

CONSÓRCIO Santa Quitéria

ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)

VOLUME V - PARTE I

Projeto Santa Quitéria (PSQ)

Santa Quitéria/CE
Novembro/2021

QUALIFICAÇÃO

Cliente: Consórcio Santa Quitéria

Produto: Estudo de Impacto Ambiental (EIA)
Volume V

Objeto: Projeto Santa Quitéria (PSQ)

Data: Novembro/2021

NÚMERO:	ELABORADO POR:	APROVADO POR:	DATA:
20_605_Vol.5_rev00	Elcio Terron Carla Conde José Pedro de Paiva	Ricardo Lieutaud	Novembro/2021

+55 (11) 2638-6664 / 3071-2721
ESCRITÓRIO SÃO PAULO
Rua Jerônimo da Veiga, 164, 16° andar
São Paulo, SP CEP 04536-900

SIGA A TETRA+
www.tetramais.com.br

LISTA DE ANEXOS

Anexo I. ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Anexo II. CTF IBAMA

Anexo 3-I. OFÍCIO N° 363/2021-CGRC/DRS/CNEN

Anexo 3-II. PLANO DE APROVEITAMENTO ECONÔMICO

Anexo 3-III. FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA E DE PROCESSOS

Anexo 3-IV. CARTA DE ANUÊNCIA N°001/2021 - SEINFRA

Anexo 3-V. MEMORANDO DE ENTENDIMENTOS

Anexo 3-VI. PROJETO DE ENGENHARIA - OBRAS DE PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA CE-366 Trecho: Lagoa do Mato - Itataia

Anexo 3-VII. PORTARIA SRH/CGERH N° 642/2019

Anexo 3-VIII. NT COGERH N°001/2021

Anexo 3-IX. CARTA DE ANUÊNCIA N°001/2021 - SEINFRA

Anexo 6-I. RELATÓRIO ANM ANUAL DE LAVRA

Anexo 8.1-I. ESPELEOLOGIA DO PROJETO SANTA QUITÉRIA

ANEXO I.

ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

DocuSign Envelope ID: 3F7B61F9-17A7-4858-A385-18685ECD5295

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230211557459

1. Responsável Técnico

MARIA CLAUDIA PALEY BRAGA

Título Profissional: **Engenheira Civil**

RNP: **2609911165**
Registro: **5060481211-SP**
Registro: **2077041-SP**

Empresa Contratada: **TETRA MAIS CONSULTORIA LTDA-EPP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Fosnor-Fosfatados do Norte-Nordeste S.A.** CPF/CNPJ: **32.112.142/0001-37**

Endereço: **Avenida ONÓFRIO MILANO** N°: **589**

Complemento: **SALA 09** Bairro: **JAGUARÉ**

Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **05348-030**

Contrato: Celebrado em: **01/10/2020** Vinculada à Art n°:

Valor: R$ **2.729.605,32** Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua RUA JERÔNIMO DA VEIGA, 164** N°: **164**

Complemento: **16º ANDAR** Bairro: **JARDIM EUROPA**

Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **04536-900**

Data de Início: **01/10/2020**

Previsão de Término: **28/10/2021**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental** Código:

Proprietário: **Fosnor-Fosfatados do Norte-Nordeste S.A.** CPF/CNPJ: **32.112.142/0001-37**

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Elaboração 1	**Estudo**	**Estudo Ambiental**	**Ambiental**	**13529,00000**	**hora**
Execução 2	**Estudo**	**Elaboração de Processos de Licenças de Execução e Serviços na Área Ambiental.**		**1503,00000**	**hora**

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) que subsidiarão o IBAMA na emissão da LP, do Projeto Santa Quitéria, que constitui um sistema de exploração e beneficiamento do minério de fosfato associado ao urânio, para produção de Superfosfato Triplo (TSP) e Fosfato Bicálcico (DCP), localizado no município de Santa Quitéria/CE. Contrato firmado pela filial de Jundiaí/SP - CNPJ: 14.366.110/0003-48.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

DocuSign Envelope ID: 3F7B61F9-17A7-4858-A385-18685ECD5295

7. Entidade de Classe

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DE SÃO PAULO - SEESP

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local	de	data	de
		05-nov-2021 | 17:05:41 BRT	

MARIA CLAUDIA PALEY BRAGA - CPF: 112.175.738-36

Fosnor-Fosfatados do Norte-Nordeste S.A. - CPF/CNPJ: 32.112.142/0001-37

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
Tel: 0800 017 18 11
E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima

CREA-SP

Valor ART R$ **233,94** Registrada em: **25/10/2021** Valor Pago R$ **233,94** Nosso Numero: **28027230211557459** Versão do sistema

Impresso em: 25/10/2021 16:48:16

DocuSign Envelope ID: 3F7B61F9-17A7-4858-A385-18685ECD5295

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230211558071

Corresponsabilidade- vinculada à 28027230211557459

1. Responsável Técnico

MARTINES VICENTE DA SILVA JUNIOR
Título Profissional: **Engenheiro Ambiental**
RNP: **2607889030**
Registro: **5063181063-SP**
Empresa Contratada: **TETRA MAIS CONSULTORIA LTDA-EPP**
Registro: **2077041-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Fosnor-Fosfatados do Norte-Nordeste S.A.** CPF/CNPJ: **32.112.142/0001-37**
Endereço: **Avenida ONÓFRIO MILANO** N°: **589**
Complemento: **SALA 09** Bairro: **JAGUARÉ**
Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **05348-030**
Contrato: Celebrado em: **01/10/2020** Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **2.729.605,32** Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua RUA JERÔNIMO DA VEIGA, 164** N°: **164**
Complemento: **16º ANDAR** Bairro: **JARDIM EUROPA**
Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **04536-900**
Data de Início: **01/10/2020**
Previsão de Término: **28/10/2021**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Ambiental** Código:
Proprietário: **Fosnor-Fosfatados do Norte-Nordeste S.A.** CPF/CNPJ: **32.112.142/0001-37**

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Elaboração					
1	**Estudo**	**Estudo Ambiental**	**Ambiental**	**13529,00000**	**hora**
Execução					
2	**Estudo**	**Elaboração de Processos de Licenças de Execução e Serviços na Área Ambiental.**		**1503,00000**	**hora**

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) que subsidiarão o IBAMA na emissão da LP, do Projeto Santa Quitéria, que constitui um sistema de exploração e beneficiamento do minério de fosfato associado ao urânio, para produção de Superfosfato Triplo (TSP) e Fosfato Bicálcico (DCP), localizado no município de Santa Quitéria/CE. Contrato firmado pela filial de Jundiaí/SP - CNPJ: 14.366.110/0003-48.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

DocuSign Envelope ID: 3F7B61F9-17A7-4858-A385-18685ECD5295

7. Entidade de Classe

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DE SÃO PAULO - SEESP

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local	de	data	de
		05-nov-2021 | 17:06:26 BRT	

MARTINES VICENTE DA SILVA JUNIOR - CPF: 311.111.098-26

Fosnor-Fosfatados do Norte-Nordeste S.A. - CPF/CNPJ: 32.112.142/0001-37

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
Tel: 0800 017 18 11
E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima

CREA-SP

Valor ART R$ **88,78** Registrada em: **25/10/2021** Valor Pago R$ **88,78** Nosso Numero: **28027230211558071** Versão do sistema

Impresso em: 25/10/2021 16:58:05

DocuSign Envelope ID: 3F7B61F9-17A7-4858-A385-18685ECD5295

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230211558156

Corresponsabilidade- vinculada à 28027230211557459

1. Responsável Técnico

FILIPE MARTINEZ BIAZZI
Título Profissional: **Engenheiro Civil**
RNP: **2604827468**
Registro: **5060210270-SP**
Empresa Contratada: **TETRA MAIS CONSULTORIA LTDA-EPP**
Registro: **2077041-SP**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Fosnor-Fosfatados do Norte-Nordeste S.A.** CPF/CNPJ: **32.112.142/0001-37**
Endereço: **Avenida ONÓFRIO MILANO** N°: **589**
Complemento: **SALA 09** Bairro: **JAGUARÉ**
Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **05348-030**
Contrato: Celebrado em: **01/10/2020** Vinculada à Art n°:
Valor: R$ **2.729.605,32** Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**
Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua RUA JERÔNIMO DA VEIGA, 164** N°: **164**
Complemento: **16º ANDAR** Bairro: **JARDIM EUROPA**
Cidade: **São Paulo** UF: **SP** CEP: **04536-900**
Data de Início: **01/10/2020**
Previsão de Término: **28/10/2021**
Coordenadas Geográficas:
Finalidade: **Ambiental** Código:
Proprietário: **Fosnor-Fosfatados do Norte-Nordeste S.A.** CPF/CNPJ: **32.112.142/0001-37**

4. Atividade Técnica

				Quantidade	Unidade
Elaboração					
1	**Estudo**	**Estudo Ambiental**	**Ambiental**	**13529,00000**	**hora**
Execução					
2	**Estudo**	**Elaboração de Processos de Licenças de Execução e Serviços na Área Ambiental.**		**1503,00000**	**hora**

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) que subsidiarão o IBAMA na emissão da LP, do Projeto Santa Quitéria, que constitui um sistema de exploração e beneficiamento do minério de fosfato associado ao urânio, para produção de Superfosfato Triplo (TSP) e Fosfato Bicálcico (DCP), localizado no município de Santa Quitéria/CE. Contrato firmado pela filial de Jundiaí/SP - CNPJ: 14.366.110/0003-48.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

DocuSign Envelope ID: 3F7B61F9-17A7-4858-A385-18685ECD5295

7. Entidade de Classe

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DE SÃO PAULO - SEESP

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Local	de	data	de
		05-nov-2021 | 19:00:28 BRT	

FILIPE MARTINEZ BIAZZI - CPF: 184.743.398-71

Fosnor-Fosfatados do Norte-Nordeste S.A. - CPF/CNPJ: 32.112.142/0001-37

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
Tel: 0800 017 18 11
E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima

Valor ART R$ **88,78** Registrada em: **25/10/2021** Valor Pago R$ **88,78** Nosso Numero: **28027230211558156** Versão do sistema

Impresso em: 25/10/2021 17:07:24

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2021/11101**

CONTRATADO

2.Nome: RICARDO ALEXANDRE LIEUTAUD		3.Registro no CRBio: 054391/01-D	
4.CPF: 170.866.308-88	5.E-mail: ricardo.lieutaud@gmail.com		6.Tel: (11)5182-9079
7.End.: CANCIONEIRO POPULAR 480		8.Compl.: AP 161-O	
9.Bairro: SANTO AMARO	10.Cidade: SAO PAULO	11.UF: SP	12.CEP: 04710-001

CONTRATANTE

13.Nome: TETRA MAIS CONSULTORIA LTDA		
14.Registro Profissional:	15.CPF / CGC / CNPJ: 14.366.110/0001-86	
16.End.: RUA JERONIMO DA VEIGA 164		
17.Compl.:	18.Bairro: JARDIM EUROPA	19.Cidade: SAO PAULO
20.UF: SP / 21.CEP: 04536-900	22.E-mail/Site: contato@tetramais.com.br / www.tetramais.com.br	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Coordenação/orientação de estudos/projetos de pesquisa e/ou outros; Supervisão estudos/projetos de pesquisa e/ou outros serviços;

24.Identificação : GERENTE E COORDENADOR GERAL DO LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO PROJETO SANTA QUITÉRIA

25.Município de Realização do Trabalho: SAO PAULO	26.UF: SP
27.Forma de participação: EQUIPE	28.Perfil da equipe: MULTIDISCIPLINAR
29.Área do Conhecimento: Botânica; Ecologia; Zoologia;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente

31.Descrição sumária : GERENCIAMENTO E COORDENAÇÃO GERAL DO ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E DO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) DO PROJETO SANTA QUITÉRIA.

32.Valor: R$ 120.000,00	33.Total de horas: 1200	34.Início: OUT/2020	35.Término: JAN/2022

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data:	Data:
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante

37. LOGO DO CRBio

CRBio-01

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /	Assinatura do Profissional	
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / /	Assinatura do Profissional	
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 1374.2570.3198.4139

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br

Clicksign 16fb6152-9343-4cad-987e-dd805f436e01

ART - Ricardo Lieutaud.pdf

Documento número #16fb6152-9343-4cad-987e-dd805f436e01

Hash do documento original (SHA256): dc4d77a53298ffede6a0eea39ee45a41911618489b5ac3ec1b8dd6482d3e1b45

Assinaturas

Maria Claudia Paley Braga
CPF: 112.175.738-36
Assinou como contratante em 10 nov 2021 às 16:31:47
Emitido por Clicksign Gestão de documentos S.A.

Ricardo Alexandre Lieutaud
CPF: 170.866.308-88
Assinou como contratada em 10 nov 2021 às 10:37:38
Emitido por Clicksign Gestão de documentos S.A.

Log

10 nov 2021, 09:08:10	Operador com email guilherme.carbonari@tetramais.com.br na Conta 91a95dc8-bf21-41c0-a1e7-59c66e991ffe criou este documento número 16fb6152-9343-4cad-987e-dd805f436e01. Data limite para assinatura do documento: 10 de dezembro de 2021 (09:07). Finalização automática após a última assinatura: habilitada. Idioma: Português brasileiro.
10 nov 2021, 09:08:11	Operador com email guilherme.carbonari@tetramais.com.br na Conta 91a95dc8-bf21-41c0-a1e7-59c66e991ffe adicionou à Lista de Assinatura: claudia.paley@tetramais.com.br, para assinar como contratante, com os pontos de autenticação: email (via token); Nome Completo; CPF; endereço de IP; Assinatura manuscrita. Dados informados pelo Operador para validação do signatário: nome completo Maria Claudia Paley Braga e CPF 112.175.738-36.
10 nov 2021, 10:03:02	Operador com email guilherme.carbonari@tetramais.com.br na Conta 91a95dc8-bf21-41c0-a1e7-59c66e991ffe adicionou à Lista de Assinatura: ricardo.lieutaud@tetramais.com.br, para assinar como contratada, com os pontos de autenticação: email (via token); Nome Completo; CPF; endereço de IP. Dados informados pelo Operador para validação do signatário: nome completo Ricardo Alexandre Lieutaud e CPF 170.866.308-88.
10 nov 2021, 10:37:38	Ricardo Alexandre Lieutaud assinou como contratada. Pontos de autenticação: email ricardo.lieutaud@tetramais.com.br (via token). CPF informado: 170.866.308-88. IP: 187.93.80.186. Componente de assinatura versão 1.161.2 disponibilizado em https://app.clicksign.com.

10 nov 2021, 16:31:48	Maria Claudia Paley Braga assinou como contratante. Pontos de autenticação: email claudia.paley@tetramais.com.br (via token). CPF informado: 112.175.738-36. Assinatura manuscrita com hash SHA256 prefixo d5c438(...), vide anexo 10 nov 2021, 16-31-48.png. IP: 177.141.177.33. Componente de assinatura versão 1.161.2 disponibilizado em https://app.clicksign.com.
10 nov 2021, 16:31:48	Processo de assinatura finalizado automaticamente. Motivo: finalização automática após a última assinatura habilitada. Processo de assinatura concluído para o documento número 16fb6152-9343-4cad-987e-dd805f436e01.

ICP Brasil

Para validar este documento assinado, acesse https://validador.clicksign.com e utilize a senha gerada pelos signatários ou envie este arquivo em PDF.
As assinaturas digitais e eletrônicas têm validade jurídica prevista na Medida Provisória nº. 2200-2 / 2001

Este Log é exclusivo ao, e deve ser considerado parte do, documento número 16fb6152-9343-4cad-987e-dd805f436e01, com os efeitos prescritos nos Termos de Uso da Clicksign disponível em www.clicksign.com.

Anexo: 10 nov 2021, 16-31-48.png

Assinatura manuscrita com hash SHA256 prefixo d5c438(...)

Reprodução proibida



Reprodução proibida

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
28027230211608984

Corresponsabilidade- vinculada à 28027230211557459

1. Responsável Técnico

ELCIO JOSE DE OLIVEIRA TERRON

Título Profissional: **Engenheiro Sanitarista**

RNP: **2602629847**

Registro: **0601848805-SP**

Empresa Contratada:

Registro:

2. Dados do Contrato

Contratante: **TETRAMAIS CONSULTORIA LTDA**

CPF/CNPJ: **14.366.110/0001-86**

Endereço: **Rua RUA JERÔNIMO DA VEIGA, 164**

N°: **164**

Complemento: **16 ANDAR**

Bairro: **JARDIM EUROPA**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **04536-900**

Contrato:

Celebrado em: **01/10/2020**

Vinculada à Art n°:

Valor: R$ **15.000,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa Jurídica de Direito Privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rua RUA JERÔNIMO DA VEIGA, 164**

N°: **164**

Complemento: **16 ANDAR**

Bairro: **JARDIM EUROPA**

Cidade: **São Paulo**

UF: **SP**

CEP: **04536-900**

Data de Início: **01/10/2020**

Previsão de Término: **30/10/2021**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental**

Código:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Coordenação 1	**Execução**	**Estudo de Impacto Ambiental / EIA**	**1920,00000**	**hora**
Execução 2	**Execução**	**Estudo de Impacto Ambiental / EIA**	**640,00000**	**hora**

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Coordenação geral e elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) de uma Instalação Mineroindustrial (produção de fertilizantes) e uma Instalação de Urânio (produção de concentrado de urânio) a serem implantadas no município de Santa Quitéria/CE, de responsabilidade da FOSNOR - Fosfatados do Norte-Nordeste S.A. e da Indústrias Nucleares do Brasil (INB).

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro atendimento às regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004.

7. Entidade de Classe

ASSOCIAÇÃO REGIONAL DOS ENGENHEIROS DE ITAPEVA

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

_____ ____ **de** _____ **de** _____

Local **data**

ELCIO JOSE DE OLIVEIRA TERRON - CPF: 030.921.798-97

TETRAMAIS CONSULTORIA LTDA - CPF/CNPJ: 14.366.110/0001-86

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo *Nosso Número*.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
Tel: 0800 017 18 11
E-mail: acessar link Fale Conosco do site acima

Valor ART R$ **88,78** Registrada em: **04/11/2021** Valor Pago R$ **88,78** Nosso Numero: **28027230211608984** Versão do sistema

Impresso em: 04/11/2021 12:06:13

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-PR

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

ART de Obra ou Serviço
1720215531462

Corresponsável à 28027230211557459
Subcontratação/Subempreitada à
28027230211557459

1. Responsável Técnico

IDELSOM ROGERIO CANESTRARO

Título profissional: **GEOLOGO**

RNP: **1701718847**

Carteira: **PR-67421/D**

Empresa Contratada: **BORN TO BE EXPLORERS COLETA DE DADOS AMBIENTAIS LTDA**

Registro/Visto: **65496**

2. Dados do Contrato

Contratante: **FOSNOR - FOSFATOS DO NORTE-NORDESTE S.A.** CNPJ: **32.112.142/0001-37**

AV ONOFRIO MILANO, 589

JAGUARE - SAO PAULO/SP 05348-030

Contrato: 4500316806 Celebrado em: 23/10/2020

Valor: R$ 37.520,00 Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA ITATAIA - RODOVIA CE-366, SN

KM 146 FAZENDA ITATAIA- SANTA QUITERIA/CE 62280-000

Data de Início: 01/11/2021 **Previsão de término:** 20/12/2021

Finalidade: Ambiental

Proprietário: INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL - INB CNPJ: **00.322.818/0033-08**

4. Atividade Técnica

Elaboração	Quantidade	Unidade
[Estudo] *de impacto ambiental*	1,00	SERV

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Capítulos de Geologia, Geotecnia, Geomorfologia, Hidrogeologia e Pedologia.

7. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

QUATRO BARRAS, 03 de NOVEMBRO de 2021
Local data

IDELSOM ROGERIO CANESTRARO - CPF: 016.868.249-47

FOSNOR - FOSFATOS DO NORTE-NORDESTE S.A.- CNPJ: 32.112.142/0001-37

8. Informações

- **A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.**
- **A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confea.org.br**
- **A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.**

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br
Central de atendimento: 0800 041 0067

CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R$ 88,78 **Registrada em : 03/11/2021** **Valor Pago: R$ 88,78** **Nosso número: 2410101720215531462**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20210680062

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

ROBSON CALDEIRA CRUZ

Título profissional: **GEÓGRAFO**

RNP: **1412493234**

Registro: **MG0000170611D MG**

Empresa contratada: **ISQ BRASIL - INSTITUTO DE SOLDADURA E QUALIDADE LTDA**

Registro: **5285-MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Tetra Mais Consultoria Ltda**

CPF/CNPJ: **14.366.110/0001-86**

RUA JERÔNIMO DA VEIGA

Nº: **164**

Complemento: **16º Andar**

Bairro: **Jardim Europa**

Cidade: **S PAULO**

UF: **SP**

CEP: **04536900**

Contrato: **4500316755**

Celebrado em:

Valor: **R$ 74.900,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA CE-366, KM 146

Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **FAZENDA ITATIAIA**

Cidade: **SANTA QUITÉRIA**

UF: **CE**

CEP: **62280000**

Data de Início: **22/10/2020**

Previsão de término: **30/12/2021**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Indústrias Nucleares do Brasil - INB**

CPF/CNPJ: **00.322.818/0033-08**

4. Atividade Técnica

2016 - Execução	Quantidade	Unidade
2 - Análise > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.7 - PROGNÓSTICO AMBIENTAL	1,00	un
2 - Análise > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Projeto Santa Quitéria (PSQ) - Diagnóstico e Avaliação de Impacto do tema Qualidade do Ar

6. Declarações

- A Resolução n° 1.094/17, CONFEA, instituiu o Livro de Ordem de obras e serviços que será obrigatório para a emissão de Certidão de Acervo Técnico - CAT aos responsáveis pela execução e fiscalização de obras iniciadas a partir de 1º de janeiro de 2018. (Res. 1.094, Confea) .

7. Entidade de Classe

- SEM INDICAÇÃO DE ENTIDADE DE CLASSE

ROBSON CALDEIRA CRUZ - 03446907688

Assinado de forma digital por ROBSON CALDEIRA CRUZ - 03446907688
Dados: 2021.10.29 15:53:02 -03'00'

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

ROBSON CALDEIRA CRUZ - CPF: 034.469.076-88

_____, _____ de _____ de _____

Local data

Tetra Mais Consultoria Ltda - CNPJ: 14.366.110/0001-86

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

10. Valor

Valor da ART: **R$ 233,94** Registrada em: **28/10/2021** Valor pago: **R$ 233,94** Nosso Número: **8596078289**

ART_Q3A_Robson_PSQ.pdf

Documento número #51236f27-4afb-4036-b2bf-08f8a4fcfc63

Hash do documento original (SHA256): 7f420e9327272698067370e455eea31d3a855e43439188eb8a6518a59452c75b

Assinaturas

Maria Claudia Paley Braga
CPF: 112.175.738-36
Assinou como contratante em 04 nov 2021 às 13:57:31
Emitido por Clicksign Gestão de documentos S.A.

Log

04 nov 2021, 09:47:11	Operador com email guilherme.carbonari@tetramais.com.br na Conta 91a95dc8-bf21-41c0-a1e7-59c66e991ffe criou este documento número 51236f27-4afb-4036-b2bf-08f8a4fcfc63. Data limite para assinatura do documento: 04 de dezembro de 2021 (09:46). Finalização automática após a última assinatura: habilitada. Idioma: Português brasileiro.
04 nov 2021, 09:47:12	Operador com email guilherme.carbonari@tetramais.com.br na Conta 91a95dc8-bf21-41c0-a1e7-59c66e991ffe adicionou à Lista de Assinatura: claudia.paley@tetramais.com.br, para assinar como contratante, com os pontos de autenticação: email (via token); Nome Completo; CPF; endereço de IP; Assinatura manuscrita. Dados informados pelo Operador para validação do signatário: nome completo Maria Claudia Paley Braga e CPF 112.175.738-36.
04 nov 2021, 13:57:32	Maria Claudia Paley Braga assinou como contratante. Pontos de autenticação: email claudia.paley@tetramais.com.br (via token). CPF informado: 112.175.738-36. Assinatura manuscrita com hash SHA256 prefixo ca5f10(...), vide anexo 04 nov 2021, 13-57-31.png. IP: 177.141.177.33. Componente de assinatura versão 1.159.1 disponibilizado em https://app.clicksign.com.
04 nov 2021, 13:57:33	Processo de assinatura finalizado automaticamente. Motivo: finalização automática após a última assinatura habilitada. Processo de assinatura concluído para o documento número 51236f27-4afb-4036-b2bf-08f8a4fcfc63.

ICP Brasil

Para validar este documento assinado, acesse https://validador.clicksign.com e utilize a senha gerada pelos signatários ou envie este arquivo em PDF.
As assinaturas digitais e eletrônicas têm validade jurídica prevista na Medida Provisória nº. 2200-2 / 2001

Este Log é exclusivo ao, e deve ser considerado parte do, documento número 51236f27-4afb-4036-b2bf-08f8a4fcfc63, com os efeitos prescritos nos Termos de Uso da Clicksign disponível em www.clicksign.com.

Anexo: 04 nov 2021, 13-57-31.png

Assinatura manuscrita com hash SHA256 prefixo ca5f10(...)

Reprodução proibida



Reprodução proibida

Serviço Público Federal

CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2021/10707**

CONTRATADO

2.Nome: VILMA MARIA CAVINATTO		3.Registro no CRBio: 006912/01-D	
4.CPF: 011.714.158-50	5.E-mail: cavinatto@hotmail.com		6.Tel: (013)3392-5217
7.End.: ATLANTICA 752		8.Compl.:	
9.Bairro: BALNEARIO GUARUJA	10.Cidade: GUARUJA	11.UF: SP	12.CEP: 11442-070

CONTRATANTE

13.Nome: TETRA MAIS CONSULTORIA LTDA		
14.Registro Profissional:	15.CPF / CGC / CNPJ: 14.366.110/0001-86	
16.End.: RUA JERONIMO DA VEIGA 164		
17.Compl.:	18.Bairro: JARDIM EUROPA	19.Cidade: SAO PAULO
20.UF: SP / 21.CEP: 04536900	22.E-mail/Site: elcio.terron@tetramais.com.br / https://tetramais.com.br	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Execução de análises laboratoriais; Realização de consultorias/assessorias técnicas;

24.Identificação : ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) - PROJETO SANTA QUITÉRIA (PSQ)- QUALIDADE DA ÁGUA, SEDIMENTOS E BIOTA AQUÁTICA

25.Município de Realização do Trabalho: SAO PAULO	26.UF: SP
27.Forma de participação: EQUIPE	28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, ENGENHEIROS DE PESCA E GESTORES AMBIENTAIS
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente

31.Descrição sumária : PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE CONSULTORIA AMBIENTAL NO ÂMBITO DA EXECUÇÃO DO EIA RIMA DO PROJETO SANTA QUITÉRIA, COMPREENDENDO O DIAGNÓSTICO DOS RECURSOS HÍDRICOS (USOS DAS ÁGUAS, CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS, FONTES DE POLUIÇÃO, QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E DOS SEDIMENTOS) E DA BIOTA AQUÁTICA (FITOPLÂNCTON, ZOOPLÂNCTON, INVERTEBRADOS BENTÔNICOS E MACRÓFITAS AQUÁTICAS), ELABORAÇÃO DE IMPACTOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS ASSOCIADOS AOS RESPECTIVOS TEMAS E ANÁLISES LABORATORIAIS DA BIOTA AQUÁTICA.

32.Valor: R$ 120.681,00	33.Total de horas: 800	34.Início: JUN/2020	35.Término: DEZ/2021

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data:	Data:
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante
VILMA MARIA CAVINATTO RIVERO:01171415850	Assinado de forma digital por VILMA MARIA CAVINATTO RIVERO:01171415850 DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Presencial, ou=31585232000182, ou=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF A3, ou=(em branco), cn=VILMA MARIA CAVINATTO RIVERO:01171415850 Dados: 2021.10.29 08:09:00 -03'00'

37. LOGO DO CRBio

CRBio-01

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /	Assinatura do Profissional	
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 3076.4645.5586.6214

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br

Clicksign 220ae26c-f392-43c5-88c2-aede17e88735

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2021/10707**

CONTRATADO

2.Nome: VILMA MARIA CAVINATTO		3.Registro no CRBio: 006912/01-D	
4.CPF: 011.714.158-50	5.E-mail: cavinatto@hotmail.com		6.Tel: (013)3392-5217
7.End.: ATLANTICA 752		8.Compl.:	
9.Bairro: BALNEARIO GUARUJA	10.Cidade: GUARUJA	11.UF: SP	12.CEP: 11442-070

CONTRATANTE

13.Nome: TETRA MAIS CONSULTORIA LTDA		
14.Registro Profissional:	15.CPF / CGC / CNPJ: 14.366.110/0001-86	
16.End.: RUA JERONIMO DA VEIGA 164		
17.Compl.:	18.Bairro: JARDIM EUROPA	19.Cidade: SAO PAULO
20.UF: SP / 21.CEP: 04536900	22.E-mail/Site: elcio.terron@tetramais.com.br / https://tetramais.com.br	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Execução de análises laboratoriais; Realização de consultorias/assessorias técnicas;

24.Identificação : ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) - PROJETO SANTA QUITÉRIA (PSQ)- QUALIDADE DA ÁGUA, SEDIMENTOS E BIOTA AQUÁTICA

25.Município de Realização do Trabalho: SAO PAULO	26.UF: SP
27.Forma de participação: EQUIPE	28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, ENGENHEIROS DE PESCA E GESTORES AMBIENTAIS
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente

31.Descrição sumária : PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE CONSULTORIA AMBIENTAL NO ÂMBITO DA EXECUÇÃO DO EIA RIMA DO PROJETO SANTA QUITÉRIA, COMPREENDENDO O DIAGNÓSTICO DOS RECURSOS HÍDRICOS (USOS DAS ÁGUAS, CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS, FONTES DE POLUIÇÃO, QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E DOS SEDIMENTOS) E DA BIOTA AQUÁTICA (FITOPLÂNCTON, ZOOPLÂNCTON, INVERTEBRADOS BENTÔNICOS E MACRÓFITAS AQUÁTICAS), ELABORAÇÃO DE IMPACTOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS ASSOCIADOS AOS RESPECTIVOS TEMAS E ANÁLISES LABORATORIAIS DA BIOTA AQUÁTICA.

32.Valor: R$ 120.681,00	33.Total de horas: 800	34.Início: JUN/2020	35.Término: DEZ/2021

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data:	Data:
Assinatura do Profissional VILMA MARIA CAVINATTO RIVERO:01171415850 Assinado de forma digital por VILMA MARIA CAVINATTO RIVERO:01171415850 DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Presencial, ou=31585232000182, ou=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF A3, ou=(em branco), cn=VILMA MARIA CAVINATTO RIVERO:01171415850 Dados: 2021.10.29 08:09:22 -03'00'	Assinatura e Carimbo do Contratante

37. LOGO DO CRBio

CRBio-01

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /	Assinatura do Profissional	
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 3076.4645.5586.6214

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br

Clicksign 220ae26c-f392-43c5-88c2-aede17e88735

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2021/10707**

CONTRATADO

2.Nome: VILMA MARIA CAVINATTO		3.Registro no CRBio: 006912/01-D	
4.CPF: 011.714.158-50	5.E-mail: cavinatto@hotmail.com		6.Tel: (013)3392-5217
7.End.: ATLANTICA 752		8.Compl.:	
9.Bairro: BALNEARIO GUARUJA	10.Cidade: GUARUJA	11.UF: SP	12.CEP: 11442-070

CONTRATANTE

13.Nome: TETRA MAIS CONSULTORIA LTDA		
14.Registro Profissional:	15.CPF / CGC / CNPJ: 14.366.110/0001-86	
16.End.: RUA JERONIMO DA VEIGA 164		
17.Compl.:	18.Bairro: JARDIM EUROPA	19.Cidade: SAO PAULO
20.UF: SP / 21.CEP: 04536900	22.E-mail/Site: elcio.terron@tetramais.com.br / https://tetramais.com.br	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Execução de análises laboratoriais; Realização de consultorias/assessorias técnicas;

24.Identificação : ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) - PROJETO SANTA QUITÉRIA (PSQ)- QUALIDADE DA ÁGUA, SEDIMENTOS E BIOTA AQUÁTICA

25.Município de Realização do Trabalho: SAO PAULO	26.UF: SP
27.Forma de participação: EQUIPE	28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, ENGENHEIROS DE PESCA E GESTORES AMBIENTAIS
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente

31.Descrição sumária : PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE CONSULTORIA AMBIENTAL NO ÂMBITO DA EXECUÇÃO DO EIA RIMA DO PROJETO SANTA QUITÉRIA, COMPREENDENDO O DIAGNÓSTICO DOS RECURSOS HÍDRICOS (USOS DAS ÁGUAS, CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS, FONTES DE POLUIÇÃO, QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E DOS SEDIMENTOS) E DA BIOTA AQUÁTICA (FITOPLÂNCTON, ZOOPLÂNCTON, INVERTEBRADOS BENTÔNICOS E MACRÓFITAS AQUÁTICAS), ELABORAÇÃO DE IMPACTOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS ASSOCIADOS AOS RESPECTIVOS TEMAS E ANÁLISES LABORATORIAIS DA BIOTA AQUÁTICA.

32.Valor: R$ 120.681,00	33.Total de horas: 800	34.Início: JUN/2020	35.Término: DEZ/2021

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data:	Data:
Assinatura do Profissional VILMA MARIA CAVINATTO RIVERO:01171415850 Assinado de forma digital por VILMA MARIA CAVINATTO RIVERO:01171415850 DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Presencial, ou=31585232000182, ou=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF A3, ou=(em branco), cn=VILMA MARIA CAVINATTO RIVERO:01171415850 Dados: 2021.10.29 08:09:43 -03'00'	Assinatura e Carimbo do Contratante

37. LOGO DO CRBio

CRBio-01

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /	Assinatura do Profissional	
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 3076.4645.5586.6214

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br

Clicksign 220ae26c-f392-43c5-88c2-aede17e88735

Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL/CRBIO - CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1-ART Nº: **2021/10707**

CONTRATADO

2.Nome: VILMA MARIA CAVINATTO		3.Registro no CRBio: 006912/01-D	
4.CPF: 011.714.158-50	5.E-mail: cavinatto@hotmail.com		6.Tel: (013)3392-5217
7.End.: ATLANTICA 752		8.Compl.:	
9.Bairro: BALNEARIO GUARUJA	10.Cidade: GUARUJA	11.UF: SP	12.CEP: 11442-070

CONTRATANTE

13.Nome: TETRA MAIS CONSULTORIA LTDA		
14.Registro Profissional:	15.CPF / CGC / CNPJ: 14.366.110/0001-86	
16.End.: RUA JERONIMO DA VEIGA 164		
17.Compl.:	18.Bairro: JARDIM EUROPA	19.Cidade: SAO PAULO
20.UF: SP	21.CEP: 04536900	22.E-mail/Site: elcio.terron@tetramais.com.br / https://tetramais.com.br

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23.Natureza : 1. Prestação de serviço
Atividade(s) Realizada(s) : Execução de análises laboratoriais; Realização de consultorias/assessorias técnicas;

24.Identificação : ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E RESPECTIVO RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) - PROJETO SANTA QUITÉRIA (PSQ)- QUALIDADE DA ÁGUA, SEDIMENTOS E BIOTA AQUÁTICA

25.Município de Realização do Trabalho: SAO PAULO			26.UF: SP
27.Forma de participação: EQUIPE	28.Perfil da equipe: BIÓLOGOS, ENGENHEIROS DE PESCA E GESTORES AMBIENTAIS		
29.Área do Conhecimento: Ecologia; Zoologia;	30.Campo de Atuação: Meio Ambiente		

31.Descrição sumária : PRESTAÇÃO DE SERVIÇOS DE CONSULTORIA AMBIENTAL NO ÂMBITO DA EXECUÇÃO DO EIA RIMA DO PROJETO SANTA QUITÉRIA, COMPREENDENDO O DIAGNÓSTICO DOS RECURSOS HÍDRICOS (USOS DAS ÁGUAS, CARACTERÍSTICAS FISIOGRÁFICAS, FONTES DE POLUIÇÃO, QUALIDADE DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E DOS SEDIMENTOS) E DA BIOTA AQUÁTICA (FITOPLÂNCTON, ZOOPLÂNCTON, INVERTEBRADOS BENTÔNICOS E MACRÓFITAS AQUÁTICAS), ELABORAÇÃO DE IMPACTOS E PROGRAMAS AMBIENTAIS ASSOCIADOS AOS RESPECTIVOS TEMAS E ANÁLISES LABORATORIAIS DA BIOTA AQUÁTICA.

32.Valor: R$ 120.681,00	33.Total de horas: 800	34.Início: JUN/2020	35.Término: DEZ/2021

36. ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data:	Data:
Assinatura do Profissional VILMA MARIA CAVINATTO RIVERO:01171415850 Assinado de forma digital por VILMA MARIA CAVINATTO RIVERO:01171415850 DN: c=BR, o=ICP-Brasil, ou=Presencial, ou=31585232000182, ou=Secretaria da Receita Federal do Brasil - RFB, ou=RFB e-CPF A3, ou=(em branco), cn=VILMA MARIA CAVINATTO RIVERO:01171415850 Dados: 2021.10.29 08:09:57 -03'00'	Assinatura e Carimbo do Contratante

37. LOGO DO CRBio

CRBio-01

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /	Assinatura do Profissional	
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante	

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / /	Assinatura do Profissional
Data: / /	Assinatura e Carimbo do Contratante

CERTIFICAÇÃO DIGITAL DE DOCUMENTOS

NÚMERO DE CONTROLE: 3076.4645.5586.6214

OBS: A autenticidade deste documento deverá ser verificada no endereço eletrônico www.crbio01.org.br

Clicksign 220ae26c-f392-43c5-88c2-aede17e88735

ART Vilma Santa Quitéria 1.pdf

Documento número #220ae26c-f392-43c5-88c2-aede17e88735

Hash do documento original (SHA256): 6a168be0615902f21fc9f850c063816dc31a2b8655f1657d0df30db7262b8de0

Assinaturas

Maria Claudia Paley Braga
CPF: 112.175.738-36
Assinou como contratante em 04 nov 2021 às 13:58:17
Emitido por Clicksign Gestão de documentos S.A.

Log

04 nov 2021, 09:47:55	Operador com email guilherme.carbonari@tetramais.com.br na Conta 91a95dc8-bf21-41c0-a1e7-59c66e991ffe criou este documento número 220ae26c-f392-43c5-88c2-aede17e88735. Data limite para assinatura do documento: 04 de dezembro de 2021 (09:47). Finalização automática após a última assinatura: habilitada. Idioma: Português brasileiro.
04 nov 2021, 09:48:00	Operador com email guilherme.carbonari@tetramais.com.br na Conta 91a95dc8-bf21-41c0-a1e7-59c66e991ffe adicionou à Lista de Assinatura: claudia.paley@tetramais.com.br, para assinar como contratante, com os pontos de autenticação: email (via token); Nome Completo; CPF; endereço de IP; Assinatura manuscrita. Dados informados pelo Operador para validação do signatário: nome completo Maria Claudia Paley Braga e CPF 112.175.738-36.
04 nov 2021, 13:58:18	Maria Claudia Paley Braga assinou como contratante. Pontos de autenticação: email claudia.paley@tetramais.com.br (via token). CPF informado: 112.175.738-36. Assinatura manuscrita com hash SHA256 prefixo 6fe601(...), vide anexo 04 nov 2021, 13-58-18.png. IP: 177.141.177.33. Componente de assinatura versão 1.159.1 disponibilizado em https://app.clicksign.com.
04 nov 2021, 13:58:19	Processo de assinatura finalizado automaticamente. Motivo: finalização automática após a última assinatura habilitada. Processo de assinatura concluído para o documento número 220ae26c-f392-43c5-88c2-aede17e88735.

ICP Brasil

Para validar este documento assinado, acesse https://validador.clicksign.com e utilize a senha gerada pelos signatários ou envie este arquivo em PDF.
As assinaturas digitais e eletrônicas têm validade jurídica prevista na Medida Provisória nº. 2200-2 / 2001

Este Log é exclusivo ao, e deve ser considerado parte do, documento número 220ae26c-f392-43c5-88c2-aede17e88735, com os efeitos prescritos nos Termos de Uso da Clicksign disponível em www.clicksign.com.

Anexo: 04 nov 2021, 13-58-18.png

Assinatura manuscrita com hash SHA256 prefixo 6fe601(...)

Reprodução proibida



Reprodução proibida

ANEXO II.

CTF IBAMA

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
620349	21/10/2021	21/10/2021	21/01/2022

Dados básicos:

CPF: 112.175.738-36
Nome: MARIA CLAUDIA PALEY BRAGA

Endereço:

logradouro: RUA PEDRO GOMES CARDIM
N.º: 128 Complemento: APT 41D
Bairro: VILA PROGREDIOR Município: SAO PAULO
CEP: 05617-902 UF: SP

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2142-05	Engenheiro Civil	Prestar consultoria, assistência e assessoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	CKLBG3PC7UQ21SH6

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
2265097	10/11/2021	10/11/2021	10/02/2022

Dados básicos:

CPF: 184.743.398-71
Nome: FILIPE MARTINEZ BIAZZI

Endereço:

logradouro: RUA SANHARÓ
N.º: 660 Complemento:
Bairro: JD GUEDALA Município: SAO PAULO
CEP: 05611-060 UF: SP

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2142-05	Engenheiro Civil	Prestar consultoria, assistência e assessoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	Y8XYPTG89ZUS1RCP

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
2445993	16/11/2021	16/11/2021	16/02/2022

Dados básicos:

CPF: 170.866.308-88
Nome: RICARDO ALEXANDRE LIEUTAUD

Endereço:

logradouro: R. CANCIONEIRO POPULAR
N.º: 480 Complemento: 161
Bairro: CHACARA SANTO ANTONIO Município: SAO PAULO
CEP: 04710-001 UF: SP

Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais – CTF/APP

Código	Descrição
21-36	Geração de energia eólica e de outras fontes alternativas - Lei nº 6.938/1981: art. 10
21-35	Geração de energia hidrelétrica - Lei nº 6.938/1981: art. 10
21-49	Transporte de produtos florestais - Lei nº 12.651/2012: art. 36

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais e de prestação de informações ambientais sobre as atividades desenvolvidas sob controle e fiscalização do Ibama, por meio do CTF/APP.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/APP não habilita o transporte e produtos e subprodutos florestais e faunísticos.

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	TTXJUYTMYMVUHN11

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
4433971	07/11/2021	07/11/2021	07/02/2022

Dados básicos:

CPF: 030.921.798-97
Nome: ELCIO JOSÉ DE OLIVEIRA TERRON

Endereço:

logradouro: RUA DOUTOR BUENO DE AZEVEDO
N.º: 87 Complemento: AP 21
Bairro: JARDIM GERMÂNIA Município: SAO PAULO
CEP: 05849-270 UF: SP

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2140-05	Engenheiro Ambiental	Elaborar projetos ambientais
2140-05	Engenheiro Ambiental	Gerenciar implantação do sistema de gestão ambiental-sga
2140-05	Engenheiro Ambiental	Implantar projetos ambientais
2140-05	Engenheiro Ambiental	Prestar consultoria, assistência e assessoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	BGXEBPLR8CRKU2A2

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
2247950	09/11/2021	09/11/2021	09/02/2022

Dados básicos:

CPF: 011.650.647-40
Nome: CARLA FABIANE DE VERA Y CONDE

Endereço:

logradouro: TRAVESSA ALEXANDRE FLEMING
N.º: 23 Complemento: 401
Bairro: ICARAÍ Município: NITEROI
CEP: 20551-070 UF: RJ

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2211-05	Biólogo	Estudar seres vivos
2211-05	Biólogo	Inventariar biodiversidade
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	FPT14ZI6CV9XDQUR

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
7681897	12/11/2021	12/11/2021	12/02/2022

Dados básicos:

CPF: 392.419.768-70
Nome: PATRICK MARTINS

Endereço:

logradouro: RUA DOM ANTONIO DE ALVARENGA
N.º: 56 Complemento: CASA 6
Bairro: VILA GURMECINDO Município: SAO PAULO
CEP: 04129-030 UF: SP

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2513-05	Geógrafo	Regionalizar território
2513-05	Geógrafo	Fornecer subsídios ao ordenamento territorial
2513-05	Geógrafo	Avaliar os processos de produção do espaço
2513-05	Geógrafo	Tratar informações geográficas em base georreferenciada

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	PHLFDPM6TXVKWGL5

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
462897	24/09/2021	24/09/2021	24/12/2021

Dados básicos:

CPF: 062.412.378-29
Nome: ELISA MASCARENHAS MURGEL

Endereço:

logradouro: RUA GIRASSOL
N.º: 1011 Complemento:
Bairro: VILA MADALENA Município: SAO PAULO
CEP: 05433-002 UF: SP

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2144-05	Engenheiro Mecânico	Elaborar documentação técnica
2144-05	Engenheiro Mecânico	Assessorar atividades técnicas

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	GZBLMXK2YTC4MGBZ

Ministério do Meio Ambiente

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis

CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DE ATIVIDADES E INSTRUMENTOS DE DEFESA AMBIENTAL

COMPROVANTE DE INSCRIÇÃO

Data de última atualização:	14/06/2017	Data de validade:	25/11/2021

CPF: 024.897.587-05

NOME: DANIELA CHAVES GUEDES E SILVA

LOGRADOURO: AVENIDA JOSÁ GALANTE

N.º: 737	COMPLEMENTO: AP. 38
MUNICÍPIO: SAO PAULO	UF: SAO PAULO

Ocupações e áreas de atividades declaradas:

Biólogo

Inventariar biodiversidade

01/09/2004

Biólogo

Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

01/09/2004

TERMOS DA INSCRIÇÃO NO CTF/AIDA

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

A inscrição no CTF/AIDA não desobriga a pessoa física da obtenção de:

i) licenças, autorizações, permissões, concessões, ou alvarás;
ii) documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional;

iii) demais documentos exigíveis por órgãos e entidades federais, distritais, estaduais e municipais para o exercício de suas atividades; e

iv) do Comprovante de Inscrição e do Certificado de Regularidade emitidos pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais - CTF/APP, quando esses também forem exigíveis.

O Comprovante de Inscrição no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Ministério do Meio Ambiente

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis

CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DE ATIVIDADES E INSTRUMENTOS DE DEFESA AMBIENTAL

COMPROVANTE DE INSCRIÇÃO

Data de última atualização:	03/12/2020	Data de validade:	03/12/2022

CPF: 381.029.748-85

NOME: MARIA JUCIELMA DE LIMA

LOGRADOURO: RUA JOÃO TEIXEIRA RAMOS

N.º: 52	COMPLEMENTO: CASA 4
MUNICÍPIO: SAO PAULO	UF: SAO PAULO

Ocupações e áreas de atividades declaradas:

Geógrafo

Realizar pesquisas geográficas

17/06/2019

Geógrafo

Tratar informações geográficas em base georreferenciada

17/06/2019

TERMOS DA INSCRIÇÃO NO CTF/AIDA

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

A inscrição no CTF/AIDA não desobriga a pessoa física da obtenção de:

i) licenças, autorizações, permissões, concessões, ou alvarás;
ii) documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional;

iii) demais documentos exigíveis por órgãos e entidades federais, distritais, estaduais e municipais para o exercício de suas atividades; e

iv) do Comprovante de Inscrição e do Certificado de Regularidade emitidos pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais - CTF/APP, quando esses também forem exigíveis.

O Comprovante de Inscrição no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Ministério do Meio Ambiente

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis

CADASTRO TÉCNICO FEDERAL DE ATIVIDADES E INSTRUMENTOS DE DEFESA AMBIENTAL

COMPROVANTE DE INSCRIÇÃO

Data de última atualização:	09/09/2021	Data de validade:	09/09/2023

CPF: 220.467.888-00

NOME: CAIO GONÇALVES WHITAKER

LOGRADOURO: RUA ALMADEN

N.º: 130	COMPLEMENTO: CAMPO GRANDE 144
MUNICÍPIO: SAO PAULO	UF: SAO PAULO

Ocupações e áreas de atividades declaradas:

Engenheiro Ambiental

Prestar consultoria, assistência e assessoria

28/09/2012

TERMOS DA INSCRIÇÃO NO CTF/AIDA

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

A inscrição no CTF/AIDA não desobriga a pessoa física da obtenção de:

i) licenças, autorizações, permissões, concessões, ou alvarás;
ii) documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional;

iii) demais documentos exigíveis por órgãos e entidades federais, distritais, estaduais e municipais para o exercício de suas atividades; e

iv) do Comprovante de Inscrição e do Certificado de Regularidade emitidos pelo Cadastro Técnico Federal de Atividades Potencialmente Poluidoras e Utilizadoras de Recursos Ambientais - CTF/APP, quando esses também forem exigíveis.

O Comprovante de Inscrição no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

ANEXO 3-I.

OFÍCIO N° 363/2021-CGRC/DRS/CNEN

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR
Rua General Severiano, 90, - Bairro Botafogo, Rio de Janeiro/RJ, CEP 22290-901
Telefone: +55(21)2586-1319 - http://www.cnen.gov.br

Ofício nº 363/2021-CGRC/DRS/CNEN

Ilmo. Sr.
Edmundo de Aquino Ribeiro Filho
Chefe da Assessoria Corporativa de Licenciamento Nuclear e Ambiental
Salvaguardas, Segurança e Qualidade – ASCL.P
Indústrias Nucleares do Brasil S/A
Av. República do Chile, 230, Centro
CEP: 20031-919 – Rio de Janeiro/RJ

Assunto: CMISQ/INB - Avaliação da Proposta de Interface das Instalações Mínero-industrial e Nuclear - Encaminhamento de Parecer Técnico.
Referência: Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 01341.003364/2021-86.

Prezado Senhor,

1. Encaminhamos, anexo, o Parecer Técnico nº 5/2021/LAPOC/CGRC/DRS *Avaliação do relatório - Proposta de interface das instalações minero-industrial e nuclear do Projeto Santa Quitéria (PSQ) - RT-SQ-01-21,* de 27de agosto de 2021 .

2. Informamos que o referido Parecer Técnico abriu 1 (uma) Exigência.

3. Ressaltamos que o supracitado Parecer Técnico conclui que:

3.1. A proposta de interface apresentada pela INB para separação das operações da instalação mínero-industrial e da instalação nuclear foi considerada adequada;

3.2. A consideração do tório como contaminante do ácido fosfórico foi considerada adequada;

3.3. A incorporação do material sólido contendo contaminantes (incluindo o tório) ao fosfogesso e demais resíduos sólidos da instalação, também é considerada adequada, com relação ao seu processo operacional.

3.4. A instalação mínero-industrial do CMISQ (Mina e Usina) foi classificada provisoriamente como de Categoria II, baseado na documentação fornecida. Qualquer modificação nesta documentação implica em nova avaliação;

3.5. Deve ser apresentada uma modelagem prévia para avaliação de impacto radiológico em caso de acidente, para o estabelecimento do seguro ou outra garantia financeira que cubra a responsabilidade do operador pelas indenizações por danos nucleares, conforme Art. 13, da Lei nº Lei nº 6.453/77. Destaca-se que o operador pode vir a ser dispensado do referido seguro dependendo dos resultados dos estudos de impacto apresentados.

4. Ressalta-se que a avaliação efetuada: (i) é preliminar; (ii) foi baseada nos dados que foram apresentados até o presente momento pelo operador; (iii) foi realizada em um documento não integrante do processo formal de licenciamento, portanto, está sujeita a reavaliação e não deve ser utilizada em processo de concessão de Aprovação do Local; (iv) Necessita de completeza em função da avaliação realizada e (v) está baseada em uma rota tecnológica ainda não inteiramente comprovada, uma vez que ainda estão sendo realizados testes da em planta piloto. Ressalta-se que uma mudança de rota tecnológica poderá invalidar a avaliação realizada.

5. O parecer Técnico PT-029-2021/CODIN/CGRC, já encaminhado através do ofício 362, apresentou uma avaliação relativa a monitoração de dados meteorológicos do empreendimento. Considerando a avaliação realizada. deverá ser implementada, pelo menos mais uma estação de monitoração de dados meteorológicos, em lugar considerado adequado.

6. Colocamo-nos à disposição para quaisquer outras informações que se façam necessárias.

Anexos: I - Parecer Técnico nº 5/2021/LAPOC/CGRC/DRS

Atenciosamente,

Documento assinado eletronicamente por **Jefferson Borges Araujo**, **Coordenador(a)-Geral de Reatores e Ciclo do Combustível**, em 01/09/2021, às 15:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015 e no §1º do art. 7º da Portaria PR/CNEN nº 80, de 28 de dezembro de 2018.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.cnen.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1041515** e o código CRC **10B77E39**.

Referência: Caso responda este Ofício, indicar expressamente o Processo nº 01341.003364/2021-86 SEI nº 1041515

ANEXO 3-II.

PLANO DE APROVEITAMENTO ECONÔMICO

Ref.: Processo Nº 800.095/1990
NUP: 27210.800095/1990-21

PLANO DE APROVEITAMENTO ECONÔMICO – PAE
PROJETO DE MINÉRIO DE FOSFATO E URÂNIO

PROJETO DE ATUALIZAÇÃO

JAZIDA DE ITATAIA

Indústrias Nucleares do Brasil - INB

SANTA QUITÉRIA – CEARÁ

Setembro, 2021

SUMÁRIO

Página

SUMÁRIO ..... **II**

LISTA DE FIGURAS ..... **V**

LISTA DE TABELAS ..... **VII**

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS, ACRÔNIMOS E SÍMBOLOS ..... **VIII**

LISTA DE ANEXOS ..... **IX**

SUMÁRIO EXECUTIVO **2**

1 INFORMAÇÕES GERAIS **3**

1.1 INTRODUÇÃO E INFORMAÇÕES GERAIS 3

1.2 LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA, VIAS DE ACESSO E LOGÍSTICA 3

1.3 FISIOGRAFIA 5

1.3.1 Morfologia *5*

1.3.2 Clima e Vegetação *6*

1.3.3 Drenagem e Hidrografia *7*

2 GEOLOGIA **8**

2.1 GEOLOGIA LOCAL 8

2.1.1 Embasamento *8*

2.1.2 Cobertura Sedimentar Proterozóica *8*

2.2 TIPOS DE MINÉRIO 11

2.3 SONDAGEM 14

2.4 INTERPRETAÇÃO GEOLÓGICA DAS SEÇÕES 14

2.5 MODELO GEOLÓGICO 16

2.6 RECURSOS MINERAIS 17

3 ASPECTOS DE MINERAÇÃO **20**

3.1 PLANEJAMENTO DE LAVRA 20

3.2 DESCRIÇÃO DA OPERAÇÃO 20

3.3 MÉTODO DE LAVRA 21

3.4 TOPOGRAFIA 21

3.5 OTIMIZAÇÃO DE CAVA 21

3.5.1 Resultados e Reservas Lavráveis *22*

3.6 SEQUENCIAMENTO DE LAVRA 23

3.7 EQUIPAMENTOS DE MINA 28

4 UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE MINÉRIO **29**

4.1 UNIDADES OPERACIONAIS 29
4.2 DESCRIÇÃO DO PROCESSO 30
4.2.1 Britagem e Calcinação 30
4.2.2 Hidratação e Classificação da Cal 31
4.2.3 Diagrama de blocos 33
4.2.4 Ácido Fosfórico 34
4.2.5 Fertilizantes - Área 400 43
4.2.6 Fosfato bicálcico - Área 500 50
4.3 INSTALAÇÃO NUCLEAR 53
4.3.1 Descrição do processo 54

5 ASPECTOS AMBIENTAIS, DE SEGURANÇA E HIGIENE DA MINA 65

5.1 TRÂNSITO E CIRCULAÇÃO INTERNA DE PESSOAS 65
5.1.1 Plano de Trânsito 65
5.2 PLANO DE RESGATE E SALVAMENTO 68
5.3 PLANO DE CONTROLE DE IMPACTOS AMBIENTAIS 68
5.3.1 Geometria da Lavra 68
5.3.2 Drenagem na Mina 68
5.3.3 Pilha de estéreis 70
5.3.4 Rejeitos do processo 72
5.4 AÇÕES MITIGADORAS E DE MONITORAMENTOS 74
5.4.1 Análise de Alternativas de Reabilitação 74
5.4.2 Monitoramento 77

6 PLANO DE FECHAMENTO DE MINA 80

6.1 PROCEDIMENTOS 82
6.1.1 Princípios Gerais 82
6.1.2 Procedimentos Específicos 83
6.2 CUSTOS DE FECHAMENTO 88

7 DELIMITAÇÃO EM PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES E NOMES DOS SUPERFICIÁRIOS 90

8 JUSTIFICATIVA DE MERCADO PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO SANTA QUITÉRIA 91

8.1 NEGÓCIO FOSFATO 91
8.1.1 Fosfato para Fertilizantes 91
8.1.2 Fosfato para Ração Animal 93
8.1.3 Produção Agropecuária 95
8.2 NEGÓCIO URÂNIO 96
8.2.1 Recursos Minerais 96
8.2.2 Produção e Demanda 98

8.2.3 Consumo 102
8.2.4 Preços 103
8.2.5 Perspectivas 105
8.2.6 Balanço Energético Nacional 106

9 ECONOMICIDADE DO EMPREENDIMENTO. AVALIAÇÃO ECONÔMICA 108

9.1 ANÁLISE DE INVESTIMENTO 108
9.2 ENTRADA DE DADOS – PARÂMETROS ASSUMIDOS 109
9.2.1 Definição de Macroparâmetros 109
9.3 FLUXO DE CAIXA DESCONTADO – CAVA TOTAL 111

10 ANEXOS 114

10.1 ANEXO 1 - ARRANJO GERAL DA INSTALAÇÃO (1 MAPA) 114
10.2 ANEXO 2 - LEVANTAMENTO PLANIALTIMÉTRICO DA ÁREA DO PROJETO (1 MAPA) 115

LISTA DE FIGURAS

Página

FIGURA 1-1 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO PROJETO SANTA QUITÉRIA 4
FIGURA 1-2 – MAPA DE ACESSO RODOVIÁRIO AO PROJETO SANTA QUITÉRIA 5
FIGURA 2-1 – MAPA GEOLÓGICO DA REGIÃO DE ITATAIA (MODIFICADO DE MENDONÇA *EL AL*. 1984, SANTOS 2003, CASTRO 2003) 11
FIGURA 2-2 – COLOFANITO MACIÇO COM TEXTURA BOTRIOIDAL 12
FIGURA 2-3 – COLOFANITO MACIÇO DESENVOLVIDO A PARTIR DA DISSOLUÇÃO DE MÁRMORES RECORTADOS POR FRATURAS PREENCHIDAS POR VEIOS DE COLOFANITO 13
FIGURA 2-4 – MÁRMORE CALCÍTICO RECORTADO POR FRATURAS IRREGULARES PREENCHIDAS POR COLOFANITO EM UM PADRÃO DO TIPO *STOCKWORK* 13
FIGURA 2-5 – MAPA ESQUEMÁTICO APRESENTANDO A LOCALIZAÇÃO DOS FUROS DE SONDAGEM 14
FIGURA 2-6 – ESQUEMA INTERPRETATIVO PARA ANÁLISE DOS FUROS DE SONDAGEM 16
FIGURA 3-1 – CAVA FINAL OPERACIONALIZADA 23
FIGURA 3-2 – SEQUENCIAMENTO ANO 1 25
FIGURA 3-3 – SEQUENCIAMENTO ANO 2 25
FIGURA 3-4 – SEQUENCIAMENTO ANO 5 26
FIGURA 3-5 – SEQUENCIAMENTO ANO 9 26
FIGURA 3-6 – SEQUENCIAMENTO ANO 14 27
FIGURA 3-7 – SEQUENCIAMENTO ANO 20 27
FIGURA 4-1 – FLUXOGRAMA ESQUEMÁTICO DO PROCESSO PRODUTIVO DO PROJETO SANTA QUITÉRIA 29
FIGURA 4-2 – ARRANJO GERAL DA USINA DE BENEFICIAMENTO DO PROJETO SANTA QUITÉRIA 30
FIGURA 4-3 – DIAGRAMA DE BLOCOS E BALANÇO DE MASSA DO PROCESSO DE BRITAGEM E BENEFICIAMENTO DA ROCHA 34
FIGURA 4-4 – DIAGRAMA DE BLOCOS DO PROCESSO DE PRECIPITAÇÃO DE IMPUREZAS 39
FIGURA 4-5 – DIAGRAMA DE BLOCOS E BALANÇO DE MASSA GLOBAL DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE ÁCIDO FOSFÓRICO 43
FIGURA 4-6 - DIAGRAMA DE BLOCOS E BALANÇO DE MASSA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE FERTILIZANTES 50
FIGURA 4-7 - DIAGRAMA DE BLOCOS E BALANÇO DE MASSA DO PROCESSO DE PRODUÇÃO DE FOSFATO BICÁLCICO 53
FIGURA 4-8 – DIAGRAMA GERAL DAS PLANTAS QUÍMICAS 54
FIGURA 4-9 – DIAGRAMA DE BLOCOS SIMPLIFICADO DOS CIRCUITOS DO PROCESSO DE EXTRAÇÃO DO URÂNIO 58
FIGURA 4-10 – DIAGRAMA DE BLOCOS SIMPLIFICADO DO PROCESSO DE PRECIPITAÇÃO DE URÂNIO 61
FIGURA 5-1 FLUXOGRAMA SIMPLIFICADO DAS ORIGENS E DESTINO DOS REJEITOS 74
FIGURA 7-1 – ÁREA DA FAZENDA ITATAIA (AZUL) E ÁREA DE CONFRONTANTES (VERMELHO) 90
FIGURA 8-1 – ENTREGA DE FERTILIZANTES AO CONSUMIDOR FINAL NO BRASIL 92
FIGURA 8-2 – PRODUÇÃO DE GRÃOS, ÁREA PLANTADA E ENTREGA DE FERTILIZANTES 93
FIGURA 8-3 – DEMANDA ANUAL POR FOSFATO BICÁLCICO 95

FIGURA 8-4 – VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA NO BRASIL 96
FIGURA 8-5 – DISTRIBUIÇÃO DE RECURSOS BRASILEIROS DE URÂNIO 98
FIGURA 8-6 – PRODUÇÃO DE URÂNIO EM VÁRIOS PAÍSES 99
FIGURA 8-7 – PRODUÇÃO TOTAL DE URÂNIO NO MUNDO E RELAÇÃO COM A DEMANDA ANUAL 99
FIGURA 8-8 – PRODUÇÃO DE URÂNIO E DEMANDA DOS REATORES EM 2018 (TU) 100
FIGURA 8-9 – PRODUÇÃO DE URÂNIO E DEMANDA BRASILEIRA (TU) 100
FIGURA 8-10 – CENÁRIO DE REFERÊNCIA 101
FIGURA 8-11 – CENÁRIO EXPANDIDO 102
FIGURA 8-12 – MATRIZ ELÉTRICA BRASILEIRA 2017 E 2018 103
FIGURA 8-13 – HISTÓRICO DO PREÇO DO URÂNIO NO MERCADO *SPOT* 104
FIGURA 8-14 – PONTOS CHAVES E DIRECIONADORES DO MERCADO DE URÂNIO NO BRASIL 105
FIGURA 9-1 – GRÁFICO ILUSTRANDO A DISTRIBUIÇÃO DAS COMPONENTES DE VPL 113

LISTA DE TABELAS

Página

TABELA 2-1 – RECURSOS MINERAIS - URÂNIO 17
TABELA 2-2 – RECURSOS MINERAIS - FOSFATO 18
TABELA 3-1 – DADOS DE ORIGEM E CARACTERÍSTICAS DO MODELO DE BLOCOS DA JAZIDA DE ITATAIA 21
TABELA 3-2 – RESULTADOS DO SEQUENCIAMENTO 24
TABELA 4-1 – BALANÇO DE MASSA DO PROCESSO DE PRECIPITAÇÃO DE IMPUREZAS 39
TABELA 4-2 – BALANÇO DE MASSA DO PROCESSO DE EXTRAÇÃO DO URÂNIO POR SOLVENTE 58
TABELA 4-3 – BALANÇO DE MASSA DO PROCESSO DE PRECIPITAÇÃO DE URÂNIO 62
TABELA 4-4 – CARACTERIZAÇÃO DOS EFLUENTES GERADOS NA UNIDADE DE URÂNIO 63
TABELA 5-1 – DISPOSITIVOS DE DRENAGEM 70
TABELA 8-1 – CONSUMO BRASILEIRO DE FERTILIZANTES. 92
TABELA 8-2 – DISTRIBUIÇÃO DE RECURSOS DE URÂNIO NO MUNDO – 2017 97
TABELA 8-3 – BALANÇO ENERGÉTICO DE URÂNIO NO BRASIL 107
TABELA 9-1 – FLUXO DE CAIXA DESCONTADO DO NEGÓCIO FOSFATO 112
TABELA 9-2 – FLUXO DE CAIXA DESCONTADO DO NEGÓCIO URÂNIO 112

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS, ACRÔNIMOS E SÍMBOLOS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
ANM	Agência Nacional de Mineração.
BS	Base seca.
CaO	Óxido de cálcio.
CO_2	Dióxido de Carbono.
DNPM	Departamento Nacional da Produção Mineral.
EBITDA	Earnings before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization (Lucros antes dos impostos, seguros, depreciação e amortização).
h	hora.
km	quilômetro.
m	metros.
min	minutos.
Mt	Milhões de toneladas.
Mtpa	Milhões de toneladas por ano.
NPV	*Net Present Value.*
P	Teor de Fósforo.
P_2O_5	Fosfato.
PAE	Plano de Aproveitamento Econômico.
REM	Relação Estéril/Minério.
ROM	*Run of Mine*.
SG&A	*Selling, General and Administrative Expenses*.
t	Tonelada.
TIR	Taxa interna de retorno.
Tph	Toneladas por hora.
TR	Terras Raras.
TSP	Superfosfato triplo.
UTM	*Universal Transverse Mercator* (Sistema de Coordenada).
VPL	Valor Presente Líquido.
WACC	*Weighted-average cost of capital.*
ppm	Parte por milhão.

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1- Arranjo Geral da Instalação

Anexo 2 – Levantamento planialtimétrico da área do projeto

PLANO DE APROVEITAMENTO ECONÔMICO – PAE

PROJETO DE MINÉRIO DE FOSFATO E URÂNIO DA MINA DE ITATAIA

Ref.: Processo DNPM Nº 800.095/1990



SUMÁRIO EXECUTIVO

INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL - INB, CNPJ nº 00.322.818/0001-20, com sede na Av. República do Chile, 230 - 24º e 25º andares Centro. Cep 20031-919 – Rio de Janeiro – RJ – Brasil e endereço no local denominado Fazenda Itataia, CEP 62280-000, no Município de Santa Quitéria – CE, desejando melhor instruir o Plano de Aproveitamento Econômico das áreas que constituem o "Projeto Santa Quitéria" vem submeter à apreciação dos técnicos da Agência Nacional de Mineração - ANM a atualização do **PLANO DE APROVEITAMENTO ECONÔMICO** do processo ANM Nº 800.095/1990.

Este projeto tem como objetivo produzir urânio e fosfato durante 20 (vinte) anos, tendo o início das operações no ano de 2024, utilizando a reserva até o momento qualificada e quantificada.

Os recursos totais do empreendimento são de 110,9 milhões de toneladas para fosfato e 79,7 milhões de toneladas para urânio (conteúdo de 79624 t em U_3O_8).

Os recursos proporcionam ao projeto uma alimentação de 3,866 milhões de toneladas anuais de *Run-of-Mine* (ROM) entre os anos 4 (2027) e 16 (2039) – anos de capacidade nominal plena – em sua usina de beneficiamento.

O teor médio de P_2O_5 contido no recurso mineral é de 7,38% e o teor médio de U_3O_8 é de 1004 ppm.

1 INFORMAÇÕES GERAIS

1.1 Introdução e Informações Gerais

O presente PLANO DE APROVEITAMENTO ECONÔMICO refere-se ao título secionado do antigo processo DNPM 800.853/1976; 810.789/1976 e 810.791/1976 que resultou em uma área de 4.001,04 hectares, situada no município de Santa Quitéria – Estado do Ceará, autorizada para pesquisa de urânio, através do Alvará de Pesquisa Especial n° 455 de 27/09/1992, deferido no processo DNPM 800.095/1990, sendo a Indústrias Nucleares do Brasil - INB a atual detentora dos direitos minerários. Este plano tem como finalidade avaliar os resultados dos trabalhos de pesquisa contidos no contexto geológico do depósito de urânio associado ao fosfato e indicar uma rota para o beneficiamento do minério, incluindo a infraestrutura e logística de informação de insumos e escoamento de produtos.

1.2 Localização Geográfica, Vias de Acesso e Logística

A área da jazida situa-se no município de Santa Quitéria (Figura 1-1), mais precisamente na Fazenda Itataia, localizada a 68 km da sede do município, região centro-norte do Estado do Ceará, distando 210 km de Fortaleza (capital do Ceará). O acesso rodoviário é efetuado pela BR-020, percorrendo 166 km de estrada pavimentada até São José da Macaoca, distrito do Município de Madalena. De Macaoca percorre-se 47 km até a Fazenda Itataia, onde se encontra a estrutura implementada pela INB. O Anexo 1 apresenta o Arranjo Geral da Instalação.

O acesso aéreo pode ser efetuado por aeronaves de pequeno porte, já que existe, na Fazenda, um campo de pouso com 1.000 m de extensão em terra batida. A Figura 1-2 apresenta a localização e o acesso regional à área do empreendimento.

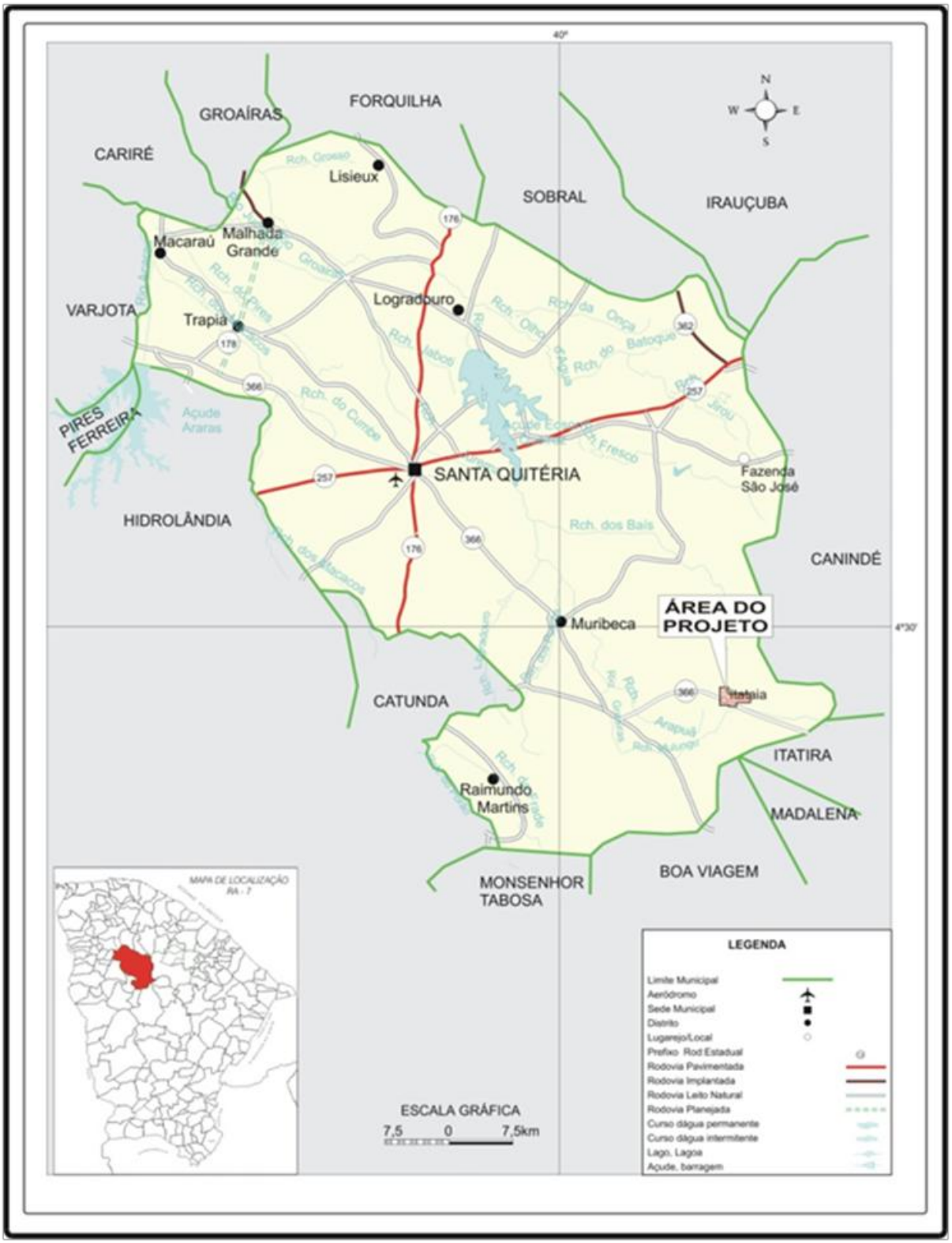


Figura 1-1 – Mapa de localização do Projeto Santa Quitéria

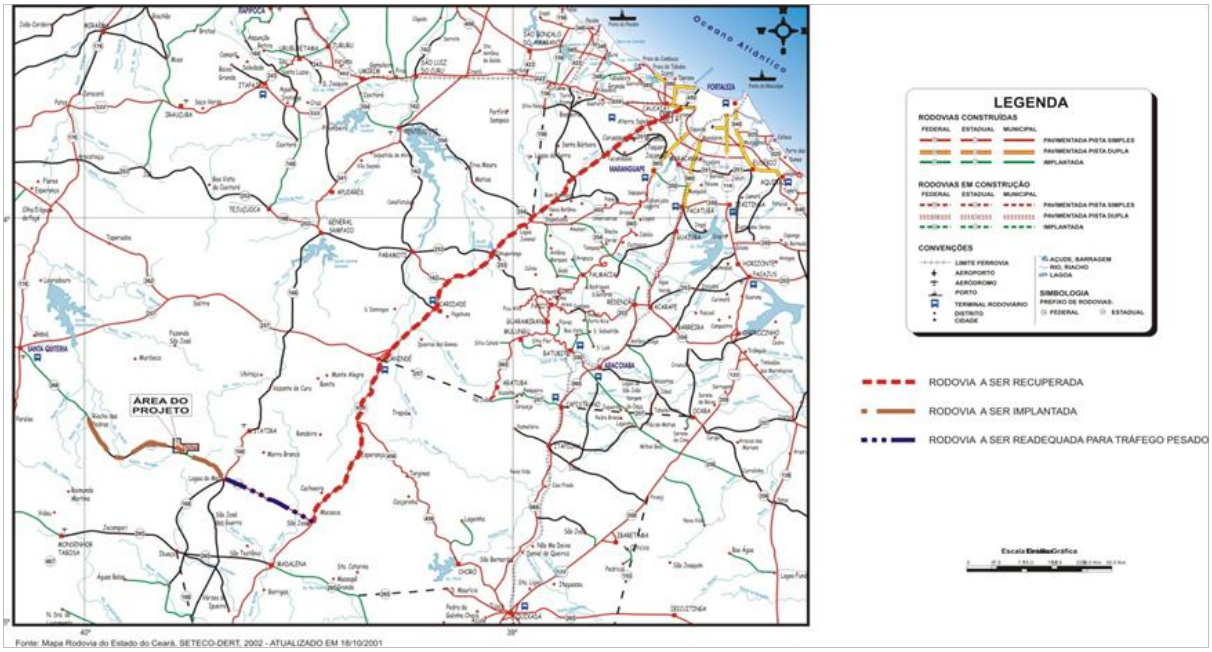


Figura 1-2 – Mapa de acesso rodoviário ao projeto Santa Quitéria

1.3 Fisiografia

A região de Itataia/Barrigas está localizada no âmbito da microrregião do estado denominada Sertões de Canindé. Esta microrregião abrange os municípios de Canindé, Santa Quitéria, Caridade, General Sampaio, Hidrolândia e Paramoti.

1.3.1 Morfologia

O relevo principal apresenta duas unidades distintas: a Depressão Sertaneja e os Planaltos Residuais.

A Depressão Sertaneja domina a maior parte da região. Está representada por duas áreas localizadas entre os planaltos e apresenta altitudes médias em torno dos 150 metros. Nas suas cotas mais elevadas não ultrapassam 450 metros.

Os Planaltos Residuais têm cotas entre 450 e 1080 metros e correspondem aos maciços montanhosos das quais são representantes as Serras do Machado, das Matas, do Céu e das Cacimbas.

Os solos nesta região têm forte deficiência de água além de oferecer restrições quanto à sua fertilidade e problemas de salinidade.

Os tipos pedológicos predominantes são Bruno não Cálcicos e algumas associações de solos Litólitos Eutróficos de baixa permeabilidade.

1.3.2 Clima e Vegetação

O clima da área é típico do Sertão Nordestino Brasileiro – semiárido com apenas duas estações bem características: uma chuvosa abrangendo os meses de janeiro a maio (inverno) e outra seca com fracas ou ausentes precipitações de agosto a novembro (verão).
A temperatura média anual é de 28 graus Celsius, com a mínima de 25 e a máxima de 32 graus.

A umidade relativa do ar tem valores oscilatórios conforme a estação e atinge um valor mínimo de 40% no mês de outubro e um máximo de 80 % nos meses de março e abril.

Os ventos sopram para oeste durante a maior parte do ano. As medições realizadas no solo revelaram valores de 2 a 5 m/s durante o período seco e de 1 a 3,5 m/s na estação chuvosa.

A vegetação dominante na região é do tipo caatinga xerofítica de médio porte e arbustiva-arbórea. Devido ao clima semiárido ocorre apenas à proliferação de um pequeno número de espécies vegetais. Em linguagem local, os tipos mais comuns das áreas mais áridas são: juazeiro, pau-branco, aroeira, pereiro, catingueira, marmeleiro, angico, sabiá, cactus. Nas áreas menos áridas, principalmente nas margens úmidas dos riachos encontram-se tipos como a oiticica, carnaubeira, mofumbo, quixabeira, que representam parte da mata ciliar local.

Nas partes mais elevadas da região, como nas Serras do Machado das Matas e do Céu, ocorrem associações arbóreas mais exuberantes, sendo as mais representativas o angico, ipê, jatobá, aroeira. Com exceção do juazeiro e da oiticica, todas as espécies ficam destituídas de folhagem durante o período seco.

1.3.3 Drenagem e Hidrografia

A concentração das chuvas num curto período é fator condicionante do regime hidrológico regional. Desta forma, os rios apresentam vazões intensas no período chuvoso e descarga praticamente nula durante a estiagem. Acrescente-se a irregularidade pluviométrica, a natureza dos terrenos rasos e sua pequena permeabilidade.

Os parâmetros que caracterizam o quadro hidrológico regional são: escoamento superficial rápido, evaporação intensa, infiltração pequena e grande variabilidade nos deflúvios.

Com referência ao padrão de drenagem, normalmente apresenta-se dendrítico e com densidade dependente das litologias e feições atravessadas. O sistema hidrológico é representado pelas bacias dos rios Acaraú, Curu e Jaguaribe. O sistema de açudagem da área atualmente presta-se ao abastecimento d'água, piscicultura, regularização dos regimes fluviais e culturas de vazantes.

2 GEOLOGIA

2.1 Geologia Local

Os primeiros trabalhos sobre a geologia da jazida fósforo-uranífera de Itataia remontam ao final da década de setenta. A maior parte deles foi dirigido à avaliação do potencial da mineralização supracitada.

No que diz respeito à cartografia geológica, destacam-se os trabalhos de Campos *et al.* (1976), Braga *et al.* (1977) e, sobretudo, o de Mendonça *et al*. (1982). Segundo Mendonça (*op. cit*), a região, em epígrafe, é dominada por duas unidades: um embasamento cristalino arqueano e uma cobertura sedimentar proterozóica. A individualização dessas unidades litoestratigráficas, segundo esses autores, foi realizada, através de padrões tectono-estruturais.

2.1.1 Embasamento

O embasamento é agrupado sob a denominação de Complexo Tamboril-Santa Quitéria e, segundo Campos *et al*. (1976), seria parte do Complexo Caicó, uma extensão do Maciço Mediano de Santa Quitéria de Brito Neves (1975). Para Campos *et al*. (1976), esta unidade seria um "Domo Gnaisse-Granito" resultante da fusão parcial de gnaisses máficos no Ciclo Guriense, com grande número de corpos granodioríticos, submetidos a constantes e prolongados processos de migmatização e granitização, promovidos pelos ciclos subsequentes.

No geral, as foliações metamórficas observadas nessa unidade se distribuem da periferia para o interior do complexo, notadamente nos domínios dos diatexitos e granitóides, sendo encontradas cinco fases de dobramentos (Mendonça *et al*. 1982).

2.1.2 Cobertura Sedimentar Proterozóica

A Cobertura Proterozóica é formada por uma espessa sequência metassedimentar, metamorfizada em fácies anfibolito, individualizada, em três unidades litoestratigráficas, sendo que da mais antiga para a mais nova, recebem as denominações: Grupo Itataia,

Complexo Independência e Grupo Ceará. No caso do Grupo Itataia, até a realização do trabalho de Mendonça *et al*. (1980), suas unidades litológicas encontravam-se inseridas no antigo Complexo Caicó de Campos *et al*,.(1976) e Braga *et al*. (1977). Segundo Mendonça *el al*. 1980, essas unidades apresentam quatro fases de dobramentos.

2.1.2.1 Grupo Itataia

O Grupo Itataia é o único que aflora na região estudada, sendo constituído por uma sequência metassedimentar supostamente de natureza transgressiva, cuja seção-tipo é observada na estrada Itataia-Lagoa do Mato. Constitui-se na unidade de maior importância na área, tanto do ponto de vista litoestratigráfico, quanto em termos metalogenéticos, porque é ele que encerra a jazida de Fosfato e Urânio de Santa Quitéria. É composto por uma associação de metassedimentos terrígenos, caracterizada por uma unidade basal migmatítica, capeada por delgado e descontínuo pacote de quartzito. O conjunto é sotoposto a gnaisses pelíticos, que por sua vez, é recoberto por um espesso pacote de metacarbonatos, dominados por mármores calcíticos e dolomíticos com intercalações de rochas cálciosilicáticas, sendo considerado por Mendonça *el al*. (1982), supostamente de natureza transgressiva. Seu empilhamento é constatado em limbos normais de dobras isoclinais recumbentes.

O contato discordante entre o Grupo Itataia e seu embasamento é verificado próximo à zona de cisalhamento de Itatira, que representa uma falha transcorrente sinistra antiga. A oeste e sudoeste o contato dá-se através da zona de cisalhamento do Rio Groaíras, enquanto no restante da área é feito por discordância estrutural.

Mendonça et. al. (1982) agrupam essas associações litológicas em 04 unidades litoestratigráficas, denominadas da base para o topo de Formação Serra do Céu, Formação Laranjeiras, Formação Barrigas e Formação Alcantil (Figura 2-1).

A Formação Serra do Céu representa a unidade basal do Grupo Itataia e ocorre nos setores nordeste e sudeste da área, formando os acidentes topográficos das serras do Céu e da Mata Fome. Litologicamente, predominam migmatitos ricos em granadas, sillimanita, gnaisses anfibolíticos, e, subordinadamente, leptinitos de provável derivação riolítica ou dacítica. Nas

proximidades dos falhamentos desenvolve-se intensa feldspatização com geração de migmatitos de estrutura oftalmítica.

A Formação Laranjeiras compõe-se de um pacote pouco espesso de quartzitos com espessura média de 40 m, sobrejacentes a leptinitos e aos migmatitos da Formação Serra do Céu. Constituem horizontes quase puros e micáceos, localmente ferríferos (Serra das Cacimbas), ricos em hematita. Sua melhor exposição ocorre na porção sudeste da área, formando limbo normal do dobramento isoclinal recumbente. A nordeste e leste da área formam as cristas das Serras do Céu e da Mata Fome, e ainda na porção centro-oeste, constituem o topo da Serra das Cacimbas.

A Formação Barrigas é composta na área por biotita-gnaisses a biotita-sillimanita-gnaisses, contendo quantidades apreciáveis de porfiroblastos de granadas, com fácies mais feldspáticas, de ocorrência mais restrita.

A Formação Alcantil é constituída por metacarbonatos de espessura real pouco superior a 50 m compreendendo um conjunto de tipos petrográficos variados, desde mármore puro, e textura sacaróide, até tipos mais impuros, ricos em piroxênio, anfibólio e flogopita. Esses níveis impuros, constituídos por rochas calciossilicáticas, marcam a passagem gradativa entre a sequência carbonática e os gnaisses subjacentes. Todo o pacote apresenta uma coloração dominantemente cinza com variações para tons mais claros até brancos. A essa Formação está associada a principal mineralização fósforo-uranífera na Jazida de Itataia.

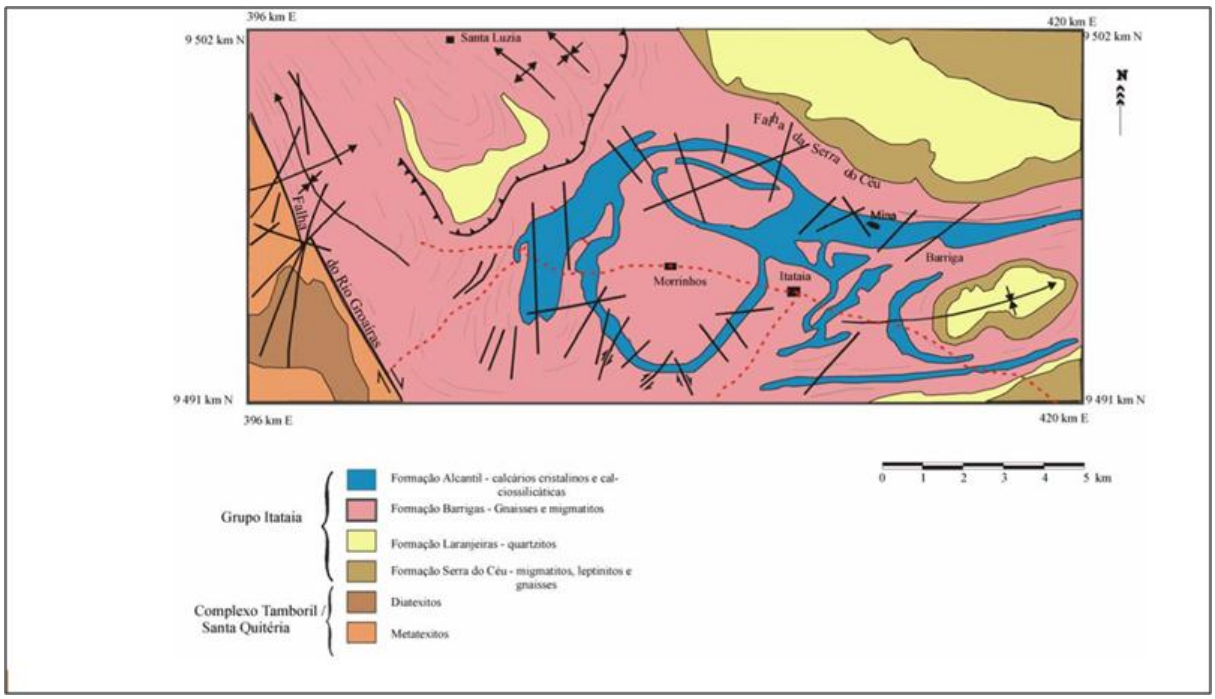


Figura 2-1 – Mapa Geológico da região de Itataia (modificado de Mendonça *el al*. 1984, Santos 2003, Castro 2003)

2.2 Tipos de Minério

A mineralização em urânio de Itataia ocorre associada aos minerais: apatita e colofana, cuja agregação dá origem à massa mineralizada denominada colofanito. Observações de campo mostram que o fosfato (e, possivelmente, o urânio) foi depositado juntamente com os calcários da formação Alcantil, sendo depois remobilizado pelos dobramentos sucessivos e, finalmente, pelo processo de karstificação dos calcários.

O colofanito, bem como a apatita, ocorre em cristais milimétricos, principalmente em brechas que permeiam os calcários, mas também preenchendo fraturas e poros dos mármores e das rochas feldspáticas a eles associadas, dos gnaisses, e das rochas calcossilicatadas. A forma muito particular de ocorrência, preenchendo cavidades de proporções variadas, visíveis em testemunhos de sondagem, mas, sobretudo nas galerias, é um forte argumento contra a origem magmática da mineralização e favorável a uma deposição em meio kárstico.

Foram constatados no jazimento de Itataia dois principais tipos de mineralização:

- Colofanito com textura brechóide ou vacuolar, aparentemente maciço, preenchendo cavidades no mármore; e

- Colofanito disseminado e em vênulas cortando mármores, rochas feldspáticas, gnaisses e rochas calcossilicatadas.

O tipo “maciço” ocorre até ao nível aproximado de 380 metros, enquanto a mineralização disseminada e em vênulas é mais irregular, não formando bandas contínuas, ocorrendo também abaixo daquele nível.

As Figuras 2-2, 2-3 e 2-4 apresentam exemplos dos tipos de colofanito mencionados acima.



Figura 2-2 – Colofanito maciço com textura botrioidal



Figura 2-3 – Colofanito maciço desenvolvido a partir da dissolução de mármores recortados por fraturas preenchidas por veios de colofanito



Figura 2-4 – Mármore calcítico recortado por fraturas irregulares preenchidas por colofanito em um padrão do tipo *stockwork*

2.3 Sondagem

Foram realizados mais de 250 furos de sondagem (Figura 2-5), praticamente todos verticais ou semiverticalizados, totalizando 209.329 metros perfurados. A sondagem foi realizada em uma malha regular no plano horizontal de, aproximadamente, 56 metros na área mineralizada e 100 metros na área da encaixante.

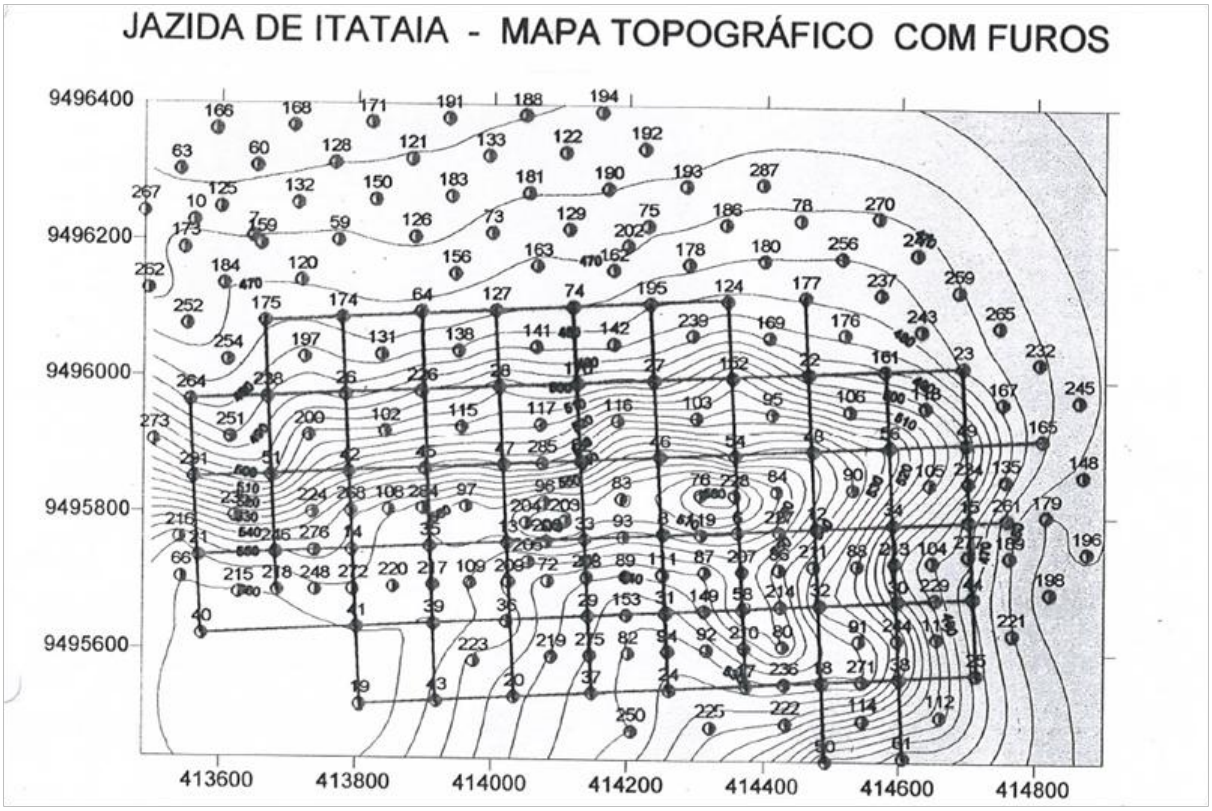


Figura 2-5 – Mapa esquemático apresentando a localização dos furos de sondagem

2.4 Interpretação Geológica das Seções

As sondagens e as galerias de pesquisa mostraram que a mineralização em sub-superfície tem um formato ligeiramente arqueado ou côncavo, com espessamento apical e adelgaçamento nos flancos. Estruturalmente está situada na charneira antiforme do dobramento holomórfico F2, com direção E-W e apresentando caimento suave para leste, acompanhando os dobramentos regionais.

Esta zona apical está situada entre a região limítrofe entre a elevação e a baixada, justificando-se desta maneira que o flanco sul do corpo do minério preservado seja bem maior

que o flanco norte, praticamente erodido. Para oeste os agentes erosivos aparentemente dissecaram toda a zona de charneira antiforme, restando apenas alguns pequenos corpos mineralizados situados no flanco norte da antiforme, concordantes com a foliação dos metamorfitos.

Na região da baixada, que corresponde à porção noroeste da jazida, existem alguns corpos descontínuos de colofanito e de rocha feldspática mineralizada, que se alinham segundo uma direção NW-SE, mostrando as sondagens que os mesmos apresentam caimento para NE e fazem parte do flanco norte do principal corpo mineralizado.

A mineralização da jazida da Fazenda Itataia apresenta evidências de controle lito-tectônico devido à ocorrência maior e mais significativa estar associada aos mármores.

Os eventos tectônicos que precederam a mineralização foram resultantes de uma compressão primária NW que originou dobramentos e falhamentos. As dobras iniciais F1 mostram estilo recumbente, baixos ângulos interflancos das dobras e eixo E-W. Eles foram acompanhados de metamorfismo regional e os níveis competentes responderam ao dobramento causando lenticulações que constituiriam as zonas lito-estruturais favoráveis à instalação da mineralização.

A fase F2 é essencialmente coaxial com a primeira, mas as dobras apresentam planos axiais verticalizados e grandes ângulos de abertura inter-flancos, caracterizando uma antiforme suave na segunda fase dos dobramentos em cuja charneira se deu a mineralização. O eixo deste dobramento apresenta suave mergulho para leste, comprovado não apenas pelas sondagens como pelas galerias abertas no corpo do minério (Figura 2-6).

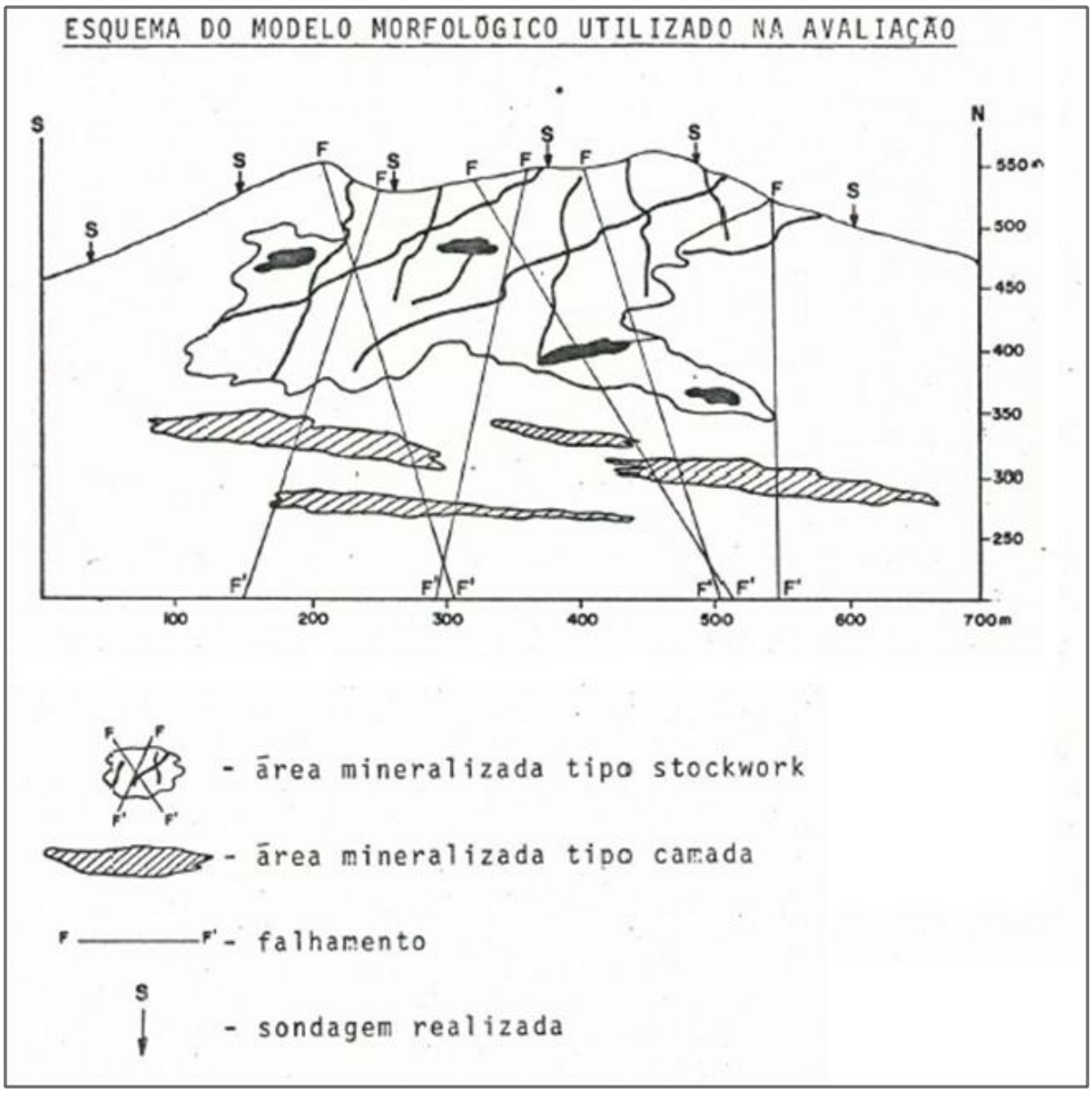


Figura 2-6 – Esquema interpretativo para análise dos furos de sondagem

2.5 Modelo Geológico

Segundo a modelagem geológica elaborada para a jazida foi identificada 1 (uma) envoltória de minério e 3 (três) litologias de estéril:

a) Karst (KT): foi definida como a envoltória de minério; e

b) Mármore (MR), Gnaisse (GN) e Dolomito (DL): definidas como as três litologias de estéril.

2.6 Recursos Minerais

Os recursos minerais têm seu volume computado pelas dimensões reveladas por meio de afloramentos, trabalhos subterrâneos e sondagens. As avaliações de recursos de urânio (reservas geológicas) foram apresentadas no estudo da NUCLEBRÁS intitulado "Projeto Itataia Cálculo de Reservas Geológicas por Geoestatística e Estudos Complementares das Zonas Serra Acima e Abaixo do Nível 480 da Jazida de Itataia/CE", de 1987.

Em 2011, foi realizada uma estimativa dos recursos de fosfato da Jazida de Itataia, apresentados no relatório intitulado "Laudo Técnico/2011 de estimação da jazida de fosfato uranífero de ITATAIA (CE, Brasil)".

A Tabela 2-1 apresenta o sumário de Recursos Minerais de Urânio.

Tabela 2-1 – Recursos Minerais - Urânio

Sumário de Recursos Minerais [1,2,3,4] Teor de corte aplicado 300 ppm			
Categoria do Recurso Mineral	**Material (t) (Milhões)**	**Teor U_3O_8 (ppm)**	***In Situ* U_3O_8 (t)**
Medido	71,2	1020	72.523
Indicado	2,4	1014	2.487
Medido+Indicado	73,7	1017	75.010
Inferido	6,0	832	4.614
TOTAL	**79,7**	**1004**	**79.624**

Notas:

(1) Os recursos minerais incluem as reservas de minério.

(2) Arredondamentos podem gerar diferenças na última casa decimal.

(3) Todos os recursos minerais são declarados como toneladas métricas secas, teores em base seca.

(4) Considerações sobre densidade: A densidade usada na estimativa das tonelagens de recursos minerais para os depósitos de Itataia é baseada na fórmula padrão de densidade aparente. Densidade do Material = 2,54 t/m^3.

Fonte: *MARQUES, J. P. M.; NOGUEIRA, R. A. C.; 1987.* ***Projeto Itataia Cálculo de Reservas Geológicas por Geoestatística e Estudos Complementares das Zonas Serra Acima e Abaixo do Nível 480 da Jazida de Itataia/CE.*** *NUCLEBRÁS – Empresas Nucleares Brasileiras –Superintendência Geral de Prospecção e Pesquisa Mineral, Assessoria de Avaliação de Recursos Minerais, Ceará, Julho de 1987.*

A Tabela 2-2 apresenta o sumário de Recursos Minerais de Fosfato.

Tabela 2-2 – Recursos Minerais - Fosfato

Sumário de Recursos Minerais[1,2,3,4] Teor de corte aplicado 0%		
Categoria do Recurso Mineral	**Material (t) (Milhões)**	**Teor de P_2O_5 (%)**
Medido	108,7	7,44
Indicado	2,0	4,47
Medido+Indicado	110,7	7,39
Inferido	0,2	5,11
TOTAL	**110,9**	**7,38**

Notas:

(1) Os recursos minerais incluem as reservas de minério.

(2) Arredondamentos podem gerar diferenças na última casa decimal.

(3) Todos os recursos minerais são declarados como toneladas métricas secas, teores em base seca.

(4) Considerações sobre densidade: A densidade usada na estimativa das tonelagens de recursos minerais para os depósitos de Itataia é baseada na fórmula padrão de densidade aparente. Densidade do Material = 2,54 t/m^3.

Fonte: *VALENTE, Jorge; 2011.* ***Laudo Técnico/2011 de estimação da jazida de fosfato uranífero de ITATAIA (CE, Brasil)***.

As mineralizações “colofanito”, “brecha de colofanito” e mármores e gnaisses com altos teores em P_2O_5 foram modeladas, para estimativa, como sendo uma única envoltória mineralizada, denominada “Karst”, como acima referido.

3 ASPECTOS DE MINERAÇÃO

3.1 Planejamento de Lavra

Visando maximizar o valor atual líquido do projeto, de forma a acelerar o retorno dos investimentos realizados para a implantação de toda a estrutura foi definido que, na medida do possível, se buscaria lavrar melhores teores médios em P_2O_5 nos primeiros 5 anos de vida da mina.

Dessa forma, levando em conta a distribuição espacial do minério no depósito, observou-se a necessidade da abertura de, pelo menos, duas frentes de trabalho, com o objetivo de facilitar a blendagem de teores em P_2O_5 que permitisse o alcance da meta em % de P_2O_5 e a estabilização das movimentações de estéreis.

Além disso, quanto à movimentação de estéril, é importante salientar que o depósito apresenta grande exposição de minério próximo à superfície. Este fator foi determinante para a necessidade de abertura de duas frentes de lavra visando manter a relação estéril/minério dentro da sua média para a reserva operacionalizada.

3.2 Descrição da Operação

As atividades serão iniciadas com a perfuração de bancadas de minério e estéril da Mina Itataia, por meio de perfuratrizes pneumáticas, seguida do carregamento dos furos com explosivos. Após o desmonte das bancadas, o material desmontado será carregado em caminhões basculantes e encaminhado ao seu destino.

No caso da bancada desmontada ser formada por estéril, o material será encaminhado para a Pilha de Estéril, localizada em área contígua ao norte da Mina, composta exclusivamente pelo estéril da Mina Itataia. Em caso de desmonte de minério, o material será encaminhado para a Britagem Primária (Área 150), localizado em área contígua ao leste da Mina.

3.3 Método de Lavra

A lavra será realizada pelo meu método de cava a céu aberto, com a operação desenvolvida em bancadas. O material será desmontado com a utilização de explosivos e desmonte mecânico, utilizando os escarificadores de trator de esteiras a depender da tipologia da rocha.

3.4 Topografia

O levantamento planialtimetrico atualizado em 23 de março de 2021 é a base do projeto e cobre toda a área de cava, pilhas de estéril, acessos. Uma imagem da topografia é apresentada no Anexo 2.

3.5 Otimização de Cava

A otimização da cava foi realizada calculando a função benefício de cada bloco individualmente, onde se atribui, em termos econômicos os custo e receitas de decorrentes da lavra, transporte e beneficiamento de cada bloco de minério, ou, no caso de bloco de estéril, os custos de lavra, transporte e disposição na pilha de estéreis. O método utilizado para a otimização foi o dos cones flutuantes através do software SURPAC®.

O modelo de blocos da jazida adotou blocos com as dimensões 20 m x 40 m x 4 m (Tabela 3.1), de forma a respeitar as relações de anisotropia presentes das estruturas. Tais blocos, por sua vez, foram sub-discretizados em volumes de 5 m x 10 m x 1 m.

Tabela 3-1 – Dados de origem e características do modelo de blocos da jazida de Itataia

Tipo	**x**	**y**	**z**
Coordenada mínima (m)	9.495.300,00	413.300,00	140
Coordenada máxima (m)	9.496.300,00	415.020,00	600
Tamanho do bloco (m)	20	40	4
Tamanho do sub-bloco (m)	5	10	1
Rotação	-	-	-

Os cálculos foram realizados levando em consideração apenas o teor de fosfato no minério, dessa forma as Reservas de Minério totais da jazida, para o cenário técnico-econômico considerado, atingiriam 63,16 milhões de toneladas, com um teor médio de 11,08% P_2O_5 (reserva "matemática" não operacional). A obtenção deste teor médio exigiu que se aplicasse o teor de corte em 4% P_2O_5. A relação estéril/minério ficou em 0,75.

No entanto, as normas de apresentação de Recursos e Reservas exigem que as reservas de minério sejam declaradas conforme o conteúdo do traçado de uma cava de exaustão operacional e desde que se prove a sua sequencialidade temporal. Para tal operacionalização, foi redesenhada a cava matemática, ou teórica, produzida pelo SURPAC®, obedecendo-se os seguintes parâmetros:

- Berma mínima de 8 m;
- Bancos com altura de 10 m;
- Ângulo de face dos taludes: 79º;
- Ângulo geral de talude: 45º; e
- Rampa de acesso:
  * Largura de 12 m; e
  * Grade máximo de 8%.

3.5.1 Resultados e Reservas Lavráveis

Assim, finalmente, as reservas de minério totais do "Projeto Santa Quitéria", para o cenário técnico-econômico considerado, atingiriam 65,65 milhões de toneladas com um teor médio de 11,1% P_2O_5. A obtenção deste teor médio manteve a aplicação do teor de corte em 4% P_2O_5, e a relação estéril/minério ficou em 0,75. A Figura 3-1 apresenta a cava de exaustão do projeto.

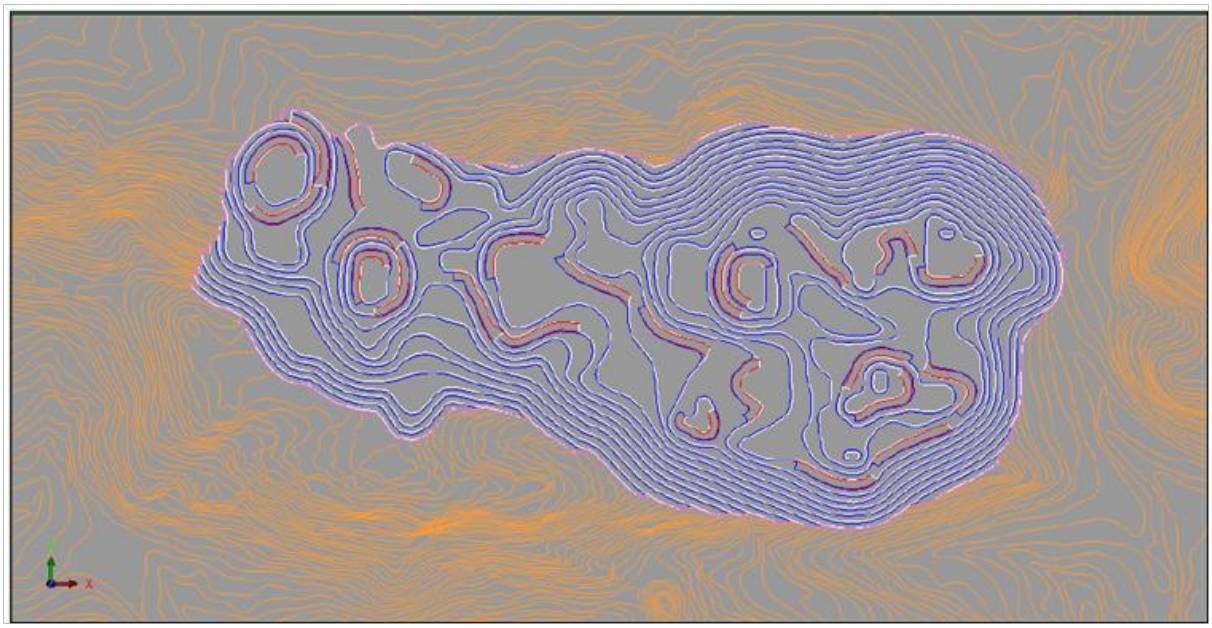


Figura 3-1 – Cava Final operacionalizada

3.6 Sequenciamento de Lavra

O sequenciamento da lavra foi estudado em 5 períodos de 1 ano cada um, seguidos por 3 períodos de 5 anos cada um. Na operacionalização do sequenciamento, foi incorporado 2,3 milhões de toneladas de "minério de oportunidade" ao quantitativo de 65,65 milhões de minério correspondente à reserva de minério (cava operacional) fazendo com que o quantitativo total disponível para alimentação da usina de beneficiamento seja de 67,95 milhões de toneladas.

As escalas anuais de produção (ROM e estéril) consideradas foram definidas na Tabela 3-2.

Tabela 3-2 – Resultados do Sequenciamento

Período	Ano	Minério (t/a)	Estéril (t/a)	REM
1	2024	1.353.100	415.936	0,31
2	2025	3.092.800	1.829.520	0,59
3	2026	3.479.400	2.133.639	0,61
4	2027	3.866.000	2.462.716	0,64
5	2028	3.866.000	2.557.740	0,66
6	2029	3.866.000	2.650.934	0,69
7	2030	3.866.000	2.742.356	0,71
8	2031	3.866.000	2.832.063	0,73
9	2032	3.866.000	2.920.107	0,76
10	2033	3.866.000	3.006.538	0,78
11	2034	3.866.000	3.091.407	0,80
12	2035	3.866.000	3.174.758	0,82
13	2036	3.866.000	3.256.637	0,84
14	2037	3.866.000	3.337.087	0,86
15	2038	3.866.000	3.416.148	0,88
16	2039	3.866.000	3.170.249	0,82
17	2040	3.020.537	2.459.402	0,81
18	2041	2.633.937	2.140.792	0,81
19	2042	2.247.337	1.806.449	0,80
20	2043	1.860.737	1.458.914	0,78
Total:		**67.945.850**	**50.863.390**	**0,75**

As Figuras 3-2 a 3-7 exibem algumas imagens do sequenciamento gerado para o empreendimento.

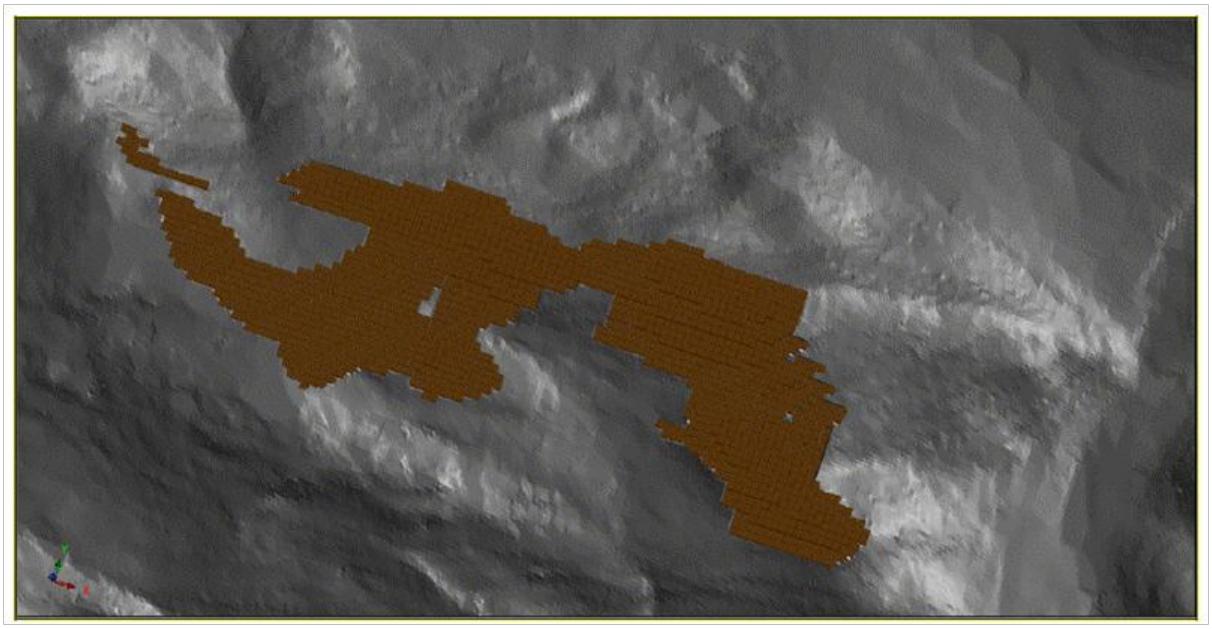


Figura 3-2 – Sequenciamento ANO 1

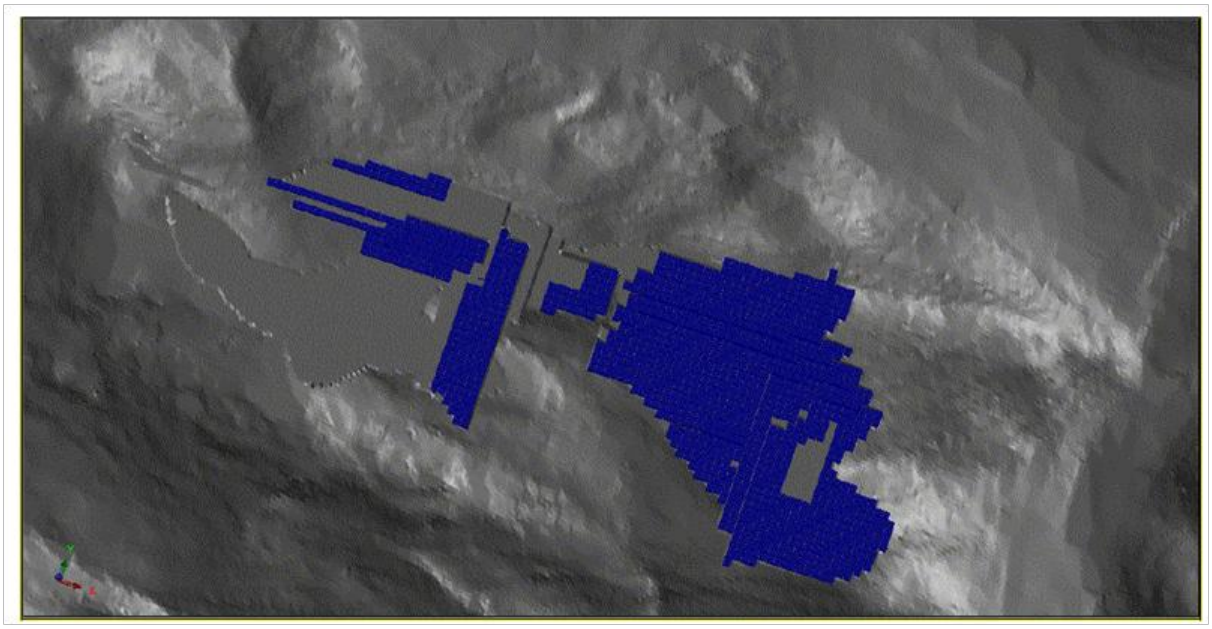


Figura 3-3 – Sequenciamento ANO 2

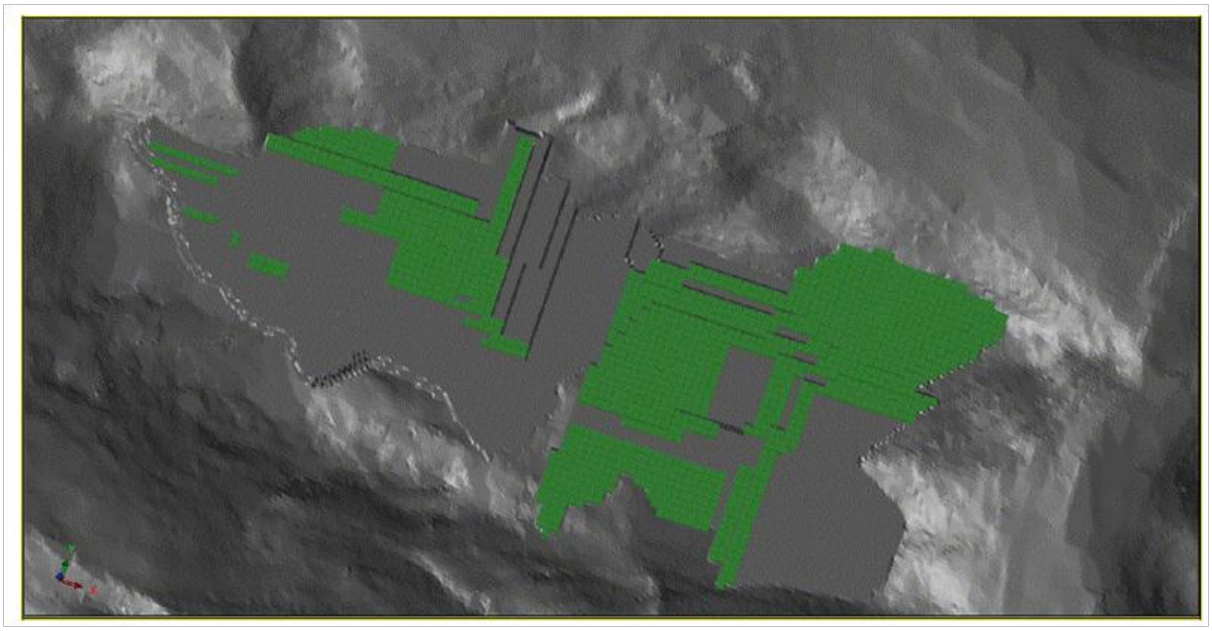


Figura 3-4 – Sequenciamento ANO 5

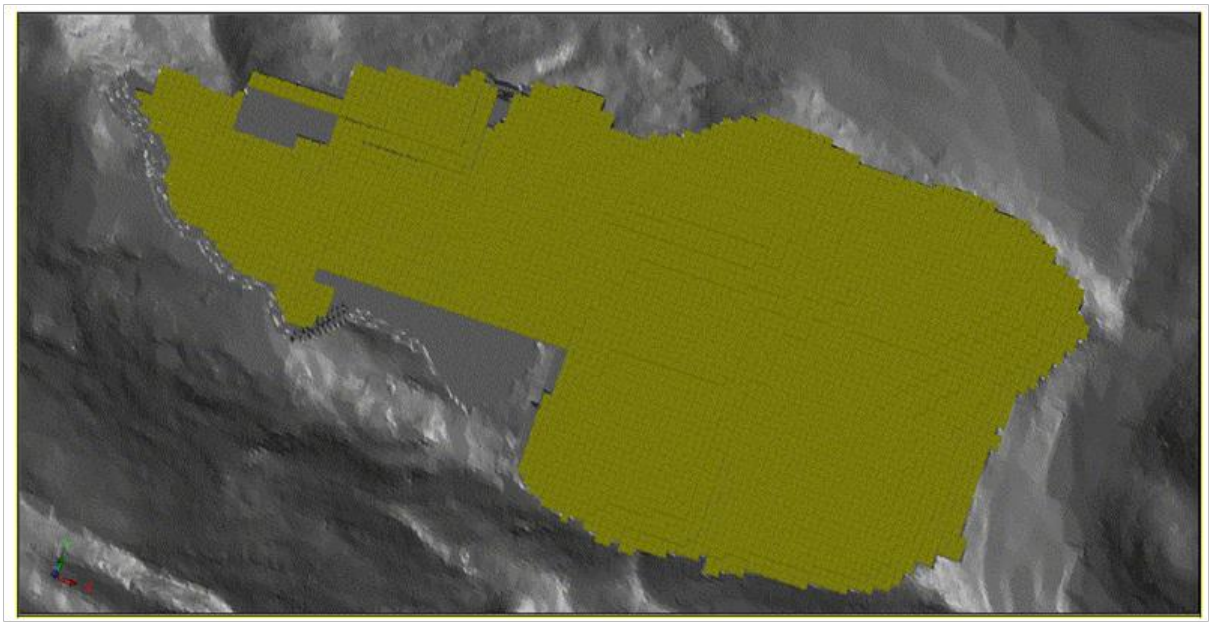


Figura 3-5 – Sequenciamento ANO 9

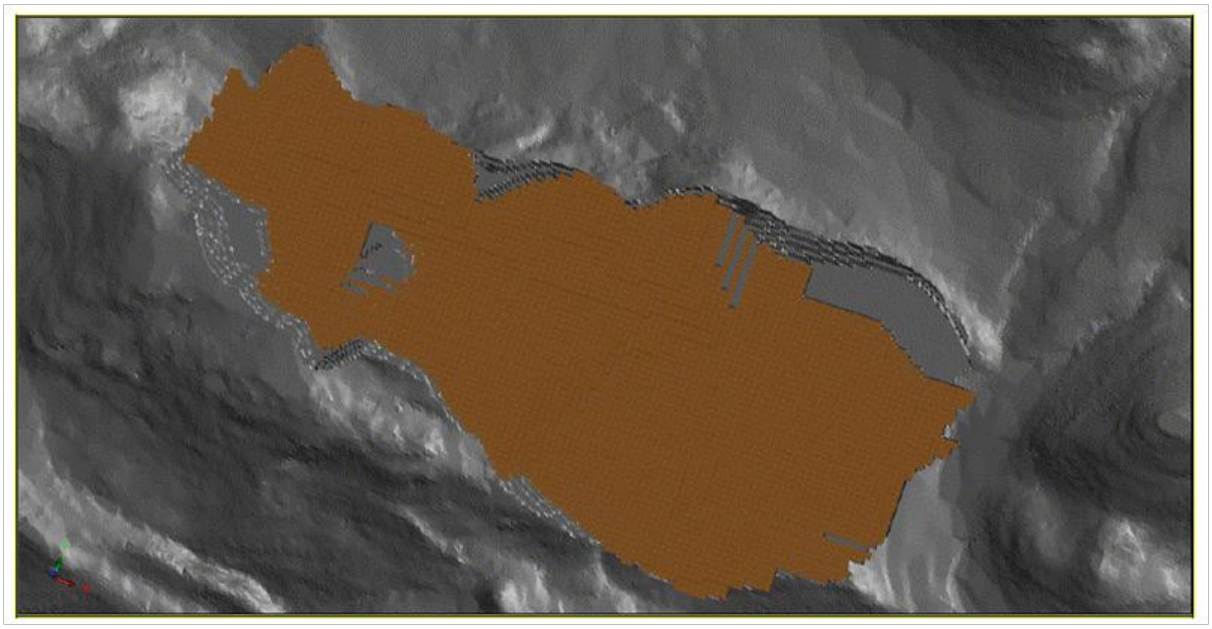


Figura 3-6 – Sequenciamento ANO 14

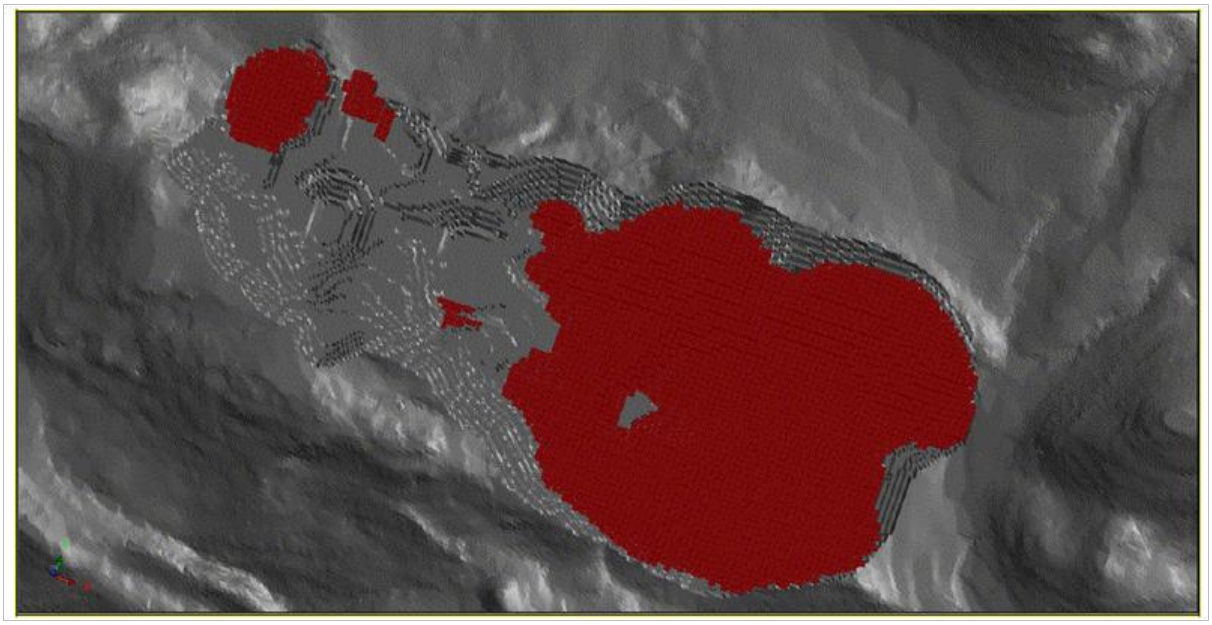


Figura 3-7 – Sequenciamento ANO 20

3.7 Equipamentos de Mina

A mina será operada basicamente com os seguintes equipamentos:

Equipamento	Nº Inicial Previsto
Tratores de esteiras	02
Pás carregadeiras	05
Caminhões basculantes	08
Perfuratrizes	03
Marteletes manuais	09
Escavadeira Diesel	02
Escavadeira Elétrica	02
Retroescavadeira	01
Compressores	03

4 UNIDADE DE BENEFICIAMENTO DE MINÉRIO

4.1 Unidades Operacionais

O beneficiamento do minério lavrado na mina de Itataia seguirá de acordo com o diagrama simplificado ilustrado na Figura 4-1, que indica os principais processos unitários.

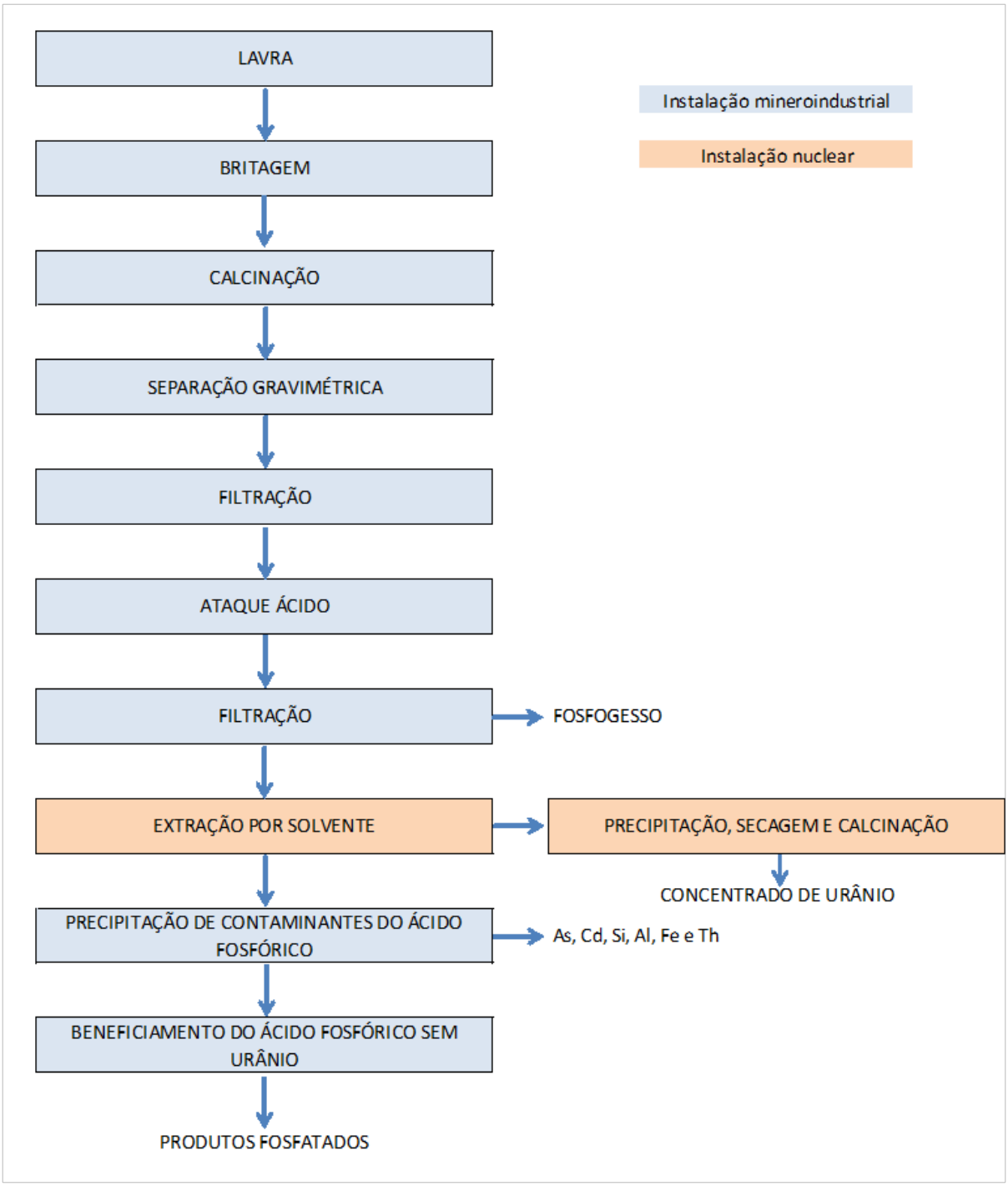


Figura 4-1 – Fluxograma esquemático do processo produtivo do Projeto Santa Quitéria

De forma sucinta, o empreendimento pode ser dividido em duas unidades diferentes:

- a primeira é a Instalação Mineroindustrial, responsável pela lavra, pelo beneficiamento do minério fosfático, e pela e produção de ácido sulfúrico, produção de ácido fosfórico, remoção das impurezas do ácido fosfórico sem urânio e produção de fosfatados;
- e a segunda é a Instalação Nuclear, local onde ocorre parte da purificação do ácido fosfórico, com a remoção do urânio, e a produção do concentrado de urânio.

A Figura 4-2 apresenta o arranjo geral da unidade, no qual são apresentadas as principais instalações e estruturas que compõem o Projeto Santa Quitéria.



Figura 4-2 – Arranjo geral da Usina de Beneficiamento do Projeto Santa Quitéria

4.2 Descrição do Processo

4.2.1 Britagem e Calcinação

O início do processo de beneficiamento de minério começará com a britagem, onde os caminhões basculantes descarregarão o material em uma moega com alimentador de placas

para alimentação direta dos britadores de mandíbulas. Em circuito fechado os blocos rochosos serão reduzidos a um diâmetro máximo de 12 mm.

Em seguida, o minério será enviado ao pátio de homogeneização, por um transportador de correia de média distância – TCMD, onde será disposto em pilhas do tipo Chevron, que em seguida alimentarão o processo da calcinação. O minério retomado da pilha de homogeneização será transportado por correia até um silo de concreto munido de correias extratoras. Deste silo, o fluxo é dividido para a alimentação de dois fornos rotativos de calcinação que operarão em paralelo.

O aquecimento dos calcinadores será feito por coque moído gaseificado. No forno, o minério será calcinado a temperatura de 1000°C. Nesse processo ocorrerá a descarbonatação do minério, com a conversão do carbonato de cálcio em óxido de cálcio. O material calcinado passará do forno para o resfriador, onde ar atmosférico resfriará o material calcinado. O ar quente, em contracorrente ao minério no forno de calcinação, servirá como ar de combustão do coque, de forma a garantir eficiência energética, o consumo de combustível de calcinação.

O material calcinado na saída do resfriador terá um teor entre 15 e 17% de P_2O_5 e aproximadamente 57% de CaO total. Na saída do resfriador, o calcinado será coletado por transportador tipo "*Redler*" e depois um elevador o transportará para a alimentação das peneiras vibratórias, na área de classificação de cal.

Os gases da calcinação passarão por um sistema de despoeiramento (ciclones e filtro de mangas) para controle da emissão de particulados. O material retido pelo ciclone pneumático será encaminhado para alimentação do hidratador de cal, juntamente com o produto da calcinação. O material coletado pelo filtro de mangas será encaminhado para tanque agitado, juntamente com a cal do processo de classificação.

4.2.2 Hidratação e Classificação da Cal

O material calcinado passará por uma peneira vibratória a fim de separar as partículas grossas (+) 0,5 mm das partículas finas. O material grosso será moído na moagem primária e o produto, com P_{80}=0,6 mm, se juntará com os finos da peneira para alimentação do hidratador

de cal. Ainda no hidratador de cal, será alimentado material retido no ciclone do sistema de despoeiramento da calcinação.

O hidratador de cal tem a função de converter o óxido de cal em hidróxido de cal e desta forma, possibilitar a separação da apatita do cálcio do óxido de cálcio contido no material calcinado.

A hidratação será feita em duas etapas. Na primeira etapa o misturador tipo "*Paddlemixer*" com sprays de água, hidrata o óxido de cálcio contido utilizando água na quantidade estequiométrica da hidratação, mais um excesso para compensar as perdas por evaporação, pois a temperatura da reação de hidratação varia de 120 a 140°C. Na segunda etapa, será feita a solubilização do hidróxido de cálcio formado. Então, o material será repolpado com água em tanques agitados em uma polpa com 30% a 50% de sólidos.

O material repolpado seguirá para a etapa de classificação da cal. A polpa passará por três baterias de hidrociclones em série, com corte na malha 200 mesh. O *underflow* (produto de maior granulometria) do primeiro equipamento cai em uma caixa de bomba onde tem a concentração de sólidos corrigida para alimentar a próxima bateria de hidrociclones, e assim por diante até a terceira bateria, de forma a separar o hidróxido de cálcio da apatita.

O *underflow* do último hidrociclone, rico em apatita, alimentará a moagem secundária, em moinho de bolas, via úmida de circuito fechado.

O produto moído da moagem secundária, já na granulometria correta para alimentação da planta de fosfórico, seguirá para o filtro de esteira a vácuo, onde será gerado o concentrado fosfático com aproximadamente 13% a 17% de umidade e concentração entre 25% e 27% de P_2O_5 (BS – Base Seca). O concentrado será transportado por transportadores de correia e estocado em pilha no pátio de concentrado fosfático, para a alimentação da planta de ácido fosfórico.

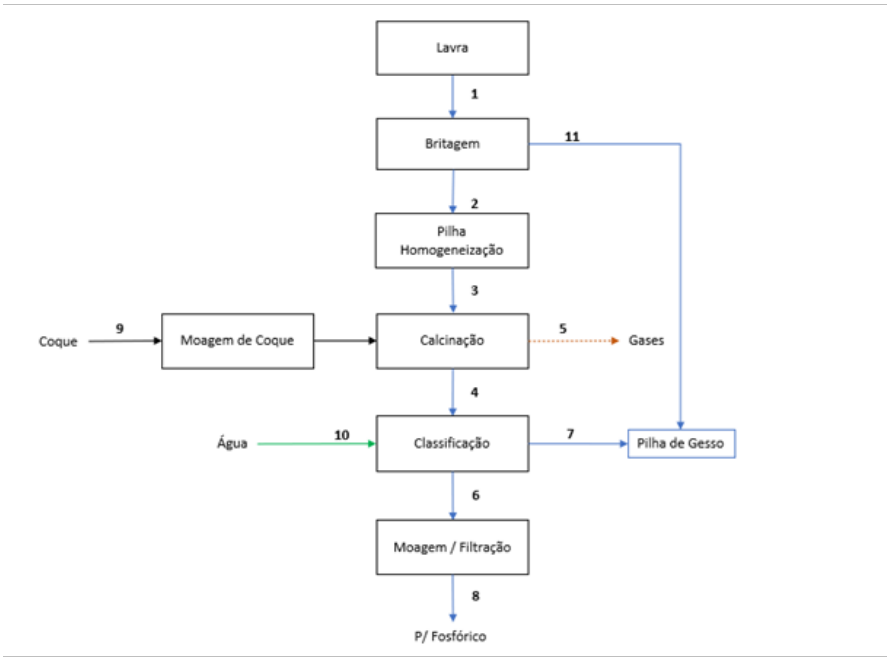
O *overflow* (Produto com granulometria inferior a 200 mesh) de todos os hidrociclones, contendo cal hidratada, será direcionado para o tanque agitador. Esse tanque receberá também os finos dos filtros de mangas da calcinação. A polpa gerada alimentará o filtro prensa,

localizado próximo à planta de fosfórico. A torta gerada será misturada com o fosfogesso da planta de fosfórico e transportada para a pilha de fosfogesso e cal.

A água proveniente dos processos de filtração à vácuo e filtro prensa será recirculada no processo de repolpagem e classificação em hidrociclones, diminuindo a vazão de água nova para o processo.

4.2.3 Diagrama de blocos

A Figura 4-3 apresenta o diagrama de blocos do processo de Britagem e Beneficiamento.



Corrente		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Descrição		ROM (*)	ROM (*)	ROM	Calcinado	Gases da Calcinação	Concentrado	Cal hidratada	Cal hidrata p/ DCP (**)	Concentrado filtrado	Coque	Água Nova	Finos do Filtro de mangas(*)
Vazão massa seca	t/h	859,1	815,1	458,5	325,1	0,03	188,1	197,2	12,8	188,1	21,2		43,8
Vazão massa úmida	t/h	859,1	815,1	458,5	325,1		313,5	649,7	21,3	216,2	21,2	275,1	43,8
sólidos	%	100,0	100,0	100,0	100,0		60,0	30,3	60,0	87,0	100,0		100,0
densidade	t/m³						1,67	1,21	1,52	1,553			
Vazão de polpa	m³/h								8,536931897				
teor de P2O5	%	11,00	11,4	11,4	15,5		26,0	1,4	0,1	26,0			4,3
teor de U3O8	ppm	703,8	741,8	741,8	1013,5		1612,0	170,9	0,0	1612,0			0
Teor de ThO2	ppm	50,3	53,0	53,0	62,8		101,2	20,7	0,0	101,2			0
Vazão de gases	Nm³/h					219.453,9							

(*) Operação de 4500horas/ano
(**)Operação de 7128horas/ano

Figura 4-3 – Diagrama de blocos e balanço de massa do processo de britagem e beneficiamento da rocha

4.2.4 Ácido Fosfórico

4.2.4.1 Planta de Ácido Fosfórico - Área 360

Há três etapas básicas no processo de produção de ácido fosfórico:

- Ataque do concentrado fosfático em reatores agitados mecanicamente;
- Separação de fosfogesso do ácido fosfórico por filtração a vácuo;
- Concentração do ácido fosfórico por evaporação.

Para o consumo na Planta de Fosfato Bicálcico, o ácido passará ainda por uma etapa de desfluorização e dessulfatação antes da etapa de concentração.

4.2.4.2 Planta de Ácido Fosfórico - Reação e Resfriamento - Área 363

O processo de produção de ácido fosfórico será pela rota hemi-hidrato, que consiste de um sistema de reação composto por reatores, nos quais ocorrerá a dissolução do fosfato e precipitação do sulfato do cálcio, com a adição de rocha fosfática, ácido de retorno e ácido sulfúrico.

O calor de reação resultante é retirado do sistema reacional por meio de um resfriador a vácuo, operando com um diferencial de temperatura da ordem de 2 a 4 °C. A água evaporada no resfriador à vácuo será condensada em condensadores barométricos, onde a água da torre de resfriamento circula e faz contato direto com estes vapores, eliminando toda a umidade presente no ar que é arrastado pelos vapores do resfriador à vácuo. Esse ar seco é chamado de "inerte" e sairá pela bomba de vácuo do sistema.

O sistema de tratamento de gases da reação será composto por um circuito de lavagem do tipo Venturi, em série, instalado entre os reatores e filtros de fosfogesso, e o ventilador de exaustão.

O sistema reacional será composto de dois conjuntos de reatores, operando em paralelo, sendo que cada sistema possui seis compartimentos. No primeiro estágio, será dosado o concentrado moído de rocha fosfática e o retorno de polpa "resfriada" à 96°C, para controle de sulfato livre da primeira seção de reação. Esta polpa é proveniente do último compartimento de reação. No primeiro compartimento também é adicionado aditivo anti-empedrante hexametafosfato de sódio, para evitar que o fosfogesso sofra cristalização rápida e empedre durante a filtração. O ácido sulfúrico será dosado no início da segunda seção da reação no quinto compartimento, através de um diluidor revestido de teflon, juntamente com o ácido de retorno proveniente da segunda filtração do filtro de fosfogesso.

4.2.4.3 Planta de Ácido Fosfórico - Filtração - Área 364

Concluídas as etapas de ataque e precipitação, a polpa reacional, dessupersaturada, é transferida para o filtro a vácuo, a fim de separar o sulfato de cálcio hemi-hidrato do ácido fosfórico 1º Filtrado FGA (*Filter Grade Acid*).

Água de lavagem é alimentada no filtro para extração em contracorrente e recuperação do P_2O_5 solúvel em água, retido na torta de sulfato de cálcio. A solução resultante (2º Filtrado) constitui o ácido diluído que, após o devido ajuste de teores, se converte no ácido de retorno, que tem a função de recuperar o ácido fosfórico que fica aprisionado no gesso após o primeiro compartimento de filtração e de controlar o teor de P_2O_5 do sistema de reação ao retornar para os reatores.

Um dos aspectos de grande importância no sistema reacional desse circuito de processo é a flexibilidade na cristalização do sulfato de cálcio (gesso), a fim de maximizar as taxas de filtração e a produtividade da planta. O controle da quantidade de cálcio precipitado no primeiro estágio reacional (ataque) permite maximizar a permeabilidade da torta de sulfato de cálcio hemi-hidrato e, assim, a sua filtrabilidade.

Após a extração de ácido fosfórico e lavagem, a torta de fosfogesso é descarregada em uma correia transportadora, e daí transferida para a pilha de fosfogesso.

Com o filtro vazio, as telas são submetidas à lavagem com água para remoção de eventuais aderências de fosfogesso remanescente. Esta água de lavagem de tela é recolhida em um tanque, juntamente com água proveniente dos lavadores de gases, e condensador barométrico da área de reação. Neste tanque é adicionado vapor para controle de temperatura, então a água é reciclada para a última etapa de lavagem da torta de fosfogesso, fechando o balanço material no filtro.

Vazamentos, respingos e purgas eventuais são coletados por meio de canaletas no piso da unidade, e direcionados para um poço de contenção e transferidos por bombas para reuso no filtro de ácido fosfórico.

O ácido gerado na etapa de filtração (1° Filtrado) será armazenado em dois tanques da área de armazenamento de fosfórico. O ácido fosfórico contendo urânio será enviado para a Unidade de Urânio, visando à remoção do urânio.

Após extração de urânio, o ácido retorna para Área 369, de precipitação de impurezas do ácido fosfórico (Item 5.3.3.5), para remoção de arsênio, cádmio, sílica, alumínio, parte do

ferro e tório. Após esta etapa de purificação, o ácido pode ser armazenado em dois tanques para uso nas áreas de fosfato bicálcico e de fertilizantes, respectivamente.

4.2.4.4 Pilha de Fosfogesso - Área 380

A torta de fosfogesso, oriunda dos filtros de esteira da etapa de filtração da Planta de Ácido Fosfórico, será transportada para o misturador do tipo "*ploughmixer*" para ser misturado com a cal hidratada, proveniente do beneficiamento mineral, e com a torta de impurezas do ácido fosfórico da Área 369. Deste misturador, os sólidos serão transportados para a pilha por correias transportadoras. A disposição na pilha será feita por caminhões e retroescavadeira de esteiras.

4.2.4.5 Planta de Precipitação de Impurezas do Ácido Fosfórico - Área 369

O ácido fosfórico isento de urânio, proveniente da Unidade de Urânio (Área 610 descrita na seção 4.3), deverá ainda passar por uma etapa de remoção de outras impurezas, que são listadas a seguir na sua ordem de remoção: arsênio, cádmio, sílica, alumínio, ferro e tório. O arsênio e cádmio serão precipitados com uma reação com sulfeto de sódio (NaS). Neste caso, os precipitados formados são sulfeto de arsênio e sulfeto de cádmio. A adição de NaS será feita diretamente em um pequeno vaso de pressão na linha de ácido fosfórico, onde haverá liberação de H_2S no meio fosfórico, precipitando de forma seletiva o arsênio e o cádmio, segundo as reações:

$$Cd_2+ + S_2- \rightarrow CdS; \text{ e}$$

$$As_3+ + S_2- \rightarrow As_2S_3.$$

Esse material sólido seguirá na corrente de ácido fosfórico para o reator de precipitação dos outras impurezas com flúor.

No reator de precipitação, o ácido fosfórico com 38% de P_2O_5 será adicionado simultaneamente com uma fonte de flúor, que promoverá a insolubilização das demais impurezas. A polpa ácida contendo os sólidos formados será bombeada continuamente para um conjunto de filtros prensa para a separação do ácido purificado da torta úmida de impurezas.

A torta remanescente no filtro será exaustivamente lavada com água quente e secada com ar comprimido quente, para a recuperação do ácido fosfórico residual que fica aprisionado na torta. Esta solução fosfórica da lavagem retornará para planta de ácido fosfórico no filtro de gesso.

O flúor excedente que permanece no ácido fosfórico será recuperado durante as etapas de concentração de ácido fosfórico nos lavadores dos evaporadores. Esse flúor estará em carga circulante no ácido fosfórico, de forma a diminuir a reposição de flúor com as fontes de flúor.
O reator de precipitação terá parte da polpa recirculando, passando por um trocador de calor, para garantir o controle de temperatura de 50 a 60°C, e uma cristalização adequada dos precipitados. O reator também terá, para controle ambiental do flúor e sua recuperação, um sistema de lavagem de gases, que recuperará o flúor na forma de ácido hexafluorossilícico (H_2SiF_6).

As reações a seguir ilustram o processo químico:

$$H_2SiF_6 \rightarrow SiF_4 + SiO_2 + HF$$
$$4HF + SiO_2 \rightarrow SiF_4 + 2H_2O$$
$$3HF + Al^{3+} \rightarrow AlF_3 + 3H^+$$
$$3HF + Fe^{3+} \rightarrow FeF_3 + 3H^+$$
$$4HF + Th^{4+} \rightarrow ThF_4 + 4H^+$$

O ácido fosfórico purificado será bombeado para os tanques, conforme descrito anteriormente. A torta lavada do filtro será transferida por transportador de correia para o misturador do "*ploughmixer*", para ser misturada com a cal hidratada do processo de beneficiamento mineral e o fosfogesso dos filtros da planta de ácido fosfórico. A Figura 4-4 ilustra o diagrama de blocos do processo e a Tabela 4-2 apresenta o balanço de massa do processo.

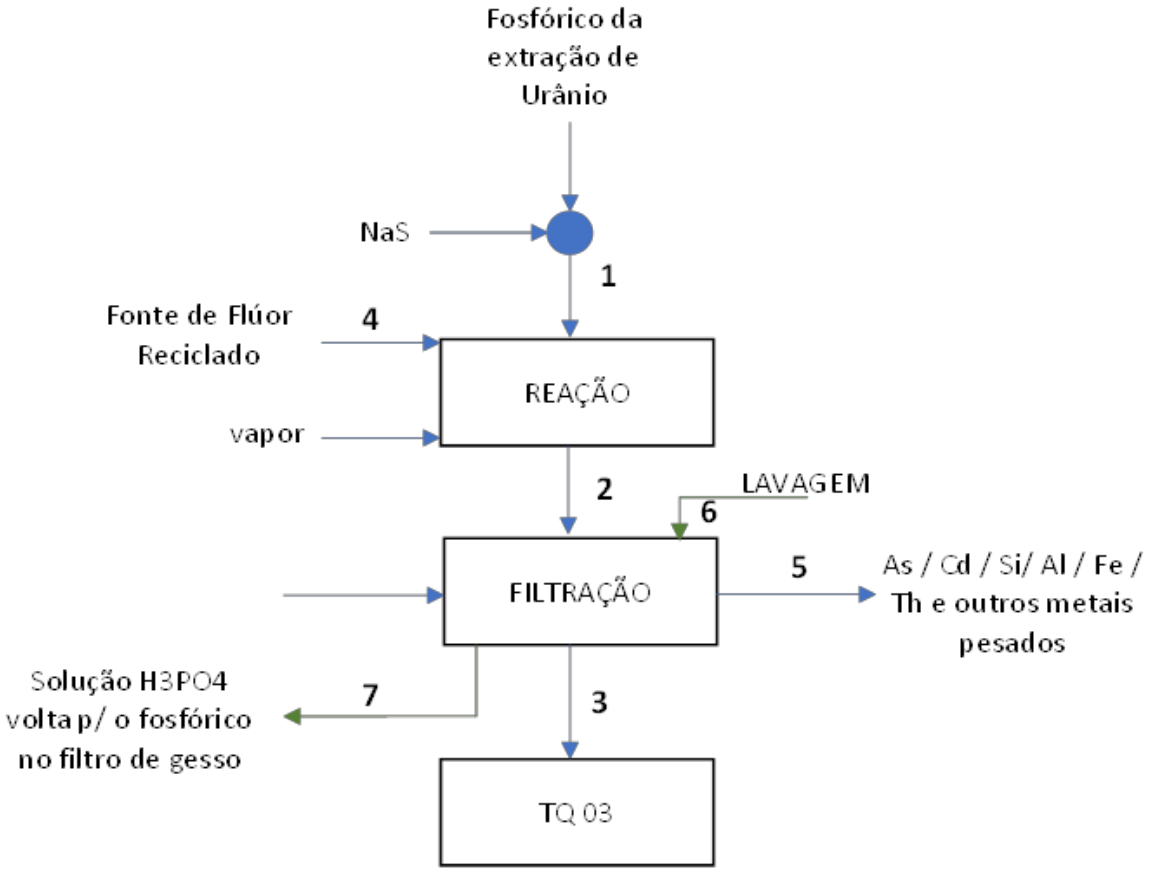


Figura 4-4 – Diagrama de blocos do processo de precipitação de impurezas

Tabela 4-1 – Balanço de massa do processo de precipitação de impurezas

Parâmetros	Unidade	1	2	3	4	5	6	7
		H3PO4	H3PO4	H3PO4	Flúor	Precipitado	água	água
Vazão Mássica (base seca)	kg/h					26105,6		
Vazão Mássica (base úmida)	kg/h	126.114	152.220	117.465	7.094	29.006	18854,0	20273,2
Vazão Volumétrica	m^3/h	81,4	95,1	75,8			18,9	19,3
Densidade	kg/m^3	1550	1600	1550			1000	1050
Sólidos	%		20			90		
Temperatura	°C	40	60	60		60	60	60
pH	-							
P2O5	kg/h	47.923	47.923	46.504		1419,1		1419,1
F	kg/h				7093,9	2900,6		
U3O8	kg/h	0,09	0,09	0,0		0,1		0,0
ThO2	kg/h	19,3	19,3	0,29		19,0		0,0
Fe2O3	kg/h	5034	5.034	1410		3624,8		43,0
Al2O3	kg/h	5045	5.045	20,2		5024,4		0,6
P2O5	%	38,0	31,5	39,6		4,9		7,0
F	%				100,0	10,0		
U3O8	ppm	0,7	0,60	0,0		3,2		0,0
ThO2	ppm	152,8	126,6	2,5		654,4		0,4
Fe2O3	%	4,0	3,3	1,2		12,5		0,2
Al2O3	%	4,0	3,3	0,0		17,3		0,0

4.2.4.6 Planta de Ácido Fosfórico - Desfluorização e Desulfatação - Área 365

O ácido fosfórico livre de impurezas será encaminhado para etapa de desfluorização para consumo na planta de Fosfato Bicálcico.

A desfluorização ocorre com a adição de fonte de sílica no evaporador, na etapa de Evaporação. A fonte de sílica reage com o flúor, formando SiF_4, que será evolado mediante aquecimento da solução, sendo liberado junto com o vapor d'água na câmara de expansão e recuperado no sistema de lavagem dos gases, na forma de ácido hexafluorossilícico (H_2SiF_6).

O principal objetivo da desfluorização é a redução dos níveis de flúor do ácido fosfórico para que o produto fosfato bicálcico apresente no final uma relação mássica de fósforo / flúor superior a 120 (P/F > 120). A fonte de sílica neste caso pode ser o sólido filtrado nos filtros prensa de ácido hexafluorossilícico (H_2SiF_6).

O processo de dessulfatação ocorre com a adição de rocha fosfática ou outra fonte de cálcio em um reator, onde o cálcio adicionado reage com sulfato livre do ácido. Esse processo tem um tempo de residência de aproximadamente 4 horas.

Após o tempo de reação, o ácido será filtrado em filtro esteira a vácuo, a fim de remover o sulfato de cálcio gerado. O sulfato de cálcio filtrado é transferido para o sistema de transporte de fosfogesso para ser levado para a pilha de fosfogesso. O ácido livre de sulfato é estocado em tanques para uso na produção de fosfato bicálcico.

4.2.4.7 Planta de Ácido Fosfórico - Evaporação - Área 366

O processo de concentração consiste, essencialmente, de três operações:

- Aquecimento e circulação do ácido fosfórico;
- Ebulição e remoção do arraste de gotículas de ácido pelo vapor;
- Condensação do vapor e controle do nível de vácuo no sistema.

A unidade de concentração será composta por três conjuntos de evaporação. Dois conjuntos de evaporadores destinados somente para a evaporação de ácido fosfórico grau fertilizante,

que ainda contém sulfato e flúor e um sistema de evaporação dedicado para a produção de fosfato bicálcico.

Na evaporação, o trocador de calor de grafite será alimentado com vapor saturado de 1,5 kgf/cm² à 127°C. O ácido fosfórico aquecido será transferido para a câmara de expansão onde libera vapor d'água e gases fluorados (SiF_4). Resultará deste processo o aumento da concentração do ácido fosfórico.

O condensado resultante retornará ao circuito de geração de vapor, para reuso. Os vapores da concentração do ácido fosfórico passarão por sistemas *demister* e lavadores de gases para a recuperação de flúor que é vaporizado no processo de concentração. A água contida nestes vapores é condensada em condensador barométrico em contato direto da água que circula da torre de resfriamento.

Essa unidade produzirá o ácido a 52% para Fosfato Bicálcico e o ácido a 50% para a planta de Fertilizantes.

No final da campanha produtiva, que pode ser de 6 a 8 dias dependendo do grau de incrustação, as unidades de evaporação serão paralisadas para limpeza, quando então serão submetidas à lavagem química para remoção das incrustações e recuperação da capacidade de troca de calor. A solução de lavagem química é uma mistura de ácido sulfúrico com ácido hexafluorossilícico à 90°C preparada em tanque agitado e com injeção de vapor. Essa solução além de limpar os evaporadores, limpa, também, as tubulações de transferência de polpa fosfórica para os filtros e outras tubulações de ácido fosfórico. As soluções resultantes do processo de lavagem serão armazenadas no tanque de preparo para reuso, evitando-se dessa forma as perdas de P_2O_5 solúvel na Unidade.

A solução de sulfato de amônio, efluente dos estágios de regeneração do solvente na extração de urânio, será bombeada para área de evaporação onde será instalado um sistema para cristalização do material. A cristalização será feita em evaporador-cristalizador, seguida de separação de sólidos em centrífuga tipo "*pusher*". O material cristalizado será seco e ensacado. A estocagem será no armazém de bicálcico. A água recuperada deste processo será reutilizada nas etapas de diluição da solução de ácido sulfúrico da extração de urânio.

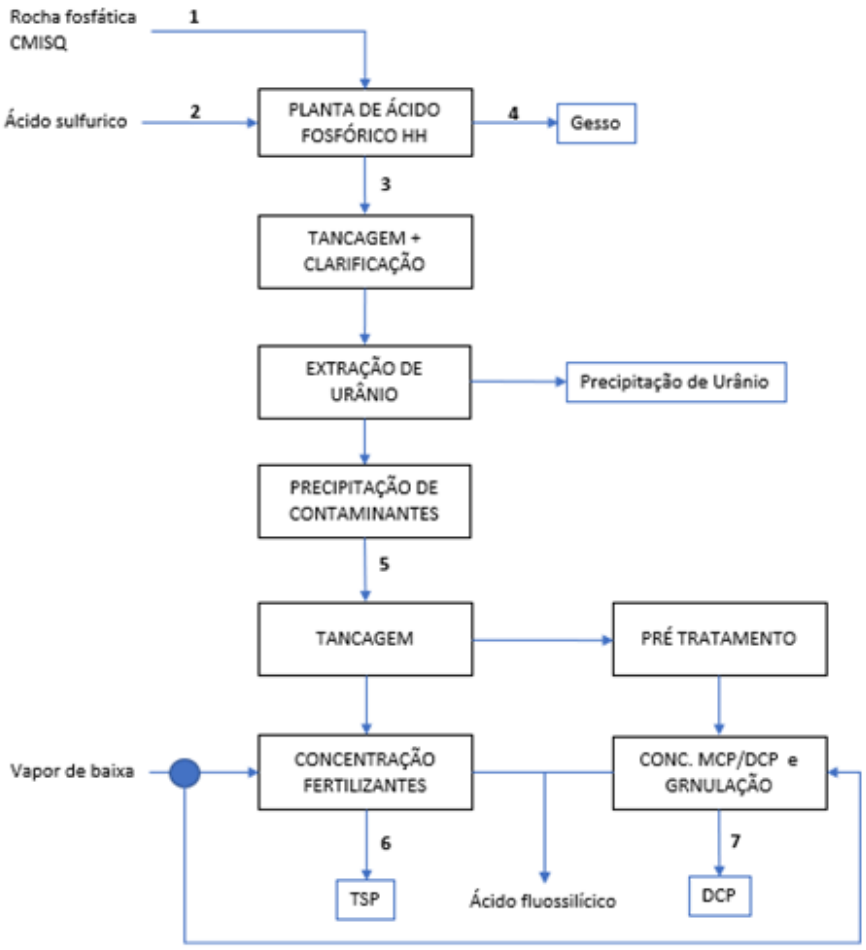
4.2.4.8 Planta de Ácido Fosfórico - Torre de resfriamento do fosfórico- Área 368

O fechamento do circuito de água de condensação da planta de ácido fosfórico será efetuado por meio de torres de resfriamento, que receberão as águas quentes dos condensadores barométricos e enviarão água fria de volta ao processo. As purgas das torres de resfriamento serão reaproveitadas no processo retornando para a lavagem do fosfogesso no processo de filtração.

Essa torre de resfriamento possui vários compartimentos, que poderão operar de forma independente para que sempre tenha um compartimento reserva limpo e disponível para entrar em operação sempre que necessário, dessa forma sempre mantendo a boa eficiência do sistema.

4.2.4.9 Diagrama de blocos e Balaço de Massa Global

A Figura 4-5 apresenta o diagrama de blocos e balanço de massa global do processo de produção de ácido fosfórico.



Corrente		1	2	3	4	5	6	7
Descrição		Rocha fosfática CMISQ	Ácido sulfúrico	H3PO4 38%	Gesso	H3PO4 38% sem urânio	H3PO4 50%	H3PO4 52%
Vazão massa seca	t/h	200,33			242,49			
Vazão massa úmida	t/h	230,27	125,30	126,11	288,68	126,11	69,70	25,14
Vazão volumétrica	m³/h		69,6	81,4		81,4	42,2	15,0
sólidos	%	87,00			84,0			
densidade	t/m³	1,55	1,80	1,55		1,55	1,65	1,68
Temperatura	°C		40	80		50	90	90
teor de P2O5	%	26		38,00	1,72	38,00	50,00	52,00
Teor de U3O8	%	0,16		0,24	0,006	0,0001	0,0001	0,0001
Teor de ThO2	%	0,01		0,02	0,00	0,0000	0,0000	0,0000

Figura 4-5 – Diagrama de blocos e balanço de massa global do processo de produção de ácido fosfórico

4.2.5 Fertilizantes - Área 400

4.2.5.1 Recepção e Estocagem de Rocha Fosfática e Filler - Área 405

A rocha fosfática que será utilizada no processo de produção de TSP (Superfosfato triplo) será fornecida pela mina de Angico dos Dias na Bahia e será transportada por caminhões. A

movimentação anual de rocha fosfática será de aproximadamente 303,3 kt/ano, com teor médio de 36% de P_2O_5. Nessa área também será ainda estocado o *Filler*, para utilização na granulação, que também será recebido por caminhões, com movimentação anual de aproximadamente 233,3 kt/ano.

O descarregamento destas matérias-primas será feito por uma moega e transportado por correias até o armazenamento em dois silos metálicos enterrados, cada um com capacidade para estocar 11.500 t de cada matéria-prima. Cada silo será enterrado cerca de 13 m abaixo do nível do solo. A retomada de material do silo será feita por uma válvula rotativa que descarrega para um transportador de arraste do tipo *redler*.

A rocha fosfática na saída do *redler* será transportada por um elevador de canecas para uma correia transportadora que alimentará o silo de alimentação de rocha do sistema de moagem da unidade de acidulação de superfosfato triplo na área 410.

O *filler* retirado do silo encontrará no final do *redler* um elevador de canecas que descarregará em uma correia transportadora, e assim alimentará as moegas de alimentação da unidade de granulação da área 430.

4.2.5.2 Moagem de Rocha Fosfática - Área 410

A moagem de rocha é uma das etapas de produção de TSP (superfosfato triplo) e é necessária para garantir a granulometria adequada no processo de acidulação, proporcionando área superficial que garanta ao sistema condições de desenvolver altas velocidades de reações de solubilização. Para garantir um bom ataque da rocha fosfática pelo ácido fosfórico, com conversões maiores e em menor tempo de reação, a granulometria deve ser de 95% passante na malha 325 mesh (0,045mm). Para isso, a rocha passará por um processo de moagem com a capacidade nominal de 43,1 t/h.

A rocha fosfática alimentada no silo abastecerá a moagem composta por dois moinhos de bolas que operam em circuito fechado, no qual um ventilador de alta pressão transporta a rocha moída da saída do moinho para um aeroseparador dinâmico instalado no piso superior da unidade de moagem. O aeroseparador classifica o material abaixo de 325 mesh (0,045 mm)

com produto que é estocado no silo de rocha moída para alimentar a acidulação da área 415. A retomada da rocha moída do silo é feita por uma válvula rotativa que alimentará um transportador do tipo *redler*.

4.2.5.3 Planta de Acidulação e Armazém de Tombados - Áreas 415 e 420

A planta de aclidulação será projetada para uma capacidade de produção de 721 kt/ano de TSP (Superfosfato triplo). Essa produção anual será dividida em duas unidades de acidulação com capacidade de 52 t/h de produção.

A rota de produção de TSP será pelo processo *Run of Pile*, na qual a rocha fosfática moída com 36% de P_2O_5 e ácido fosfórico concentrado a 50% de P_2O_5 reagem em um reator tipo Kuhlmann, dotado de misturador (malaxador) e correia de reação conhecida como "den". Será adicionado um tensoativo na reação para garantir o não empedramento do material durante o processamento.

O reator será dimensionado para proporcionar um alto cisalhamento da mistura de rocha e ácido que tem características plásticas de alta viscosidade e a garantia de eficiência de reação exige que o contato da rocha e do ácido seja o melhor possível, para garantir a solubilização e geração de um produto sólido com baixo teor de fase líquida. A correia do "den" terá tempo de residência de 6 minutos para que a massa do reator tenha tempo suficiente para a liberação dos gases e vapor da reação e o aspecto físico do material seja adequado para o empilhamento no armazém de cura. Outra condição operacional importante é a necessidade de o ácido fosfórico 50% ser alimentado aquecido a 100°C. O aquecimento do ácido fosfórico será feito em um trocador de calor do tipo casco-tubos com vapor de baixa pressão de 1,5 kgf/cm² à 127°C.

Após a solidificação e resfriamento na correia de reação, a massa flui para um desagregador, localizado no final da correia do "den", e então o TSP é depositado no armazém de cura, onde permanece por 2 dias, para complementação parcial das reações de solubilização.

O TSP pó curado é transferido para o armazém onde será tombado para resfriamento e complementação do tempo total de cura, e daí transferido para beneficiamento na unidade de

granulação ou carregamento. A operação de remoção de superfosfato triplo da pilha do armazém de cura será feita por pás carregadeiras que carregam a moega de transferência do TSP pó curado para o armazém de tombado na área 420.

A planta possuirá dois sistemas de reação, sendo cada um composto por dois reatores, onde enquanto um estiver operando o outro estará parado. Enquanto o reator está parado, a pilha sob o reator é tombada, garantindo assim a produção contínua.

Os gases gerados na reação serão coletados no reator e na correia do "den" por uma coifa e conduzidos pelos dutos de captação para o sistema de lavagem de gases para a absorção de flúor e material particulado. O sistema de lavagem será dotado de 2 estágios de lavadores venturi tipo "*overflow*" com separadores de gotas ciclônicos sem demister e 2 estágios de lavadores do tipo "jet Venturi" com separadores de gotas ciclônicos com duplo demister, em um total de 4 estágios de lavagem. Essa configuração de lavadores de gases é apropriada para unidades de fertilizantes fosfatados deste tipo. O venturi tipo "*overflow*" trabalhará com abertura da garganta tal que a velocidade dos gases em seu interior seja mais eficiente para a coleta de material particulado e a relação de vazão de água circulante e a vazão de gases seja adequada para que a perda de pressão do sistema seja a menor possível. Já os jet venturis trabalham com volumes de água maior e *sprays* para que o tamanho das gotas tenha a área superficial mais adequada para a absorção de gases. Neste tipo de lavador venturi, a energia do sistema é mais concentrada no lado do líquido e a perda de carga um pouco superior em relação ao venturi do tipo "*overflow*", mas a combinação de ambos no sistema garante excelente qualidade das emissões atmosféricas com menor consumo de energia.

É no primeiro lavador venturi em que o ácido hexafluorossilícico será concentrado de 15 a 20% H_2SiF_6. O flúor é liberado na forma de SiF_4, que reage com água para formar o H_2SiF_6, de acordo com a reação $SiF_4 + H_2O \rightarrow H_2SiF_6 + SiO_2$. Ao atingir a concentração esperada o ácido hexafluorossilícico é bombeado para um filtro prensa para a remoção de sólidos do ácido hexafluorossilícico. O H_2SiF_6 será bombeado para o tanque de estocagem, e o sólido formado basicamente por sílica será estocado em baia para utilização na unidade de desfluorização do ácido fosfórico para uso no fosfato bicálcico.

Cada sistema de reação terá um sistema de lavagem.

O teor de flúor na chaminé será inferior a 0,1 kg/t P_2O_5 alimentado e o teor de material particulado será inferior a 75mg/Nm³, conforme limites indicados pelo CONAMA n° 382/2006.

A água que alimentará a unidade de superfosfato será introduzida no último estágio de lavagem de gases renovando a água dos lavadores e fornecendo a água para a reação do ácido fluossilícico. Esta água pode ser fornecida pela Lagoa 2 ou água nova isenta de flúor.

4.2.5.4 Granulação - Área 430

A Unidade de Granulação do complexo será projetada para uma capacidade 850 kt/ano. Esta unidade granulará superfosfato triplo pó (TSP). Esta prevista também a granulação de TSP com a adição de micronutrientes (Zinco, Cobre, Boro e Manganês), além de *filler*.

O TSP pó será alimentado no granulador rotativo, juntamente com ácido fosfórico concentrado a 50% P_2O_5 e demais matérias necessárias para cada formulação. Nesse equipamento, os grãos são formados com a utilização de vapor e água recuperada dos lavadores de gases.

O granulado produzido será seco em secador rotativo e transferido para um resfriador rotativo, onde resfriará até temperatura apropriada para beneficiamento e estocagem. O aquecimento do secador será feito com gases quentes provenientes da queima de coque moído. A temperatura dos gases quentes de alimentação do secador varia de 600 a 800°C. Após o resfriador, o material será classificado em peneiras vibratórias de duplo deck.

O produto granulado, com diâmetro entre 2,0 e 4,0 mm e umidade de 2,5%, será recoberto com óleo vegetal específico, em um tambor rotativo, após a pesagem do granulado na correia de produto acabado da unidade. Esse recobrimento com óleo serve para manter a qualidade física do fertilizante granulado durante a estocagem e transporte. Depois do recobrimento o material seguirá por transportadoras de correia para o armazém de estocagem ou silos de carregamento diretamente na área 460.

Os grossos retidos na peneira (>4,0 mm) passarão por moinho de correntes e se juntarão com os finos (<2,0 mm), compondo o reciclo da unidade que retornará para o granulador. A taxa

de reciclo para o processo de granulação é de 1:1,2, o que ajuda a garantir o controle de fase líquida do material dentro do granulador melhorando a eficiência de granulação e produtividade.

O granulador tem uma captação de gases contendo material particulado que será conduzido a um estágio de lavador de gases do tipo venturi. A água de lavagem é reciclada no granulador.
O sistema de secagem possuirá duas baterias de ciclones pneumáticos, uma de baixa eficiência 60 a 65% para captação de material mais grosseiro que possa ser arrastado no secador, e outra bateria de ciclones de alta eficiência 80 a 85% para captação de partículas mais finas. Para garantir as emissões atmosféricas dentro dos padrões, o sistema de gases apresentará o polimento com um lavador de gases do tipo venturi para captação de partículas mais finas que possam ter passado pelos ciclones e absorção de flúor. Nos ciclones o material particulado coletado retornará para o processo no circuito de reciclo, juntamente com grossos e finos do sistema de moagem e peneiras.

O resfriador, bem como os pontos de transferência de correias, é dotado de filtros de mangas para captação de material particulado, com retorno para o processo. Os gases do sistema de lavagem do secador e filtro de mangas do resfriador e despoeiramento passam todos por um sistema de polimento (*Tail gas*) antes de serem lançados na atmosfera.

O teor de flúor na chaminé será inferior a 0,1 kg/t P_2O_5 alimentado e o teor de material particulado será inferior a 75 mg/Nm³, conforme limites indicados pelo CONAMA n°382/2006.

4.2.5.5 Armazenamento de Granulados - Área 460

O produto da granulação será transportado por correias transportadoras e distribuído em boxes por meio de correias transportadoras móveis reversíveis. A entrada de pá carregadeira será feita lateralmente por meio de uma rampa. O produto granulado será retirado dos boxes por pá carregadeira que alimenta uma moega. O granulado, então, é transportado por correias para o sistema de beneficiamento de granulados, onde o material passa por uma peneira, de onde o material muito fino é removido e estocado para reutilização. O material com granulometria adequada será enviado para silos de carregamento.

Haverá a opção de alimentar os silos de carregamento diretamente da Unidade de Granulação, com manobras de transportadores, de acordo com o planejamento de logística.

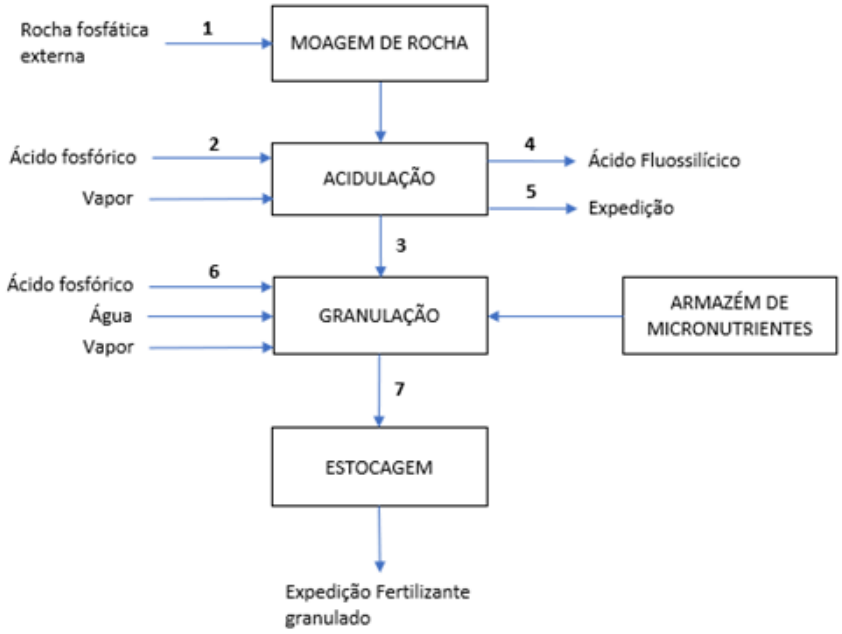
4.2.5.6 Armazenamento de Micronutrientes - Área 465

Os micronutrientes (boro, cobre, manganês e zinco) serão armazenados em *big bags*, que por sua vez estarão em *boxes* sobre um galpão de piso de concreto, onde uma pá carregadeira alimentará a moega de dosagem desses materiais na granulação de fertilizantes, que utiliza estes micronutrientes nas bases micradas de TSP.

Nessa área ocorrerá a moagem, em moinho tipo Raymond, da borra de enxofre, proveniente da fusão de enxofre da planta de sulfúrico, e o *filler*. A mistura moída será alimentada na moega de dosagem da granulação.

4.2.5.7 Diagrama de blocos

A Figura 4-6 apresenta o diagrama de blocos e balanço de massa do processo de produção de fertilizantes.



Corrente		1	2	3	4	5	6	7
Descrição		Rocha fosfática	Ácido Fosfórico	TSP pó	Ácido fluossilícico	TSP pó (1)	Ácido Fosfórico	Granulado
Vazão massa seca	t/h	43,0		58,9		55,8		103,2
Vazão massa úmida	t/h		69,5	63,3	0,7	60,0	4,8	106,4
sólidos	%			93,0		93,0		97,0
densidade	t/m³	1,553	1,6	0,9	1,2	0,9	1,6	1,2
Vazão volumétrica	m³/h		43,4		0,6		3,0	
teor de P2O5	%	36,0	50,0	48,7		48,7	50,0	
Pressão	kgf/cm²g							

1) Capacidade de expedição

Figura 4-6 - Diagrama de blocos e balanço de massa do processo de produção de fertilizantes

4.2.6 Fosfato bicálcico - Área 500

4.2.6.1 Planta de Fosfato Bicálcico - Área 520

O fosfato bicálcico é uma fonte de fósforo inorgânico, proveniente da reação de ácido fosfórico e fonte de cálcio. Ele será obtido reagindo calcário com ácido fosfórico.

O processo produtivo inicia-se com o bombeamento da polpa de calcário, para a entrada do reator tipo *Khullman*, com volume de 0,40 m^3 com três impelidores e quatro pás para reagir com o ácido fosfórico desfluorizado mantendo-se as vazões controladas para se obter uma relação cálcio/fósforo de 1,145.

A polpa que sai do reator será descarregado em uma correia de reação (DEN) permanecendo na mesma por 5 a 10 minutos, a uma temperatura de 60°C, onde os gases de CO_2 e vapor de

água são liberados da correia transportadora. No final da correia será colocado um equipamento degrumador rotativo para desagregar o material na forma de uma torta porosa. Os gases gerados no DEN contendo material particulado, CO_2 e vapor de água, serão exauridos a uma temperatura de 60°C para um sistema de lavagem de gases constituído de dois lavadores em série e um separador de gota.

A torta úmida gerada no DEN, com cerca de 30% de umidade, será descarregada diretamente na entrada do um secador rotativo na vazão de 48,2 tph de material úmido, tendo contato com gases quentes na entrada do secador na temperatura de 800°C e sendo descarregado no final do secador com 3,0% de umidade na temperatura de 80°c a 100°C.

O secador será provido de palhetas internas que promovem o cascateamento do material úmido ao mesmo tempo em que uma corrente de gases quentes, gerada em uma fornalha, devido à queima de coque, atravessa o equipamento, retirando a umidade do material.

Na saída do secador o produto seco passará por uma classificação com degrumador e peneira vibratória, sendo o grosso retornado para degrumador e o produto então transferido para um silo de armazenagem de produto seco.

O silo de produto seco alimentará a unidade de moagem e classificação do produto. O sistema de beneficiamento e moagem do material seco tem como objetivo condicionar o produto de acordo com as especificações granulométrica do mercado. Esta operação engloba as operações de classificação e moagem do produto e embalagem em *big bag*.

4.2.6.2 Granulação de Fosfato Bicálcico

A granulação do produto moído será realizada em um equipamento "*eirich mixer*" utilizando uma taxa de reciclo de 1:1. O processo se inicia quando o produto moído, proveniente do silo de produto pó, é misturado com o aditivo de granulação e reciclo de produto seco. Após a granulação o material com umidade de 12% será enviado para um circuito de secagem e peneiramento.

O produto peneirado e classificado apresentará umidade que varia de 2% a 4% e granulometria com 100% passante em 2,0mm e 97% retido em 0,15mm.

4.2.6.3 Estocagem Fosfato Bicálcico Pó e Gr., Sulfato de Amônio e Amido

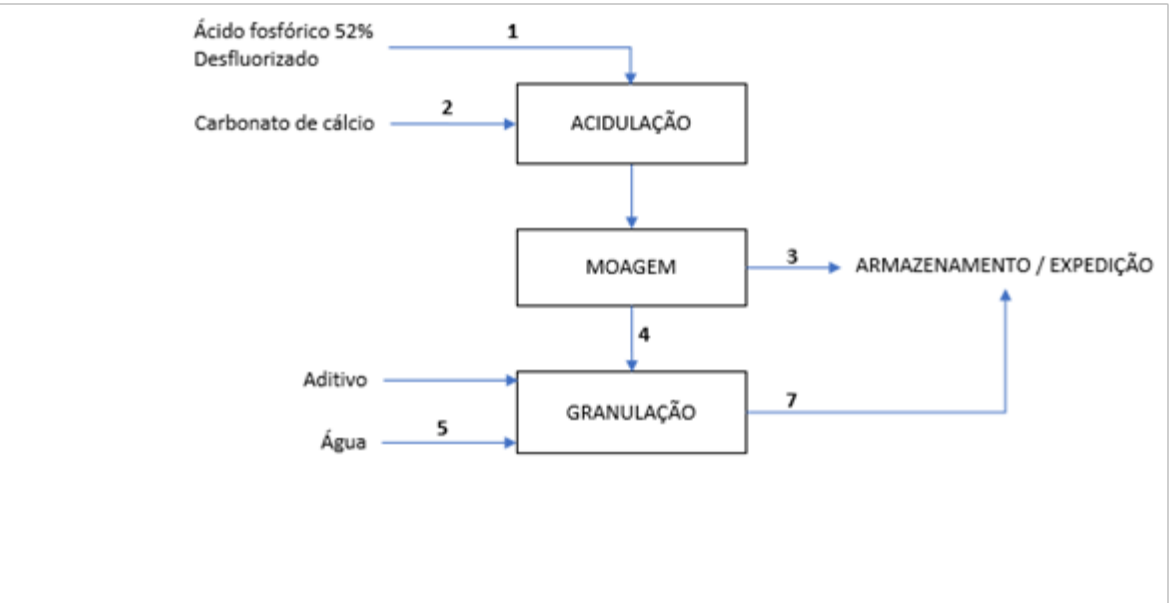
O fosfato bicálcico pó será estocado em silo com duas saídas. Uma das saídas alimentará o transportador de correia de alimentação da granulação e a outra alimentará o sistema de *big bag*.

O fosfato bicálcico microgranulado será estocado em silo de uma saída que alimentará a balança de *big bag*. Os *big bags* serão transportados para uma esteira que permite o carregamento direto dos caminhões com auxílio de uma ponte rolante ou para o estoque.

Também será estocado o amido utilizado na granulação do bicálcico, como aditivo. O amido é recebido em *big bags* e sua dosagem é feita com transportador de correia.

O sulfato de amônio gerado no processo de urânio será estocado em *big bags* na área de bicálcico, de onde será carregado para outras unidades da empresa Fosnor para incorporação no fertilizante.

A Figura 4-7 apresenta o diagrama de blocos e balanço de massa do processo de produção de fosfato bicálcico.



Corrente		1	2	3	4	5	7
Descrição		H3PO4 52% desfluorizad	Carbonato de Cálcio	DCP Pó	DCP Pó para granulação	Água	DCP granulado
Vazão massa seca	t/h		17,5	14,0	16,3		16,3
Vazão massa úmida	t/h	26,5	17,5	14,4	16,8	2,1	16,8
sólidos	%			97,0	97,0		97,0
densidade	t/m³	1,7	1,3	1,0		1,0	1,0
Teor de P2O5	%	52,0	0,0	44,0			44,0
Teor de CaO	%	0,0	54,0	30,8			30,8
Teor de P	%	22,7	0,0	19,2			19,2
Teor de Ca	%	0,0	38,6	22,0			22,0

Figura 4-7 - Diagrama de blocos e balanço de massa do processo de produção de fosfato bicálcico

4.3 Instalação Nuclear

A instalação nuclear compreende a Unidade de Urânio. Neste local será realizado o início da purificação do ácido fosfórico, oriundo da Área 364 da Unidade Mineroindustrial (descrita anteriormente na seção 4.2), através do processo de extração por solvente, além da precipitação, secagem e calcinação do urânio, na forma de óxido de urânio.

A Figura 4-8 mostra a sequência do processo produtivo do Complexo Mineroindustrial de Santa Quitéria (CMISQ). Destacadamente, em pontilhado vermelho, é apresentada a Unidade de Urânio.

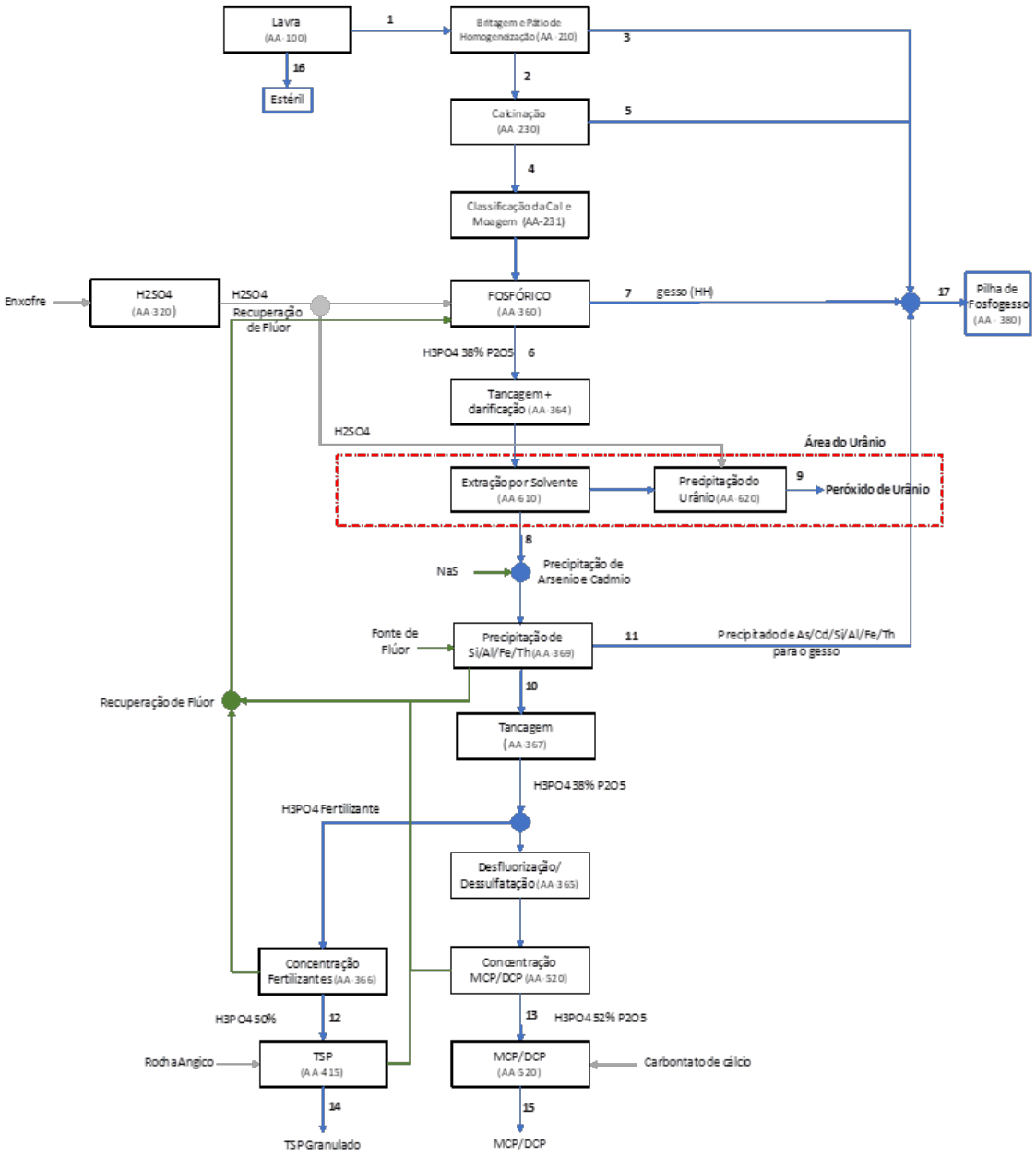


Figura 4-8 – Diagrama geral das plantas químicas

4.3.1 Descrição do processo

Os processos de produção das unidades de extração por solventes e precipitação do urânio são descritos nos tópicos a seguir.

4.3.1.1 Unidade de Extração de Urânio - Área 610

O ácido fosfórico com 38% de P_2O_5 clarificado proveniente da Área 364 da Unidade Mineroindustrial (descrita anteriormente na seção 4.2), será bombeado para a Unidade de

Extração por Solvente. Para garantir a redução de sólidos a níveis abaixo de 10 ppm, o ácido fosfórico passará por filtros de areia. Em seguida será inserido, na linha do ácido fosfórico, peróxido de hidrogênio ou solução de clorato de sódio, para elevar o potencial do ácido e garantir a oxidação do urânio mantendo-o na valência VI.

O processo extrairá o urânio do ácido fosfórico, além de alguns contaminantes que serão co-extraídos em pequenas quantidades (ferro e terras raras - TR). Estes contaminantes prejudicam a qualidade do processo de reextração, de modo que estão previstas três etapas de lavagem, duas para extração dos contaminantes e outra (empregando água) para limpeza do ácido arrastado. Após a reextração, haverá uma etapa de regeneração do solvente orgânico com o objetivo de permitir a sua recirculação para a etapa de extração de urânio.

O ácido fosfórico purificado (rafinado da extração) conterá teor abaixo de 10 ppm em U_3O_8.
A descrição das etapas de extração é apresentada na itemização que se segue.

O processo será conduzido em misturadores-decantadores e é composto de 30 estágios, sendo 12 de extração de urânio do ácido fosfórico, 8 para remoção do ferro co-extraído da fase orgânica carregada, 2 para a remoção de terras-raras da fase orgânica carregada, 2 para regular a acidez da fase orgânica, 4 para a reextração do urânio e 2 para a regeneração do solvente.

A) Extração por solvente do urânio

O solvente orgânico (mistura de compostos organofosfóricos e querosene alifática) extrairá o urânio do ácido em células tipo misturador-decantador. O ácido fosfórico contendo urânio será alimentado em contracorrente a corrente do solvente orgânico.
Esta seção gerará duas correntes:

- Uma corrente do solvente orgânico carregada com urânio e alguns contaminantes, como ferro e TR, que seguirá para a etapa de 1ª lavagem;
- Uma corrente de ácido fosfórico (rafinado) sem urânio, que será bombeada para a área de precipitação de contaminantes da Unidade Mineroindustrial (Área 369).

B) Remoção do ferro da fase orgânica

Para retirar o ferro co-extraído, o solvente orgânico carregado de urânio será tratado em contracorrente com solução de ácido oxálico em células do tipo misturador–decantador.

Esta seção gerará duas correntes:

- A corrente de solvente orgânico livre de ferro que seguirá para a seção da 2ª lavagem;
- A corrente de solução do ácido oxálico carregada de ferro.

C) Remoção de terras raras (TR) da fase orgânica

Para retirar as TR contidas no solvente, a corrente carregada com TR e urânio será tratada com uma solução de ácido sulfúrico 5M, em contracorrente, usando células do tipo misturador-decantador. Assim, serão geradas duas correntes:

- A corrente carregada de urânio e sem TR, seguirá para a seção da 3ª lavagem;
- A corrente de solução de ácido sulfúrico carregada de TR seguirá para o estágio 30 na seção de regeneração do solvente orgânico.

D) Lavagem com água da fase orgânica

Para retirar o fósforo remanescente arrastado pela 2ª lavagem e reduzir a acidez, o solvente será lavado com água. A retirada do ácido também é importante para não produzir espuma na seção de reextração do urânio. Esta lavagem ocorrerá em equipamentos do tipo misturador–decantador. Esta seção gerará por sua vez duas correntes:

- A corrente de solvente orgânico carregada de urânio e com baixo teor de ácido livre, que seguirá para a seção de reextração;
- A corrente de água ácida, que seguirá em parte para preparo da solução de ácido sulfúrico a ser utilizado nas etapas de remoção de TR do solvente orgânico, como informado no item “C” e também para a regeneração do solvente orgânico. O excedente dessa água ácida poderá ser utilizado na preparação de solução de ácido sulfúrico da etapa de descomplexação de urânio.

E) Reextração de urânio

A corrente de solvente orgânico carregado de urânio da 3ª lavagem será tratada com uma solução de carbonato de amônio. O processo de reextração ocorrerá em células do tipo misturador-decantador. Serão geradas duas correntes nesta seção:

- A corrente de solvente orgânico isenta de urânio e carregada com o íon (NH_4^+), será regenerada com a solução de ácido sulfúrico nos dois estágios de regeneração;
- A corrente de eluato carregado de tricarbonato de urânio e amônia (TCUA), que seguirá para o sistema de precipitação do urânio.

F) Regeneração do solvente

Finalmente, esta seção removerá o íon (NH_4^+) e protonizará o extratante com (H^+) para permitir o seu reciclo para a seção de extração do urânio. Este processo, que aproveita a solução de ácido sulfúrico da 2ª lavagem, ocorrerá em dois estágios de misturadores-decantadores.

Esta seção gerará duas correntes:

- A corrente de fase orgânica protonizada que seguirá para um tanque de estocagem de solvente antes de reciclar;
- A corrente de fase aquosa que é a solução ácida, contendo sulfato de amônio.

A solução de sulfato de amônio, efluente dos estágios de regeneração do solvente, será aproveitada para a recuperação do sal $(NH_4)_2SO_4$ que será cristalizado e ensacado para utilização como fertilizante. A água recuperada deste processo será reutilizada nas etapas de diluição da solução de ácido sulfúrico da extração de urânio. A solução contendo o $(NH_4)_2SO_4$ será bombeada para fora da Unidade de Urânio e o processo de cristalização do sal será feito na área mineroindustrial, Área 366 (evaporação).

A Figura 4-9 apresenta o diagrama de blocos do processo de extração por solventes e na Tabela 4-2 o balanço de massa do processo de extração do urânio por solvente.

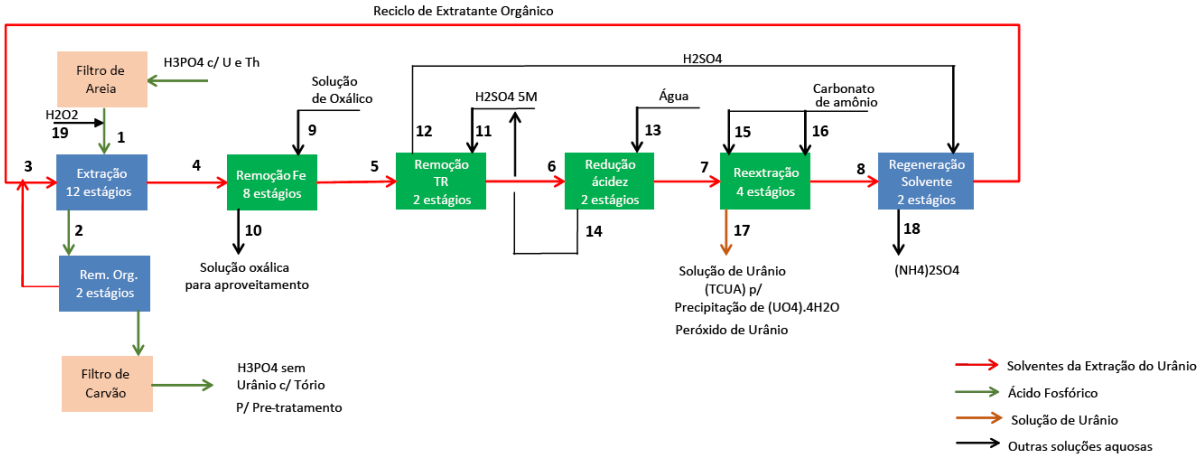


Figura 4-9 – Diagrama de blocos simplificado dos circuitos do processo de extração do urânio

Tabela 4-2 – Balanço de massa do processo de extração do urânio por solvente

Parâmetros	Unidade	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
		H3PO4	H3PO4	EXT ORG	EXT ORG	EXT ORG	EXT ORG	EXT ORG	EXT ORG	Oxalico 4,5%	Efluente	H2SO4 5M	H2SO4 5M	Água	Água ácida	(H4)2CO3 10	(H4)2CO3 10	TCUA	(NH4)2SO4	H2O2 50%
Vazão Volumétrica	m³/h	81,4	81,4	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	5,8	5,8	5,8	5,8	9,3		9,3	7,0	16,3	5,8	0,1
Relação FA/FO				7,00	7,00					0,50	0,50	0,5		0,80		0,8	0,6			
Densidade	kg/m³	1550	1550	960	960	960	960	960	960	1000	1000	1270	1270	1000		1100	1100	1100	1134	
Vazão Mássica	kg/h	126114	126114							5812	5812	4578	4578	9299		8453	6340	14793	5127	
Temperatura	°C	50	40	40	40	40	40	40	40	30	30	30	30						30	
pH	-														1,13					
P2O5	kg/h	47923,3	47923,3																	
U3O8	kg/h	306,8	0,1		306,7	306,7	306,7	306,7	0,0		0,000							306,7		
ThO2	kg/h	19,3	19,3		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,000							0,000		
Fe2O3	kg/h	5044,6	5034,5		10,1	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000		10,089							0,000		
Al2O3	kg/h	5044,6	5044,6																	
H2SO4 100%	kg/h											1739,6	1739,6							
NH4-	kg/h															317,0	237,8	134,0	420,8	
NH42SO4 100%	**kg/h**															**1162,3**	**871,8**	**491,2**	**1542,9**	
P2O5	%	38	38																	
U3O8	PPM	2432,7	0,7															20732,8		
ThO2	PPM	152,8	152,8															0		
Fe2O3	%	4,0	4,0															0,00		
Al2O3	%	4,0	4,0																	
U3O8	g/l	3,77	0,00		26,39	26,39	26,39	26,39	0,00									18,8		
(NH4)2SO4	g/l																	30,2	265,5	
água	litros/h									5550,2		2838,3		9299		7608,1	5706,0	13314,1	4614,5	

4.3.1.2 Precipitação do Concentrado de Urânio - Área 620

O urânio será precipitado na forma de peróxido de urânio com solução de peróxido de hidrogênio. A estimativa de produção para a Unidade de Urânio, durante a vida útil do empreendimento, é de 2.300 t U_3O_8/ano.

O reextrato aquoso contendo até 20 g/l de U_3O_8, proveniente da área de extração do urânio do ácido fosfórico, será recolhido em tanque e alimentará, através de bomba, o reator de descomplexação do carbonato, mecanicamente agitado. A descomplexação será realizada com adição do ácido sulfúrico até atingir um pH entre 2,5 e 3,0. A reação será conduzida à 70 °C por meio de injeção de vapor, com um tempo de residência de 2 a 3 horas.

O CO_2 gerado na etapa de descomplexação passa por sistema de lavagem de gases antes da emissão.

Após a descomplexação do uranil-carbonato, a precipitação do peróxido de urânio será realizada em quatro estágios, sendo o pH mantido em 3,5, com a adição de peróxido de hidrogênio no primeiro estágio. No primeiro e segundo estágios será adicionado carbonato de amônio para manter o pH em 3,5.

Após a precipitação, a polpa de peróxido de urânio transbordará por gravidade para etapa de espessamento do peróxido de urânio.

A polpa espessada será 70% bombeada para a filtração do peróxido de urânio e 30% bombeada como reciclo para 2° reator de precipitação. O reciclo tem por objetivo provocar a germinação e crescimento dos cristais de peróxido de urânio, facilitando a precipitação.
O *overflow* do espessador será bombeado para área de tanque de águas ácidas que passará pela Unidade de Descontaminação de Águas Ácidas, e será utilizada na preparação da solução de ácido sulfúrico diluído.

O peróxido de urânio espessado será filtrado ou centrifugado.

O filtrado será bombeado para a área de tanque de águas ácidas. Essa solução conterá menos de 10 ppm de U_3O_8 e garante um rendimento na etapa superior a 99,9 %.
A torta uranífera alimentará o "*flash dryer*".

O peróxido de urânio após secagem, com cerca de 80% de concentração, será recolhido num transportador pneumático e estocado em silo. Este produto será enviado para um calcinador, cujo produto será o óxido de urânio, com concentrações superiores a 95%.

A Figura 4-10 apresenta o diagrama simplificado do processo de precipitação de urânio e a Tabela 4-3 mostra o balanço de massas específico desta unidade, assim como a caracterização físico-química do óxido de urânio.

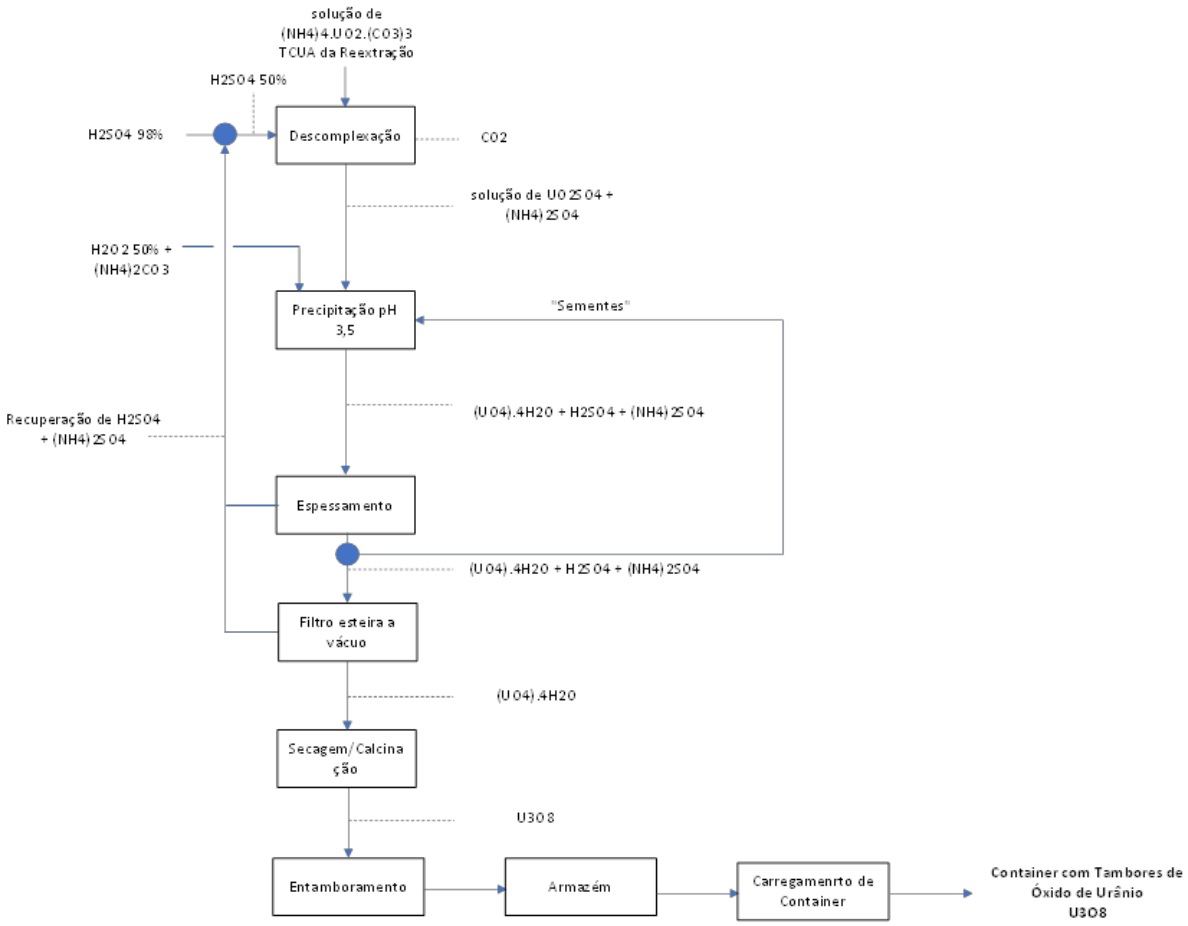


Figura 4-10 – Diagrama de blocos simplificado do processo de precipitação de urânio

Tabela 4-3 – Balanço de massa do processo de precipitação de urânio

Corrente		1	2	3	4	5
Descrição		TCUA	H2SO4 50%	H2O2 50%	Óxido de urânio	Água Ácida
Vazão Mássica	kg/h	14793,4	3128,4	232,7	306,7	18461,3
Densidade	kg/m³	1100,0	1380	1197,0		1000,0
Vazão volumétrica	m³/h	16,3	2,3	0,2		18,5
Temperatura	°C					
pH						3,5
P2O5	kg/h	0,0				
U3O8	kg/h	306,7			306,7	
ThO2	kg/h	0,0				
Fe2O3	kg/h	0,0				
H2SO4 100%	kg/h		1564,217			
Teor P2O5	%	0,0				
Teor U3O8	%	2,1			99,9	0,0
Teor ThO2	%	0,0				
(NH4)2SO4	g/l					10,0

4.3.1.3 Unidade de Descontaminação de Urânio em Águas Ácidas (Área 640)

A Unidade de Descontaminação de Urânio em Águas Ácidas será destinada a tratar os efluentes da Unidade de Urânio, incluindo chuveiros e água da higienização de uniformes e EPI.

O efluente gerado no processo são as correntes de clarificado do espessador e filtrado do filtro esteira, da Unidade de Precipitação de Urânio. Na Tabela 4-4 está apresentada a caracterização desses efluentes.

Tabela 4-4 – Caracterização dos efluentes gerados na Unidade de Urânio

Elementos	Água Ácida
SO_4 (g/l)	5,91
N (g/l)	0,00
P (%)	0,00
Fe (ppm)	18,61
Al (ppm)	75,53
U (ppm)	0,00
Th (ppm)	0,00
Si (ppm)	0,00
As (ppm)	0,00
Ag (ppm)	0,00
K (ppm)	0,00
Cl (ppm)	0,00
Ca (ppm)	0,00
Mo (ppm)	0,00
Mn (ppm)	0,00
Tm (ppm)	0,00
Ni (ppm)	0,00
Ti (ppm)	0,00
La (ppm)	0,00
Yb (ppm)	0,00
Y (ppm)	0,00
Sr (ppm)	0,00
Zr (ppm)	0,00
Cr (ppm)	0,00
Zn (ppm)	0,00

O tratamento será com o processo de troca iônica. O efluente gerado no processo será armazenado em tanque. O efluente alimentará o sistema de troca iônica que será composto por 3 colunas para o atendimento do ciclo de processo da resina. Enquanto a primeira coluna irá extrair o urânio, a segunda coluna estará em processo de enxágue da resina e na terceira coluna a resina será eluída com solução de ácido sulfúrico e cloreto de sódio para remoção do urânio. O processo de lavagem será feito em duas etapas.

A solução eluída, com o urânio removido, será direcionada para Unidade de Precipitação de Urânio, juntamente com a água da primeira lavagem, para recuperação do urânio.

O efluente sem urânio, juntamente com a água da segunda lavagem das resinas, serão armazenados em tanque e reutilizados na Unidade de Urânio ou Planta de Ácido Fosfórico.

5 ASPECTOS AMBIENTAIS, DE SEGURANÇA E HIGIENE DA MINA

5.1 Trânsito e Circulação Interna de Pessoas

As regras de transporte de pessoas e materiais são determinadas na mineração por um Plano de Trânsito. O plano estabelece regras para preferência de movimentação, distâncias mínimas entre máquinas e equipamentos, velocidades, condições de pistas de rolamento, sinalização de trânsito, áreas de estacionamento, limites externos de bancadas utilizadas como estradas, largura mínima de vias, leiras de proteção, sinalização reflexiva para noite, bandeirolas e sinalizadores luminosos (giroflex) para veículos leves.

5.1.1 Plano de Trânsito

As estradas de produção utilizadas em mina à céu aberto podem ser subdivididas em permanentes e temporárias. As estradas permanentes são aquelas que se estendem das faces de produção ou frentes de lavra, onde os veículos são carregados até as áreas de despejo, silo do britador ou pilhas de estéril e cujo traçado perdura por longo período.

As estradas temporárias são em geral destituídas de cobertura e são as que fornecem as ligações entre bancadas e às pilhas de estéril e mudam rapidamente de posição, à medida que a mineração avança.

Tecnicamente, as estradas da mina podem ser caracterizadas pelos seguintes dados:

- Perfil longitudinal e transversal;
- Dimensões da via de tráfego;
- Leito da estrada e cobertura a ser aplicada;
- Elementos periféricos da estrada (postes, barreiras, leiras de proteção central e lateral), sinais de trânsito, valetas de drenagem e áreas de escape.

Em todo projeto de estrada de mina são levadas em consideração as exigências mínimas previstas na NR 22 - Segurança e Saúde Ocupacional na Mineração, Portaria n° 2037 de 15/12/99.

O primeiro fator a ser considerado no projeto da estrada é o seu perfil vertical e horizontal, verificando-se o raio de curvatura nas cristas e curvas horizontais, para examinar a distância de visibilidade do motorista e confrontá-la com a distância necessária para a frenagem (a distância de visibilidade deve ser sempre maior ou pelo menos igual àquela de frenagem).

Portanto, para estabelecer as dimensões das estradas da mina para o movimento seguro do tráfego, os seguintes requisitos devem ser considerados no projeto:

- A largura da via de tráfego deverá considerar o valor mínimo (NR - 22) em trechos retilíneos, aumentando à medida que o raio de curvatura horizontal diminui;
- A largura mínima das vias de trânsito deve ser 2 (duas) vezes a largura do maior veículo utilizado, no caso de pista simples, e 3 (três) a 5 (cinco) vezes para pistas duplas e triplas, respectivamente;
- Quando o plano de lavra e a natureza das atividades realizadas não permitirem a observância destes requisitos, deverão ser adotados procedimentos e sinalizações adicionais para garantir o tráfego com segurança;
- Nas laterais das bancadas ou estradas onde houver riscos de quedas de veículos devem ser construídas leiras com altura mínima correspondente à metade do diâmetro do maior pneu de veículo que por elas trafegue;
- Os limites externos das bancadas utilizadas como estradas devem estar demarcados e sinalizados de forma visível durante o dia e à noite;
- As vias de circulação de veículos, não pavimentadas, devem ser umidificadas, de forma a minimizar a geração de poeira;
- Deverá ser evitada a introdução de fortes curvas horizontais nas cristas ou próximas a estas (o motorista tem dificuldade de percebê-las, especialmente à noite, quando os faróis iluminam o espaço). Quando uma curva é absolutamente necessária, iniciá-la antes do começo da curva vertical;
- Deverão ser evitadas fortes curvas horizontais próximo a vales ou após longas descidas (os caminhões normalmente estão em suas velocidades máximas nesses pontos);
- Quando ultrapassagens são esperadas, projetar as seções das estradas com tangentes longas e declividades constantes (isto é especialmente importante no caso de tráfego em pistas de mão dupla);
- Deverão ser evitados cruzamentos próximos a cristas e fortes curvas horizontais. Os cruzamentos deverão ser feitos em áreas as mais planas possíveis;

- Fatores especiais de segurança, tais como bermas laterais à estrada, leiras de colisão e áreas de escape deverão ser considerados como precauções adicionais ao longo de subidas íngremes (um ou mais desses dispositivos permite ter alguma segurança quando, numa unidade de transporte, se perde o controle);
- Para garantir a estabilidade e a resistência da estrada deve se verificar as condições geológicas e hidrológicas das seções selecionadas (natureza do solo, estrutura das rochas, a presença e condições de fluxo das águas subterrâneas e superficiais e a presença e probabilidade de deslizamentos e quedas de taludes;
- Sempre que possível, a estrada deverá ser projetada e construída de tal modo que seja cortada em solo sólido e não construída sobre um talude (meio aterro, meio corte) porque neste caso ela será menos estável e mais sujeita a apresentar escorregamentos;
- A estrada deverá ter seu leito coberto/forrado por material consistente, principalmente nas declividades, o "grade" deverá ser conservado até o máximo 8% em toda sua extensão, suas superelevações deverão ser de no máximo 5% e nas laterais deverão ser cortadas valetas/canaletas para direcionamento e coleta adequada da água corrente;
- Entre os dispositivos laterais das estradas de mina deverão ser incluídas placas de sinalização de tráfego, tubos reflexivos nas leiras laterais, que orientam os motoristas e que conduzem a uma movimentação segura. Deve se destacar que um movimento seguro de tráfego nas estradas da mina depende também de uma correta manutenção e reparo permanente na mesma por uma equipe treinada para tal;
- A frota que serve a mina deve estar completamente livre de qualquer defeito para operação. Nenhum caminhão deve ser usado quando não tiver condições para realizar a operação.

Em geral são adotados os seguintes parâmetros para os acessos internos na Mina de Itataia:

- Largura: 12 metros;
- Largura das leiras: 3 metros;
- Altura das leiras: 2,5 metros;
- Raio de curvatura: 30 metros;
- Inclinação Máxima: 10%

5.2 Plano de Resgate e Salvamento

A Mina de Itataia, em cumprimento à norma NR-22, deverá possuir um Plano de Emergência disponível, atualizado e auditado periodicamente. O Plano inclui, entre outros itens, a identificação de seus maiores riscos, normas e procedimentos para incêndios em instalações industriais, terrenos da INB e vizinhos, subestação principal, posto de combustíveis, depósitos de gases inflamáveis, emergência com fonte radioativa, em adutoras de água, caixas separadoras de óleos e graxas, rompimento de diques e bacias de contenção, particulados em suspensão e deslizamentos.

A empresa deverá possuir uma Brigada de emergência por turno, formadas e treinadas e praticar anualmente uma série de simulados/treinamentos visando contemplar o proposto no Plano.

O Plano define o sistema de comunicação e sinalização de emergência, abrangendo o ambiente interno e externo da empresa. Ações deverão ser empreendidas no sentido de que todo o Plano seja conhecido e divulgado aos supervisores e seus subordinados.

5.3 Plano de Controle de Impactos Ambientais

O plano de controle de impactos ambientais deverá contemplar os seguintes aspectos:

5.3.1 Geometria da Lavra

A cava apresentará uma geometria típica de cone invertido, cujo ângulo geral do talude será próximo a 45°. Tal inclinação visa garantir a estabilidade geomecânica do maciço rochoso remanescente, impedindo futuros deslizamentos de rocha e solo que possam ocorrer e causar danos não previstos nas paredes da mina.

5.3.2 Drenagem na Mina

O escoamento das águas pluviais incidentes sobre a mina é feito seguindo duas premissas básicas:

- Mínimas quedas de fluxo, de modo a permitir um escoamento relativamente lento;

- Máxima distribuição de fluxos, evitando o acúmulo de águas em um mesmo elemento de drenagem.

Estes componentes são conseguidos com o controle topográfico dos taludes de corte / aterro, conferindo-lhes geralmente inclinações nas bermas de proteção de 1% a 0,5% longitudinalmente e de 3% na transversal.

A jusante dos taludes e ao longo das linhas de fluxo da drenagem superficial existirão anteparos de retenção/amortização do tipo dique ou bacia escavada (*sump*). Nessas bacias as águas ficam acumuladas temporariamente, funcionando como elementos de contenção dos sólidos carreados pelas águas pluviais, e de amortecimento do fluxo, protegendo assim as regiões mais baixas.

No terreno natural, onde as contribuições são em menor escala, para a passagem de água para dentro da cava, são implantadas canaletas ao longo das linhas de *off-sets*, que coletam e conduzem estas águas.

Ao longo dos acessos são implantadas canaletas com capacidade para grandes vazões. Em determinadas situações são empregadas descidas d'água para os taludes considerados provisórios durante a lavra no período chuvoso.

No geral, as águas incidentes na área da mina são direcionadas para as duas bacia de retenção de finos a serem construídas nas adjacências da cava.

Desta forma, o projeto de drenagem das cavas contempla:

- descidas de água em taludes provisórios;
- descidas de água em taludes finais de mina;
- canaletas de drenagem dos acessos;
- canaletas de crista dos taludes;
- canaletas triangulares ao longo das bermas;
- sistema de esgotamento da cava.

A Tabela 5-1 apresenta os dispositivos de drenagem utilizados nas áreas de mina.

Tabela 5-1 – Dispositivos de Drenagem

DISPOSITIVO DE DRENAGEM	CONCEPÇÃO
Descidas de água em taludes provisórios	Condução das águas em outros bancos
Descidas de água em taludes finais de mina	Condução das águas entre os bancos acima das elevações de inundação
Canaletas triangulares ao longo das bermas	Condução das águas incidentes nas bermas para a descida da água
Canaletas de cristas dos taludes	Impedir o acesso de água do terreno natural para dentro das cavas e conduzi-las para a drenagem natural
Canaletas de drenagens dos acessos	Condução das águas incidentes nos acessos

5.3.3 Pilha de estéreis

O material estéril será removido na área da mina e estocado na pilha de estéreis através de camadas depositadas sucessivamente até atingir os contornos finais e capacidade máxima do projeto, como é o procedimento comum em mineração. A maior parte do estéril escavado será rocha sã ou material classificado como 3ª categoria.

A localização da pilha de estéril está definida como próxima da mina, no seu lado norte, na área do divisor de águas, e com os afastamentos regulares de cavidades que foram encontradas na região.

O material estéril da mina compreende o estéril propriamente dito e o minério marginal, que serão depositados no mesmo local, com massa total prevista de 51 Mt. Adotando-se o valor de 1,8 t/m³ para a densidade seca do material a ser depositado na pilha, resultará o volume total a ser estocado de 29 Mm³.

5.3.3.1 Geometria

A pilha de estéril terá altura total de cerca de 90 m, com as especificações seguintes:

- altura do banco = 10 m
- largura da berma = 7 m
- talude do banco = 1V:1,6H
- declividade transversal das bermas = 5%
- declividade longitudinal das bermas = entre 0,5 e 1 %

Para garantir a drenagem superficial, as bermas devem ser conformadas com declividade para o pé do talude, da ordem de 5%, e no sentido longitudinal com declividade entre 0,5 e 1,0%. Estas declividades são preventivas, pois efetivamente, sendo o material estéril rochoso, a água de chuva deve se infiltrar no depósito e escoar no contacto com o terreno de fundação, para a drenagem natural.

5.3.3.2 Monitoramento

Os bancos da pilha de estéril, à medida que vão sendo completados, serão instrumentados com marcos superficiais, para identificação de qualquer instabilidade que possa ocorrer e para acompanhamento de deformações. Além desta instrumentação, os bancos da pilha serão inspecionados regularmente, com folha registro padrão, e a geometria da pilha será acompanhada com seções topográficas, em posições pré-definidas.

Os dados de medição da instrumentação, bem como as folhas de registro das inspeções, serão analisados continuadamente, para permitir a gestão da segurança do depósito.

5.3.3.3 Diques de contenção de sólidos erodidos

É prevista a construção de dois diques de contenção de finos, erodidos por ação de águas de chuva, sendo um no talvegue do lado NW da pilha, que se junta com o riacho da Gangorra, e outro no lado SE, na junção com o riacho do Alcantil. Estes diques deverão ter cerca de 5 m de altura, servidos por canais extravasores de superfície.

5.3.4 Rejeitos do processo

A usina de beneficiamento do Projeto Santa Quitéria é constituída por operações unitárias separadas em duas etapas distintas: via seca e via úmida.

A via seca é constituída de operação de britagem primária, peneiramento e calcinação.

A via úmida é constituída de separação gravimétrica por hidrociclones, lixiviação, extração por solventes e posterior precipitação dos produtos fosfatados e concentrado de urânio.

Os rejeitos produzidos são: cal hidratada classificada na bateria de hidrociclones, materiais finos coletados nos filtros de manga dos fornos de calcinação e a torta de fosfogesso originado da planta de ácido fosfórico. Toda poeira e pó de brita gerada nas etapas de britagem e peneiramento serão coletados por filtros e dispostos junto com os demais rejeitos metalúrgicos na pilha de fosfogesso.

5.3.4.1 Pilha de Fosfogesso

A pilha de gesso será construída em um vale encaixado, distante cerca de 1,2 km da planta de ácido fosfórico, no seu lado Leste. Até a sua cota máxima (560 m) terá capacidade total de armazenamento de 53 Mm^3, suficiente para a operação da planta pelos 20 anos previstos.

A altura máxima da pilha será de 105 m, com área total ocupada de 105 ha. Para efeito de definição da geometria da pilha adotou-se ângulo médio dos taludes de 1V:3H (Vertical: Horizontal). Taludes individuais com 20 m de altura e bermas de 3 m de largura para instalação de instrumentos.

O terreno de fundação deverá ter a vegetação cortada e o solo superficial orgânico escavado e estocado, em área pré-selecionada, para futuro reaproveitamento em reabilitação ambiental de áreas degradadas. Estima-se que a espessura do solo superficial seja de cerca de 30 a 40 cm. Além da remoção do solo superficial, solos moles, de baixa resistência ou saturados deverão também ser removidos e estocados em área de bota fora.

5.3.4.2 Revestimento da base da pilha

Em vista da possibilidade do fosfogesso ter potencial de contaminação das águas e do solo, é previsto o revestimento da base da pilha, com o seguinte perfil, do topo para a base:

- Camada de solo, compactada apenas com o tráfego, para proteção da geomembrana
- Geomembrana superior, de PEAD, com espessura de 1,5 mm
- Geocomposto drenante, distribuído sobre o terreno, nas encostas. Na parte central do vale será implantado um dreno tipo sanduiche, com areia, brita e areia recobrindo, com tubo de PEAD corrugado, de diâmetro de 100 mm. Esta camada de geocomposto representa a camada de detecção de vazamentos. O geocomposto visa substituir a areia, entendida como material de difícil obtenção na região.
- Geomembrana inferior, de PEAD, com espessura de 1,5 mm, isolando a camada de detecção de vazamentos
- Geocomposto bentonítico (GCL), representando a camada de solo argiloso, sob a geomembrana, compondo o revestimento composto da base.

Solo do terreno natural, já preparado para o revestimento.

5.3.4.3 Monitoramento

O monitoramento da pilha será realizado com inspeções visuais regulares, quinzenais, e medições de instrumentos, dos tipos: piezômetros tipo Casagrande (para medição das pressões neutras no aterro de gesso), marcos superficiais (para controle das deformações), pluviômetros (para medição da chuva), medidores de vazão do dreno de fundo e caixa de coleta (para inspeção da saída da camada de detecção de vazamentos) e levantamentos topográficos (para controle da geometria da pilha).

Os piezômetros serão instalados na pilha de gesso, não avançando no terreno de fundação para não danificar o revestimento, e os marcos superficiais serão instalados nas bermas da pilha.

5.3.4.4 Fluxograma Simplificado

A Figura 5-1 ilustra o Fluxograma Simplificado das origens e destino dos rejeitos produzidos na Mina de Itataia.

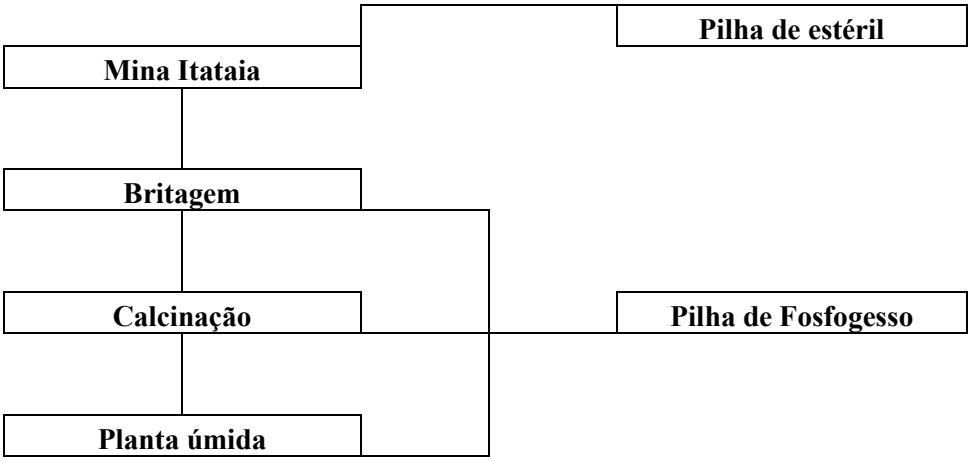


Figura 5-1 Fluxograma Simplificado das origens e destino dos rejeitos

5.4 Ações Mitigadoras e de Monitoramentos

O Decreto Federal de 1989 não cuidou de detalhar as medidas mitigadoras, especificando apenas que "A recuperação deverá ter por objetivo o retorno do sítio degradado a uma forma de utilização, de acordo com um plano preestabelecido para o uso do solo, visando à obtenção de uma estabilidade do meio ambiente" (Decreto nº 97.632/89, Art. 3º).

5.4.1 Análise de Alternativas de Reabilitação

De acordo com o conceito legal de que a recuperação de um sítio degradado terá por objetivo o seu retorno a uma forma de ocupação visando à obtenção de uma estabilidade do meio ambiente, procurou-se avaliar as condições finais das áreas impactadas e simular as possibilidades de seu aproveitamento após a desativação do empreendimento. Para tanto foram considerados os seguintes parâmetros:

- Uso e ocupação do solo antes da implantação do empreendimento;
- Extensão da área a ser impactada (degradada);

- Conformação final das áreas e condições do substrato;
- Infraestrutura construída e condições de seu aproveitamento;
- Tecnologia disponível para a reabilitação de sítios minerados;
- Benefícios ambientais e econômicos esperados.

Alternativa A

Recuperação e reabilitação da área degradada permitindo o retorno o mais próximo possível das condições pré-operacionais.

Considerando que as atividades de lavra e disposição de estéril irão impactar significativamente tanto fauna, quanto flora, além de cursos hídricos e paisagem da localidade ao redor do empreendimento, deve-se avaliar a adoção de medidas durante todas as fases da operação, visando após a fase produtiva o retorno das espécies nativas e permitindo que as interferências causadas pela mineração possa compor de forma natural o novo espaço.

Nesse caso todas as estruturas são dimensionadas e executas para a melhor adequação passível: os taludes e bermas do são revegetadas, permitindo a integração com o espaço existente. Os diques e drenagens também se adéquam compondo a hidrografia do novo espaço.

Aspectos positivos:

- possibilidade de, através de intervenções antrópicas dirigidas, permitir o restabelecimento dos processos naturais de regeneração natural;
- propiciar condições de estabilidade ao novo ambiente a ser criado pelas atividades minerárias, especialmente em relação a pilhas de estéreis e rejeitos e as cavas da mina;
- aproveitamento da experiência adquirida e em desenvolvimento em diversas regiões do país em técnicas voltadas a reabilitação de áreas mineradas;
- possibilitar, a longo prazo, o retorno das condições naturais existentes atualmente na área do empreendimento;
- reduzir, mesmo que a longo prazo, os impactos negativos das atividades minerárias sobre o ambiente florestal.

Aspectos negativos:

- longos prazos envolvidos no processo de recomposição de áreas degradadas;
- restrição a outras possibilidades de uso do solo;
- precariedade no domínio de algumas técnicas de reabilitação previstas;
- custos de reabilitação relativamente altos.

Alternativa B

Utilização das Áreas Degradadas, após Reabilitação, para Atividades Econômicas, em Especial Agroflorestais.

Considerando que a atividade mineira prevista irá impactar área atualmente ocupada por ecossistema florestal, deve ser avaliada a possibilidade de destinação futura a atividades econômicas, evitando-se desta forma a necessidade de novos impactos, quando de novos assentamentos ou de implantação de atividades produtivas na mesma região. Salienta-se que tal proposta apenas será possível de ser instalada nas áreas industriais e nos topos das pilhas de estéril. Os taludes possuem acentuada inclinação e as bermas das cavas apresentam elevado risco de acidente com os agricultores devido a sua estreita largura. As bermas da pilha de estéril serão necessárias para acessos ao topo. O fundo da cava será inundado.

Sendo assim, os procedimentos gerais e específicos apenas se diferirão para o topo da pilha de estéril e áreas industriais, onde serão implantadas a agrossilvicultura, e para suas bermas, que deverão ser mantidas como acesso ao topo.

Da mesma forma que a alternativa anterior, deve ser considerado o nível de impacto a ser gerado.

Aspectos positivos:

- aproveitamento da infraestrutura implantada para a atividade mineira, em especial em relação a vias de tráfego;

- perspectiva de reutilização de áreas já degradadas, reduzindo-se a pressão sobre novas áreas florestais;
- possibilidade de agregação de nova área de produção agroflorestal, a partir de práticas a serem utilizadas para a reabilitação obrigatória de área degradada.

Aspectos negativos:

- prazos necessários para que as áreas em processo de reabilitação adquiram condições de suporte a atividades produtivas (estrutura física e fertilidade);
- conformação das áreas a serem reabilitadas, que em grande parte mostram-se inadequadas a utilização. Neste aspecto devem ser citadas as estradas (grau de compactação), cavas (inclinação dos taludes e substrato) e pilhas de estéril e rejeito (substrato, inclinação e estrutura física do material de base);
- possibilidade de haver, após o processo de exploração mineral, resíduos reativos ou tóxicos que restrinjam a utilização futura da área;
- ausência de informações seguras sobre o comportamento de espécies vegetais (frutíferas e madeireiras) plantadas sobre substratos alterados;
- risco de frustração econômica nas atividades produtivas a serem implantadas.

As análises preliminares realizadas, considerando os diversos aspectos positivos e negativos citados e as condições finais da área a ser reabilitada, indicam que a Alternativa A é aquela que apresenta melhores perspectivas para a utilização futura da área e melhores garantias de obtenção de estabilidade ambiental, conforme previsto na legislação vigente. Entretanto, salienta-se que poderão existir outras alternativas de reabilitação, a partir de novos desenvolvimentos tecnológicos.

5.4.2 Monitoramento

Evolução da Cobertura Vegetal

As espécies espontâneas também deverão ser consideradas, analisando-se os mesmos parâmetros. Estas espécies deverão ser divididas em suas categorias ecológicas quanto a serem pioneiras, secundárias ou clímaxes. O acompanhamento desses parâmetros trará a

percepção do grau de enriquecimento da vegetação nativa através do aporte natural de propágulos e da adaptação ao ambiente das espécies plantadas.
O conhecimento do tipo de dispersão de semente das espécies espontâneas embasará conclusões a respeito da importância da fauna na dispersão de sementes e a validade em otimizar atrativos para esses animais.

Estudos Faunísticos

Acompanhamento da mastofauna e avifauna que vierem a frequentar as áreas recuperadas darão uma medida segura da qualidade do habitat, quando comparada com a comunidade da floresta primitiva.

Além da listagem das espécies que estejam frequentando a área recuperada, é importante que sejam desenvolvidos estudos relacionados à alimentação e ao uso de habitats.

Biologia do Solo

Sendo a atividade biológica do solo a principal responsável pela ciclagem de nutrientes, estudos da biologia do solo darão importantes subsídios para se perceber a interação entre o solo e a comunidade implantada.

Deverão ser feitos levantamentos quali-quantitativos de organismos constituintes da mesofauna (insetos, crustáceos, anelídeos, aracnídeos e moluscos) deste ambiente, análise físico-química do solo (pH, teor em nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, alumínio e matéria orgânica). Para efeito de comparação deverá haver acompanhamento de áreas florestais como testemunha.

Monitoramento de Corpos D'água

Sendo um dos objetivos da revegetação a estabilização do solo, retendo o carreamento de sedimentos para os cursos d'água, deverão ser feitos monitoramento dos manciais a jusante e a montante das áreas revegetadas. Deverão ser analisados os mesmos parâmetros físico-químicos estudados antes da implantação do empreendimento de forma a melhor embasar a

análise dos resultados. Com o mesmo objetivo, os estudos foram iniciados antes do processo de desmatamento em cada cava e pilha e continuar por anos após a revegetação, quando então estima-se que a cobertura vegetal já estará bem desenvolvida e já apresentará a função de reter os sedimentos do solo que, de outra forma, poderiam ser carreados para os corpos d'água.

6 PLANO DE FECHAMENTO DE MINA

O fechamento de uma mina, quando realizado em consonância com os princípios do desenvolvimento sustentável, implica na realização de uma fase de desativação (ou descomissionamento). Essa fase considera os aspectos econômicos, ambientais e sociais e é planejada com suficiente antecedência. Neste sentido, cada empreendimento deve dispor de um plano de fechamento (ou plano de desativação ou de descomissionamento), tanto mais detalhado quanto mais se aproxime da data prevista para fechamento.

No Brasil, a Norma NRM 20 – Suspensão, Fechamento de Mina e Retomada de Operações Mineiras – ANM (Agência Nacional de Mineração) estabelece os requisitos mínimos para o fechamento de áreas mineradas, em seus vários aspectos.

A orientação técnica e estratégica para o fechamento de cada mina é dada por seu plano de desativação, que deve incluir um conjunto de medidas que visam: (i) garantir a reparação dos danos ambientais e a recuperação dos ambientes degradados, de modo a possibilitar o uso futuro seguro das áreas afetadas; e (ii) manter os benefícios sociais obtidos pela comunidade e reduzir os impactos negativos decorrentes do fechamento. Por outro lado, um dos maiores desafios do fechamento de minas é o envolvimento antecipado da comunidade na busca de soluções de mitigação ou de compensação para os impactos sociais e econômicos advindos do encerramento de uma atividade produtiva que pode ter durado décadas e contribuído de maneira significativa para a própria identidade local.

No campo da regulamentação, observam-se duas tendências internacionais. Uma delas é a crescente exigência de que as empresas de mineração apresentem estudos técnicos, como planos de fechamento ou planos de desativação, para aprovação por parte de órgãos governamentais com atribuições de proteção ambiental ou de controle dos recursos minerais. Tal exigência é amplamente difundida nos principais países mineradores. Ressalte-se ainda que a regulamentação dos mercados de capitais tem, desde o início dos anos de 1990, progressivamente, incorporado exigências de contabilização de passivos ambientais, obrigando as empresas a: (i) demonstrarem tais obrigações em seus documentos contábeis; e (ii) estabelecerem provisões financeiras para fazer face às despesas futuras associadas ao fechamento de minas e outras instalações.

Segundo Sánchez (2005), a possibilidade de que passivos ambientais pudessem afetar significativamente o valor das empresas obrigou as companhias abertas a divulgarem, em suas demonstrações financeiras, a existência de passivos e seu montante. A *Securities and Exchange Commission*, SEC - impõe esta obrigação a todas as empresas com ações negociadas em bolsas americanas, o que inclui as companhias estrangeiras que recorrem ao mercado de recibos de depósitos de ações – *American Depositary Receipts*, ADR.

É importante ressaltar que as ferramentas de contabilidade podem ser usadas tanto para divulgação de informações a interessados externos às empresas (acionistas, investidores e governos), como para controle interno. Conhecer os custos de atendimento das obrigações ambientais é útil para os gestores empresariais, pois permite melhor planejamento e controle das atividades, como, por exemplo, fazer provisões para despesas futuras, mesmo que estas não sejam legalmente exigidas.

Neste sentido, o presente tópico apresenta os aspectos preliminares relativos ao encerramento das atividades na Mina de Itataia, previstos atualmente para o ano de 2043. Para sua elaboração foram utilizados os dados atualizados fornecidos pelos diversos departamentos técnicos e administrativos da empresa, bem como as observações de campo.

Ressalta-se que o cenário atual descrito e os impactos ambientais previstos no fechamento da mina, bem como os programas e custos dimensionados para o fechamento, constituem-se em um primeiro levantamento, tendo como objeto o empreendimento minerário, realizado em caráter preliminar e conceitual. Este estudo deverá ser continuamente detalhado e revisado, na medida em que a vida útil prevista avançar, a fim de que sejam produzidos, futuramente, o Plano Executivo de Fechamento e o Plano Final de Fechamento.

Os recursos medido e indicado (reserva geológica medida e indicada) de todo o empreendimento são capazes de manter a mina em funcionamento por 20 (vinte) anos. Desta forma, qualquer esforço de planejamento para o fechamento da mina é um tanto prematuro e se mostrará bem teórico. Entretanto, existem algumas medidas que deverão ser seguidas quando do fechamento:

- Elaboração de um projeto específico de vocação e potencial de uso do solo para toda a área, onde deverão ser identificados as microbacias hidrográficas, as unidades paisagísticas distintas, os ecossistemas e as áreas que requeiram monitoramento contínuo. De posse deste zoneamento, deverá ser julgado por um comitê técnico e com o envolvimento de demais partes interessadas e membros da comunidade local as medidas de recuperação que melhor se adéquam ao ambiente local e às necessidades das partes envolvidas;
- Revegetação de todas as pilhas de estéril e demais áreas decapeadas de borda de mina, incluindo áreas industriais desativadas, áreas de empréstimo e taludes de estradas;
- Revegetação das bancadas de mina com potencial para desenvolvimento de espécies nativas e que possam contribuir para a redução do carreamento de sólidos por ação das chuvas, contribuindo para a reconstituição da paisagem local e estabilidade do fluxo de matéria e energia.

6.1 Procedimentos

As técnicas a serem utilizadas e os princípios que as norteiam são a seguir definidos.

6.1.1 Princípios Gerais

Alguns princípios deverão embasar toda a operação de desmate, preparo das áreas a serem revegetadas, operação de plantio e manutenção, de forma a otimizar a reabilitação dos ecossistemas nativos e/ou dos sistemas agroflorestais, permitindo a auto sustentabilidade em ambos os casos. São eles:

- Revegetação imediata;
- Uso da Biomassa Vegetal não Comercial;
- Uso da Camada Orgânica do Solo;
- Descompactação do Solo;
- Coquetel de espécies pioneiras nativas da região;
- Coleta de Sementes Nativas;
- Uso do Banco de Plântulas;
- Plantio (por sementes e através de mudas) executado no início da época mais chuvosa do ano (inverno);

- Introdução de Plantas Herbáceas/Arbustivas do Sub-bosque e Epífitas;
- Tratos Culturais (coroamento, raleamento de pioneiras, combate a formigas, replantio);
- Transporte de biomassa vegetal não comercial e o solo orgânico das frentes de desmate para as áreas a serem revegetadas utilizando retroescavadeiras, tratores agrícolas e tratores tipo D4.

6.1.2 Procedimentos Específicos

Além dos procedimentos comuns a todo o processo de recuperação das áreas degradadas pela mineração, existem diversas especificidades para ajuste do modelo geral às condições particulares de cada local a ser reabilitado.

6.1.2.1 Cava de Mina e acessos

O programa de desativação da mina e acessos na área do empreendimento compreenderá diversas medidas, dentro das premissas a serem consideradas tanto no âmbito do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) no presente trabalho, quando nos projetos que serão apresentados com detalhes na fase posterior de licenciamento, sempre tendo como objetivo final a reabilitação e revegetação das áreas.

Assim, ao final da vida útil prevista, serão inicialmente implementadas as ações descritas a seguir.

- Serão dispostos em local apropriado os materiais de origem vegetal produzidos nas ações de limpeza e que poderão ser usados na revegetação das faixas mineradas.
- Os taludes finais da cava serão suavizados com a finalidade de prover estabilidade aos mesmos, ficando a área em condição de estabilidade geotécnica e em condições de receber os trabalhos posteriores previstos no PRAD.
- Será estabelecido no perímetro externo da cava um sistema de drenagem para condução das águas pluviais para os riachos e cursos d´água locais, prevenindo o surgimento de sulcos erosivos e, desta maneira, evitando o assoreamento da drenagem local por particulados finos transportados em solução pelas águas, garantindo assim o equilíbrio dinâmico com o entorno.

- Deverá se compactar e sistematizar as áreas ocupadas pela pilha de estéril, estabelecendo-se taludes suavizados e inclinados com a vertical, ação preventiva à ocorrência de deslizamentos que poderão acontecer nos períodos chuvosos; ficando a superfície regularizada e inclinada em torno de 12% em direção à drenagem local. Deverá se vegetar os taludes da pilha de estéril com espécies herbáceas, preferencialmente de ocorrência local/regional, que dificultarão a instalação de processos erosivos.
- Será colocada, se disponível, uma camada de solo fértil sobre a superfície da pilha de estéril, depois da conformação topográfica, ficando a estrutura preparada para o plantio de espécies definidas no PRAD, sob a supervisão de profissional especialista, que irá traçar um programa específico para a recomposição da cobertura vegetal nas áreas submetidas à remoção planejada e parcial da flora.
- Serão recolhidos, depois das atividades de recuperação dos setores lavrados, os resíduos produzidos, tais como restos dos instrumentos de trabalho, estacas, pedaços de madeira, latas. Igualmente, será proibida a movimentação de pessoas e veículos nas áreas recuperadas após a devida regularização do piso final do setor minerado, quando a superfície ficará preparada para a recuperação.

O PRAD deve iniciar antes das obras, na fase de implantação, prosseguindo pela operação até o fechamento do empreendimento. O programa é dividido em quatro grupos de atividades de recuperação ambiental, denominadas como: Práticas Edáficas; Práticas Topográficas e Geotécnicas e Práticas Ecológicas, que em linhas gerais, envolvem as seguintes atividades:

- Remoção e separação do solo superficial;
- Armazenamento temporário do solo superficial;
- Recolocação da camada superficial do solo;
- Tratos da superfície final;
- Controle dos processos de dinâmica superficial nas vias de circulação e áreas de apoio;
- Estabilidade e controle dos processos de dinâmica superficial de bancadas: e dinâmica superficial nas pilhas;
- Atividades de revegetação;
- Atividades de enriquecimento.

Através da prática do PRAD, espera-se recuperar e reintegrar as áreas que sofrerão interferências nas fases de implantação, operação e desativação do pelo empreendimento à paisagem local. Com a aplicação desse programa espera-se uma série de benefícios, como conservação dos cortes e aterros, diminuição no aporte de sedimentos para os corpos d'água, controle da estabilidade das encostas e melhoria na qualidade paisagística.

6.1.2.2 Áreas Operacionais e Industriais

A implementação deste programa (PRAD) tem como objetivos apontar opções de execução dos serviços de desmontagem e demolição da infraestrutura industrial e implicações ambientais decorrentes destas ações, avaliar os recursos necessários para realização das tarefas e apontar destinação para os resíduos gerados e não comercializáveis. Deve ainda assegurar a execução adequada para as demais etapas de fechamento e o controle sobre as operações para evitar novos impactos ou focos de contaminações ambientais.

Os procedimentos a serem adotados na sua implementação devem partir da definição, por parte da empresa, dos objetivos e critérios a serem seguidos para execução do programa. Por outro lado, devem ser observados os seguintes procedimentos básicos:

- Definição do objetivo do programa e avaliação sobre o aproveitamento ou não dos equipamentos, estruturas e destino provável dos mesmos;
- Levantamento dos bens, materiais, peças, equipamentos e edificações, relacionando-os em listas separadas, com peso de estruturas e equipamentos para desmonte, áreas totais de estruturas em alvenaria a demolir; e
- Avaliação da logística da operação, dimensionando equipamentos para elevação, carregamento, descarregamento e transporte.

Para a desmontagem dos equipamentos será seguido um programa elaborado à época pelos setores de engenharia e de meio ambiente da empresa, que deverá considerar os seguintes aspectos:

- Definição de procedimentos específicos para desmonte de equipamentos com potencial poluidor, caso de transformadores, tanques de óleo, e outros produtos tóxicos;

- Definição de procedimentos específicos para retirada, seleção de materiais diversos e destinação final de parcelas restantes de insumos, entulhos, materiais, óleos e graxas; e
- Definição de procedimentos no caso de acidentes com derramamento destes produtos, inclusive quantificação e qualificação.

A demolição das estruturas metálicas e civis deverá seguir procedimentos específicos para seleção de materiais e destinação de resíduos gerados no processo. Serão definidos áreas e depósitos, implantados de acordo com os regulamentos vigentes, para disposição temporária e final dos materiais e resíduos sólidos, conforme sua classificação segundo a norma ABNT NBR 10.004.

A desmontagem da infraestrutura industrial implicará ainda na implementação dos procedimentos de revegetação descritos no PRAD, nas áreas com edificações e estruturas de apoio, após o cumprimento das etapas de desmontagem e demolição. Os tanques sépticos existentes na área deverão estar limpos, caso contenham resíduos, e devidamente enterrados para evitar acidentes futuros. O fechamento das áreas de deposição de lixo doméstico se dará, por sua vez, após implementação dos procedimentos de selamento com argila, implantação de sistema de drenagem superficial e revegetação.

Durante todo o descomissionamento deverão ser atentadas as seguintes ações:

- Segregação dos resíduos conforme a classe (perigosos e não perigosos) e identificação das possibilidades de reutilização e/ou reciclagem. Tal atividade deverá seguir a Resolução CONAMA n° 275/01 e NBR 10.004/04;
- Acondicionamento e armazenamento conforme as classes e normas técnicas. Os resíduos Classe II (não perigosos - não inertes e inertes) poderão ser armazenados a granel, em tambores ou *big bags*, de acordo com seu estado físico, sempre obedecendo às exigências da norma técnica NBR 11.174/90. Os resíduos Classe I (perigosos), independentemente de seu estado físico (sólido ou líquido), deverão ser estocados, após acondicionamento adequado, em local delimitado, sinalizado, ventilado, impermeabilizado, coberto, com sistema de contenção de vazamentos e dotado de equipamento de proteção e combate a incêndio. O armazenamento deverá ser em local diferenciado em relação à Classe II e seguir os critérios estabelecidos na norma técnica NBR 12.235/92;

- Os resíduos contaminados radiologicamente e compactáveis serão segregados dos demais resíduos compactáveis, bem como os inflamáveis dos não inflamáveis e acondicionados em embalagens adequadas, identificadas com símbolo de radioatividade. O armazenamento intermediário desses resíduos deverá ser em área diferenciada do armazenamento dos demais e devidamente sinalizada.
- Transporte dos resíduos ao local de destinação final, após preenchimento do Manifesto de Transporte de Resíduos (MTR), de acordo com a legislação vigente e normas técnicas NBR 7.503, NBR 7.500, NBR 13.221;
- Fiscalização e controle das empresas prestadoras de serviço, responsáveis pelo transporte dos resíduos sólidos até o destino final, incluindo etapas de auditoria de verificação;
- Disponibilização na frente de obra de recipientes para coleta de resíduos compatíveis com o volume de geração, bem como coletores seletivos próximos aos escritórios, refeitórios e vestiários. Todo resíduo deverá ser recolhido periodicamente e armazenado no Depósito Intermediário de Resíduos, levando-se em conta sua classificação de acordo com a NBR 10.004/04, para posterior destinação;
- Garantia de transporte interno dos resíduos de forma segura para não comprometer a segregação realizada: não danificar os recipientes, não provocar vazamentos e/ou derramamentos, e no caso de resíduos a granel, não propiciar a geração de poeira e de novos resíduos no solo e/ou nas vias internas de circulação;
- Montagem de agenda com empresas especializadas/contratadas/cadastradas, para a retirada dos resíduos dos depósitos intermediários, e prévia autorização do responsável pelo gerenciamento dos resíduos do empreendimento;
- Emissão de nota fiscal para transporte externo do resíduo;
- Arquivamento do registro de todas as notas fiscais e MRs para controle interno e apresentação ao órgão ambiental sempre que solicitado, de forma a complementar o inventário de resíduos, conforme CONAMA n° 313/2002;
- Garantia de manipulação dos resíduos sólidos com a utilização de EPI (equipamentos de proteção individual).

A desativação de um empreendimento mineiro é bastante complexa e deve ser realizada sob rígidas condições de segurança ambiental e operacional. A escolha dos métodos de

fechamento e de reabilitação deverá assegurar a consecução dos objetivos específicos do descomissionamento, que devem atender a determinados aspectos, tais como:

- Qualidade de vida, a segurança e a saúde do público interno e das comunidades circunvizinhas, como objetivo maior;
- Qualidade do ar atmosférico;
- Qualidade das águas superficiais e subterrâneas e a proteção dos recursos hídricos;
- Proteção do solo, da flora e da fauna;
- Garantia de que as estruturas restantes estarão fisicamente estáveis e não sofrerão deterioração ou falha após o descomissionamento;
- Adequada proteção de todas as estruturas e utilidades de contenção de resíduos líquidos e sólidos contra erosão e carreamento de sólidos, instabilidade física e química, lixiviação de metais pesados e produtos tóxicos ou prejudiciais à saúde humana;
- Retorno de áreas impactadas e degradadas a um estado compatível com os objetivos de uso futuro do solo;
- Minimização das necessidades de manutenção e de monitoramento após o fechamento;
- Identificação dos itens que poderão ter valor como sucata e daqueles que poderão ser reciclados, com a avaliação de seu valor residual; a identificação dos itens que poderão ser vendidos ou transferidos como itens reaproveitáveis do ativo, visando o reaproveitamento ou a destinação final, de forma apropriada e segura, de produtos e resíduos resultantes da desmontagem e demolição de prédios, equipamentos e utilidades;
- Estabelecimento dos custos e receitas de fechamento.

6.2 Custos de Fechamento

O custo do descomissionamento englobará todas as atividades descritas neste plano, considerando os gastos com mão de obra, aquisição de equipamentos, desenvolvimento de tecnologia específica, descontaminação, desmantelamento de equipamentos, demolição de edificações, gerenciamento de rejeito radioativo e não radioativo; monitoração radiológica final do terreno etc.

Para atender este custo futuro, a empresa poderá formar uma reserva financeira em conta bancária específica, que será constituída por recolhimentos periódicos de valores.

Ressalte-se a impossibilidade, neste momento, de dimensionar com exatidão os custos dos programas propostos, seja pela falta da definição exata de critérios e impossibilidade de quantificação, seja pela necessidade de definição precisa de medições de campo. Neste sentido, tais custos serão dimensionados com exatidão quando da elaboração do Plano Executivo de Fechamento e o Plano Final de Fechamento.

Dentre os óbices para definição exata de custos dos programas, quando da elaboração deste plano conceitual, pode-se relacionar:

- O longo período de tempo previsto para a vida útil do empreendimento, com previsão de fechamento em um horizonte superior a 20 anos da elaboração deste plano;
- Nos programas de apoio à diversificação econômica do município, comunicação social e desmobilização dos empregados, não é possível quantificar qual será uma eventual ajuda da empresa aos programas municipais e/ou a organizações não governamentais, assim como as eventuais vantagens a serem concedidas a funcionários no fechamento.

Por fim, vale ressaltar que vários dos custos previstos, como os custos de recuperação ambiental, serão diluídos durante a vida útil, fazendo, portanto, parte do fluxo de caixa operacional do empreendimento.

7 DELIMITAÇÃO EM PLANTA DE LOCALIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES E NOMES DOS SUPERFICIÁRIOS

Toda a área do empreendimento é propriedade da Indústrias Nucleares do Brasil - INB.

A Figura 7-1 apresenta a delimitação da área da Fazenda Itataia em azul e as dos confrontantes em vermelho.

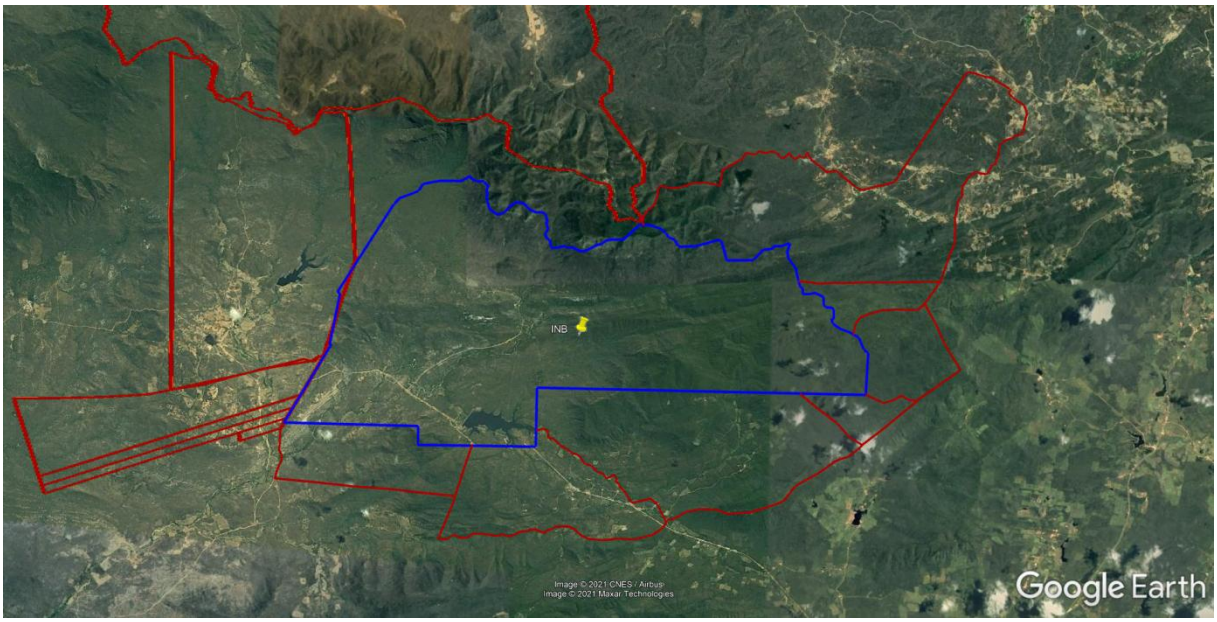


Figura 7-1 – Área da Fazenda Itataia (azul) e área de confrontantes (vermelho)

8 JUSTIFICATIVA DE MERCADO PARA O DESENVOLVIMENTO DO PROJETO SANTA QUITÉRIA

8.1 Negócio Fosfato

8.1.1 Fosfato para Fertilizantes

O fosfato é um nutriente essencial para o desenvolvimento e produtividade das culturas agrícolas, usualmente comercializado na forma de superfosfato triplo (TSP). Já o fosfato bicálcico (DCP), contido em suplementos minerais, impulsiona a produção de carnes (bovina, suína e de frango) e ovos.

O fosfato é um dos três macronutrientes presentes nos compostos NPK, respectivamente nitrogênio, fósforo e potássio.

O Brasil é o 4º maior consumidor mundial de fertilizantes, atrás de China, Estados Unidos e Índia. Apesar disso, nossa produção corresponde a menos de 2% do volume global. Diante desse desequilíbrio, o Brasil precisa importar, para suprir sua demanda interna, 96% de todas as suas necessidades de potássio, 90% de nitrogênio e 72% de fosfato.

No Brasil, 36,6 milhões de toneladas de fertilizantes foram consumidas em 2019. Cinco culturas responderam por 82% deste consumo: soja, milho, cana-de-açúcar, algodão e café. Dentre os nutrientes consumidos, o P_2O_5 tem destaque, com 5,3 milhões de toneladas aplicadas nas lavouras brasileiras, o que equivale a cerca de 10% do consumo global deste macronutriente.

Os compostos fosfatados correspondem a um terço dos fertilizantes consumidos no Brasil. Esse consumo exponencial ocorre em função dos tipos de solos, do clima e das culturas desenvolvidas em nosso País.

A Tabela 8-1 mostra o consumo brasileiro de fertilizantes, em 2019, e a forte dependência das importações que o segmento tem.

Tabela 8-1 – Consumo Brasileiro de Fertilizantes.

	Volumes (t)	Produção Nacional	Importações
Total de Fertilizantes	36,6 milhões	22%	78%
Total de Nutrientes (NPK)	16,1 milhões	14%	86%
Fertilizantes Nitrogenados (N)	4,5 milhões	10%	90%
Fertilizantes Fosfatados (P_2O_5)	5,3 milhões	28%	72%
Fertilizantes Potássicos (K_2O)	6,3 milhões	4%	96%

Fonte: ANDA – Associação Nacional para Difusão de Adubos | 2019 (números sujeitos a ajustes)

Com o Projeto Santa Quitéria, em 2026, a produção de fertilizantes representará cerca de 2,5% do mercado estimado (44 milhões de toneladas) no Brasil.

Na próxima década, o consumo de fertilizantes fosfatados deve crescer 2,2% ao ano, conforme demonstra o gráfico da Figura 8-1 abaixo.

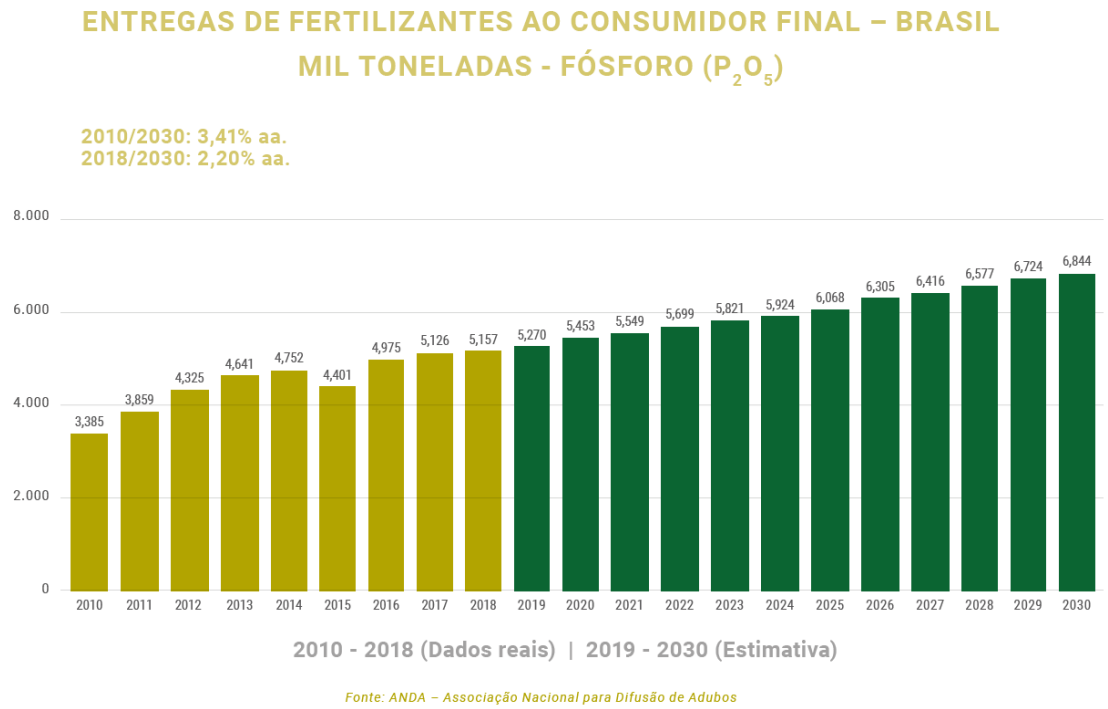


Figura 8-1 – Entrega de Fertilizantes ao consumidor final no Brasil

Considerando o período de 1998 a 2019, a produção de grãos teve um aumento de 200%, enquanto a área plantada aumentou 74%. A maior efetividade de fertilizantes, defensivos, sementes e técnicas de gestão são os fatores que permitiram tal proeza de nossa agricultura.

A Figura 8-2 mostra o impacto da aplicação de fertilizantes no aumento de produtividade da produção brasileira de grãos.

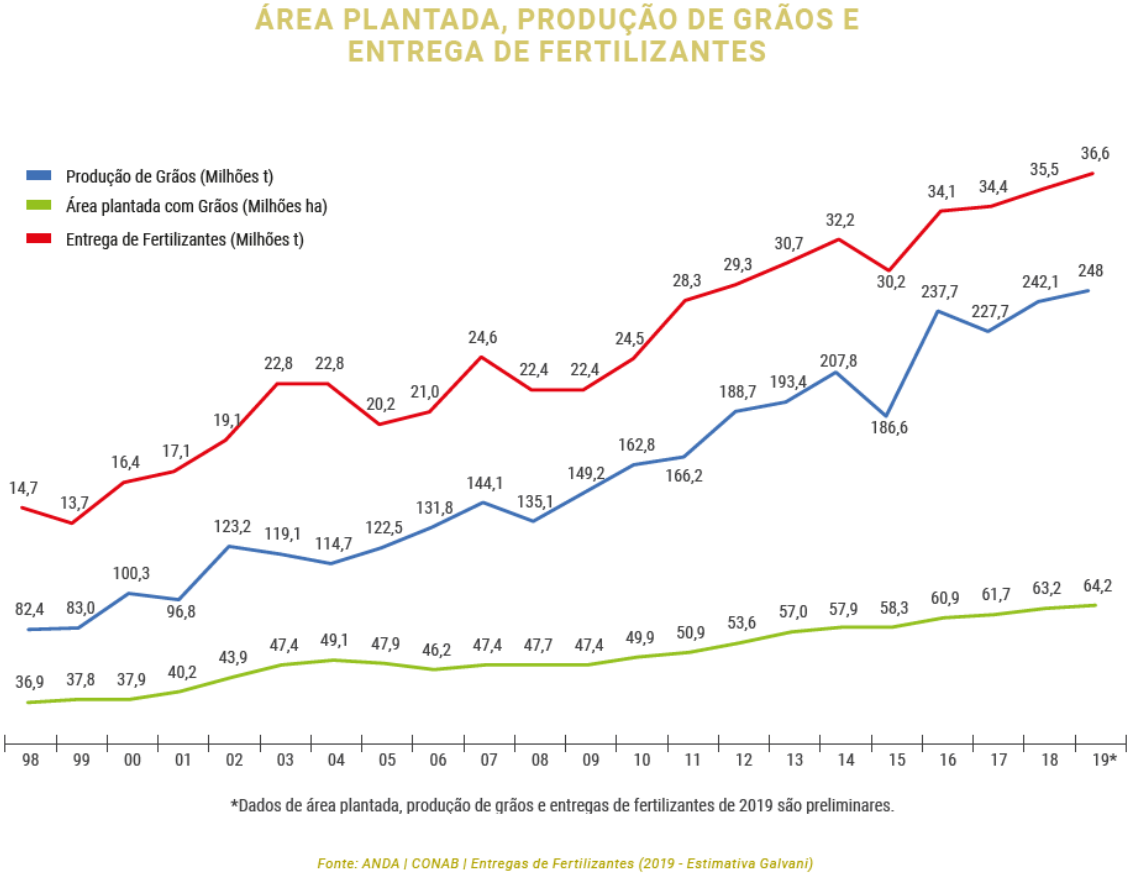


Figura 8-2 – Produção de grãos, área plantada e entrega de fertilizantes

Com o Projeto Santa Quitéria, a produção de fosfato representará cerca de 3,5% do consumo mundial de fertilizantes fosfatados e 23% das regiões Norte e Nordeste.

8.1.2 Fosfato para Ração Animal

Cenário Global

Os fosfatos bicálcico e monocálcico, conhecidos pelas siglas DCP (*Dicalcium Phosphate*), MCP (*Monocalcium Phosphate*) e MDCP (*Monodicalcium Phosphate*), configuram a principal fonte inorgânica para a produção de fosfato de consumo animal. São produtos de qualidade superior, que oferecem alto conteúdo de fósforo e uma excelente digestibilidade.

A demanda global por fosfatos DCP e MCP para bovinos, de corte e leite, frangos, ovos e suínos é estimada em 7,2 milhões de toneladas por ano, o que representa um mercado de cerca

de US$ 3 bilhões, segundo estimativa da *Office Chérifien des Phosphates* (OCP) divulgada em 2018.

Realidade Brasileira

Segundo dados do Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal (Sindirações), a bovinocultura é responsável por 75% da demanda brasileira de fosfato para nutrição animal; até 2026, a demanda desse segmento por fosfato deve crescer 78%. Em 2019, a demanda nacional de fosfatos DCP e MCP foi de 1,3 milhão de toneladas, desse total, aproximadamente 150 mil toneladas foram importadas.

Nos próximos cinco anos, o cenário é promissor: a demanda crescerá cerca de 4,5% ao ano. Países em crescimento demandarão, cada vez mais, proteínas, que precisarão ser produzidas em regiões do globo que contam com condições para aumentar a escala.

Neste contexto, a carne bovina brasileira é a mais favorecida. Enquanto as produções de ovos, frangos e suínos podem ser, eventualmente, regionalizadas, dificilmente os países com crescente demanda por proteínas conseguirão regionalizar a produção de carne bovina para atender aos seus mercados internos. Dessa forma, a expectativa, segundo estudo da Athenagro, é que a fatia brasileira no mercado bovino internacional deverá ser ampliada no longo prazo.

A Figura 8-3 retrata a demanda brasileira anual de fosfato para animais.

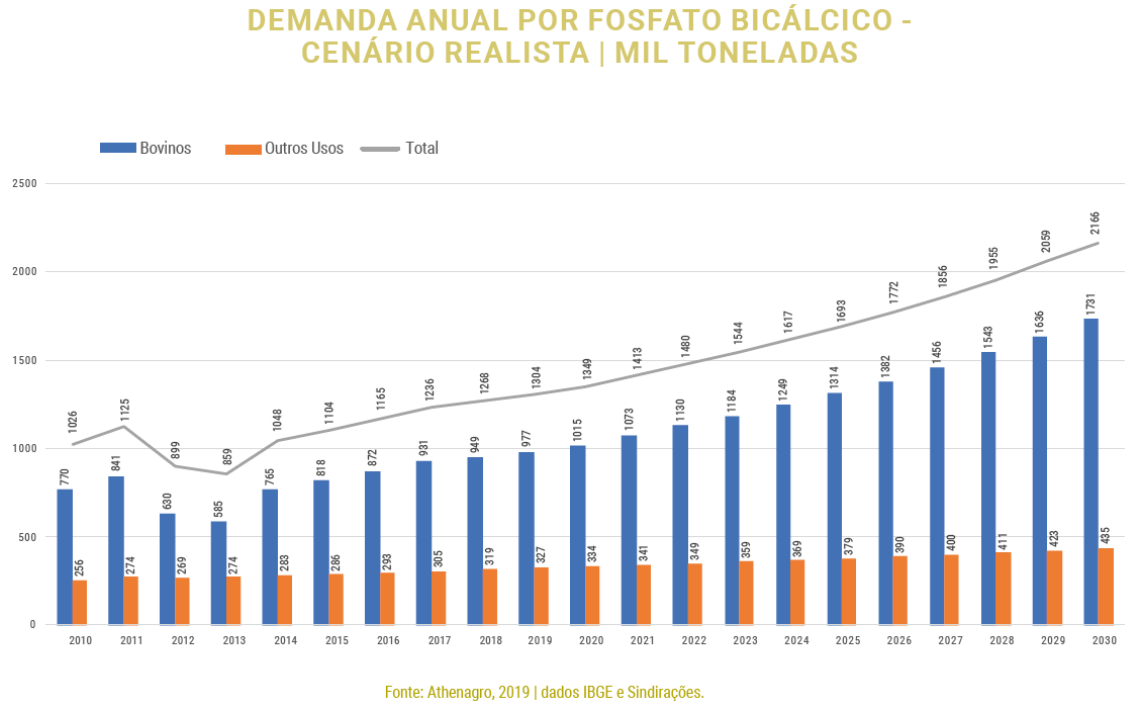


Figura 8-3 – Demanda anual por fosfato bicálcico

Com o Projeto Santa Quitéria, a produção de fosfato bicálcico para nutrição animal prevista para 2026 alcançará cerca de 250.000 t, correspondendo a 14% da demanda brasileira e mais de 50% da demanda das regiões Norte e Nordeste.

8.1.3 Produção Agropecuária

O Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBPA) nacional, em 2019, está estimado em R$ 631 bilhões. O resultado é 6,9% maior que o registrado em 2018. Segundo estimativas do Índice Geral de Preços (Disponibilidade Interna), da Fundação Getúlio Vargas, a tendência é que o VBPA mantenha um crescimento acentuado ao longo da década de 2020, conforme demonstra o gráfico da Figura 8-4.

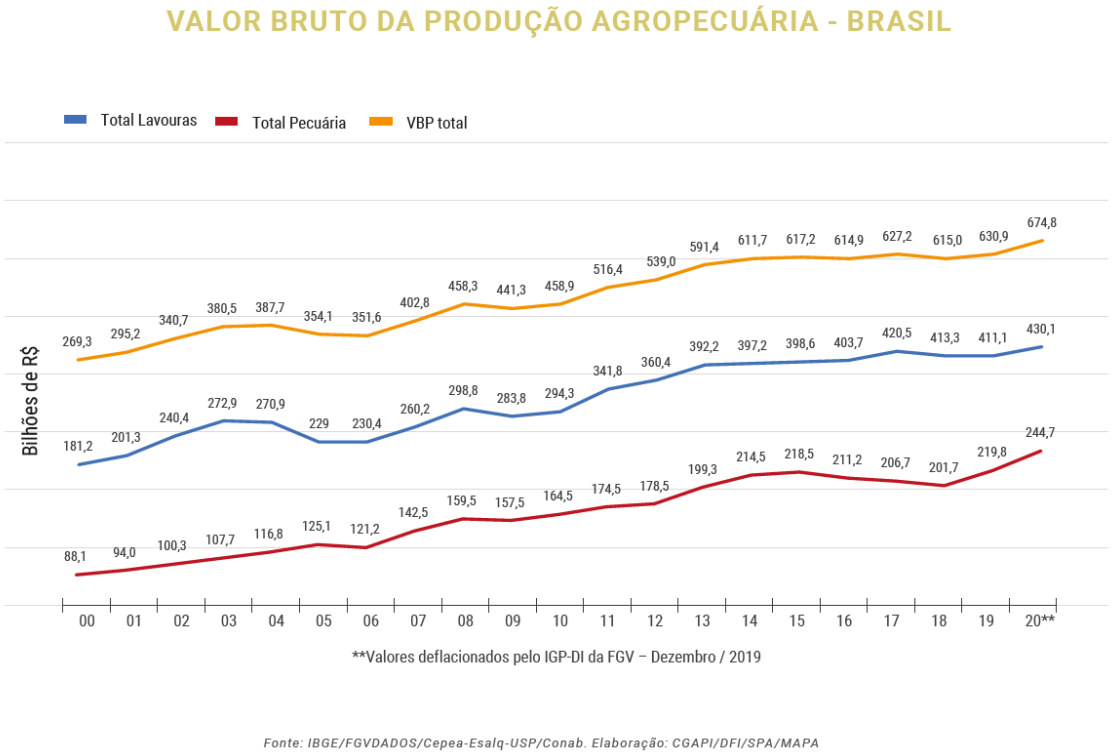


Figura 8-4 – Valor bruto da produção agropecuária no Brasil

8.2 Negócio Urânio

O Brasil é um grande produtor mineral. Entretanto, há alguns bens minerais que o País não produz ou cuja produção não é suficiente para atender à demanda interna, como acontece com o fosfato e o urânio. A seguir são apresentadas informações referentes aos recursos, produção, consumo, exportação, importação, balança comercial e perspectivas sobre a produção e comercialização de urânio.

A seguir são apresentadas informações referentes aos recursos minerais de urânio, produção, demanda, consumo, preços e perspectivas.

8.2.1 Recursos Minerais

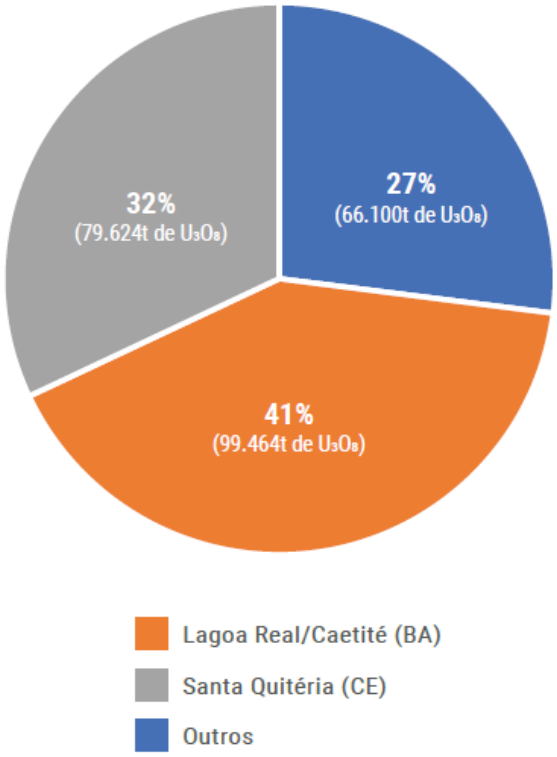
Os recursos mundiais de urânio atingem 9,4 milhões de toneladas, segundo a *World Nuclear Association* (WNA). Os maiores recursos de urânio conhecidos até 2017 encontravam-se na Austrália, Cazaquistão, Canadá, Rússia, Namíbia e África do Sul, como pode ser visto na Tabela 8-2.

Tabela 8-2 – Distribuição de Recursos de Urânio no Mundo – 2017

País	Mil t U_3O_8	Porcentagem Mundial
Austrália	2.423	26%
Cazaquistão	1.067	11%
Canadá	998	11%
Rússia	775	8%
Namíbia	638	7%
África do Sul	529	6%
China	342	4%
Níger	502	5%
Brasil	327	3%
Uzbequistão	164	2%
Ucrânia	258	3%
EUA	119	1%
Outros	1.277	14%
Total mundial	9.420	100%

Fonte: World Nuclear Association

Os recursos brasileiros de urânio estão distribuídos, principalmente, no Ceará e na Bahia. A jazida de Santa Quitéria (CE), com 79,6 mil toneladas de U_3O_8, representa 32% dos recursos nacionais, como pode ser vista na Figura 8-5.



Fonte: INB

Figura 8-5 – Distribuição de recursos brasileiros de urânio

8.2.2 Produção e Demanda

Em 2018, a produção mundial de urânio foi de 63.087 toneladas (U_3O_8), segundo a WNA. Atualmente, os grandes produtores mundiais de urânio são o Cazaquistão, que representou 41% da produção global de 2018, o Canadá (13%) e a Austrália (12%), como pode ser visto na Figura 8-6.

A produção brasileira iniciou-se na mina de Caldas (MG), que encerrou suas atividades em 1995. Atualmente, a produção ocorre exclusivamente na Unidade da INB em Caetité, no estado da Bahia, em atividade desde 2000. A produção abastece as usinas nucleares de Angra 1 e Angra 2, localizadas no município de Angra dos Reis, no estado do Rio de Janeiro. De 2000 a 2015, a INB Caetité produziu 3.750 toneladas de concentrado de urânio, a partir da extração a céu aberto de uma de suas jazidas – a Mina Cachoeira. Em 2020, foi retomada a produção em uma nova jazida - a Mina do Engenho, com produção de 260 t/ano. A Figura 8-6 apresenta as produções de urânio para vários países de 2010 a 2019, de acordo com a *World Nuclear Association* (WNA).

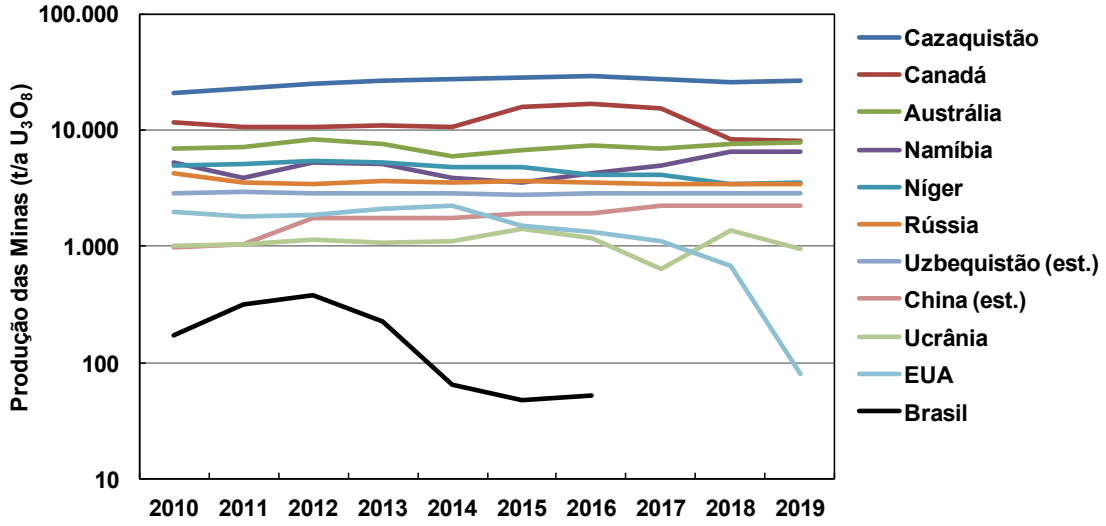


Figura 8-6 – Produção de Urânio em vários países

A Figura 8-7 apresenta a produção mundial de urânio (em t U_3O_8), de 2010 a 2019, e o quanto essa produção representa em relação à demanda mundial do respectivo ano, de acordo com os dados da WNA.

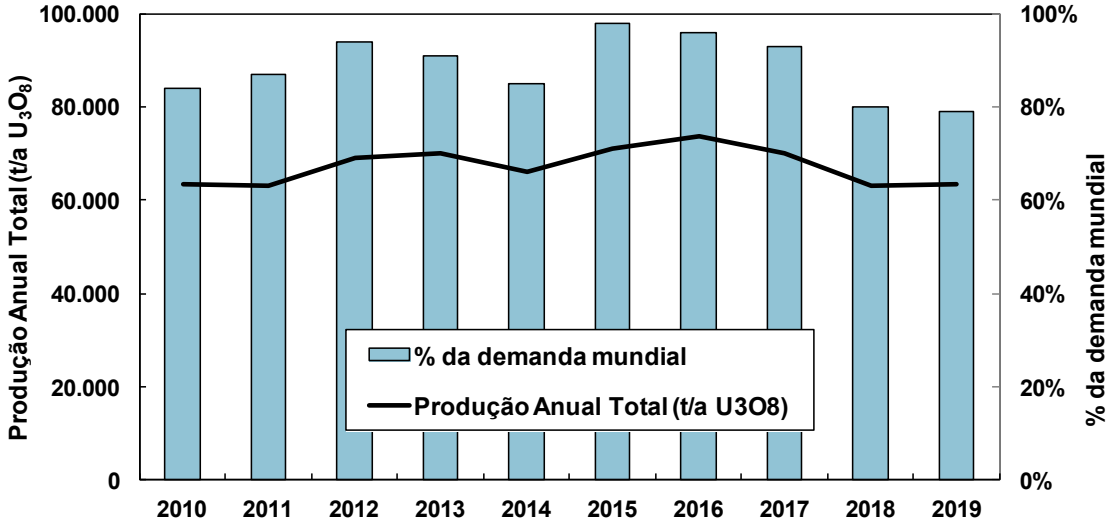


Figura 8-7 – Produção total de urânio no mundo e relação com a demanda anual

O gráfico da Figura 8-7 mostra que há uma demanda mundial anual maior que a produção total atual.

A Figura 8-8 apresenta do lado direito as demandas de urânio dos países e, do lado esquerdo, a produção de cada país, listando os principais países produtores e consumidores de urânio.

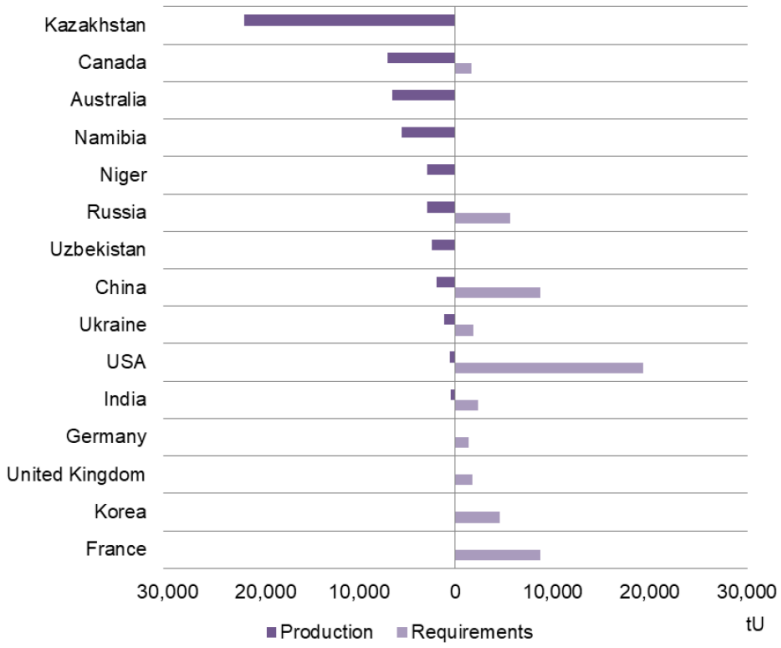


Figura 8-8 – Produção de urânio e demanda dos reatores em 2018 (tU)
Fonte: World Nuclear Association, junho 2020

No caso do Brasil, a demanda anual é de 400 t U_3O_8 e a produção é de 260 t/ano, como ilustrado na Figura 8-9.

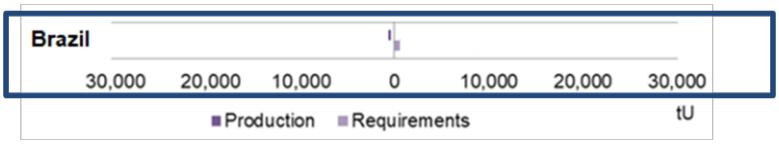


Figura 8-9 – Produção de urânio e demanda brasileira (tU)
Fonte: INB

Nas próximas décadas - e após 2023, há a previsão de uma demanda significativa não coberta, já que a oferta primária para atender a essa demanda é severamente limitada.

De acordo com a WNA, foram desenvolvidos cenários de oferta e demanda de urânio, que correspondem a cenários de capacidade de geração nuclear: Cenário de Referência e Cenário Expandido. Esses são cenários para o fornecimento de urânio com diferentes níveis de capacidade total e datas de início esperadas, assumindo que as minas existentes operam perto de seus níveis de capacidade e que alguns atrasos no comissionamento de minas planejadas e prospectivas podem ocorrer. Além disso, considera-se que uma parte das minas previstas atualmente podem não ser desenvolvidas devido ao fornecimento excedente, falta de

financiamento, problemas técnicos descobertos em avaliações de viabilidade adicionais ou mudanças nas condições de mercado.

As demandas de urânio dos reatores mundiais em 2019 são estimadas em cerca de 67.600 tU. No Cenário de Referência, espera-se que aumentem para 84.850 tU em 2030 e 100.000 tU em 2040, como apresentado na Figura 8-10. No Cenário Expandido, as demandas de urânio devem ser de cerca de 103.500 tU em 2030 e 137.600 tU em 2040, como mostrado na Figura 8-11.

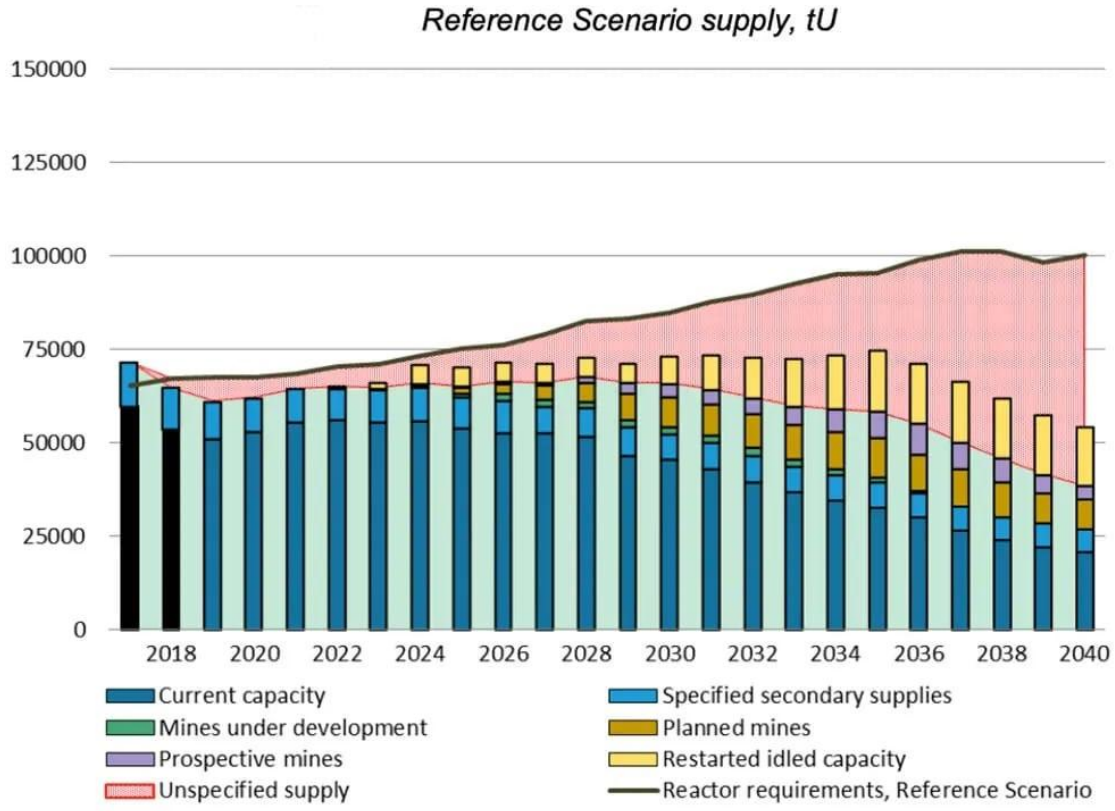


Figura 8-10 – Cenário de Referência
Fonte: World Nuclear Association, junho 2020

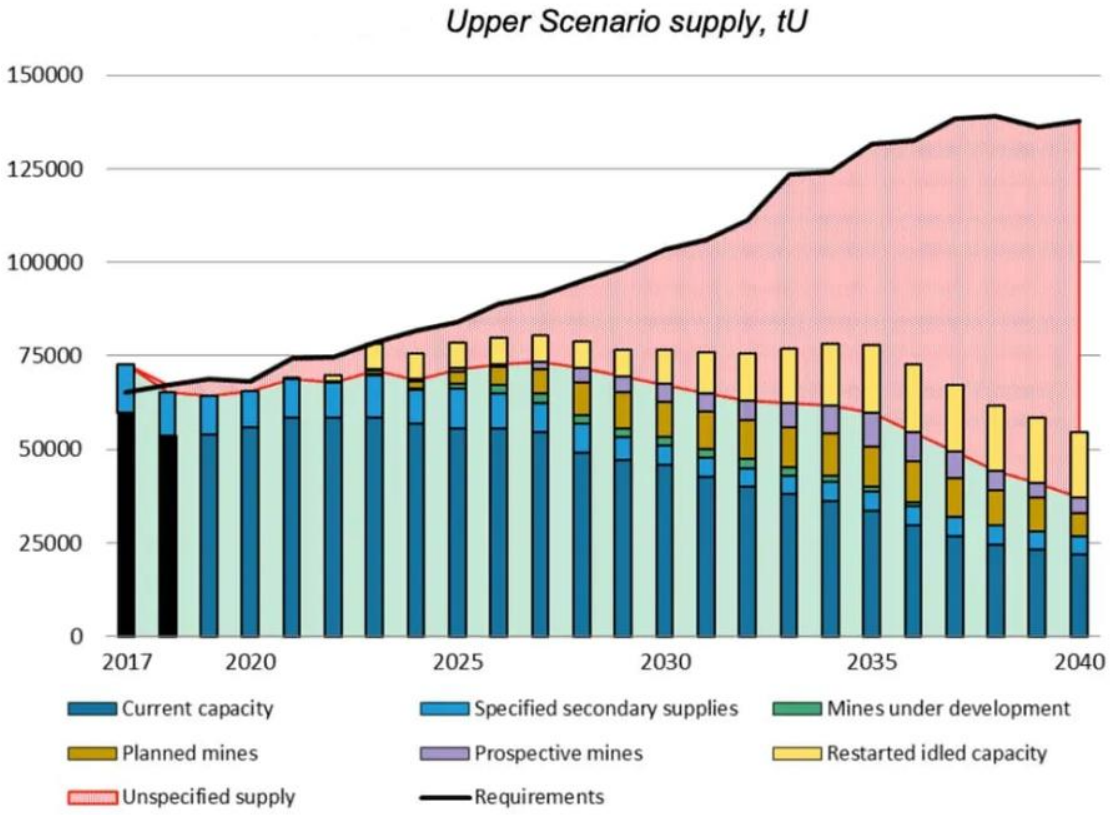


Figura 8-11 – Cenário Expandido
Fonte: World Nuclear Association, junho 2020

8.2.3 Consumo

A principal utilização do urânio é como combustível para a geração de energia elétrica em usinas nucleares.

Segundo a Empresa de Pesquisa Energética (EPE, 2019), aproximadamente 2,5% da energia elétrica ofertada no Brasil é de fonte nuclear. A maior parte, 66,6%, é originária de fonte hidráulica, conforme a Figura 8-12.

Como parte do programa de expansão, está prevista a construção da terceira usina nuclear em Angra dos Reis (Angra 3) em 2026. Estima-se que Angra 1, Angra 2 e Angra 3 deverão consumir um total de 750 toneladas por ano de U_3O_8.

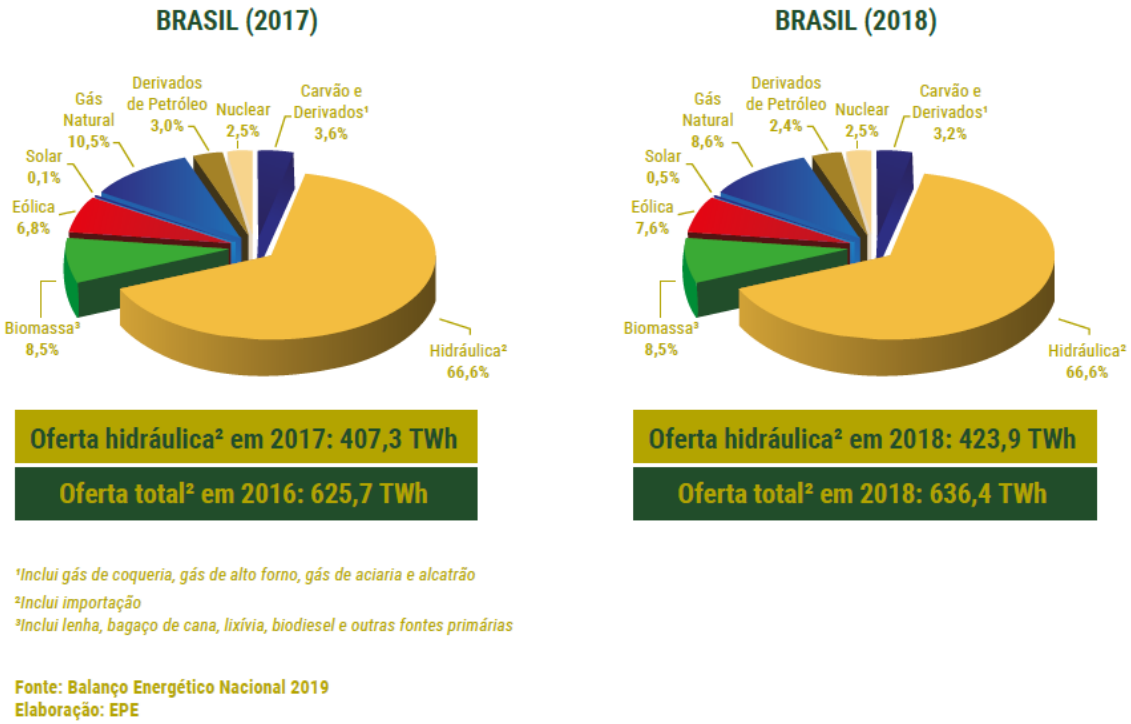


Figura 8-12 – Matriz Elétrica brasileira 2017 e 2018

8.2.4 Preços

O urânio não é comercializado em um mercado aberto. Compradores e vendedores negociam contratos em particular e os preços são publicados por consultores de mercado independentes.

A análise histórica dos preços do urânio no mercado internacional mostra que, desde 2008, houve um significativo decréscimo no preço, quando comparado ao valor de US$75 por libra, alcançado nesse referido ano, como pode ser visto na Figura 1.2.10.

A Figura 8-13 mostra o histórico de preços do urânio no mercado *spot* (mercado à vista), de 1991 a 2021.



Figura 8-13 – Histórico do preço do urânio no mercado *spot*
Fonte: TRADINGECONOMICS.COM

Os cenários apresentados pelos grandes players dão conta de que, a partir de 2026, os preços no mercado internacional tendem a subir, devido, principalmente, a um aumento na demanda em relação à produção mundial. Fatores políticos, crescimento econômico, busca por fontes de geração de energia confiáveis e de larga escala, a conscientização pelo uso pacífico da energia nuclear e a pressão internacional relacionada às questões ambientais associadas à emissão de gases de efeito estufa podem acelerar o processo de aumento na demanda do urânio no médio e longo prazo.

A demanda por urânio físico pode contribuir muito para aumentar o preço do metal e os novos fundos de investimentos negociados em bolsa (*Exchange Trade Funds* - ETF) podem ajudar significativamente a elevar os preços (mudança nos padrões da indústria).

No Brasil, a dinâmica do mercado mostra uma tendência favorável para o crescimento da energia nuclear. A Figura 8-14 apresenta os principais pontos e direcionadores que norteiam o mercado brasileiro de urânio.

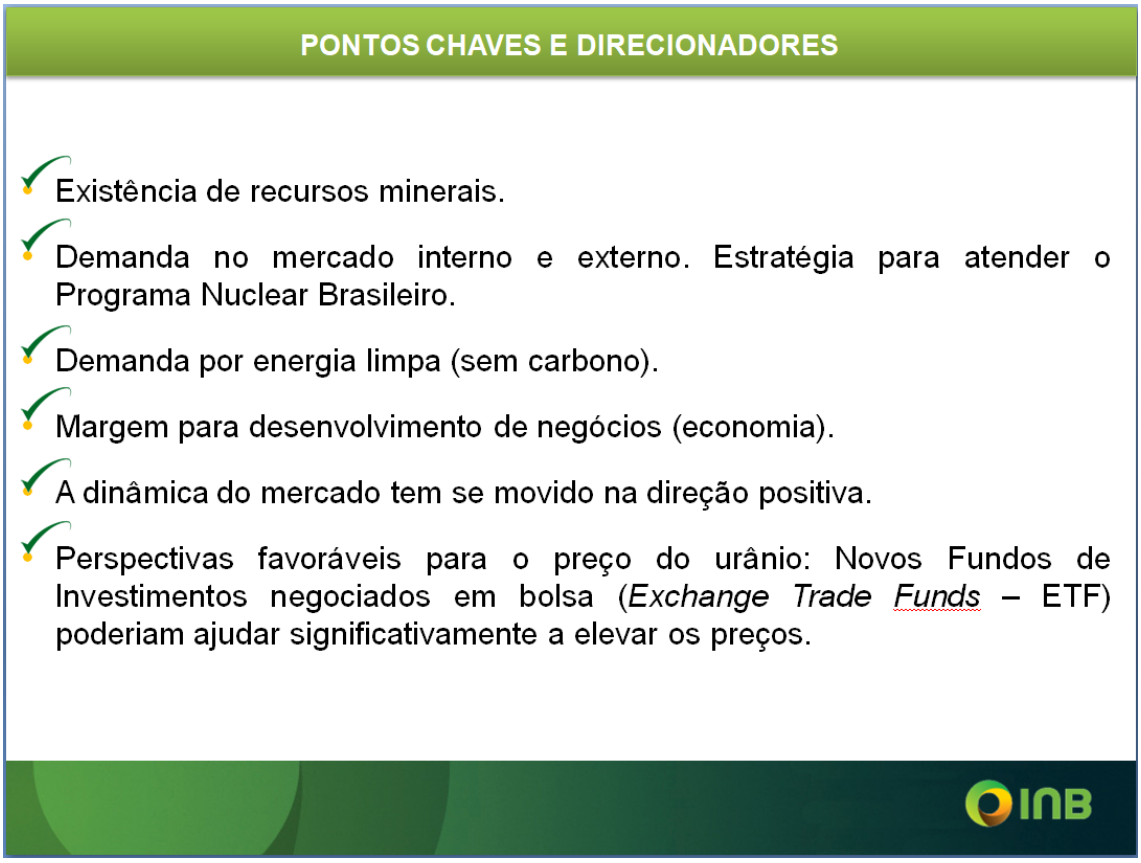


Figura 8-14 – Pontos Chaves e direcionadores do mercado de urânio no Brasil

8.2.5 Perspectivas

Depois de aproximadamente 25 anos sem pesquisa mineral, o Governo Federal, por meio da Indústrias Nucleares do Brasil - INB, está retomando tal atividade, segundo o Plano Nacional de Mineração – 2030.

A produção brasileira de urânio vem evoluindo desde o início das atividades de mineração da Unidade de Concentração de Urânio (URA) em Caetité, a partir de 2000. Estima-se um aumento da produção com a previsão de expansões da URA e com a entrada em operação do empreendimento em Santa Quitéria (Projeto Santa Quitéria).

Prevê-se um aumento da demanda desse bem mineral. O Plano Nacional de Energia 2050 (PNE 2050), produzido pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), estima, nesse horizonte, a implantação de 8 a 10 GW elétricos de origem nuclear. Dessa forma, com a operação das usinas de Angra 1, 2, 3 e futuras instalações a demanda poderá atingir de 2.905 t, em 2050.

Considerando que seu atendimento deverá se fazer pela fonte doméstica, a ampliação da produção nacional de concentrado de urânio é essencial. Ressalta-se, ainda, que o crescimento mundial da geração elétrica nuclear é inexorável. Atualmente, existem cerca de 370 reatores em operação e 69 em construção no mundo.

Constrói-se principalmente em países em desenvolvimento, que necessitam de fontes seguras de energia, segundo estudo divulgado pela Agência Internacional de Energia Atômica, em 2013.

8.2.6 Balanço Energético Nacional

A estatística do Balanço Energético Nacional 2019 (BEN, 2019), divulgada pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), apresentou que, de 2009 a 2019, houve uma queda na produção de urânio. Em 2009, foram produzidas 406 toneladas de U_3O_8, valor que foi decrescendo gradativamente até 2016, quando a produção foi interrompida.

O volume produzido em 2009 era capaz de suprir praticamente toda a demanda nacional. A partir de 2010, as importações passaram a suprir o aumento da demanda interna. Por fim, em 2016, o U_3O_8 consumido no Brasil passou a ser exclusivamente proveniente de importações. Portanto, a operação do Projeto Santa Quitéria deverá impactar positivamente o resultado da balança comercial brasileira.

Para que o Brasil tenha uma balança comercial mais favorável, diminuindo a dependência externa destes produtos estratégicos para o desenvolvimento nacional, considera-se fundamental também o aproveitamento de recursos minerais para produção de fertilizantes e ração animal.

O aproveitamento do urânio associado ao fosfato para geração de energia elétrica irá contribuir na diversificação da matriz energética brasileira, indo ao encontro das políticas de redução de emissão de gases de efeito estufa, pois no processo de geração de energia termonuclear não há emissão desses gases.

Estima-se, assim, que este empreendimento possibilitará uma melhoria dos resultados da balança comercial do País e redução da dependência externa dos setores agrícola e energético.

A Tabela 8-3 apresenta o balanço energético de Urânio no Brasil.

Tabela 8-3 – Balanço Energético de Urânio no Brasil

Balanço Energético Consolidado – Urânio U_3O_8 (t)

FLUXO	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
PRODUÇÃO	406,1	174,3	415,1	382,8	234,2	67,2	50,5	0,0	0,0	0,0
IMPORTAÇÃO	2,9	139,9	95,3	380,1	59,3	284,4	213,0	411,6	513,5	504,6
VARIAÇÃO DE ESTOQUES PERDAS E AJUSTES	-27,3	161,4	186,2	-103,3	202,2	-179,3	-167,8	63,9	51,0	47,5
CONSUMO TOTAL	381,7	475,5	696,5	659,6	495,7	172,3	95,7	475,5	564,5	552,1
TRANSFORMAÇÃO[1]	381,7	475,5	696,5	659,6	495,7	172,3	95,7	475,5	564,5	552,1

Fonte: BEN, 2019

Elaboração: EPE

9 ECONOMICIDADE DO EMPREENDIMENTO. AVALIAÇÃO ECONÔMICA

9.1 Análise de Investimento

A análise de investimento é desenvolvida através de critérios de avaliação que têm como objetivo mensurar a viabilidade econômica e financeira de investimentos de capital que possuam características básicas de retorno em longo prazo. Analisar um investimento significa avaliar a agregação de valor para a empresa.

O cuidado com as projeções necessárias para compor o fluxo de caixa e a perfeita aplicação da metodologia tornam-se de vital importância para o processo. A decisão, normalmente de reversibilidade extremamente onerosa, tem que ser suportada por *inputs* infalíveis.

Os investimentos de capital devem ser encarados como um projeto, que, para tanto, deverá explorar as seguintes fases:

i. Planejamento e orçamento: determinam os meios e os objetivos a serem alcançados, bem como a quantificação destes planejamentos;
ii. Avaliação: define os critérios a serem escolhidos, adequados às características do estudo que está sendo realizado, e a definição de um critério mínimo de aceitação;
iii. Seleção: estabelece a escala das prioridades em função da disponibilidade dos recursos e o retorno exigido sobre o capital investido;
iv. Execução: implanta e realiza definitivamente o investimento;
v. Controle: faz o acompanhamento, confrontando o orçamento e a execução, buscando analisar as distorções ocorridas e registrando as falhas para correções futuras em novos projetos.

O projeto em questão será analisado explorando em todas as fases devido ao seu nível de avanço (*greenfield project*) sem eliminar o compromisso futuro de repassar pelas fases na medida em que o projeto progrida.

As projeções de resultados, a longo prazo, possuem um grau de incerteza expressivo, primeiro em função do tempo e segundo pelas variações nos dados projetados, como consequência do nível de conhecimento do investimento. Para este estudo é proposto um exercício de Fluxo de Caixa com simuladores dos principais valores de entrada para que se crie uma sensibilidade do projeto e orientar de forma mais assertiva a decisão a ser tomada.

9.2 Entrada de Dados – Parâmetros Assumidos

9.2.1 Definição de Macroparâmetros

No levantamento objetivando o equacionamento das informações, é necessário que os dados procurem exprimir, tanto quanto possível, a melhor estimativa. Seguem na seqüência deste estudo os principais macroparâmetros para desenvolvimento do caso base do fluxo de caixa.

9.2.1.1 Macroparâmetros operacionais

Segue um breve resumo dos principais macroparâmetros operacionais do projeto:

- Início das Operações 2024
- Tempo de vida 20 anos
- Produção de fosfatado granulado 1.050.000 t/a
- Produção de fosfato bicálcico 220.000 t/a
- Produção de concentrado de urânio 2300 t/a
- ROM 3,9 Mt/a
- Teor médio de P_2O_5 11 %
- Teor médio de U_3O_8 881 ppm
- Recuperação metalúrgica de P_2O_5 91,9 %
- Recuperação metalúrgica de U_3O_8 89,1%
- REM médio 0,75 t/t

9.2.1.2 Macroparâmetros de custo

O levantamento de custos das etapas que compõem este projeto está referenciado por valores que são a realidade de projetos existentes, semelhantes e em operação.

O custo de mina foi calculado levando em consideração a tonelada de movimentação total de minério, estéril e outras movimentações necessárias para o cumprimento da produção desejada ao contrário de considerar o custo da mina por tonelada de produtos. Desta forma são minimizados erros inerentes ao nível de teor do ROM, da REM característicos do projeto e das necessidades adicionais de transportes. Foi adotado como valor unitário de custo R$ 7,40 por tonelada de ROM.

O custo total da extração do minério, beneficiamento e produção da rocha fosfática é de R$ 156,00 por tonelada, considerando:

- Lavra: desmonte, custo de transporte, britagem primária/secundária e retomada do ROM;
- Custo de Calcinação: Custo do coque, custo do manejo de água;
- Custo de Energia elétrica;
- Custos Fixos: Mão de obra, manutenção, outros custos operacionais;
- CFEM.

Segue um breve resumo dos principais macroparâmetros operacionais do projeto em gastos anuais considerando Valor Presente:

- Mina (R$) 29.000.000,00
- Beneficiamento / Calcinação (R$) 193.000.000,00
- Unidades Química (R$) 78.000.000,00
- Estoque de Produtos (R$) 190.000.000,00
- Manutenção Geral (R$) 60.000.000,00
- Fechamento de mina (R$) 2.400.000,00
- SG&A/Suporte/Outras Despesas (R$) 37.000.000,00

9.2.1.3 Macroparâmetros de investimentos

O investimento de capital total previsto para suprir o plano de negócio deste projeto é de R$ 2,3 bilhões (VPL).

Para cálculo do investimento necessário para a etapa de mina, foi considerado a necessidade de movimentação ao longo da vida do projeto. Para cada momento do projeto, foi dimensionada frota de equipamentos suficiente para cumprimento do plano estabelecido.

Para cálculo do investimento corrente, foi considerado 3% sobre o total de ativo que é suficiente para garantir a longevidade de todos os ativos do projeto. A necessidade de capital de giro também foi considerada neste projeto.

9.2.1.4 Macroparâmetros de financeiros

O Fluxo de Caixa é real e considera a evolução dos valores de acordo com a inflação dos Estados Unidos da América, com exceção do preço dos produtos que terá sua evolução norteada pela previsão de oferta e procura do mercado, mantendo a subtração da inflação americana.

O custo de capital está relacionado com a estrutura de endividamento dos projetos, ou seja, a participação do capitão de terceiros do capital próprio além da influência do risco país onde o projeto está sendo implementado. Para o caso base do projeto em questão está sendo utilizado o custo de capital (*Weighted-average cost of capital* - WACC) de 12,1%. Este valor estimado leva em consideração o setor minerário e o custo de capital associado às empresas que participam deste setor.

9.3 Fluxo de Caixa Descontado – Cava total

O exercício de Fluxo de Caixa Descontado demonstra que os recursos gerados pelo projeto são suficientes para arcar com os custos associados, amortizar o investimento aplicado ao custo de capital previsto e o custo financeiro durante o período de análise proporcionando um Valor Presente Líquido (VPL) em torno de R$ 1,63 bilhões.

A Tabela 8-1 apresenta o Fluxo de Caixa Descontado para o Negócio Fosfato.

Tabela 9-1 – Fluxo de Caixa Descontado do Negócio Fosfato

	FCT 2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032
EBITDA sem AVP (kBRL)	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 670.136	R$ 1.087.760	R$ 1.116.646	R$ 1.146.287	R$ 1.176.711	R$ 1.203.630	R$ 1.235.682	R$ 1.268.582
Lucro Líquido (kBRL)	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 277.338	R$ 550.365	R$ 577.333	R$ 604.380	R$ 632.656	R$ 660.844	R$ 701.075	R$ 742.793
Distribuição de dividendos (kBRL)	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ 41.691	R$ 82.645	R$ 86.600	R$ 30.657	R$ 34.838	R$ 39.127	R$ 105.161
Projeto Free Cash Flow (kBRL)	R$ 22.970	R$ 139.142	R$ 357.151	R$ 1.269.736	R$ 86.326	R$ 564.162	R$ 712.373	R$ 729.149	R$ 746.359	R$ 760.462	R$ 779.285	R$ 797.868
Divida Liquida (kBRL)	R$ -	R$ 148.941	R$ 1.183.987	R$ 2.626.524	R$ 2.719.089	R$ 2.348.376	R$ 1.833.861	R$ 1.269.110	R$ 650.222	R$ -	R$ -	R$ -
Total de CAPEX (kBRL)	R$ 22.970	R$ 139.142	R$ 957.151	R$ 1.269.736	R$ 78.107	R$ 80.450	R$ 82.884	R$ 85.350	R$ 87.910	R$ 90.547	R$ 93.264	R$ 96.062
Divida/EBITDA					4,08	2,16	1,64	1,11	0,55			

	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
EBITDA sem AVP (kBRL)	R$ 1.302.350	R$ 1.337.010	R$ 1.372.585	R$ 1.403.099	R$ 1.446.577	R$ 1.485.044	R$ 1.524.527	R$ 1.220.741	R$ 1.092.519	R$ 931.855	R$ 771.189
Lucro Líquido (kBRL)	R$ 786.000	R$ 830.745	R$ 877.079	R$ 925.051	R$ 974.715	R$ 1.026.125	R$ 1.079.337	R$ 884.915	R$ 810.357	R$ 691.187	R$ 572.016
Distribuição de dividendos (kBRL)	R$ 111.419	R$ 117.900	R$ 124.612	R$ 131.562	R$ 138.758	R$ 146.207	R$ 153.919	R$ 126.283	R$ 115.720	R$ 98.702	R$ 81.684
Projeto Free Cash Flow (kBRL)	R$ 816.932	R$ 836.489	R$ 856.553	R$ 877.136	R$ 898.252	R$ 919.914	R$ 942.136	R$ 647.434	R$ 564.430	R$ 481.426	R$ 398.421
Divida Liquida (kBRL)	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
Total de CAPEX (kBRL)	R$ 98.944	R$ 101.912	R$ 104.969	R$ 108.118	R$ 111.362	R$ 114.703	R$ 118.144	R$ 118.144	R$ 118.144	R$ 118.144	R$ 118.144
Divida/EBITDA											

TIR (considerando de 2021 a 2043)	22,1%
VPL (considerando de 2021 a 2043) 12,1%	KBRL 1.629.667

Considerando que o projeto contempla fosfato e urânio, a INB conduzirá o projeto em consórcio com uma empresa, que é regulado por meio de um contrato. Dessa forma, ocorrerá uma tarifa entre as empresas consorciadas, referente ao custo de obtenção do concentrado de urânio. O VPL estimado dessa tarifa é de R$ 913 milhões. Com isso, o VPL total (negócio Fosfato + tarifa) estimado é de R$ 2,54 bilhões.

Com relação ao negócio Urânio, segue na Tabela 8-2 o exercício do Fluxo de Caixa Descontado, onde foram considerados custos de logística, custos administrativos, *selling costs,* CFEM, pagamento de tarifa referente à obtenção do concentrado de urânio, taxa de desconto de 12,1% e período de 2021 a 2043:

Tabela 9-2 – Fluxo de Caixa Descontado do Negócio Urânio

	Und	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043
Free Cash Flow	MR$/ano	0	0	0	195	446	502	558	558	558	558	558	558	558	558	558	558	558	558	558	435	379	323	268

Com isso, o VPL do negócio Urânio estimado é de R$ 2,55 bilhões.

Em resumo, a Figura 8-1 ilustra a distribuição das componentes de VPL para o empreendimento.

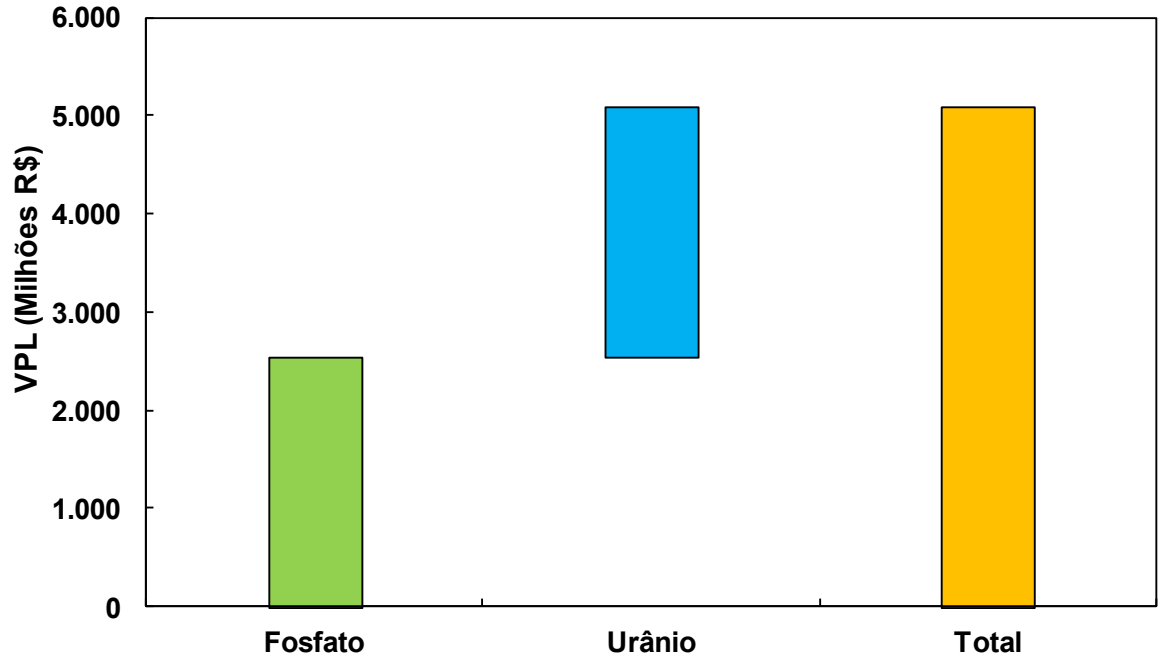


Figura 9-1 – Gráfico ilustrando a distribuição das componentes de VPL

Márcio Fernando B. do N. Nunes
Engenheiro de Minas
CREA/BA 78.229

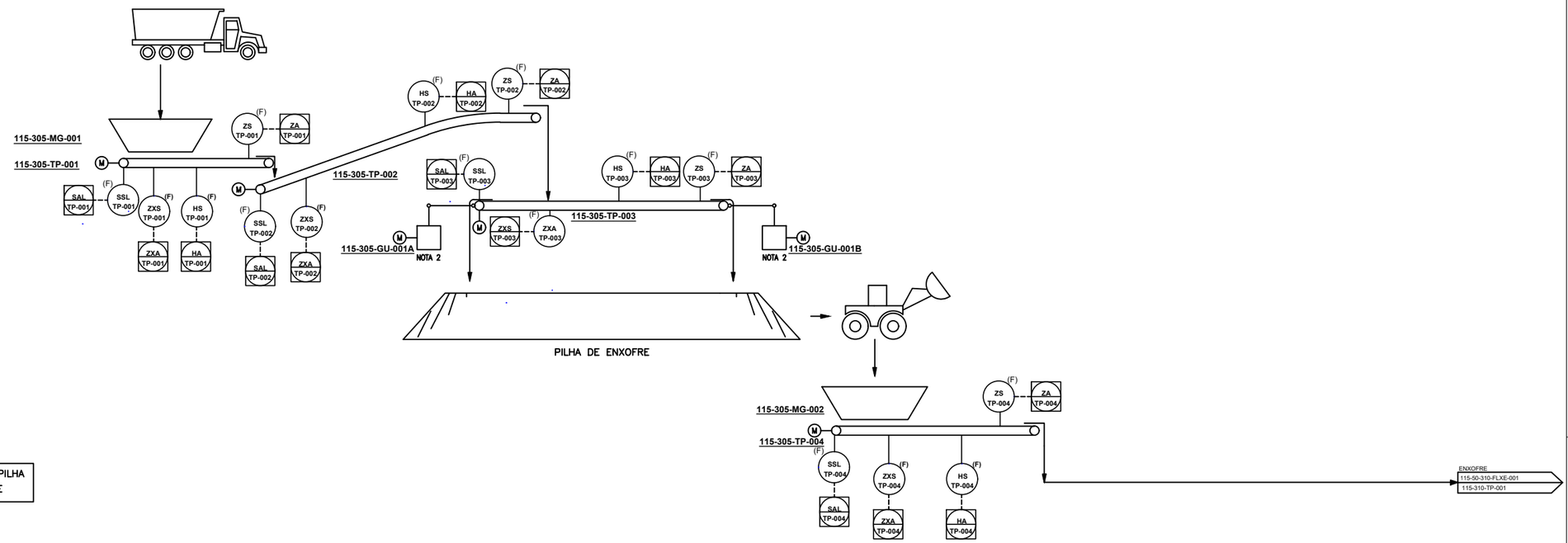
10 ANEXOS

10.1 Anexo 1 - Arranjo Geral da Instalação (1 mapa)

10.2 Anexo 2 - Levantamento planialtimétrico da área do projeto (1 mapa)

ANEXO 3-III.

FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA E DE PROCESSOS



© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

115-305-MG-001
MOEGA DE RECEBIMENTO DE ENXOFRE
115-305-TP-001
TRANSPORTADOR DE CORREIA EXTRATORA DA 115-305-MG-001

115-305-TP-002
TRANSPORTADOR DE CORREIA P/ 115-305-TP-003

115-305-TP-003
TRANSPORTADOR DE CORREIA MÓVEL REVERSÍVEL DO PÁTIO DE ENXOFRE
115-305-GU-001A/B
GUINCHO P/ MOVIMENTAÇÃO DO 115-305-TP-003

115-305-MG-002
MOEGA DE TRANSFERÊNCIA DE ENXOFRE
115-305-TP-004
TRANSPORTADOR DE CORREIA PARA FUSÃO

NOTAS

1 – TODOS OS TAGS DE INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E NÚMERO DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-320-PI-001.
2 - A MOVIMENTAÇÃO DO TRANSPORTADOR 115-305-TP-003 SERÁ FEITA PELOS GUINCHOS 115-305-GU-001A/B, INSTALADOS EM SUA EXTREMIDADE.

DESENHOS DE REFERENCIA

TIPO DE EMISSÃO

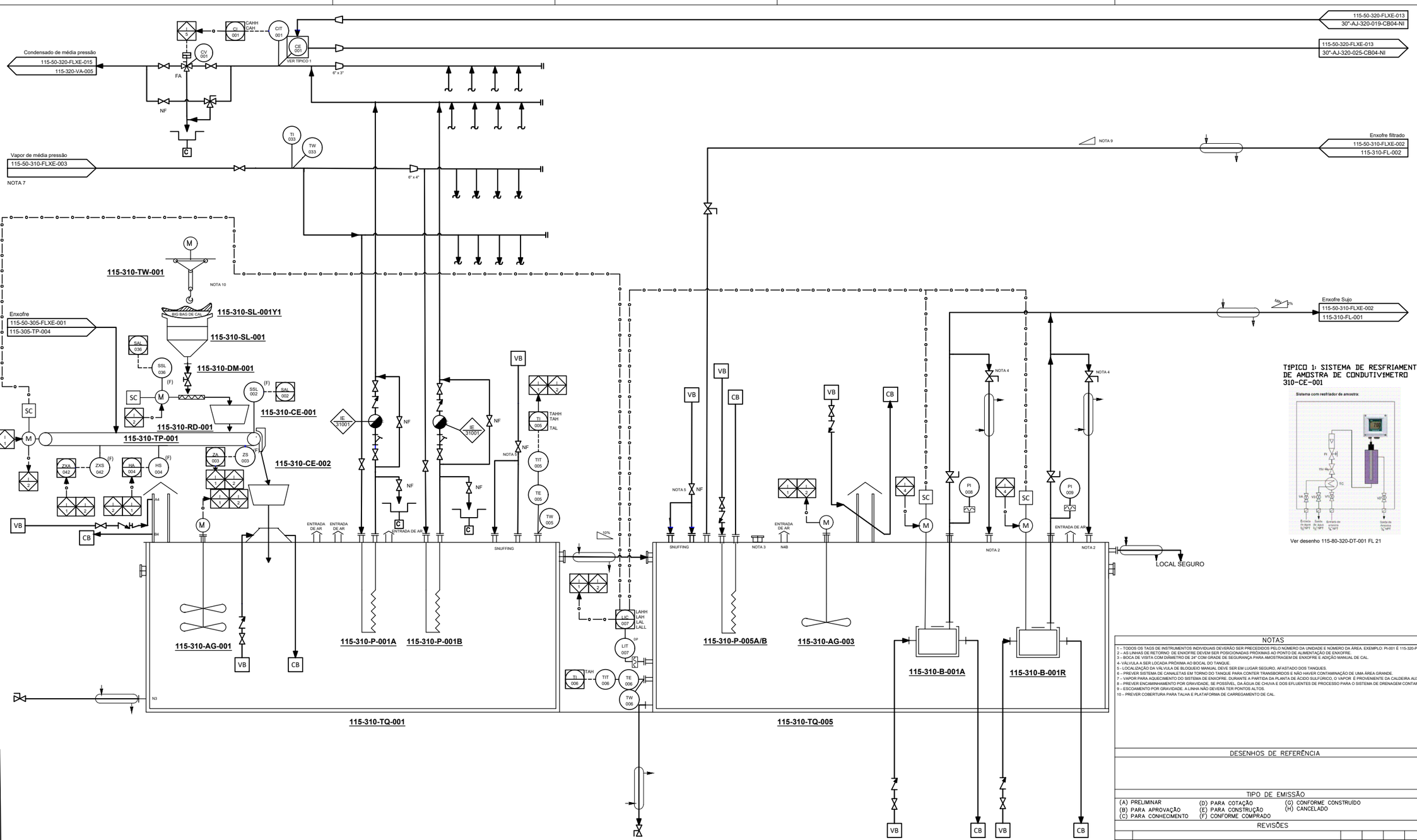
(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani	TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA ESTOCAGEM DE ENXOFRE				
UNIDADE: 115–CMISQ	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA: 305	Nº GALVANI: 115-50-305-FLXE-001	ESCALA: 1:1	EMISSÃO: A	FOLHA: 1/1	REVISÃO: 0

FORMATO A1



115-310-CE-001
CHUTE DA DESCARGA DA 115-310-RD-001

115-310-RD-001
ROSCA DOSADORA DE CAL

115-310-SL-001Y1
BANDEJA DE APOIO PARA DESENSAQUE DE BIG BAGS

115-310-SL-001
SILO DE CAL

115-310-CE-002
CHUTE DA DESCARGA DO 115-310-TP-001

115-310-TP-001
TRANSPORTADOR DE ENXOFRE PARA FUSÃO

115-310-DM-001
VÁLVULA GUILHOTINA DO 115-310-SL-001

115-310-TW-001
TALHA PARA DESCARREGAMENTO DE CAL

115-310-AG-001
AGITADOR DO TANQUE DE FUSÃO

115-310-TQ-001
TANQUE DE FUSÃO DE ENXOFRE

115-310-P-001A-K
SERPENTINA DE VAPOR DE FUSÃO DE ENXOFRE

115-310-TQ-005
TANQUE DE ENXOFRE FUNDIDO

115-310-AG-003
AGITADOR DO TANQUE DE ENXOFRE FUNDIDO

115-310-P-005A
SERPENTINA DE VAPOR DE ENXOFRE FUNDIDO

115-310-B-001/R
BOMBA DE ALIMENTAÇÃO DO FILTRO

NOTAS

1 – TODOS OS TAGS DE INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E NÚMERO DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-320-PI-001.
2 – AS LINHAS DE RETORNO DE ENXOFRE DEVEM SER POSICIONADAS PRÓXIMAS AO PONTO DE ALIMENTAÇÃO DE ENXOFRE.
3 – BOCA DE VISITA COM DIÂMETRO DE 24" COM GRADE DE SEGURANÇA PARA AMOSTRAGEM DE ENXOFRE E ADIÇÃO MANUAL DE CAL.
4- VÁLVULA A SER LOCADA PRÓXIMA AO BOCAL DO TANQUE.
5 - LOCALIZAÇÃO DA VÁLVULA DE BLOQUEIO MANUAL DEVE SER EM LUGAR SEGURO, AFASTADO DOS TANQUES.
6 – PREVER SISTEMA DE CANALETAS EM TORNO DO TANQUE PARA CONTER TRANSBORDOS E NÃO HAVER CONTAMINAÇÃO DE UMA ÁREA GRANDE.
7 – VAPOR PARA AQUECIMENTO DO SISTEMA DE ENXOFRE. DURANTE A PARTIDA DA PLANTA DE ÁCIDO SULFÚRICO, O VAPOR É PROVENIENTE DA CALDEIRA AUXILIAR.
8 – PREVER ENCAMINHAMENTO POR GRAVIDADE, SE POSSÍVEL, DA ÁGUA DE CHUVA E DOS EFLUENTES DE PROCESSO PARA O SISTEMA DE DRENAGEM CONTAMINADA.
9 – ESCOAMENTO POR GRAVIDADE. A LINHA NÃO DEVERÁ TER PONTOS ALTOS.
10 – PREVER COBERTURA PARA TALHA E PLATAFORMA DE CARREGAMENTO DE CAL.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

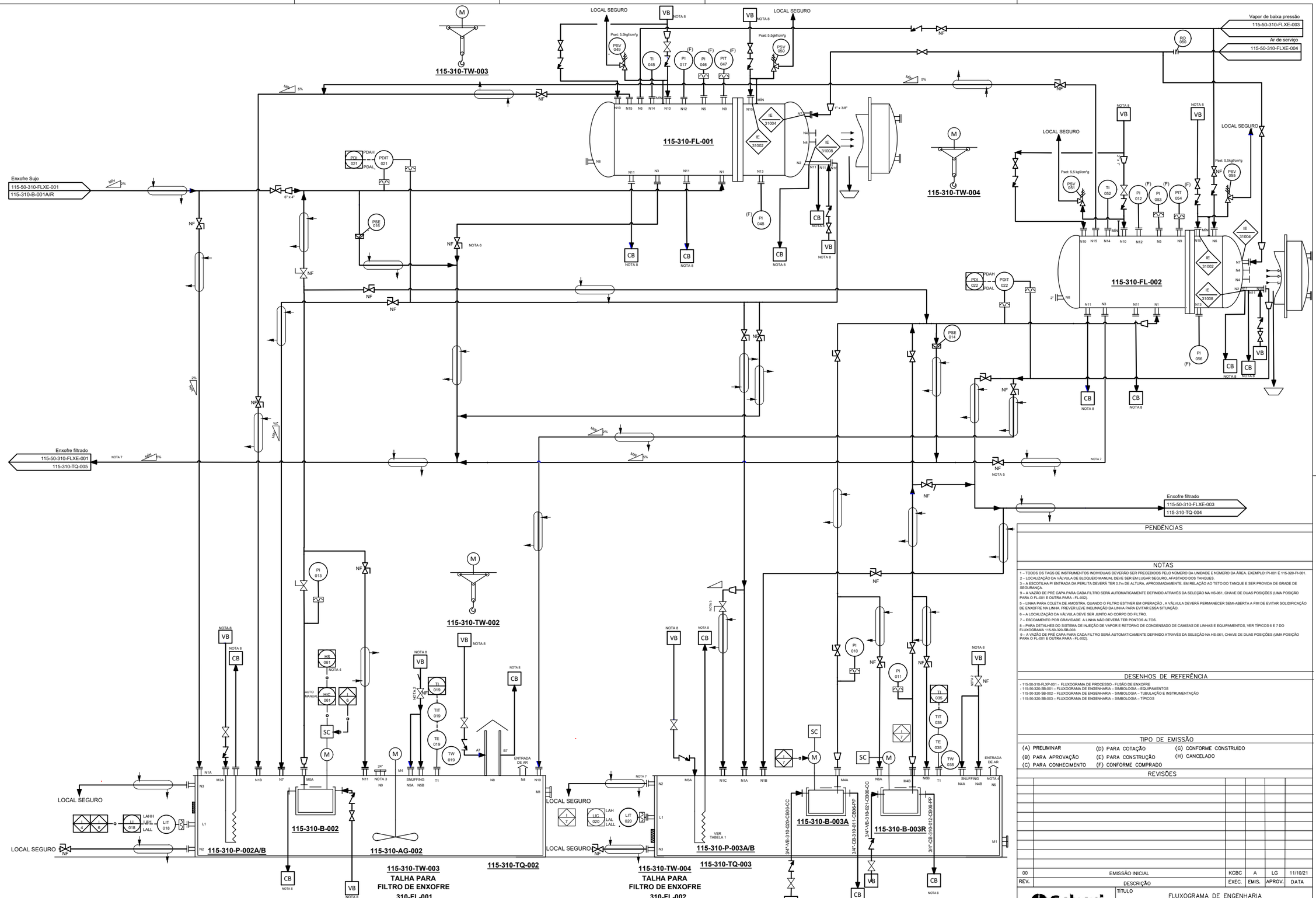
REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani	TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA – FUSÃO DE ENXOFRE				
UNIDADE: 115—CMISQ	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA: 310	Nº GALVANI: 115-50-310-FLXE-001	ESCALA: 1:1	EMISSÃO: A	FOLHA: 1/1	REVISÃO: 00

FORMATO A1

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI, ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



115-310-B-002 BOMBA DO TANQUE DE PRÉ-CAMADA

115-310-P-002A/B SERPENTINA DE VAPOR PRÉ CAMADA

115-310-FL-001 FILTRO DE ENXOFRE

115-310-AG-002 AGITADOR DO TANQUE DE PRÉ-CAMADA

115-310-TQ-002 TANQUE DE PREPARAÇÃO DE PRÉ-CAMADA

115-310-TW-003 TALHA PARA CARREGAMENTO DE FORMADOR DE PRÉ-CAPA

115-310-FL-002 FILTRO DE POLIMENTO DE ENXOFRE

115-310-TQ-003 TANQUE DE ENXOFRE DO 1º FILTRADO

115-310-P-003A/B SERPENTINA DE VAPOR DO 1º FILTRADO

115-310-B-003A BOMBA DE ENXOFRE 1º FILTRADO

115-310-B-003R BOMBA DE ENXOFRE 1º FILTRADO

PENDÊNCIAS

NOTAS

1 – TODOS OS TAGS DE INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NUMERO DA UNIDADE E NÚMERO DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-320-PI-001.
2 – LOCALIZAÇÃO DA VÁLVULA DE BLOQUEIO MANUAL DEVE SER EM LUGAR SEGURO, AFASTADO DOS TANQUES.
3 – A ESCOTILHA P/ ENTRADA DA PERLITA DEVERÁ TER 0.7m DE ALTURA, APROXIMADAMENTE, EM RELAÇÃO AO TETO DO TANQUE E SER PROVIDA DE GRADE DE SEGURANÇA.
9 – A VAZÃO DE PRÉ CAPA PARA CADA FILTRO SERÁ AUTOMATICAMENTE DEFINIDO ATRAVÉS DA SELEÇÃO NA HS-061, CHAVE DE DUAS POSIÇÕES (UMA POSIÇÃO PARA O FL-001 E OUTRA PARA - FL-002).
5 – LINHA PARA COLETA DE AMOSTRA. QUANDO O FILTRO ESTIVER EM OPERAÇÃO , A VÁLVULA DEVERÁ PERMANECER SEMI-ABERTA A FIM DE EVITAR SOLIDIFICAÇÃO DE ENXOFRE NA LINHA. PREVER LEVE INCLINAÇÃO DA LINHA PARA EVITAR ESSA SITUAÇÃO.
6 – A LOCALIZAÇÃO DA VÁLVULA DEVE SER JUNTO AO CORPO DO FILTRO.
7 – ESCOAMENTO POR GRAVIDADE. A LINHA NÃO DEVERÁ TER PONTOS ALTOS.
8 – PARA DETALHES DO SISTEMA DE INJEÇÃO DE VAPOR E RETORNO DE CONDENSADO DE CAMISAS DE LINHAS E EQUIPAMENTOS, VER TÍPICOS 6 E 7 DO FLUXOGRAMA 115-50-320-SB-003.
9 – A VAZÃO DE PRÉ CAPA PARA CADA FILTRO SERÁ AUTOMATICAMENTE DEFINIDO ATRAVÉS DA SELEÇÃO NA HS-061, CHAVE DE DUAS POSIÇÕES (UMA POSIÇÃO PARA O FL-001 E OUTRA PARA - FL-002).

DESENHOS DE REFERÊNCIA

- 115-50-310-FLXP-001 - FLUXOGRAMA DE PROCESSO - FUSÃO DE ENXOFRE
- 115-50-320-SB-001 – FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA – SIMBOLOGIA – EQUIPAMENTOS
- 115-50-320-SB-002 – FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA – SIMBOLOGIA – TUBULAÇÃO E INSTRUMENTAÇÃO
- 115-50-320-SB-003 – FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA – SIMBOLOGIA – TÍPICOS

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	A	LG	11/10/21

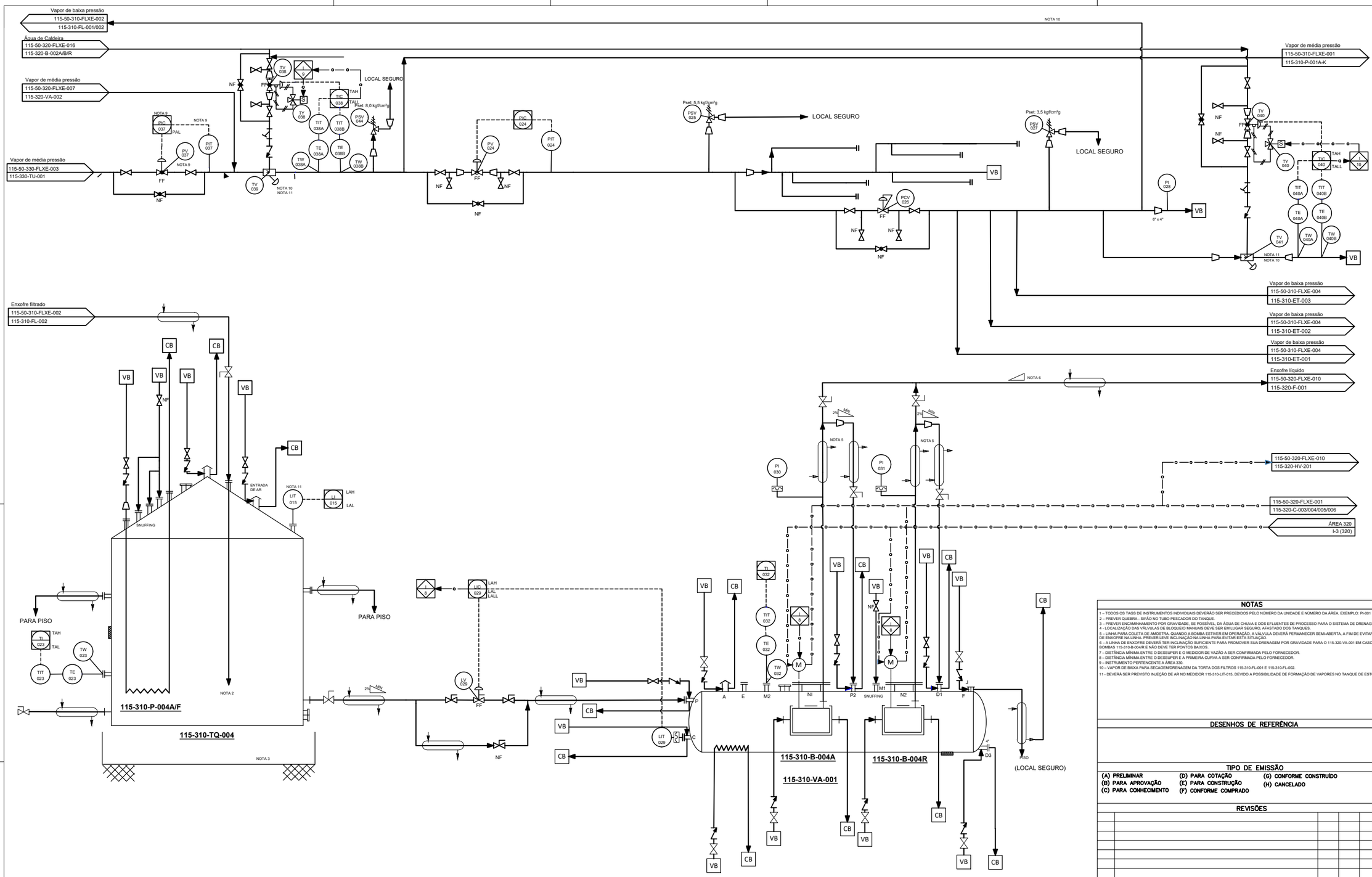
Galvani

TÍTULO	FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA FILTRAÇÃO DE ENXOFRE
UNIDADE	115 – CMISQ
PROJETO	IMPLANTAÇÃO CMISQ
ÁREA	310
Nº GALVANI	115-50-310-FLXE-002
ESCALA	1:1
EMISSÃO	A
FOLHA	1/1
REVISÃO	00

FORMATO A1

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED THEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI, ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



NOTAS

1 – TODOS OS TAGS DE INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E NÚMERO DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-320-PI-001.
2 – PREVER QUEBRA - SIFÃO NO TUBO PESCADOR DO TANQUE.
3 – PREVER ENCAMINHAMENTO POR GRAVIDADE, SE POSSÍVEL, DA ÁGUA DE CHUVA E DOS EFLUENTES DE PROCESSO PARA O SISTEMA DE DRENAGEM CONTAMINADA.
4 - LOCALIZAÇÃO DAS VÁLVULAS DE BLOQUEIO MANUAIS DEVE SER EM LUGAR SEGURO, AFASTADO DOS TANQUES.
5 – LINHA PARA COLETA DE AMOSTRA. QUANDO A BOMBA ESTIVER EM OPERAÇÃO, A VÁLVULA DEVERÁ PERMANECER SEMI-ABERTA, A FIM DE EVITAR A SOLIDIFICAÇÃO DE ENXOFRE NA LINHA. PREVER LEVE INCLINAÇÃO NA LINHA PARA EVITAR ESTA SITUAÇÃO.
6 – A LINHA DE ENXOFRE DEVERÁ TER INCLINAÇÃO SUFICIENTE PARA PROMOVER SUA DRENAGEM POR GRAVIDADE PARA O 115-320-VA-001 EM CASO DE PARADA DAS BOMBAS 115-310-B-004R E NÃO DEVE TER PONTOS BAIXOS.
7 – DISTÂNCIA MÍNIMA ENTRE O DESSUPER E O MEDIDOR DE VAZÃO A SER CONFIRMADA PELO FORNECEDOR.
8 – DISTÂNCIA MÍNIMA ENTRE O DESSUPER E A PRIMEIRA CURVA A SER CONFIRMADA PELO FORNECEDOR.
9 – INSTRUMENTO PERTENCENTE A ÁREA 330.
10 – VAPOR DE BAIXA PARA SECAGEM/DRENAGEM DA TORTA DOS FILTROS 115-310-FL-001 E 115-310-FL-002.
11 - DEVERÁ SER PREVISTO INJEÇÃO DE AR NO MEDIDOR 115-310-LIT-015, DEVIDO A POSSIBILIDADE DE FORMAÇÃO DE VAPORES NO TANQUE DE ESTOCAGEM.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

115-310-P-004A/B/C/D/E/F
SERPENTINA DE VAPOR DO 2º FILTRADO

115-310-TQ-004
TANQUE DE ENXOFRE DO 2º FILTRADO

115-310-VA-001
VASO DE BOMBEAMENTO DE ENXOFRE PARA ÁREA 320

115-310-B-004
BOMBA DE ALIMENTAÇÃO DE ENXOFRE PARA ÁREA 320

115-310-B-004R
BOMBA DE ALIMENTAÇÃO DE ENXOFRE PARA ÁREA 320

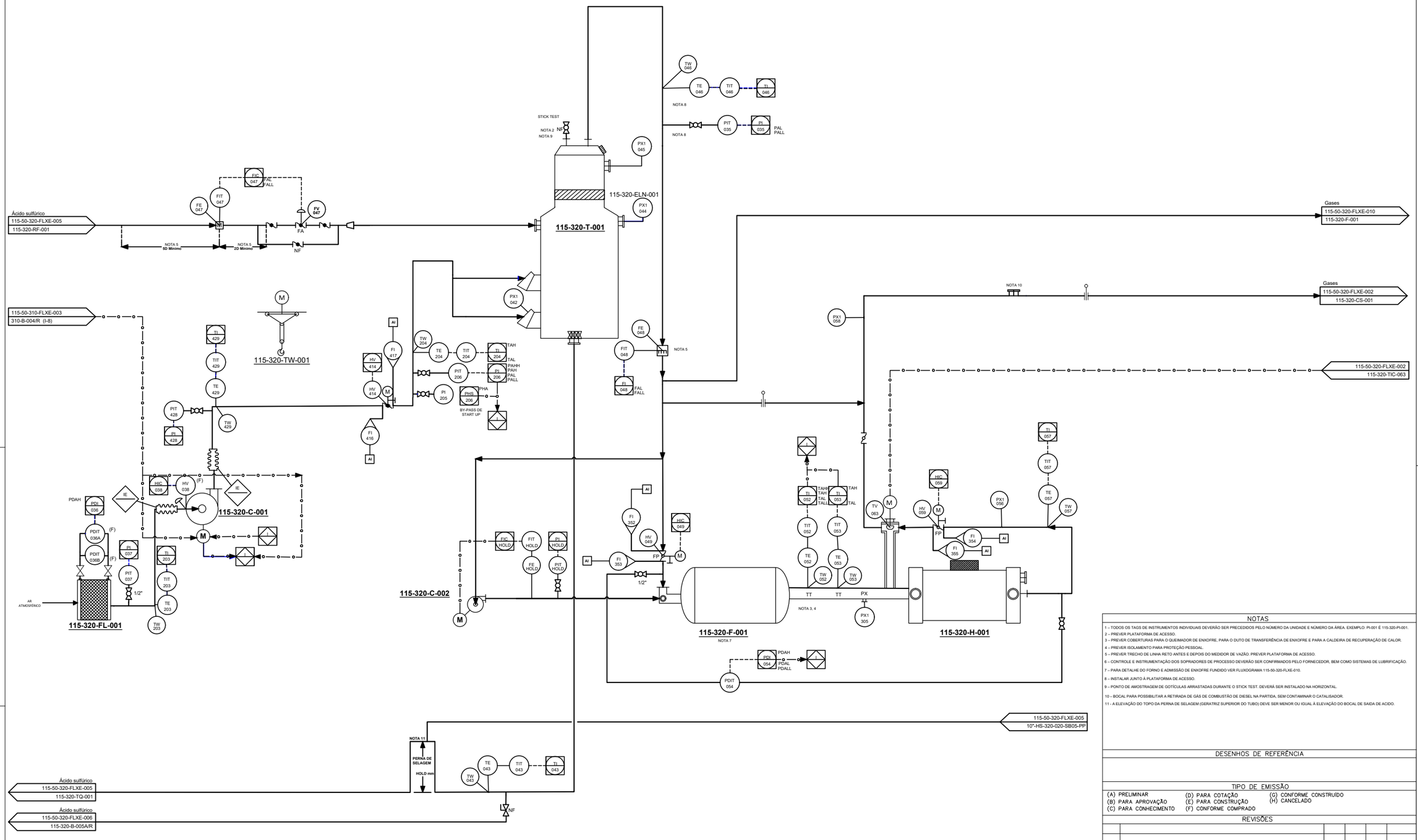
Galvani

TÍTULO	FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA ESTOCAGEM DE ENXOFRE
UNIDADE	115–CMISQ
PROJETO	IMPLANTAÇÃO CMISQ
ÁREA	310
Nº GALVANI	115-50-310-FLXE-003
ESCALA	1:1
EMISSÃO	A
FOLHA	1/1
REVISÃO	00

FORMATO A1

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI, ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



115-320-FL-001

FILTRO DE AR

115-320-C-001

SOPRADOR DE AR PRINCIPAL

115-320-TW-001

TALHA DO SOPRADOR 115-320-C-001

115-320-C-002

SOPRADOR DE AR PRIMÁRIO

115-320-ELN-001

ELIMINADOR DE NÉVOA DA TORRE DE SECAGEM (DT)

115-320-T-001

TORRE DE SECAGEM (DT)

115-320-F-001

FORNO DE ENXOFRE

115-320-H-001

CALDEIRA DE RECUPERAÇÃO DE CALOR

NOTAS

1 – TODOS OS TAGS DE INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E NÚMERO DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-320-PI-001.
2 – PREVER PLATAFORMA DE ACESSO.
3 – PREVER COBERTURAS PARA O QUEIMADOR DE ENXOFRE, PARA O DUTO DE TRANSFERÊNCIA DE ENXOFRE E PARA A CALDEIRA DE RECUPERAÇÃO DE CALOR.
4 – PREVER ISOLAMENTO PARA PROTEÇÃO PESSOAL.
5 – PREVER TRECHO DE LINHA RETO ANTES E DEPOIS DO MEDIDOR DE VAZÃO. PREVER PLATAFORMA DE ACESSO.
6 – CONTROLE E INSTRUMENTAÇÃO DOS SOPRADORES DE PROCESSO DEVERÃO SER CONFIRMADOS PELO FORNECEDOR, BEM COMO SISTEMAS DE LUBRIFICAÇÃO.
7 – PARA DETALHE DO FORNO E ADMISSÃO DE ENXOFRE FUNDIDO VER FLUXOGRAMA 115-50-320-FLXE-010.
8 – INSTALAR JUNTO À PLATAFORMA DE ACESSO.
9 – PONTO DE AMOSTRAGEM DE GOTÍCULAS ARRASTADAS DURANTE O STICK TEST. DEVERÁ SER INSTALADO NA HORIZONTAL.
10 – BOCAL PARA POSSIBILITAR A RETIRADA DE GÁS DE COMBUSTÃO DE DIESEL NA PARTIDA, SEM CONTAMINAR O CATALISADOR.
11 - A ELEVAÇÃO DO TOPO DA PERNA DE SELAGEM (GERATRIZ SUPERIOR DO TUBO) DEVE SER MENOR OU IGUAL À ELEVAÇÃO DO BOCAL DE SAIDA DE ACIDO.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

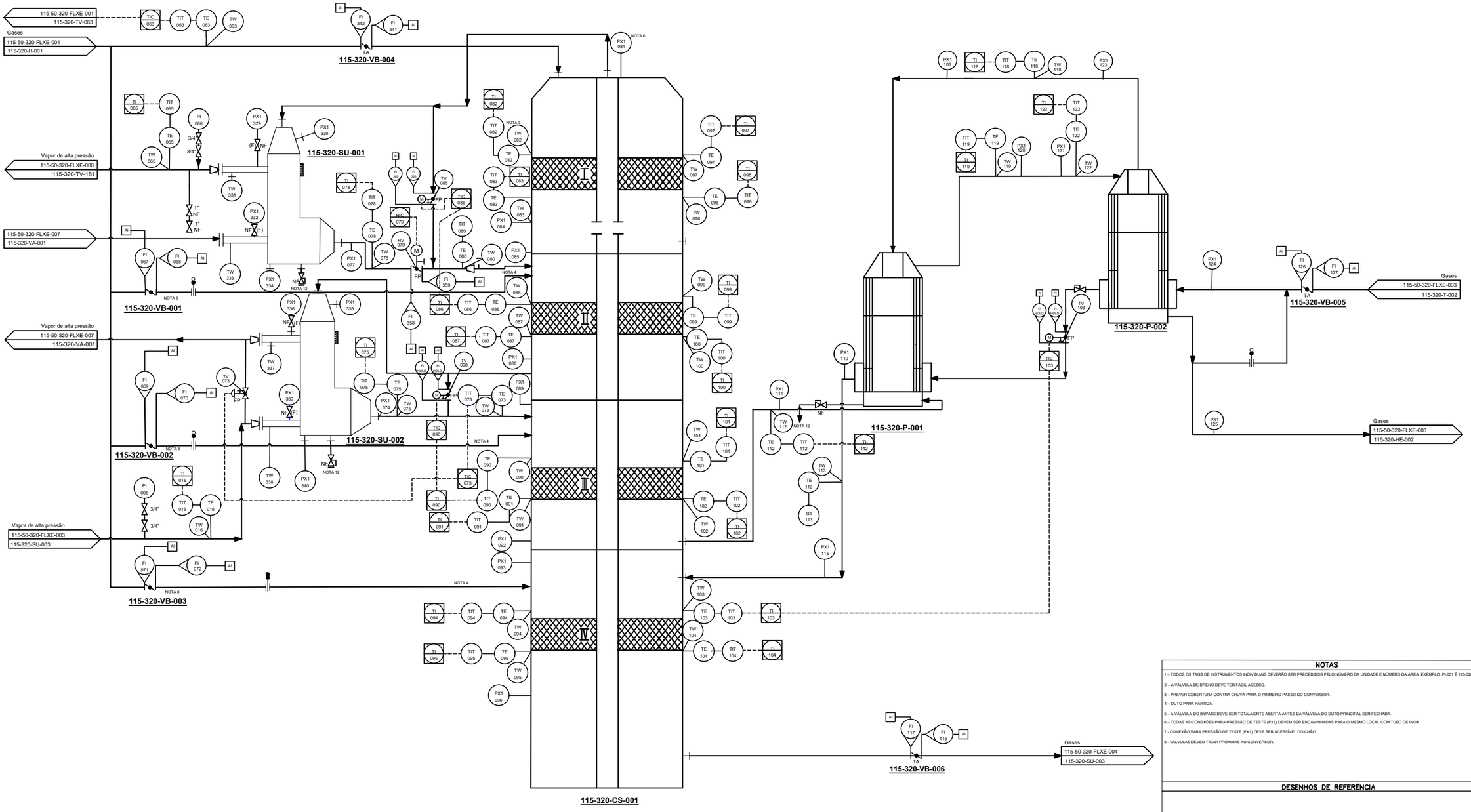
REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

Galvani	TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA TORRE DE SECAGEM E QUEIMADOR DE ENXOFRE				
UNIDADE: 115–CMISQ	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA: 320	Nº GALVANI: 115-50-320-FLXE-001	ESCALA: S / E	EMISSÃO: A	FOLHA: 1/1	REVISÃO: 0

FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

115-320-SU-001
SUPERAQUECEDOR DE VAPOR 1C

115-320-SU-002
SUPERAQUECEDOR DE VAPOR 2B

115-320-CS-001
CONVERSOR

115-320-P-001
TROCADOR DE CALOR QUENTE (GÁS/GÁS)

115-320-P-002
TROCADOR DE CALOR FRIO (GÁS/GÁS)

NOTAS

1 – TODOS OS TAGS DE INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E NÚMERO DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-320-PI-001.

2 – A VÁLVULA DE DRENO DEVE TER FÁCIL ACESSO.

3 – PREVER COBERTURA CONTRA CHUVA PARA O PRIMEIRO PASSO DO CONVERSOR.

4 – DUTO PARA PARTIDA.

5 – A VÁLVULA DO BYPASS DEVE SER TOTALMENTE ABERTA ANTES DA VÁLVULA DO DUTO PRINCIPAL SER FECHADA.

6 – TODAS AS CONEXÕES PARA PRESSÃO DE TESTE (PX1) DEVEM SER ENCAMINHADAS PARA O MESMO LOCAL COM TUBO DE INOX.

7 - CONEXÃO PARA PRESSÃO DE TESTE (PX1) DEVE SER ACESSÍVEL DO CHÃO.

8 - VÁLVULAS DEVEM FICAR PRÓXIMAS AO CONVERSOR.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

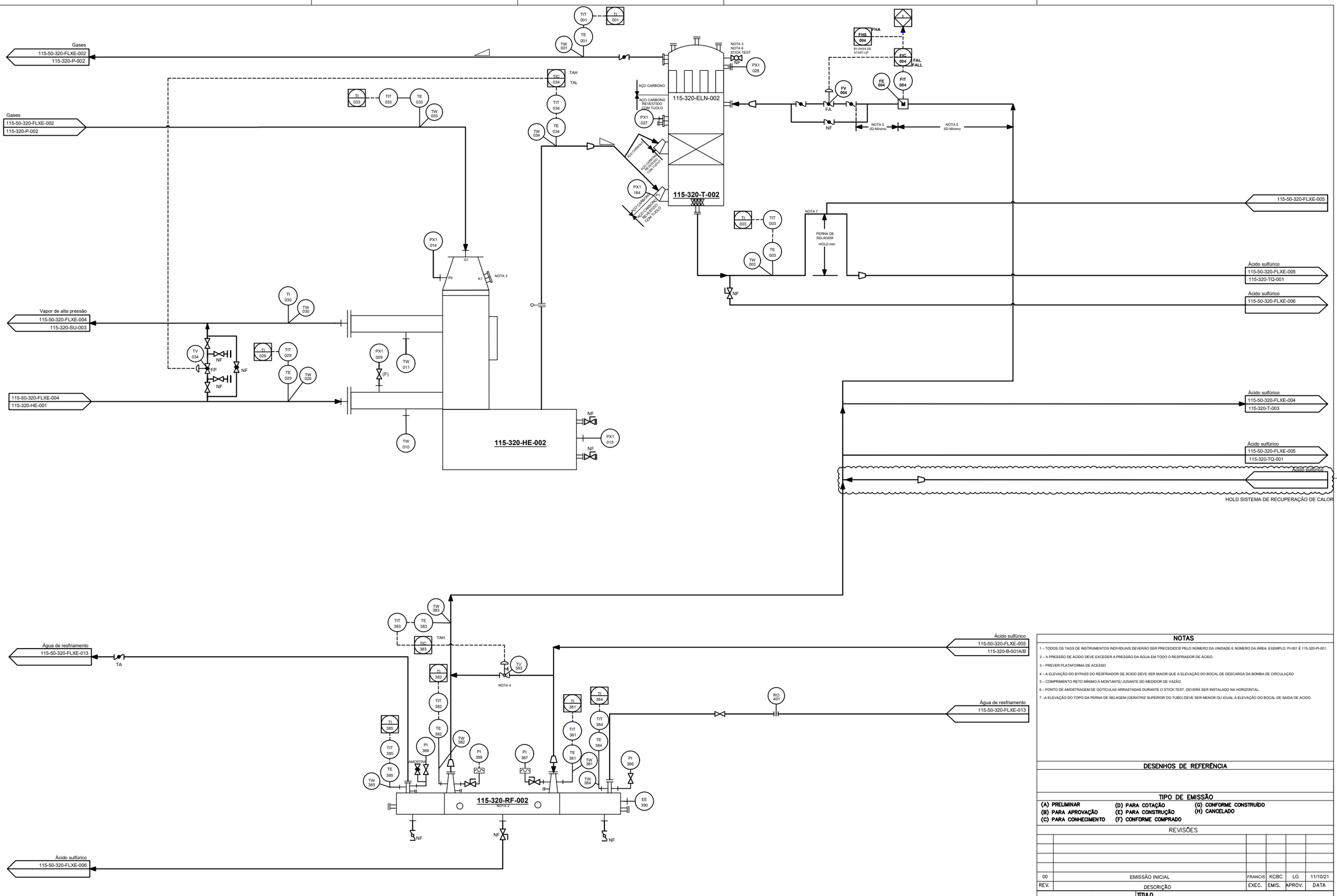
(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

UNIDADE	TÍTULO				
115–CMISQ	FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA CONVERSOR				
ÁREA	PROJETO	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
320	IMPLANTAÇÃO CMISQ Nº GALVANI: 115-50-320-FLXE-002	S / E	A	1/1	0

FORMATO A1



115-320-SU-003
SUPERAQUECEDOR DE VAPOR 3A

115-320-RF-002
RESFRIADOR DE ÁCIDO DAS TORRES DE ABSORÇÃO

115-320-HE-001
ECONOMIZADOR DA IPAT (3B)

115-320-T-002
TORRE DE ABSORÇÃO INTERMEDIÁRIA (IPAT)

115-320-ELN-002
ELIMINADOR DE NÉVOA DA TORRE INTERMEDIÁRIA (IPAT)

NOTAS

1 – TODOS OS TAGS DE INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NUMERO DA UNIDADE E NÚMERO DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-320-PI-001.

2 – A PRESSÃO DE ÁCIDO DEVE EXCEDER A PRESSÃO DA ÁGUA EM TODO O RESFRIADOR DE ÁCIDO.

3 – PREVER PLATAFORMA DE ACESSO

4 – A ELEVAÇÃO DO BYPASS DO RESFRIADOR DE ÁCIDO DEVE SER MAIOR QUE A ELEVAÇÃO DO BOCAL DE DESCARGA DA BOMBA DE CIRCULAÇÃO

5 – COMPRIMENTO RETO MÍNIMO À MONTANTE/ JUSANTE DO MEDIDOR DE VAZÃO.

6 – PONTO DE AMOSTRAGEM DE GOTÍCULAS ARRASTADAS DURANTE O STICK TEST. DEVERÁ SER INSTALADO NA HORIZONTAL.

7 –A ELEVAÇÃO DO TOPO DA PERNA DE SELAGEM (GERATRIZ SUPERIOR DO TUBO) DEVE SER MENOR OU IGUAL À ELEVAÇÃO DO BOCAL DE SAIDA DE ACIDO.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

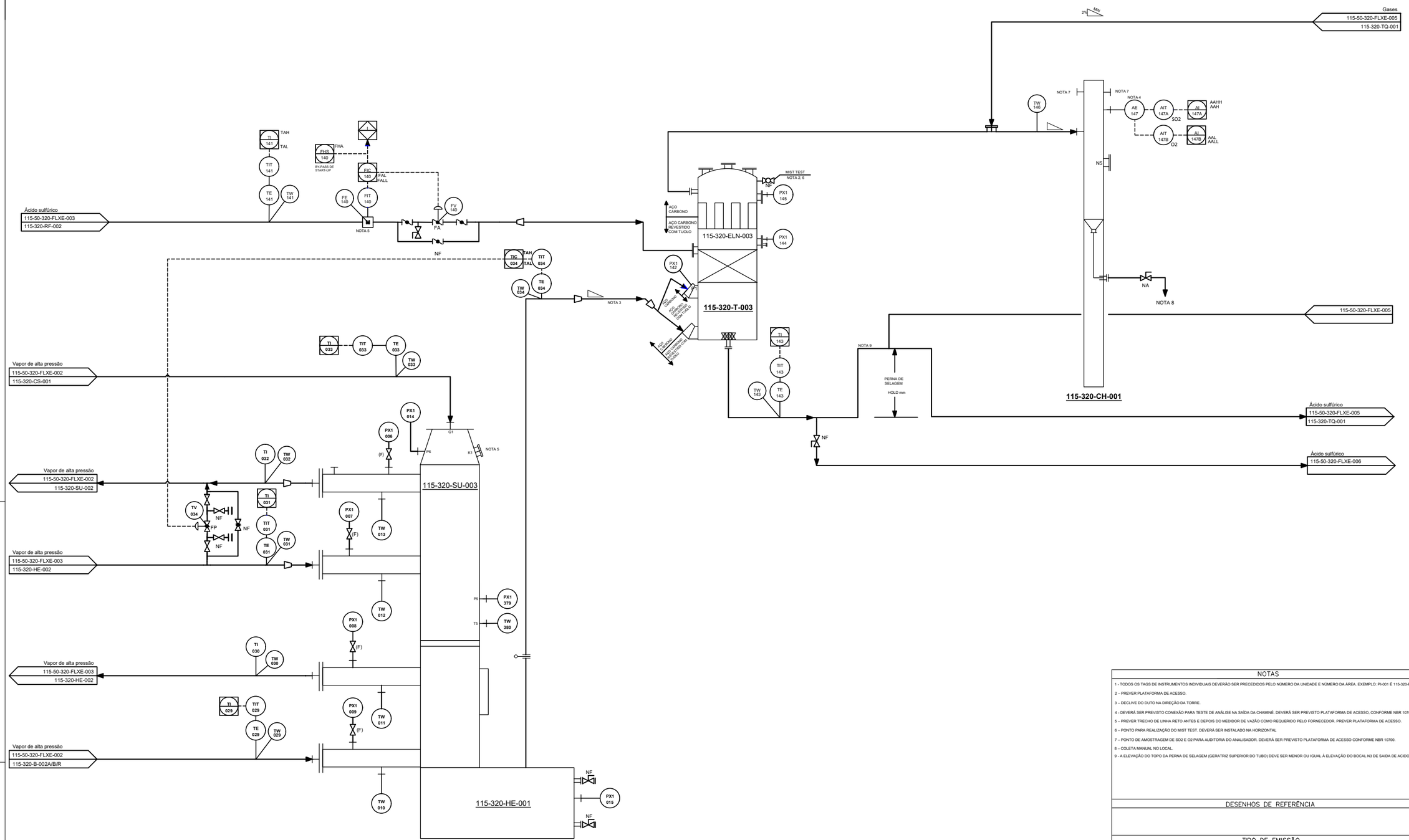
REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

UNIDADE: 115–CMISQ	TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA – TORRE DE ABSORÇÃO INTERMEDIÁRIA				
ÁREA: 320	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ	Nº GALVANI: 115-50-320-FLXE-003	ESCALA: S / E	EMISSÃO: A	FOLHA: 1/1	REVISÃO: 0

FORMATO A1

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI, ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



115-320-SU-003
SUPERAQUECEDOR DE VAPOR 3A

115-320-HE-001
ECONOMIZADOR DA FAT

115-320-T-003
TORRE DE ABSORÇÃO FINAL

115-320-ELN-003
ELIMINADOR DE NÉVOA DA TORRE FINAL (FAT)

115-320-CH-001
CHAMINÉ

NOTAS

1 - TODOS OS TAGS DE INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E NÚMERO DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-320-PI-001.

2 – PREVER PLATAFORMA DE ACESSO.

3 – DECLIVE DO DUTO NA DIREÇÃO DA TORRE.

4 - DEVERÁ SER PREVISTO CONEXÃO PARA TESTE DE ANÁLISE NA SAÍDA DA CHAMINÉ. DEVERÁ SER PREVISTO PLATAFORMA DE ACESSO, CONFORME NBR 10700.

5 – PREVER TRECHO DE LINHA RETO ANTES E DEPOIS DO MEDIDOR DE VAZÃO COMO REQUERIDO PELO FORNECEDOR. PREVER PLATAFORMA DE ACESSO.

6 – PONTO PARA REALIZAÇÃO DO MIST TEST. DEVERÁ SER INSTALADO NA HORIZONTAL

7 – PONTO DE AMOSTRAGEM DE SO2 E O2 PARA AUDITORIA DO ANALISADOR. DEVERÁ SER PREVISTO PLATAFORMA DE ACESSO CONFORME NBR 10700.

8 – COLETA MANUAL NO LOCAL.

9 - A ELEVAÇÃO DO TOPO DA PERNA DE SELAGEM (GERATRIZ SUPERIOR DO TUBO) DEVE SER MENOR OU IGUAL À ELEVAÇÃO DO BOCAL N3 DE SAIDA DE ACIDO.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

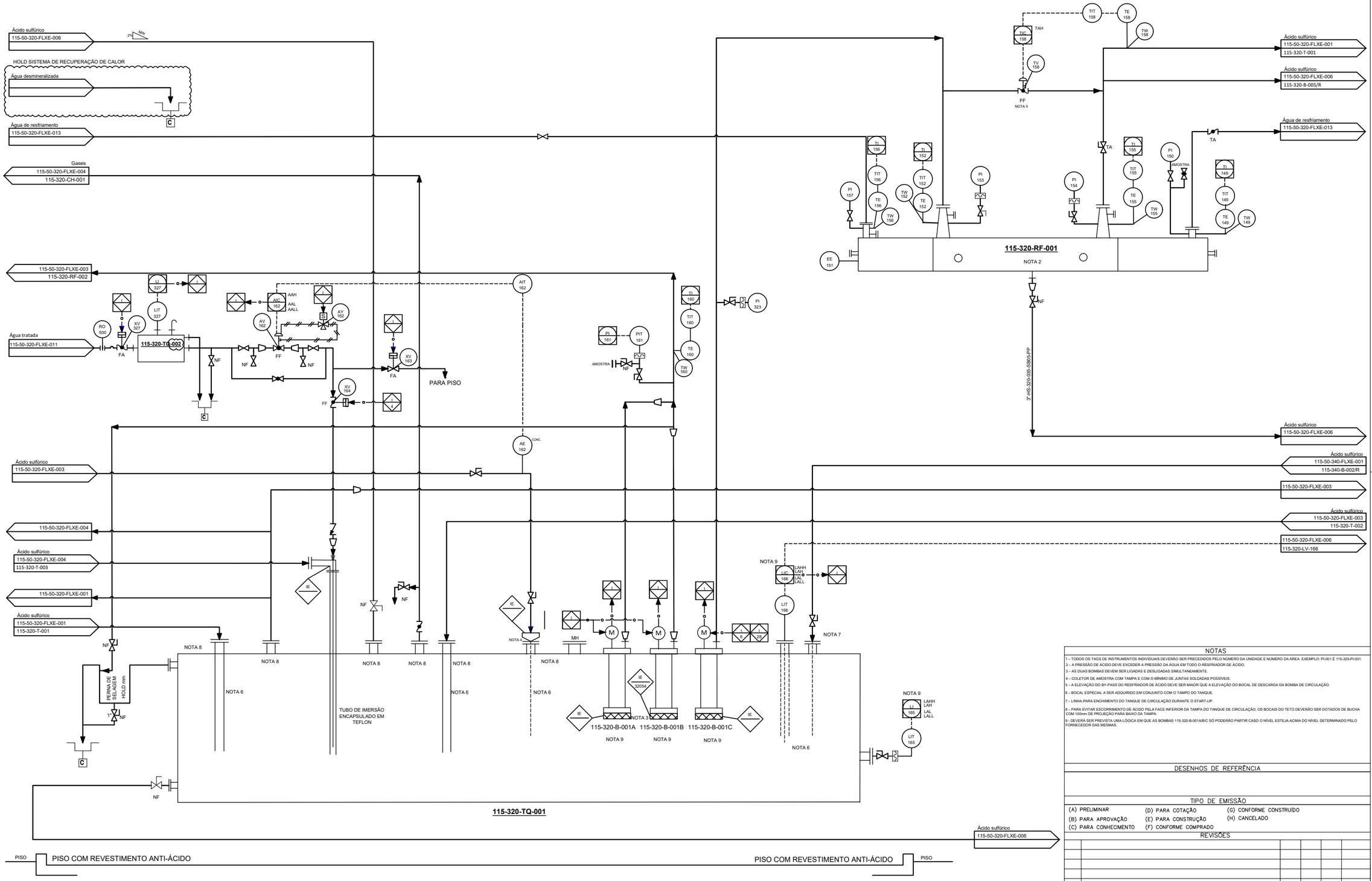
UNIDADE 115–CMISQ	PROJETO IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA 320	Nº GALVANI 115-50-320-FLXE-004	ESCALA S / E	EMISSÃO A	FOLHA 1/1	REVISÃO 0

TÍTULO
FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA
ECONOMIZADOR 115-320-HE-001 E TORRE DE ABSORÇÃO FINAL

FORMATO A1

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI, ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



115-320-TQ-005
TANQUE ELEVADO DE ÁGUA TRATADA

115-320-B-001A/B
BOMBA DE CIRCULAÇÃO DE ÁCIDO TORRE INTERMEDIÁRIA FINAL E PRODUTO

115-320-B-001C
BOMBA DE CIRCULAÇÃO DE ÁCIDO TORRE DE SECAGEM

115-320-TQ-001
TANQUE DE CIRCULAÇÃO DE ÁCIDO

115-320-RF-001
RESFRIADOR DE ÁCIDO DA TORRE DE SECAGEM

NOTAS

1 – TODOS OS TAGS DE INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E NÚMERO DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-320-PI-001.
2 – A PRESSÃO DE ÁCIDO DEVE EXCEDER A PRESSÃO DA AGUA EM TODO O RESFRIADOR DE ÁCIDO.
3 – AS DUAS BOMBAS DEVEM SER LIGADAS E DESLIGADAS SIMULTANEAMENTE.
4 – COLETOR DE AMOSTRA COM TAMPA E COM O MÍNIMO DE JUNTAS SOLDADAS POSSÍVEIS.
5 – A ELEVAÇÃO DO BY-PASS DO RESFRIADOR DE ÁCIDO DEVE SER MAIOR QUE A ELEVAÇÃO DO BOCAL DE DESCARGA DA BOMBA DE CIRCULAÇÃO.
6 – BOCAL ESPECIAL A SER ADQUIRIDO EM CONJUNTO COM O TAMPO DO TANQUE.
7 – LINHA PARA ENCHIMENTO DO TANQUE DE CIRCULAÇÃO DURANTE O START-UP.
8 – PARA EVITAR ESCORRIMENTO DE ÁCIDO PELA FACE INFERIOR DA TAMPA DO TANQUE DE CIRCULAÇÃO, OS BOCAIS DO TETO DEVERÃO SER DOTADOS DE BUCHA COM 100mm DE PROJEÇÃO PARA BAIXO DA TAMPA.
9 – DEVERÁ SER PREVISTA UMA LÓGICA EM QUE AS BOMBAS 115-320-B-001A/B/C SÓ PODERÃO PARTIR CASO O NÍVEL ESTEJA ACIMA DO NÍVEL DETERMINADO PELO FORNECEDOR DAS MESMAS.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

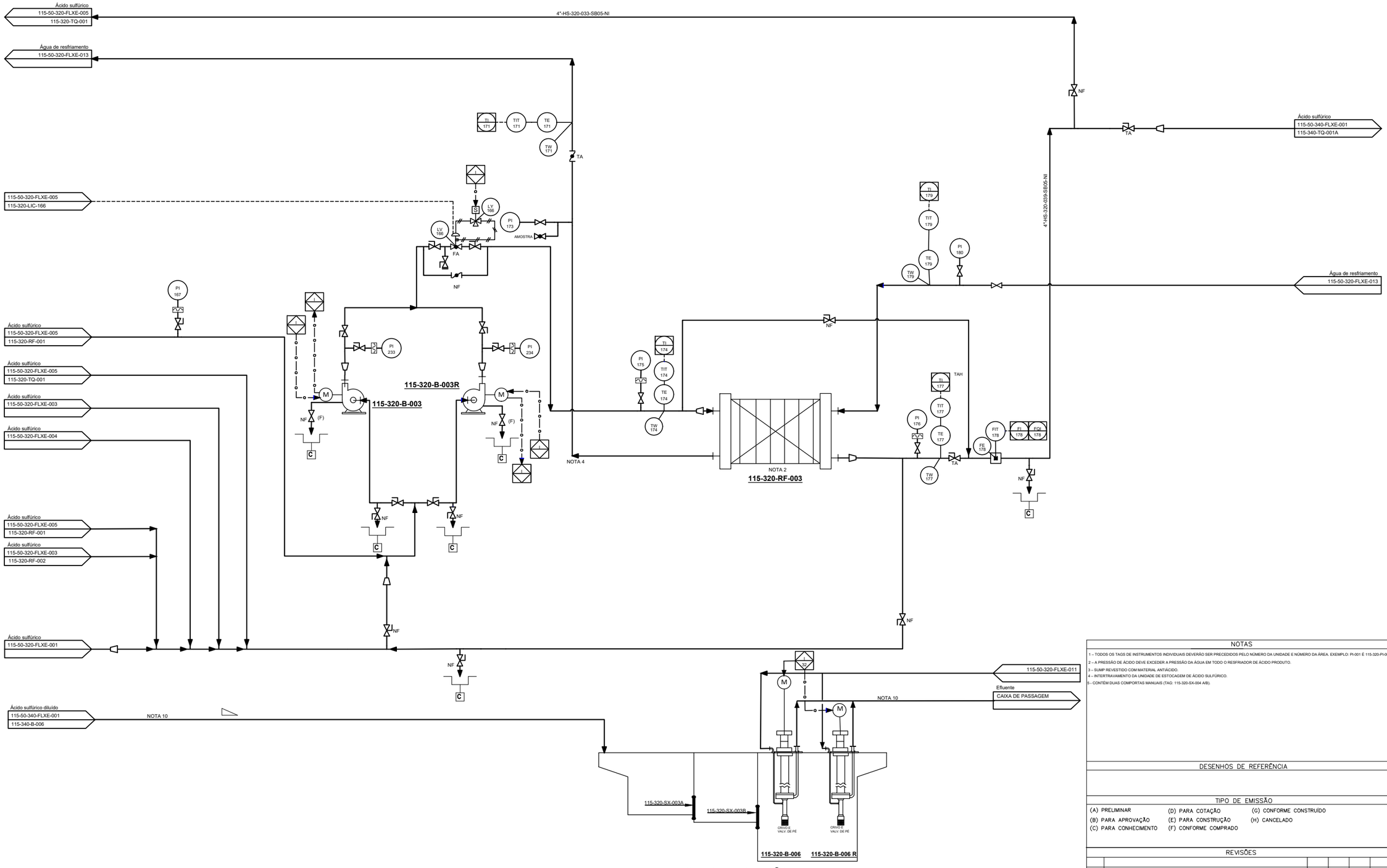
REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

Galvani	TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA – TANQUE DE CIRCULAÇÃO DE ÁCIDO				
UNIDADE: 115–CMISQ	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA: 320	Nº GALVANI: 115-50-320-FLXE-005	ESCALA: S / E	EMISSÃO: A	FOLHA: 1/1	REVISÃO: 0

FORMATO A1

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



115-320-B-003/R
BOMBA BOOSTER DE ÁCIDO PRODUTO

115-320-B-006/R
BOMBA DE DRENAGEM DE EFLUENTE ÁCIDO

115-320-RF-003
RESFRIADOR DE ÁCIDO PRODUTO

115-320-SX-003 A/B
02 COMPORTAS MANUAIS DO SUMP DE NEUTRALIZAÇÃO

NOTAS

1 – TODOS OS TAGS DE INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E NÚMERO DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-320-PI-001.
2 – A PRESSÃO DE ÁCIDO DEVE EXCEDER A PRESSÃO DA ÁGUA EM TODO O RESFRIADOR DE ÁCIDO PRODUTO.
3 – SUMP REVESTIDO COM MATERIAL ANTIÁCIDO.
4 – INTERTRAVAMENTO DA UNIDADE DE ESTOCAGEM DE ÁCIDO SULFÚRICO.
5 - CONTÉM DUAS COMPORTAS MANUAIS (TAG: 115-320-SX-004 A/B).

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

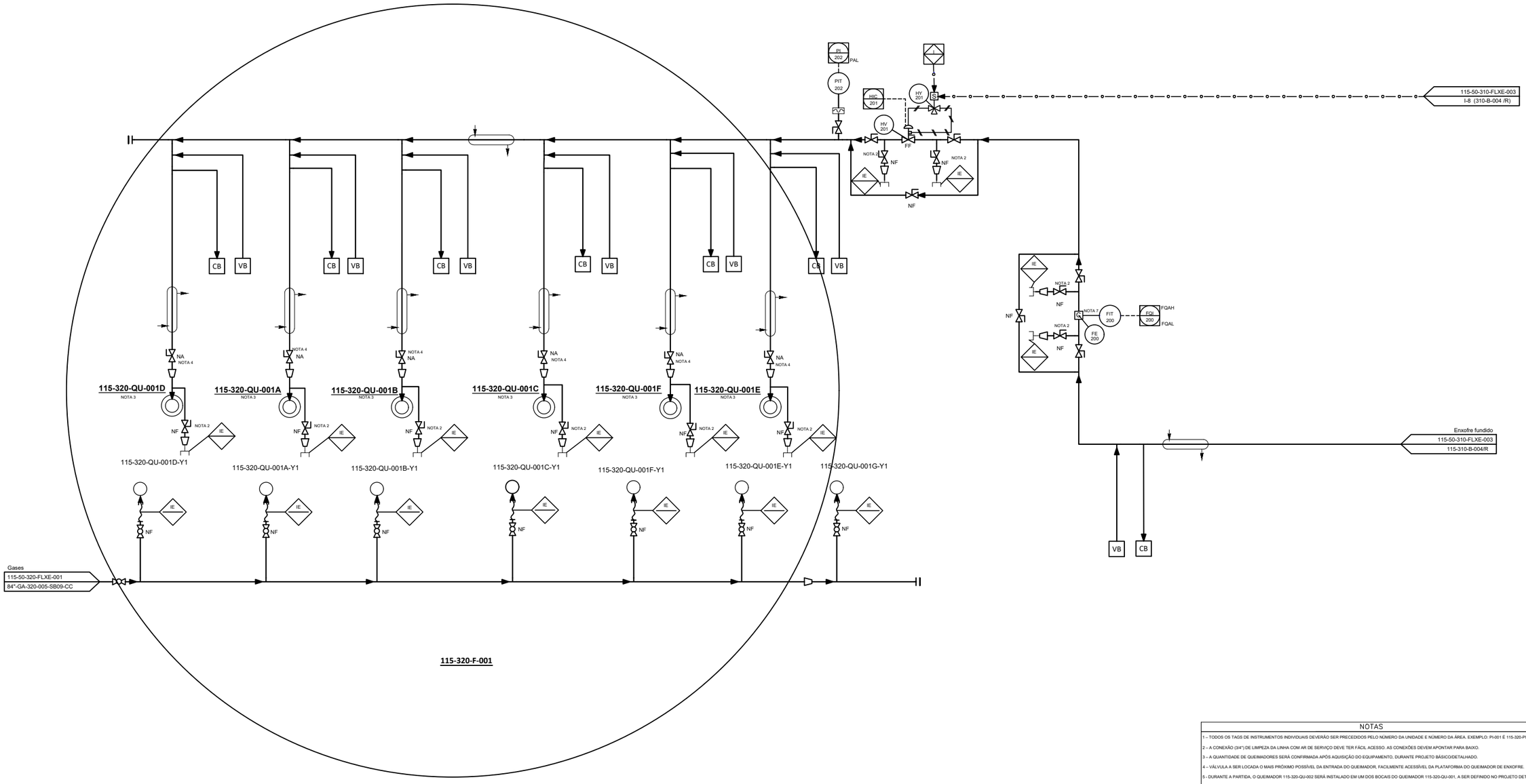
REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

Galvani	TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA ÁCIDO PRODUTO				
UNIDADE: 115–CMISQ	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA: 320	Nº GALVANI: 115-50-320-FLXE-006	ESCALA: S / E	EMISSÃO: A	FOLHA: 1/1	REVISÃO: 0

FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



115-320-F-001
FORNO DE ENXOFRE

115-320-QU-001 A-F
QUEIMADOR DE ENXOFRE
NOTA 3

115-320-QU-001 A-G Y1
VISOR DO QUEIMADOR DE ENXOFRE
NOTA 3

NOTAS

1 – TODOS OS TAGS DE INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E NÚMERO DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-320-PI-001.

2 – A CONEXÃO (3/4") DE LIMPEZA DA LINHA COM AR DE SERVIÇO DEVE TER FÁCIL ACESSO. AS CONEXÕES DEVEM APONTAR PARA BAIXO.

3 – A QUANTIDADE DE QUEIMADORES SERÁ CONFIRMADA APÓS AQUISIÇÃO DO EQUIPAMENTO, DURANTE PROJETO BÁSICO/DETALHADO.

4 – VÁLVULA A SER LOCADA O MAIS PRÓXIMO POSSÍVEL DA ENTRADA DO QUEIMADOR, FACILMENTE ACESSÍVEL DA PLATAFORMA DO QUEIMADOR DE ENXOFRE.

5 – DURANTE A PARTIDA, O QUEIMADOR 115-320-QU-002 SERÁ INSTALADO EM UM DOS BOCAIS DO QUEIMADOR 115-320-QU-001, A SER DEFINIDO NO PROJETO DETALHADO.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

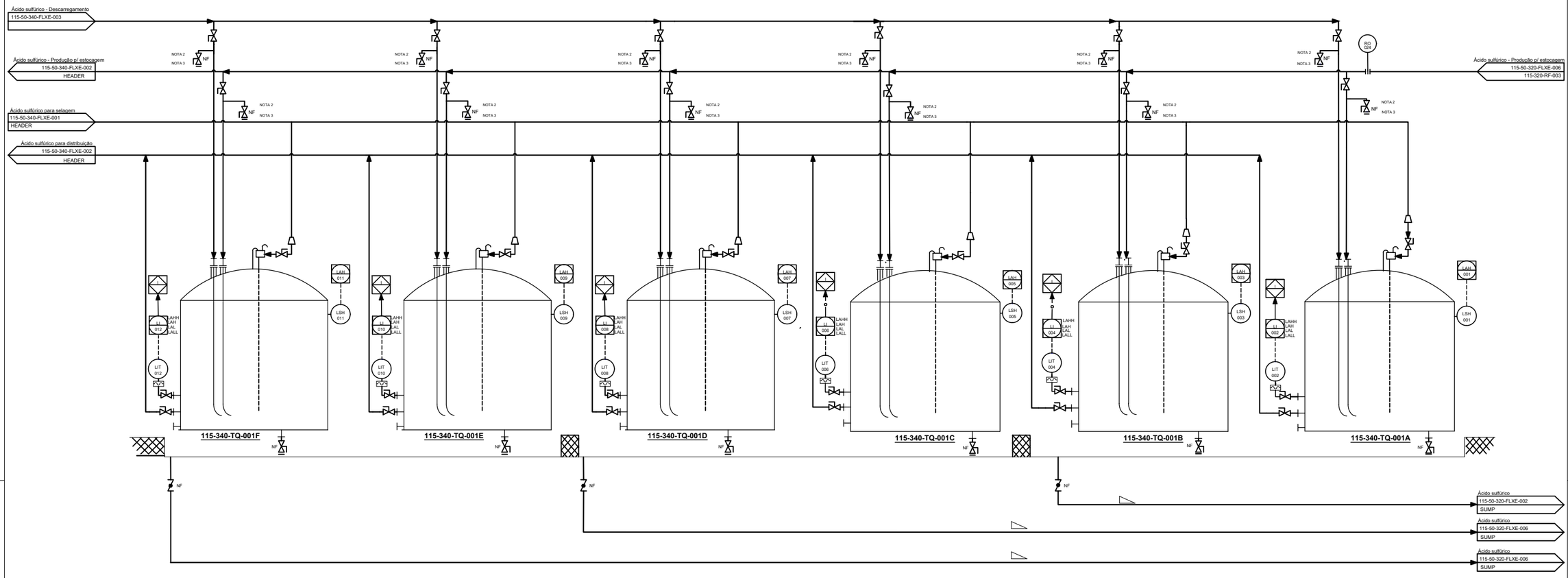
REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

Galvani	TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA QUEIMADOR DE ENXOFRE				
UNIDADE: 115–CMISQ	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA: 320	Nº GALVANI: 115-50-320-FLXE-010	ESCALA: 1:1	EMISSÃO: A	FOLHA: 1/1	REVISÃO: 0

FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



115-340-TQ-001F
TANQUE DE ESTOCAGEM DE ÁCIDO SULFÚRICO

115-340-TQ-001E
TANQUE DE ESTOCAGEM DE ÁCIDO SULFÚRICO

115-340-TQ-001D
TANQUE DE ESTOCAGEM DE ÁCIDO SULFÚRICO

115-340-TQ-001C
TANQUE DE ESTOCAGEM DE ÁCIDO SULFÚRICO

115-340-TQ-001B
TANQUE DE ESTOCAGEM DE ÁCIDO SULFÚRICO

115-340-TQ-001A
TANQUE DE ESTOCAGEM DE ÁCIDO SULFÚRICO

NOTAS

1 – TODOS OS TAGS DE INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E NÚMERO DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-320-PI-001.
2 - VÁLVULA A SER INSTALADA EM LOCAL DE FÁCIL ACESSO.
3 – DRENAGEM PARA LOCAL SEGURO.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

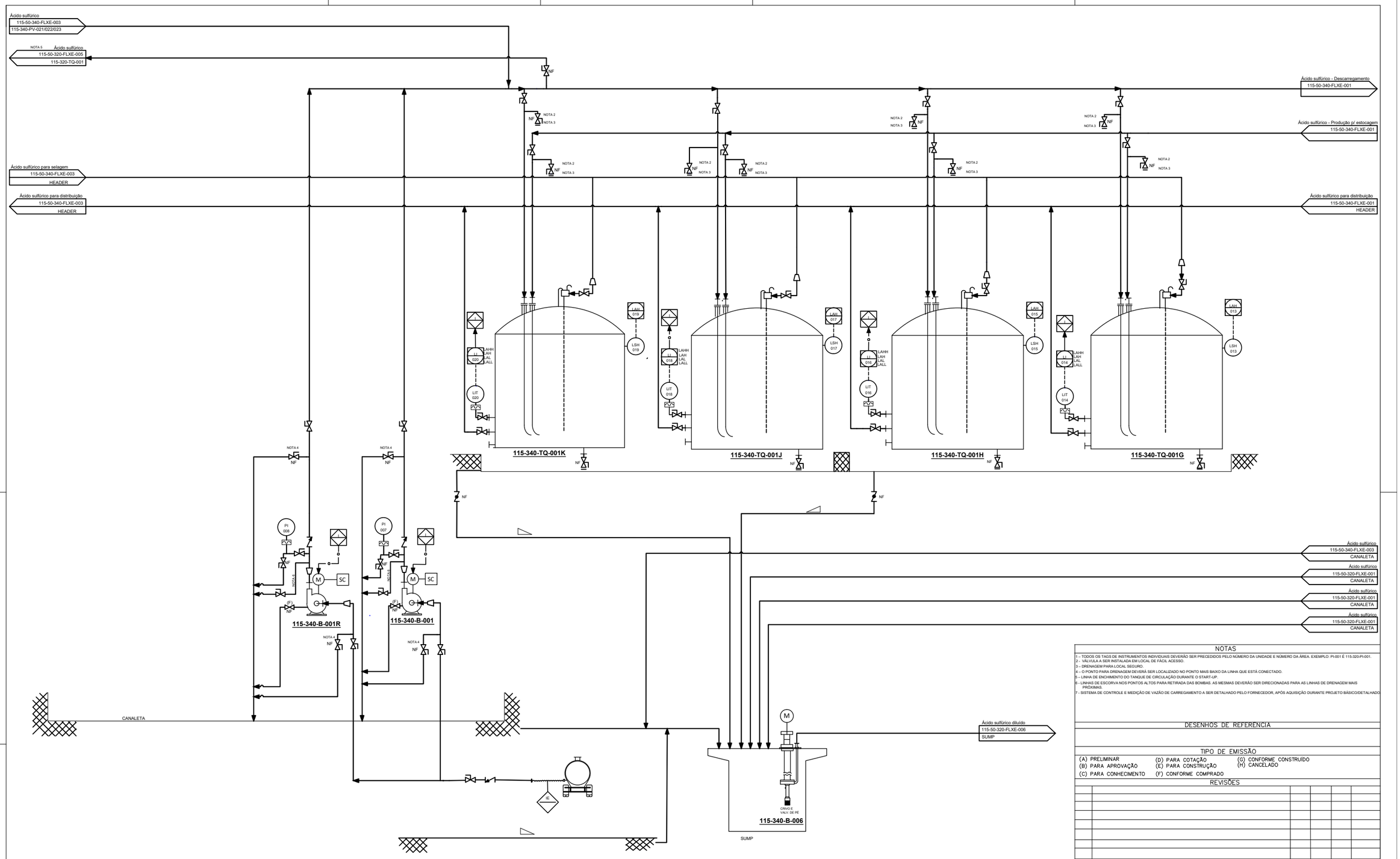
TÍTULO
FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA
ESTOCAGEM DE ÁCIDO SULFÚRICO

UNIDADE	PROJETO				
115–CMISQ	IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
340	115-50-340-FLXE-001	1:1	A	1/1	0

FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



115-340-B-001R
BOMBA DE CARREGAMENTO DE ÁCIDO

115-340-B-001
BOMBA DE CARREGAMENTO DE ÁCIDO

115-340-TQ-001K
TANQUE DE ESTOCAGEM DE ÁCIDO SULFÚRICO

115-340-TQ-001J
TANQUE DE ESTOCAGEM DE ÁCIDO SULFÚRICO

115-340-TQ-001H
TANQUE DE ESTOCAGEM DE ÁCIDO SULFÚRICO

115-340-TQ-001G
TANQUE DE ESTOCAGEM DE ÁCIDO SULFÚRICO

115-340-B-006
BOMBA DE SUMP DA ESTOCAGEM DE ÁCIDO SULFÚRICO

NOTAS

1 – TODOS OS TAGS DE INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E NÚMERO DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-320-PI-001.
2 - VÁLVULA A SER INSTALADA EM LOCAL DE FÁCIL ACESSO.
3 – DRENAGEM PARA LOCAL SEGURO.
4 – O PONTO PARA DRENAGEM DEVERÁ SER LOCALIZADO NO PONTO MAIS BAIXO DA LINHA QUE ESTÁ CONECTADO.
5 – LINHA DE ENCHIMENTO DO TANQUE DE CIRCULAÇÃO DURANTE O START-UP.
6 - LINHAS DE ESCORVA NOS PONTOS ALTOS PARA RETIRADA DAS BOMBAS. AS MESMAS DEVERÃO SER DIRECIONADAS PARA AS LINHAS DE DRENAGEM MAIS PRÓXIMAS.
7 - SISTEMA DE CONTROLE E MEDIÇÃO DE VAZÃO DE CARREGAMENTO A SER DETALHADO PELO FORNECEDOR, APÓS AQUISIÇÃO DURANTE PROJETO BÁSICO/DETALHADO

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA
ESTOCAGEM E CARREGAMENTO DE ÁCIDO SULFÚRICO

UNIDADE: 115–CMISQ
PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ

ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
340	115-50-340-FLXE-002	1:1	A	1/1	0

FORMATO A1

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI, ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

Ácido sulfúrico para Desmi
115-50-920-FLXE-001

Ácido sulfúrico para ETEL
115-50-930-FLXE-001

Ácido sulfúrico p/ Unidade de Urânio
115-50-630-FLXE-001

Ácido sulfúrico
115-50-340-FLXE-002
115-340-TQ-001A~K

Ácido sulfúrico p/ Unidade de Fosfórico
115-50-360-FLXE-001

Ácido sulfúrico para selagem
115-50-340-FLXE-002
115-340-TQ-001A~K

Ácido sulfúrico
115-50-340-FLXE-002
115-340-TQ-001A~K

PAH PIC 023 — PV 023 — FF — NF
PIT 023

PAH PIC 022 — PV 022 — FF — NF
PIT 022

PAH PIC 021 — PV 021 — FF — NF
PIT 021

4" x 6"

NOTA 2 — NF — PI 017 — NOTA 1 — NF — NOTA 3 — NF — M — (F) NF — NOTA 2 — NF
115-340-B-005R

NOTA 2 — NF — PI 016 — NOTA 1 — NF — NOTA 3 — NF — M — (F) NF — NOTA 2 — NF
115-340-B-005A

NOTA 2 — NF — PI 015 — NOTA 1 — NF — NOTA 3 — NF — M — (F) NF — NOTA 2 — NF
115-340-B-004R

NOTA 2 — NF — PI 014 — NOTA 1 — NF — NOTA 3 — NF — M — (F) NF — NOTA 2 — NF
115-340-B-004A

NOTA 2 — NF — PI 013 — NOTA 1 — NF — NOTA 3 — NF — M — (F) NF — NOTA 2 — NF
115-340-B-003R

NOTA 2 — NF — PI 012 — NOTA 1 — NF — NOTA 3 — NF — M — (F) NF — NOTA 2 — NF
115-340-B-003

NOTA 2 — NF — PI 010 — NOTA 1 — NF — NOTA 3 — NF — M — (F) NF — NOTA 2 — NF
115-340-B-002R

NOTA 2 — NF — PI 009 — NOTA 1 — NF — NOTA 3 — NF — M — (F) NF — NOTA 2 — NF
115-340-B-002

CANALETA

Ácido sulfúrico
115-50-340-FLXE-002
CAIXA DE VÁLVULAS

115-340-B-005/R
BOMBA DE ÁCIDO SULFÚRICO PARA ETEL

115-340-B-004/R
BOMBA DE ÁCIDO SULFÚRICO PARA DESMI

115-340-B-003/R
BOMBA DE ÁCIDO SULFÚRICO PARA UNIDADE DE URÂNIO

115-340-B-002/R
BOMBA DE ÁCIDO SULFÚRICO PARA FOSFÓRICO

NOTAS

1 – TODOS OS TAGS DE INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E NÚMERO DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-340-PI-001.
2 – O PONTO PARA DRENAGEM DEVERÁ SER LOCALIZADO NO PONTO MAIS BAIXO DA LINHA QUE ESTÁ CONECTADO.
3 – LINHAS DE ESCORVA NOS PONTOS ALTOS PARA RETIRADA DE AR NA PARTIDA DAS BOMBAS. AS MESMAS DEVERÃO SER DIRECIONADAS PARA AS LINHAS DE DRENAGEM MAIS PRÓXIMAS.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

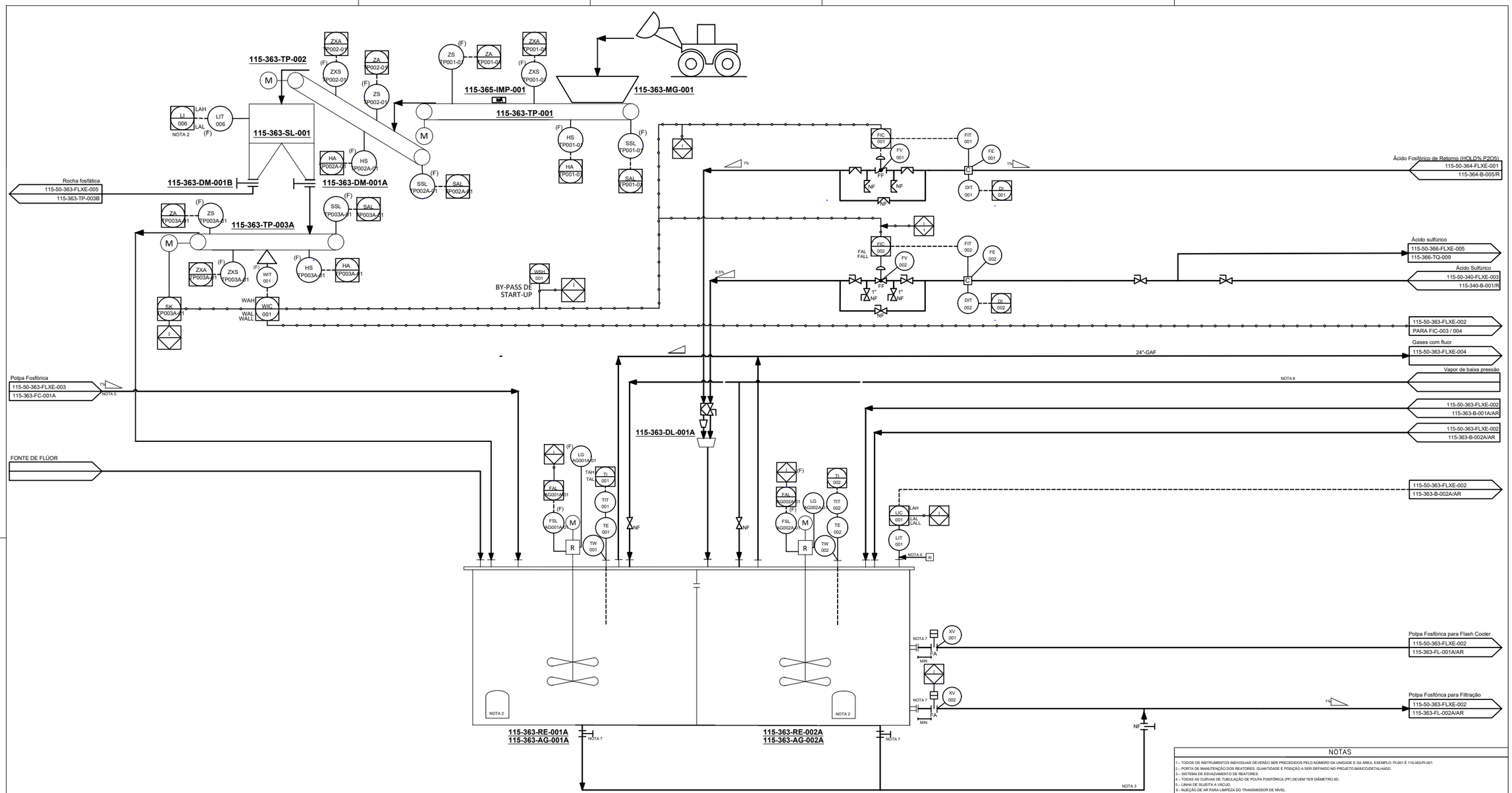
(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani	TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA DISTRIBUIÇÃO DE ÁCIDO				
UNIDADE: 115—CMISQ	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA: 340	Nº GALVANI: 115-50-340-FLXE-003	ESCALA: 1:1	EMISSÃO: A	FOLHA: 1/1	REVISÃO: 0

FORMATO A1



115-363-SL-001
SILO PULMÃO DE ROCHA

115-363-DM-001A/B
VÁLVULA GUILHOTINA

115-363-TP-003A
TRANSPORTADOR DE CORREIA DOSADORA DE ROCHA

115-363-TP-001
TRANSPORTADOR DE CORREA DA MG-001

115-363-IMP-001
IMÃ PERMANENTE

115-363-TP-002
TRANSPORTADOR DE CORREIA DOSADORA DE ROCHA PARA 115-363-SL-001

115-363-MG-001
MOEGA DE ALIMENTAÇÃO DE ROCHA

115-363-RE-001A/002A/003A/004A/005A/006A
REATOR DE ÁCIDO FOSFÓRICO

115-363-AG-001A/002A/003A/004A/005A/006A
AGITADOR DO 115-363-RE-001A~006A

115-363-DL-001A
DILUIDOR DE ÁCIDO DO REATOR 115-363-RE-005A

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-363-PI-001.
2 – PORTA DE MANUTENÇÃO DOS REATORES. QUANTIDADE E POSIÇÃO A SER DEFINIDO NO PROJETO BÁSICO/DETALHADO.
3 – SISTEMA DE EIVAZAMENTO DE REATORES.
4 – TODAS AS CURVAS DE TUBULAÇÃO DE POLPA FOSFÓRICA (PF) DEVEM TER DIÂMETRO SD.
5 – LINHA DE SUJEITA A VÁCUO.
6 – INJEÇÃO DE AR PARA LIMPEZA DO TRANSMISSOR DE NÍVEL.
7 – VÁLVULA GUILHOTINA DEVE SER INSTALADA O MAIS PRÓXIMO POSSÍBEL DA SAÍDA DO REATOR PARA EVITAR ENTUPIMENTO.
8 – VAPOR PARA PARTIDA DO SISTEMA.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

113-50-363-FLXP-001 – FLUXOGRAMA DE PROCESSO DA REAÇÃO

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONHECIMENTO (D) PARA COTAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO (G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	REVISÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

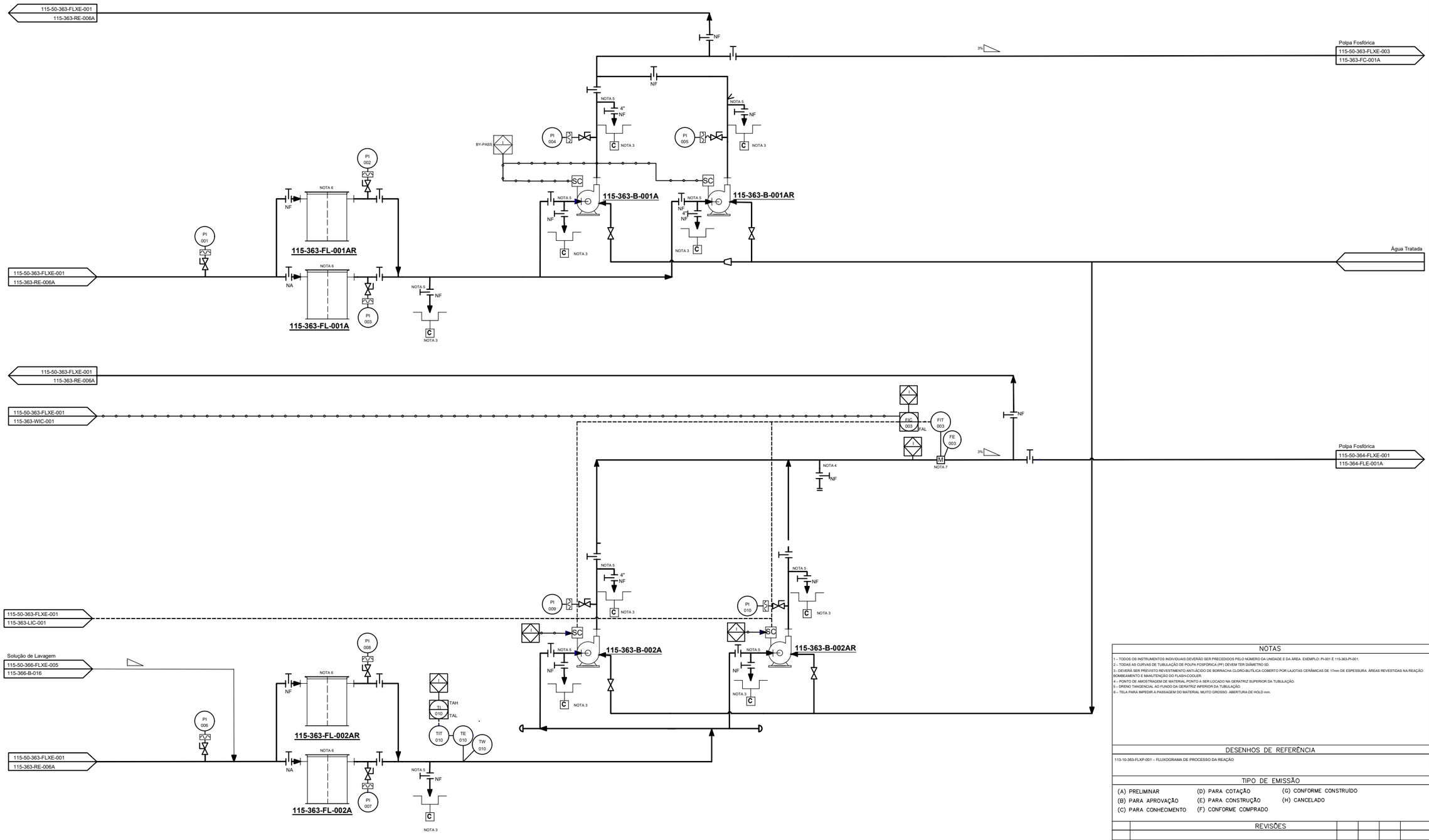
TÍTULO	FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA REAÇÃO - LINHA A
UNIDADE: 115–CMISQ	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ
ÁREA: 363	Nº GALVANI: 115-50-363-FLXE-001

ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
1:1	A	1/1	0

FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



115-363-FL-001A/AR
FILTRO DE POLPA FOSFÓRICA PARA BOMBA 115-363-B-001A/AR

115-363-FL-002A/AR
FILTRO DE POLPA FOSFÓRICA PARA BOMBA 115-363-B-002A/AR

115-363-B-001A/AR
BOMBA DE CIRCULAÇÃO DO 115-363-FC-001A

115-363-B-002A/AR
BOMBA DE POLPA FOSFÓRICA P/ 115-363-FLE-001A

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-363-PI-001.
2 – TODAS AS CURVAS DE TUBULAÇÃO DE POLPA FOSFÓRICA (PF) DEVEM TER DIÂMETRO SD.
3 – DEVERÁ SER PREVISTO REVESTIMENTO ANTI-ÁCIDO DE BORRACHA CLORO-BUTÍLICA COBERTO POR LAJOTAS CERÂMICAS DE 17mm DE ESPESSURA. ÁREAS REVESTIDAS NA REAÇÃO: BOMBEAMENTO E MANUTENÇÃO DO FLASH-COOLER.
4 – PONTO DE AMOSTRAGEM DE MATERIAL PONTO A SER LOCADO NA GERATRIZ SUPERIOR DA TUBULAÇÃO.
5 – DRENO TANGENCIAL AO FUNDO DA GERATRIZ INFERIOR DA TUBULAÇÃO.
6 – TELA PARA IMPEDIR A PASSAGEM DO MATERIAL MUITO GROSSO. ABERTURA DE HOLD mm.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

113-10-363-FLXP-001 – FLUXOGRAMA DE PROCESSO DA REAÇÃO

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	REVISÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

Galvani	TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA REAÇÃO				
UNIDADE: 115–CMISQ	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA: 363	Nº GALVANI: 115-50-363-FLXE-002	ESCALA: 1:1	EMISSÃO: A	FOLHA: 1/1	REVISÃO: 0

FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

Água Ácida
115-50-368-FLXE-001
115-368-TR-001

Água Ácida
115-50-364-FLXE-007
115-363-HA-002B

Água Ácida
115-50-364-FLXE-002
115-364-HA-001A

Água Ácida
115-50-364-FLXE-004
115-364-HA-001B

TIT 014 · TI 014 · FIC 006 · FIT 006 · FE 006 · TE 014 · TW 014 · FV 006 · FA · NF · PIT 014 · FI 014

Água tratada

PI 016 · PIT 017 · PIC 017 · PV 017

FI 007 · FALL · FIT 007 · FE 007

FSH 008 · FAH 008 · TY 011 · TV 017 · FF · AR · NOTA 5

PI 015 · TI 016 · TAH · PIT 015 · TIT 016 · TE 016 · TW 016 · NOTA 5 NOTA 6 · NF · 1% · NOTA 3

TSC 011 · TAHH TAH · TAL

LOCAL SEGURO · IE · NF

115-363-SQL-001A

6"-V1 · NOTA 3

115-363-BV-001A

115-363-HA-002A

PI 012 · PIT 012 · 1% · 32"-V1

24"

115-363-FC-001A

NOTA 8 · NL · NOTA 2

LI 003 · LAL · LIT 003

TI 013 · TIT 013 · TE 013 · TW 013 · 4" · Min hold mm

115-363-TQ-002A · NF

C NOTA 7

Água ácida
115-50-368-FLXE-001
115-368-TR-001

IE · TW 011A · TE 011A · TIT 011A · TW 011B · TE 011B · TIT 011B · TI 011A · TI 011B · TDI 011 · TDAH · TDAL · 1%

Polpa Fosfórica
115-50-363-FLXE-001
115-363-RE-001A

Polpa Fosfórica
115-50-363-FLXE-002
115-363-B-001A/AR

Ácido fosfórico
115-50-367-FLXE-001
SUMP DA ESTOCAGEM

Ácido fosfórico
115-50-367-FLXE-002
SUMP DA ESTOCAGEM

Água Ácida
115-50-366-FLXE-005
SUMP DA EVAPORAÇÃO

FE 009 · FIT 009 · FI 009 · NF

Efluente
LAGOA 3

Ácido Fosfórico Produto
115-50-364-FLXE-003
115-364-FLE-001B

Ácido Fosfórico Produto
115-50-364-FLXE-001
115-364-FLE-001A

CANALETA - LAGOA 3

LI 004 · LAHH LAH LAL · LIT 004 · PI 018

115-363-AG-007A · SUMP

115-363-B-007A

115-363-FC-001A
FLASH COOLER

115-363-HA-002A
CONDENSADOR BAROMÉTRICO 2 DA REAÇÃO

115-363-TQ-002A
TANQUE DO CONDENSADOR 115-363- HA-002A

115-363-AG-007A
AGITADOR DO SUMP DA ÁREA DE REAÇÃO

115-363-B-007A
BOMBA DE SUMP DA ÁREA DA REAÇÃO

115-363-SQL-001A
SEPARADOR DE LÍQUIDO DO SISTEMA DE VÁCUO DA REAÇÃO

115-363-BV-001A
BOMBA DE VÁCUO DO FLASH COOLER 115-363-FC-001A

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-363-PI-001.
2 – COTA DE ELEVAÇÃO DO LÍQUIDO CONTIDO NO 115-363-FC-001 EM RELAÇÃO AO NÍVEL DE LÍQUIDO DO REATOR 115-363-RE-001 DEVE SER DE HOLDmm.
3 - TUBULAÇÃO DE SUPERDUPLEX SUBMETIDA À VÁCUO.
4 – MEDIDOR DE VAZÃO PREFERENCIALMENTE NA POSIÇÃO VERTICAL.
5 - INJEÇÃO DE AR PARA CONTROLE DE VÁCUO DO SISTEMA.
6 - VÁLVULA ACESSÍVEL AO OPERADOR.
7 – PISO REVESTIDO COM BORRACHA CLOROBUTÍLICA COBERTO POR LAJOTAS DE 17 mm DE ESPESSURA.
8 – A BOCA DE VISITA DO FLASH COOLER DEVE ESTAR PRÓXIMA (AO LADO) AO DUTO DE BOMBEAMENTO DE POUPA PARA FACILITAR A INSPEÇÃO DE POSSÍVEIS OBSTRUÇÕES.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

115-50-363-FLXP-001 – FLUXOGRAMA DE PROCESSO DA REAÇÃO

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR · (B) PARA APROVAÇÃO · (C) PARA CONHECIMENTO · (D) PARA COTAÇÃO · (E) PARA CONSTRUÇÃO · (F) CONFORME COMPRADO · (G) CONFORME CONSTRUÍDO · (H) CANCELADO

REVISÕES

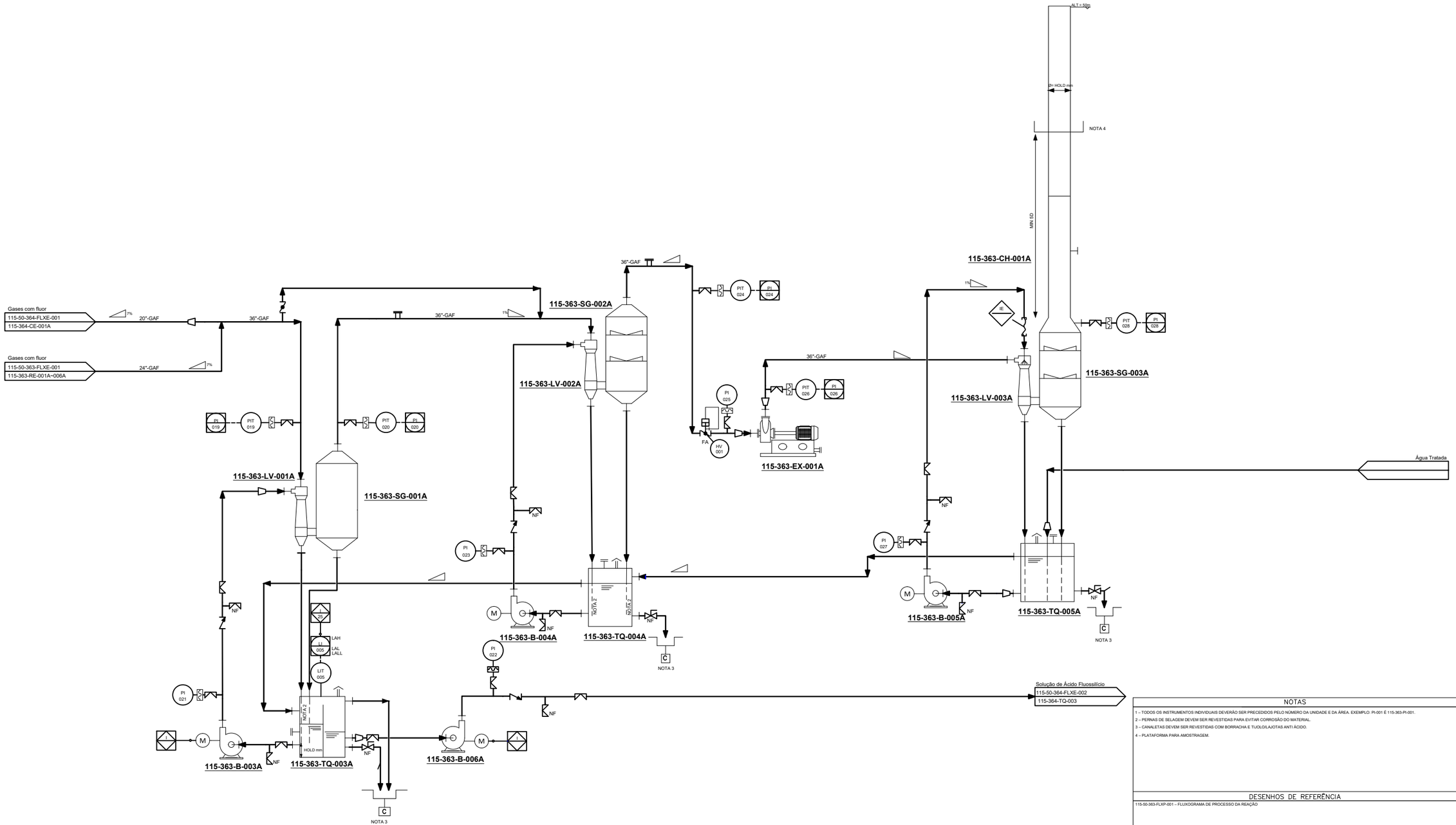
REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	REVISÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA
SISTEMA DE VÁCUO DA REAÇÃO - LINHA A

UNIDADE: 115–CMISQ
PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ
ÁREA: 363
Nº GALVANI: 115-50-363-FLXE-003
ESCALA: 1:1 · EMISSÃO: A · FOLHA: 1/1 · REVISÃO: 0

FORMATO A1



115-363-LV-001A
LAVADOR DE GASES DA REAÇÃO 1° ESTÁGIO

1. **115-363-B-003A**
BOMBA DE CIRCULAÇÃO DO VENTURI 115-363-LV-001A

115-363-TQ-003A
TANQUE DE CIRCULAÇÃO DO LAVADOR DE GASES 1° ESTÁGIO

115-363-B-004A
BOMBA DE CIRCULAÇÃO DO VENTURI 115-363-LV-002A

115-363-B-006A
BOMBA DE CIRCULAÇÃO DO 115-363-TQ-003A PARA O 115-364-TQ-003

115-363-SG-001A
SEPARADOR DE GOTAS DO 115-363-LV-001A

115-363-LV-002A
LAVADOR DE GASES DA REAÇÃO 2° ESTÁGIO

115-363-SG-002A
SEPARADOR DE GOTAS DO 115-363-LV-002A

115-363-TQ-004A
TANQUE DE CIRCULAÇÃO DO LAVADOR DE GASES 2° ESTÁGIO

115-363-SG-003A
SEPARADOR DE GOTAS DO 115-363-LV-003A

115-363-LV-003A
LAVADOR DE GASES DA REAÇÃO 3° ESTÁGIO

115-363-B-005A
BOMBA DE CIRCULAÇÃO DO 115-363-LV-003A

115-363-EX-001A
EXAUSTOR DO LAVADOR DE GASES DA REAÇÃO

115-363-CH-001A
CHAMINÉ DO LAVADOR DE GASES DA REAÇÃO

115-363-TQ-005A
TANQUE DE CIRCULAÇÃO DO LAVADOR DE GASES 3° ESTÁGIO

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-363-PI-001.
2 – PERNAS DE SELAGEM DEVEM SER REVESTIDAS PARA EVITAR CORROSÃO DO MATERIAL.
3 – CANALETAS DEVEM SER REVESTIDAS COM BORRACHA E TIJOLO/LAJOTAS ANTI ÁCIDO.
4 – PLATAFORMA PARA AMOSTRAGEM.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

115-50-363-FLXP-001 – FLUXOGRAMA DE PROCESSO DA REAÇÃO

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR **(D) PARA COTAÇÃO** **(G) CONFORME CONSTRUÍDO**
(B) PARA APROVAÇÃO **(E) PARA CONSTRUÇÃO** **(H) CANCELADO**
(C) PARA CONHECIMENTO **(F) CONFORME COMPRADO**

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	REVISÃO INICIAL	FRANCIS	A	KCBC	11/10/21

Galvani

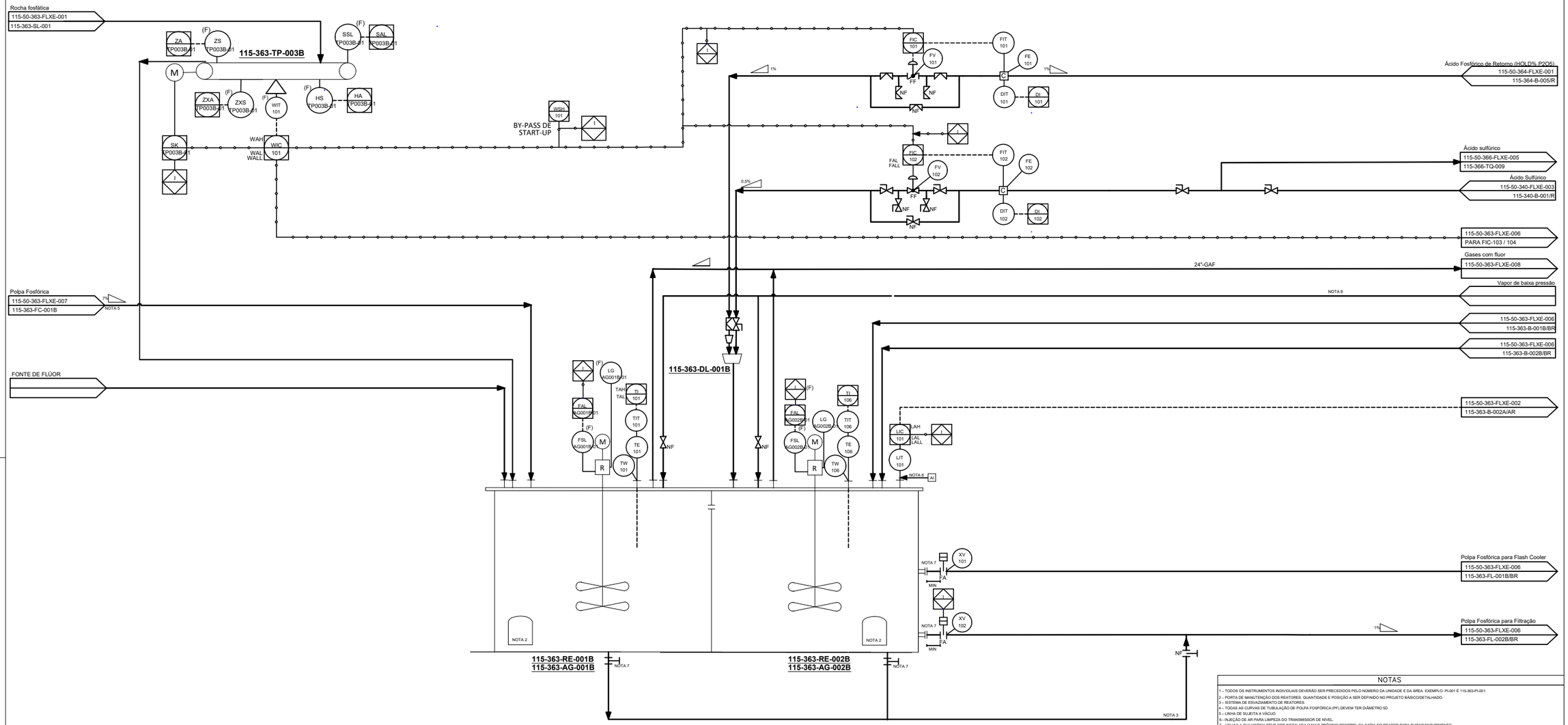
TÍTULO: **FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA**
LAVAGEM DE GASES DA REAÇÃO - LINHA A

UNIDADE: **115–CMISQ**
PROJETO: **IMPLANTAÇÃO CMISQ**
ÁREA: 363
Nº GALVANI: 115-50-363-FLXE-004
ESCALA: 1:1 | EMISSÃO: A | FOLHA: 1/1 | REVISÃO: 0

FORMATO A1

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI, ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI, ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

115-363-TP-003B
TRANSPORTADOR DE CORREIA DOSADORA DE ROCHA

115-363-DL-001B
DILUIDOR DE ÁCIDO DO REATOR 115-363-RE-005B

115-363-RE-001B/002B/003B/004B/005B/006B
REATOR DE ÁCIDO FOSFÓRICO

115-363-AG-001B/002B/003B/004B/005B/006B
AGITADOR DO 115-363-RE-001B~006B

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-363-PI-001.
2 – PORTA DE MANUTENÇÃO DOS REATORES. QUANTIDADE E POSIÇÃO A SER DEFINIDO NO PROJETO BÁSICO/DETALHADO.
3 – SISTEMA DE ESVAZIAMENTO DE REATORES.
4 – TODAS AS CURVAS DE TUBULAÇÃO DE POLPA FOSFÓRICA (PF) DEVEM TER DIÂMETRO SD.
5 – LINHA DE SUJEITA A VÁCUO.
6 – INJEÇÃO DE AR PARA LIMPEZA DO TRANSMISSOR DE NÍVEL.
7 – VÁLVULA GUILHOTINA DEVE SER INSTALADA O MAIS PRÓXIMO POSSÍBEL DA SAÍDA DO REATOR PARA EVITAR ENTUPIMENTO.
8 – VAPOR PARA PARTIDA DO SISTEMA.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

113-50-363-FLXP-002 – FLUXOGRAMA DE PROCESSO DA REAÇÃO

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) CONFORME CONSTRUÍDO
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME COMPRADO

REVISÕES					
00	REVISÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA

Galvani

TÍTULO	FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA REAÇÃO - LINHA B				
UNIDADE 115–CMISQ	PROJETO IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA 363	Nº GALVANI 115-50-363-FLXE-005	ESCALA 1:1	EMISSÃO A	FOLHA 1/1	REVISÃO 0

FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL INSIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

115-50-363-FLXE-005
115-363-RE-006B

Polpa Fosfórica
115-50-363-FLXE-007
115-363-FC-001B

Água Tratada

115-50-363-FLXE-005
115-363-WIC-101

Polpa Fosfórica
115-50-364-FLXE-003
115-364-FLE-001B

115-50-363-FLXE-001
115-363-LIC-001

Solução de Lavagem
115-50-366-FLXE-005
115-366-B-016

115-363-FL-001BR

115-363-FL-001B

115-363-FL-002BR

115-363-FL-002B

115-363-B-001B

115-363-B-001BR

115-363-B-00BA

115-363-B-002BR

115-363-FL-001B/BR
FILTRO DE POLPA FOSFÓRICA PARA BOMBA 115-363-B-001B/BR

115-363-FL-002B/BR
FILTRO DE POLPA FOSFÓRICA PARA BOMBA 115-363-B-002B/BR

115-363-B-001B/BR
BOMBA DE CIRCULAÇÃO DO 115-363-FC-001B

115-363-B-002B/BR
BOMBA DE POLPA FOSFÓRICA P/ 115-363-FLE-001B

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-363-PI-001.
2 – TODAS AS CURVAS DE TUBULAÇÃO DE POLPA FOSFÓRICA (PF) DEVEM TER DIÂMETRO SD.
3 – DEVERÁ SER PREVISTO REVESTIMENTO ANTI-ÁCIDO DE BORRACHA CLORO-BUTÍLICA COBERTO POR LAJOTAS CERÂMICAS DE 17mm DE ESPESSURA. ÁREAS REVESTIDAS NA REAÇÃO: BOMBEAMENTO E MANUTENÇÃO DO FLASH-COOLER.
4 – PONTO DE AMOSTRAGEM DE MATERIAL PONTO A SER LOCADO NA GERATRIZ SUPERIOR DA TUBULAÇÃO.
5 – DRENO TANGENCIAL AO FUNDO DA GERATRIZ INFERIOR DA TUBULAÇÃO.
6 – TELA PARA IMPEDIR A PASSAGEM DO MATERIAL MUITO GROSSO. ABERTURA DE HOLD mm.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

113-10-363-FLXP-001 – FLUXOGRAMA DE PROCESSO DA REAÇÃO

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

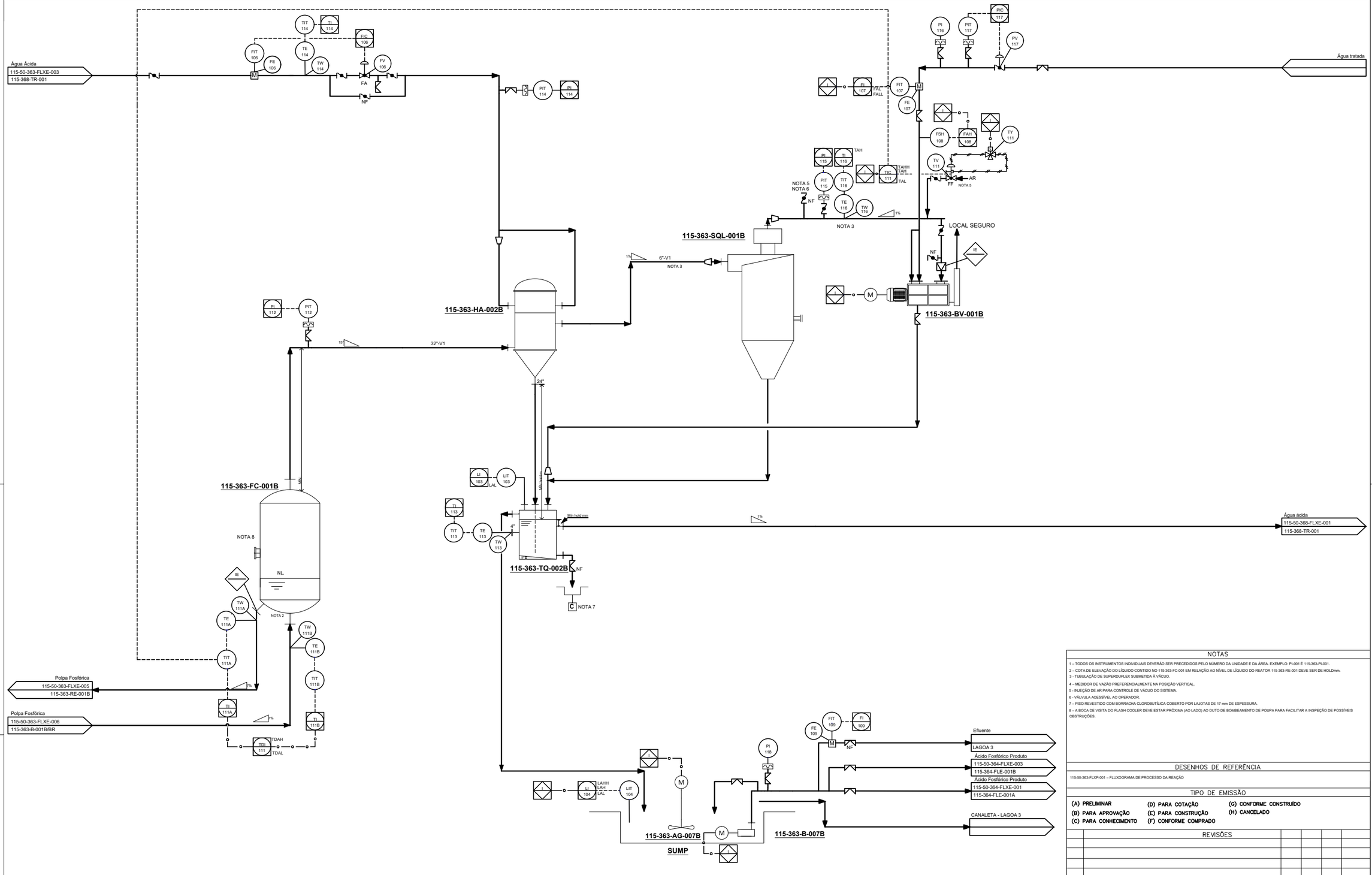
REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA
REAÇÃO - LINHA B

UNIDADE: 115–CMISQ
PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ
ÁREA: 363
Nº GALVANI: 115-50-363-FLXE-006
ESCALA: 1:1
EMISSÃO: A
FOLHA: 1/1
REVISÃO: 1

FORMATO A1



115-363-FC-001B

FLASH COOLER

115-363-HA-002B

CONDENSADOR BAROMÉTRICO 2 DA REAÇÃO

115-363-TQ-002B

TANQUE DO CONDENSADOR 115-363- HA-002B

115-363-AG-007B

AGITADOR DO SUMP DA ÁREA DE REAÇÃO

115-363-B-007B

BOMBA DE SUMP DA ÁREA DA REAÇÃO

115-363-SQL-001B

SEPARADOR DE LÍQUIDO DO SISTEMA DE VÁCUO DA REAÇÃO

115-363-BV-001B

BOMBA DE VÁCUO DO FLASH COOLER 115-363-FC-001B

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-363-PI-001.
2 – COTA DE ELEVAÇÃO DO LÍQUIDO CONTIDO NO 115-363-FC-001 EM RELAÇÃO AO NÍVEL DE LÍQUIDO DO REATOR 115-363-RE-001 DEVE SER DE HOLDmm.
3 – TUBULAÇÃO DE SUPERDUPLEX SUBMETIDA À VÁCUO.
4 – MEDIDOR DE VAZÃO PREFERENCIALMENTE NA POSIÇÃO VERTICAL.
5 – INJEÇÃO DE AR PARA CONTROLE DE VÁCUO DO SISTEMA.
6 – VÁLVULA ACESSÍVEL AO OPERADOR.
7 – PISO REVESTIDO COM BORRACHA CLOROBUTÍLICA COBERTO POR LAJOTAS DE 17 mm DE ESPESSURA.
8 – A BOCA DE VISITA DO FLASH COOLER DEVE ESTAR PRÓXIMA (AO LADO) AO DUTO DE BOMBEAMENTO DE POUPA PARA FACILITAR A INSPEÇÃO DE POSSÍVEIS OBSTRUÇÕES.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

115-50-363-FLXP-001 – FLUXOGRAMA DE PROCESSO DA REAÇÃO

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA
SISTEMA DE VÁCUO DA REAÇÃO - LINHA B

UNIDADE: 115—CMISQ
PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ
ÁREA: 363
Nº GALVANI: 115-50-363-FLXE-007
ESCALA: 1:1
EMISSÃO: A
FOLHA: 1/1
REVISÃO: 0

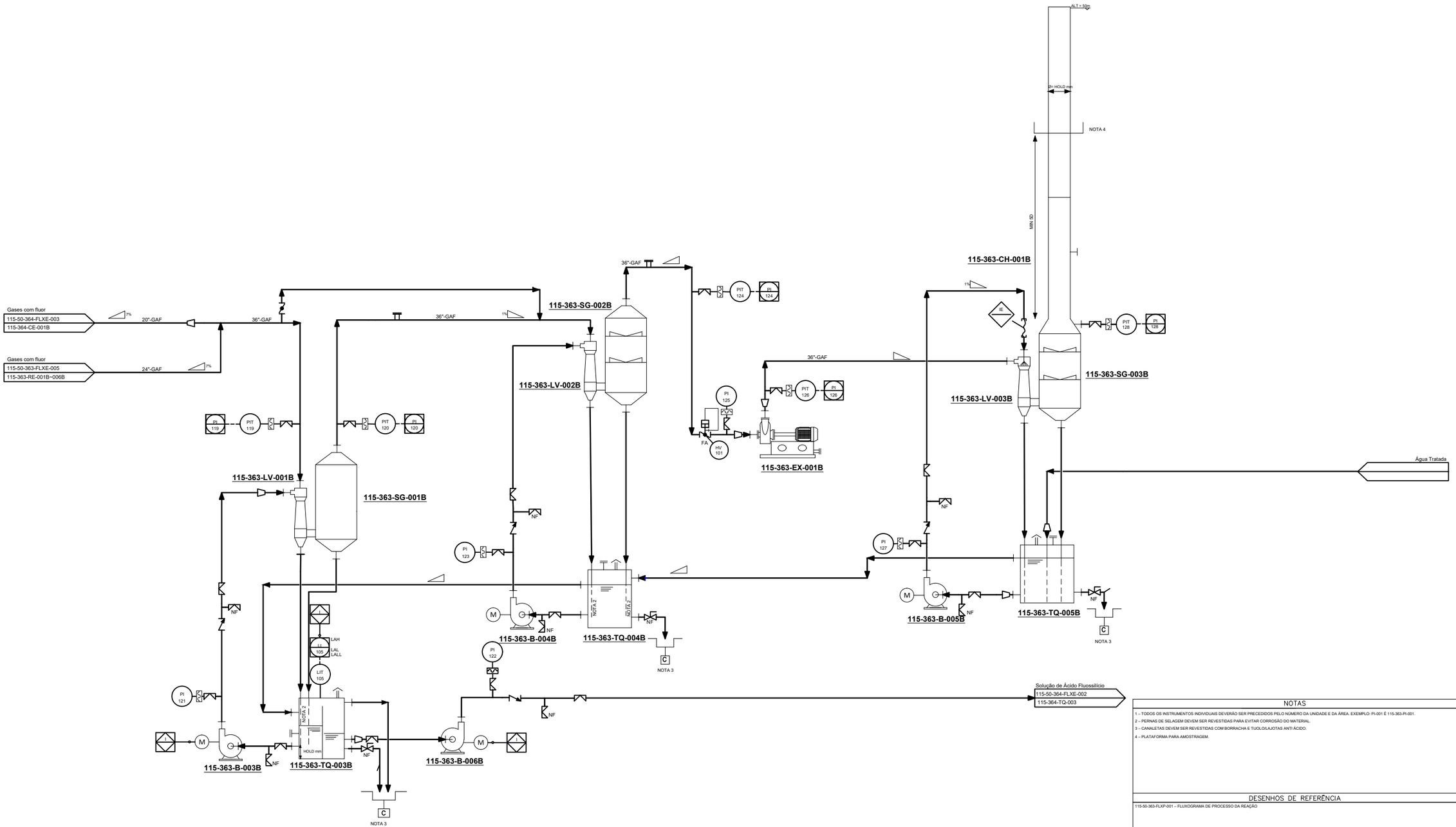
FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



115-363-LV-001B
LAVADOR DE GASES DA REAÇÃO 1° ESTÁGIO

115-363-B-003B
BOMBA DE CIRCULAÇÃO DO VENTURI 115-363-LV-001B

115-363-TQ-003B
TANQUE DE CIRCULAÇÃO DO LAVADOR DE GASES 1° ESTÁGIO

115-363-B-004B
BOMBA DE CIRCULAÇÃO DO VENTURI 115-363-LV-002B

115-363-B-006B
BOMBA DE CIRCULAÇÃO DO 115-363-TQ-003B PARA O 115-364-TQ-003

115-363-SG-001B
SEPARADOR DE GOTAS DO 115-363-LV-001B

115-363-LV-002B
LAVADOR DE GASES DA REAÇÃO 2° ESTÁGIO

115-363-SG-002B
SEPARADOR DE GOTAS DO 115-363-LV-002B

115-363-TQ-004B
TANQUE DE CIRCULAÇÃO DO LAVADOR DE GASES 2° ESTÁGIO

115-363-SG-003B
SEPARADOR DE GOTAS DO 115-363-LV-003B

115-363-LV-003B
LAVADOR DE GASES DA REAÇÃO 3° ESTÁGIO

115-363-B-005B
BOMBA DE CIRCULAÇÃO DO 115-363-LV-003B

115-363-EX-001B
EXAUSTOR DO LAVADOR DE GASES DA REAÇÃO

115-363-CH-001B
CHAMINÉ DO LAVADOR DE GASES DA REAÇÃO

115-363-TQ-005B
TANQUE DE CIRCULAÇÃO DO LAVADOR DE GASES 3° ESTÁGIO

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-363-PI-001.
2 – PERNAS DE SELAGEM DEVEM SER REVESTIDAS PARA EVITAR CORROSÃO DO MATERIAL.
3 – CANALETAS DEVEM SER REVESTIDAS COM BORRACHA E TIJOLO/AJOTAS ANTI ÁCIDO.
4 – PLATAFORMA PARA AMOSTRAGEM.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

115-50-363-FLXP-001 – FLUXOGRAMA DE PROCESSO DA REAÇÃO

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR **(B) PARA APROVAÇÃO** **(C) PARA CONHECIMENTO** **(D) PARA COTAÇÃO** **(E) PARA CONSTRUÇÃO** **(F) CONFORME COMPRADO** **(G) CONFORME CONSTRUÍDO** **(H) CANCELADO**

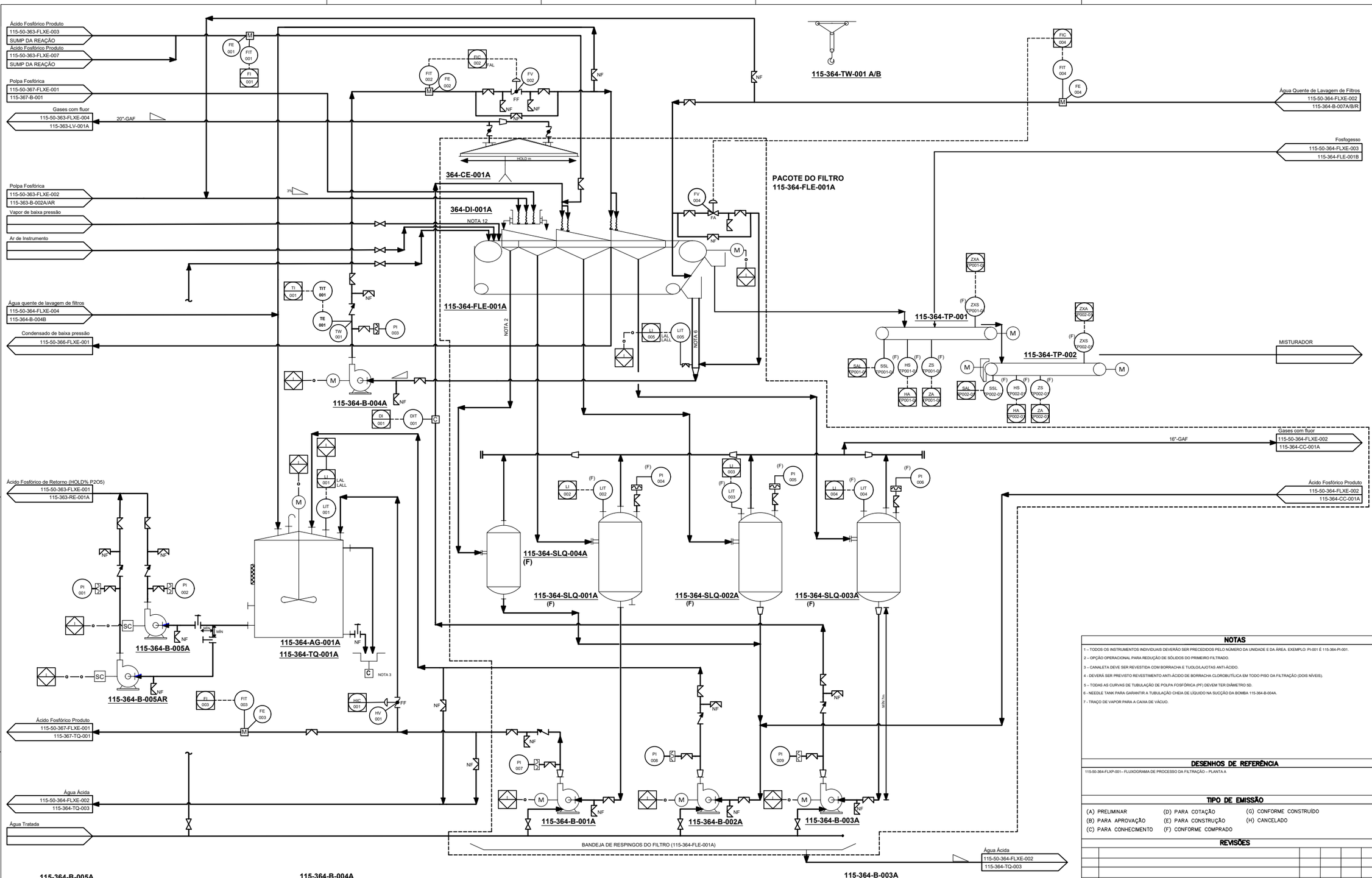
REVISÕES					
00	EMISSÃO GERAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA

Galvani

TÍTULO: **FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA**
LAVAGEM DE GASES DA REAÇÃO - LINHA B

UNIDADE: **115–CMISQ**
PROJETO: **IMPLANTAÇÃO CMISQ**
ÁREA: 363
Nº GALVANI: 115-50-363-FLXE-008
ESCALA: 1:1 | EMISSÃO: A | FOLHA: 1/1 | REVISÃO: 0

FORMATO A1



© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

115-364-B-005A
BOMBA DE ÁCIDO RETORNO

115-364-B-005AR
BOMBA DE ÁCIDO DE RETORNO RESERVA

115-364-SLQ-004A
SEPARADOR DE LÍQUIDO DO PRÉ-FILTRADO

115-364-AG-001
AGITADOR DO 115-364-TQ-001 (ÁCIDO RETORNO)

115-364-TQ-001A
TANQUE DE ÁCIDO RETORNO

115-364-B-004A
BOMBA DE ÁGUA DE LAVAGEM DE GESSO

115-364-FLE-001A
FILTRO DE FOSFOGESSO

115-364-CE-001A
COIFA DO FILTRO ESTEIRA

115-364-SLQ-001A
SEPARADOR DE LÍQUIDO DE ÁCIDO PRODUTO (1° FILTRADO)

115-364-SLQ-002A
SEPARADOR DE LÍQUIDO DE ÁCIDO RECICLO (2° FILTRADO)

115-364-SLQ-003A
SEPARADOR DE LÍQUIDO DA 2ª LAVAGEM (3° FILTRADO)

115-364-TP-001
TRANSPORTADOR DE CORREIA EXTRATORA DE FOSFOGESSO P/ 115-364-TP-002

115-364-TP-002
TRANSPORTADOR DE CORREIA DE FOSFOGESSO P/ MISTURADOR

115-364-B-003A
BOMBA DO 3° FILTRADO ÁCIDO HOLD%

115-364-B-002A
BOMBA DO 2° FILTRADO ÁCIDO HOLD%

115-364-B-001A/R
BOMBA DO 1° FILTRADO ÁCIDO 38% (PRODUTO)

115-364-DI-001A
DISTRIBUIDOR DE POLPA DE ÁCIDO PARA FILTRO

115-364-TW-001A/B
TALHA PARA MANUTENÇÃO DO 115-364-FLE-001A

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NUMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-364-PI-001.

2 – OPÇÃO OPERACIONAL PARA REDUÇÃO DE SÓLIDOS DO PRIMEIRO FILTRADO.

3 – CANALETA DEVE SER REVESTIDA COM BORRACHA E TIJOLO/AJOTAS ANTI-ÁCIDO.

4 - DEVERÁ SER PREVISTO REVESTIMENTO ANTI-ÁCIDO DE BORRACHA CLOROBUTÍLICA EM TODO PISO DA FILTRAÇÃO (DOIS NÍVEIS).

5 – TODAS AS CURVAS DE TUBULAÇÃO DE POLPA FOSFÓRICA (PF) DEVEM TER DIÂMETRO 5D.

6 - NEEDLE TANK PARA GARANTIR A TUBULAÇÃO CHEIA DE LÍQUIDO NA SUCÇÃO DA BOMBA 115-364-B-004A.

7 - TRAÇO DE VAPOR PARA A CAIXA DE VÁCUO.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

115-50-364-FLXP-001– FLUXOGRAMA DE PROCESSO DA FILTRAÇÃO – PLANTA A

TIPO DE EMISSÃO

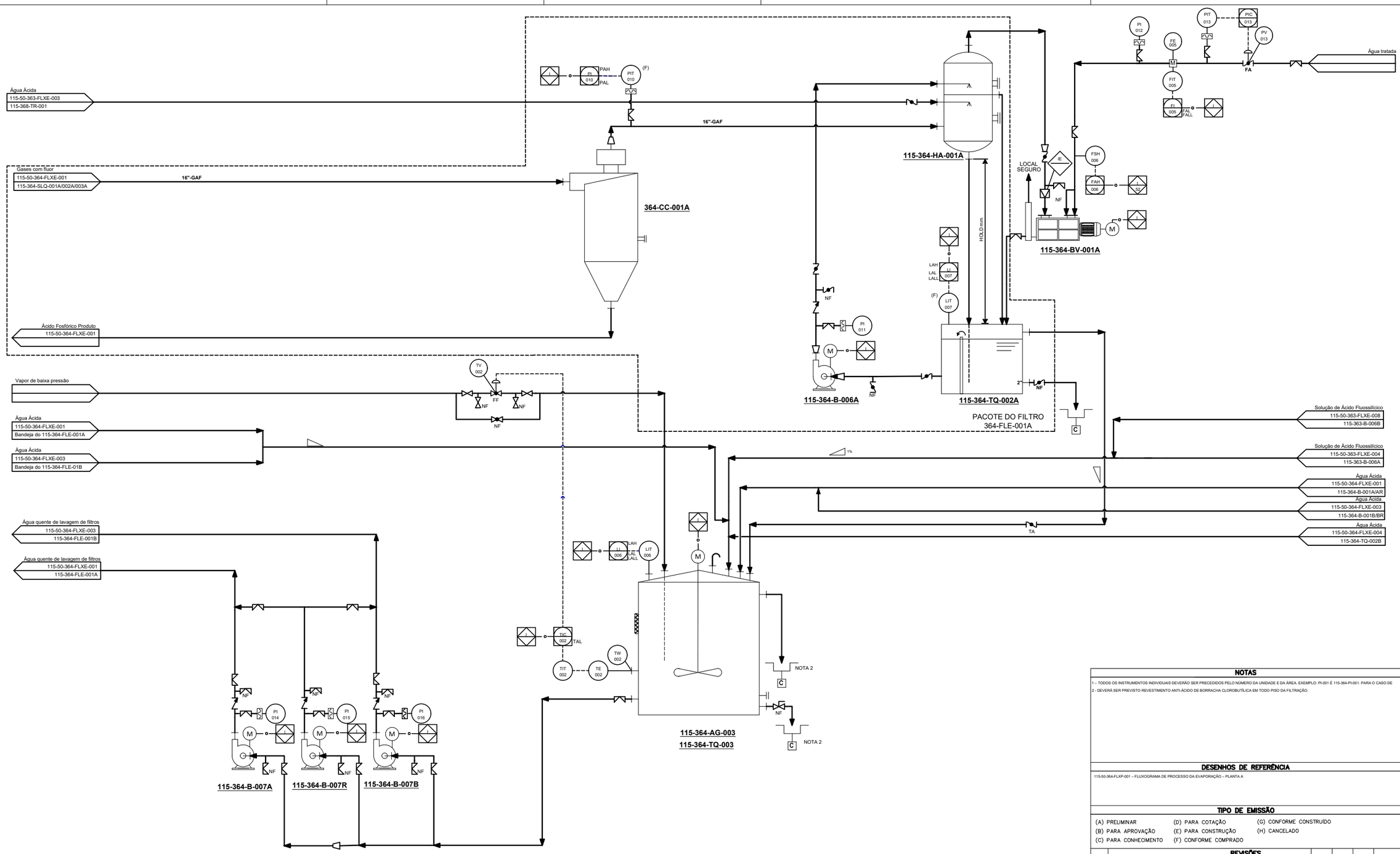
(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
0	REVISÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

Galvani	TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA FILTRAÇÃO PLANTA A				
UNIDADE: 115–CMISQ	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA: 364	Nº GALVANI: 115-50-364-FLXE-001	ESCALA: 1:1	EMISSÃO: A	FOLHA: 1/1	REVISÃO: 0

FORMATO A1



115-364-B-007A/B/R
BOMBA DE ÁGUA DE LAVAGEM DE TELA

115-364-CC-001A
CICLONE SEPARADOR DE GOTAS

115-364-TQ-003
TANQUE DE ÁGUA DE LAVAGEM DO GESSO

115-364-HA-001A
CONDENSADOR BAROMÉTRICO DA FILTRAÇÃO

115-364-BV-001A
BOMBA DE VÁCUO DA FILTRAÇÃO A

115-364-AG-003
AGITADOR DO 115-364-TQ-003 (ÁGUA DE LAVAGEM DE GESSO)

115-364-B-006A
BOMBA DE CIRCULAÇÃO DO 115-364-HA-001A

115-364-TQ-002A
TANQUES DOS CONDENSADORES 115-364-HA-001A

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-364-PI-001. PARA O CASO DE

2 - DEVERÁ SER PREVISTO REVESTIMENTO ANTI-ÁCIDO DE BORRACHA CLOROBUTÍLICA EM TODO PISO DA FILTRAÇÃO.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

115-50-364-FLXP-001 – FLUXOGRAMA DE PROCESSO DA EVAPORAÇÃO – PLANTA A

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

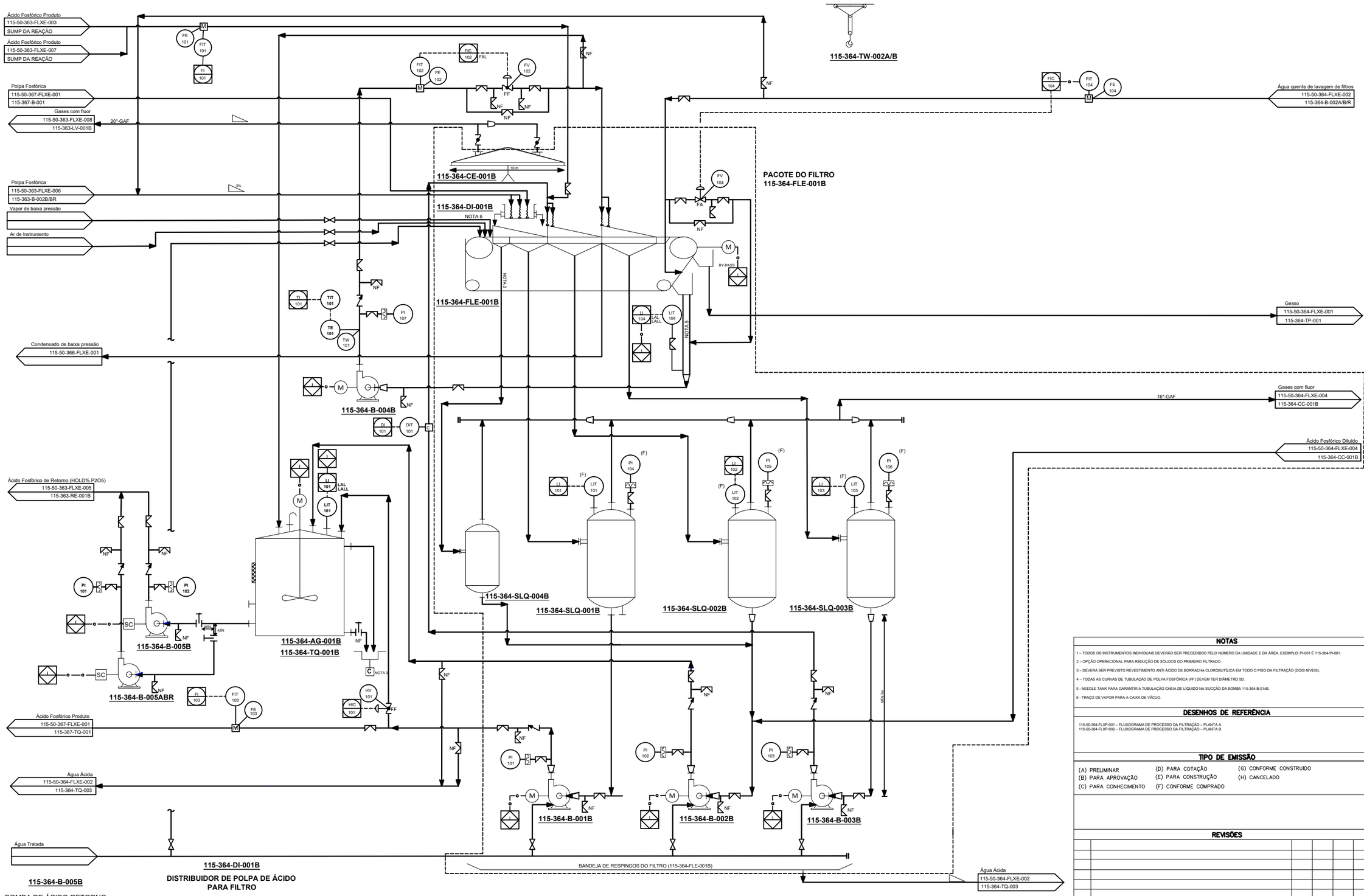
REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	REVISÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

UNIDADE: 115–CMISQ	TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA SISTEMA DE VÁCUO DA FILTRAÇÃO PLANTA A				
ÁREA: 364	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ				
	Nº GALVANI: 115-50-364-FLXE-002	ESCALA: 1:1	EMISSÃO: A	FOLHA: 1/1	REVISÃO: 0

FORMATO A1

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



115-364-B-005B
BOMBA DE ÁCIDO RETORNO

115-364-B-005BR
BOMBA DE ÁCIDO DE RETORNO RESERVA

115-364-TQ-001B
TANQUE DE ÁCIDO RETORNO

115-364-DI-001B
DISTRIBUIDOR DE POLPA DE ÁCIDO PARA FILTRO

115-364-B-004B
BOMBA DE ÁGUA DE LAVAGEM DE GESSO

115-364-SLQ-004B
SEPARADOR DE LÍQUIDO DO PRÉ-FILTRADO

115-364-FLE-001B
FILTRO DE FOSFOGESSO

115-364-CE-001B
COIFA DO FILTRO ESTEIRA

115-364-SLQ-001B
SEPARADOR DE LÍQUIDO DE ÁCIDO PRODUTO (1° FILTRADO)

115-364-B-001B/ R
BOMBA DO 1° FILTRADO ÁCIDO 38% (PRODUTO)

115-364-SLQ-002B
SEPARADOR DE LÍQUIDO DE ÁCIDO RECICLO (2° FILTRADO)

115-364-B-002B
BOMBA DO 2° FILTRADO ÁCIDO HOLD%

115-364-SLQ-003B
SEPARADOR DE LÍQUIDO DA 2ª LAVAGEM (3° FILTRADO)

115-364-B-003B
BOMBA DO 3° FILTRADO ÁCIDO HOLD%

115-364-TW-002A/B
TALHA PARA MANUTENÇÃO DO 115-364-FLE-001B

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-364-PI-001.

2 – OPÇÃO OPERACIONAL PARA REDUÇÃO DE SÓLIDOS DO PRIMEIRO FILTRADO.

3 – DEVERÁ SER PREVISTO REVESTIMENTO ANTI ÁCIDO DE BORRACHA CLOROBUTÍLICA EM TODO O PISO DA FILTRAÇÃO (DOIS NÍVEIS).

4 – TODAS AS CURVAS DE TUBULAÇÃO DE POLPA FOSFÓRICA (PF) DEVEM TER DIÂMETRO 5D.

5 - NEEDLE TANK PARA GARANTIR A TUBULAÇÃO CHEIA DE LÍQUIDO NA SUCÇÃO DA BOMBA 115-364-B-014B.

6 - TRAÇO DE VAPOR PARA A CAIXA DE VÁCUO.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

115-50-364-FLXP-001 – FLUXOGRAMA DE PROCESSO DA FILTRAÇÃO – PLANTA A
115-50-364-FLXP-002 – FLUXOGRAMA DE PROCESSO DA FILTRAÇÃO – PLANTA B

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

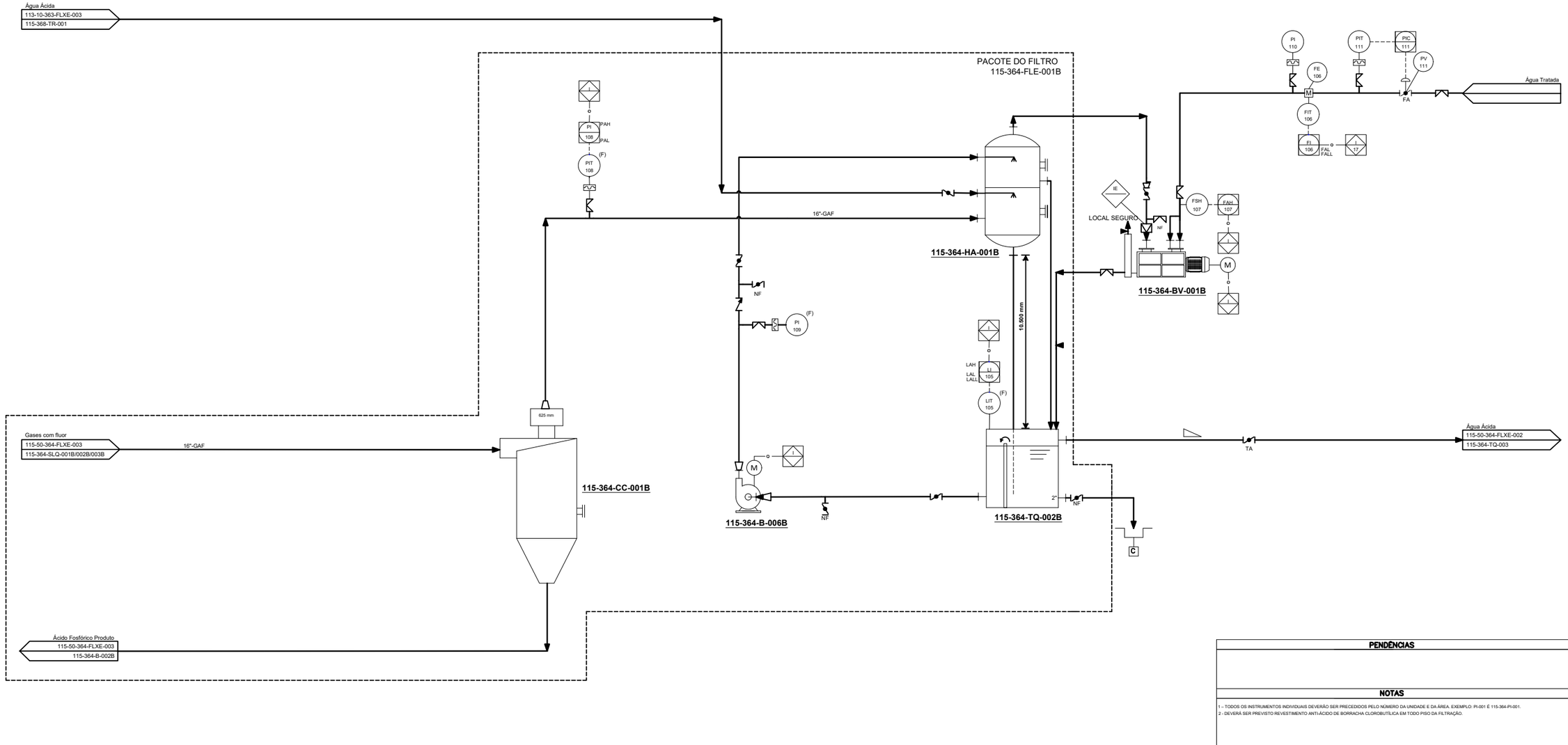
REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	REVISÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

Galvani	TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA FILTRAÇÃO PLANTA B				
UNIDADE: 115 – CMISQ	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA: 364	Nº GALVANI: 115-50-364-FLXE-003	ESCALA: S / E	EMISSÃO: A	FOLHA: 1/1	REVISÃO: 0

FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



115-364-HA-001B
CONDENSADOR BAROMÉTRICO DA FILTRAÇÃO

115-364-CC-001B
CICLONE SEPARADOR DE GOTAS

115-364-B-006B
BOMBA DE CIRCULAÇÃO DO 115-364-HA-001B

115-364-TQ-002B
TANQUES DOS CONDENSADORES 115-364-HA-001B

115-364-BV-001B
BOMBA DE VÁCUO DA FILTRAÇÃO B

PENDÊNCIAS

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-364-PI-001.
2 - DEVERÁ SER PREVISTO REVESTIMENTO ANTI-ÁCIDO DE BORRACHA CLOROBUTÍLICA EM TODO PISO DA FILTRAÇÃO.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

115-50-364-FLXP-001 – FLUXOGRAMA DE PROCESSO DA FILTRAÇÃO – PLANTA A
115-50-364-FLXP-002 – FLUXOGRAMA DE PROCESSO DA FILTRAÇÃO – PLANTA B

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	REVISÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA
SISTEMA DE VÁCUO DA FILTRAÇÃO PLANTA B

UNIDADE	PROJETO				
115–CMISQ	IMPLANTAÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
364	115-50-364-FLXE-004	S / E	A	1/1	0

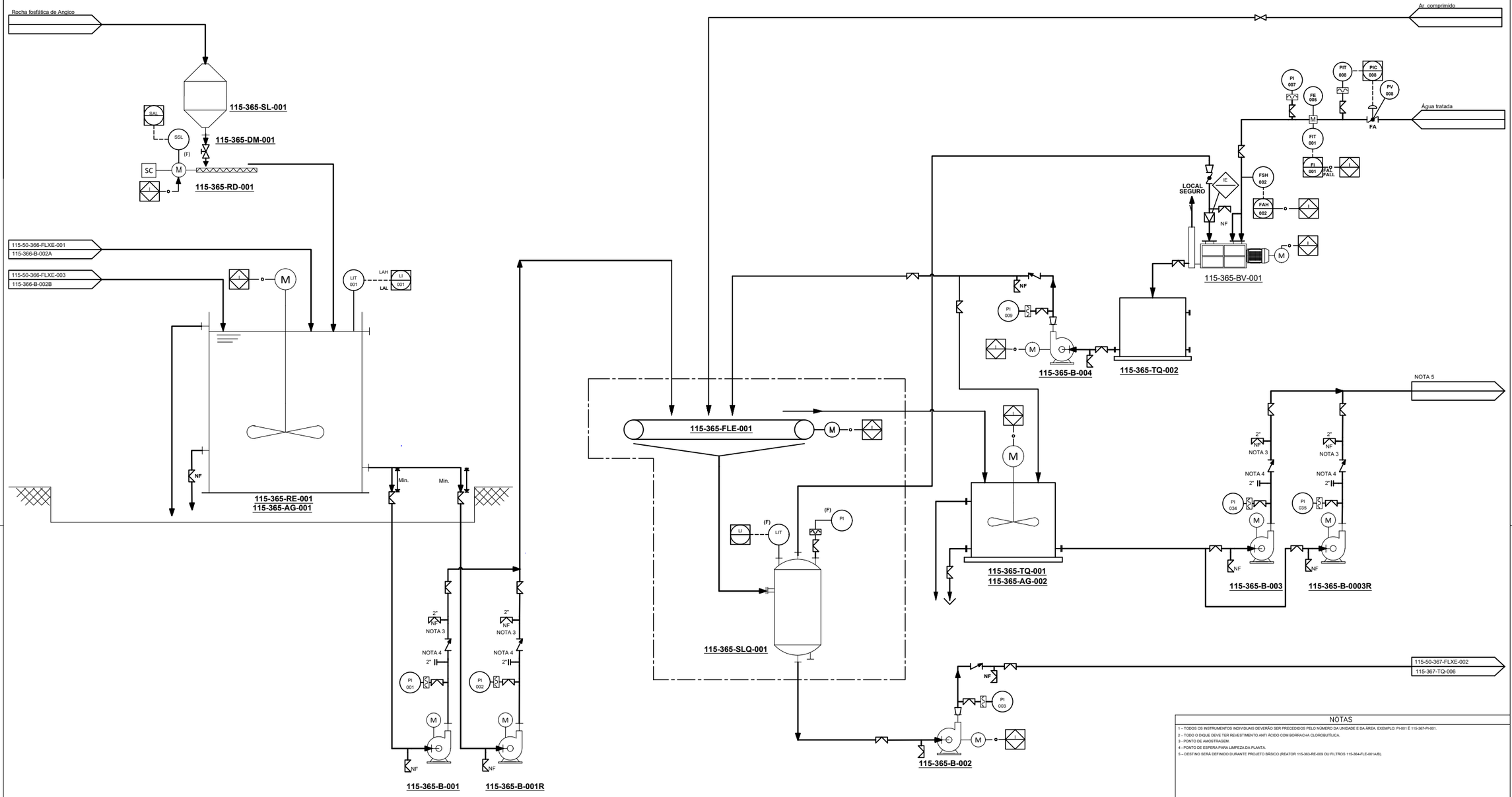
FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL INSIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI, ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI, ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



115-365-RE-001
REATOR DE DESSULFATAÇÃO

115-365-AG-001
AGITADOR DO REATOR115-365-RE-001

115-365-B-001/R
BOMBA DE ALIMENTAÇÃO DO FILTRO ESTEIRA

115-365-FLE-001
FILTRO ESTEIRA A VÁCUO

115-365-SQL-001
SEPARADOR DE LÍQUIDO DO FILTRO ESTEIRA

115-365-B-002
BOMBA DE ÁCIDO FOSFÓRICO DESSULFATADO @ 52% PARA ESTOCAGEM

115-365-TQ-001
TANQUE DE REPOLPAGEM DA TORTA DO FILTRO ESTEIRA

115-365-AG-002
AGITADOR DO TANQUE 115-365-TQ-001

115-365-B-003/R
BOMBA DE POLPA DE SULFATO DE CÁLCIO PARA UNIDADE DE FOSFÓRICO
NOTA 5

115-365-TQ-002
TANQUE DE ÁGUA RECUPERADA PARA REPOLPAGEM E LAVAGEM DO FILTRO

115-365-BV-001
BOMBA DE VÁCUO DO FILTRO ESTEIRA

115-365-B-004
BOMBA DE ÁGUA RECUPERADA PARA REPOLPAGEM E LAVAGEM DO FILTRO

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-367-PI-001.
2 – TODO O DIQUE DEVE TER REVESTIMENTO ANTI ÁCIDO COM BORRACHA CLOROBUTÍLICA.
3 - PONTO DE AMOSTRAGEM.
4 - PONTO DE ESPERA PARA LIMPEZA DA PLANTA.
5 – DESTINO SERÁ DEFINIDO DURANTE PROJETO BÁSICO (REATOR 115-363-RE-009 OU FILTROS 115-364-FLE-001A/B).

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR **(D) PARA COTAÇÃO** **(G) CONFORME CONSTRUÍDO**
(B) PARA APROVAÇÃO **(E) PARA CONSTRUÇÃO** **(H) CANCELADO**
(C) PARA CONHECIMENTO **(F) CONFORME COMPRADO**

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	VERIF	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

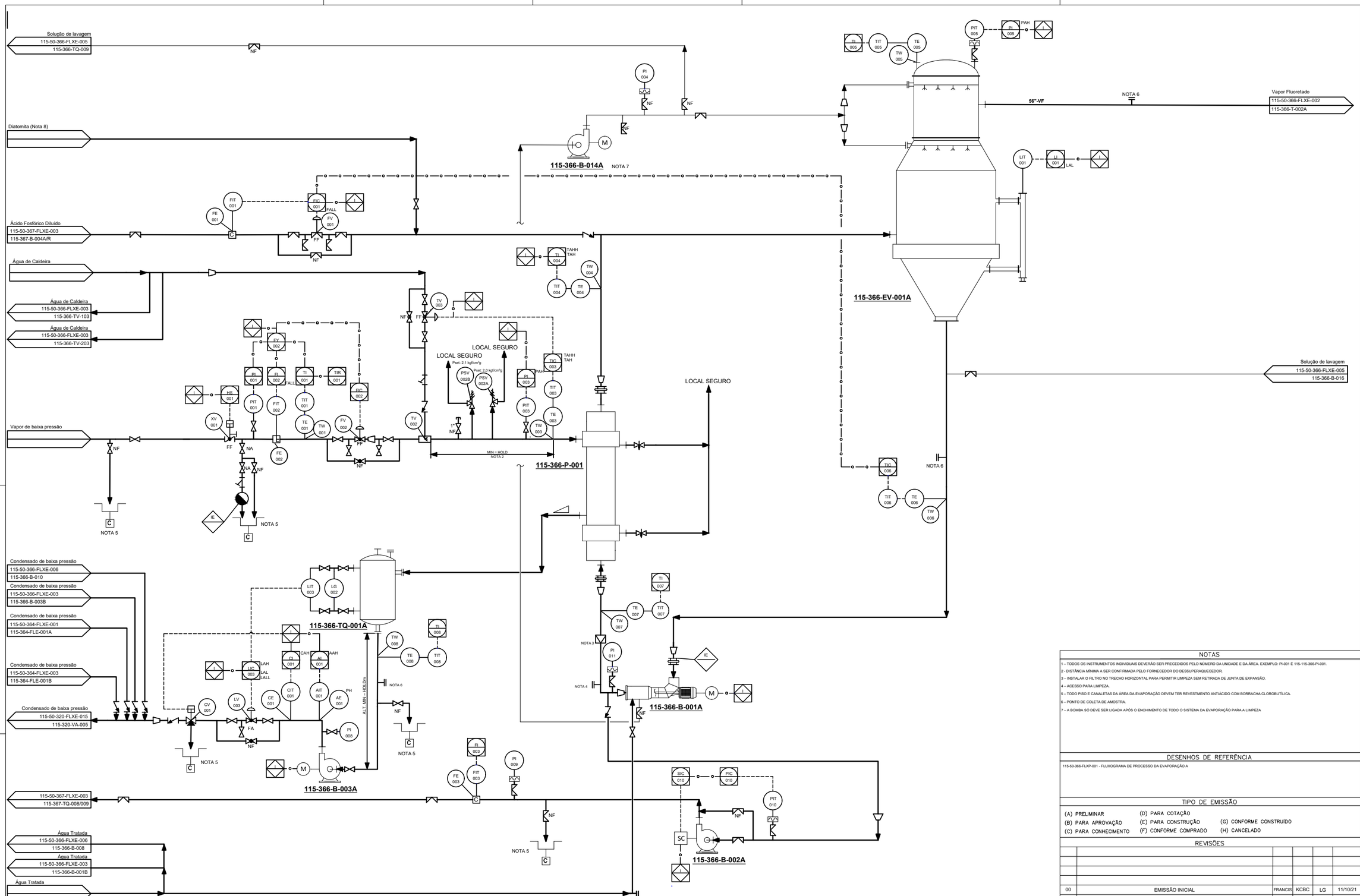
Galvani

TÍTULO: **FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA**
DESSULFATAÇÃO

UNIDADE: **115—CMISQ**
PROJETO: **IMPLANTAÇÃO CMISQ**

ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
365	115-50-365-FLXE-001	S / E	A	1/1	00

FORMATO A1



115-366-B-001A
BOMBA DE CIRCULAÇÃO DO EVAPORADOR 115-366-EV-001A

115-366-B-003A
BOMBA DE CONDENSADO

115-366-TQ-001A
TANQUE DE CONDENSADO

115-366-P-001A
TROCADOR DE CALOR DO EVAPORADOR PLANTA A

115-366-EV-001A
EVAPORADOR A

115-366-ELN-001A
DEMISTER DO 115-366-EV-001A

115-366-B-002A
BOMBA DE H3PO4 DO EVAPORADOR 115-366-EV-001A

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-115-366-PI-001.
2 - DISTÂNCIA MÍNIMA A SER CONFIRMADA PELO FORNECEDOR DO DESSUPERAQUECEDOR.
3 – INSTALAR O FILTRO NO TRECHO HORIZONTAL PARA PERMITIR LIMPEZA SEM RETIRADA DE JUNTA DE EXPANSÃO.
4 – ACESSO PARA LIMPEZA.
5 – TODO PISO E CANALETAS DA ÁREA DA EVAPORAÇÃO DEVEM TER REVESTIMENTO ANTIÁCIDO COM BORRACHA CLOROBUTÍLICA.
6 – PONTO DE COLETA DE AMOSTRA.
7 – A BOMBA SÓ DEVE SER LIGADA APÓS O ENCHIMENTO DE TODO O SISTEMA DA EVAPORAÇÃO PARA A LIMPEZA

DESENHOS DE REFERÊNCIA

115-50-366-FLXP-001 - FLUXOGRAMA DE PROCESSO DA EVAPORAÇÃO A

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	VERIF	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

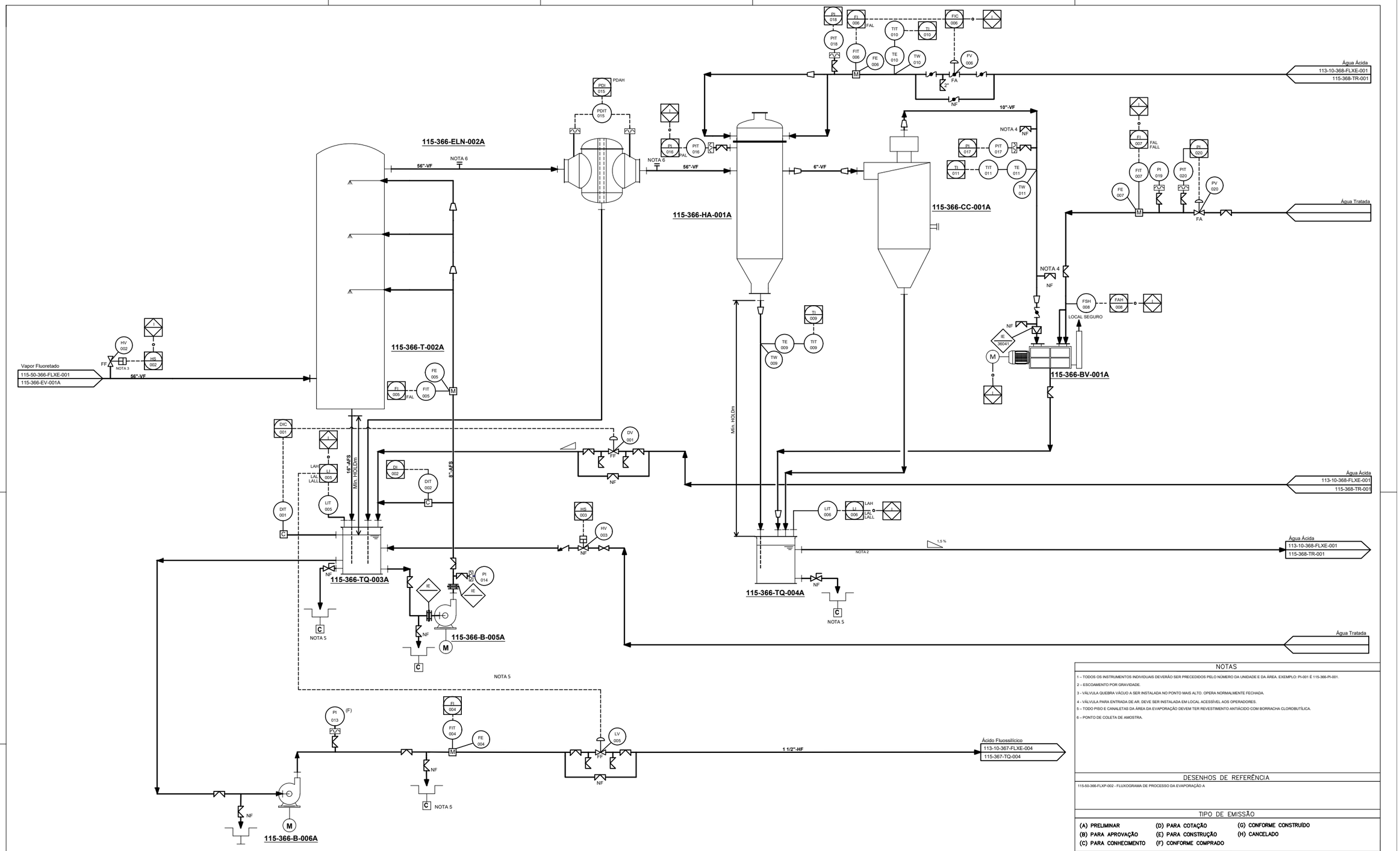
Galvani

UNIDADE: 115—CMISQ	TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA EVAPORAÇÃO DO FERTILIZANTES - PLANTA A				
ÁREA: 366	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ				
	Nº GALVANI: 115-50-366-FLXE-001	ESCALA: S / E	EMISSÃO: A	FOLHA: 1/1	REVISÃO: 0

FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



115-366-B-006A
BOMBA DE ÁCIDO FLUOSSILÍCICO

115-366-TQ-003A
TANQUE DE CIRCULAÇÃO DA TORRE DE FLUOR 115-366-T-002A

115-366-T-002A
TORRE DE ABSORÇÃO DE FLÚOR 2° ESTÁGIO

115-366-ELN-002A
DEMISTER

115-366-B-005A
BOMBA DE CIRCULAÇÃO DA 115-366-T-002A

115-366-HA-001A
CONDENSADOR BAROMÉTRICO SISTEMA DE EVAPORAÇÃO

115-366-TQ-004A
TANQUE DE RETORNO DE ÁGUA PARA A TORRE DE RESFRIAMENTO

115-366-CC-001A
SEPARADOR DE LÍQUIDO DO SISTEMA DE VÁCUO DA EVAPORAÇÃO A

115-366-BV-001A
BOMBA DE VÁCUO DO EVAPORADOR A

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-366-PI-001.
2 – ESCOAMENTO POR GRAVIDADE.
3 - VÁLVULA QUEBRA VÁCUO A SER INSTALADA NO PONTO MAIS ALTO. OPERA NORMALMENTE FECHADA.
4 - VÁLVULA PARA ENTRADA DE AR. DEVE SER INSTALADA EM LOCAL ACESSÍVEL AOS OPERADORES.
5 – TODO PISO E CANALETAS DA ÁREA DA EVAPORAÇÃO DEVEM TER REVESTIMENTO ANTIÁCIDO COM BORRACHA CLOROBUTÍLICA.
6 – PONTO DE COLETA DE AMOSTRA.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

115-50-366-FLXP-002 - FLUXOGRAMA DE PROCESSO DA EVAPORAÇÃO A

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	VERIF	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA
LAVAGEM DOS GASES E SISTEMA DE VÁCUO DA EVAPORAÇÃO A

UNIDADE: 115–CMISQ
PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ
ÁREA: 366
Nº GALVANI: 115-50-366-FLXE-002
ESCALA: S / E
EMISSÃO: A
FOLHA: 1/1
REVISÃO: 0

FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT, AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI, ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

Solução de lavagem
115-50-366-FLXE-005
115-366-TQ-009

Ácido Fosfórico Diluído
115-50-367-FLXE-003
115-367-B-004B/R

Água de Caldeira
115-50-366-FLXE-001

Vapor de baixa pressão

Condensado de baixa pressão
115-50-366-FLXE-001

115-50-367-FLXE-003
115-367-TQ-008/009

Água Tratada
115-50-366-FLXE-001

Vapor Fluoretado
115-50-366-FLXE-004
115-366-T-002B

Solução de lavagem
115-50-366-FLXE-005
115-366-B-016

LOCAL SEGURO

115-366-B-014B
115-366-EV-001B
115-366-P-001B
115-366-TQ-001B
115-366-B-001B
115-366-B-003B
115-366-B-002B

NOTA 1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-115-366-PI-001.
NOTA 2 – DISTÂNCIA MÍNIMA A SER CONFIRMADA PELO FORNECEDOR DO DESSUPERAQUECEDOR.
NOTA 3 – INSTALAR O FILTRO NO TRECHO HORIZONTAL PARA PERMITIR LIMPEZA SEM RETIRADA DE JUNTA DE EXPANSÃO.
NOTA 4 – ACESSO PARA LIMPEZA.
NOTA 5 – TODO PISO E CANALETAS DA ÁREA DA EVAPORAÇÃO DEVEM TER REVESTIMENTO ANTIÁCIDO COM BORRACHA CLOROBUTÍLICA.
NOTA 6 – PONTO DE COLETA DE AMOSTRA.
NOTA 7 – A BOMBA SÓ DEVE SER LIGADA APÓS O ENCHIMENTO DE TODO O SISTEMA DA EVAPORAÇÃO PARA A LIMPEZA
8 – CANCELADA.

115-366-B-003B
BOMBA DE CONDENSADO

115-366-TQ-001B
TANQUE DE CONDENSADO

115-366-B-001B
BOMBA DE CIRCULAÇÃO DO EVAPORADOR 115-366-EV-001B

115-366-B-014B
BOMBA DE LAVAGEM DO EVAPORADOR B

115-366-P-001B
TROCADOR DE CALOR DO EVAPORADOR PLANTA B

115-366-B-002B
BOMBA DE H3PO4 DO EVAPORADOR 115-366-EV-001B

115-366-EV-001B
EVAPORADOR B

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-115-366-PI-001.
2 - DISTÂNCIA MÍNIMA A SER CONFIRMADA PELO FORNECEDOR DO DESSUPERAQUECEDOR.
3 – INSTALAR O FILTRO NO TRECHO HORIZONTAL PARA PERMITIR LIMPEZA SEM RETIRADA DE JUNTA DE EXPANSÃO.
4 – ACESSO PARA LIMPEZA.
5 – TODO PISO E CANALETAS DA ÁREA DA EVAPORAÇÃO DEVEM TER REVESTIMENTO ANTIÁCIDO COM BORRACHA CLOROBUTÍLICA.
6 – PONTO DE COLETA DE AMOSTRA.
7 – A BOMBA SÓ DEVE SER LIGADA APÓS O ENCHIMENTO DE TODO O SISTEMA DA EVAPORAÇÃO PARA A LIMPEZA
8 – CANCELADA.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

115-50-366-FLXP-002 – FLUXOGRAMA DE PROCESSO DA EVAPORAÇÃO – PLANTA B

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) CONFORME CONSTRUÍDO
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME COMPRADO

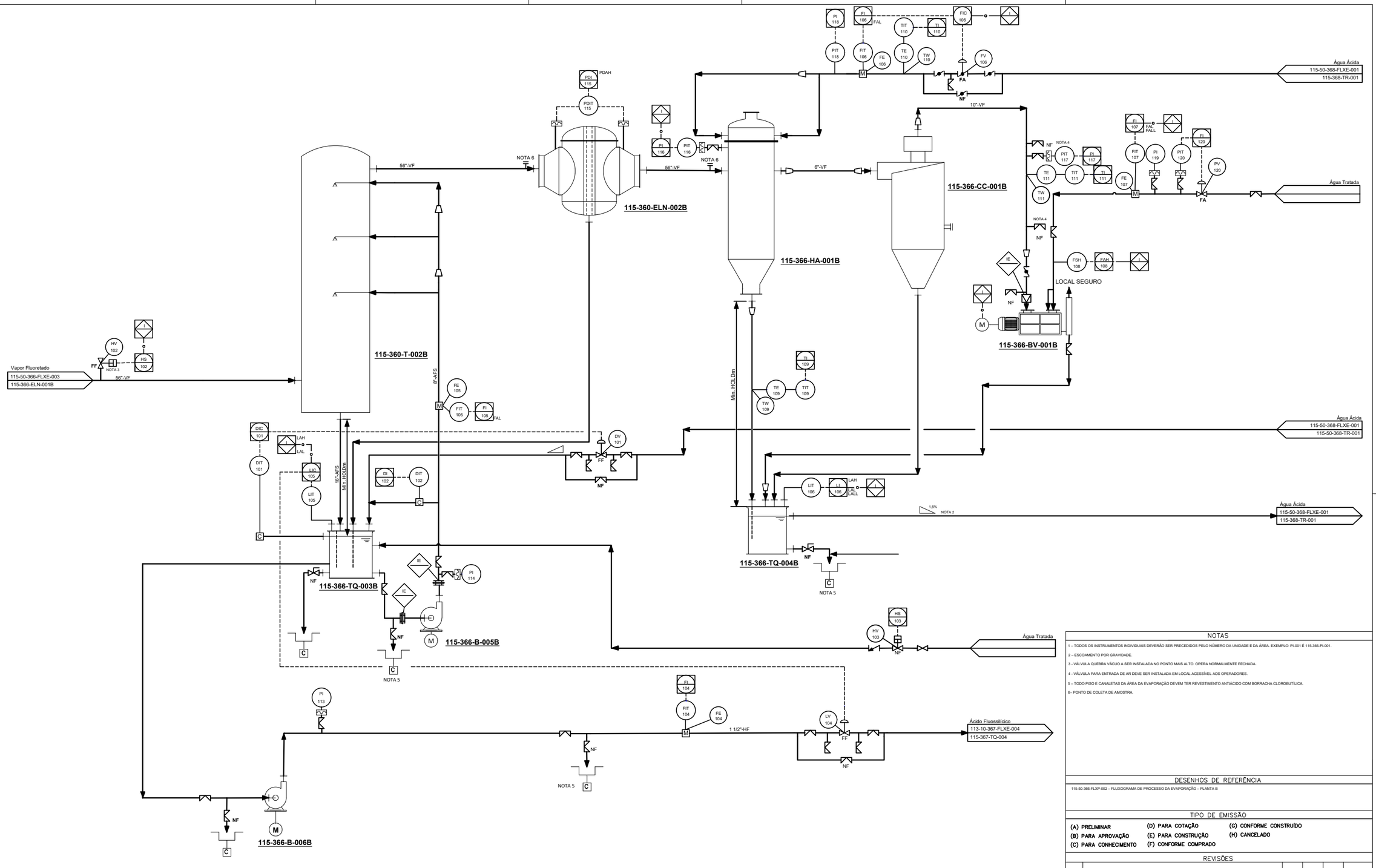
REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	VERIF	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

TÍTULO	FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA EVAPORAÇÃO DO FERTILIZANTES - PLANTA B
UNIDADE	115 – CMISQ
PROJETO	IMPLANTAÇÃO CMISQ
ÁREA	366
Nº GALVANI	115-50-366-FLXE-003
ESCALA	S/ E
EMISSÃO	A
FOLHA	1/1
REVISÃO	0

FORMATO A1



115-366-B-006B
BOMBA DE ÁCIDO FLUOSSILÍCICO

115-366-TQ-002B
TANQUE DE CIRCULAÇÃO DA TORRE DE FLUOR 115-366-T-002B

115-366-T-002B
TORRE DE ABSORÇÃO DE FLÚOR 2º ESTÁGIO

115-366-ELN-002B
DEMISTER DA 115-366-T-002B

115-366-B-003B
BOMBA DE CIRCULAÇÃO DA 115-366-T-002B

115-366-CC-001B
SEPARADOR DE LÍQUIDO DO SISTEMA DE VÁCUO DA EVAPORAÇÃO B

115-366-TQ-004B
TANQUE DE RETORNO DE ÁGUA PARA A TORRE DE RESFRIAMENTO

115-366-BV-001B
BOMBA DE VÁCUO DO EVAPORADOR B

115-366-HA-001B
CONDENSADOR BAROMÉTRICO SISTEMA DE EVAPORAÇÃO

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-366-PI-001.

2 – ESCOAMENTO POR GRAVIDADE.

3 - VÁLVULA QUEBRA VÁCUO A SER INSTALADA NO PONTO MAIS ALTO. OPERA NORMALMENTE FECHADA.

4 - VÁLVULA PARA ENTRADA DE AR DEVE SER INSTALADA EM LOCAL ACESSÍVEL AOS OPERADORES.

5 – TODO PISO E CANALETAS DA ÁREA DA EVAPORAÇÃO DEVEM TER REVESTIMENTO ANTIÁCIDO COM BORRACHA CLOROBUTÍLICA.

6- PONTO DE COLETA DE AMOSTRA.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

115-50-366-FLXP-002 – FLUXOGRAMA DE PROCESSO DA EVAPORAÇÃO – PLANTA B

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	VERIF	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

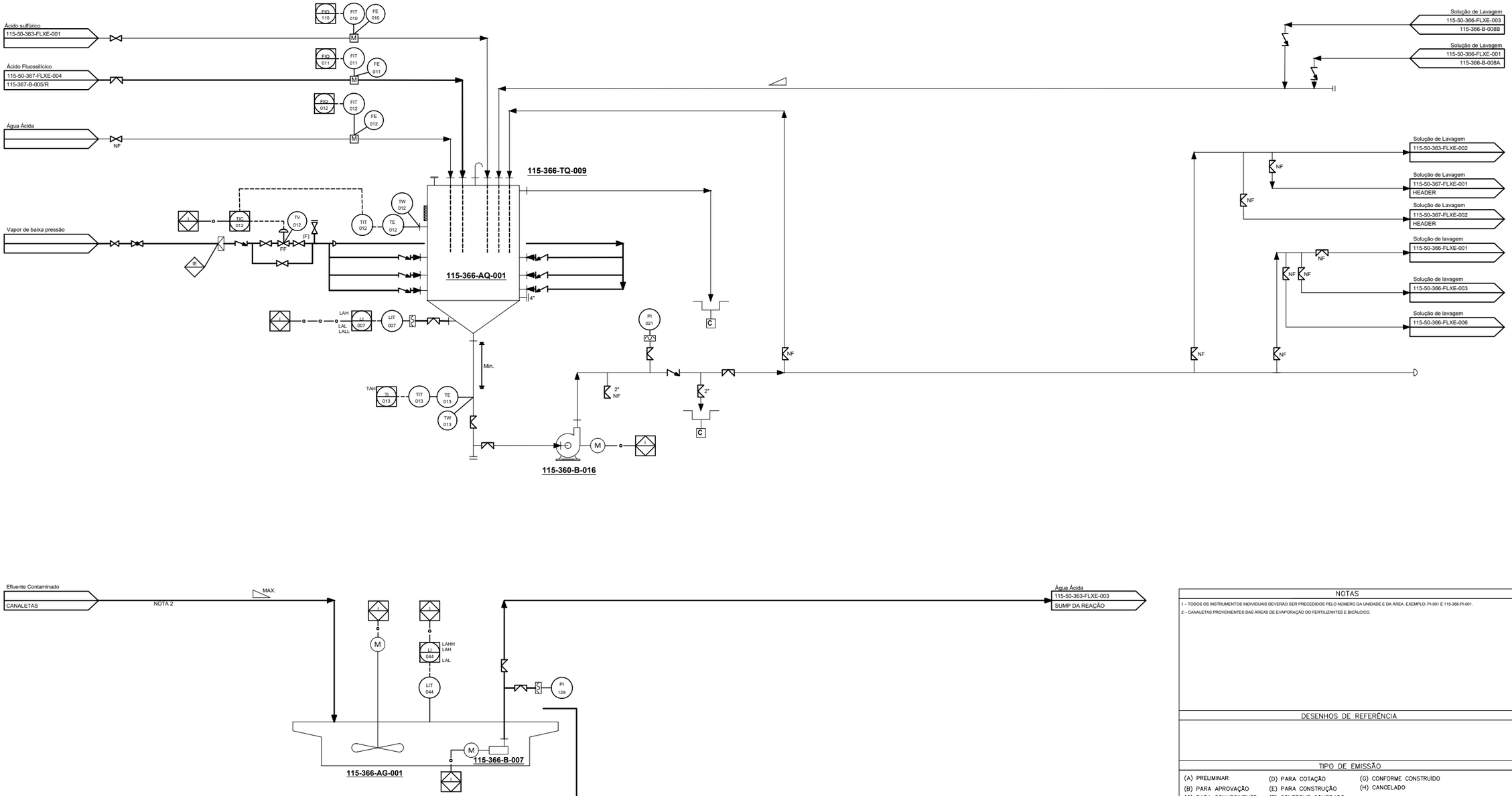
TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA
LAVAGEM DOS GASES E SISTEMA DE VÁCUO DA EVAPORAÇÃO B

UNIDADE: 115–CMISQ
PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ
ÁREA: 366
Nº GALVANI: 115-50-366-FLXE-004
ESCALA: S / E | EMISSÃO: A | FOLHA: 1/1 | REVISÃO: 0

FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



115-360-AQ-001
SISTEMA DE AQUECIMENTO DIRETO

115-360-AG-001
AGITADOR DO SUMP DA ÁREA DA EVAPORAÇÃO

115-360-B-007
BOMBA DO SUMP DA ÁREA DA EVAPORAÇÃO

115-360-TQ-009
TANQUE DE ÁGUA DE LAVAGEM

115-360-B-016
BOMBA DE ÁGUA DE LAVAGEM

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-366-PI-001.
2 – CANALETAS PROVENIENTES DAS ÁREAS DE EVAPORAÇÃO DO FERTILIZANTES E BICÁLCICO.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA

Galvani

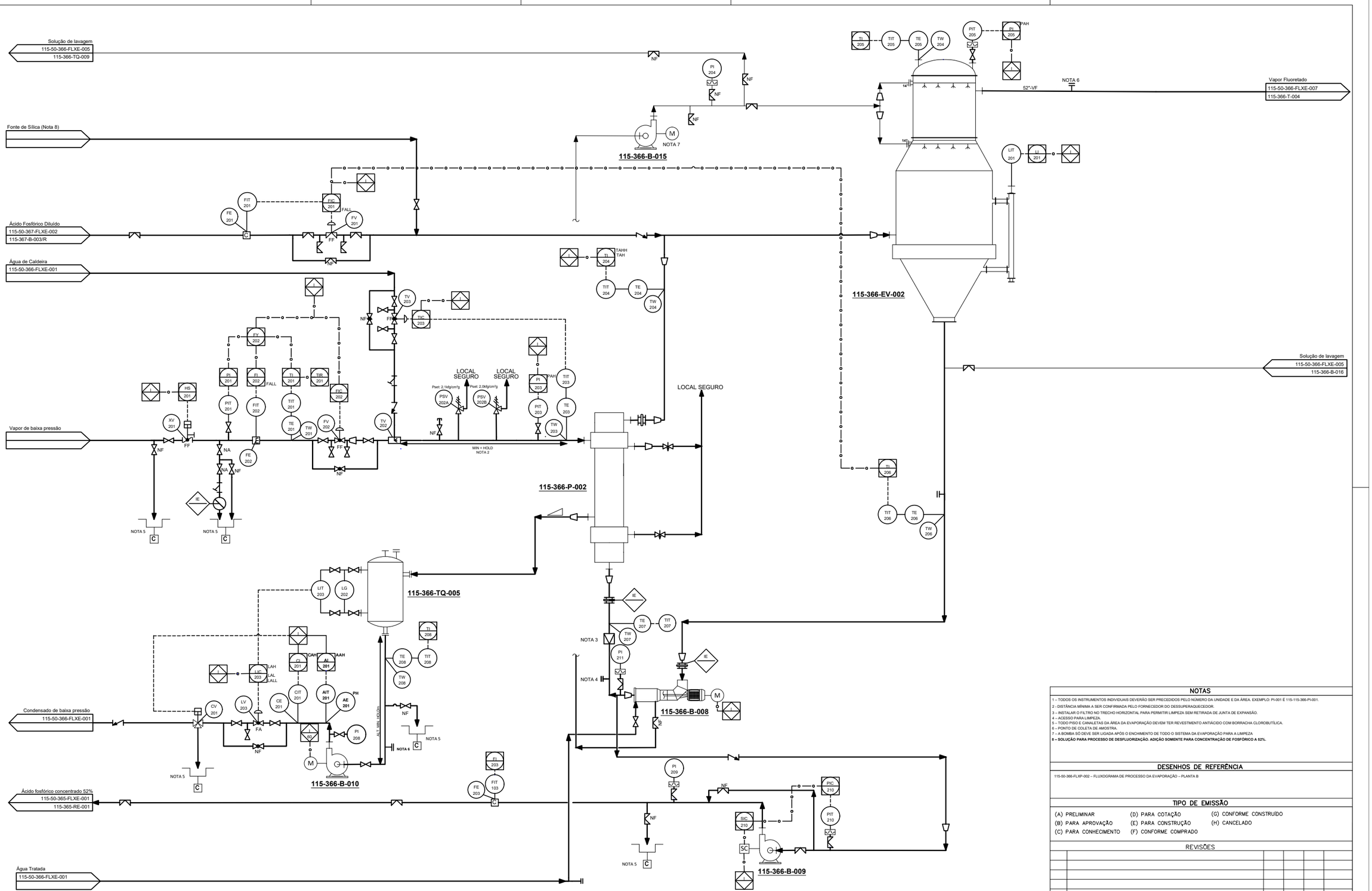
TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA
SUMP DE ÁGUA ÁCIDA / SISTEMA DE SOLUÇÃO DE LAVAGEM

UNIDADE	PROJETO				
115–CMISQ	IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
366	115-50-366-FLXE-005	S / E	A	1/1	0

FORMATO A1

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI, ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

115-366-B-003B
BOMBA DE CONDENSADO

115-366-TQ-001B
TANQUE DE CONDENSADO

115-366-B-001B
BOMBA DE CIRCULAÇÃO DO EVAPORADOR 115-366-EV-001B

115-366-B-015
BOMBA DE LAVAGEM DO EVAPORADOR

115-366-P-001B
TROCADOR DE CALOR DO EVAPORADOR PLANTA B

115-366-B-002B
BOMBA DE H3PO4 DO EVAPORADOR 115-366-EV-001B

115-366-EV-001B
EVAPORADOR B

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-115-366-PI-001.
2 - DISTÂNCIA MÍNIMA A SER CONFIRMADA PELO FORNECEDOR DO DESSUPERAQUECEDOR.
3 – INSTALAR O FILTRO NO TRECHO HORIZONTAL PARA PERMITIR LIMPEZA SEM RETIRADA DE JUNTA DE EXPANSÃO.
4 – ACESSO PARA LIMPEZA.
5 – TODO PISO E CANALETAS DA ÁREA DA EVAPORAÇÃO DEVEM TER REVESTIMENTO ANTIÁCIDO COM BORRACHA CLOROBUTÍLICA.
6 – PONTO DE COLETA DE AMOSTRA.
7 – A BOMBA SÓ DEVE SER LIGADA APÓS O ENCHIMENTO DE TODO O SISTEMA DA EVAPORAÇÃO PARA A LIMPEZA
8 – SOLUÇÃO PARA PROCESSO DE DESFLUORIZAÇÃO. ADIÇÃO SOMENTE PARA CONCENTRAÇÃO DE FOSFÓRICO A 52%.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

115-50-366-FLXP-002 – FLUXOGRAMA DE PROCESSO DA EVAPORAÇÃO – PLANTA B

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) CONFORME CONSTRUÍDO
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME COMPRADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	VERIF	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

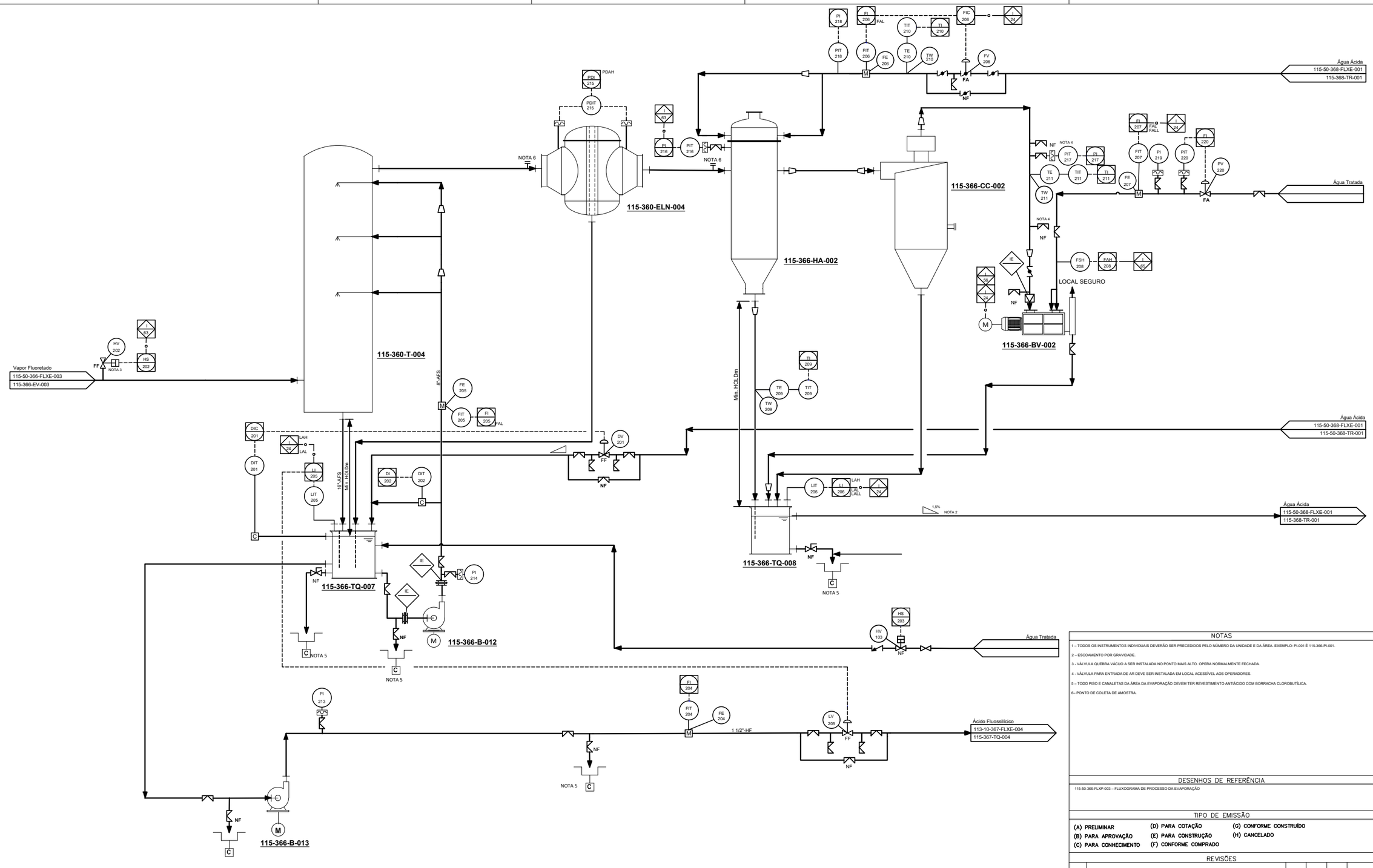
TITULO	FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA EVAPORAÇÃO - BICÁLCICO
UNIDADE 115–CMISQ	PROJETO IMPLANTAÇÃO CMISQ
ÁREA 366	Nº GALVANI: 115-50-366-FLXE-006

ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
S/ E	A	1/1	00

FORMATO A1

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



115-366-B-013
BOMBA DE ÁCIDO FLUOSSILÍCICO

115-366-TQ-007
TANQUE DE CIRCULAÇÃO DA TORRE DE FLUOR 115-366-T-004

115-366-T-004
TORRE DE ABSORÇÃO DE FLÚOR 2° ESTÁGIO

115-366-ELN-004
DEMISTER DA 115-366-T-004

115-366-B-012
BOMBA DE CIRCULAÇÃO DA 115-366-T-004

115-366-CC-002
SEPARADOR DE LÍQUIDO DO SISTEMA DE VÁCUO DA EVAPORAÇÃO B

115-366-TQ-008
TANQUE DE RETORNO DE ÁGUA PARA A TORRE DE RESFRIAMENTO

115-366-BV-002
BOMBA DE VÁCUO DO EVAPORADOR B

115-366-HA-002
CONDENSADOR BAROMÉTRICO SISTEMA DE EVAPORAÇÃO

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-366-PI-001.

2 – ESCOAMENTO POR GRAVIDADE.

3 - VÁLVULA QUEBRA VÁCUO A SER INSTALADA NO PONTO MAIS ALTO. OPERA NORMALMENTE FECHADA.

4 - VÁLVULA PARA ENTRADA DE AR DEVE SER INSTALADA EM LOCAL ACESSÍVEL AOS OPERADORES.

5 – TODO PISO E CANALETAS DA ÁREA DA EVAPORAÇÃO DEVEM TER REVESTIMENTO ANTIÁCIDO COM BORRACHA CLOROBUTÍLICA.

6- PONTO DE COLETA DE AMOSTRA.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

115-50-366-FLXP-003 – FLUXOGRAMA DE PROCESSO DA EVAPORAÇÃO

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

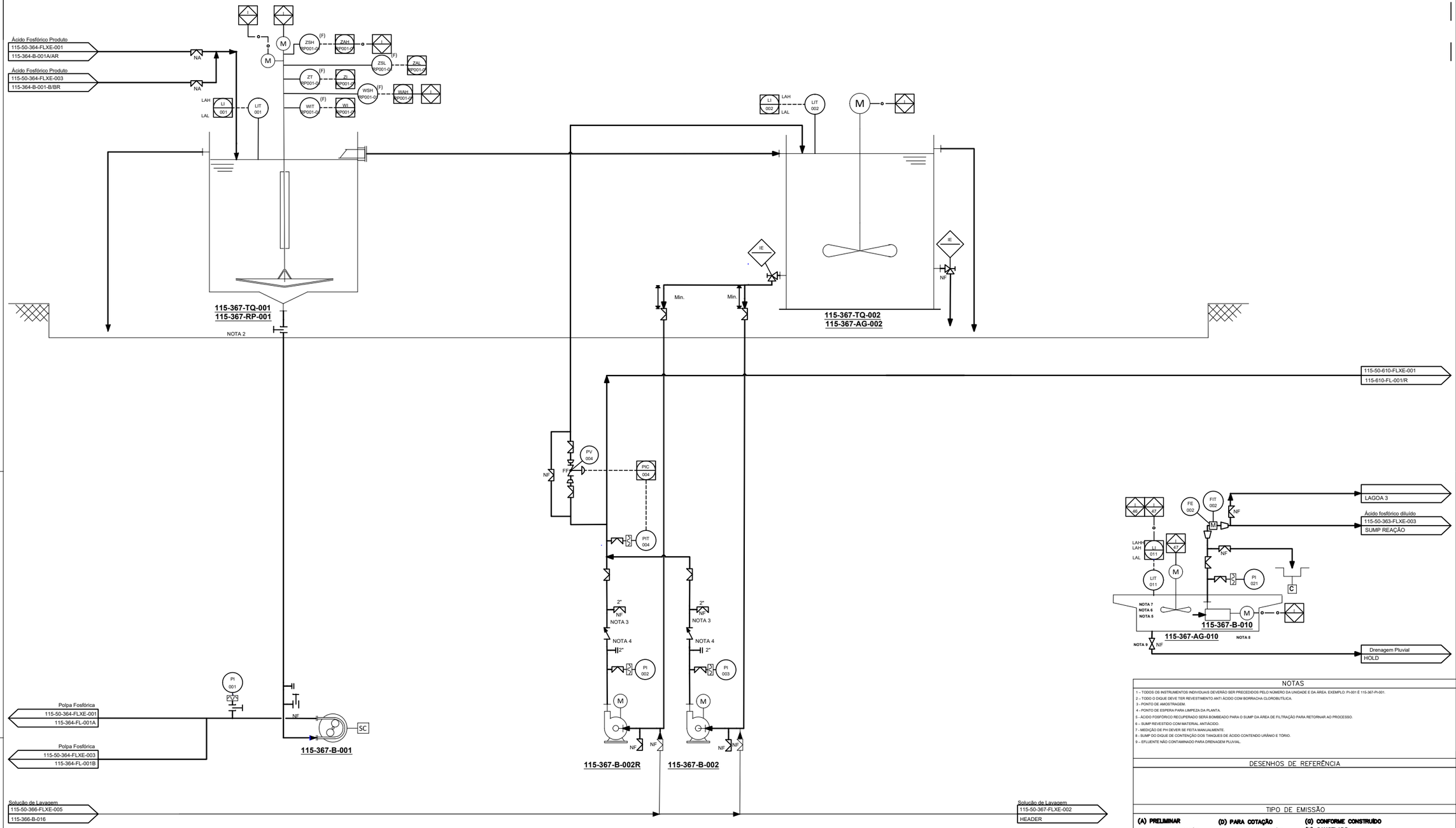
REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	VERIF	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

TÍTULO
FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA
LAVAGEM DOS GASES E SISTEMA DE VÁCUO DA EVAPORAÇÃO DO BICÁCICO

UNIDADE	PROJETO				
115–CMISQ	IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
366	115-50-366-FLXE-007	S / E	A	1/1	00

FORMATO A1



© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI, ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

115-367-TQ-001
TANQUE DE ESTOCAGEM DE ÁCIDO FOSFÓRICO

115-367-RP-001
RASPADOR DO TANQUE DE ÁCIDO FOSFÓRICO - 115-367-TQ-001

115-367-B-001
BOMBA DE REMOÇÃO DE SÓLIDOS DO TANQUE DE ÁCIDO

115-367-TQ-002
TANQUE DE ESTOCAGEM DE ÁCIDO FOSFÓRICO CLARIFICADO

115-367-AG-002
AGITADOR DO TANQUE DE ÁCIDO 115-367-TQ-002

115-367-B-002/R
BOMBA DE ÁCIDO P/ EXT. URÂNIO

115-367-AG-010
AGITADOR DO SUMP DE ESTOCAGEM DE ÁCIDO COM URÂNIO

115-367-B-010
BOMBA DO SUMP DE ESTOCAGEM DE ÁCIDO COM URÂNIO

115-367-B-003A/B/R
BOMBA DE ÁCIDO FOSFÓRICO PARA EVAPORAÇÃO

115-367-TQ-003
TANQUE DE ESTOCAGEM DE ÁCIDO FOSFÓRICO

115-367-AG-003
AGITADOR DO TANQUE DE ÁCIDO 115-367-TQ-003

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-367-PI-001.
2 – TODO O DIQUE DEVE TER REVESTIMENTO ANTI ÁCIDO COM BORRACHA CLOROBUTÍLICA.
3 - PONTO DE AMOSTRAGEM.
4 - PONTO DE ESPERA PARA LIMPEZA DA PLANTA.
5 - ÁCIDO FOSFÓRICO RECUPERADO SERÁ BOMBEADO PARA O SUMP DA ÁREA DE FILTRAÇÃO PARA RETORNAR AO PROCESSO.
6 – SUMP REVESTIDO COM MATERIAL ANTIÁCIDO.
7 – MEDIÇÃO DE PH DEVER SE FEITA MANUALMENTE.
8 - SUMP DO DIQUE DE CONTENÇÃO DOS TANQUES DE ÁCIDO CONTENDO URÂNIO E TÓRIO.
9 – EFLUENTE NÃO CONTAMINADO PARA DRENAGEM PLUVIAL.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

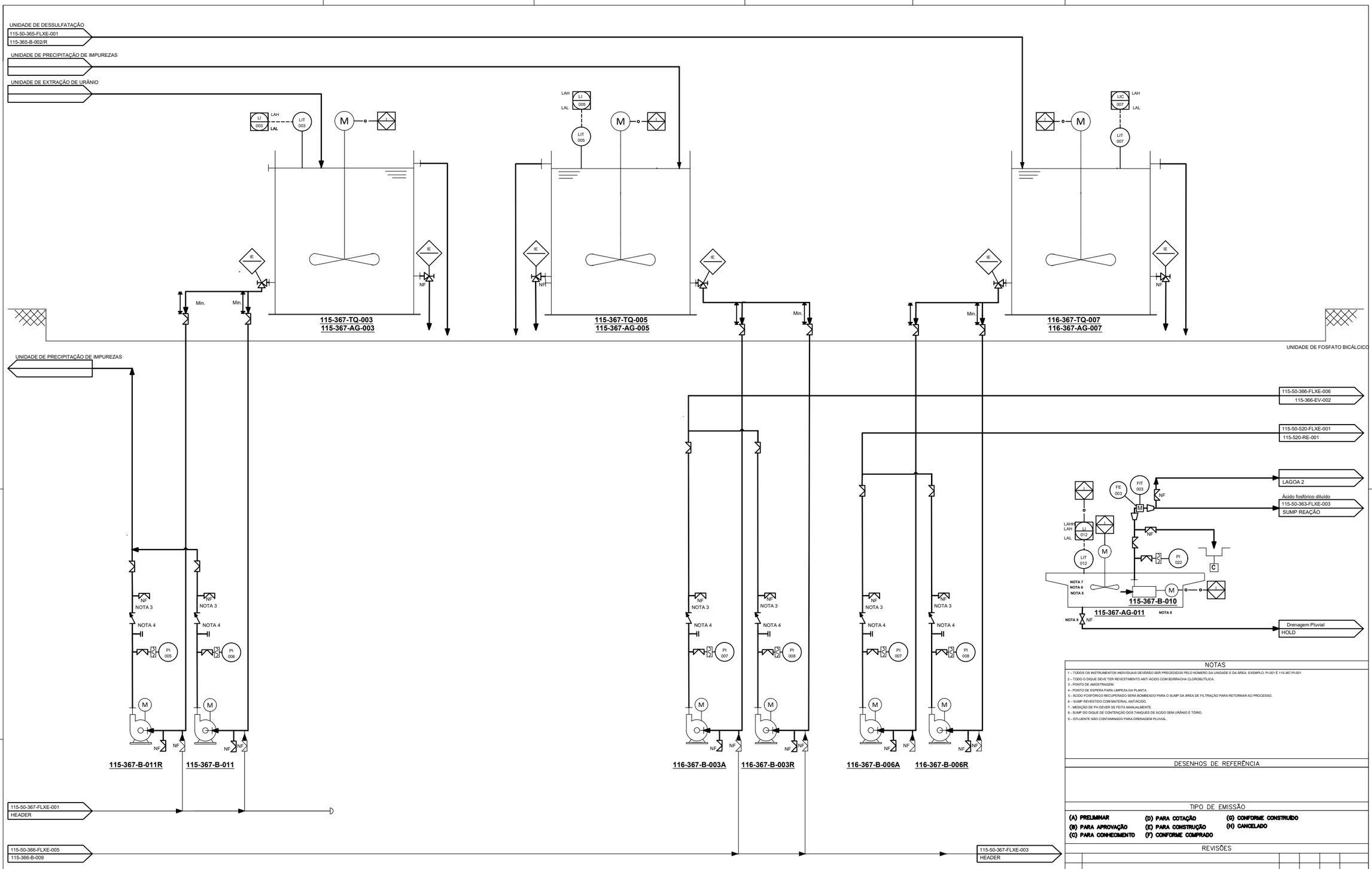
(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	VERIF	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

Galvani	TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA ESTOCAGEM DE ÁCIDO FOSFÓRICO DILUÍDO				
UNIDADE: 115–CMISQ	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA: 367	Nº GALVANI: 115-50-367-FLXE-001	ESCALA: S / E	EMISSÃO: A	FOLHA: 1/1	REVISÃO: 0

FORMATO A1



NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-367-PI-001.
2 – TODO O DIQUE DEVE TER REVESTIMENTO ANTI ÁCIDO COM BORRACHA CLOROBUTÍLICA.
3 - PONTO DE AMOSTRAGEM.
4 - PONTO DE ESPERA PARA LIMPEZA DA PLANTA.
5 - ÁCIDO FOSFÓRICO RECUPERADO SERÁ BOMBEADO PARA O SUMP DA ÁREA DE FILTRAÇÃO PARA RETORNAR AO PROCESSO.
6 – SUMP REVESTIDO COM MATERIAL ANTIÁCIDO.
7 - MEDIÇÃO DE PH DEVER SE FEITA MANUALMENTE.
8 - SUMP DO DIQUE DE CONTENÇÃO DOS TANQUES DE ÁCIDO SEM URÂNIO E TÓRIO.
9 – EFLUENTE NÃO CONTAMINADO PARA DRENAGEM PLUVIAL.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	VERIF	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

TÍTULO: **FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA**
ESTOCAGEM DE ÁCIDO FOSFÓRICO

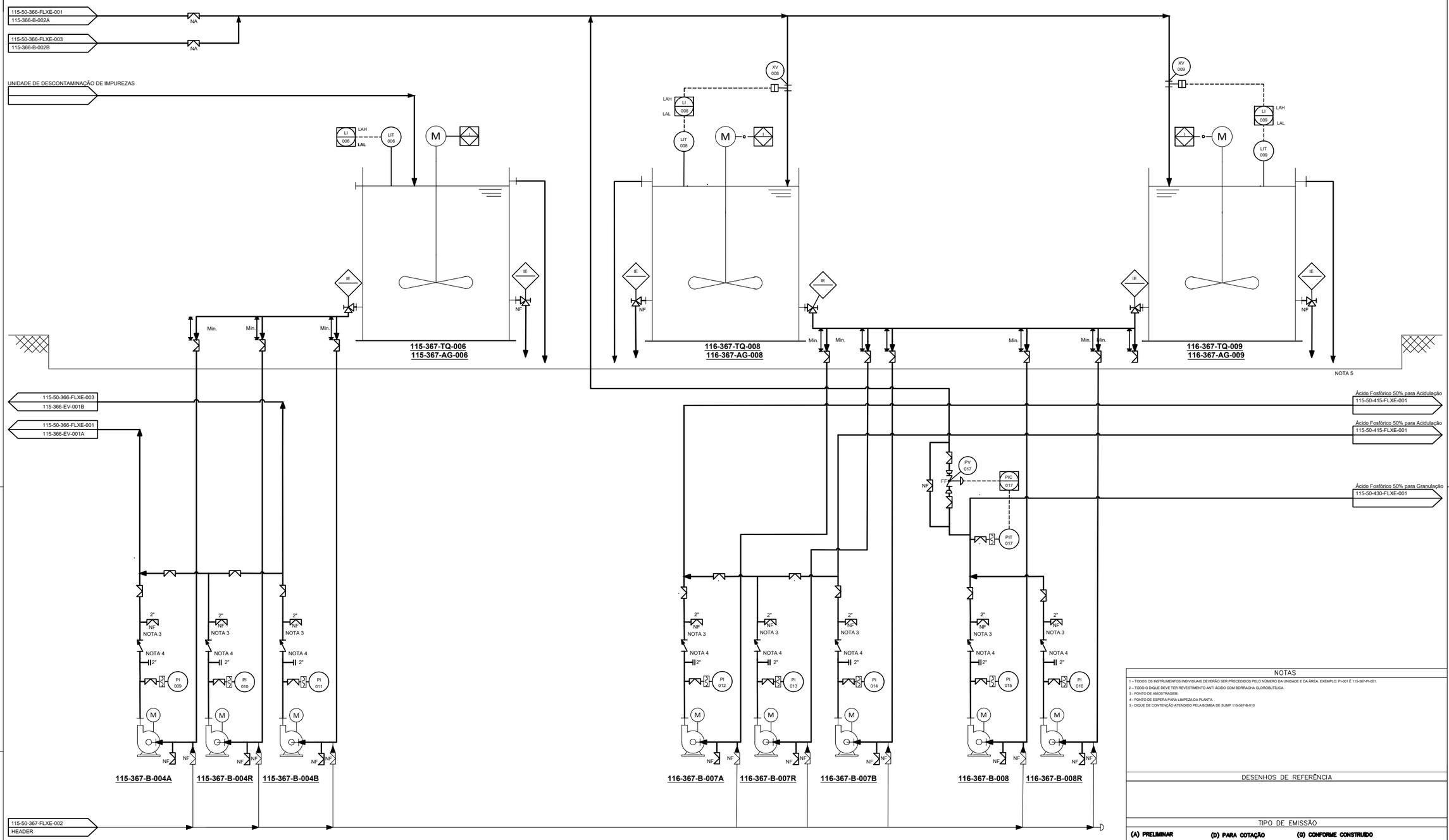
UNIDADE: **115–CMISQ**
PROJETO: **IMPLANTAÇÃO CMISQ**

ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
367	115-50-367-FLXE-002	S / E	A	1/1	0

FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



115-367-TQ-007
TANQUE DE ESTOCAGEM DE ÁCIDO DILUÍDO

115-367-AG-007
AGITADOR DO TANQUE 115-367-TQ-007

115-367-B-004/R
BOMBA DE ÁCIDO PARA EVAPORAÇÃO DO FERTILIZANTES

115-367-TQ-008
TANQUE DE ESTOCAGEM DE ÁCIDO 50% PARA FERTILIZANTES

115-367-AG-008
AGITADOR DO TANQUE 115-367-TQ-008

115-367-B-007A/B/R
BOMBA DE ÁCIDO 50% PARA ACIDULAÇÃO

115-367-B-008/R
BOMBA DE ÁCIDO 50% PARA GRANULAÇÃO

115-367-TQ-008
TANQUE DE ESTOCAGEM DE ÁCIDO 50% PARA FERTILIZANTES

115-367-AG-008
AGITADOR DO TANQUE 115-367-TQ-008

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-367-PI-001.
2 – TODO O DIQUE DEVE TER REVESTIMENTO ANTI ÁCIDO COM BORRACHA CLOROBUTÍLICA.
3 - PONTO DE AMOSTRAGEM.
4 - PONTO DE ESPERA PARA LIMPEZA DA PLANTA.
5 - DIQUE DE CONTENÇÃO ATENDIDO PELA BOMBA DE SUMP 115-367-B-010

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	VERIF	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

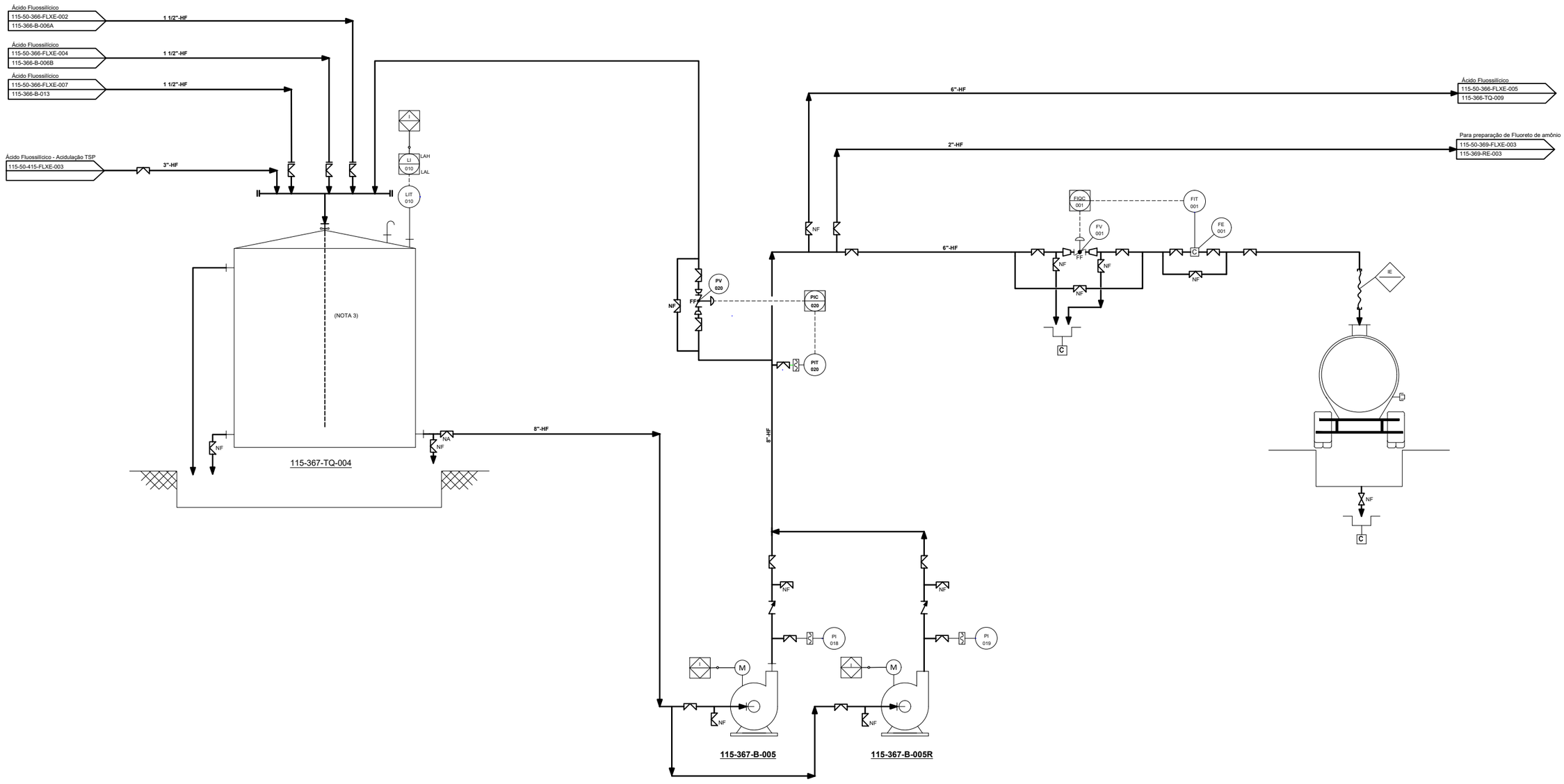
TÍTULO	FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA ESTOCAGEM DE ÁCIDO FOSFÓRICO
UNIDADE 115–CMISQ	PROJETO IMPLANTAÇÃO CMISQ
ÁREA 367	Nº GALVANI 115-50-367-FLXE-003

ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
S / E	A	1/1	0

FORMATO A1

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION , USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

115-367-TQ-004

TANQUE DE ESTOCAGEM DE ÁCIDO FLUOSSILÍCICO

115-367-B-005/R

BOMBA DE CARREGAMENTO DE H2SiF6

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-367-PI-001.

2 – TODO O DIQUE DEVE TER REVESTIMENTO ANTI ÁCIDO COM BORRACHA CLOROBUTÍLICA.

3 – O MATERIAL DO STAND PIPE DEVE SER EM POLIPROPILENO OU DE PRFV COM BARREIRA QUÍMICA EXTERNA.

LEGENDA

- NÃO PRIORITÁRIA

DESENHOS DE REFERÊNCIA

115-50-367-FLXP-002 – FLUXOGRAMA DE PROCESSO – ESTOCAGEM DE ÁCIDO FLUOSSILÍCICO

TIPO DE EMISSÃO

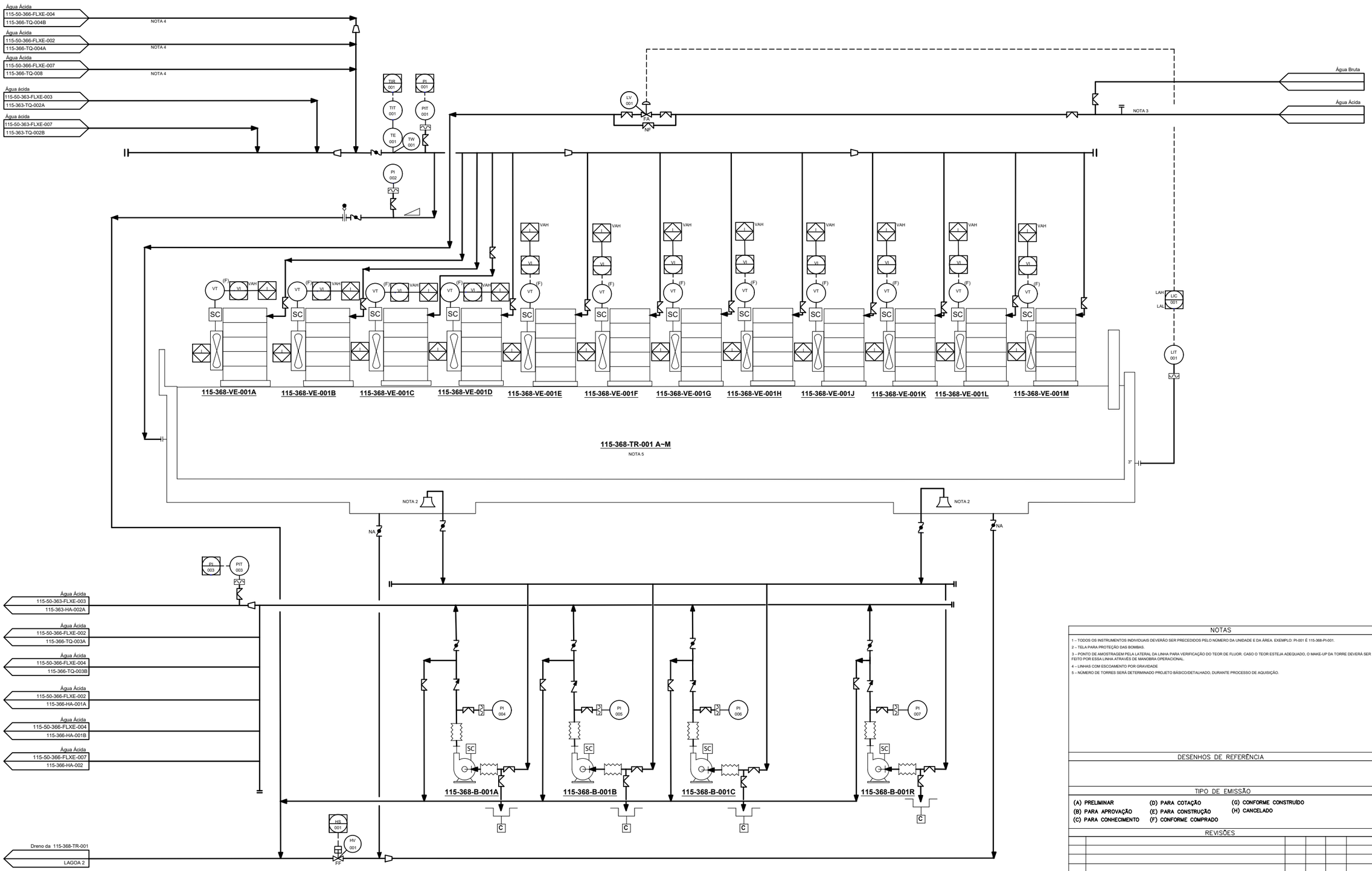
(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) CONFORME CONSTRUÍDO
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME COMPRADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	VERIF	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

Galvani	TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA ESTOCAGEM DE ÁCIDO FLUOSSILÍCICO				
UNIDADE: 115–CMISQ	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISS				
ÁREA: 367	Nº GALVANI: 115-50-367-FLXE-004	ESCALA: S / E	EMISSÃO: A	FOLHA: 1/1	REVISÃO: 0

FORMATO A1



115-368-TR-001A~M
TORRE DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA ÁCIDA
NOTA 5

115-368-B-001A/B/C/R
BOMBA DE CIRCULAÇÃO DA TORRE DE RESFRIAMENTO

115-368-VE-001A~M
VENTILADORES DA TORRE DE RESFRIAMENTO
NOTA 5

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-368-PI-001.
2 – TELA PARA PROTEÇÃO DAS BOMBAS.
3 – PONTO DE AMOSTRAGEM PELA LATERAL DA LINHA PARA VERIFICAÇÃO DO TEOR DE FLUOR. CASO O TEOR ESTEJA ADEQUADO, O MAKE-UP DA TORRE DEVERÁ SER FEITO POR ESSA LINHA ATRAVÉS DE MANOBRA OPERACIONAL.
4 – LINHAS COM ESCOAMENTO POR GRAVIDADE
5 – NÚMERO DE TORRES SERÁ DETERMINADO PROJETO BÁSICO/DETALHADO, DURANTE PROCESSO DE AQUISIÇÃO.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	FRANCIS	KCBC	LG	11/10/21

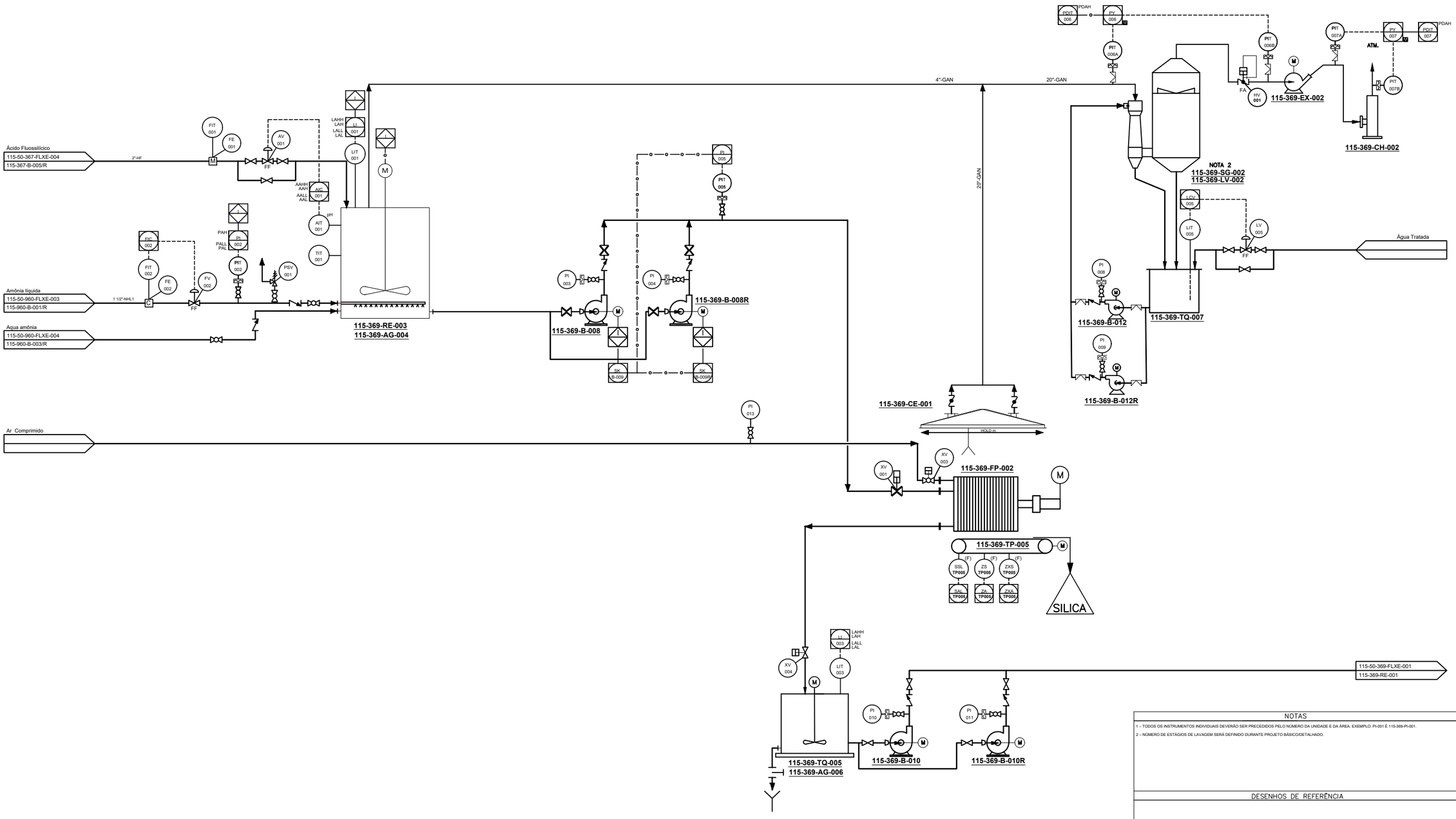
Galvani

UNIDADE: 115–CMISQ	TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA TORRE DE RESFRIAMENTO DE ÁGUA ÁCIDA				
ÁREA: 368	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ				
	Nº GALVANI: 115-50-368-FLXE-001	ESCALA: 1:1	EMISSÃO: A	FOLHA: 1/1	REVISÃO: 0

FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



115-369-RE-001
REATOR DE FLUORETO DE AMÔNIO

115-369-AG-004
AGITADOR DO REATOR DE FLUORETO DE AMÔNIO

115-369-B-008
BOMBA DE TRANSFERÊNCIA DE FLUORETO DE AMÔNIO

115-369-TQ-005
TANQUE DE FLUORETO DE AMÔNIO

115-369-AG-006
AGITADOR DO TANQUE DE FLUORETO DE AMONIO

115-369-B-010/R
BOMBA DE FLUORETO DE AMÔNIO PARA PRECIPITAÇÃO DE IMPUREZAS

115-369-FP-002
FILTRO PRENSA DO FLUORETO DE AMONIO

115-369-B-010/R
COIFA DE EXAUSTÃO DOS GASES DA FILTRAÇÃO

115-369-LV-002
LAVADOR DE GASES

115-369-SG-002
SEPARADOR DE GOTAS

115-369-TQ-007
TANQUE DE CIRCULAÇÃO DO LAVADOR DE GASES

115-369-B-012/R
BOMBA DEDE CIRCULAÇÃO DO LAVADOR DE GASES

115-369-EX-002
EXAUSTOR DA LAVAGEM DE GASES

115-369-CH-002
CHAMINÉ DA LAVAGEM DE GASES

NOTAS

1 - TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-369-PI-001.

2 – NÚMERO DE ESTÁGIOS DE LAVAGEM SERÁ DEFINIDO DURANTE PROJETO BÁSICO/DETALHADO.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA

Galvani

TITULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA
PREPARAÇÃO DE FLUORETO DE AMÔNIO

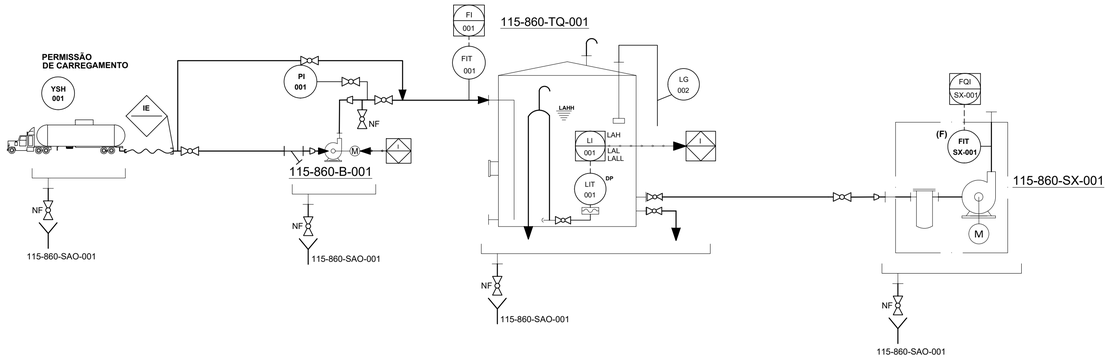
UNIDADE	PROJETO				
115–CMISQ	IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
369	115-50-369-FLXE-003	S / E	A	1/1	00

FORMATO A1

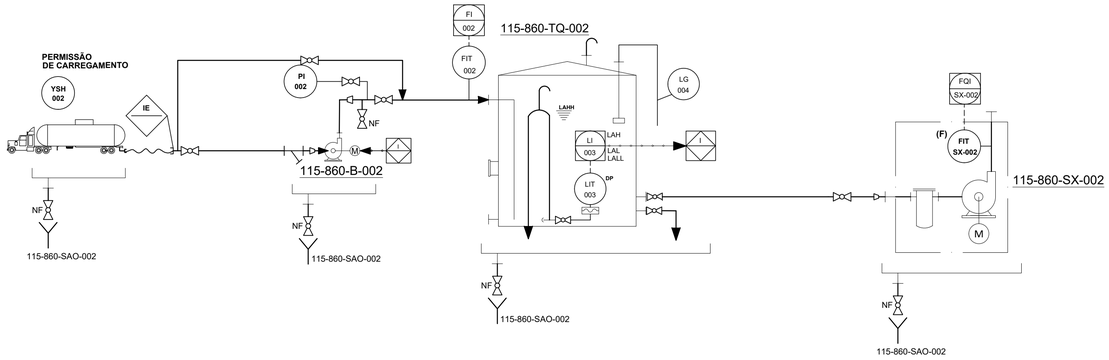
© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

POSTO DE CARREGAMENTO DA ÁREA DA BRITAGEM



POSTO DE CARREGAMENTO DA ÁREA DA INDUSTRIAL



115-860-B-001
BOMBA DE DESCARREGAMENTO DE COMBUSTÍVEL

115-860-TQ-001
TANQUE DE ESTOCAGEM DE COMBUSTÍVEL

115-860-SX-001
SKID PARA ABASTECIMENTO DE MÁQUINAS

115-860-B-002
BOMBA DE DESCARREGAMENTO DE COMBUSTÍVEL

115-860-TQ-002
TANQUE DE ESTOCAGEM DE COMBUSTÍVEL

115-860-SX-002
SKID PARA ABASTECIMENTO DE MÁQUINAS

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-860-PI-001.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	VERIF	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA
POSTO DE ABASTECIMENTO

UNIDADE	PROJETO				
115–CMISQ	IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
860	115-50-860-FLXE-001	S / E	A	1/1	0

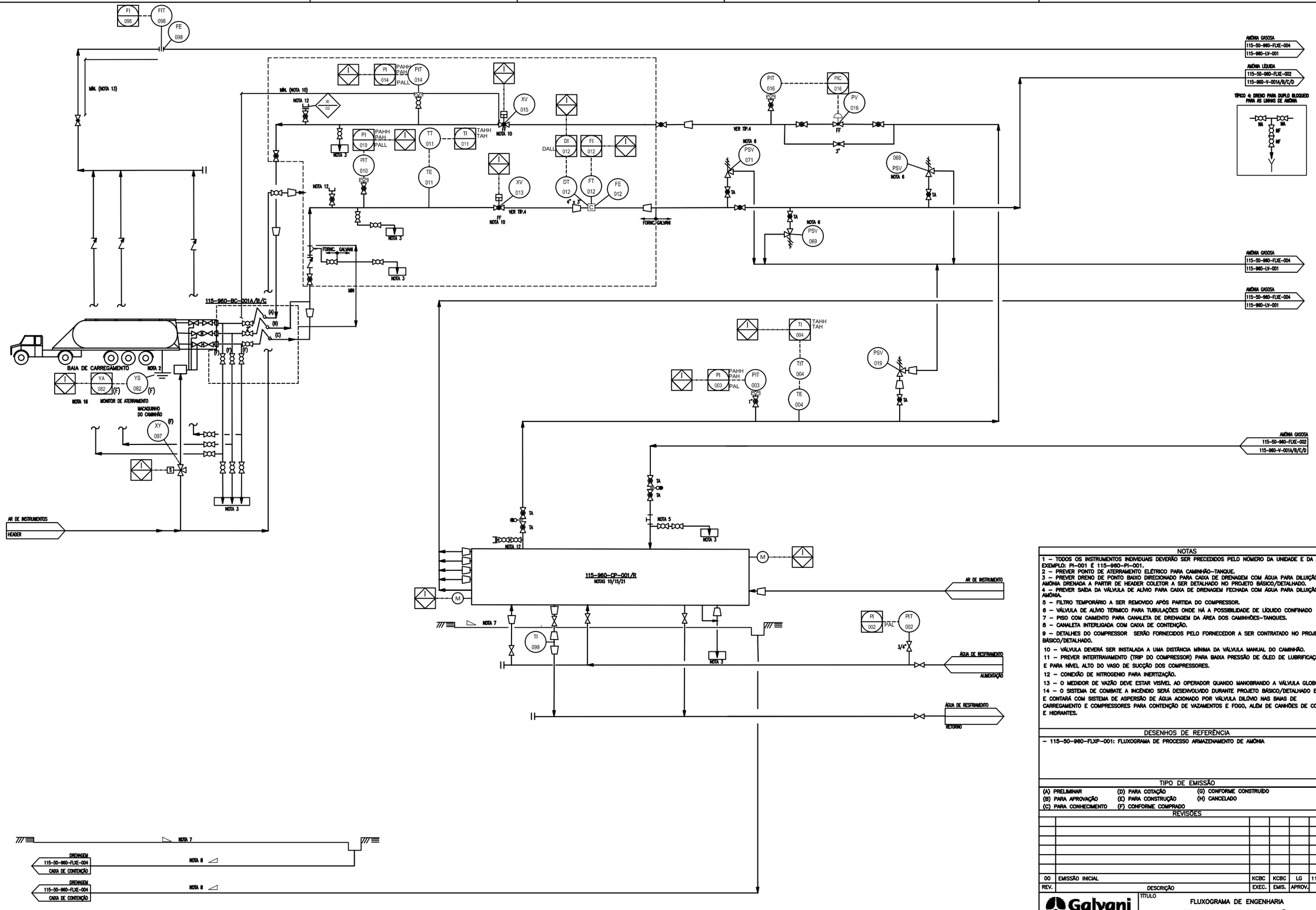
FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODERÁ SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-960-PI-001.
2 – PREVER PONTO DE ATERRAMENTO ELÉTRICO PARA CAMINHÃO-TANQUE.
3 – PREVER DRENO DE PONTO BAIXO DIRECIONADO PARA CAIXA DE DRENAGEM COM ÁGUA PARA DILUIÇÃO DA AMÔNIA DRENADA A PARTIR DE HEADER COLETOR A SER DETALHADO NO PROJETO BÁSICO/DETALHADO.
4 – PREVER SAÍDA DA VÁLVULA DE ALÍVIO PARA CAIXA DE DRENAGEM FECHADA COM ÁGUA PARA DILUIÇÃO DA AMÔNIA.
5 – FILTRO TEMPORÁRIO A SER REMOVIDO APÓS PARTIDA DO COMPRESSOR.
6 – VÁLVULA DE ALÍVIO TÉRMICO PARA TUBULAÇÕES ONDE HÁ A POSSIBILIDADE DE LÍQUIDO CONFINADO
7 – PISO COM CAIMENTO PARA CANALETA DE DRENAGEM DA ÁREA DOS CAMINHÕES-TANQUES.
8 – CANALETA INTERLIGADA COM CAIXA DE CONTENÇÃO.
9 – DETALHES DO COMPRESSOR SERÃO FORNECIDOS PELO FORNECEDOR A SER CONTRATADO NO PROJETO BÁSICO/DETALHADO.
10 – VÁLVULA DEVERÁ SER INSTALADA A UMA DISTÂNCIA MÍNIMA DA VÁLVULA MANUAL DO CAMINHÃO.
11 – PREVER INTERTRAVAMENTO (TRIP DO COMPRESSOR) PARA BAIXA PRESSÃO DE ÓLEO DE LUBRIFICAÇÃO E PARA NÍVEL ALTO DO VASO DE SUCÇÃO DOS COMPRESSORES.
12 – CONEXÃO DE NITROGENIO PARA INERTIZAÇÃO.
13 – O MEDIDOR DE VAZÃO DEVE ESTAR VISÍVEL AO OPERADOR QUANDO MANOBRANDO A VÁLVULA GLOBO.
14 – O SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO SERÁ DESENVOLVIDO DURANTE PROJETO BÁSICO/DETALHADO E E CONTARÁ COM SISTEMA DE ASPERSÃO DE ÁGUA ACIONADO POR VÁLVULA DILÚVIO NAS BAIAS DE CARREGAMENTO E COMPRESSORES PARA CONTENÇÃO DE VAZAMENTOS E FOGO, ALÉM DE CANHÕES DE CONTROLE E HIDRANTES.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

– 115-50-960-FLXP-001: FLUXOGRAMA DE PROCESSO ARMAZENAMENTO DE AMÔNIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) CONFORME CONSTRUÍDO
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME COMPRADO

REVISÕES

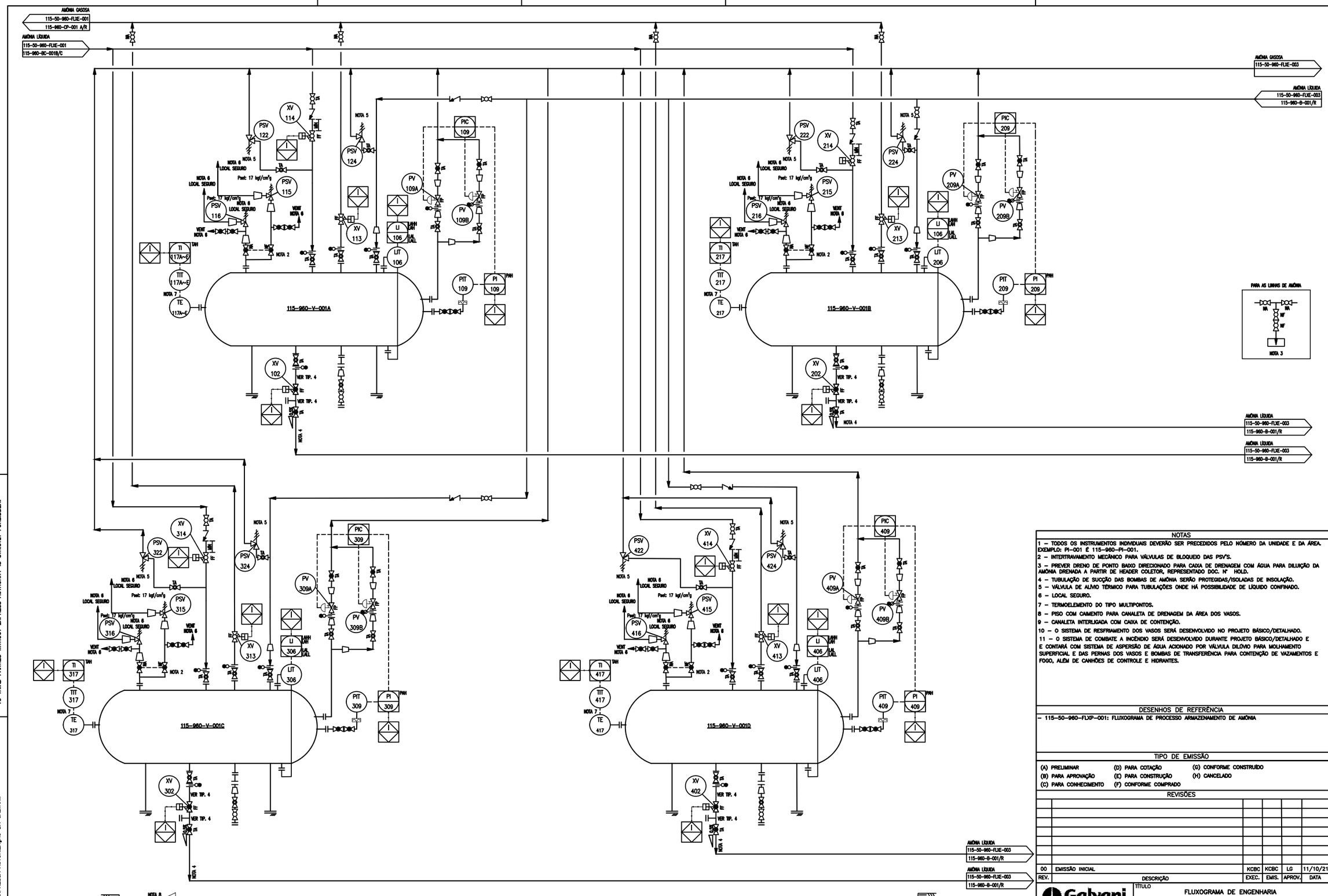
REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA
DESCARREGAMENTO DE CAMINHÃO

UNIDADE	PROJETO				
115-CMISQ	IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
960	115-50-960-FLXE-001	1:1	A	1/1	0

FORMATO A1



© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-960-PI-001.
2 – INTERTRAVAMENTO MECÂNICO PARA VÁLVULAS DE BLOQUEIO DAS PSV'S.
3 – PREVER DRENO DE PONTO BAIXO DIRECIONADO PARA CAIXA DE DRENAGEM COM ÁGUA PARA DILUIÇÃO DA AMÔNIA DRENADA A PARTIR DE HEADER COLETOR, REPRESENTADO DOC. Nº HOLD.
4 – TUBULAÇÃO DE SUCÇÃO DAS BOMBAS DE AMÔNIA SERÃO PROTEGIDAS/ISOLADAS DE INSOLAÇÃO.
5 – VÁLVULA DE ALÍVIO TÉRMICO PARA TUBULAÇÕES ONDE HÁ POSSIBILIDADE DE LÍQUIDO CONFINADO.
6 – LOCAL SEGURO.
7 – TERMOELEMENTO DO TIPO MULTIPONTOS.
8 – PISO COM CAIMENTO PARA CANALETA DE DRENAGEM DA ÁREA DOS VASOS.
9 – CANALETA INTERLIGADA COM CAIXA DE CONTENÇÃO.
10 – O SISTEMA DE RESFRIAMENTO DOS VASOS SERÁ DESENVOLVIDO NO PROJETO BÁSICO/DETALHADO.
11 – O SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO SERÁ DESENVOLVIDO DURANTE PROJETO BÁSICO/DETALHADO E E CONTARÁ COM SISTEMA DE ASPERSÃO DE ÁGUA ACIONADO POR VÁLVULA DILÚVIO PARA MOLHAMENTO SUPERFICIAL E DAS PERNAS DOS VASOS E BOMBAS DE TRANSFERÊNCIA PARA CONTENÇÃO DE VAZAMENTOS E FOGO, ALÉM DE CANHÕES DE CONTROLE E HIDRANTES.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

– 115-50-960-FLXP-001: FLUXOGRAMA DE PROCESSO ARMAZENAMENTO DE AMÔNIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONHECIMENTO (D) PARA COTAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO (G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

TÍTULO	FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA ESTOCAGEM DE AMÔNIA
UNIDADE: 115-CMISQ	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ
ÁREA: 960	Nº GALVANI: 115-50-960-FLXE-002

ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
1:1	A	1/1	0

FORMATO A1

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

AMÔNIA GASOSA
115-50-960-FLXE-002

AMÔNIA LÍQUIDA
115-50-960-FLXE-001
115-960-CP-001 A/R

AMÔNIA LÍQUIDA
115-50-960-FLXE-002
115-960-V-001A

AMÔNIA LÍQUIDA
115-50-960-FLXE-002
115-960-V-001A

AMÔNIA LÍQUIDA
115-50-960-FLXE-002
115-960-V-001A

AMÔNIA LÍQUIDA
115-50-960-FLXE-002
115-960-V-001A

NF
NOTA 3
NOTA 8
0,5%
PSV 074
NOTA 5
VER TP. 4
PV 048
FA
PI 048
PIT 048
TA
NOTA 5
075 PSV
073 PSV
PSV 076
NOTA 7
M
PI 101
PI 201
NOTA 2
NOTA 4
115-960-B-001
115-960-B-001R
NOTA 6
DRENAGEM
115-50-960-FLXE-004
CAIXA DE CONTENÇÃO
AMÔNIA GASOSA
115-50-960-FLXE-004
115-960-LV-001
AMÔNIA LÍQUIDA
115-50-369-FLXE-003
115-369-RE-003

AMÔNIA GASOSA
115-50-960-FLXE-004
115-960-LV-001

ÁGUA TRATADA

NOTA 9
AMÔNIA GASOSA - HEADER

LAL 132
LAH 132
LSHL 132
HS 133
(NOTA 4)
PARA LOCAL SEGURO
XV 020
PI 134
113-480-R-007
(NOTA 8) 113-480-TQ-004

AGUA-AMÔNIA
113-10-960-FLXE-004
113-960-TQ-001
P/ TANQUE DE AGUA-AMÔNIA

TÍPICO 4: DRENO PARA DUPLO BLOQUEIO PARA AS LINHAS DE AMÔNIA
NA
NF
NOTA 3

115-960-B-001/R
BOMBA DE TRANSFERÊNCIA DE AMÔNIA

115-960-TQ-004
CAIXA DE DRENAGEM DE AMÔNIA

115-960-TQ-004
BOMBA DE DRENAGEM DE AGUA-AMÔNIA

NOTAS

1 – TODOS OS INSTRUMENTOS INDIVIDUAIS DEVERÃO SER PRECEDIDOS PELO NÚMERO DA UNIDADE E DA ÁREA. EXEMPLO: PI-001 É 115-960-PI-001.
2 – CONEXÃO PARA SUPRIMENTO DE N2.
3 – PREVER DRENO DE PONTO BAIXO DIRECIONADO PARA CAIXA DE DRENAGEM COM ÁGUA PARA DILUIÇÃO DA AMÔNIA DRENADA A PARTIR DE HEADER COLETOR, REPRESENTADO DOC. Nº HOLD.
4 – FILTRO TEMPORÁRIO.
5 – VÁLVULA DE ALÍVIO TÉRMICO PARA TUBULAÇÕES ONDE HÁ POSSIBILIDADE DE LÍQUIDO CONFINADO.
6 – CANALETA INTERLIGADA COM CAIXA DE CONTENÇÃO.
7 – A BOMBA RESERVA NÃO DEVE PARTIR AUTOMATICAMENTE EM CASO DE PARADA DA BOMBA PRINCIPAL.
8 – TUBULAÇÃO DE SUCÇÃO DAS BOMBAS DE AMÔNIA SERÃO PROTEGIDAS/ISOLADAS DE INSOLAÇÃO.
9 – HEADER DE PONTOS DE DRENAGEM ONDE INDICADAS. DETALHAMENTO DO HEADER SERÁ DESENVOLVIDO NO PROJETO BÁSICO/DETALHADO.
10 – O SISTEMA DE COMBATE A INCÊNDIO SERÁ DESENVOLVIDO DURANTE PROJETO BÁSICO/DETALHADO E E CONTARÁ COM SISTEMA DE ASPERSÃO DE ÁGUA ACIONADO POR VÁLVULA DILÚVIO PARA MOLHAMENTO SUPERFICIAL E DAS PERNAS DOS VASOS E BOMBAS DE TRANSFERÊNCIA PARA CONTENÇÃO DE VAZAMENTOS E FOGO, ALÉM DE CANHÕES DE CONTROLE E HIDRANTES.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

– 115-50-960-FLXP-001: FLUXOGRAMA DE PROCESSO ARMAZENAMENTO DE AMÔNIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

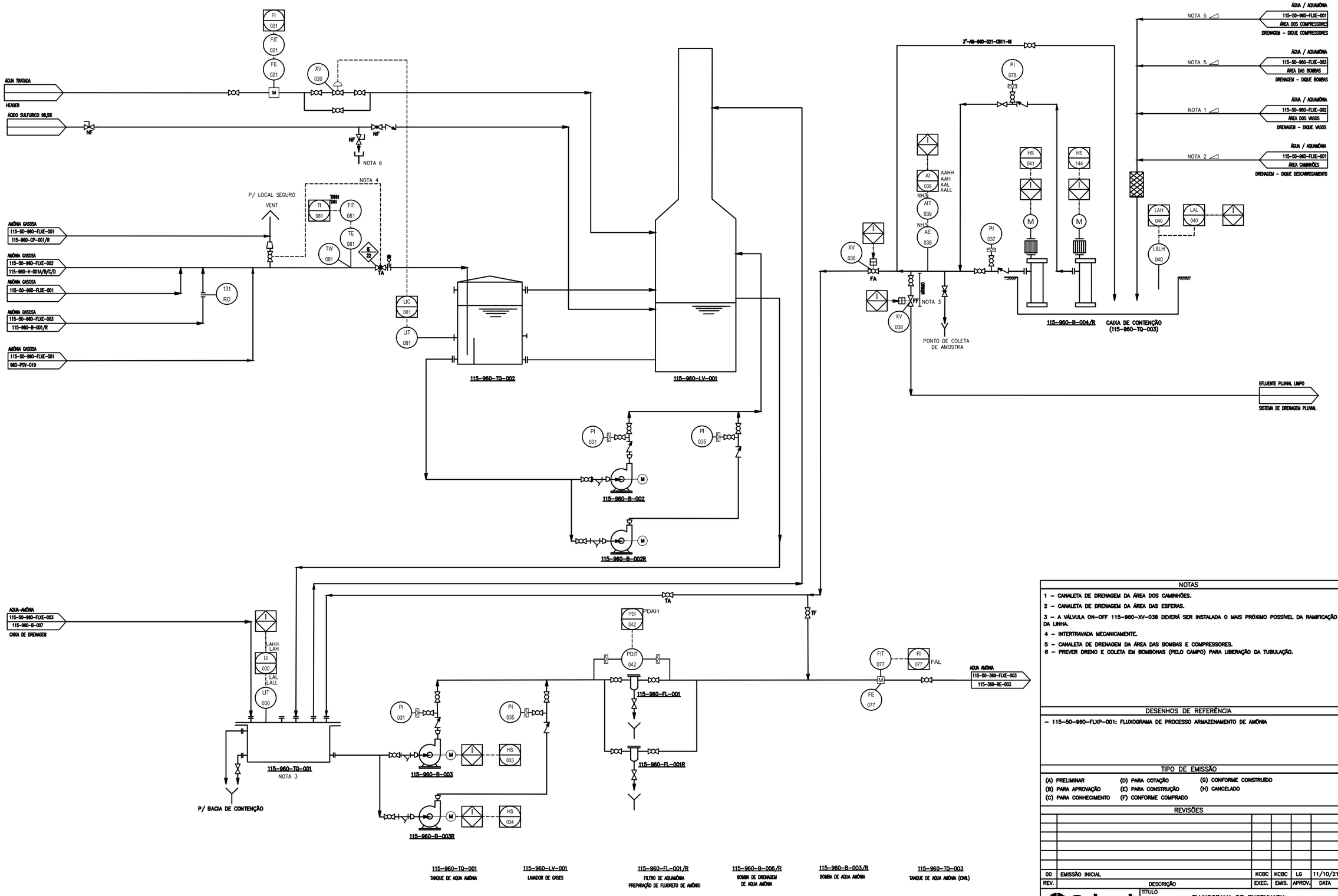
REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

TÍTULO	FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA BOMBEAMENTO DE AMÔNIA
UNIDADE: 115-CMISQ	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ
ÁREA: 960	Nº GALVANI: 115-50-960-FLXE-003

ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
1:1	A	1/1	0

FORMATO A1



© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

NOTAS

1 – CANALETA DE DRENAGEM DA ÁREA DOS CAMINHÕES.

2 – CANALETA DE DRENAGEM DA ÁREA DAS ESFERAS.

3 – A VÁLVULA ON-OFF 115-960-XV-038 DEVERÁ SER INSTALADA O MAIS PRÓXIMO POSSÍVEL DA RAMIFICAÇÃO DA LINHA.

4 – INTERTRAVADA MECANICAMENTE.

5 – CANALETA DE DRENAGEM DA ÁREA DAS BOMBAS E COMPRESSORES.

6 – PREVER DRENO E COLETA EM BOMBONAS (PELO CAMPO) PARA LIBERAÇÃO DA TUBULAÇÃO.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

– 115-50-960-FLXP-001: FLUXOGRAMA DE PROCESSO ARMAZENAMENTO DE AMÔNIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) CONFORME CONSTRUÍDO
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME COMPRADO

REVISÕES

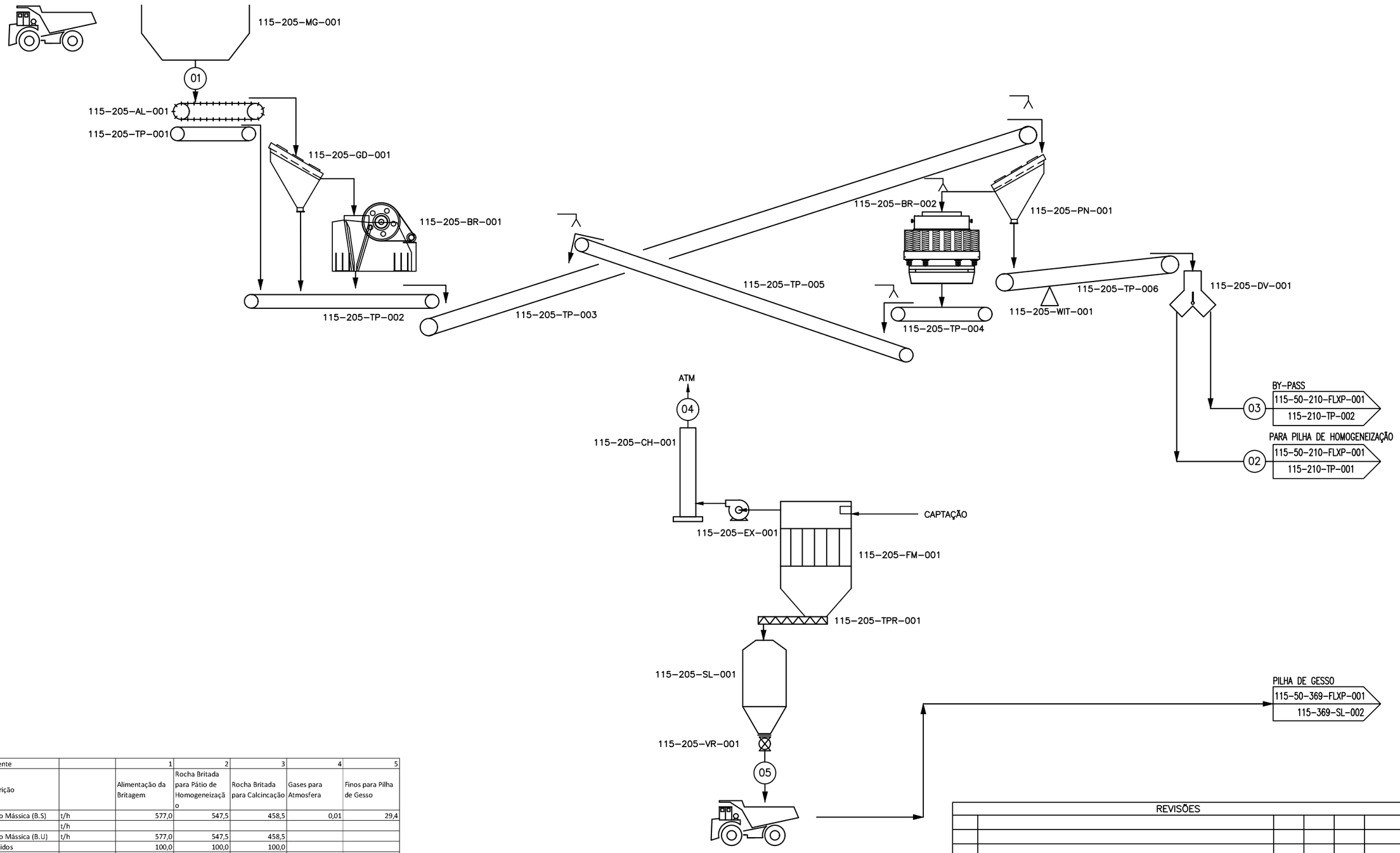
REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE ENGENHARIA
SISTEMA DE LAVAGEM DE GASES

UNIDADE	PROJETO				
115-CMISQ	IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
960	115-50-960-FLXE-004	1:1	A	1/1	0

FORMATO A1



Corrente		1	2	3	4	5
Descrição		Alimentação da Britagem	Rocha Britada para Pátio de Homogeneização	Rocha Britada para Calcincação	Gases para Atmosfera	Finos para Pilha de Gesso
Vazão Mássica (B.S)	t/h	577,0	547,5	458,5	0,01	29,4
Água	t/h					
Vazão Mássica (B.U)	t/h	577,0	547,5	458,5		
% sólidos		100,0	100,0	100,0		
Densidade	t/m³					
Vazão volumétrica	m³/h					
Teor de P2O5	%	11,0	11,4	11,4		4,3
Teor de U3O8	ppm	703,8	741,8	741,8		0,0
Teor de ThO2	ppm	50,3	53,0	53,0		0,0
Teor de Ca total	%	26,0	26,9	26,9		10,2
Vazão de gases	m³/h				100.000	

NOTAS:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

Galvani

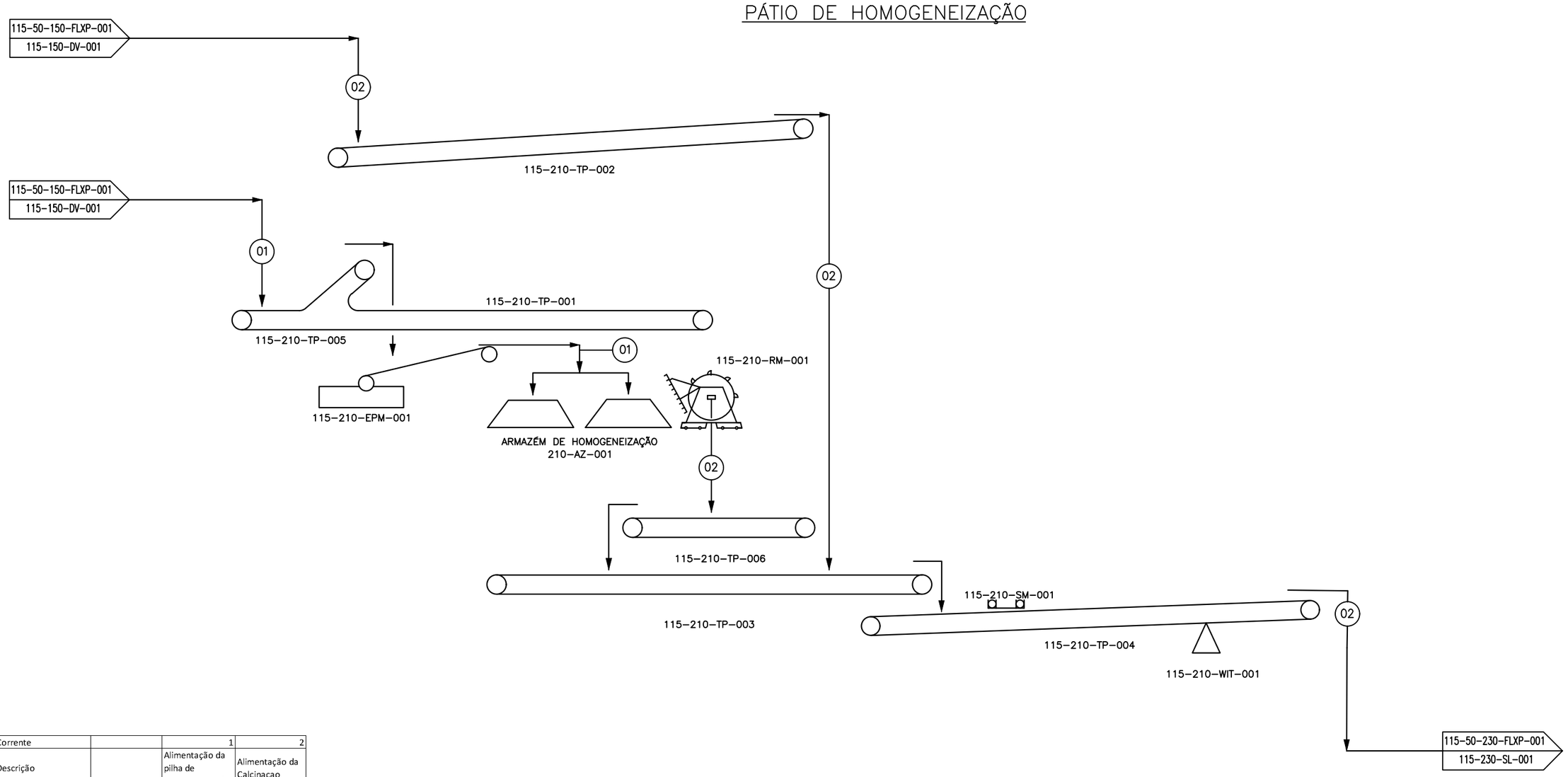
TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO BRITAGEM DE ROCHA

UNIDADE	PROJETO				
115-CMISQ	IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
205	115-50-205-FLXP-001	1:1	C	n/n	00

FORMATO A2

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

PÁTIO DE HOMOGENEIZAÇÃO



Corrente		1	2
Descrição		Alimentação da pilha de homogeneização	Alimentação da Calcinaçao
Vazão Mássica (B.S)	t/h	815,1	458,5
Água	t/h		
Vazão Mássica (B.U)	t/h	815,1	458,5
% sólidos			
Densidade	t/m³		
Teor de P2O5	%	11,4	11,4
Teor de U3O8	ppm	741,8	741,8
Teor de ThO2	ppm	52,99	53,0
Teor de CaO total	%	44,21	44,2
Recuperação de P2O5	%	98,0	98,0

NOTAS:

1 – CANCELADA.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

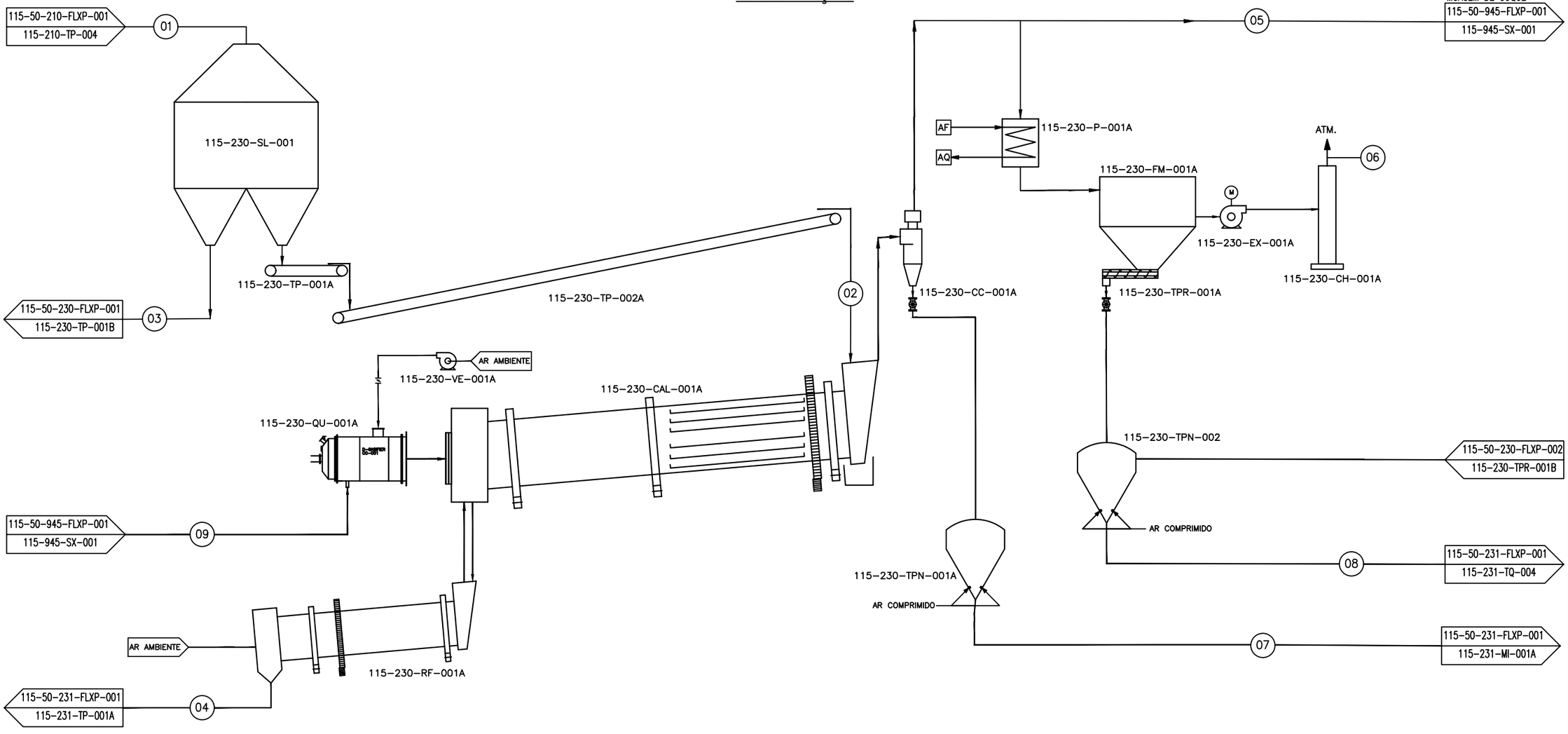
Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO PÁTIO DE HOMOGENEIZAÇÃO					
UNIDADE: 115–CMISQ	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA: 210	Nº GALVANI: 115–50–210–FLXP–001	ESCALA: 1:1	EMISSÃO: C	FOLHA: n/n	REVISÃO: 0

FORMATO A2

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

CALCINAÇÃO



Corrente		1	2	3	4	5	6	7	8	9
Descrição		ROM	Alimentação da Calcinação A	Alimentação da Calcinação B	Saída da Calcinação	Gases para Moagem de coque	Gases para Atmosfera	Under do Ciclone	Under do Filtro de mangas Linha A e B	Coque moído para Queimador
Vazão Mássica (B.S)	t/h	458,5	229,3	229,3	162,6	1,1	0,01	8,8	5,3	10,6
Água	t/h									
Vazão Mássica (B.U)	t/h	458,5	229,3	229,3	162,6	1,1	0,01	8,8	5,3	10,6
% sólidos										
Densidade	t/m³									
Temperatura	°C					265,0	105,0			
Teor de P2O5	%	11,4	11,4	11,4	15,5			6,6	6,6	
Teor de U3O8	ppm	741,81	741,8	741,8	1013,5			423,2	423,2	
Teor de ThO2	ppm	52,99	53,0	53,0	62,8			155,0	155,0	
Teor de CaO total	%	44,21	44,2	44,2	58,8			48,7	48,7	
Recuperação de P2O5	%	98,0	98,0	98,0	94,9					
Vazão de gases	m³/h					58.483,3	139.935,2			

NOTAS:

1 – CANCELADA

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

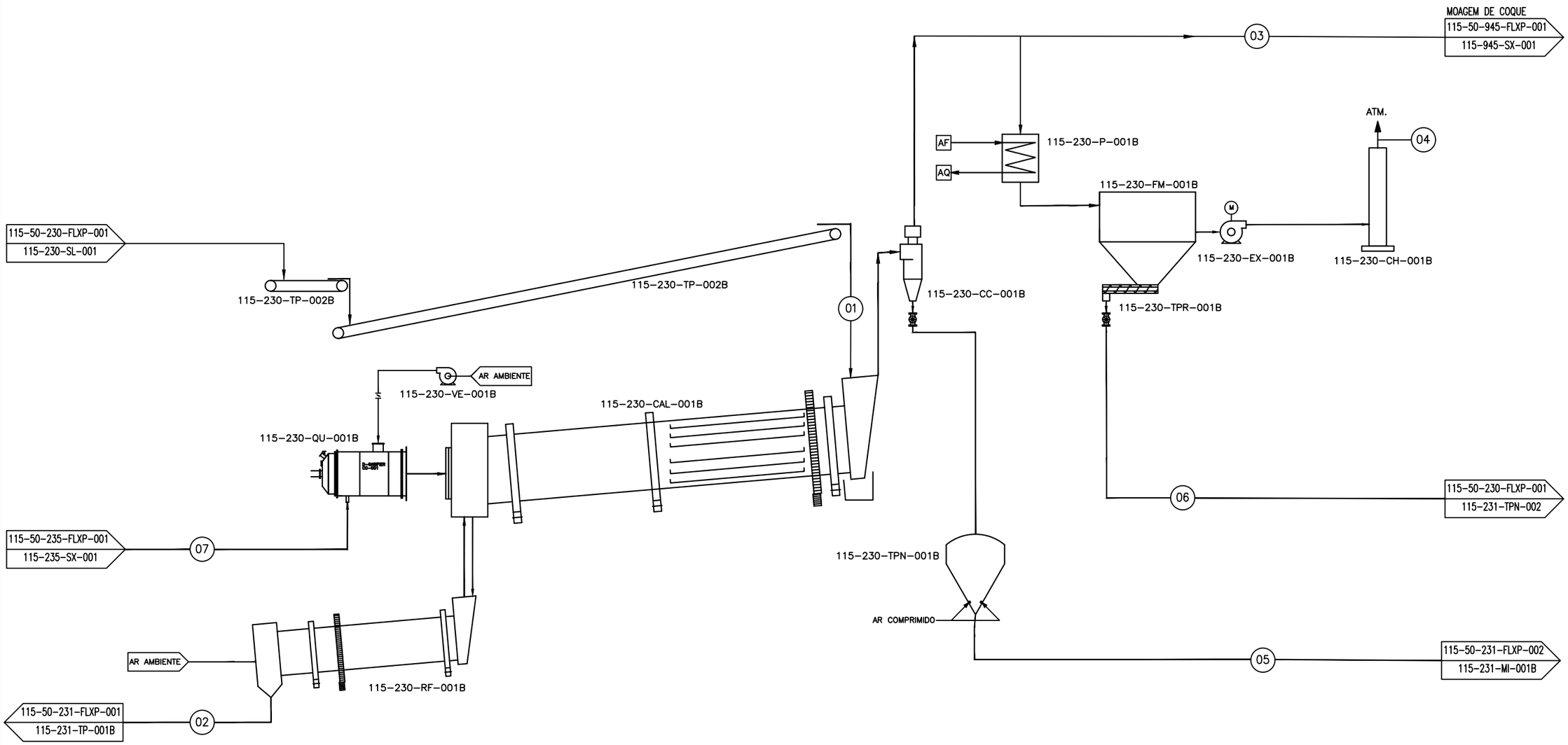
Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
CALCINAÇÃO – PLANTA A

UNIDADE	PROJETO				
115-CMISQ	CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
230	115-50-230-FLXP-001	1:1	C	n/n	00

FORMATO A2

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



Corrente		1	2	3	4	5	6	7
Descrição		Alimentação do Calcinador	Saída do Calcinador	Gases para Moagem de coque	Gases para chaminé	Finos do Ciclone	Under do Filtro de mangas Linha B	Coque moído para Queimador
Vazão Mássica (B.S)	t/h	229,3	162,6	1,1	0,01	8,8	2,6	10,6
Água	t/h							
Vazão Mássica (B.U)	t/h	229,3	162,6	1,1	0,01	8,8	2,6	10,6
% sólidos								
Densidade	t/m³							
Temperatura	°C			265,0	105,0			
Teor de P2O5	%	11,4	15,5			6,6	6,6	
Teor de U3O8	ppm	741,8	1013,5			423,2	423,2	
Teor de ThO2	ppm	53,0	62,8			155,0	155,0	
Teor de CaO total	%	44,2	58,8			48,7	48,7	
Recuperação de P2O5	%	98,0	94,9					
Vazão de gases	m³/h			58.483,3	139.935,2			

NOTAS:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

Galvani

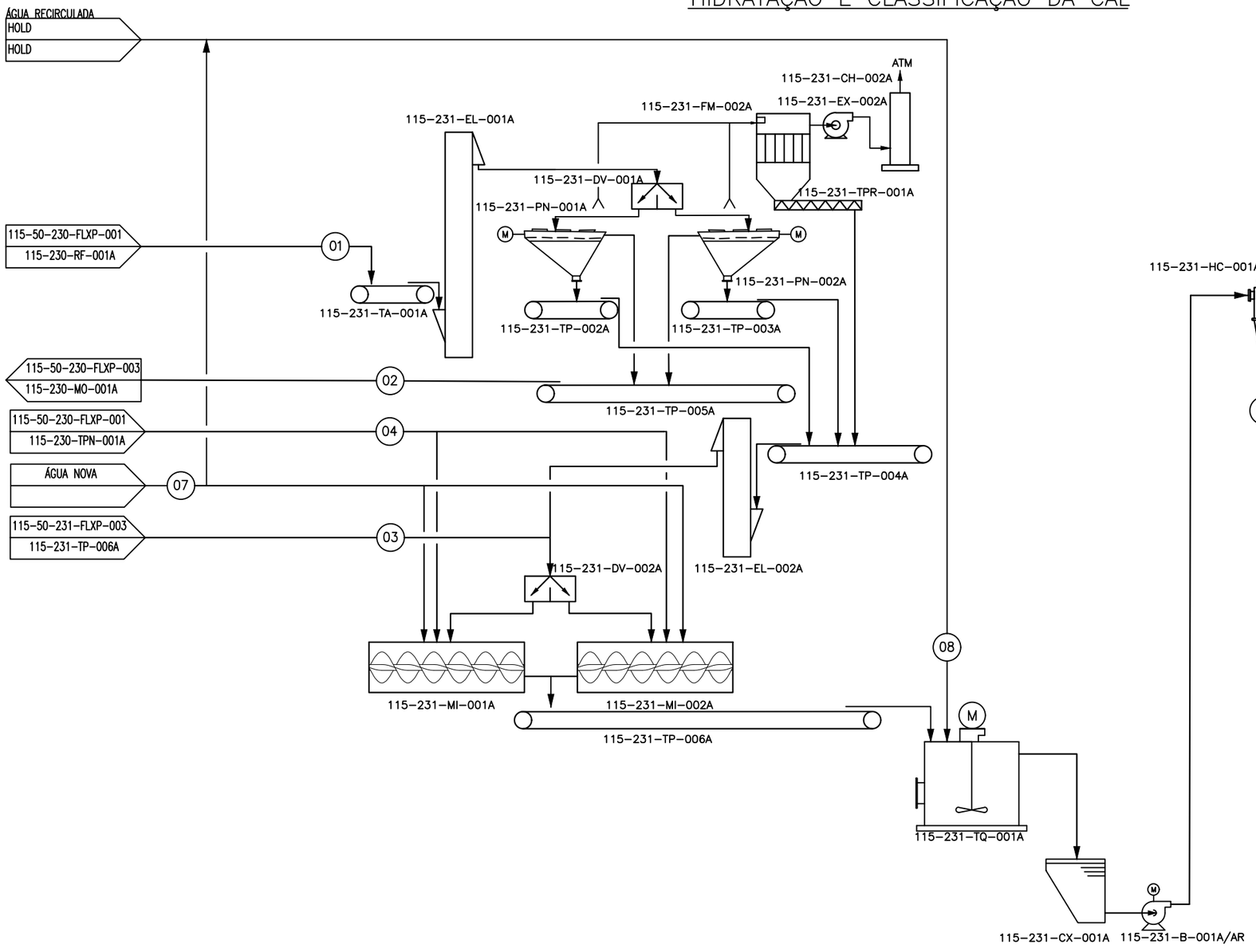
TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
CALCINAÇÃO – PLANTA B

UNIDADE	PROJETO				
115–CMISQ	CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
230	115–50–230–FLXP–002	1:1	C	n/n	00

FORMATO A2

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

HIDRATAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA CAL



Corrente		1	2	3	4	5	6	7	8
Descrição		Rocha calcinada	Grosso da Peneira para Moinho Primário	Grossos Moídos	Finos do ciclone	Over dos hidrociclones	Under do hidrociclone p Moinho Sec.	Reposição de água nova	Água para apagamento da cal
Vazão Mássica (B.S)	t/h	162,6	115,0	115,0	8,8	197,2	94,1		
Água	t/h					452,5	62,7	135,1	289,0
Vazão Mássica (B.U)	t/h	162,6	115,0	115,0	8,8	649,7	156,8		
% sólidos			100,0	100,0		30,3	60,0		
Densidade	t/m³					1,2	1,7		
Vazão volumétrica	m³/h					537,1	94,1		
Teor de P2O5	%	15,5	12,5	12,5	6,6	1,4	26,0		
Teor de U3O8	ppm	1013,5	716,5	716,5	423,2	170,9	1612,0		
Teor de ThO2	ppm	62,8	44,4	44,4	155,0	20,7	101,2		
Teor de CaO total	%	58,8	70,5	70,5	48,7	68,1	35,2		
Recuperação de P2O5	%	94,9	47,6	54,1			92,0		

NOTAS:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

Galvani

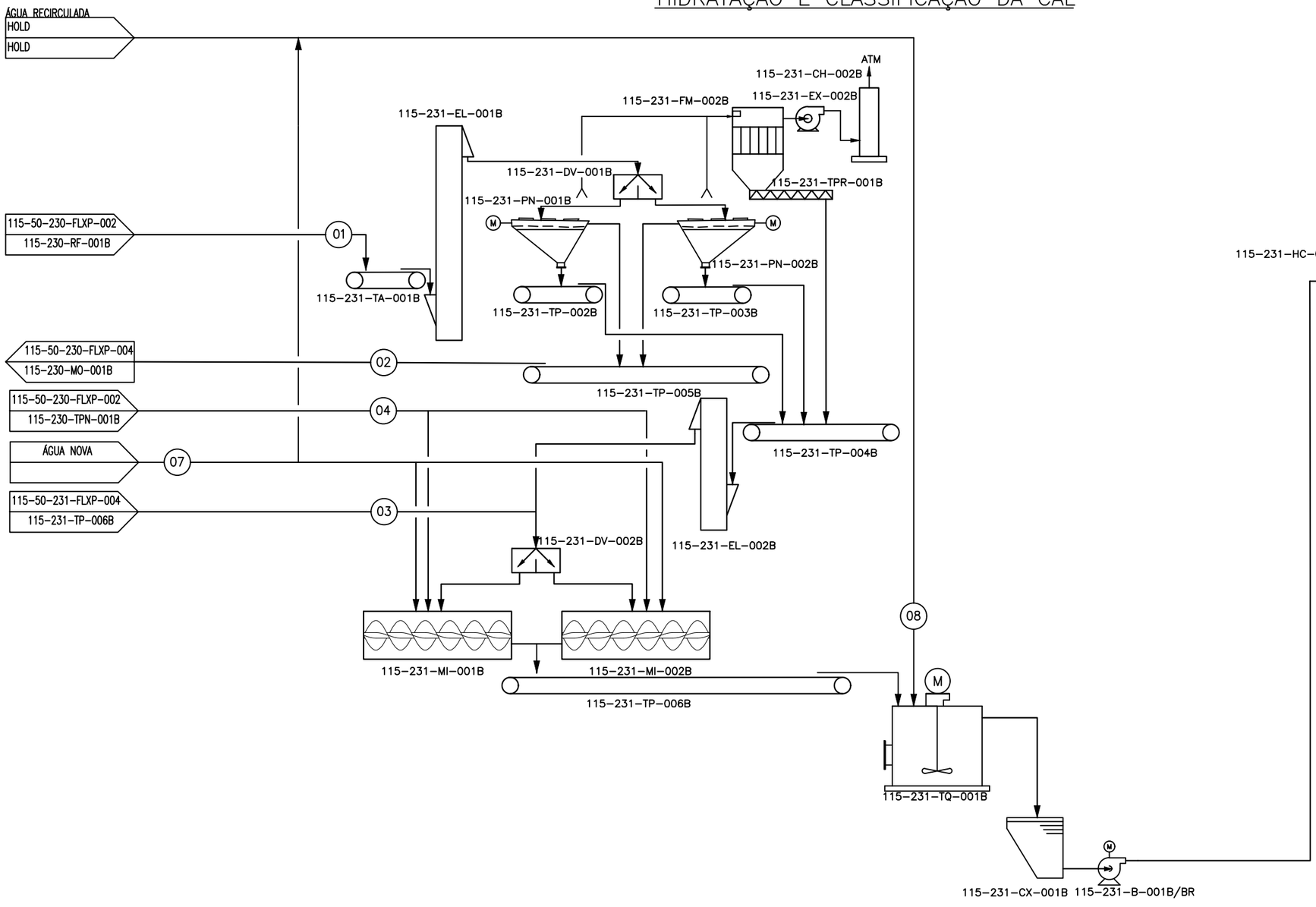
TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
HIDRATAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA CAL – LINHA A

UNIDADE	PROJETO				
115–CMISQ	CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
231	115–50–231–FLXP–001	1:1	C	n/n	00

FORMATO A2

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

HIDRATAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA CAL



Corrente		1	2	3	4	5	6	7	8
Descrição		Rocha calcinada	Grosso da Peneira para Moinho Primário	Grossos Moídos	Finos do ciclone	Over do hidrociclone Linha B	Under do hidrociclone p Moinho Sec.	Reposição de água nova	Água para apagamento da cal
Vazão Mássica (B.S)	t/h	162,6	115,0	115,0	8,8	98,6	94,1		
Água	t/h					226,3	62,7	135,1	23,0
Vazão Mássica (B.U)	t/h	162,6	115,0	115,0	8,8	324,8	156,8		
% sólidos			100,0	100,0		30,3	60,0		
Densidade	t/m³					1,2	1,7		
Vazão volumétrica	m³/h					268,6	94,1		
Teor de P2O5	%	15,5	12,5	12,5	6,6	1,4	26,0		
Teor de U3O8	ppm	1013,5	716,5	716,5	423,2	170,9	1612,0		
Teor de ThO2	ppm	62,8	44,4	44,4	155,0	20,7	101,2		
Teor de CaO total	%	58,8	70,5	70,5	48,7	68,1	35,2		
Recuperação de P2O5	%	94,9	47,6	54,1			92,0		

NOTAS:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

Galvani

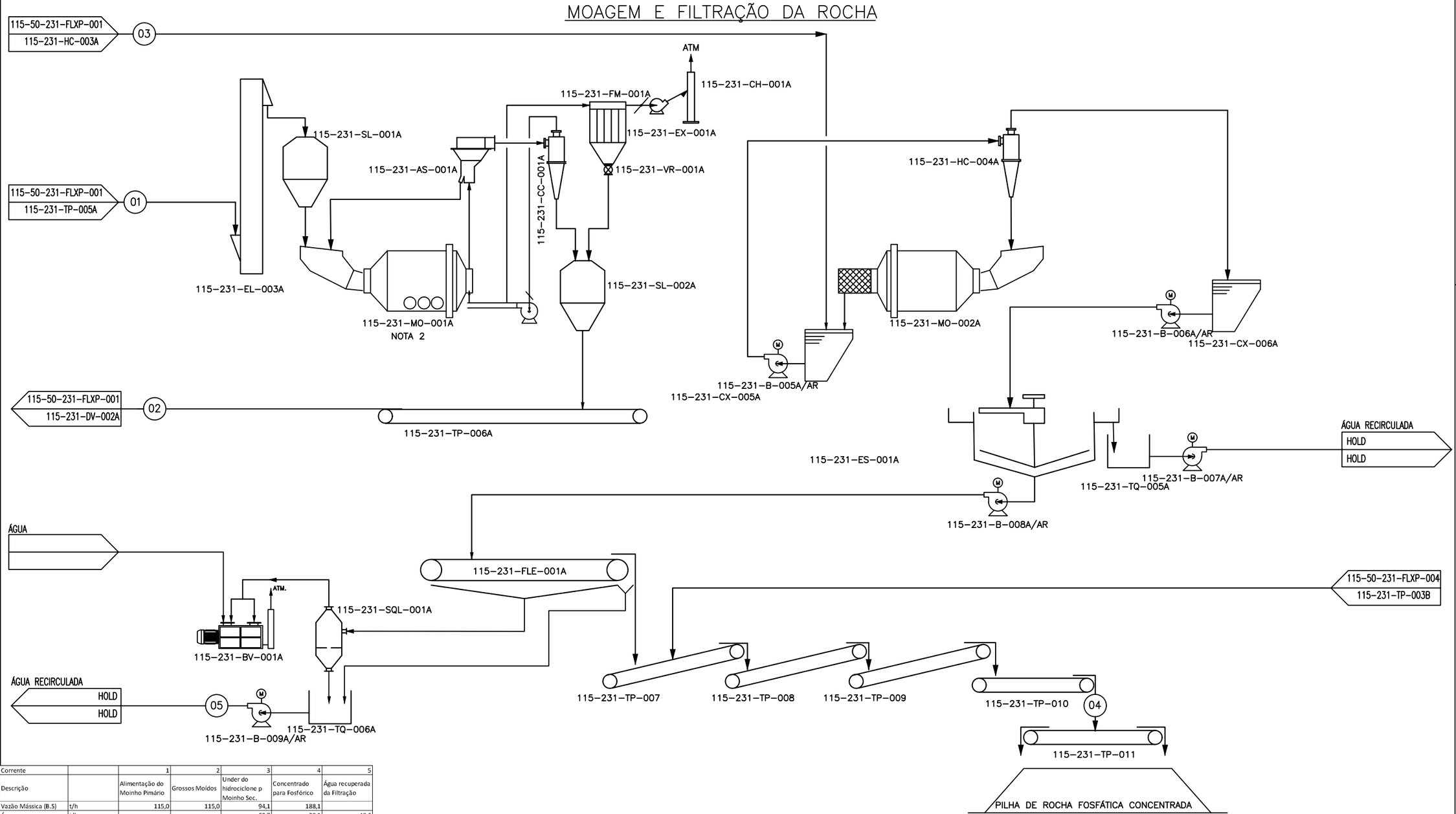
TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
HIDRATAÇÃO E CLASSIFICAÇÃO DA CAL – LINHA B

UNIDADE	PROJETO				
115–CMISQ	CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
231	115–50–231–FLXP–002	1:1	C	n/n	00

FORMATO A2

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

MOAGEM E FILTRAÇÃO DA ROCHA



Corrente		1	2	3	4	5
Descrição		Alimentação do Moinho Pimário	Grossos Moídos	Under do hidrociclone p Moinho Sec.	Concentrado para Fosfórico	Água recuperada da Filtração
Vazão Mássica (B.S)	t/h	115,0	115,0	94,1	188,1	
Água	t/h			62,7	28,1	48,6
Vazão Mássica (B.U)	t/h	115,0	115,0	156,8	216,2	
% sólidos		100,0	100,0	60,0	87,0	
Densidade	t/m³			1,7	1,6	
Vazão volumétrica	m³/h			94,1		
Teor de P2O5	%	12,5	12,5	26,0	26,0	
Teor de U3O8	ppm	716,5	716,5	1612,0	1612,0	
Teor de ThO2	ppm	44,4	44,4	101,2	101,2	
Teor de CaO total	%	70,5	70,5	35,2	35,2	
Recuperação de P2O5	%	54,1	54,1	92,0	92,0	

NOTAS:

1 – MOINHO PRIMÁRIO FAZ PARTE DA ETAPA DE CLASSIFICAÇÃO DA CAL

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

Galvani

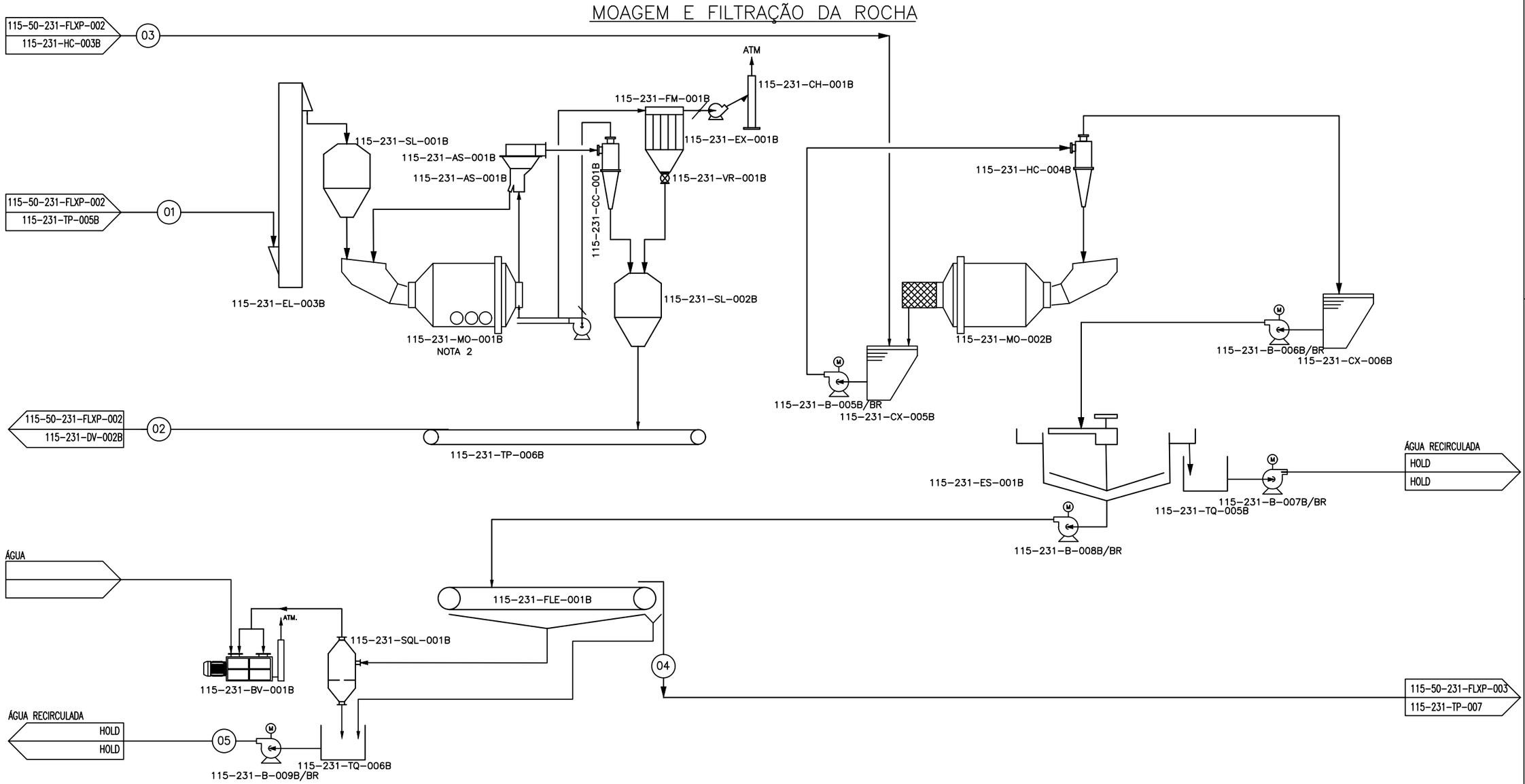
TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
MOAGEM E FILTRAÇÃO DA ROCHA –LINHA A

UNIDADE	PROJETO				
115–CMISQ	CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
231	115–50–231–FLXP–003	1:1	C	n/n	00

FORMATO A2

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

MOAGEM E FILTRAÇÃO DA ROCHA



Corrente		1	2	3	5	6
Descrição		Alimentação do Moinho Pimário	Grossos Moídos	Under do hidrociclone p Moinho Sec.	Concentrado da filtração Linha B	Água recuperada da Filtração
Vazão Mássica (B.S)	t/h	115,0	115,0	94,1	94,1	
Água	t/h			62,7	14,1	48,6
Vazão Mássica (B.U)	t/h	115,0	115,0	156,8	108,1	
% sólidos		100,0	100,0	60,0	87,0	
Densidade	t/m³			1,7	1,6	
Vazão volumétrica	m³/h			94,1		
Teor de P2O5	%	12,5	12,5	26,0	26,0	
Teor de U3O8	ppm	716,5	716,5	1612,0	1612,0	
Teor de ThO2	ppm	44,4	44,4	101,2	101,2	
Teor de CaO total	%	70,5	70,5	35,2	35,2	
Recuperação de P2O5	%	54,1	54,1	92,0	92,0	

NOTAS:

1 – MOINHO PRIMÁRIO FAZ PARTE DA ETAPA DE CLASSIFICAÇÃO DA CAL

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

Galvani

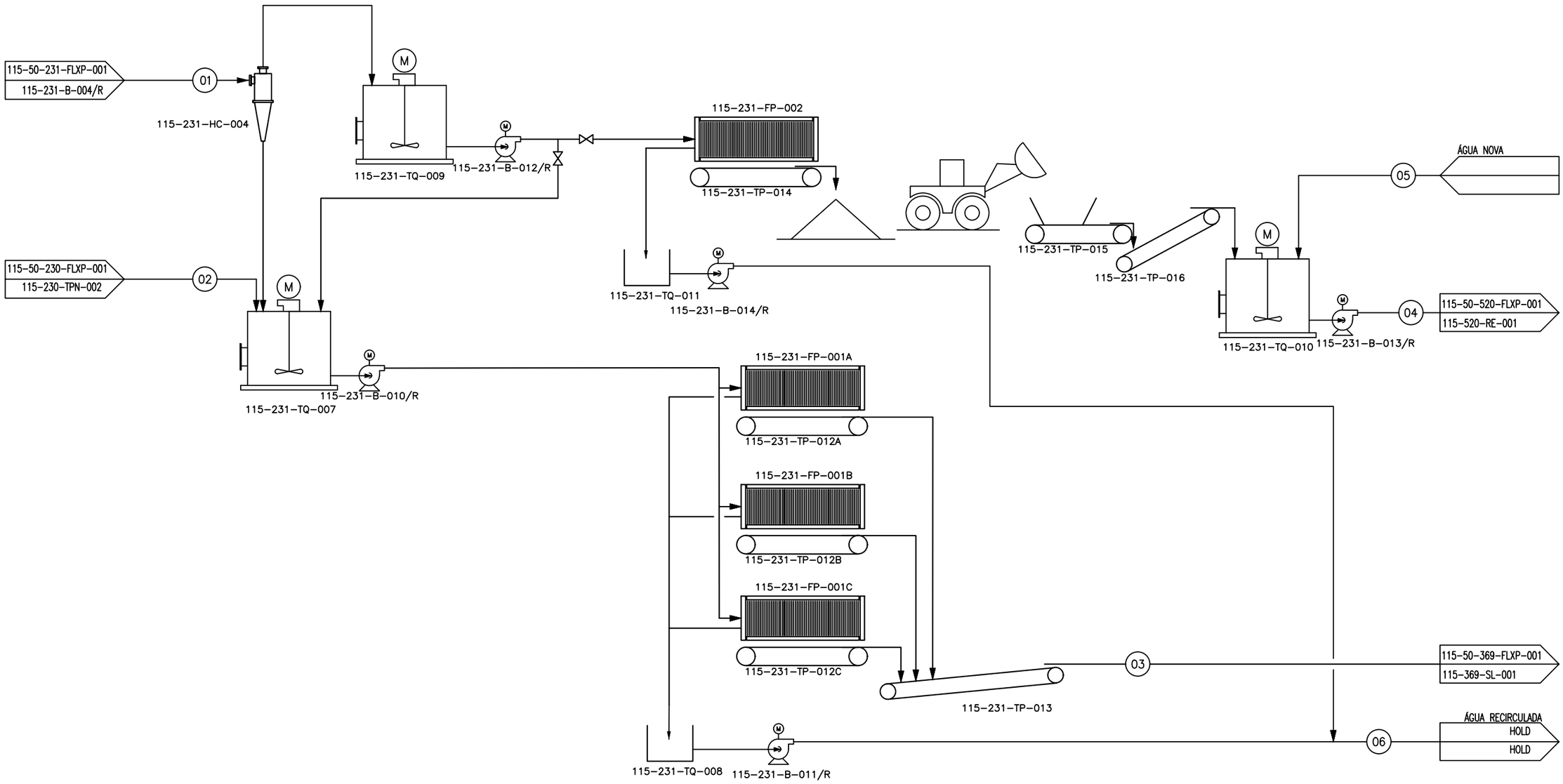
TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
MOAGEM E FILTRAÇÃO DA ROCHA –LINHA B

UNIDADE	PROJETO				
115–CMISQ	CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
231	115–50–231–FLXP–004	1:1	C	n/n	00

FORMATO A2

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

FILTRAÇÃO DA CAL



Corrente		1	2	3	4	5	6
Descrição		Alimentação do hidrociclone	Finos Filtros de Mangas	Rejeito para Pilha de gesso	Cal hidratada para DCP (*)	Água nova	Água Recuperada do Filtro Prensa
Vazão Mássica (B.S)	t/h	197,2	5,3	190,8	13,1		
Água	t/h	452,5		116,9	8,7	4,8	332,7
Vazão Mássica (B.U)	t/h	649,7	5,3	307,7	21,8		
% sólidos		30,3	100,0	62,0	60,0		
Densidade	t/m³	1,2			1,5		
Vazão volumétrica	m³/h	537,1			14,3		
Teor de P2O5	%	1,4	6,6	1,6	0,0		
Teor de U3O8	ppm	170,9	423,2	188,3	0,0		
Teor de ThO2	ppm	20,7	155,0	25,7	0,0		
Teor de Ca(OH)2	%	0,0	0,0	67,2	97,4		
Recuperação de P2O5	%	5,0					

(*) Operação de 7.128 horas/ano da planta de Bicálcico

NOTAS:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

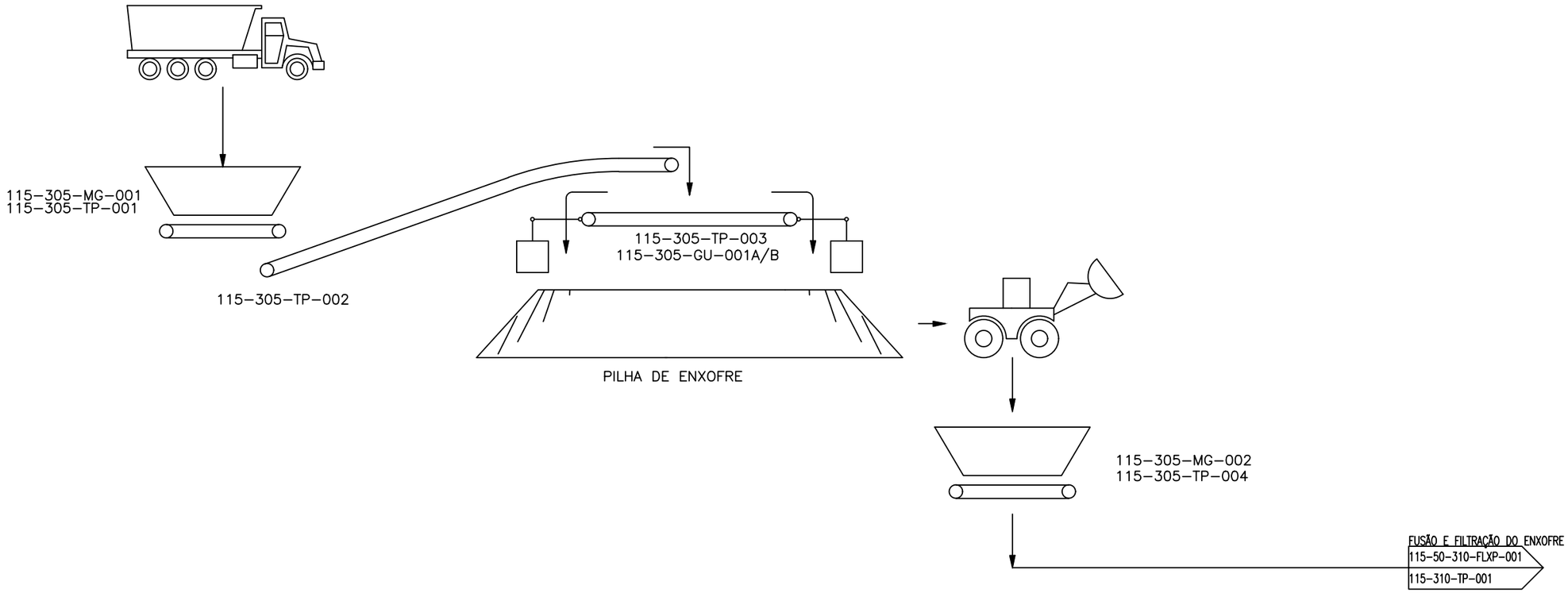
REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO FILTRAÇÃO DA CAL					
UNIDADE: 115-CMISQ	PROJETO: CMISQ				
ÁREA: 231	Nº GALVANI: 115-50-231-FLXP-005	ESCALA: 1:1	EMISSÃO: C	FOLHA: n/n	REVISÃO: 00

FORMATO A2

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

NOTAS:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

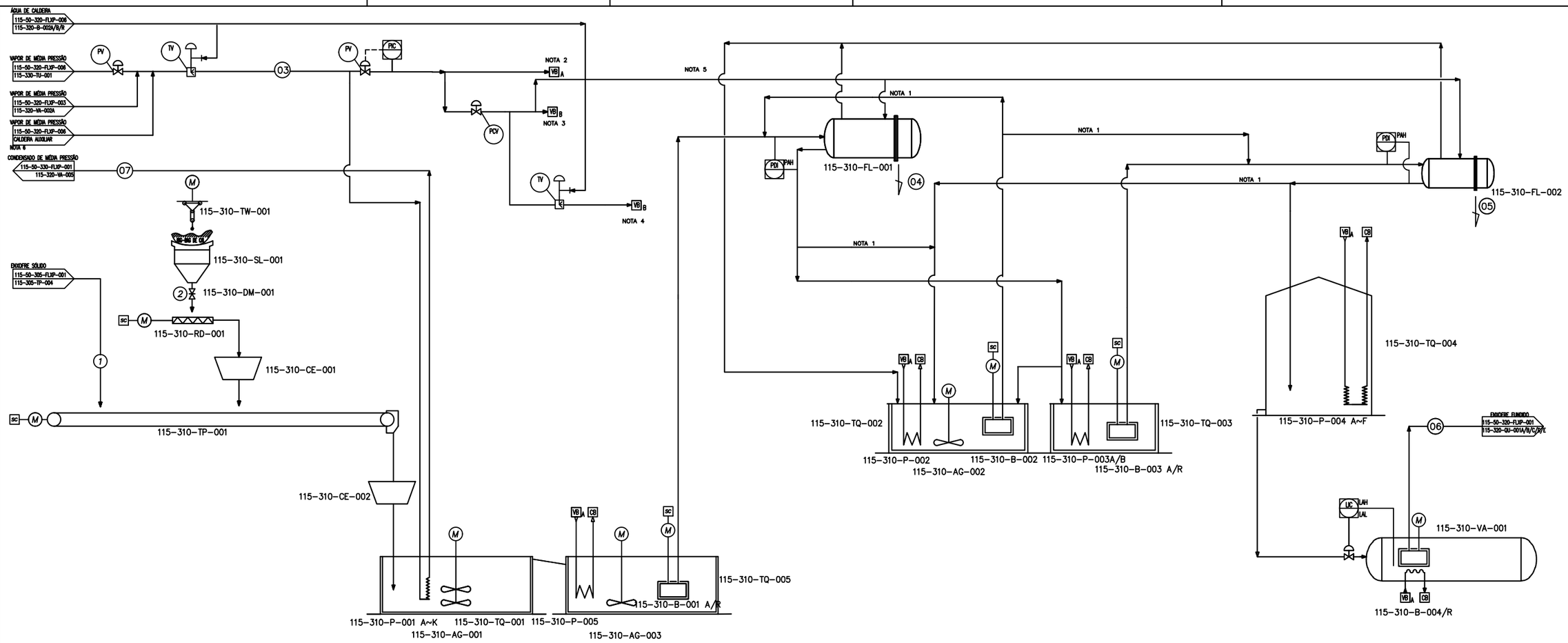
REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	RAGN	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
ESTOCAGEM DE ENXOFRE

UNIDADE	PROJETO				
115–CMISQ	IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
305	115–50–305–FLXP–001	S/E	C	01	00

FORMATO A2



CORRENTE Nº		1	2	3	4	5	6	7
DESCRIÇÃO		Enxofre Sólido	Cal Hidratada	Vapor Média Pressão	Borra do Filtro de Enxofre	Borra do Filtro de Polimento	Saída de Enxofre para a Área 320	Retorno de Condensado
ENXOFRE	kg/h	62575,1	-	-	901,1	300,4	41666,7	-
CINZAS	kg/h	34,2	-	-	542,8	0,2	0,2	-
OUTRAS IMPUREZAS	kg/h	117,6	-	-	691,5	489,6	29,2	-
ÁGUA	kg/h	2613,6	-	-	-	0,0	0,0	7848
CAL HIDRATADA	kg/h	-	13,1	-	197,1	12,0	0,0	-
VAPOR	kg/h	-	-	12185,5	-	-	-	-
DIATOMITA	kg/h	-	-	-	190,1	0,0	-	-
TOTAL	kg/h	65340,6	13,1	12185,5	2522,5	802,1	41696,0	7848,2
TOTAL	m³/h	-	-	3046,37	-	-	23,2	8,74
TEMPERATURA	°C	AMB	AMB	169,2	134,0	134,0	134,0	169,2
PRESSÃO	kgf/cm² g	ATM	ATM	7,0	ATM	ATM		7,0
DENSIDADE	kg/m³	1150,00	550,00	4,0	-		1800,0	898,3
					Por batelada	Por batelada		

NOTAS

1 – SOMENTE PARA PRÉ-CAMADA.
2 – VAPOR PARA AQUECIMENTO DE CAMISAS DOS EQUIPAMENTOS 115-310-TQ-002, TQ-003, TQ-004, TQ-005. VA-001, FL-001 E FL-002.
3 – VAPOR PARA AQUECIMENTO DAS LINHAS DE ENXOFRE ENCAMISADAS.
4 – VAPOR PARA AQUECIMENTO DAS BOMBAS 115-310-B-001A/R, B-002, B-003A/R, B-004A/R.
5 – VAPOR DE BAIXA PARA DRENAGEM/SECAGEM DA TORTA DOS FILTROS 115-310-FL-001 E 115-310-FL-002
6 – VAPOR DE MÉDIA PRESSÃO PARA AQUECIMENTO DO SISTEMA DE ENXOFRE DURANTE PARTIDA DA PLANTA.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

- 115-50-320-FLXP-003 – CIRCUITO DE VAPOR
- 115-50-320-FLXP-002 – CIRCUITO DE ÁCIDOS
- 115-50-310-FLXP-001 – CIRCUITO DE GASES
- 115-50-305-FLXP-001 – ESTOCAGEM DE ENXOFRE

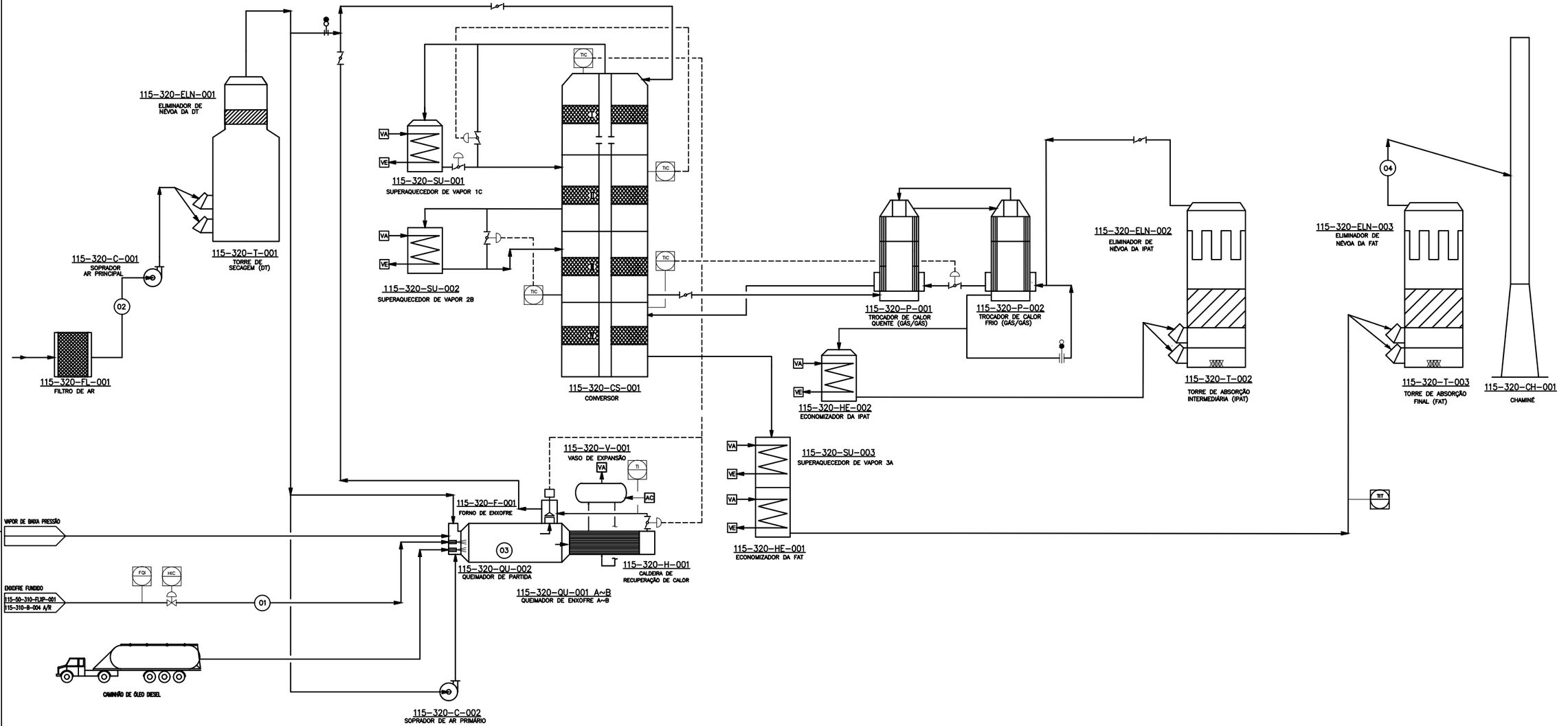
REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	RAGN	LG	11/10/21

Galvani	TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO FUSÃO E FILTRAÇÃO DE ENXOFRE				
UNIDADE: 115-CMISQ	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA: 310	Nº GALVANI: 115-50-310-FLXP-001	ESCALA: S/E	EMISSÃO: C	FOLHA: 01	REVISÃO: 00

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



CORRENTE		01	02	03	04
DESCRIÇÃO		ENXOFRE	AR SECO	GAS	GAS
VAZÃO	t/h	41,67			
VAZÃO VOLUMÉTRICA	Nm^3/h		243250	243250	201189
CONCENTRAÇÃO SO_3	% EN VOL			11,5	0,03
CONCENTRAÇÃO SO_2	% EN VOL				0,00
CONCENTRAÇÃO O_2	% EN VOL		21	9,2	4,03
CONCENTRAÇÃO N_2	% EN VOL		79	79,3	95,94
CONCENTRAÇÃO H_2SO_4	%				
UMIDADE	% WT				
PRESSÃO, EF.	Kg/cm^2		0,4901	0,4501	
TEMPERATURA	°C	134	80	1097	80

NOTAS

DESENHOS DE REFERÊNCIA

- 115-50-320-FLXP-003 – CIRCUITO DE VAPOR
- 115-50-320-FLXP-002 – CIRCUITO DE ÁCIDOS
- 115-50-310-FLXP-001 – FUSÃO E FILTRAÇÃO DO ENXOFRE
- 115-50-305-FLXP-001 – ESTOCAGEM DE ENXOFRE

REVISÕES

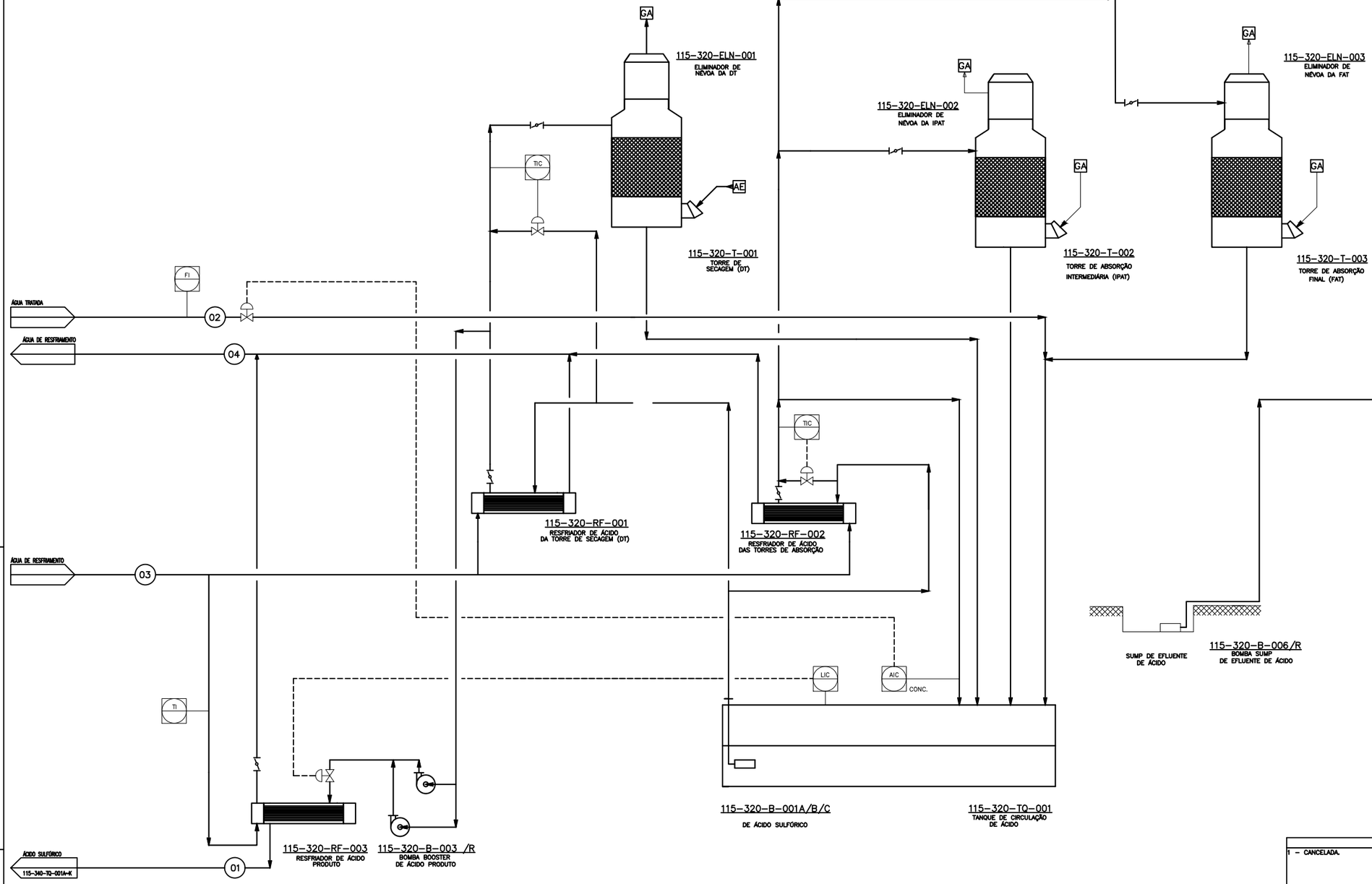
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO CIRCUITO DE GÁS					
UNIDADE: 115-CMISQ	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA: 320	Nº GALVANI: 115-50-320-FLXP-001	ESCALA: S/E	EMISSÃO: C	FOLHA: 01	REVISÃO: 00

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



CORRENTE		01	02	03	04
DESCRIÇÃO		Ácido Produto para Armazenamento	Água de Processo	Suprimento de Água de Resfriamento	Retorno de Água de Resfriamento
H2SO4	kg/h	125.000,0	0,0	0,0	0,0
H2O	kg/h	1.903,6	15.208,5	6.372.831,6	6.372.831,6
TOTAL	kg/h	126.903,6	15.208,5	6.372.831,6	6.372.831,6
TOTAL	m³/h	70,1	15,3	6.401,0	6.423,1
CONC ÁCIDO	%	98,5	0,0	0,0	0,0
TEMPERATURA	°C	40,0	27,0	30,0	40,0
DENSIDADE	kg/m³	1.810,5	996,7	995,6	992,2

NOTAS

1 – CANCELADA.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

- 115-50-320-FLXP-001 – CIRCUITO DE GASES
- 115-50-320-FLXP-003 – VAPOR E CONDENSADO
- 115-50-310-FLXP-001 – FUSÃO E FILTRAÇÃO DO ENXOFRE
- 115-50-305-FLXP-001 – ESTOCAGEM DE ENXOFRE

REVISÕES

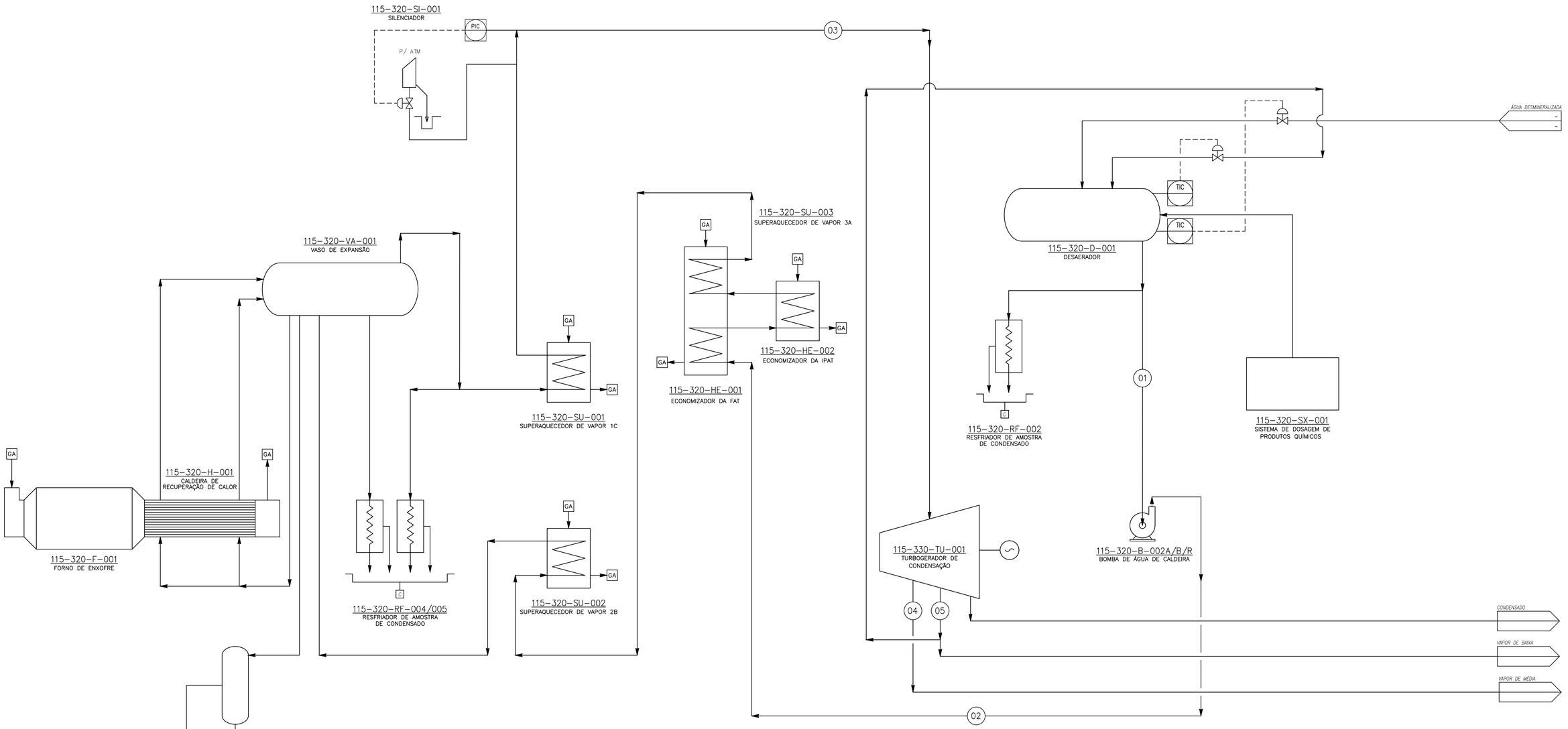
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani	TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO CIRCUITO DE ÁCIDOS
UNIDADE: 115-CMISQ	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ
ÁREA: 320	Nº GALVANI: 115-50-320-FLXP-002

ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
S/E	C	01	00

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



DESCRIÇÃO		01 AGUA DE ALIM.	02 AGUA DE ALIM.	03 VAPOR	04 VAPOR	05 VAPOR
VAZÃO	t/h	189,86	189,86	186,11	9,7	73,2
VAZÃO VOLUMETRICA	m^3/h Nm^3/h					
CONCENTRAÇÃO SO_2	% EN VOL.					
CONCENTRAÇÃO SO_3	% EN VOL.					
CONCENTRAÇÃO O_2	% EN VOL.					
CONCENTRAÇÃO N_2	% EN VOL.					
CONCENTRAÇÃO H_2SO_4	%					
UMIDADE	% WT					
PRESSÃO, EF.	Kg/cm^2	APROX. 1.0	APROX. 76.0	60	10	4,5
TEMPERATURA	°C	105	105	350	228	155
DENSIDADE	Kg/m^3					

NOTAS

DESENHOS DE REFERÊNCIA

- 115-50-320-FLXP-001 – CIRCUITO DE GASES
- 115-50-320-FLXP-002 – CIRCUITO DE ÁCIDOS
- 115-50-310-FLXP-001 – FUSÃO E FILTRAÇÃO DO ENXOFRE
- 115-50-305-FLXP-001 – ESTOCAGEM DE ENXOFRE

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
CIRCUITO VAPOR

UNIDADE	PROJETO				
115-CMISQ	IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
320	115-50-320-FLXP-003	S/E	C	01	00

FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED THEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

115-50-364-FLXP-001
115-364-CE-001A
ÁGUA DE RESFRIAMENTO

FIC

9

6

7

ATM.

115-363-CH-001A

115-363-IMP-001

IMÃ

115-363-MG-001

115-363-TP-001

115-363-TP-002

115-363-SL-001

115-363-DM-001A/B

115-50-363-FLXP-002
115-363-TP-003B

115-363-TP-003A

ÁGUA TRATADA

115-363-SLQ-001

ATM.

115-363-BV-001A

115-363-HA-002A

115-363-FC-001A

115-363-TQ-002A

8

TORRE DE RESFRIAMENTO

115-363-SG-001A
115-363-SG-002A
115-363-SG-003A

115-363-LV-001A
115-363-LV-002A
115-363-LV-003A

115-363-B-003A
115-363-B-004A
115-363-B-005A

115-363-TQ-003A
115-363-TQ-004A
115-363-TQ-005A

115-363-EX-001A

ÁGUA TRATADA

115-50-364-FLXP-001
115-364-TQ-003

115-50-364-FLXP-001
115-364-FLE-001A

115-363-B-006A

115-363-B-002A
115-363-B-002R

5

1

115-50-364-FLXP-001
115-364-B-005A/AR

FIC

3

ÁCIDO SULFÚRICO

FIC

2

FONTE DE FLÚOR

115-363-DL-001A

115-363-FL-001A/AR

115-363-B-001A/AR

4

115-363-FL-002A/AR

115-363-RE-001A
115-363-AG-001A

115-363-RE-002A
115-363-AG-002A

115-50-367-FLXP-001
115-367-B-009

115-50-367-FLXP-001
115-367-B-010

115-50-366-FLXP-001
115-366-B-007

115-363-AG-007A

115-363-B-007B

SUMP

LAGOA 3

115-50-364-FLXP-001
115-364-FLE-001A

115-50-364-FLXP-002
115-364-FLE-001B

CORRENTE Nº		1	2	3	4	5	6	7	8	9
DESCRIÇÃO		Fosfato	H2SO4	Ácido Retorno	Polpa para Filtração	Gases	Gases dos Filtros	Gases	Água Quente	Água Fria
VAZÃO MÁSSICA	kg/h	115756,8	67092,7	277121,8	396465,5	11907,2	17121,9	28796,3	211508,2	207706,2
VAZÃO VOLUMÉTRICA	m³/h	74,7	36,7	208,4	228,9	14267,7	17571,2	30235,7	214,8	201,4
DENSIDADE	kg/m³	1550	1830	1330,00	1740,6	0,835	0,97	0,952	985	995
TEMPERATURA	°C	26	40	71,0	100,0	90	42,0	44	51	30
PRESSÃO	mm H2O					-15	-45,0	25		
	kgf/cm²g				3,5					
VAZÃO DE P2O5	kg/h	28045,3		74822,9	98734,6					
VAZÃO DE SO3	kg/h		53674,1							
VAZÃO DE FLUOR (F)	kg/h	1678,5				83,9	3,7	1,0		
% SOLIDOS	%	90,0			33,0					
UMIDADE DOS GASES	kg/kg					0,148	0,087	0,089		
VAZÃO DE ÁGUA	kg/h	11575,7				1524,3	961,1	2358,1	211508,2	200410,7
VAZÃO DE GASES SECOS	kg/h					10299,0	16137,1	26435,1		

NOTAS

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) CONFORME CONSTRUÍDO
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME COMPRADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO REAÇÃO/SISTEMA DE VÁCUO/LAVAGEM DE GASES – PLANTA A 180.000 TON P_2O_5/ ANO

UNIDADE: 115-CMISQ

PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ

ÁREA: 363

Nº GALVANI: 115-50-363-FLXP-001

ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
1:1	C	1/1	0

FORMATO A1

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

115-50-364-FLXP-001
115-364-CE-001B
ÁGUA DE RESFRIAMENTO
FIC
9
6
ATM.
7
115-363-SG-001B
115-363-SG-002B
115-363-SG-003B
115-363-CH-001B
115-363-LV-001B
115-363-LV-002B
115-363-LV-003B
ÁGUA TRATADA
115-363-SLQ-001B
ATM.
32
115-363-BV-001B
115-363-HA-002B
115-363-B-003B
115-363-TQ-003B
115-363-B-004B
115-363-TQ-004B
115-363-B-005B
115-363-TQ-005B
115-363-EX-001B
ÁGUA TRATADA
115-50-363-FLXP-001
115-363-SL-001
115-363-FC-001B
115-363-TQ-002B
8
TORRE DE RESFRIAMENTO
115-363-TP-003B
1
5
115-50-364-FLXP-001
115-364-TQ-003
115-50-364-FLXP-002
115-364-FLE-001B
115-363-B-006B
115-50-364-FLXP-002
115-364-B-005B/BR
3
ÁCIDO SULFÚRICO
2
FONTE DE FLÚOR
115-363-DL-001B
115-363-B-002B 115-363-B-002BR
115-363-FL-001B/BR
115-363-B-001B/BR
LAGOA 3
115-50-364-FLXP-001
115-364-FLE-001A
115-50-364-FLXP-002
115-364-FLE-001B
115-363-AG-007B
115-363-B-007B
SUMP
115-363-RE-001B
115-363-AG-001B
115-363-RE-002B
115-363-AG-002B
4
115-363-FL-002B/BR

CORRENTE Nº		1	2	3	4	5	6	7	8	9
DESCRIÇÃO		Fosfato	H2SO4	Ácido Retorno	Polpa para Filtração	Gases	Gases dos Filtros	Gases	Água Quente	Água Fria
VAZÃO MÁSSICA	kg/h	115756,8	67092,7	277121,8	398485,5	11907,2	17121,9	28795,3	211508,2	207706,2
VAZÃO VOLUMÉTRICA	m³/h	74,7	36,7	208,4	228,9	14257,7	17571,2	30230,7	214,6	201,4
DENSIDADE	kg/m³	1550	1830	1330,00	1740,6	0,835	0,97	0,952	985	995
TEMPERATURA	°C	25	40	71,0	100,0	90	42,0	44	51	30
PRESSÃO	mm H2O					-15	-45,0	25		
	kgf/cm²g				3,5					
VAZÃO DE P2O5	kg/h	26045,3			74822,9	9784,6				
VAZÃO DE SO3	kg/h		53874,1							
VAZÃO DE FLUOR (F)	kg/h	1578,5				83,9	3,7	1,0		
% SOLIDOS	%	90,0			33,0					
UMIDADE DOS GASES	kg/kg					0,148	0,087	0,089		
VAZÃO DE ÁGUA	kg/h	11575,7				1524,3	961,1	2358,1	211508,2	200410,7
VAZÃO DE GASES SECOS	kg/h					10299,0	16137,1	26436,1		

NOTAS

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) CONFORME CONSTRUÍDO
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME COMPRADO

REVISÕES

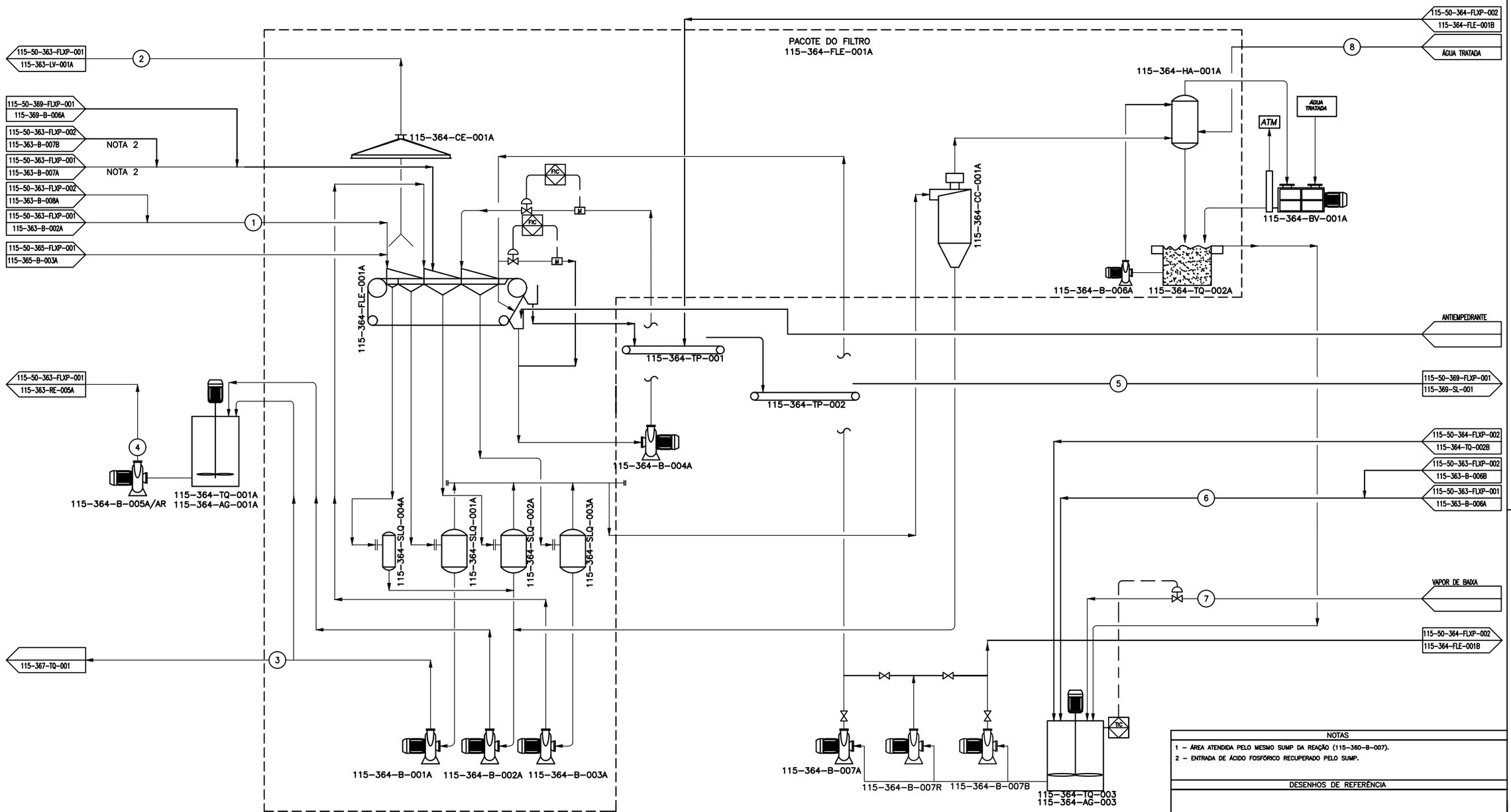
REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO REAÇÃO/SISTEMA DE VÁCUO/LAVAGEM DE GASES – PLANTA B 180.000 TON P_2O_5/ ANO

UNIDADE: 115-CMISQ
PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ
ÁREA: 363
Nº GALVANI: 115-50-363-FLXP-002
ESCALA: 1:1
EMISSÃO: C
FOLHA: 1/1
REVISÃO: 0

FORMATO A1



CORRENTE Nº		1	2	3	4	5	6	7	8
DESCRIÇÃO		Polpa	Gases	Ácido FGA	Ácido Retorno	Fosfogesso	Água Quente	Vapor	Água
VAZÃO MÁSSICA	kg/h	398485,5	17121,9	63057,0	27121,8	289681,0	7718,7	3812,7	38474,5
VAZÃO VOLUMÉTRICA	m³/h	228,9	17484,0	41,8	20,4	400,9	7,8	2772,2	38,7
DENSIDADE	kg/m³	1741	0,979	1550,000	1330,000	720	989	1,38	995
TEMPERATURA	ºC	100	42	74	71	55	48	127	30
PRESSÃO	mmH2O		-45						
	kgf/cm²g	2,00		3,00	2,00			1,58	3,00
VAZÃO DE P2O5	kg/h	98784,6		23961,7	74822,9	4167,2			
VAZÃO DE SO3	kg/h								
VAZÃO DE FLÚOR (F)	kg/h		3,7	1561,0			9,0		
% SÓLIDOS	%	33,0				84,0			
UMIDADE DOS GASES	kg/kg		0,1						
VAZÃO DE ÁGUA	kg/h		981,1			46189,0			38474,5
VAZÃO DE GASES SECOS	kg/h		16137,1						

NOTAS

1 – ÁREA ATENDIDA PELO MESMO SUMP DA REAÇÃO (115-360-B-007).

2 – ENTRADA DE ÁCIDO FOSFÓRICO RECUPERADO PELO SUMP.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) CONFORME CONSTRUÍDO
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME COMPRADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO FILTRAÇÃO – PLANTA A

UNIDADE: 115-CMISQ

PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ

ÁREA: 364

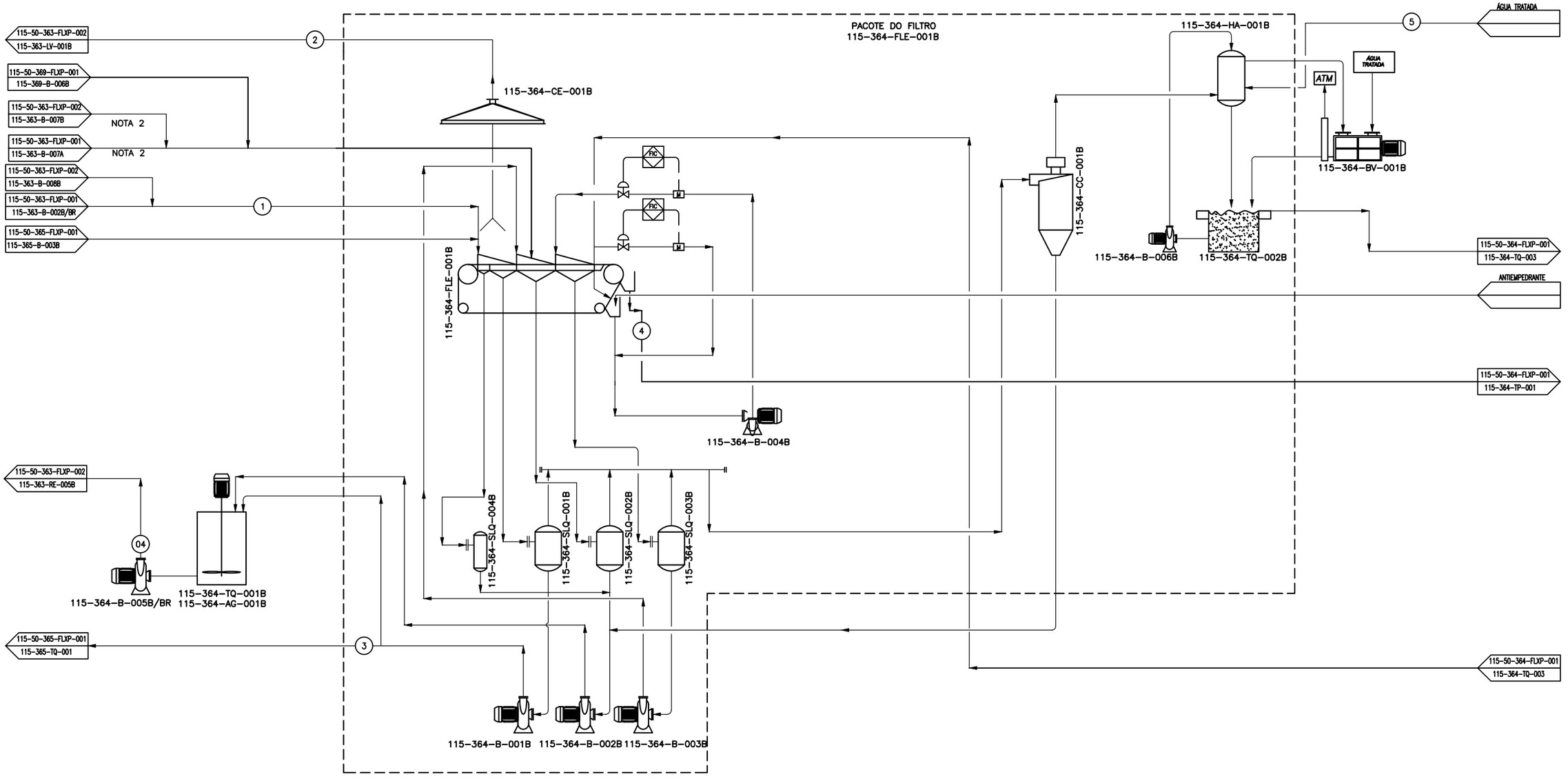
Nº GALVANI: 115-50-364-FLXP-001

ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
1:1	C	1/1	0

FORMATO A1

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI, ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



CORRENTE Nº		1	2	3	4	5	6
DESCRIÇÃO		Polpa	Gases	Ácido FGA	Ácido Retorno	Fosfogesso	Água
VAZÃO MÁSSICA	kg/h	398485,5	17121,9	63057,0	277121,8	144340,5	38474,5
VAZÃO VOLUMÉTRICA	m³/h	228,9	17494,0	41,8	208,4	200,5	38,7
DENSIDADE	kg/m³	1741	0,979	1550,000	1330	720	995
TEMPERATURA	°C	100	42	74	71	60	30
PRESSÃO	mm H2O		-45				
	kgf/cm²g	2,00		3,00	2,00		3,00
VAZÃO DE P2O5	kg/h	98784,6		23961,7	74822,9	2083,6	
VAZÃO DE SO3	kg/h						
VAZÃO DE FLÚOR (F)	kg/h		3,7	1561,0			
% SÓLIDOS	%	33,0				84,0	
UMIDADE DOS GASES	kg/kg		0,1				
VAZÃO DE ÁGUA	kg/h		981,1			23094,5	38474,5
VAZÃO DE GASES SECOS	kg/h		16137,1				

NOTAS

1 – ÁREA ATENDIDA PELO MESMO SUMP DA REAÇÃO (115-363-B-007).

2 – ENTRADA DE ÁCIDO FOSFÓRICO RECUPERADO PELO SUMP.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONHECIMENTO (D) PARA COTAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO (G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO FILTRAÇÃO – PLANTA B 360.000 TON P_2O_5 / ANO

UNIDADE: 115-CMISQ

PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ

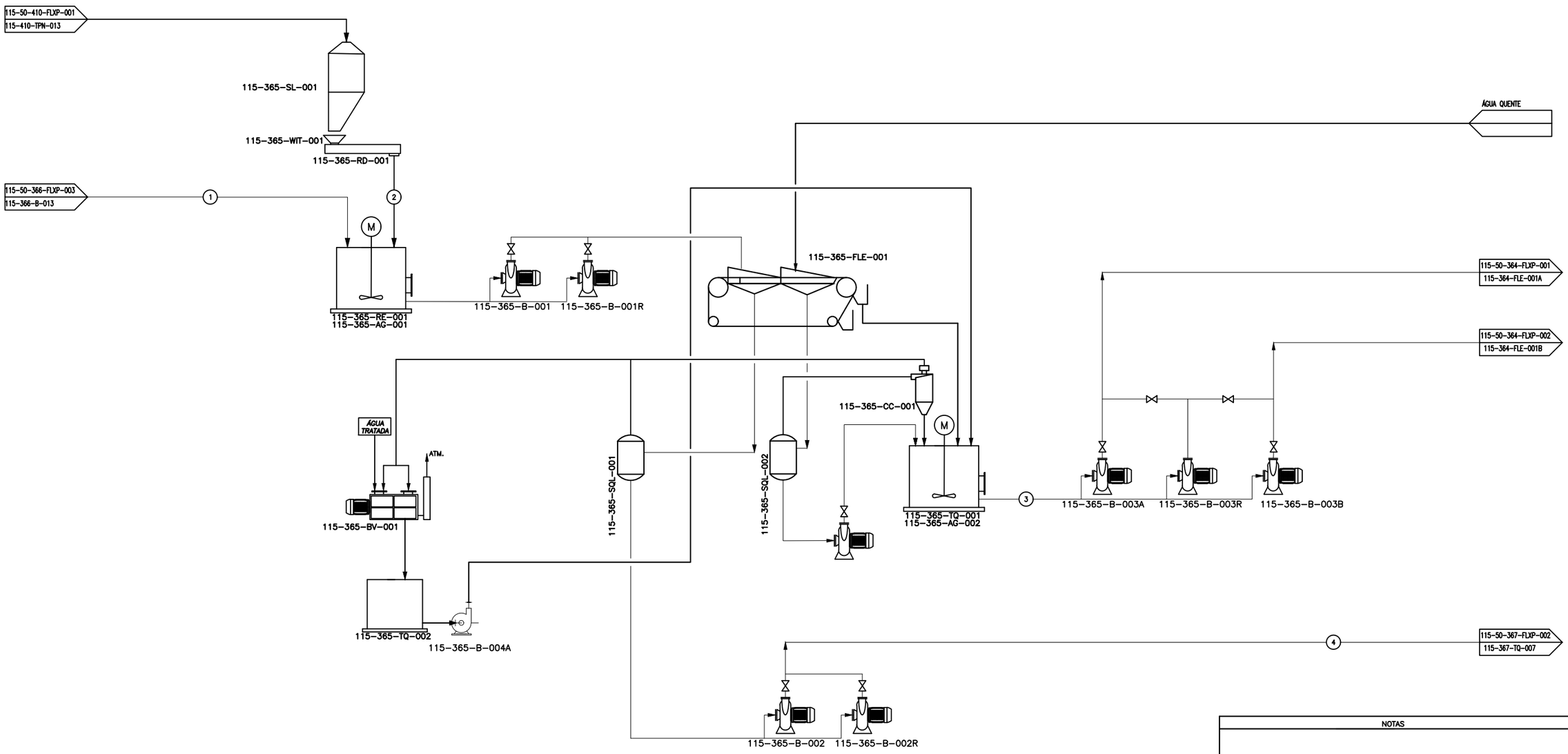
ÁREA: 364

Nº GALVANI: 115-50-364-FLXP-002 | ESCALA: 1:1 | EMISSÃO: C | FOLHA: 1/1 | REVISÃO: 0

FORMATO A1

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



CORRENTE Nº		1	2	3	4
DESCRIÇÃO		Ácido Fosfórico 52%	Fonte de Cal	Ácido fosfórico 52%	Polpa para Fosfórico
VAZÃO MÁSSICA	kg/h	28846,2	532,5	28846,2	4178,8
VAZÃO VOLUMÉTRICA	m³/h	17,2		17,2	
DENSIDADE	kg/m³	1675,0		1675,0	
TEMPERATURA	°C	87,0		87,0	
PRESSÃO	mm H2O				
	kgf/cm²g				
VAZÃO DE P2O5	kg/h	15000,0		15000,0	
VAZÃO DE SO3	kg/h				
VAZÃO DE FLÚOR (F)	kg/h				
% SÓLIDOS	%				
UMIDADE DOS GASES	kg/kg				
VAZÃO DE ÁGUA	kg/h				2925,1
VAZÃO DE GASES SECOS	kg/h				

NOTAS

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) CONFORME CONSTRUÍDO
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME COMPRADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO DESFLUORIZAÇÃO E DESULFATAÇÃO

UNIDADE: 115-CMISQ

PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ

ÁREA: 365

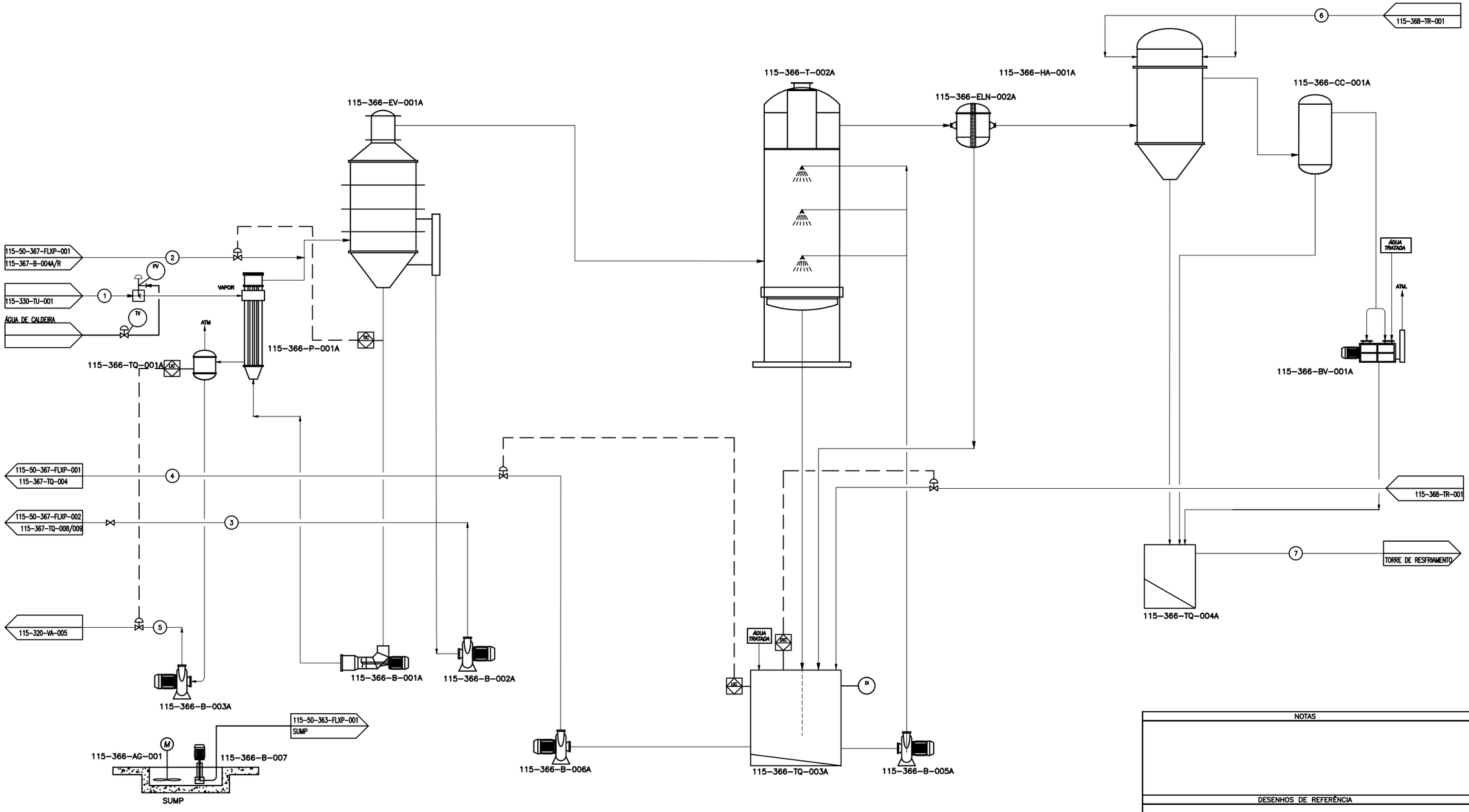
Nº GALVANI: 115-50-365-FLXP-001

ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
1:1	C	1/1	0

FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



CORRENTE Nº		1	2	3	4	5	6	7
DESCRIÇÃO		Vapor Vo	Ácido 38%	Ácido 50%	AFS 25%	Condensado	Água Fria	Água Quente
VAZÃO MÁSSICA	kg/h	14646,0	48826,0	37103,2	3967,9	14646,0	897581,7	922679,8
VAZÃO VOLUMÉTRICA	m³/h	10649,1	31,5	22,5	3,2	15,6	901,2	930,0
DENSIDADE	kg/m³	1	1550	1650	1250	937	996	992
TEMPERATURA	°C	127	50	87,0	47	127,0	30	40
PRESSÃO	mm H2O							
	kgf/cm²g	1,58						
VAZÃO DE P2O5	kg/h		18551,6	18551,6	0,0			
VAZÃO DE SO3	kg/h							
VAZÃO DE FLÚOR (F)	kg/h		1176,7		774,0			
% SÓLIDOS	%		1,0	4,0				
UMIDADE DOS GASES	kg/kg							
VAZÃO DE ÁGUA	kg/h	14646,0				14646,0	897516,2	922489,0
VAZÃO DE GASES SECOS	kg/h						30,0	

NOTAS

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONHECIMENTO (D) PARA COTAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO (G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

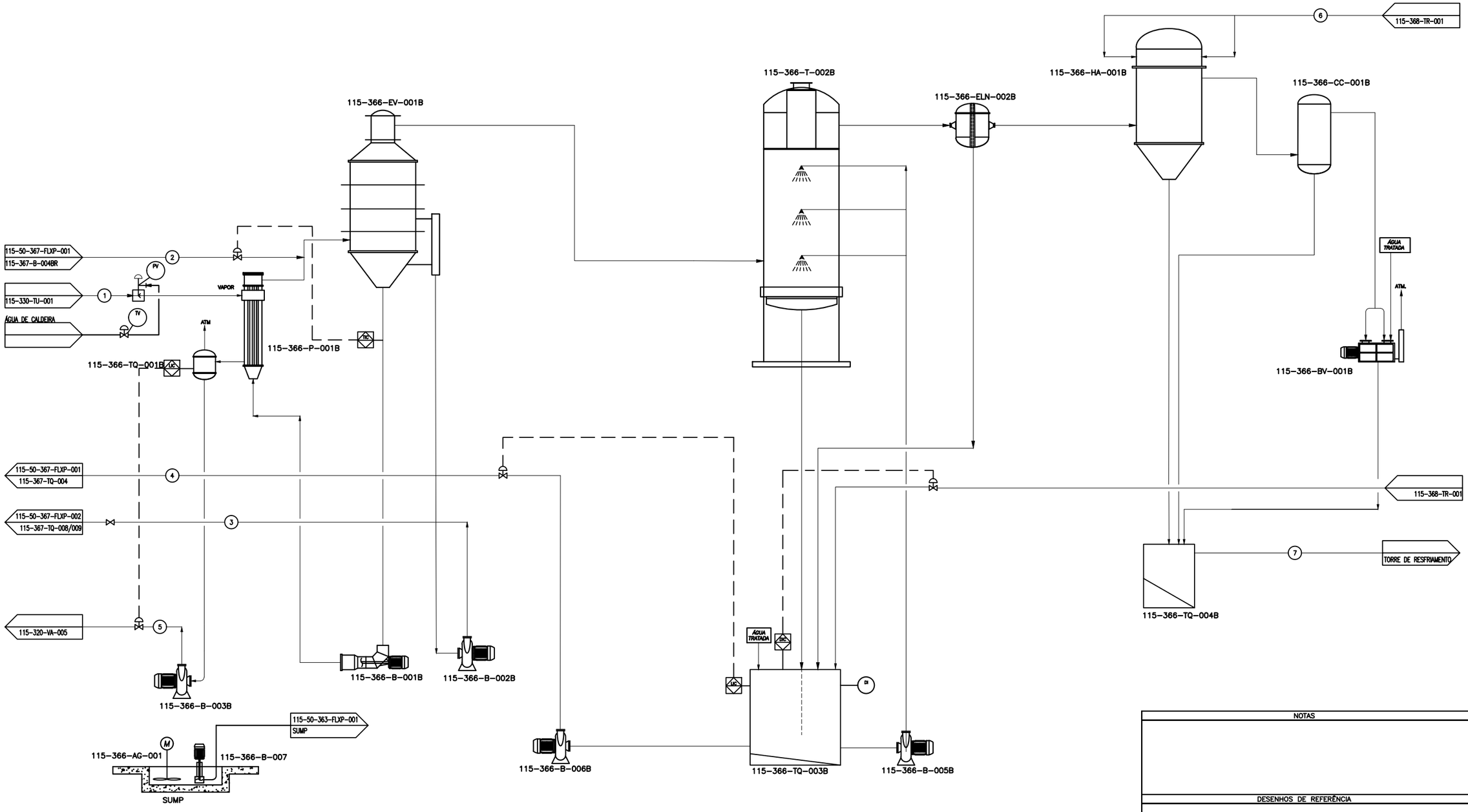
TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
EVAPORAÇÃO FERTILIZANTES – PLANTA A

UNIDADE: 115-CMISQ
PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ
ÁREA: 366
Nº GALVANI: 115-50-366-FLXP-001
ESCALA: 1:1
EMISSÃO: C
FOLHA: 1/1
REVISÃO: 0

FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



CORRENTE Nº		1	2	3	4	5	6	7
DESCRIÇÃO		Vapor Vo	Ácido 38%	Ácido 50%	AFS 25%	Condensado	Água Fria	Água Quente
VAZÃO MÁSSICA	kg/h	14646,0	48826,0	37103,2	3967,9	14646,0	897581,7	922679,8
VAZÃO VOLUMÉTRICA	m³/h	10649,1	31,5	22,5	3,2	15,6	901,2	930,0
DENSIDADE	kg/m³	1	1550	1650	1250	937	996	992
TEMPERATURA	°C	127	50	87,0	47	127,0	30	40
PRESSÃO	mm H2O							
	kgf/cm²g	1,58						
VAZÃO DE P2O5	kg/h		18551,6	18551,6	0,0			
VAZÃO DE SO3	kg/h							
VAZÃO DE FLÚOR (F)	kg/h		1176,7		774,0			
% SÓLIDOS	%		1,0	4,0				
UMIDADE DOS GASES	kg/kg							
VAZÃO DE ÁGUA	kg/h	14646,0				14646,0	897516,2	922489,0
VAZÃO DE GASES SECOS	kg/h						30,0	

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

NOTAS

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONHECIMENTO (D) PARA COTAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO (G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO

REVISÕES

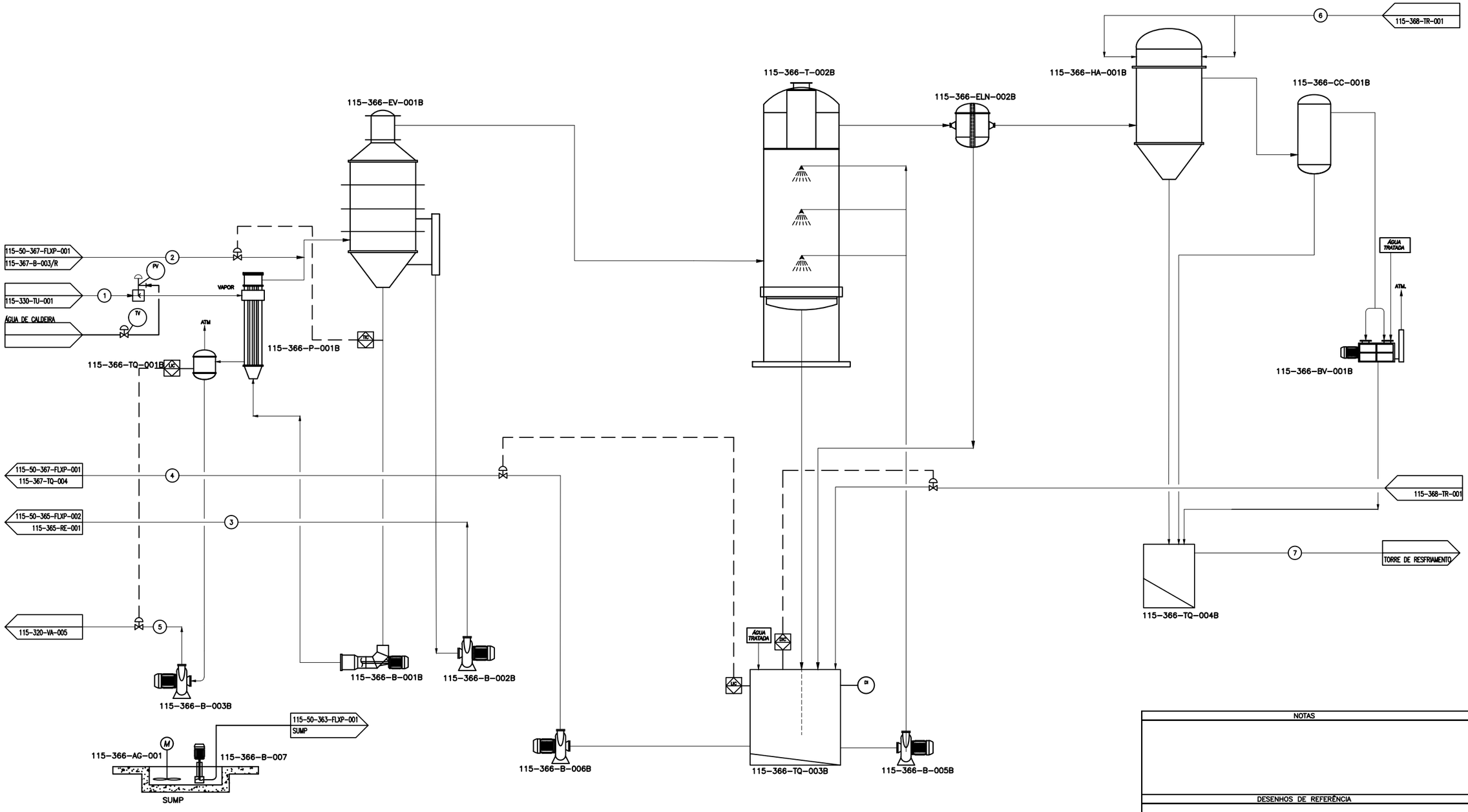
REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
EVAPORAÇÃO FERTILIZANTES – PLANTA A

UNIDADE	PROJETO				
115–CMISQ	IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
366	115–50–366–FLXP–002	1:1	C	1/1	0

FORMATO A1



© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

CORRENTE Nº		1	2	3	4	5	6	7
DESCRIÇÃO		Vapor Vo	Ácido 38%	Ácido 52%	AFS 25%	Condensado	Água Fria	Água Quente
VAZÃO MÁSSICA	kg/h	12325,5	36624,3	28763,9	2976,7	12325,5	662101,0	684133,9
VAZÃO VOLUMÉTRICA	m³/h	8961,9	23,6	16,0	2,4	13,2	664,8	689,6
DENSIDADE	kg/m³	1	1550	1675	1250	937	996	992
TEMPERATURA	°C	127	50	87,0	47	127,0	30	40
PRESSÃO	mm H2O							
	kgf/cm²g	1,58						
VAZÃO DE P2O5	kg/h		13917,2	13917,2	0,0			
VAZÃO DE SO3	kg/h							
VAZÃO DE FLÚOR (F)	kg/h		882,8		580,7			
% SÓLIDOS	%		1,0	4,0				
UMIDADE DOS GASES	kg/kg							
VAZÃO DE ÁGUA	kg/h	12325,5				12325,5	662045,9	684065,7
VAZÃO DE GASES SECOS	kg/h						30,0	

NOTAS

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONHECIMENTO (D) PARA COTAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO (G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO

REVISÕES

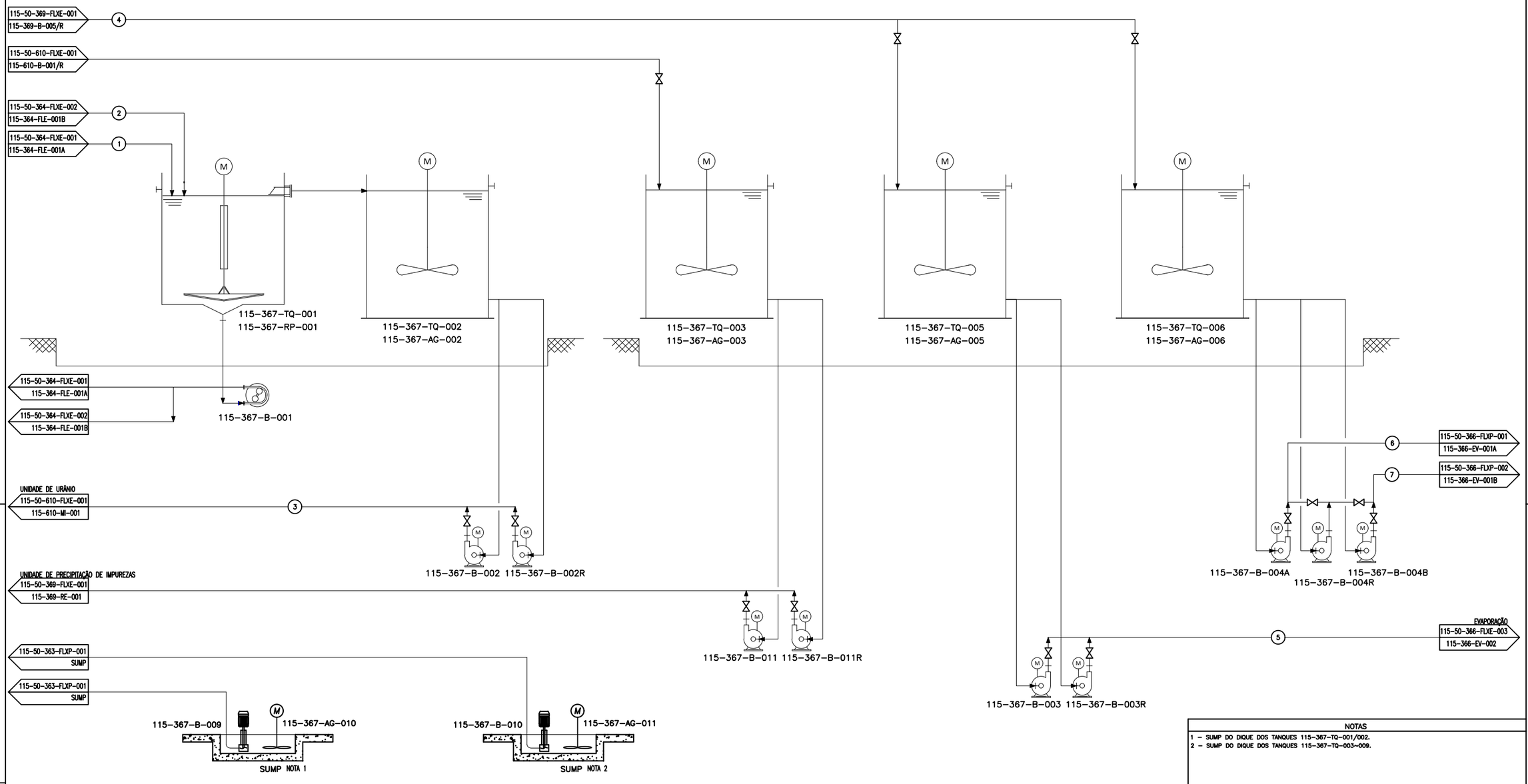
REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
EVAPORAÇÃO FERTILIZANTES – PLANTA A

UNIDADE: 115-CMISQ
PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ
ÁREA: 366
Nº GALVANI: 115-50-366-FLXP-003
ESCALA: 1:1
EMISSÃO: C
FOLHA: 1/1
REVISÃO: 0

FORMATO A1



CORRENTE Nº		1	2	3	4	5	6	7
DESCRIÇÃO		Ácido da Filtração Linha A	Ácido da Filtração Linha B	Ácido para Extração de Urânio	Ácido sem contaminates	Ácido p Evaporação 2	Ácido para Evaporação Linha A	Ácido para Evaporação Linha B
VAZÃO MÁSSICA	kg/h	64761,2	64761,2	129522,5	119050,0	38624,3	48820,0	48820,0
VAZÃO VOLUMÉTRICA	m³/h	41,8	41,8	83,6	76,2	23,6	31,5	31,5
DENSIDADE	kg/m³	1550,0	1550,0	1550	1550	1550,0	1550,0	1550,0
TEMPERATURA	°C	73,9	73,9	40	60,0	50,0	50,0	50,0
PRESSÃO	mm H2O		0,0					
	kgf/cm²g	3,0	3,0					
VAZÃO DE P2O5	kg/h	23961,7	23961,7	47923,3	46504,2	13917,2	18561,6	18561,6
VAZÃO DE SO3	kg/h							
VAZÃO DE FLÚOR (F)	kg/h	1561,0	1561,0	3122,0		882,8		

NOTAS

1 – SUMP DO DIQUE DOS TANQUES 115-367-TQ-001/002.
2 – SUMP DO DIQUE DOS TANQUES 115-367-TQ-003~009.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) CONFORME CONSTRUÍDO
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME COMPRADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

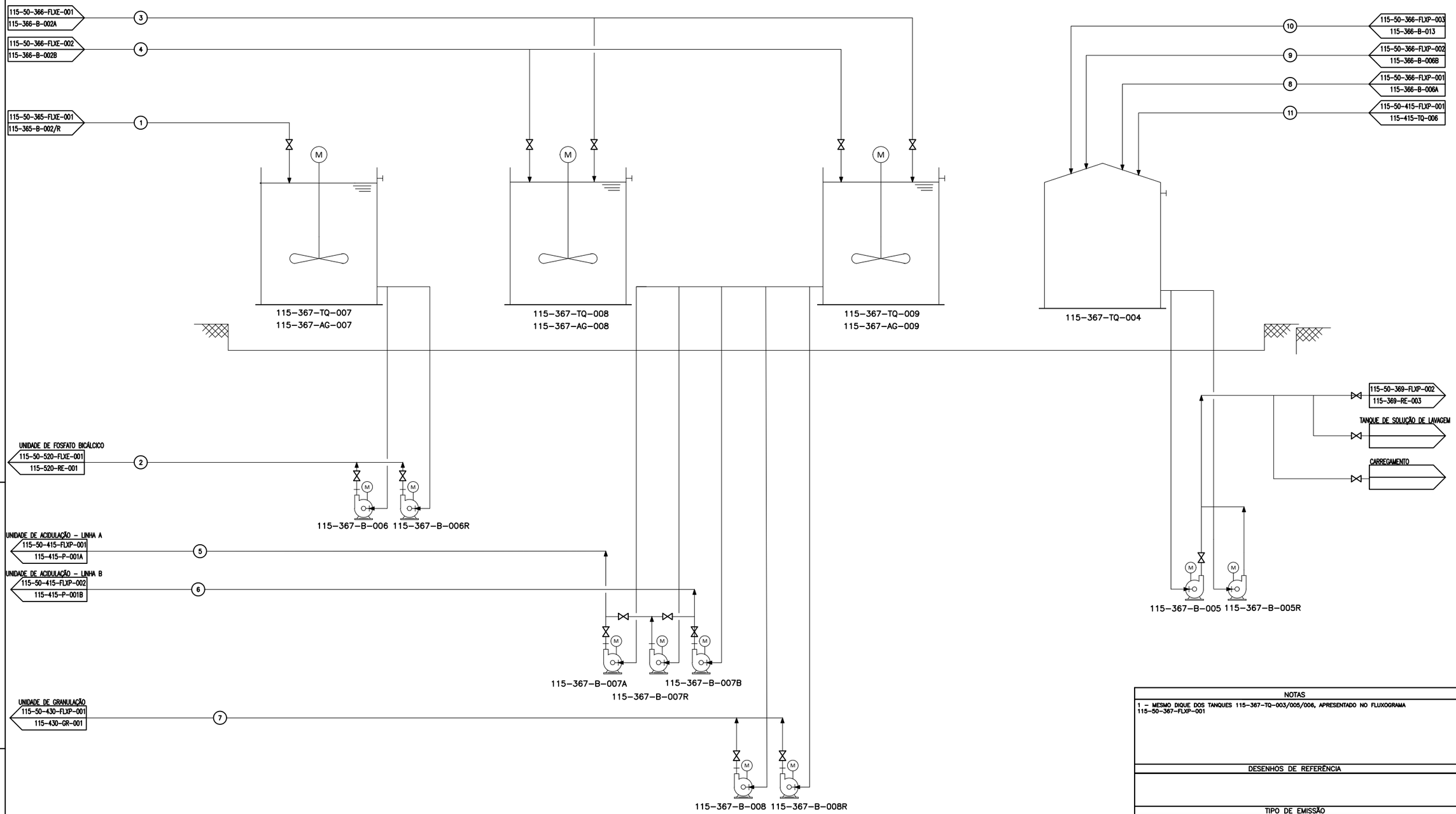
TÍTULO
FLUXOGRAMA DE PROCESSO
ESTOCAGEM DE ÁCIDO FOSFÓRICO DILUÍDO

UNIDADE	PROJETO				
115-CMISQ	IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
367	115-50-367-FLXP-001	1:1	C	1/1	0

FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



CORRENTE Nº		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
DESCRIÇÃO		Ácido Fosfórico 52%	Ácido 52% para Bicálcico	Ácido Fosfórico 50%	Ácido Fosfórico 50%	Ácido 50% para Acidulação	Ácido 50% para Acidulação	Ácido 50% para Granulação	Ácido Fluossilícico	Ácido Fluossilícico	Ácido Fluossilícico	Ácido Fluossilícico (Intermitente)
VAZÃO MÁSSICA	kg/h	26763,9	26493,6	37103,2	37103,2	34468,1	34468,1	5361,7	3967,9	3967,9	2976,7	20252,8
VAZÃO VOLUMÉTRICA	m³/h	16,0	15,8	22,5	22,5	20,9	20,9	3,2	3,2	3,2	2,4	17,1
DENSIDADE	kg/m³	1675,0	1675,0	1650,0	1650,0	1650	1650,0	1650,0	1250,0	1250,0	1250,0	1185
TEMPERATURA	°C	87,0	40,0	87,0	87,0	40,0	40,0	40,0	47,0	47,0	47,0	50
PRESSÃO	mm H2O											
	kgf/cm²g											
VAZÃO DE P2O5	kg/h	13917,2	13776,7	18551,6	18551,6	17234,0	17234,0	2680,9				
VAZÃO DE SO3	kg/h											
VAZÃO DE FLÚOR (F)	kg/h								774,0	774,0	580,7	3.450

NOTAS

1 - MESMO DIQUE DOS TANQUES 115-367-TQ-003/005/006, APRESENTADO NO FLUXOGRAMA 115-50-367-FLXP-001

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR (D) PARA COTAÇÃO (G) CONFORME CONSTRUÍDO
(B) PARA APROVAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (H) CANCELADO
(C) PARA CONHECIMENTO (F) CONFORME COMPRADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

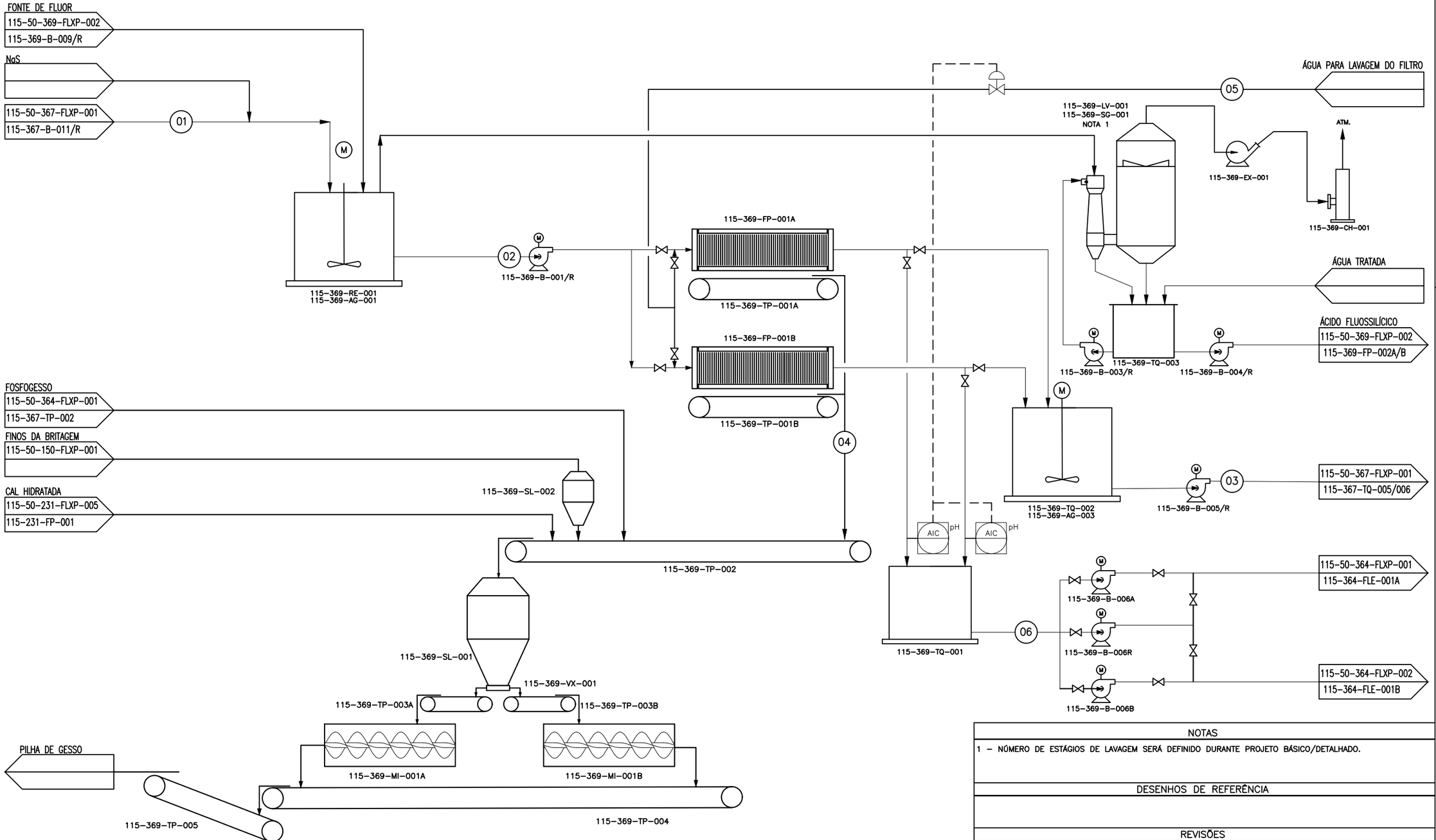
TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
ESTOCAGEM DE ÁCIDO FOSFÓRICO CONCENTRADO E ÁCIDO FLUOSSILÍCICO

UNIDADE	PROJETO				
115-CMISQ	IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
367	115-50-367-FLXP-002	1:1	C	1/1	0

FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



Corrente		1	2	3	4	5	6
Descrição		H3PO4	H3PO4	H3PO4	Precipitado	Água	Água ácida
Vazão Mássica	kg/h	126114,0	152219,6	118741,2	29006,2	18854,0	20273,2
Densidade	kg/m³	1550	1600	1550,0		1000,0	1050,0
Vazão volumétrica	m³/h	81,4	95,1	76,6		18,9	19,3
Sólidos	%		20,0		90,0		
Temperatura	°C	40,0	60,0	60,0	60,0	60,0	
pH							
Teor P2O5	%	38,000	31,483	39,2	4,9		7,0
Teor U3O8	ppm	0,730	0,605	0,0	3,2		0,0
Teor ThO2	ppm	152,800	126,595	2,4	654,4		0,4
Teor Fe2O3	%	2,903	2,401	0,9	9,1		0,2
Teor Al2O3	%	3,775	3,128	0,0	16,3		0,0
Teor de SiO2	%				51,9		
Outras impurezas	%				7,71		

NOTAS

1 – NÚMERO DE ESTÁGIOS DE LAVAGEM SERÁ DEFINIDO DURANTE PROJETO BÁSICO/DETALHADO.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

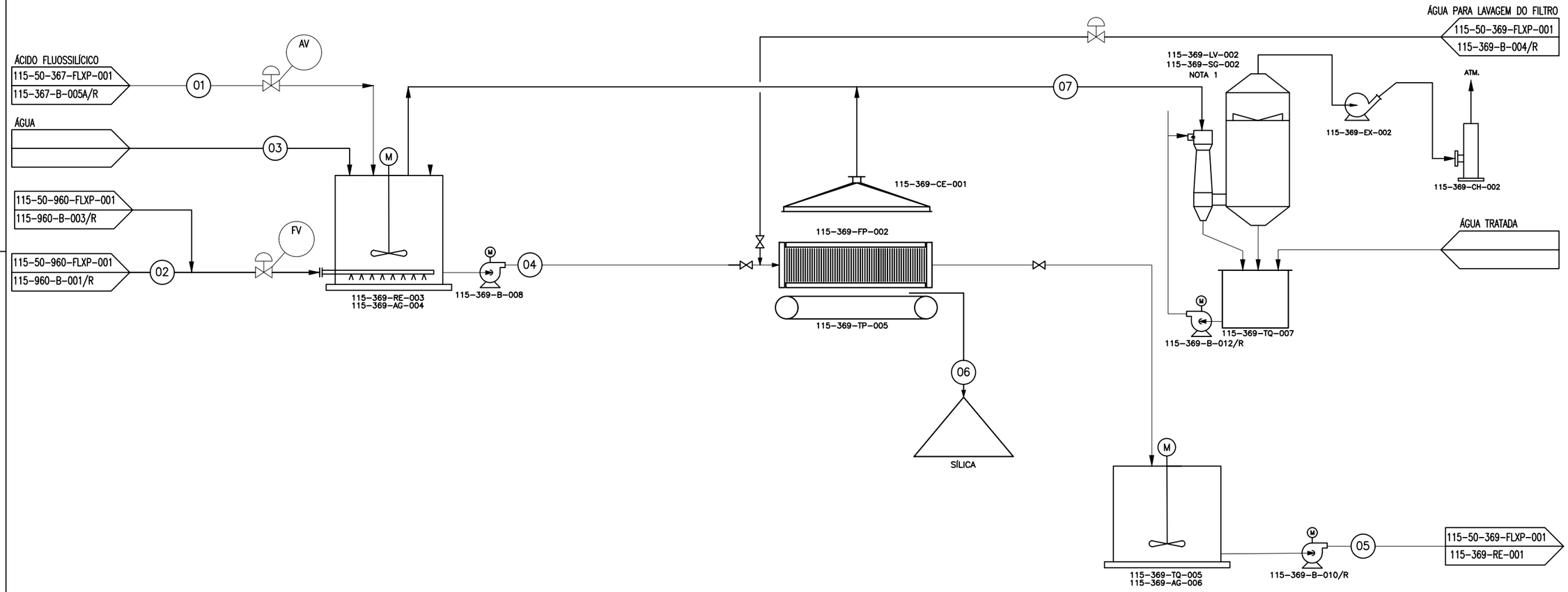
Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
PRECIPITAÇÃO DE CONTAMINANTES DO ÁCIDO FOSFÓRICO

UNIDADE	PROJETO				
115–CMISQ	IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
369	115–50–369–FLXP–001	1:1	C	n/n	0

FORMATO A2

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



Corrente		1	2	3	4	5	6	7
Descrição		Ácido Fluossilícico	Amônia	Água	Fluoreto de amônio	Fluoreto de amônio	Silica	Gases para lavador
Vazão Mássica	kg/h	3720,9	665,6	682,8	5041,0	4405,7	569,0	9576,0
Densidade	kg/m³	1186	599	1000				1,0
Vazão volumétrica	m³/h	3,1	1,1	0,7				10080,0
Sólidos	%						60,0	
Temperatura	°C	27,0	27,0	60,0	40,0	40,0		40,0
Pressão	mmH2O							-10,0
pH					7,5 - 8	7,5 - 8		
Fluor	kg/h	647,6			647,6	647,6		
Amônia	kg/h		662,3					94,7
SiO2	kg/h						341,4	
NH4F (100%)	kg/h				1261,1	1261,1		
Água	kg/h	2902,3	3,3	682,8	3438,4	3144,5	227,6	578,4
Vazão de gases secos	kg/h							8903,0
Umidade dos gases	kg/kg							0,061

NOTAS

1 – NÚMERO DE ESTÁGIOS DE LAVAGEM SERÁ DEFINIDO DURANTE PROJETO BÁSICO/DETALHADO.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

REVISÕES

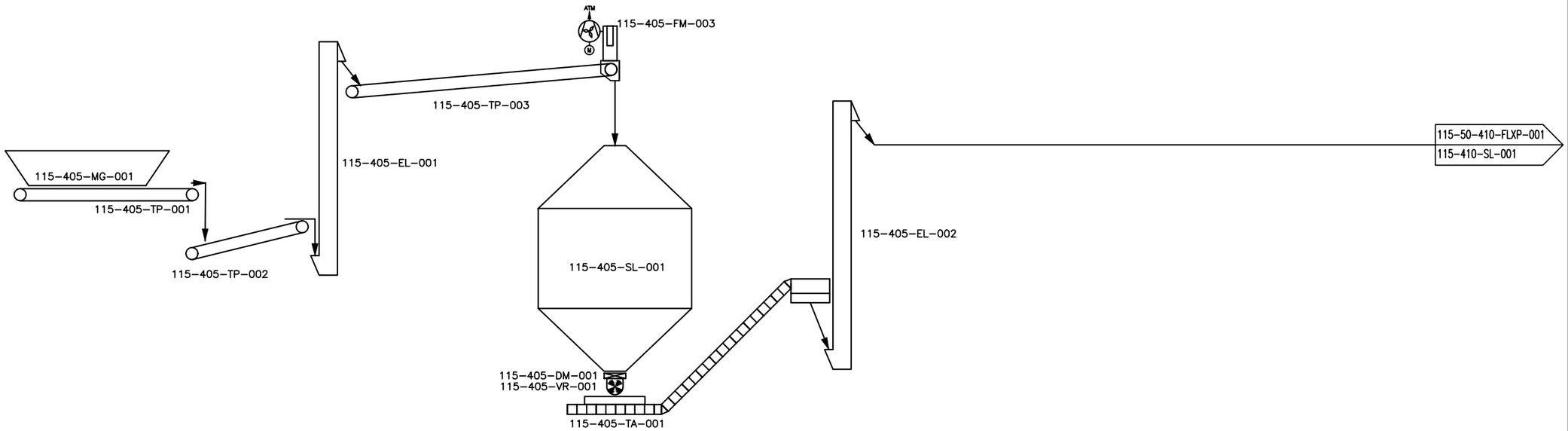
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani	TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO PREPARAÇÃO DE FLUORETO DE AMÔNIA				
UNIDADE: 115–CMISQ	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA: 369	Nº GALVANI: 115–50–369–FLXP–002	ESCALA: 1:1	EMISSÃO: B	FOLHA: n/n	REVISÃO: 0

FORMATO A2

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

RECEPÇÃO E ESTOCAGEM DE ROCHA FOSFÁTICA E FILLER



© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

NOTAS:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

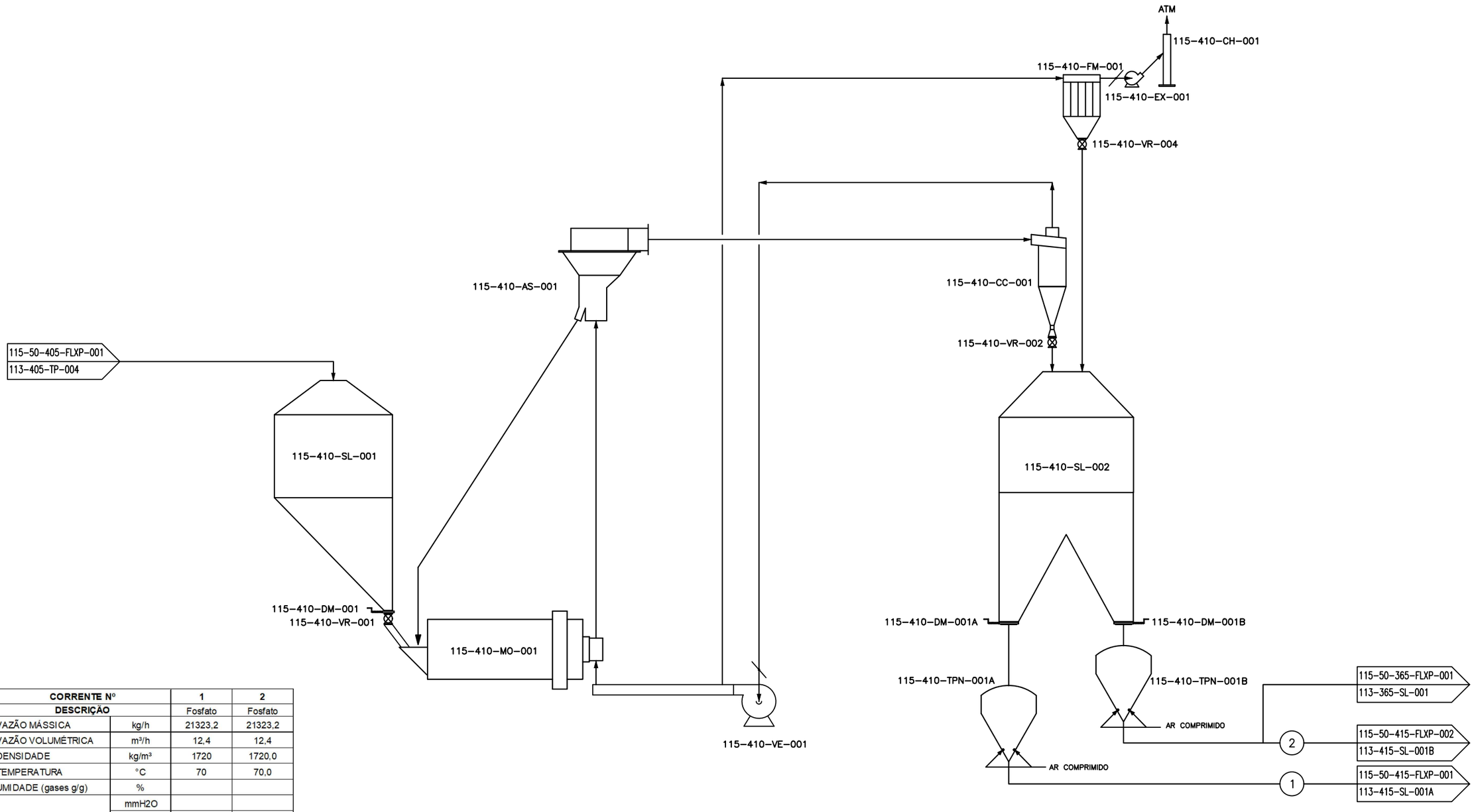
REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
RECEPÇÃO E ESTOCAGEM DE ROCHA FOSFÁTICA E FILLER

UNIDADE	PROJETO				
115-CMISQ	IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
405	115-50-405-FLXP-001	1:1	C	n/n	0

FORMATO A2



CORRENTE Nº		1	2
DESCRIÇÃO		Fosfato	Fosfato
VAZÃO MÁSSICA	kg/h	21323,2	21323,2
VAZÃO VOLUMÉTRICA	m³/h	12,4	12,4
DENSIDADE	kg/m³	1720	1720,0
TEMPERATURA	°C	70	70,0
UMIDADE (gases g/g)	%		
PRESSÃO	mmH2O		
	Torr		
	kgf/cm²g		
VAZÃO DE P2O5	kg/h	6397,0	6397,0
VAZÃO DE FLÚOR (F)	kg/h	213,2	213,2
VAZÃO DE SILICA (SiO2)	kg/h	820,9	820,9
VAZÃO DE ÁGUA	kg/h	0,0	0,0
VAZÃO DE SÓLIDOS	kg/h	21323,2	21323,2

NOTAS:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

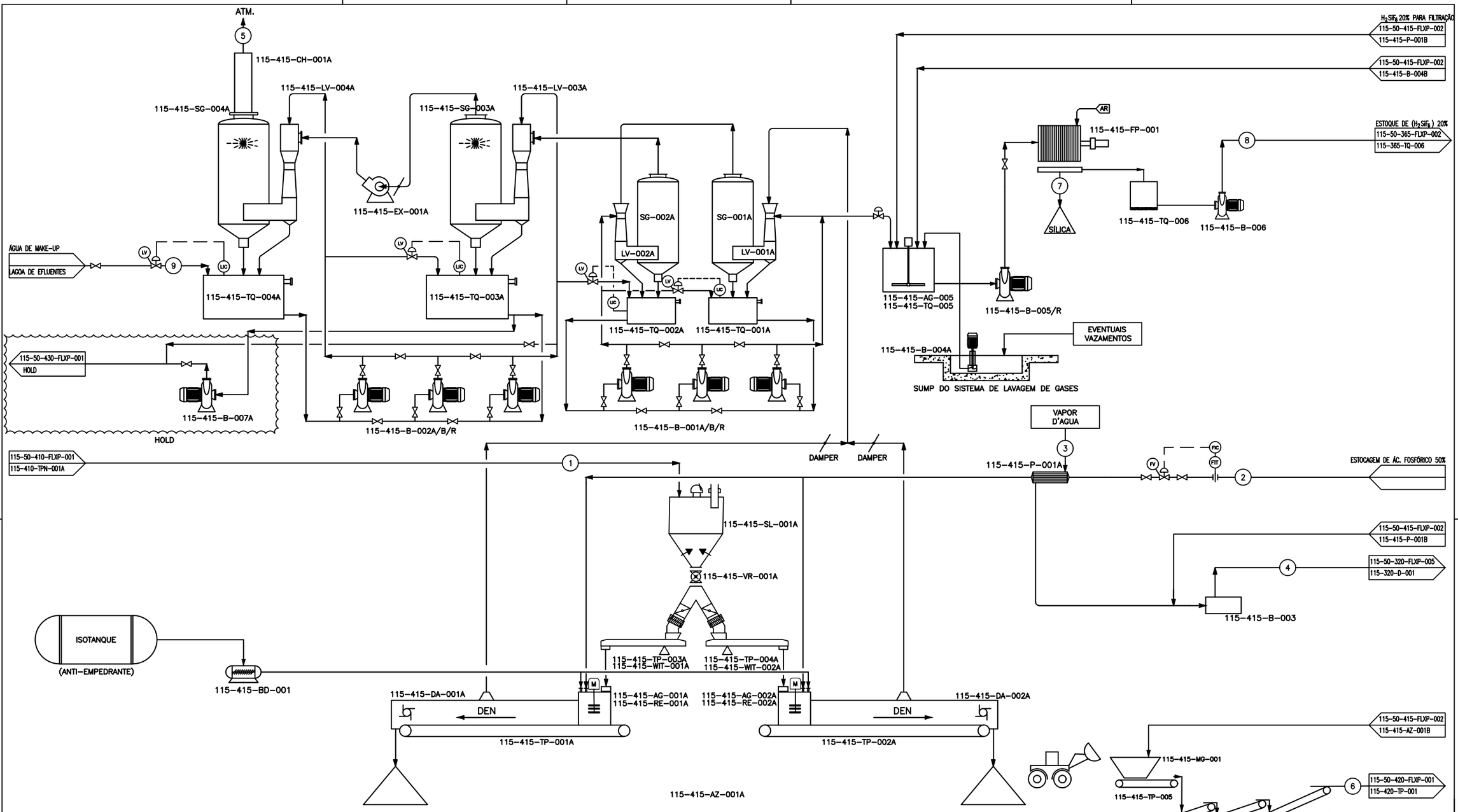
Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
MOAGEM DE ROCHA

UNIDADE	PROJETO				
115-CMISQ	IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
410	115-50-410-FLXP-001	1:1	C	1/1	0

FORMATO A2

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



CORRENTE Nº		1	2	3	4	5	6	7	8	9
DESCRIÇÃO		Fosfato	H3PO4 50%	Vapor	Condensado	Chaminé	Produto TSP	Sílica	H2SiF6 20%	Água
VAZÃO MÁSSICA	kg/h	21323,2	34464,8	1884,6	3769,2	30549,7	102389,6	3162,3	20543,4	2895,7
VAZÃO VOLUMÉTRICA	m³/h	12,4	21,5	1362,7	4,0	36019,2	136,4	2,0	17,3	2,9
DENSIDADE	kg/m³	1720	1600	1,38	937	0,85	750,0	1565	1186	1000
TEMPERATURA	°C	70	60	127,2	127	60,0			60	25
UMIDADE (gases g/g)	%					0,240	7,0	50		
PRESSÃO	mmH2O					0,0				
	Torr					626,9				
	kgf/cm²g				1,50				0,59	3,00
VAZÃO DE P2O5	kg/h	7676,3	17232,4			0,10	49817,5			
VAZÃO DE FLÚOR (F)	kg/h	213,2	79,3			0,77	468,0	252,9	3499,7	
VAZÃO DE SILICA (SIO2)	kg/h	820,9				0,61	1549,5			
VAZÃO DE ÁGUA	kg/h	0,0				5911,27				
VAZÃO DE SÓLIDOS	kg/h	21323,2					95110,6	1581,2		

NOTAS:

1 – OS REATORES NÃO OPERARÃO SIMULTANEAMENTE. ENQUANTO UM ESTIVER OPERANDO O OUTRO ESTARÁ EM STAND-BY.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES					
00	EMISSÃO	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
ACIDULAÇÃO DE ROCHA FOSFÁTICA – LINHA A

UNIDADE: 115-CMISQ

PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ

ÁREA: 415

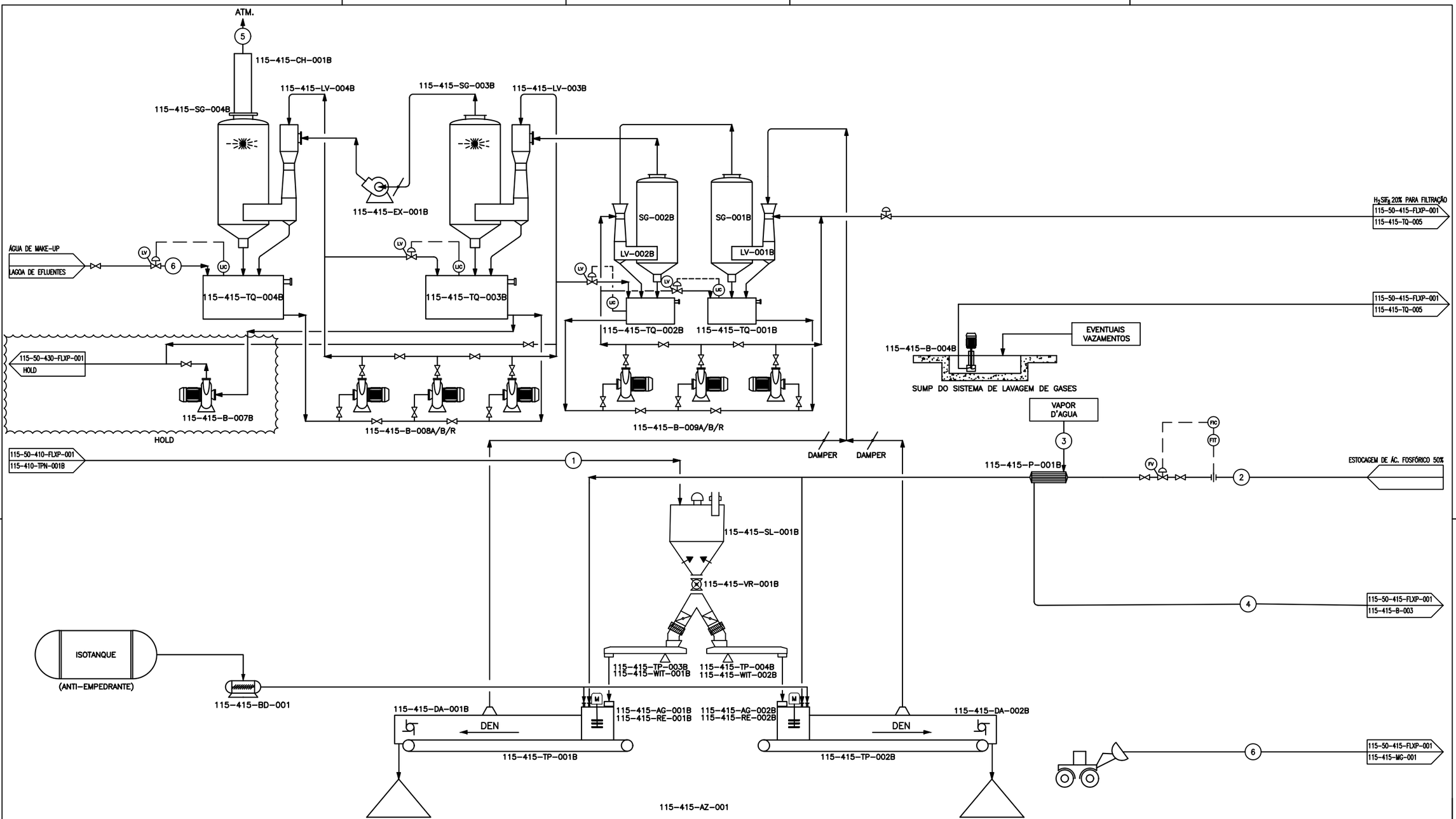
Nº GALVANI: 115-50-415-FLXP-001

ESCALA: 1:1 | EMISSÃO: C | FOLHA: 1/1 | REVISÃO: 0

FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



CORRENTE Nº		1	2	3	4	5	6	7
DESCRIÇÃO		Fosfato	H3PO4 50%	Vapor	Condensado	Chaminé	Produto TSP	Água
VAZÃO MÁSSICA	kg/h	21323,2	34464,8	1884,6	1884,6	30549,7	51134,8	2895,7
VAZÃO VOLUMÉTRICA	m³/h	12,4	21,5	1362,7	2,0	36019,2	66,2	2,9
DENSIDADE	kg/m³	1720	1600	1,38	937	0,85	750,0	1000
TEMPERATURA	°C	70	50	127,2	127	60,0		25
UMIDADE (gases g/g)	%					0,240	7,0	
PRESSÃO	mmH2O					0,0		
	Torr					626,9		
	kgf/cm²g			1,50				3,00
VAZÃO DE P2O5	kg/h	7676,3	17232,4			0,10	24908,8	
VAZÃO DE FLÚOR (F)	kg/h	213,2	79,3			0,77	234,0	
VAZÃO DE SILICA (SIO2)	kg/h	820,9				0,61	774,8	
VAZÃO DE ÁGUA	kg/h	0,0				5911,27		
VAZÃO DE SÓLIDOS	kg/h	21323,2					47555,3	

NOTAS:

2 – OS REATORES NÃO OPERARÃO SIMULTANEAMENTE. ENQUANTO UM ESTIVER OPERANDO O OUTRO ESTARÁ EM STAND–BY.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCKC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
ACIDULAÇÃO DE ROCHA FOSFÁTICA

UNIDADE: 115–CMISQ

PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ

ÁREA: 415

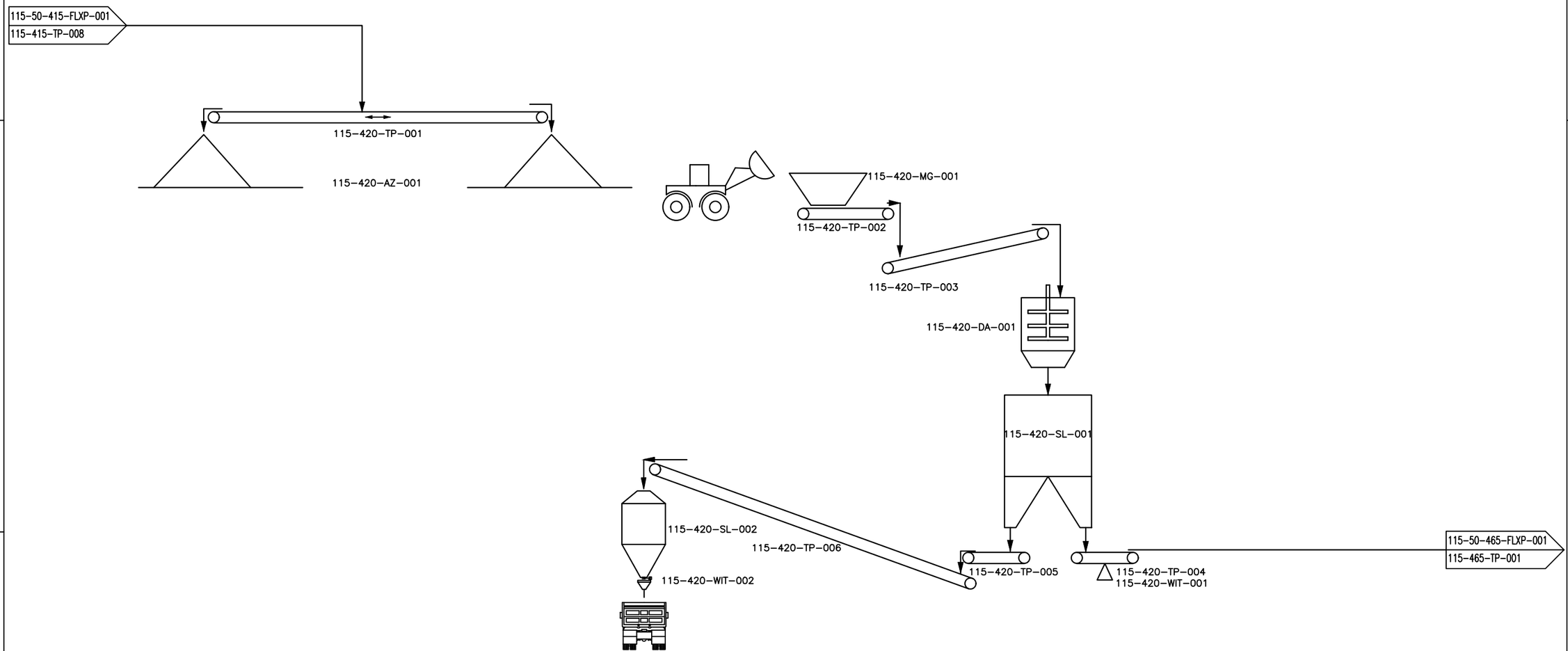
Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
115–50–415–FLXP–002	1:1	C	1/1	0

FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

ARMAZÉM DE TOMBADOS



© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

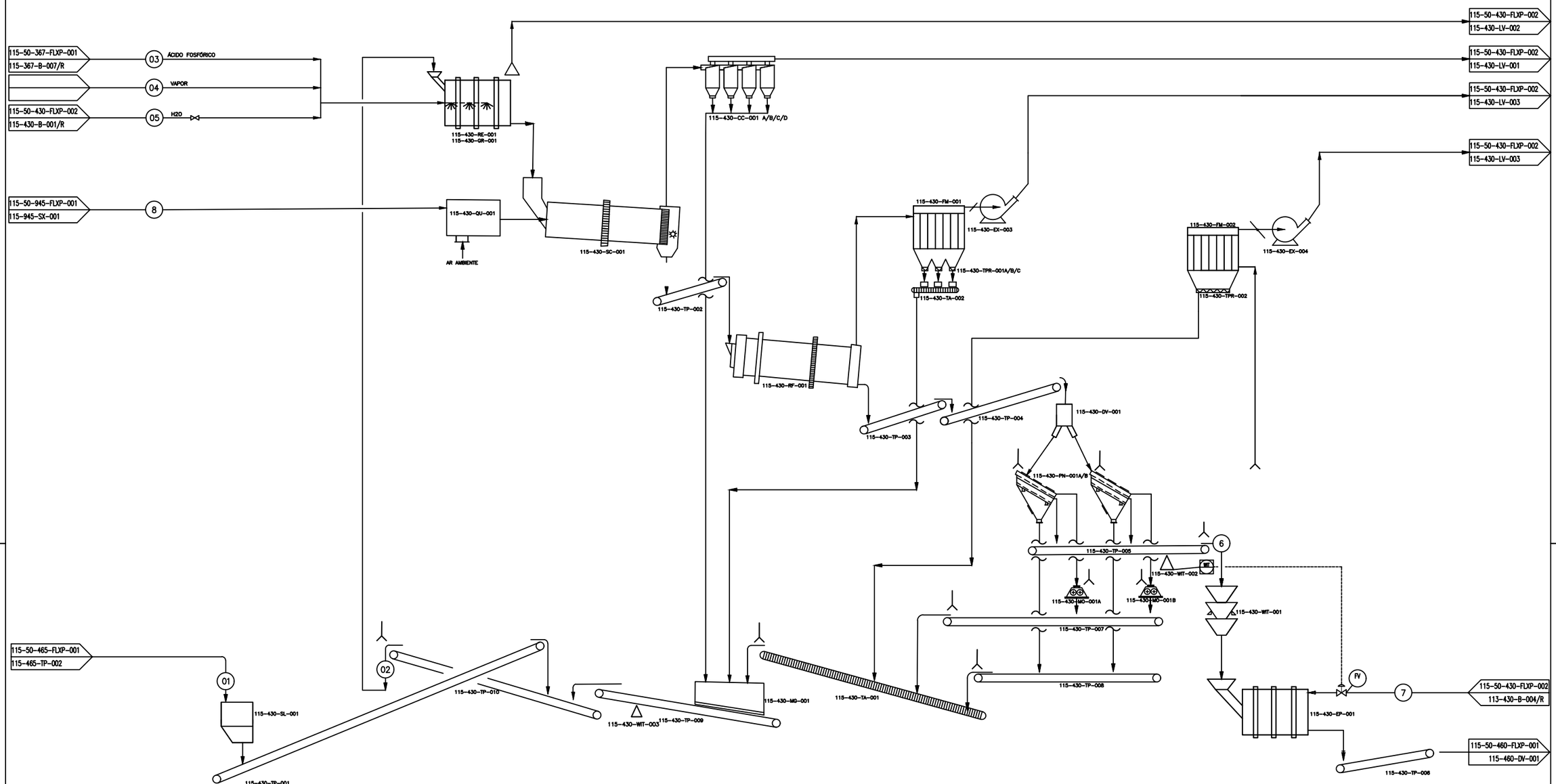
NOTAS:	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

Galvani

TÍTULO					
FLUXOGRAMA DE PROCESSO ARMAZÉM DE TOMBADOS					
UNIDADE	PROJETO				
115-CMISQ	IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
420	115-50-420-FLXP-001	1:1	B	n/n	0

FORMATO A2



CORRENTE Nº		1	2	3	4	5	14	15	22
DESCRIÇÃO		Total MP	Entrada Granulador	Ácido fosfórico	Vapor	Água	Podulo Bom Peneiras	Entrada de Óleo no Empoador	Coque
Umidade	%	9,33	5,6	0,00	100,0	100,0	3,0		0,0
Massa Úmida	t/h		265,7	5,36	6,0	3,0	119,9	0,36	2,3
Massa Séca	t/h	121,82	250,7	0,00	0,0	0,0	116,3		2,3
Temperatura	°C	110,45			127	50,0	48,0		
Densidade	t/m³			1,65		1,0	1,2	0,80	
Volume	m³/h	124,1		3,2		3,0	99,9	0,45	
Pressão	kgf/cm²				1,5				
	mmca								
P_2O_5	kg/h			2,7					
	%			50,0					
Sólidos	kg/h					0,1			
	%					3,0			
	mg/nm3								
Água	m3/h	11,37				3,0			

NOTAS:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO GRANULAÇÃO DE TSP

UNIDADE: 115-CMISQ

PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ

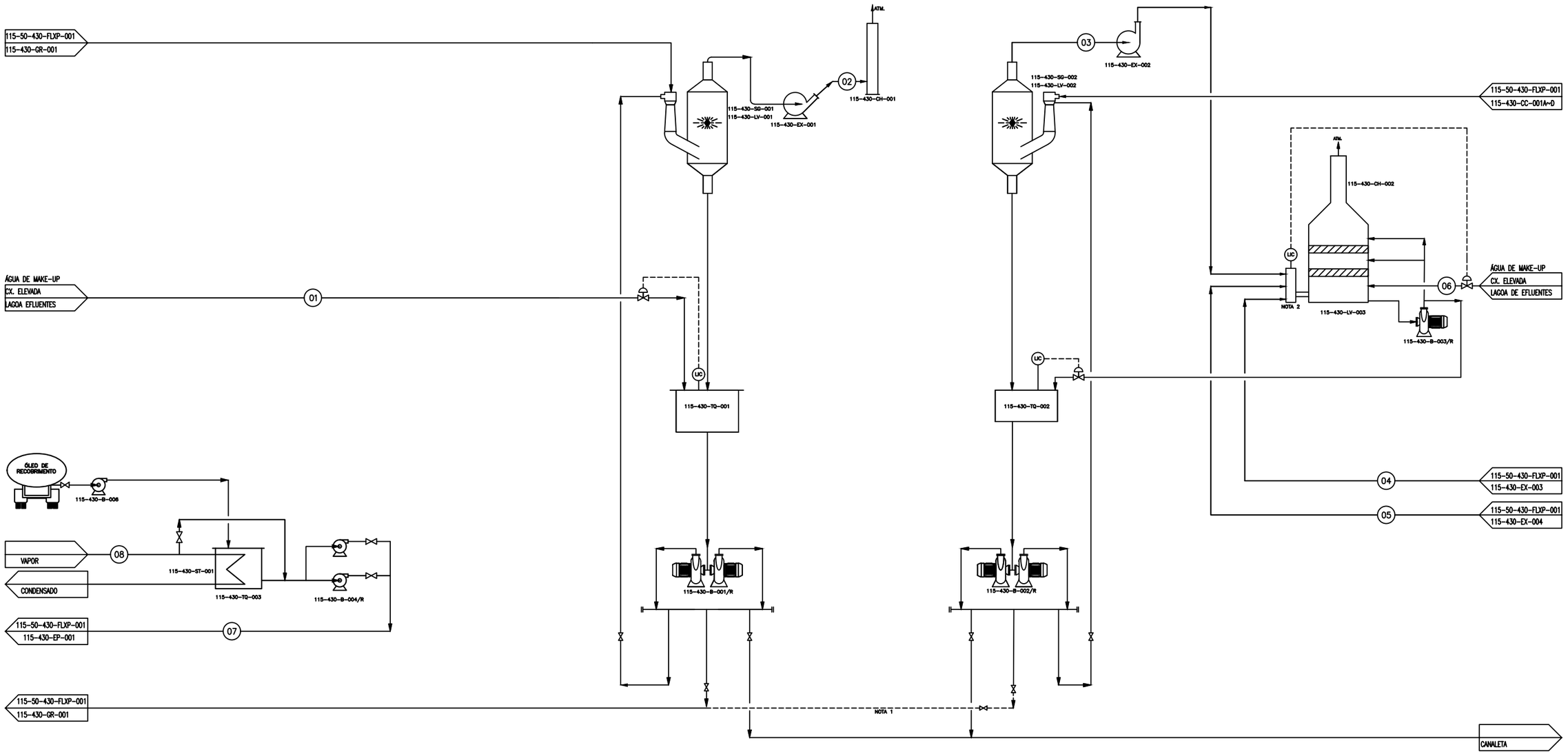
ÁREA: 430

Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
115-50-430-FLXP-001	S/E	C	1/1	0

FORMATO A1

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI, ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO À TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



CORRENTE Nº		1	2	3	4	5	6	7	8
DESCRIÇÃO		Make up Lav. Gr.	Saída Gases Lav. Gr.	Saída Gases Lav. SC	Over Filtro RF	Over Filtro Desp.	Make up Polimento	Óleo de recobrimento	Vapor
Vazão	kg/h								
Taxa de Reciclo	R/F								
Umidade	%								
Massa Úmida	t/h	4,56					13,95	0,36	2,50
Massa Seca	t/h								
Temperatura	°C	30,00	60,00	70,00	60,00	40,00			127,00
Densidade	m³	1,00					1,00	0,80	
Volume	m³/h	4,6	80000	290000	151442	57692	13,8	0,45	
Pressão	kgf/cm² manca								1,5
P_2O_5	kg/h								
	%								
Sólidos	kg/h				3,72				
	%								
Flúor	kg/h								
	%								

NOTAS:

1 – OPÇÃO OPERACIONAL.
2 – PREVER VASO COMUNICANTE PARA INSTALAÇÃO DE MEDIDOR DE NÍVEL TIPO BORBULHADOR.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
SISTEMA DE LAVAGEM DE GASES DA GRANULAÇÃO DE TSP

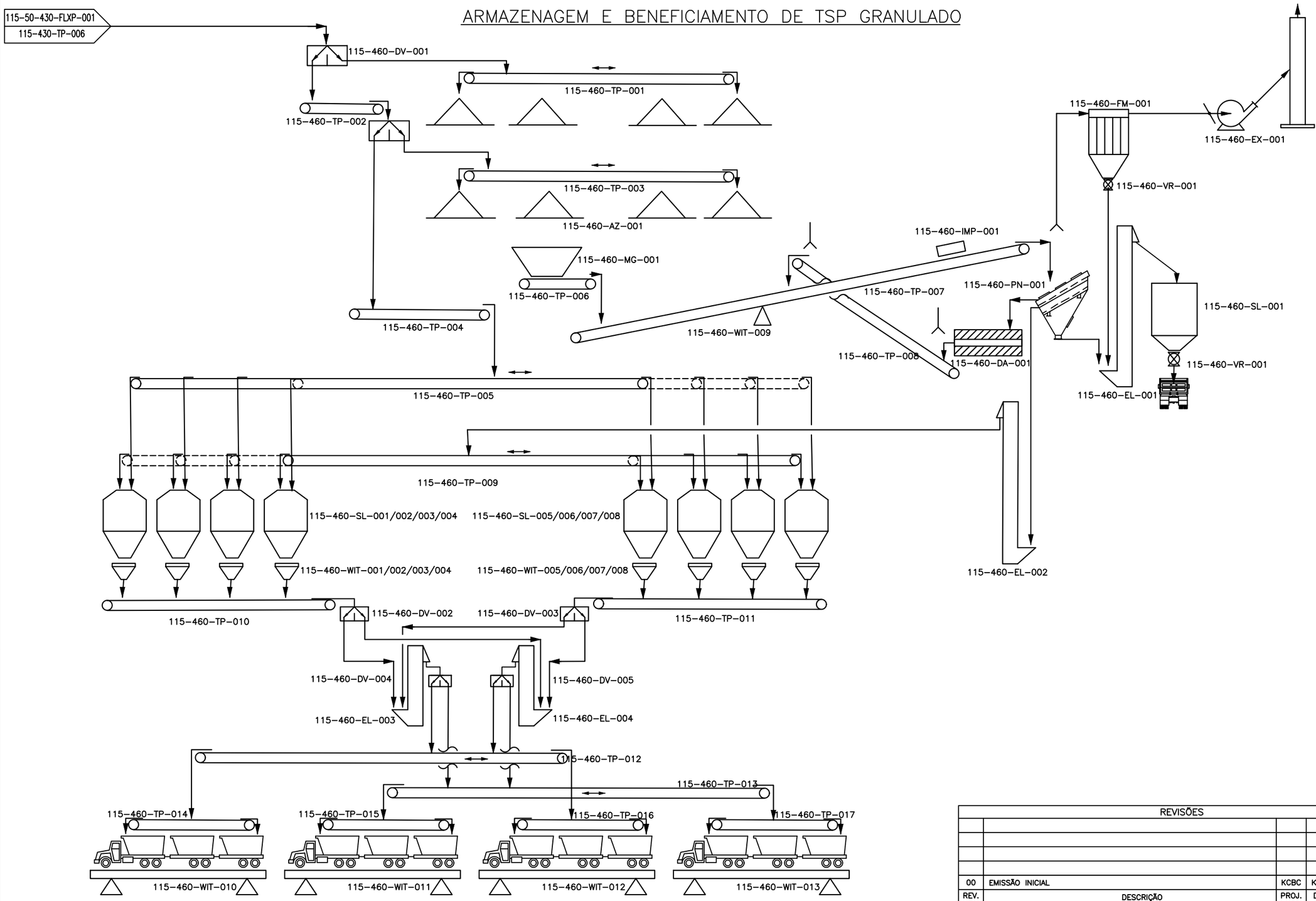
UNIDADE: 115–CMISQ
PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ
ÁREA: 430
Nº GALVANI: 115–50–430–FLXP–002
ESCALA: S/E | EMISSÃO: B | FOLHA: 1/1 | REVISÃO: 0

FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

ARMAZENAGEM E BENEFICIAMENTO DE TSP GRANULADO



© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

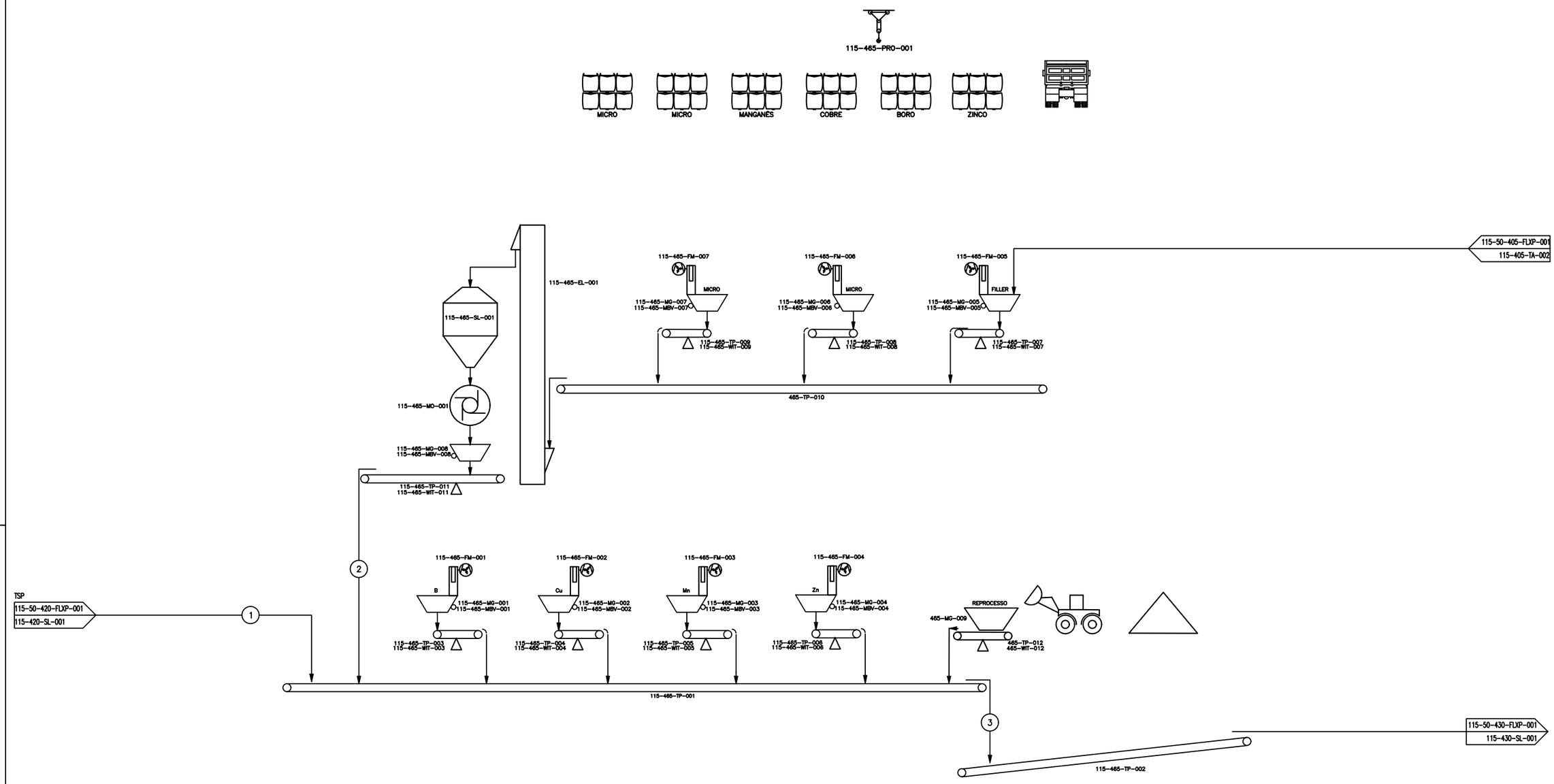
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO ARMAZÉNS DE GRANULADOS E BENEFICIAMENTO DA GRANULAÇÃO					
UNIDADE: 115-CMISQ	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA: 460	Nº GALVANI: 115-50-460-FLXP-001	ESCALA: 1:1	EMISSÃO: B	FOLHA: 1/1	REVISÃO: 0

FORMATO A2



CORRENTE Nº		1	2	3
DESCRIÇÃO		TSP_Rop	Pré-mistura moída	Total matéria prima
Umidade	%	7,0		9,3
Massa Úmida	t/h	73,4	45,4	121,8
Massa Sêca	t/h	68,3	39,3	110,4
Temperatura	°C	50,0		
Densidade	t/m³	0,9		
Volume	m³/h	81,6	39,6	124,1
P_2O_5	kg/h	33,9		
	%	46,2		
Água	m3/h			11,37

NOTAS:

1 – CANCELADA.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES					
00	EMISSÃO	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

Galvani

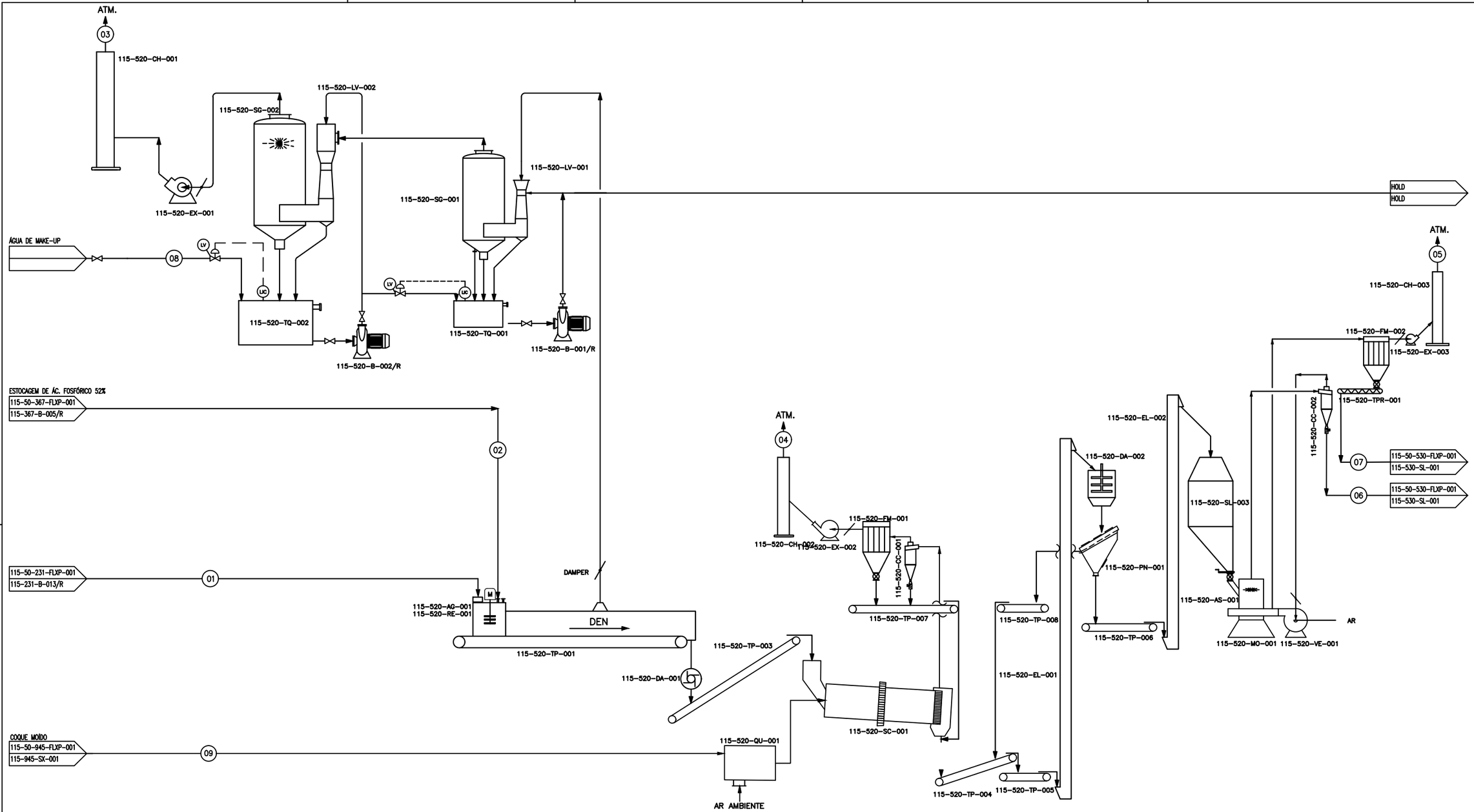
TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
DOSAGEM DE MICRONUTRIENTES / BORRA DE ENXOFRE E ENXOFFRE MOÍDO NA GRANULAÇÃO

UNIDADE	PROJETO				
115-CMISQ	IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
465	115-50-465-FLXP-001	S/E	B	1	0

FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



CORRENTE Nº		1	2	3	4	5	6	7	8	9
DESCRIÇÃO		Ca(OH)2	Ácido Fosfórico 52%	Gases da Chaminé	Gases da Chaminé do Secador	Chaminé da Moagem	DCP pó do Ciclone	DCP pó do Filtro	Make up de água	Coque
VAZÃO MÁSSICA	kg/h	21772,8	28500,2				19199,7	12059,9	9599,2	1234,6
VAZÃO VOLUMÉTRICA	m³/h		17,1						5,7	
DENSIDADE	kg/m³	1300	1550,00				950	950	1000,0	
TEMPERATURA	°C	35	60,0	60	60	50	50	50	30,0	
UMIDADE	%	40,0	23,5				3	3		
VAZÃO DE P2O5	kg/h	0,0	13780,1	0,8	1,2	0,3	8462,3	5315,4		
VAZÃO DE Ca(OH)2	kg/h	12724,0	0,0	0,6	0,9	0,2	7914,1	4968,3		
TEOR DE P2O5	%	0,0	52,0	28,3	44,0	44,0	44,1	44,1		
TEOR DE Ca(OH)2	%	97,4	0,0	19,8	30,8	30,8	40,7	40,7		
TEOR DE P	%	0,0	22,7				19,2	19,2		
TEOR DE Ca	%	31,6	0,0				22,0	22,0		
CONC. PARTICULADO	mg/Nm³			75,0	75,0	75,0				
VAZÃO DE SÓLIDOS	kg/h			2,8	2,8	0,6				
VAZÃO VOLUMÉTRICA DE GASES	m³/h			47529,0	43385,0	8764,0				

NOTAS:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
ACIDULAÇÃO DE FOSFATO BICÁLCICO

UNIDADE: 115-CMISQ

PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ

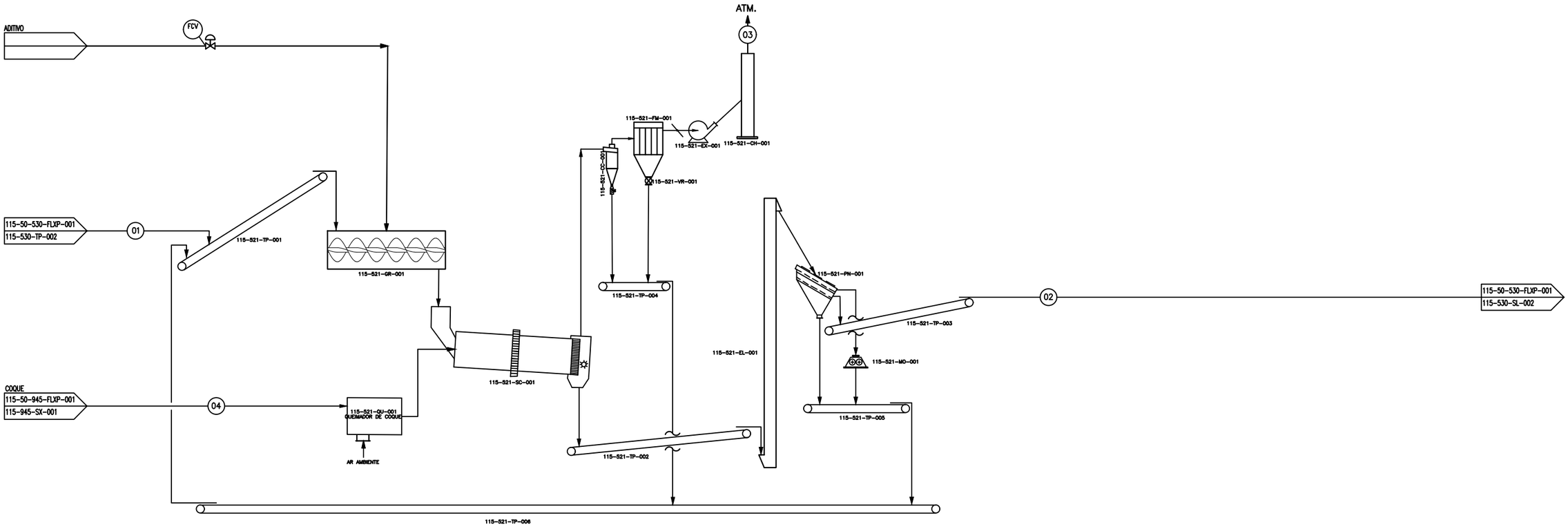
ÁREA: 520

Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
115-50-520-FLXP-001	1:1	C	1/1	0

FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



CORRENTE Nº		1	2	3	4
DESCRIÇÃO		Fosfato Bicálcico pó	Produto granulado	Chaminé	Coque
VAZÃO MASSICA	kg/h	16837,6	16835,0		224,5
VAZÃO VOLUMETRICA	m³/h				
DENSIDADE	kg/m³	950	950		
TEMPERATURA	°C	50	50	50	
UMIDADE	%	3	3	3	
VAZÃO DE P2O5	kg/h	7421	7420	1,13	
VAZÃO DE Ca(OH)2	kg/h	6853	6852	0,8	
TEOR DE P2O5	%	44	44,1	44,0	
TEOR DE Ca(OH)2	%	40,7	40,7	31,7	
TEOR DE P	%	19,2	19,2		
TEOR DE Ca	%	22,0	22,0		
CONC. PARTICULADO	mg/Nm³			75,0	
VAZÃO DE SOLIDOS	kg/h			2,6	
VAZÃO VOLUMETRICA DE	m³/h			38950,0	

NOTAS:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES					
	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

Galvani

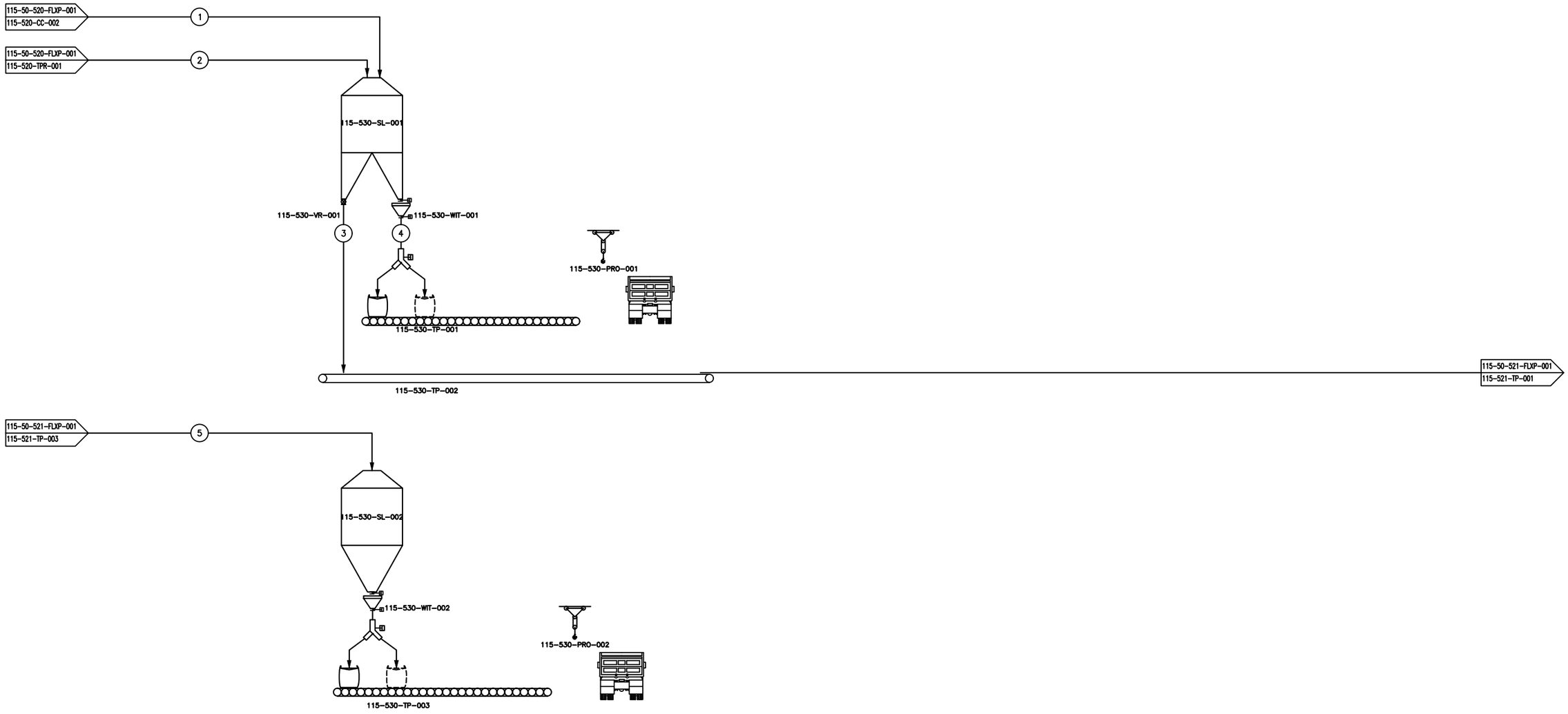
TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
GRANULAÇÃO DE FOSFATO BICÁLCICO

UNIDADE	PROJETO				
115-CMISQ	IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
521	115-50-521-FLXP-001	1:1	C	1/1	0

FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI. NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



CORRENTE Nº		1	2	3	4	5
DESCRIÇÃO		Produto da moagem	Under do filtro	DCP para granulação	DCP para ensaque	DCP granulado para ensaque
VAZÃO MÁSSICA	kg/h	19199,7	12059,9	16837,6	14422,0	16835,0
VAZÃO VOLUMÉTRICA	m³/h					
DENSIDADE	kg/m³	950,0	950,0	950	950,00	950
TEMPERATURA	°C	50,0	50,0	50	50,0	50
UMIDADE	%	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
VAZÃO DE P2O5	kg/h	8462,3	5315,4	7421,2	6356,6	7420,1
VAZÃO DE Ca(OH)2	kg/h	7814,1	4908,3	6852,8	5869,7	6851,8
TEOR DE P2O5	%	44,1	44,1	44,1	44,1	44,1
TEOR DE Ca(OH)2	%	40,7	40,7	40,7	40,7	40,7
TEOR DE P	%	19,2	19,2	19,2	19,2	19,2
TEOR DE Ca	%	22,0	22,0	22,0	22,0	22,0

NOTAS:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

Galvani

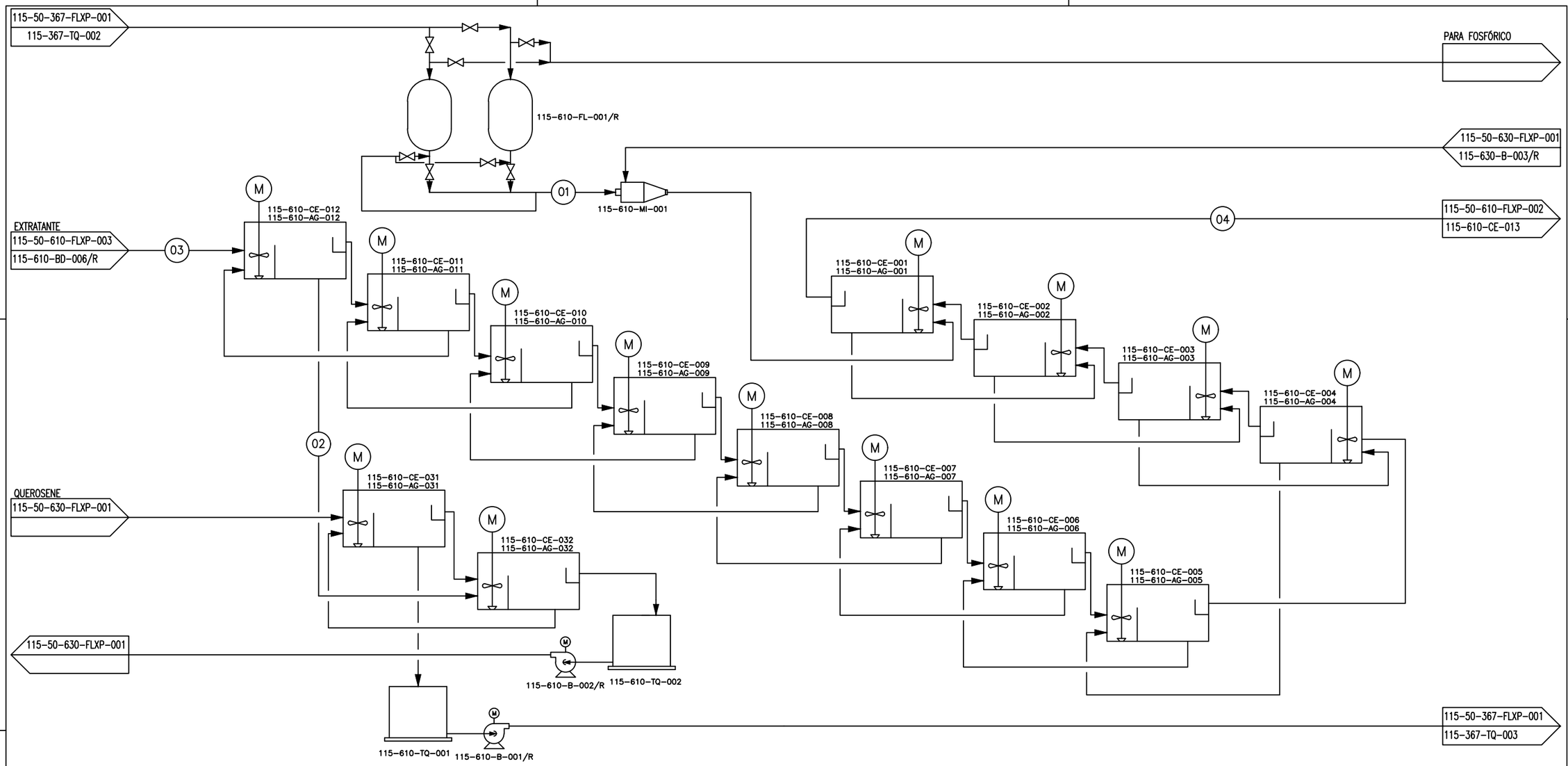
TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
ESTOCAGEM E CARREGAMENTO DE FOSFATO BICÁLCICO, SULFATO DE SÓDIO E AMIDO

UNIDADE	PROJETO				
115-CMISQ	IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
530	115-50-530-FLXP-001	1:1	C	1/1	0

FORMATO A1

© GALVANI. GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



Corrente		1	2	3	4
Descrição		H3PO4	H3PO4	Extratante Orgânico	Extratante Orgânico
Vazão Mássica	t/h	126,1	126,1	0,0	0,0
Densidade	kg/m³	1.550,0	1.550,0	960,0	960,0
Vazão volumétrica	m³/h	81,4	81,4	20,3	20,3
Temperatura	°C	50,0	40,0	40,0	40,0
P2O5	t/h	47,9	47,9		0,0
U3O8	kg/h	306,8	0,1		306,7
ThO2	kg/h	19,3	19,3		0,0
Fe2O3	kg/h	3.661,7	3.654,4		7,3
Al2O3	kg/h	4.760,7	4.760,7		0,0
Teor P2O5	%	38,0	38,0		0,0
Teor U3O8	ppm	2.432,7	0,7		0,0
Teor ThO2	ppm	152,8	152,8		0,0

NOTAS:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
EXTRAÇÃO DE URÂNIO

UNIDADE: 115-CMISQ

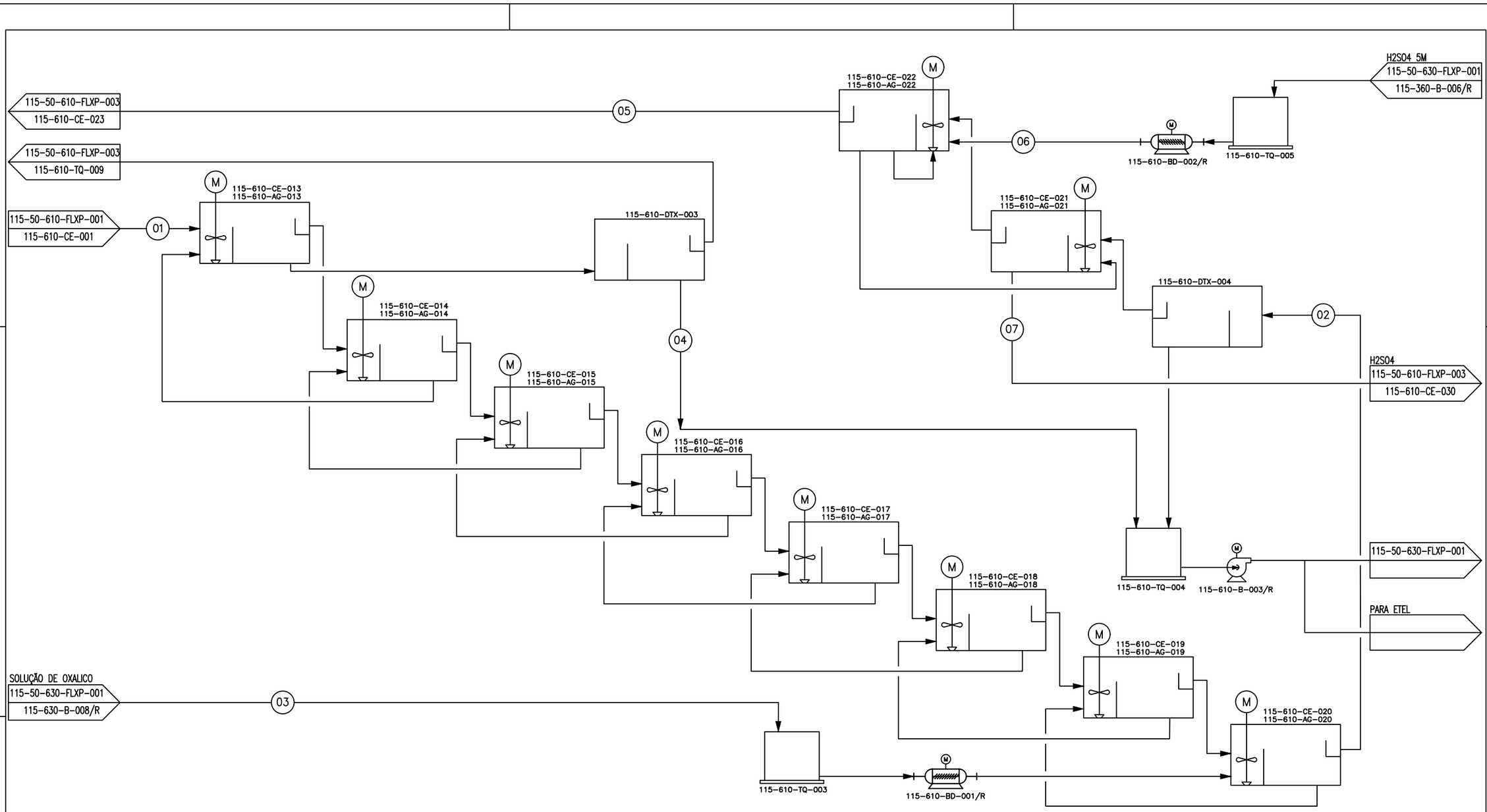
PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ

ÁREA: 610

Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
115-50-610-FLXP-001	1:1	C	n/n	0

FORMATO A2

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



Corrente		1	2	3	4	5	6	7
Descrição		Extratante Orgânico	Extratante Orgânico	Oxalico 4,5%	Efluente	Extratante Orgânico	H2SO4 4M	H2SO4 4M
Vazão Mássica	t/h	19,5	19,5	10,2	10,2	19,5	8,2	8,2
Densidade	kg/m³	960	960	1000,0	1000,0	960,0	1239,6	1239,6
Vazão volumétrica	m³/h	20,3	20,3	10,2	10,2	20,3	10,2	10,2
Temperatura	°C	40,0	40,0	30,0	30,0	40,0	30,0	30,0
P2O5	kg/h	0,0	0,0		0,00	0,00		
U3O8	kg/h	306,7	306,7		0,00	306,71		
ThO2	kg/h	0,0	0,000		0,00	0,000		
Fe2O3	kg/h	7,3	0,000		7,3	0,000		
Al2O3	kg/h	0,0	0,000		0,00	0,000		
H2SO4 100%	kg/h						3117,8	3117,8

NOTAS:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES					
00	EMISSÃO	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

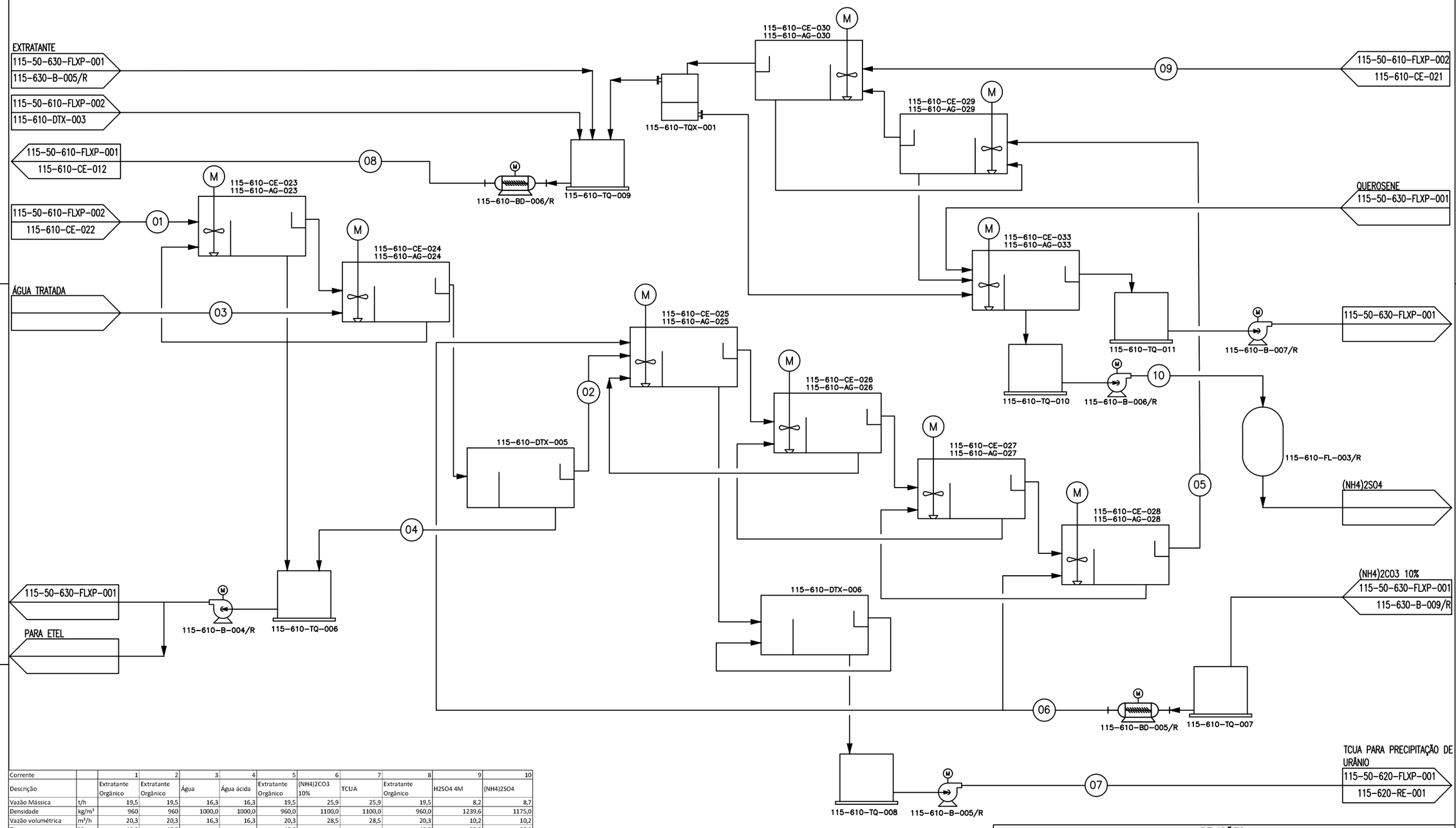
Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
EXTRAÇÃO DE FERRO E TERRAS RARAS

UNIDADE	PROJETO				
115-CMISQ	IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
610	115-50-610-FLXP-002	1:1	C	n/n	0

FORMATO A2

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



Corrente		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Descrição		Extratante Orgânico	Extratante Orgânico	Água	Água ácida	Extratante Orgânico	(NH4)2CO3 10%	TCUA	Extratante Orgânico	H2SO4 4M	(NH4)2SO4
Vazão Mássica	t/h	19,5	19,5	16,3	16,3	19,5	25,9	25,9	19,5	8,2	8,7
Densidade	kg/m³	960	960	1000,0	1000,0	960,0	1100,0	1100,0	960,0	1239,6	1175,0
Vazão volumétrica	m³/h	20,3	20,3	16,3	16,3	20,3	28,5	28,5	20,3	10,2	10,2
Temperatura	°C	40,0	40,0			40,0			40,0	30,0	30,0
pH					1,1						30,0
P2O5	kg/h	0,0	0,0			0,00		0,0			
U3O8	kg/h	306,7	306,7			0,00		306,7			
ThO2	kg/h	0,000	0,000			0,00		0,000			
Fe2O3	kg/h	0,000	0,000			0,00		0,000			
Al2O3	kg/h	0,000	0,000			0,00		0,000			
H2SO4 100%	kg/h									3117,8	

NOTAS:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

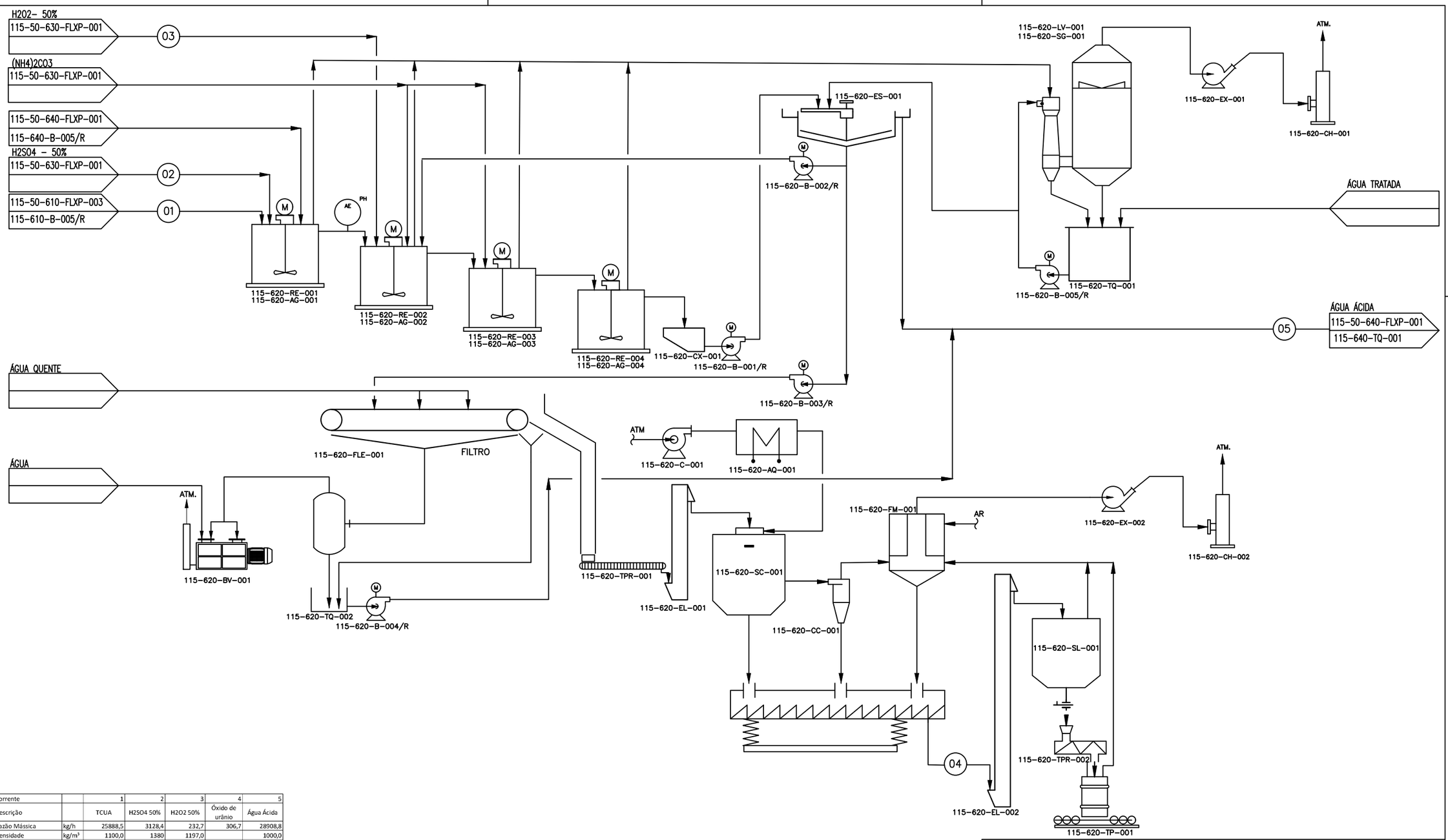
Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
REMOÇÃO DE ACIDEZ, REEXTRAÇÃO E REGENERAÇÃO DO SOLVENTE

UNIDADE	PROJETO				
115-CMISQ	IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
610	115-50-610-FLXP-003	1:1	C	n/n	0

FORMATO A2

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



Corrente		1	2	3	4	5
Descrição		TCUA	H2SO4 50%	H2O2 50%	Óxido de urânio	Água Ácida
Vazão Mássica	kg/h	25888,5	3128,4	232,7	306,7	28908,8
Densidade	kg/m³	1100,0	1380	1197,0		1000,0
Vazão volumétrica	m³/h	28,5	2,3	0,2		28,9
Temperatura	°C					
pH						3,5
P2O5	kg/h	0,0				
U3O8	kg/h	306,7			306,7	
ThO2	kg/h	0,0				
Fe2O3	kg/h	0,0				
H2SO4 100%	kg/h		1564			

NOTAS:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

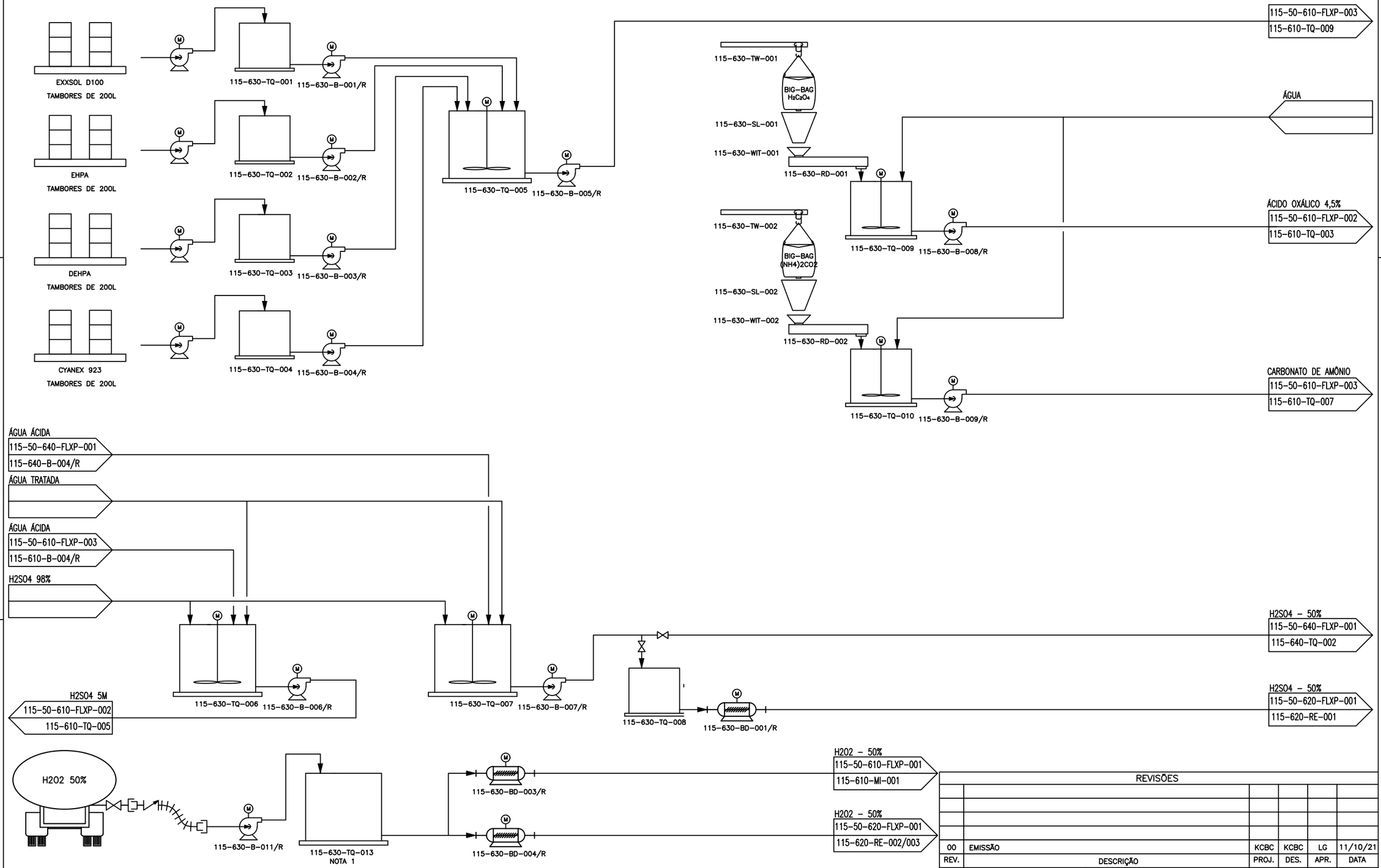
Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO PRECIPITAÇÃO DE URÂNIO

UNIDADE	PROJETO				
115-CMISQ	IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
620	115-50-620-FLXP-001	1:1	C	n/n	0

FORMATO A2

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



NOTAS:

1 – TANQUE SERÁ FORNECIDO PELO FORNECEDOR DO PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO.

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES					
00	EMISSÃO	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

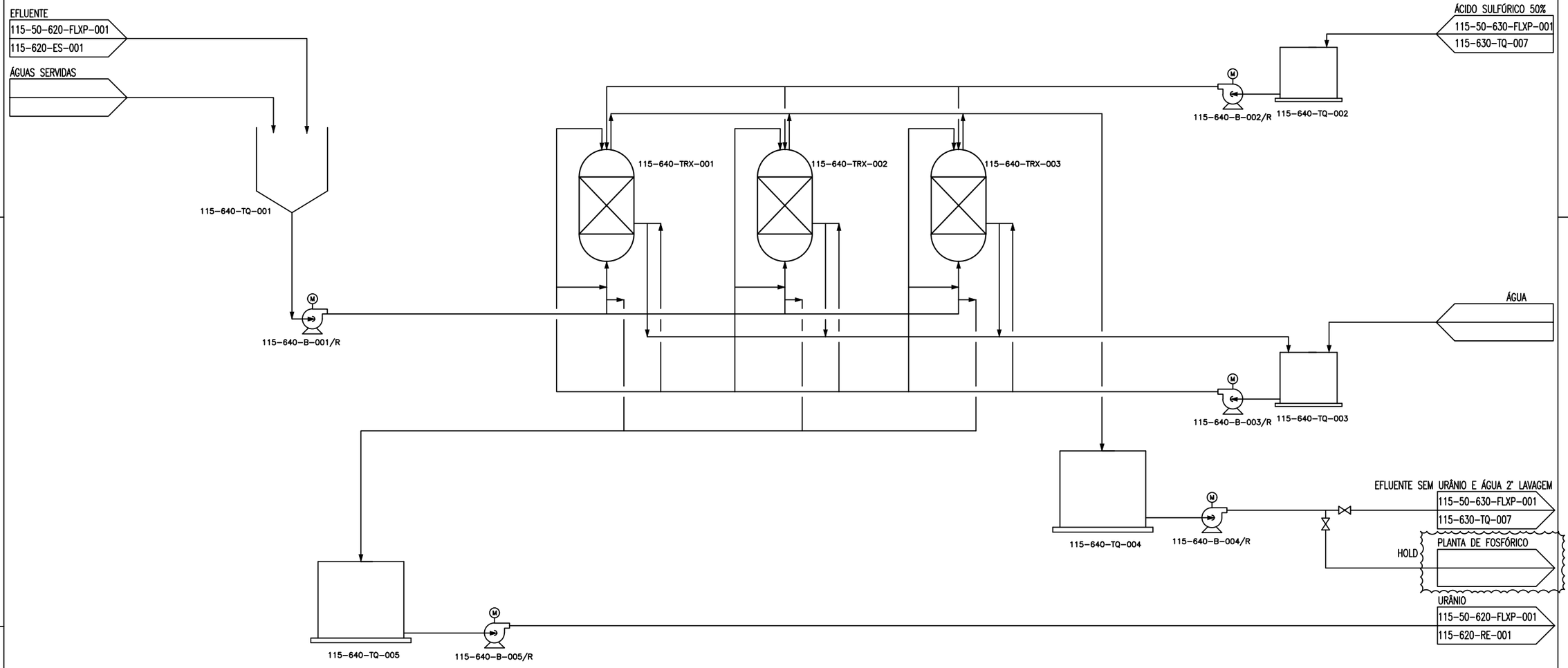
Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
PREPARAÇÃO DE REAGENTES

UNIDADE	PROJETO				
115–CMISQ	IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
630	115–50–630–FLXP–001	1:1	C	n/n	0

FORMATO A2

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

NOTAS:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

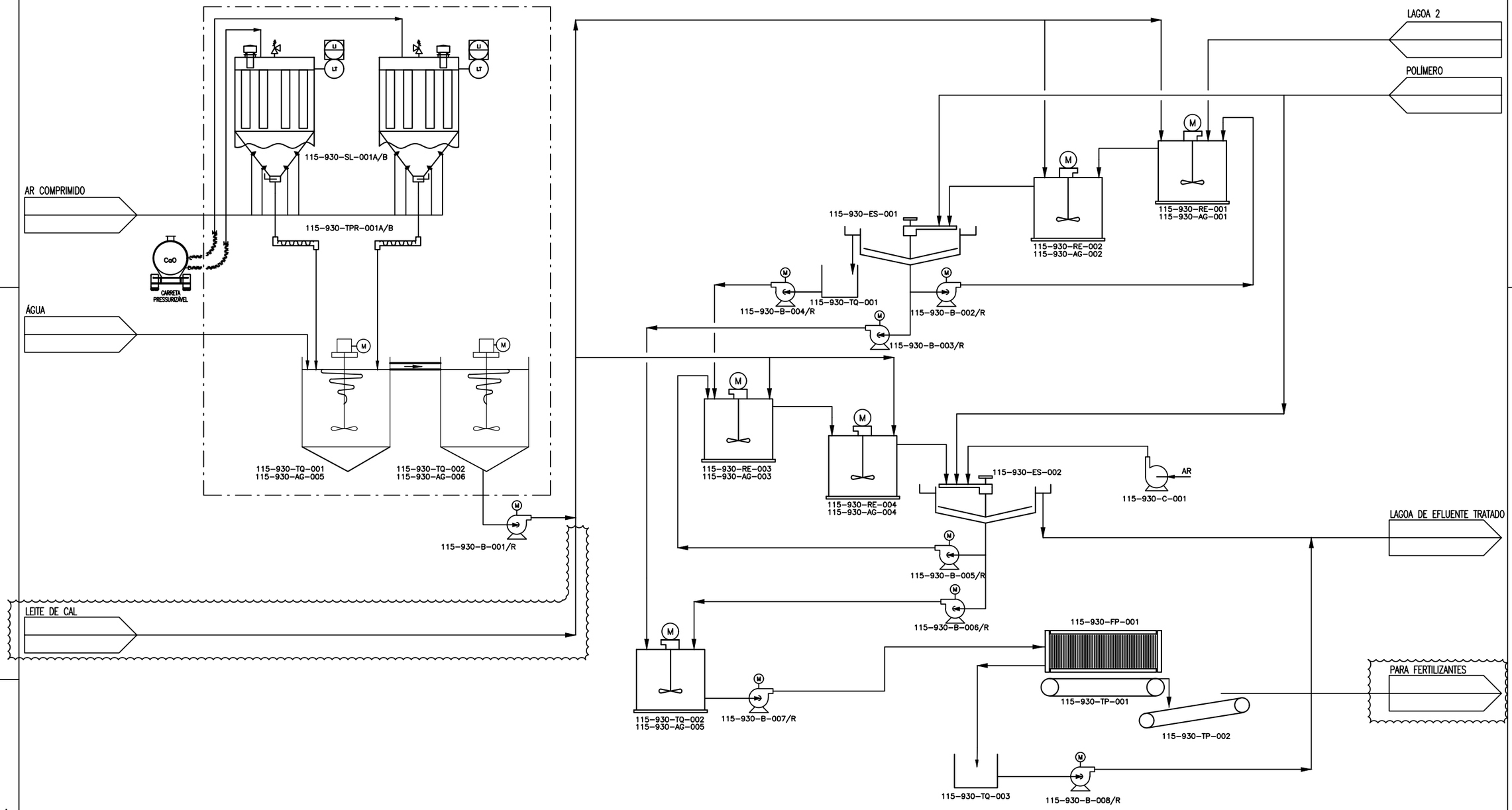
REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
UNIDADE DE DESCONTAMINAÇÃO DE URÂNIO EM ÁGUAS ÁCIDAS

UNIDADE	PROJETO				
115-CMISQ	IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
640	115-50-640-FLXP-001	1:1	C	n/n	00

FORMATO A2



© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

NOTAS:

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES

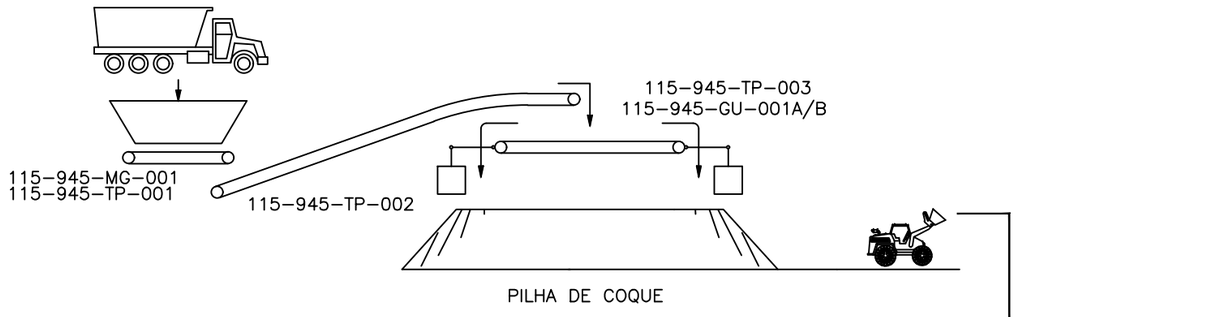
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	21/10/21

Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO ETEL FERTILIZANTES					
UNIDADE: 115-CMISQ	PROJETO: IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA: 930	Nº GALVANI: 115-50-930-FLXP-001	ESCALA: 1:1	EMISSÃO: C	FOLHA: n/n	REVISÃO: 00

FORMATO A2

MOAGEM E TRANSPORTE DE COQUE



115-50-230-FLXP-001
115-230-CC-001A

115-50-230-FLXP-002
115-230-CC-001B

MOAGEM E TRANSPORTE DE COQUE
115-945-SX-001

NOTA 1

02 → 115-50-230-FLXP-001 / 115-230-QU-001A

03 → 115-50-240-FLXP-001 / 115-230-QU-001B

04 → 115-50-430-FLXP-001 / 115-430-QU-001

05 → 115-50-520-FLXP-001 / 115-520-QU-001

115-50-521-FLXP-001 / 115-521-QU-001

Corrente		1	2	3	4	5
Descrição		Alimentação de Coque na moagem	Coque moído para Calcinaçao A	Coque moído para Calcinaçao B	Coque moído para Granulação	Coque moído para DCP
Vazão Mássica (B.S)	t/h	24,5	10,6	10,6	2,3	1,5
Água	t/h					
Vazão Mássica (B.U)	t/h	24,5	10,6	10,6	2,3	1,5
% sólidos						
Densidade	t/m³					
Teor de P2O5	%					
Teor de U3O8	ppm					
Teor de ThO2	ppm					
Teor de CaO total	%					
Recuperação de P2O5	%					
Operação	h/ano	8000	8000	8000	7050	7128

NOTAS:

1 – SISTEMA DE MOAGEM E DISTRIBUIÇÃO DE COQUE A SER FORNECIDO E DETALHADO POR FORNECEDOR A SER CONTRATADO DURANTE PROJETO BÁSICO/DETALHADO

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA:

REVISÕES					
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21
REV.	DESCRIÇÃO	PROJ.	DES.	APR.	DATA

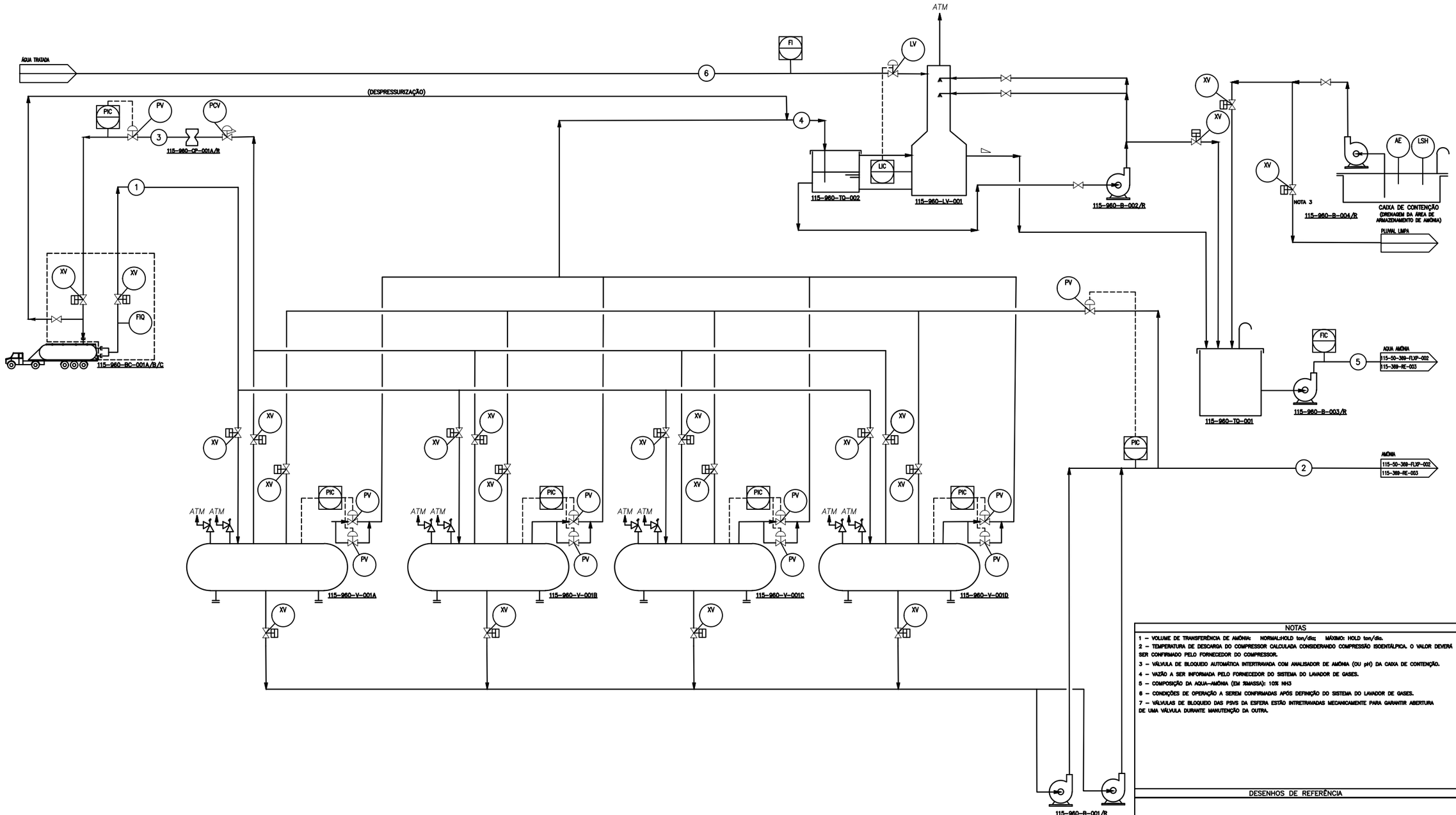
Galvani

TÍTULO: FLUXOGRAMA DE PROCESSO
MOAGEM E TRANSPORTE DE COQUE

UNIDADE	PROJETO				
115–CMISQ	CMISQ				
ÁREA	Nº GALVANI	ESCALA	EMISSÃO	FOLHA	REVISÃO
945	115–50–945–FLXP–001	1:1	C	n/n	0

FORMATO A2

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.



CORRENTE Nº			1	2	3	4	5	6
DESCRIÇÃO			Amônia do caminhão tanque	Amônia para preparação de reagentes	Descarga do compressor de amônia	Alívio de pressão da esfera	Aqua-amônia para preparação de reagentes	Água para lavador de gases
FLUIDO			Amônia	Amônia	Amônia	Amônia	Aqua-amônia	Água tratada
ESTADO FÍSICO			Líquido	Líquido	Gás	Gás	Líquido	Líquido
VAZÃO	NORMAL	kg/h	60000	665,6	965,0	0,0	140	682,11
	NORMAL	m³/h	100	1,1	97,5	0,0	0,1	0,7
VAZÃO	MÁXIMA	kg/h	66000	798,7	1158,0	236,2		
	MÁXIMA	m³/h	110,2	1,3	117,0	414,4		
TEMPERATURA		°C	27,0	27,0	41,6	14,0	27,0	27,0
PRESSÃO		kgf/cm²g	12,8	15,6	12,8	0,3	HOLD	
DENSIDADE		kg/m³	596,7	599,0	9,9	0,6	955,0	1000,0
	NOTAS		1		2			

NOTAS

1 – VOLUME DE TRANSFERÊNCIA DE AMÔNIA: NORMAL/HOLD ton/dia; MÁXIMO: HOLD ton/dia.
2 – TEMPERATURA DE DESCARGA DO COMPRESSOR CALCULADA CONSIDERANDO COMPRESSÃO ISOENTÁLPICA. O VALOR DEVERÁ SER CONFIRMADO PELO FORNECEDOR DO COMPRESSOR.
3 – VÁLVULA DE BLOQUEIO AUTOMÁTICA INTERTRAVADA COM ANALISADOR DE AMÔNIA (OU pH) DA CAIXA DE CONTENÇÃO.
4 – VAZÃO A SER INFORMADA PELO FORNECEDOR DO SISTEMA DO LAVADOR DE GASES.
5 – COMPOSIÇÃO DA AQUA-AMÔNIA (EM %MASSA): 10% NH3
6 – CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO A SEREM CONFIRMADAS APÓS DEFINIÇÃO DO SISTEMA DO LAVADOR DE GASES.
7 – VÁLVULAS DE BLOQUEIO DAS PSVS DA ESFERA ESTÃO INTRETRAVADAS MECANICAMENTE PARA GARANTIR ABERTURA DE UMA VÁLVULA DURANTE MANUTENÇÃO DA OUTRA.

DESENHOS DE REFERÊNCIA

TIPO DE EMISSÃO

(A) PRELIMINAR
(B) PARA APROVAÇÃO
(C) PARA CONHECIMENTO
(D) PARA COTAÇÃO
(E) PARA CONSTRUÇÃO
(F) CONFORME COMPRADO
(G) CONFORME CONSTRUÍDO
(H) CANCELADO

REVISÕES

REV.	DESCRIÇÃO	EXEC.	EMIS.	APROV.	DATA
00	EMISSÃO INICIAL	KCBC	KCBC	LG	11/10/21

Galvani

TÍTULO	FLUXOGRAMA DE PROCESSO ARMAZENAMENTO DE AMÔNIA				
UNIDADE 115-CMISQ	PROJETO IMPLANTAÇÃO CMISQ				
ÁREA 960	Nº GALVANI 115-50-960-FLXP-001	ESCALA 1:1	EMISSÃO C	FOLHA 1/1	REVISÃO 0

FORMATO A1

© GALVANI, GALVANI RESERVES ALL RIGHTS IN THIS DOCUMENT AND IN THE INFORMATION CONTAINED HEREIN. REPRODUCTION, USE OR DISCLOSURE TO THIRD PARTIES WITHOUT EXPRESS AUTHORITY IS STRICTLY FORBIDDEN.

© GALVANI. ESTE DOCUMENTO É DE PROPRIEDADE DA GALVANI, NÃO PODENDO SER COPIADO, REPRODUZIDO OU FORNECIDO A TERCEIROS SEM PRÉVIA E EXPRESSA AUTORIZAÇÃO DA GALVANI.

ANEXO 3-IV.

CARTA DE ANUÊNCIA N°001/2021 - SEINFRA

CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA INFRAESTRUTURA

CARTA DE ANUÊNCIA - Nº. 001 /2021

Fortaleza, 16 de setembro de 2021.

Ao Senhor
Edmundo de Aquino Ribeiro Filho
Chefe da Assessoria Corporativa de Licenciamento Nuclear e Ambiental, Salvaguardas, Segurança e Qualidade – ASCL.P
Endereço: Av. República do Chile, 230 - Centro, Rio de Janeiro - RJ, 20031-170

Prezado Sr.

Com a finalidade de comprovação junto ao órgão ambiental federal (IBAMA), por solicitação do Consórcio Santa Quitéria, a esta Secretaria Executiva de Energia e Telecomunicações da Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará - SEINFRA cabe informar através desta Carta de Anuência, o que segue:

1. O Governo do Estado do Ceará, através do **Memorando de Entendimentos – MoU, de 27 de setembro de 2020**, se comprometeu disponibilizar a infraestrutura elétrica necessária para o atendimento da demanda de energia elétrica prevista para as fases de implantação e operação do Projeto Santa Quitéria (PSQ), como projeto de interesse estratégico do Estado do Ceará, através da Secretaria de Infraestrutura do Ceará - SEINFRA;

2. A infraestrutura elétrica necessária prevista para o atendimento ao Projeto Santa Quitéria (PSQ), será assegurada e realizada, preferencialmente, através dos recursos financeiros previstos no Programa de Investimentos Especiais do Estado do Ceará, através do Convênio **CD Nº 048/98-DEJUR,** entre o Estado do Ceará e a Concessionária de Distribuição – Enel, sendo certo, que os recursos necessários serão garantidos nos prazos previstos e em compatibilidade com o cronograma do empreendimento.

3. O convênio **CD Nº 048/98-DEJUR**, celebrado pelo Estado do Ceará e a Concessionária de Distribuição – Enel (anteriormente Coelce), assegura ao Estado do Ceará a execução pela Concessionária de Distribuição – Enel, de obras/e ou serviços com recursos de investimentos próprios da concessionária através do **PROGRAMA DE INVESTIMENTOS ESPECIAIS**, para execução de obras de interesse estratégico do Estado do Ceará.

Atenciosamente,

Adão Linhares Muniz
Digitally signed by Adão Linhares Muniz
Date: 2021.09.24 13:18:01 -03'00'

Adão Linhares Muniz
Secretário Executivo de Energia e Telecomunicações
Secretaria da Infraestrutura do Estado do Ceará

ANEXO 3-V.

MEMORANDO DE ENTENDIMENTOS

GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ

MEMORANDO DE ENTENDIMENTOS QUE ENTRE SI CELEBRAM O ESTADO DO CEARÁ E O CONSÓRCIO SANTA QUITÉRIA, PARA OS FINS QUE ESTABELECE.

O **ESTADO DO CEARÁ,** pessoa jurídica de direito público interno, inscrito no **CNPJ Nº 07.954.480/0001-79**, neste ato representado pelo Excelentíssimo Senhor Governador do Estado, **CAMILO SOBREIRA DE SANTANA**, doravante denominado **ESTADO,** e o **CONSÓRCIO SANTA QUITÉRIA,** doravante denominado **CONSÓRCIO,** integrado pela **INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A. – INB**, empresa pública federal, vinculada ao Ministério de Minas e Energia, criada pelo Decreto Lei nº 2464, de 31/08/1988, com alteração através da Lei Federal nº 10.463, de 23/05/2002 e a Medida Provisória nº 998, de 01/09/2020, **CNPJ Nº 00.322.818/0001-20**, neste ato representada por seu Presidente **CARLOS FREIRE MOREIRA**, CPF 374.243.007-68, e por seu Diretor de Recursos Minerais **ROGÉRIO MENDES CARVALHO,** CPF 403.383.126-68, localizada na Avenida República do Chile 230, 25º andar, Centro, Rio de Janeiro, RJ, CEP: 20031-919, e pela **FOSFATADOS DO NORTE-NORDESTE S.A - FOSNOR**, sociedade por ações constituída de acordo com as leis brasileiras, **CNPJ Nº 32.112.142/0001-37** com sede na Avenida Onófrio Milano, 589, sala 9, Jaguaré, São Paulo – SP, CEP: 05348-030, neste ato representada por seu Diretor Presidente **RICARDO NEVES DE OLIVEIRA,** CPF 952.361.558-00, e por seu Diretor Administrativo-Financeiro **DANILO CASALINO,** CPF 293.288.218-00;

RESOLVEM celebrar o presente **MEMORANDO DE ENTENDIMENTOS**, nos termos abaixo,

CLÁUSULA PRIMEIRA
DO EMPREENDIMENTO

Por este Instrumento, comprometem-se as partes a envidar esforços no sentido da implantação do Projeto de Lavra e Beneficiamento de Minério para a produção de fertilizante fosfatado e concentrado de urânio, bem como uma ou mais plantas industriais de produtos destinados às áreas de agricultura, pecuária e energia, além de outras relacionadas com o aproveitamento das potencialidades minerais na área da execução do Projeto. Com o empreendimento, espera-se gerar cerca de 500 (quinhentos) empregos diretos e 2.000 (dois mil) empregos indiretos, incrementando o desenvolvimento da região, por meio da integração da população local.

Para os fins acima, cumpre esclarecer que todos os relatórios de pesquisas apresentados e aprovados estão situados em uma área de aproximadamente 4.042 hectares, situada no município de Santa Quitéria/CE, pertencentes à INB, conforme Processos n.º 800.095/90, 800.853/76, 810.789/76 e 810.791/76, do Departamento Nacional de Produção Mineral – DNPM.

CLÁUSULA SEGUNDA
DA EXECUÇÃO DO PROJETO

Através deste Memorando, o CONSÓRCIO se compromete a:

a) realizar, em tempo hábil, estudo que vise à elaboração do cronograma físico das obras de infraestrutura, de modo a subsidiar o Estado do Ceará nesta execução;
b) implantar o empreendimento de acordo com o cronograma estabelecido;
c) empreender todas as ações necessárias aos licenciamentos do Projeto;
d) manter o Estado informado sobre o andamento, desenvolvimento e implantação do Projeto.

CLÁUSULA TERCEIRA
DO INVESTIMENTO DO ESTADO

Objetivando dotar a região de implementação do Projeto de infraestrutura adequada, o ESTADO compromete-se a envidar os esforços possíveis no sentido de viabilizar a sua execução, em consonância com o seu cronograma físico, em especial a:

a) disponibilizar a infraestrutura de abastecimento de água, através da Secretaria dos Recursos Hídricos – SRH, energia elétrica através da Secretaria de Infraestrutura - SEINFRA; acessos rodoviários através da Superintendência de Obras Públicas – SOP;
b) disponibilizar educação básica, capacitação e apoio tecnológico através das Secretarias da Ciência, Tecnologia Ensino Superior e da Secretaria da Educação do Estado do Ceará;
c) realizar estudo urbanístico da região do projeto, em parceria com os municípios, incluindo procedimentos para gestão de resíduos sólidos urbanos, administrativos e residenciais, de modo a criar condições ideais de capacitação, evitando-se a sua deterioração por qual motivo for;

d) envidar os esforços institucionais possíveis para apoiar e viabilizar do licenciamento ambiental do Projeto, seja ele de competência federal, estadual ou municipal, observada a legislação aplicável;
e) estudar a possibilidade de concessão de incentivos fiscais, no âmbito do Estado do Ceará, compatíveis com a natureza do empreendimento, observando a legislação aplicável.

CLÁUSULA QUARTA
DAS MEDIDAS SUPLETIVAS

Sem prejuízo do já disposto neste Instrumento, o ESTADO e o CONSÓRCIO SANTA QUITÉRIA, objetivando viabilizar o empreendimento deste Memorando no menor prazo possível, comprometem-se a criar uma comissão executiva para acompanhar e fornecer as informações necessárias sobre o desenvolvimento das ações relacionadas à execução do Projeto, a ser composta essa comissão por um representante da SEDET e um do Consórcio.

CLÁUSULA QUINTA
DA VIGÊNCIA

Este MEMORANDO tem prazo de vigência de 03 (três) anos, contados a partir da data de sua assinatura.

CLÁUSULA SEXTA
DO FORO

Fica definido o foro da Comarca de Fortaleza, Estado do Ceará, como competente para dirimir as questões eventualmente decorrentes deste MEMORANDO.

Por estarem, assim de acordo quanto ao que se estipula, firmam o presente **MEMORANDO DE ENTENDIMENTOS** em três vias, assinadas pelas partes na presença de testemunhas, que a tudo presenciaram.

Fortaleza/CE, de de 2020.

Camilo Sobreira de Santana
GOVERNADOR DO ESTADO DO CEARÁ

GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ

Francisco de Queiroz Maia Júnior
CPF sob o nº 103.436.823-15
SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E TRABALHO

José Jácome Carneiro Albuquerque
CPF sob o nº 053.194.393-34
SECRETARIA DAS CIDADES

Inácio Francisco de Assis Nunes Arruda
CPF sob o nº 090.507.523-49
SECRETARIA DE CIÊNCIAS, TECNOLOGIA E ENSINO SUPERIOR

Eliana Nunes Estrela
CPF sob o nº 473.400.533-87
SECRETARIA DA EDUCAÇÃO

Fernanda Mara de Oliveira Macedo Carneiro Pacobahyba
CPF sob o nº 766.618.903-63
SECRETARIA DA FAZENDA

Lúcio Ferreira Gomes
CPF sob o nº 122.174.173-04
SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA

Artur José Vieira Bruno
CPF sob o nº 156.188.703-04
SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE

Francisco José Coelho Teixeira
CPF sob o nº 203.946.453-15.
SECRETARIA DE RECURSOS HÍDRICOS

PROCURADORIA GERAL DO ESTADO DO CEARÁ
PGE
RUBRICA

GOVERNO DO
ESTADO DO CEARÁ

Quintino Vieira Neto
CPF sob o nº 144.324.043-53
SUPERINTENDÊNCIA DE OBRAS PÚBLICAS

Carlos Freire Moreira
CPF sob o nº 374.243.007-68
PRESIDENTE - INB

Rogério Mendes Carvalho
CPF sob o nº 403.383.126-68
DIRETOR DE RECURSOS MINERAIS - INB

Ricardo Neves de Oliveira
CPF sob o nº 952.361.558-00
PRESIDENTE – FOSNOR

Danilo Casalino
CPF sob o nº 293.288.218-00
DIRETOR ADMINISTRATIVO FINANCEIRO - FOSNOR

Testemunhas:

Roseane Oliveira de Medeiros
CPF sob o nº 073.537.233-00
SECRETÁRIA EXECUTIVA DA INDÚSTRIA
SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E TRABALHO

Edmundo de Aquino Ribeiro Filho
CPF sob o nº 332.273.657-15
CHEFE DE ASSESSORIA CORPORATIVA DE LICENCIAMENTO NUCLEAR E AMBIENTAL

PROCURADORIA GERAL DO ESTADO DO CEARÁ
RUBRICA
PGE

ANEXO 3-VI.

PROJETO DE ENGENHARIA - OBRAS DE PAVIMENTAÇÃO DA RODOVIA CE-366

Trecho: Lagoa do Mato - Itataia

ÍNDICE

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

ÍNDICE

1. APRESENTAÇÃO 4

2. MAPA DE SITUAÇÃO 8

3. INFORMATIVO DO PROJETO 10

3.1. GENERALIDADES 11

3.2. O PROJETO 12

4. RESUMO DOS ESTUDOS 14

4.1. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS 15

4.2. ESTUDOS GEOTÉCNICOS 15

4.3. ESTUDOS HIDROLÓGICOS 17

4.4. ESTUDO DE TRÁFEGO 40

4.5. ESTUDOS AMBIENTAIS 41

5. PROJETOS 42

5.1. PROJETO GEOMÉTRICO 43

5.2. PROJETO DE TERRAPLENAGEM 45

5.3. PROJETO DE DRENAGEM 45

5.4. PROJETO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES 48

5.5. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO 55

5.6. PROJETO DE RECUPERAÇÃO E CONTROLE AMBIENTAL 56

5.7. PROJETO DE SINALIZAÇÃO 56

5.8. PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES 58

5.9. PROJETO DE INTERSEÇÕES E ACESSOS 59

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

5.10. PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO 59

6. QUANTITATIVOS E MEMÓRIA DE CÁLCULO 60

6.1. QUADRO DE QUANTIDADES 61

6.2. QUADRO RESUMO DAS DISTÂNCIAS DE TRANSPORTES.....69

6.3. DEMONSTRATIVO DOS CONSUMOS DOS MATERIAIS.....71

6.4. DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE PAVIMENTAÇÃO.....73

7. PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA 76

7.1. GENERALIDADES 77

7.2. INFORMAÇÕES ADICIONAIS SOBRE AS FONTES DE MATERIAIS 79

8. ESPECIFICAÇÕES.....84

8.1. INTRODUÇÃO 85

8.2. ESPECIFICAÇÃO COMPLEMENTAR 85

8.3. ESPECIFICAÇÃO PARTICULAR.....85

8.4. ESPECIFICAÇÕES GERAIS.....85

9. EQUIPAMENTO MÍNIMO.....88

10. CÓPIA DO TERMO DE REFERÊNCIA DO EDITAL.....90

11. CÓPIA DA ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA.....112

12. DECLARAÇÃO DO RESPONSÁBILIDADE TÉCNICO.....114

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

1. APRESENTAÇÃO

1. APRESENTAÇÃO

A empresa **RNR Consultoria de Engenharia Ltda** integrante do **Consórcio COMOL/HSZ/RNR,** apresenta o Projeto de Engenharia necessário às Obras de Pavimentação na Rodovia CE-366 no trecho: Lagoa do Mato - Itataia, numa extensão de 16,0 km, em decorrência do contrato firmado pela homologação do Edital de Concorrência Pública Nº 128/2008-DER/CCC, cujos dados preliminares são:

Data da Proposta	: 17/12/2008
Data da Assinatura	: 10/03/2009
Data da Ordem de Serviço	: 27/08/2009
Data Prevista para Entrega do Projeto	: 20/06/2010
Prazo	: 180 dias corridos
Número do Edital	: C.P nº 128/2008-DER/CCC
Número do Processo	: Nº 08227737-0
Número do Contrato	: Nº 016/2009
Rodovia	: CE-366
Trecho	: Lagoa do Mato – Itataia
Extensão Contratada	: 16,0 km
Extensão Projetada	: 16,0 km

A Fase Final em sua forma de apresentação, consta de 10(dez) volumes em 06 (seis) vias, assim identificados:

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

VOLUME 01 – RELATÓRIO DO PROJETO E DOCUMENTOS PARA CONCORRÊNCIA

Objetivo

Apresentar em formato A4 todas as informações necessárias à licitação da obra, em conformidade com as Instruções Provisórias para Apresentação de Relatórios e Projetos Executivos de Engenharia para Implantação e Pavimentação de Rodovias.

VOLUME 02 – PROJETO DE EXECUÇÃO

Objetivo

Apresentar as plantas, perfis, seções transversais tipo, desenhos, tabelas e demais elementos gráficos necessários à execução dos projetos. É apresentado em formato A3.

VOLUME 2A – NOTAS DE SERVIÇO E CÁLCULO DE VOLUMES.

Objetivo

Apresentar as notas de serviço para execução do terrapleno e os volumes respectivos, bem como elementos adicionais necessários à relocação do segmento. É apresentado em formato A4.

VOLUME 2B – ESTUDOS GEOTÉCNICOS.

Objetivo

Apresentar os elementos obtidos nos estudos geotécnicos, tais como boletins de sondagens e os resultados dos ensaios efetuados, ocorrências de solo, areais, pedreiras e empréstimos para terraplenagem. É apresentado em formato A4.

VOLUME 2C – CADASTRO PARA DESAPROPRIAÇÕES.

Apresentar os laudos de avaliação e croquis de situação dos terrenos a serem desapropriados. É apresentado em formato A4.

VOLUME 2D – RELATÓRIO FINAL DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL.

Objetivo

Apresentar os elementos obtidos no Relatório Ambiental. É apresentado em formato A4.

VOLUME 3 – OBRAS DE ARTE ESPECIAIS

Objetivo

Apresentar os elementos e desenhos estruturais para as OAE. É apresentado em formato A3. Este volume encontra-se inserido no Volume 02 - PROJETO DE EXECUÇÃO no item XIII – PROJETO DE OBRAS DE ARTE ESPECIAIS – OAE – fls 01/12, tendo em vista a existência de uma única OAE no trecho.

VOLUME 3A – MEMÓRIA DE CÁLCULO DAS OAE.

Objetivo

Apresentar os elementos obtidos da Memória de Cálculo das OAE. É apresentado em formato A4.

VOLUME 4 – ORÇAMENTO E PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA

Objetivo

Apresentar em formato A4 o custo de todas as obras necessárias à execução do Projeto, indicando e justificando os métodos adotados na sua obtenção.

VOLUME 5 – MEMÓRIA JUSTIFICATIVA.

Objetivo

Apresentar os estudos e projetos desenvolvidos, as metodologias adotadas, os resultados obtidos e a conclusão a respeito dos trabalhos. È apresentado em formato A4.

O presente volume corresponde ao **VOLUME 1 – RELATÓRIO DO PROJETO E DOCUMENTOS PARA CONCORRÊNCIA.**

Fortaleza, Junho de 2010.

2. MAPA DE SITUAÇÃO







RODOVIA:	CE-366	**PROJETO DE IMPLANTAÇÃO DE RODOVIA**
TRECHO:	Lagoa do Mato - Itataia	
EXTENSÃO:	16,0 km	**MAPA DE SITUAÇÃO**

3. INFORMATIVO DO PROJETO

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

3. INFORMATIVO DO PROJETO

3.1. GENERALIDADES

O trecho rodoviário contratado para este projeto situa-se entre os Distritos de Lagoa do Mato e a mina de Itataia situados respectivamente nos Municípios de Itatira e Santa Quitéria, com extensão total prevista de 16 km, sendo seu início no distrito de Lagoa do Mato, município de Itatira, com diretriz predominantemente noroeste e termino após a ponte sobre o Riacho Cunha Mota.

O trecho constitui-se numa rodovia carroçável a ser implantada a sua pavimentação, desenvolve-se em região ondulada, seguindo um caminho existente sobre o terreno natural, variando de 6,0 m a 10,0 m de largura, em terreno areno-argiloso, e tendo como ponto crítico a travessia sobre o Riacho Santa Rosa (km 4,4) onde atualmente existe uma passagem molhada com acentuado greide longitudinal em suas aproximações. Nesse local a consultora propõe a substituição do equipamento existente por uma ponte em cota de melhor concordância altimétrica. Além disso, à altura do km 14,8 é prevista uma interseção com a ferrovia transnordestina (em projeto) o que implicara em uma solução em níveis diferentes nesse entroncamento.

A geometria que será desenvolvida em planta apresentará traçado com correções, dentro do possível da classe da rodovia, com curvas de raios mais adequados, com menos quebra de tangentes, acompanhando no possível o trecho existente, garantindo uma boa técnica rodoviária.

O traçado em perfil está sendo desenvolvido de modo a se obter concordâncias que garantam um conforto com bastante segurança ao usuário. Para tanto, haverá correções no traçado em todo o trecho desde o km 0 até o km 16.

A tomada de decisão para a determinação da diretriz tecnicamente possível, levará em consideração, os estudos geológicos, geotécnicos, topográficos e imagens fornecidas por satélite.

Existem ao longo do trecho 47 (quarenta e sete) travessias de talvegue de pequeno porte, onde é previsto alargamento e implantação de obras de arte correntes além de duas travessias de talvegue com envergadura bem maior, onde já existem duas obras de arte especial, uma ponte e uma passagem molhada que irá ser substituída por uma outra ponte.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

As obras de drenagem superficial se constituem de banquetas de aterro, sarjetas de corte e descidas d'água, estando todas em regular estado de conservação, com necessidade, apenas, de limpeza e pequenos reparos. Não se encontrou no trecho, nenhum dreno profundo.

A mina de Itataia possui o Projeto Santa Quitéria que prevê instalações que funcionarão de forma integrada, no que se refere à destinação da produção de cada unidade, as instalações serão compostas por uma unidade de extração mineral, que visa à lavra a céu aberto do minério extraído da jazida, por uma unidade de Fosfato, constituída de seis instalações industriais, com capacidade na fase inicial para 180.000 toneladas/ano de P2O5 [fosfato] e na fase final de 240.000 toneladas/ano; por uma unidade de urânio, que visa à precipitação, embalagem e estocagem do urânio com capacidade inicial prevista para 1.200 toneladas/ano e capacidade final prevista para 1.600 toneladas/ano a partir do quinto ano e por Unidades de Apoio e Utilidades". (SS)
De acordo com a informação acima onde prevê 240.000t de produção anual, por conseqüência haverá a necessidade de transporte desta produção, o veículo mais adequado para este transporte foi o citado abaixo. Com isso a estimativa seria de 16.000 veículos tipo 3S3 por ano.

3.2. O PROJETO

O Projeto, com pavimentação da pista e melhoramentos introduzidos, objetiva aumentar a capacidade da rodovia de modo a garantir conforto e segurança a seus usuários, tornando o trafegar agradável, tendo sido, portanto, para isso, concebidos dispositivos de orientação e informação convenientemente projetados, bem como dotada de estrutura do pavimento que possa suportar as cargas que sobre ele incidirão durante a sua vida útil, ou seja: por um período mínimo de 10 anos; tudo feito de acordo com as normas e especificações nacionais e dentro de um padrão internacional para obras rodoviárias desse nível.

O Projeto Geométrico, em planta, consta de amplas curvas, em perfil, foram concebidas suaves rampas concordadas por curvas verticais em parábola do 2º grau, havendo entre planta e perfil, perfeita sintonia, de modo a sempre ser mantida a continuidade espacial, redundando, portanto, em conforto e segurança para os usuários. A seção transversal projetada, concebida dentro de uma faixa de domínio de no mínimo 40,0 m prevê uma plataforma de 13,0 m em tangente, sem contar com a projeção dos taludes de corte e aterro.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

- 2 (duas) faixas de tráfego de 3,50 m cada;
- Acostamentos com 2,50 m;
- 0,50 m para drenagem em cada lado.

O Projeto de Terraplenagem prevê a escavação dos cortes e execução dos aterros, tendo sido estudado cerca de 09 (nove) empréstimos de material ao longo do trecho, com volume aproximado de 200.000 m^3, para um volume cubado de corte da ordem de 67.300 m^3, bota-fora da ordem de 17.000m^3, e aterro da ordem de 125.000 m^3, o que irá corresponder a cerca de 64.000 m^3 de necessidade de empréstimos, tomando-se um fator de empolamento cerca de 20%.

O Projeto de Pavimentação foi concebido para suportar as cargas incidentes durante a vida útil de no mínimo 10 anos e proporcionar uma rolagem suave e confortável aos usuários. Foi utilizado para o cálculo da estrutura do pavimento novo o Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis, do DNER, em sua versão de 1981. É constituído de camadas granulares existentes (sub-base), colchão de areia e revestimento poliédrico rejuntado com argamassa de cimento em toda a plataforma que inclui as pistas de rolamento, os acostamentos e as faixas de segurança e revestimento de Tratamento Superficial Duplo (TSD) na largura da pista de rolamento.

O Projeto de Drenagem prevê a construção de todo o sistema de drenagem superficial (sarjetas, banquetas e descidas d'água); o prolongamento, substituição e implantação das obras de talvegue (bueiros). Verificou a necessidade de drenagem profunda, nos pequenos cortes existentes no trecho onde pode apresentar indício de umidade excessiva.

O Projeto de Sinalização, a ser totalmente implantado, prevê a sinalização vertical, com o uso de placas e sinalização horizontal, através de pintura de faixas, símbolos e letras no revestimento da pista.

O Projeto de Obras Complementares prevê a vedação da faixa de domínio (variável, partindo-se de um mínimo 20,0 m para cada lado), com cercas de mourões de madeira com 8 (oito) fios de arame farpado; caiação das obras de drenagem superficial e proteção vegetal dos taludes de corte e aterro.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4. RESUMO DOS ESTUDOS

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4. RESUMO DOS ESTUDOS

4.1. ESTUDOS TOPOGRÁFICOS

Os estudos topográficos foram desenvolvidos em consonância com as recomendações contidas nos Termos de Referência anexo ao Edital de Licitação e constaram de:

- Locação do eixo
- Nivelamento e contranivelamento do eixo locado
- Levantamento de seções transversais
- Implantação de amarrações dos pontos notáveis
- Implantação da rede de referências de nível
- Levantamento cadastral da faixa de domínio
- Levantamentos complementares

4.2. ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Os estudos geotécnicos, desenvolvidos de acordo com o previsto no Edital 076/2005, objetivam a definição das características do subleito existente, no sentido de fornecer subsídios para elaboração do projeto para pavimentação da duplicação da pista, bem como pesquisar e estudar as ocorrências de materiais necessárias para tal. Nesse sentido foram realizadas a seguintes atividades, divididas em dois grupos:

- Sondagens e estudos para implantação e pavimentação rodoviária do alargamento da pista (acostamentos).

4.2.1. Sondagens e Estudos para a Implantação e Pavimentação do Alargamento da Pista (Acostamentos).

a) Sondagem e coleta de amostra do subleito, numa profundidade de 1,00 m, foram elaborados de acordo com as Instruções de Serviço para Estudo Geotécnico (IS-09) do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER.
b) Ensaios do subleito, por tipo de solos das camadas coletadas, envolvendo caracterização (LL, LP, Granulometria) e suporte (compactação, umidade ótima, CBR e expansão). Foi utilizada a energia de Proctor Normal para a compactação.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

c) Sondagens, coleta de amostras, densidade in situ e umidade natural dos empréstimos, em áreas próximas dos aterros projetados. Além das proximidades com os aterros, os empréstimos foram localizados também em função da espessura de solo e da ausência de benfeitorias na área. Foram estudados 09 (nove) empréstimos.
d) Ensaio do empréstimo, envolvendo os mesmos ensaios do subleito e utilização da energia do Proctor Normal para a compactação.
e) Sondagens, coletas de amostras, densidade in situ e umidade natural das jazidas que serão utilizadas nas camadas granulares do pavimento.
f) Foram estudadas 3 (três) jazidas, que terá utilização para Base a partir da mistura com 50% de brita e para Sub-Base. Ensaios das jazidas, envolvendo caracterização e suporte.
g) Ensaios dos areais, envolvendo granulometria, equivalente de areia e densidade real dos grãos.
h) Coleta de amostras e ensaios de 01 (uma) pedreira, envolvendo desgaste Los Angeles, densidade real dos grãos, adesividade e índice de forma. Essa pedreira será utilizada para obras de drenagem, obras de arte correntes, obras de arte especiais, Concreto Betuminoso Usinada à Quente (CBUQ).
i) Todos os boletins de sondagem e os resultados dos ensaios realizados serão apresentados na fase seguinte. O croqui dos empréstimos, areais e pedreiras são apresentados no Volume 02 – Projeto de Execução.

4.2.2. Estudo do Subleito e Camadas do Pavimento Atual

O subleito da rodovia foi estudado a cada 200 metros, onde foram executadas sondagens a pá e picareta até a profundidade de 01 metro, para coleta de amostras das camadas atravessadas, em quantidade suficiente para a elaboração dos seguintes ensaios:

- Granulometria
- Índices físicos
- Compactação do subleito (Proctor Normal)
- ISC

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.3. ESTUDOS HIDROLÓGICOS

4.3.1. Introdução

Os estudos hidrológicos foram realizados com as seguintes finalidades: avaliar a intensidade das vazões dos córregos, riachos e rios que interceptam o traçado da rodovia, avaliar a suficiência das obras de artes correntes existentes e, permitir o dimensionamento das obras de drenagem auxiliares tais como valetas, sarjetas de corte, banquetas de aterro, descidas, entradas e saídas d'água.

Os Estudos desenvolveram-se, basicamente, nas seguintes fases:

- Coleta e análise dos dados, visando uma perfeita caracterização do meio–físico em que se desenvolve a rodovia;
- Determinação das descargas de projeto.

Os trabalhos efetuados serão, a seguir, descritos em detalhes.

4.3.2. Caracterização do Meio–Físico

A rodovia considerada no presente estudo desenvolve-se, inicialmente no distrito de Lagoa do Mato, em um trecho semi-urbano, seguindo pela zona rural, passando por alguns povoados, chegando ao seu final na localidade de Itataia. A feição dominante da vegetação constituinte da região é de sítios, chácaras e granjas.

4.3.3. Clima e Pluviometria

Itatira

O clima característico da região atravessada pelo trecho em estudo, de modo geral, corresponde ao Tropical Quente Semi-árido.

O regime térmico da região é caracterizado basicamente por temperaturas que variam entre 19 ^{o}C e 29 ^{o}C.

O regime pluviométrico da área é caracterizado pela irregularidade, com grande variação entre os anos, podendo ocorrer alguns anos com eventos de chuvas excessivas e outros com escassez.

A distribuição das chuvas é irregular também durante o ano, concentrando-se quase exclusivamente (90% do total anual) no 1º semestre. O trimestre mais chuvoso janeiro

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

– abril, detém cerca de 60% do total anual, e somente o mês de pico (março ou abril) concentra em média mais de 20% das chuvas anuais. Os meses mais secos compreendem os meses de agosto a novembro.

Santa Quitéria

O clima característico da região atravessada pelo trecho em estudo, de modo geral, corresponde ao Semi-Árido.

O regime térmico da região é caracterizado basicamente por temperaturas que variam entre 19 ^{o}C e 29 ^{o}C.

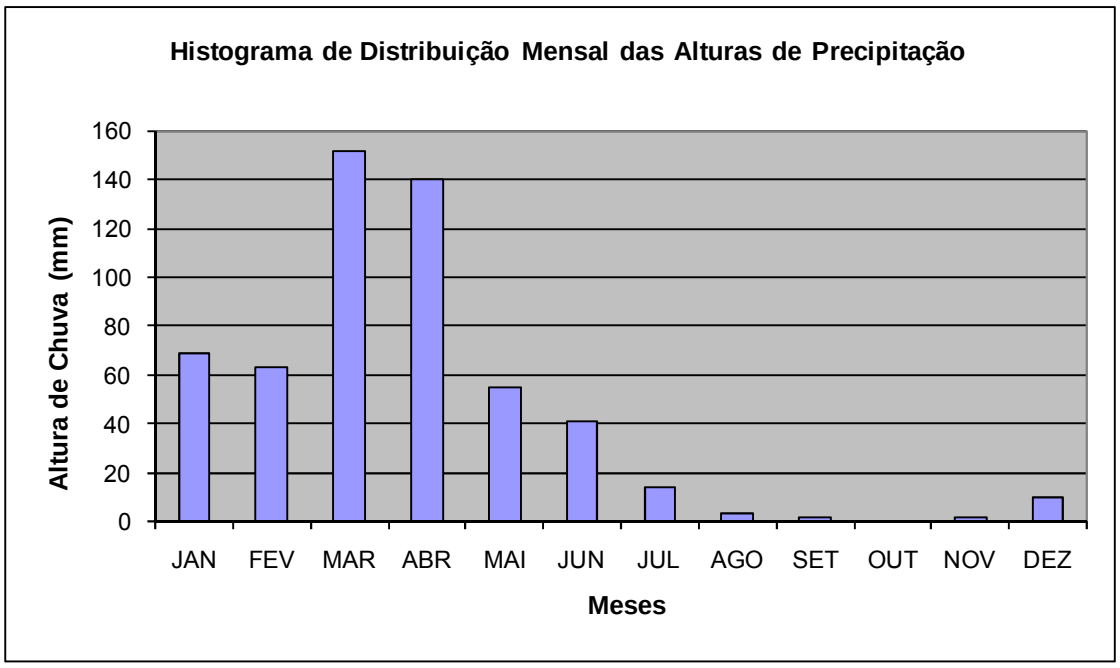
O regime pluviométrico da área é caracterizado pela irregularidade, com grande variação entre os anos, podendo ocorrer alguns anos com eventos de chuvas excessivas e outros com escassez.

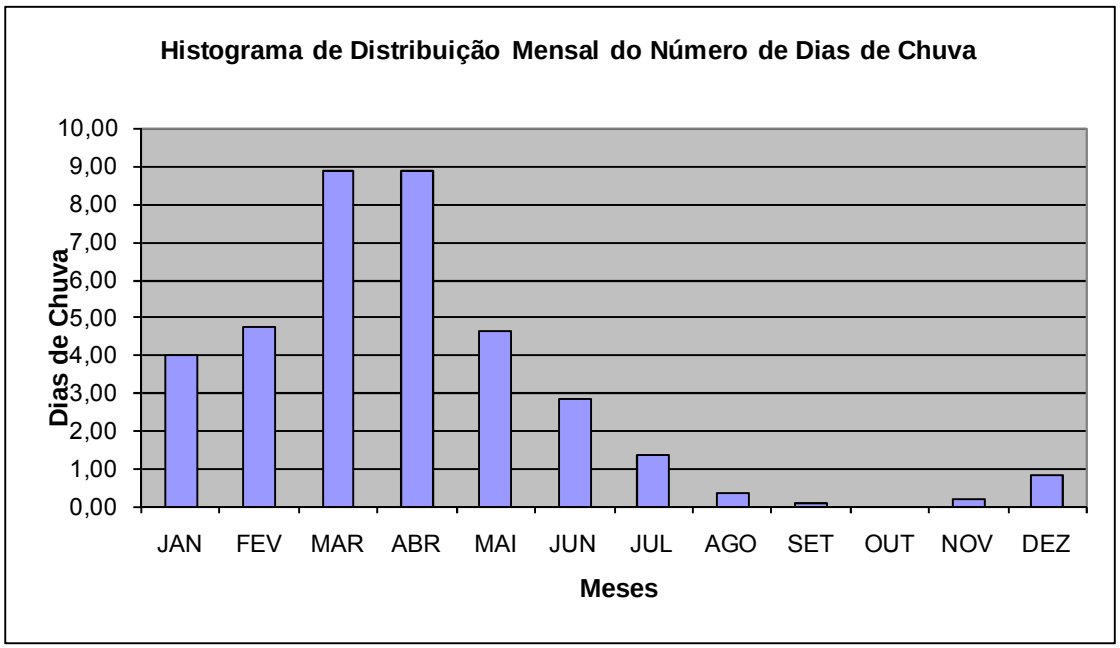
A distribuição das chuvas é irregular também durante o ano, concentrando-se quase exclusivamente (90% do total anual) no 1º semestre. O trimestre mais chuvoso janeiro – abril, detém cerca de 60% do total anual, e somente o mês de pico (março ou abril) concentra em média mais de 20% das chuvas anuais. Os meses mais secos compreendem os meses de agosto a novembro.

- Precipitação total média anual: 551,45 mm;
- Trimestre de maior pluviosidade: janeiro a abril;
- Período de menor pluviosidade: de agosto a novembro;
- Número de dias de chuva total anual: 36,95 dias;

A partir dos dados coletados do posto de Itatira montou-se os histogramas de distribuição mensal das alturas de precipitação e de distribuição mensal do número de dias de chuva, apresentados abaixo.

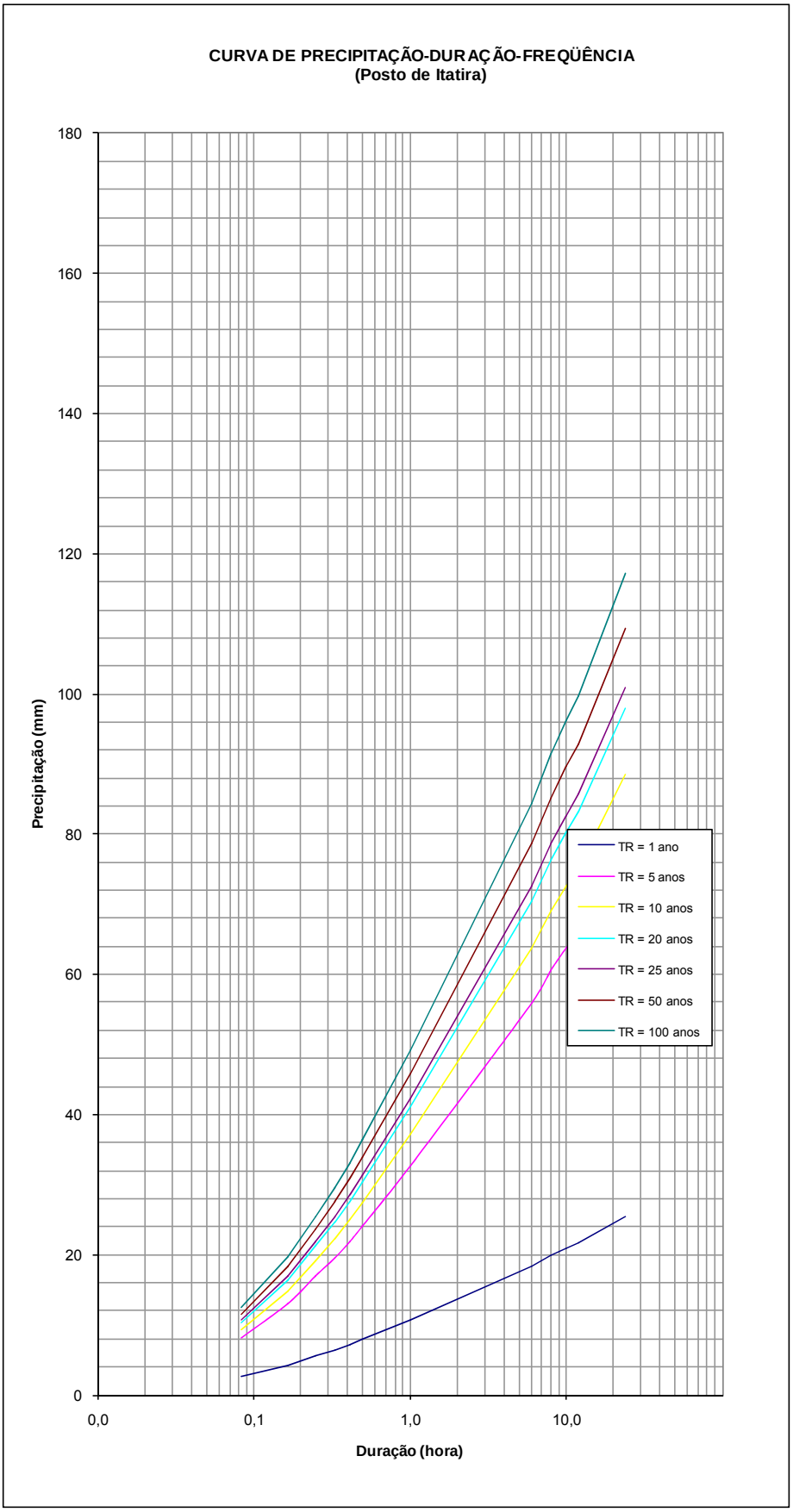
Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929



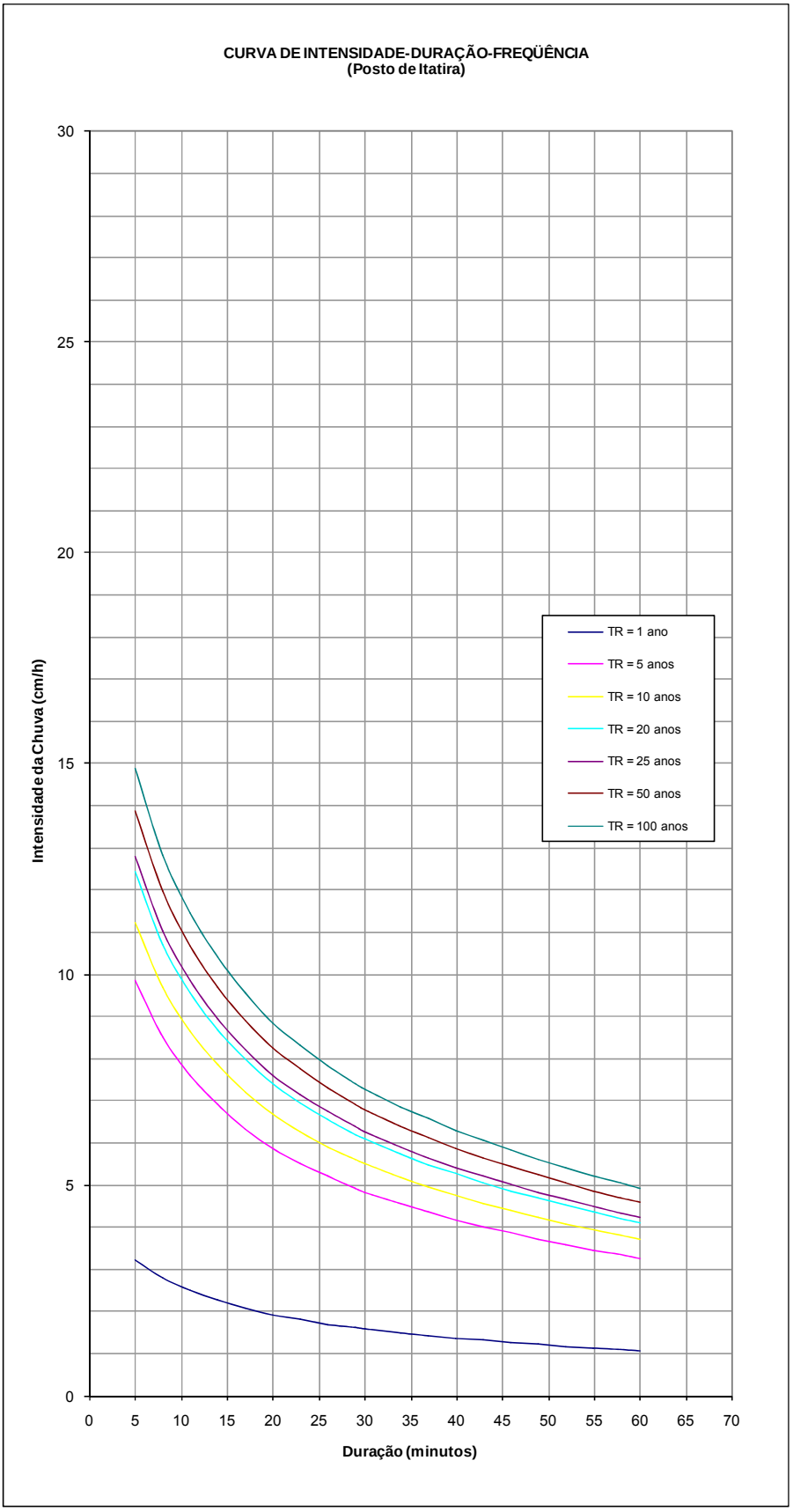


Apresenta-se a seguir as curvas de **Intensidade** – **Duração** e **Altura** – **Duração** para os tempos de recorrência de 1 ano, 10 anos, 15 anos, 25 anos e 100 anos.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929



Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929



Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.3.5. Caracterização das Bacias de Contribuição

A caracterização das bacias de contribuição foi feita mediante a avaliação de suas principais características físicas, assim entendidas as áreas, os comprimentos dos talvegues, as inclinações longitudinais, os tipos de solos, as coberturas vegetais, etc.

a) As pequenas áreas de drenagem, as correspondentes ao escoamento superficial, foram avaliadas em função dos elementos definidos das seções transversais - tipo da rodovia. Para tanto foram considerados os seguintes tipos de escoamento principais:

- Escoamento em sarjetas de corte

- Escoamento em banquetas de aterro

Nas seções normais o escoamento em sarjetas de corte compreende a semi – seção constituída pela faixa de tráfego, pelo acostamento, e as contribuições provenientes do talude. O escoamento em banqueta de aterro compreende a semi – seção constituída pela faixa de tráfego e pelo acostamento, para as banquetas do bordo externo e pela faixa de tráfego e faixa de segurança, para as banquetas do bordo interno.

Nas seções superelevadas o escoamento em sarjeta de corte compreende as faixas de tráfego, o acostamento, a faixa de segurança e as contribuições provenientes do talude dos cortes. O escoamento em banqueta de aterro compreende a faixa de segurança, as faixas de tráfego e o acostamento.

b) As grandes áreas de drenagem, correspondentes ao escoamento externo à rodovia, foram avaliadas a partir dos mapas da Sudene, na escala de 1:100.000. Em tais mapas, as bacias de contribuição foram delimitadas tendo suas áreas determinadas através de planímetro, bem como as extensões e declividades dos seus talvegues principais.
c) Através de detalhadas observações de campo, classificou-se o tipo de solo das bacias drenadas pelas obras de arte correntes e especiais, enquadrando-o nas especificações “Soil Conservation Service, Departament of Agriculture, U.S.A .”. Assim é que os solos daquelas bacias podem ser enquadrados no grupo hidrológico A, correspondente aos solos arenosos profundos, rapidamente permeáveis;

4.3.6. Coeficientes de Escoamento Superficial

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

a) Para a drenagem superficial o coeficiente de escoamento foi tomado igual à média ponderada dos valores correspondentes a cada superfície drenada, o coeficiente adotado foi C = 0,80
b) O coeficiente de escoamento para as pequenas bacias (A< 10km²), foram os seguintes para bacias com inclinações:

   i ≤ 2% → C = 0,17

   2% < i≤ 7%→ C = 0,22

   i > 7% → C=0,35

c) Para a drenagem de grandes áreas externas à rodovia, onde se adotou o processo do Hidrograma Triangular Sintético para o cálculo dos fluxos, conforme pode ser visto adiante, utilizou-se o coeficiente "CN" (número de curvas de escoamento superficial, representativo do complexo hidrológico solo – vegetação) conforme a tabela apresentado no volume 05 – Memória Justificativa.

4.3.7. Tempo de Concentração

Para as obras de drenagem superficial (sarjetas de corte, banquetas de aterro, descidas d'água e valetas de proteção), foi adotado um tempo de concentração fixo, igual ao tempo de duração da chuva de 6 (seis) minutos.

Os demais tempos de concentração, foram obtidos através da aplicação da fórmula do DNOS.

4.3.8. Metodologia Adotada para Estimativa dos Afluxos de Projeto

Para execução dos cálculos dos fluxos de projeto, adotou-se as seguintes classes de bacias, conforme a seguir:

- Bacias com áreas até 4 km²; - Método Racional original;
- Bacias com áreas entre 4 km² até 10 km²; - Método Racional original corrigido por um coeficiente de retardo;
- Bacias com áreas superiores a 10 km². - método do Hidrograma Unitário Triangular (HUT).

Bacias com Áreas até 4 km²

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

Para essa classe de bacia utilizou-se o Método Racional original, definido pela seguinte expressão:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6};$$

Onde:

Q = Descarga máxima em m³/s;

C = Coeficiente de deflúvio, obtido a partir da tabela do "Manual de Drenagem" do DNER, já apresentada anteriormente;

I = Intensidade média de precipitação, em mm/h;

A = Área da bacia em km^2;

Bacias com Áreas entre 4 km² até 10 km²

Para essa classe de bacia utilizou-se o Método Racional modificado, que consiste do Método Racional original corrigido por um coeficiente de retardo, definido pela seguinte expressão:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A \cdot tr}{3,6};$$

Onde:

Q = Descarga máxima em m³/s;

C = Coeficiente de deflúvio, obtido a partir da tabela do "Manual de Drenagem" do DNER, já apresentada anteriormente;

I = Intensidade média de precipitação, em mm/h;

A = Área da bacia em km^2;

tr = $1/A^{1/6}$, coeficiente de retardo.

Bacias com Áreas superiores a 10 km²

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

Para bacias de porte significativo, com área de drenagem superior a 10 km², recomendou-se a adoção do método do Hidrograma Unitário Triangular (HUT). Este método é uma versão simplificada do hidrograma unitário sintético do "Soil Conservation Service" que assume por simplificação que a forma do hidrograma unitário é triangular.

Obtém-se o pico do hidrograma unitário, em termos de descarga específica, pela seguinte expressão:

$$q_p = \frac{2{,}08 \cdot A}{T_P};$$

Onde:

q_p = pico do hidrograma unitário, em $m^3/s \cdot km^2$;

A = área da bacia, em km^2;

$T_B = \frac{8 \cdot T_P}{3}$, base do hidrograma unitário, em minutos;

$T_P = \frac{t_R}{2} + 0{,}6 \cdot T_C$, tempo de ascenção, em minutos;

$t_R = \frac{T_C}{2}$, duração da chuva unitária;

T_C = tempo de concentração, em minutos;

$T_R = 1{,}67 \cdot T_P$, tempo de recessão, em minutos.

Deve-se, no entanto, procurar usar uma duração unitária múltipla inteira de 5 minutos ou de 7,5 minutos mais próxima de um quinto do tempo de ponta, T_P, para uniformidade dos resultados.

Multiplicando-se as ordenadas do hidrograma unitário pelos excessos de precipitação ou deflúvios em cada intervalo de tempo igual à duração da chuva unitária, t_R, obtêm-se os hidrogramas parciais que somados, com a devida defasagem, fornecem o hidrograma total da enchente.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.3.9. Resultados obtidos

Para a drenagem superficial (sarjetas de corte e banquetas de aterro) foi considerado um tempo de recorrência de 10 anos e um tempo de concentração de 5 minutos, o que significa, para o Posto de Itatira, adotado no projeto, uma precipitação de 11,22 cm/h. As determinações das bacias de contribuição de cada caso específico acham-se detalhadas no projeto de drenagem, apresentado no próximo capítulo.

Para as obras de arte correntes, apresentamos no quadro da folha seguinte, o cálculo das descargas das bacias de contribuição de cada caso.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

CÁLCULO DA DESCARGA DE BACIA DE DRENAGEM																
Nº da Bacia	Localização (km)	Área da Bacia (km²)	L (km)	H (m)	K	TC (horas)	D (horas)	Precipitações (mm)				C / CN	Descarga (m³/s)			
								TR 15 anos	TR 25 anos	TR 50 anos	TR 100 anos		TR 15 anos	TR 25 anos	TR 50 anos	TR 100 anos
01	0+686,00	0,07	0,32	16	4,5	0,09	0,09	11,30	11,63	12,61	13,53	0,22	0,56	0,58	0,63	0,68
02	0+826,00	0,08	0,30	13	4,5	0,09	0,09	11,30	11,63	12,61	13,53	0,22	0,61	0,63	0,69	0,74
03	1+322,50	0,08	0,31	15	4,5	0,09	0,09	11,30	11,63	12,61	13,53	0,22	0,62	0,63	0,69	0,74
04	1+744,00	0,06	0,36	16	4,5	0,10	0,10	12,15	12,51	13,56	14,55	0,22	0,44	0,45	0,49	0,53
05	1+904,00	0,08	0,42	18	4,5	0,11	0,11	12,92	13,30	14,42	15,47	0,22	0,54	0,56	0,61	0,65
06	2+126,50	0,07	0,39	20	4,5	0,10	0,10	12,15	12,51	13,56	14,55	0,22	0,51	0,53	0,57	0,61
07	2+562,00	0,06	0,37	14	4,5	0,11	0,11	12,92	13,30	14,42	15,47	0,22	0,44	0,45	0,49	0,52
08	2+481,00	0,03	0,40	17	4,5	0,11	0,11	12,92	13,30	14,42	15,47	0,22	0,21	0,21	0,23	0,25
09	2+530,30	0,05	0,45	18	4,5	0,12	0,12	13,62	14,02	15,21	16,31	0,22	0,31	0,32	0,35	0,37
10	2+635,00	0,05	0,49	15	4,5	0,15	0,15	15,43	15,88	17,22	18,47	0,22	0,33	0,34	0,37	0,40
11	2+758,50	0,10	0,52	22	4,5	0,14	0,14	14,87	15,30	16,60	17,80	0,22	0,65	0,67	0,72	0,78
12	3+040,00	4,66	2,25	218	4,5	0,44	0,44	28,43	29,26	31,73	34,04	0,35	22,55	23,21	25,17	27,01
13	3+139,00	0,07	0,35	15	4,5	0,10	0,10	12,15	12,51	13,56	14,55	0,22	0,50	0,51	0,55	0,59
14	3+757,00	0,07	0,29	17	4,5	0,08	0,08	10,35	10,65	11,55	12,39	0,22	0,53	0,54	0,59	0,63
15	4+379,89	19,53	7,28	362	4,5	1,12	2,12	53,37	54,94	59,58	63,91	70,00	21,68	23,47	29,10	34,90
16	4+704,00	0,04	0,28	15	4,5	0,08	0,08	10,35	10,65	11,55	12,39	0,22	0,33	0,34	0,37	0,40
17	5+254,50	3,30	2,84	202	4,5	0,47	0,47	29,46	30,33	32,89	35,28	0,35	16,40	16,88	18,30	19,64
18	5+614,50	0,06	0,34	15	4,5	0,10	0,10	12,15	12,51	13,56	14,55	0,22	0,41	0,42	0,46	0,49
19	5+740,00	0,05	0,29	15	4,5	0,08	0,08	10,35	10,65	11,55	12,39	0,22	0,37	0,38	0,41	0,44
20	6+151,50	0,07	0,28	16	4,5	0,08	0,08	10,35	10,65	11,55	12,39	0,22	0,54	0,56	0,61	0,65
21	6+392,00	0,08	0,29	16	4,5	0,08	0,08	10,35	10,65	11,55	12,39	0,22	0,63	0,65	0,71	0,76
22	7+112,50	0,18	0,46	23	4,5	0,11	0,11	12,92	13,30	14,42	15,47	0,22	1,30	1,34	1,45	1,56
23	7+489,50	0,12	0,44	22	4,5	0,11	0,11	12,92	13,30	14,42	15,47	0,22	0,83	0,85	0,92	0,99
24	7+667,50	0,05	0,39	19	4,5	0,10	0,10	12,15	12,51	13,56	14,55	0,22	0,36	0,37	0,40	0,43
25	7+758,00	0,03	0,37	20	4,5	0,10	0,10	12,15	12,51	13,56	14,55	0,22	0,22	0,23	0,25	0,27
26	7+828,40	0,05	0,37	20	4,5	0,10	0,10	12,15	12,51	13,56	14,55	0,22	0,35	0,36	0,39	0,41
27	8+162,50	0,09	0,33	21	4,5	0,08	0,08	10,35	10,65	11,55	12,39	0,22	0,68	0,70	0,76	0,81
28	9+247,60	2,89	3,19	319	4,5	0,41	0,41	27,08	27,88	30,23	32,43	0,35	15,74	16,20	17,57	18,85
29	9+405,00	0,06	0,35	23	4,5	0,09	0,09	11,30	11,63	12,61	13,53	0,22	0,45	0,47	0,50	0,54
30	9+722,50	0,06	0,32	24	4,5	0,08	0,08	10,35	10,65	11,55	12,39	0,35	0,81	0,84	0,91	0,98
31	9+794,00	3,00	2,79	344	4,5	0,37	0,37	25,75	26,51	28,75	30,84	0,35	17,05	17,55	19,03	20,42
32	10+570,00	0,11	0,36	21	4,5	0,09	0,09	11,30	11,63	12,61	13,53	0,22	0,83	0,85	0,92	0,99

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

CÁLCULO DA DESCARGA DE BACIA DE DRENAGEM																
Nº da Bacia	Localização (km)	Área da Bacia (km²)	L (km)	H (m)	K	TC (horas)	D (horas)	Precipitações (mm)				C / CN	Descarga (m³/s)			
								TR 15 anos	TR 25 anos	TR 50 anos	TR 100 anos		TR 15 anos	TR 25 anos	TR 50 anos	TR 100 anos
33	10+719,00	0,11	0,49	20	4,5	0,13	0,13	14,27	14,69	15,93	17,09	0,22	0,72	0,74	0,80	0,86
34	11+127,70	0,08	0,37	19	4,5	0,10	0,10	12,15	12,51	13,56	14,55	0,22	0,60	0,62	0,67	0,72
35	11+344,40	0,10	0,38	20	4,5	0,10	0,10	12,15	12,51	13,56	14,55	0,22	0,71	0,73	0,79	0,85
36	11+749,00	0,15	0,44	22	4,5	0,11	0,11	12,92	13,30	14,42	15,47	0,22	1,05	1,08	1,17	1,25
37	12+220,00	0,11	0,44	21	4,5	0,11	0,11	12,92	13,30	14,42	15,47	0,22	0,81	0,83	0,91	0,97
38	12+541,50	0,06	0,36	21	4,5	0,09	0,09	11,30	11,63	12,61	13,53	0,22	0,50	0,51	0,56	0,60
39	12+622,50	0,04	0,35	20	4,5	0,09	0,09	11,30	11,63	12,61	13,53	0,22	0,29	0,30	0,33	0,35
40	12+745,50	0,04	0,34	20	4,5	0,09	0,09	11,30	11,63	12,61	13,53	0,22	0,32	0,33	0,36	0,38
41	12+971,00	0,06	0,34	19	4,5	0,09	0,09	11,30	11,63	12,61	13,53	0,22	0,47	0,48	0,52	0,56
42	13+125,00	0,04	0,28	15	4,5	0,08	0,08	10,35	10,65	11,55	12,39	0,22	0,35	0,36	0,39	0,42
43	13+263,50	0,04	0,32	16	4,5	0,09	0,09	11,30	11,63	12,61	13,53	0,22	0,33	0,34	0,37	0,40
44	13+367,00	0,08	0,35	14	4,5	0,10	0,10	12,15	12,51	13,56	14,55	0,22	0,63	0,65	0,70	0,75
45	13+631,00	0,10	0,37	17	4,5	0,10	0,10	12,15	12,51	13,56	14,55	0,22	0,72	0,74	0,80	0,86
46	14+190,00	0,13	0,44	16	4,5	0,13	0,13	14,27	14,69	15,93	17,09	0,22	0,84	0,86	0,94	1,00
47	14+440,00	0,15	0,51	15	4,5	0,15	0,15	15,43	15,88	17,22	18,47	0,22	0,91	0,94	1,02	1,09
48	15+087,00	0,11	0,40	18	4,5	0,11	0,11	12,92	13,30	14,42	15,47	0,22	0,76	0,78	0,85	0,91
49	15+905,80	64,25	11,84	380	4,5	2,10	2,90	58,59	60,31	65,40	70,16	70,00	51,49	55,36	68,25	81,03

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

Hidrograma Unitário Triangular

| | | |

Tempo	q_i	Precipitação Excedente (cm)											Q
(horas)	($m^3/s.km$)	0,04	-0,03	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,06	(m^3/s)
0,17	11,21	0,50											0,50
0,34	22,43	1,01	-0,38										0,63
0,51	33,64	1,51	-0,76	0,70									1,45
0,68	44,85	2,01	-1,14	1,39	0,92								3,19
0,85	49,08	2,20	-1,51	2,09	1,83	0,91							5,52
1,02	42,37	1,90	-1,66	2,79	2,75	1,83	0,87						8,48
1,19	35,65	1,60	-1,43	3,05	3,67	2,74	1,74	0,86					12,23
1,36	28,94	1,30	-1,20	2,63	4,01	3,65	2,62	1,73	0,81				15,54
1,53	22,23	1,00	-0,98	2,22	3,46	4,00	3,49	2,59	1,62	0,76			18,15
1,7	15,51	0,70	-0,75	1,80	2,92	3,45	3,82	3,46	2,43	1,52	0,71		20,04
1,87	8,80	0,39	-0,52	1,38	2,37	2,90	3,29	3,78	3,24	2,28	1,43	0,67	21,22
2,04	2,08	0,09	-0,30	0,96	1,82	2,36	2,77	3,26	3,55	3,04	2,14	1,35	0,64	**21,68**
			-0,07	0,55	1,27	1,81	2,25	2,75	3,06	3,33	2,86	2,02	1,27	21,09
				0,13	0,72	1,26	1,73	2,23	2,58	2,87	3,13	2,69	1,91	19,24
					0,17	0,72	1,21	1,71	2,09	2,42	2,70	2,95	2,54	16,50
						0,17	0,68	1,20	1,61	1,96	2,27	2,54	2,78	13,21
							0,16	0,68	1,12	1,51	1,84	2,14	2,40	9,85
								0,16	0,64	1,05	1,42	1,74	2,02	7,02
									0,15	0,60	0,99	1,33	1,64	4,71
										0,14	0,56	0,93	1,26	2,89
											0,13	0,53	0,88	1,54
												0,12	0,50	0,62
													0,12	0,12

	i	i (h)	q_i	P_0 (mm)	FA	P (mm)	p (cm)	p_i (cm)
	1	0,17	11,21	16,92	1,01	17,10	0,02	0,02
	2	0,34	22,43	25,76	1,01	26,04	0,02	0,00
	3	0,51	33,64	31,64	1,01	31,98	0,09	0,07
	4	0,68	44,85	36,21	1,01	36,60	0,18	0,09
	5	0,85	49,08	39,76	1,01	40,18	0,27	0,09
	6	1,02	42,37	42,67	1,01	43,13	0,35	0,08
	7	1,19	35,65	45,27	1,01	45,76	0,43	0,08
	8	1,36	28,94	47,53	1,01	48,04	0,51	0,08
	9	1,53	22,23	49,51	1,01	50,04	0,58	0,07
	10	1,7	15,51	51,29	1,01	51,84	0,65	0,07
	11	1,87	8,80	52,90	1,01	53,47	0,71	0,06
	12	2,04	2,08	54,04	1,01	54,61	0,76	0,05

sona 52 = T- orr d e Red odór e P

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

Tempo	q_i	Precipitação Excedente (cm)												Q
(horas)	(m³/s.km)	0,02	0,00	0,07	0,09	0,09	0,08	0,08	0,08	0,07	0,07	0,06	0,05	(m³/s)
0,17	11,21	0,23												0,23
0,34	22,43	0,47	-0,05											0,42
0,51	33,64	0,70	-0,11	0,80										1,40
0,68	44,85	0,94	-0,16	1,60	1,01									3,39
0,85	49,08	1,03	-0,22	2,40	2,02	0,99								6,23
1,02	42,37	0,89	-0,24	3,21	3,03	1,99	0,94							9,82
1,19	35,65	0,75	-0,21	3,51	4,05	2,98	1,88	0,93						13,89
1,36	28,94	0,61	-0,17	3,03	4,43	3,97	2,82	1,86	0,87					17,41
1,53	22,23	0,47	-0,14	2,55	3,82	4,35	3,77	2,79	1,74	0,81				20,14
1,7	15,51	0,33	-0,11	2,07	3,22	3,75	4,12	3,71	2,60	1,62	0,76			22,08
1,87	8,80	0,18	-0,08	1,59	2,61	3,16	3,56	4,07	3,47	2,44	1,52	0,72		23,24
2,04	2,08	0,04	-0,04	1,11	2,01	2,56	2,99	3,51	3,80	3,25	2,29	1,43	0,52	**23,47**
			-0,01	0,63	1,40	1,97	2,43	2,95	3,28	3,56	3,05	2,15	1,04	22,44
				0,15	0,79	1,37	1,87	2,40	2,76	3,07	3,33	2,87	1,56	20,17
					0,19	0,78	1,30	1,84	2,24	2,58	2,88	3,14	2,08	17,03
						0,18	0,74	1,28	1,72	2,10	2,42	2,71	2,28	13,43
							0,17	0,73	1,20	1,61	1,97	2,28	1,97	9,93
								0,17	0,68	1,12	1,51	1,85	1,66	6,99
									0,16	0,64	1,05	1,42	1,34	4,62
										0,15	0,60	0,99	1,03	2,77
											0,14	0,56	0,72	1,42
												0,13	0,41	0,54
													0,10	0,10

	i	i (h)	q_i	P_0 (mm)	FA	P (mm)	p (cm)	p_i (cm)
	1	0,17	11,21	18,35	1,01	18,54	0,01	0,01
	2	0,34	22,43	27,94	1,01	28,24	0,04	0,03
	3	0,51	33,64	34,32	1,01	34,68	0,14	0,10
	4	0,68	44,85	39,27	1,01	39,69	0,25	0,12
	5	0,85	49,08	43,11	1,01	43,58	0,36	0,11
	6	1,02	42,37	46,27	1,01	46,77	0,47	0,10
	7	1,19	35,65	49,10	1,01	49,62	0,57	0,10
	8	1,36	28,94	51,54	1,01	52,09	0,66	0,09
	9	1,53	22,23	53,70	1,01	54,27	0,75	0,09
	10	1,7	15,51	55,62	1,01	56,22	0,83	0,08
	11	1,87	8,80	57,37	1,01	57,98	0,90	0,08
	12	2,04	2,08	58,60	1,01	59,23	0,96	0,05

sona 05 = T- orrd eRed odór eP

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

Tempo	q_i	Precipitação Excedente (cm)												Q
(horas)	(m³/s.km)	0,01	0,03	0,10	0,12	0,11	0,10	0,10	0,09	0,09	0,08	0,08	0,05	(m³/s)
0,17	11,21	0,11												0,11
0,34	22,43	0,22	0,30											0,52
0,51	33,64	0,33	0,59	1,13										2,05
0,68	44,85	0,44	0,89	2,26	1,30									4,89
0,85	49,08	0,48	1,18	3,39	2,61	1,24								8,90
1,02	42,37	0,42	1,30	4,51	3,91	2,48	1,16							13,78
1,19	35,65	0,35	1,12	4,94	5,22	3,72	2,31	1,13						18,79
1,36	28,94	0,29	0,94	4,26	5,71	4,96	3,47	2,25	1,04					22,93
1,53	22,23	0,22	0,76	3,59	4,93	5,43	4,62	3,38	2,09	0,97				25,99
1,7	15,51	0,15	0,59	2,91	4,15	4,68	5,06	4,51	3,13	1,94	0,91			28,04
1,87	8,80	0,09	0,41	2,24	3,37	3,94	4,37	4,93	4,18	2,91	1,81	0,85		29,10
2,04	2,08	0,02	0,23	1,56	2,59	3,20	3,67	4,26	4,57	3,89	2,72	1,70	0,62	29,03
			0,05	0,89	1,81	2,46	2,98	3,58	3,95	4,25	3,63	2,55	1,23	27,38
				0,21	1,02	1,71	2,29	2,91	3,32	3,67	3,97	3,40	1,85	24,36
					0,24	0,97	1,60	2,23	2,70	3,09	3,43	3,72	2,46	20,44
						0,23	0,91	1,56	2,07	2,51	2,88	3,21	2,70	16,07
							0,21	0,88	1,45	1,93	2,34	2,70	2,33	11,84
								0,21	0,82	1,34	1,80	2,19	1,96	8,32
									0,19	0,76	1,25	1,69	1,59	5,49
										0,18	0,71	1,18	1,22	3,29
											0,17	0,67	0,85	1,69
												0,16	0,48	0,64
													0,11	0,11

	Tempo	q_i	Precipitação Excedente (cm)											Q
	(horas)	(m³/s.km)	0,00	0,06	0,13	0,14	0,13	0,12	0,12	0,11	0,10	0,09	0,09	0,06	(m³/s)
	0,17	11,21	0,04												0,04
	0,34	22,43	0,07	0,66											0,73
	0,51	33,64	0,11	1,31	1,46										2,88
	0,68	44,85	0,15	1,97	2,91	1,59									6,62
	0,85	49,08	0,16	2,63	4,37	3,19	1,48								11,83
	1,02	42,37	0,14	2,88	5,82	4,78	2,96	1,36							17,95
	1,19	35,65	0,12	2,48	6,37	6,38	4,45	2,73	1,32						23,84
	1,36	28,94	0,10	2,09	5,50	6,98	5,93	4,09	2,64	1,22					28,54
	1,53	22,23	0,07	1,70	4,63	6,03	6,49	5,46	3,96	2,43	1,13				31,88
	1,7	15,51	0,05	1,30	3,76	5,07	5,60	5,97	5,28	3,65	2,25	1,05			33,98
	1,87	8,80	0,03	0,91	2,89	4,12	4,71	5,15	5,78	4,86	3,38	2,09	0,98		34,90
	2,04	2,08	0,01	0,52	2,01	3,16	3,82	4,34	4,99	5,32	4,50	3,14	1,96	0,71	34,48
				0,12	1,14	2,21	2,94	3,52	4,20	4,60	4,93	4,19	2,94	1,41	32,19
					0,27	1,25	2,05	2,70	3,41	3,87	4,25	4,58	3,92	2,12	28,42
						0,30	1,16	1,89	2,62	3,14	3,58	3,96	4,28	2,83	23,75
							0,28	1,07	1,83	2,41	2,91	3,33	3,70	3,10	18,61
								0,25	1,04	1,68	2,23	2,70	3,11	2,67	13,69
									0,25	0,95	1,56	2,08	2,53	2,25	9,61
										0,23	0,88	1,45	1,94	1,83	6,32
											0,21	0,82	1,35	1,40	3,79
												0,19	0,77	0,98	1,94
													0,18	0,55	0,74
														0,13	0,13

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

Hidrograma Unitário Triangular

| | | |

Tempo	q_i	Precipitação Excedente (cm)												Q
(horas)	($m^3/s.km$)	0,02	0,17	0,17	0,15	0,13	0,11	0,10	0,09	0,08	0,00	0,00	0,00	(m^3/s)
0,43	26,49	0,62												0,62
0,86	52,97	1,23	4,47											5,70
1,29	79,46	1,85	8,93	4,45										15,23
1,72	81,44	1,89	13,40	8,91	3,93									28,13
2,15	65,58	1,52	13,73	13,36	7,86	3,41								39,88
2,58	49,72	1,15	11,06	13,69	11,78	6,82	3,00							47,51
3,01	33,86	0,79	8,38	11,03	12,08	10,23	6,00	2,68						51,19
3,44	18,00	0,42	5,71	8,36	9,73	10,48	9,01	5,36	2,42					51,49
3,87	2,14	0,05	3,03	5,69	7,37	8,44	9,23	8,04	4,85	2,21				48,92
0	0,00	0,00	0,00	0,36	5,02	6,40	7,43	8,24	7,27	4,42	0,00			42,18
0	0,00	0,00	0,00	0,36	2,67	4,36	5,64	6,64	7,45	6,63	0,00	0,00		33,74
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32	2,32	3,84	5,03	6,00	6,80	0,00	0,00	0,00	24,30
			0,00	0,00	0,00	0,28	2,04	3,43	4,55	5,47	0,00	0,00	0,00	15,77
				0,00	0,00	0,00	0,24	1,82	3,10	4,15	0,00	0,00	0,00	9,31
					0,00	0,00	0,00	0,22	1,65	2,83	0,00	0,00	0,00	4,69
						0,00	0,00	0,00	0,20	1,50	0,00	0,00	0,00	1,70
							0,00	0,00	0,00	0,18	0,00	0,00	0,00	0,18
								0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
									0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
										0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
											0,00	0,00	0,00	0,00
												0,00	0,00	0,00

i	i (h)	q_i	P_0 (mm)	FA	P (mm)	p (cm)	p_i (cm)
1	0,43	26,49	28,89	0,96	27,71	0,03	0,03
2	0,86	52,97	39,94	0,96	38,30	0,22	0,19
3	1,29	79,46	46,63	0,96	44,72	0,40	0,18
4	1,72	81,44	51,49	0,96	49,38	0,56	0,16
5	2,15	65,58	55,26	0,96	52,99	0,70	0,14
6	2,58	49,72	58,33	0,96	55,94	0,82	0,12
7	3,01	33,86	60,93	0,96	58,44	0,92	0,11
8	3,44	18,00	63,19	0,96	60,60	1,02	0,10
9	3,87	2,14	65,18	0,96	62,50	1,11	0,09

sona
52 = T- orrdeRed odóreP

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

	Tempo	q_i	Precipitação Excedente (cm)												Q
	(horas)	(m^3/s.km)	0,03	0,19	0,18	0,16	0,14	0,12	0,11	0,10	0,09	0,00	0,00	0,00	(m^3/s)
	0,43	26,49	0,81												0,81
	0,86	52,97	1,63	4,96											6,59
	1,29	79,46	2,44	9,92	4,81										17,17
	1,72	81,44	2,50	14,88	9,62	4,21									31,21
	2,15	65,58	2,01	15,25	14,43	8,42	3,64								43,75
	2,58	49,72	1,53	12,28	14,79	12,62	7,27	3,19							51,69
	3,01	33,86	1,04	9,31	11,91	12,94	10,91	6,39	2,85						55,34
	3,44	18,00	0,55	6,34	9,03	10,42	11,18	9,58	5,69	2,57					55,36
	3,87	2,14	0,07	3,37	6,15	7,90	9,00	9,82	8,54	5,14	2,34				52,32
	0	0,00	0,00	0,40	3,27	5,38	6,83	7,91	8,75	7,70	4,68	0,00			44,92
	0	0,00	0,00	0,00	0,39	2,86	4,65	5,99	7,05	7,90	7,02	0,00	0,00		35,86
	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,34	2,47	4,08	5,34	6,36	7,20	0,00	0,00	0,00	25,79
				0,00	0,00	0,00	0,29	2,17	3,64	4,82	5,80	0,00	0,00	0,00	16,72
					0,00	0,00	0,00	0,26	1,93	3,28	4,39	0,00	0,00	0,00	9,87
						0,00	0,00	0,00	0,23	1,75	2,99	0,00	0,00	0,00	4,97
							0,00	0,00	0,00	0,21	1,59	0,00	0,00	0,00	1,80
								0,00	0,00	0,00	0,19	0,00	0,00	0,00	0,19
									0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
										0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
											0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
												0,00	0,00	0,00	0,00
													0,00	0,00	0,00
														0,00	0,00
					i	i (h)	q_i	P_0 (mm)	FA	P (mm)	p (cm)	p_i (cm)			
					1	0,43	26,49	31,33	0,96	30,05	0,06	0,06			
					2	0,86	52,97	43,31	0,96	41,54	0,30	0,25			
					3	1,29	79,46	50,57	0,96	48,50	0,53	0,22			
					4	1,72	81,44	55,84	0,96	53,55	0,72	0,19			
					5	2,15	65,58	59,92	0,96	57,47	0,88	0,16			
					6	2,58	49,72	63,26	0,96	60,67	1,02	0,14			
					7	3,01	33,86	66,08	0,96	63,37	1,15	0,13			
					8	3,44	18,00	68,52	0,96	65,71	1,26	0,11			
					9	3,87	2,14	70,68	0,96	67,78	1,37	0,10			

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

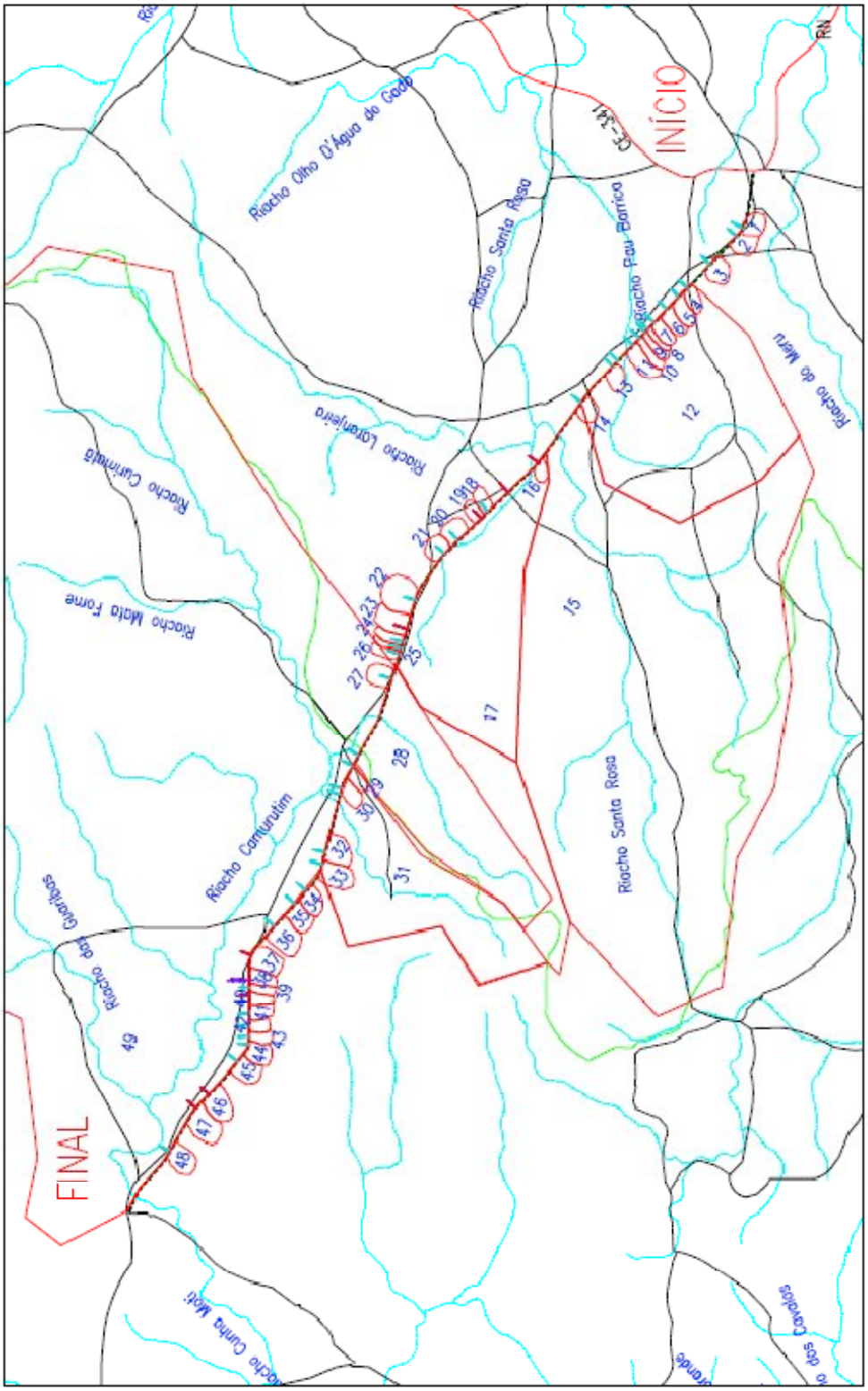
	Tempo	q_i	Precipitação Excedente (cm)												Q
	(horas)	(m³/s.km)	0,06	0,25	0,22	0,19	0,16	0,14	0,13	0,11	0,10	0,00	0,00	0,00	(m³/s)
	0,43	26,49	1,55												1,55
	0,86	52,97	3,10	6,50											9,59
	1,29	79,46	4,64	13,00	5,91										23,55
	1,72	81,44	4,76	19,49	11,82	5,06									41,13
	2,15	65,58	3,83	19,98	17,73	10,13	4,33								55,99
	2,58	49,72	2,91	16,09	18,17	15,19	8,65	3,77							64,78
	3,01	33,86	1,98	12,20	14,63	15,57	12,98	7,55	3,35						**68,25**
	3,44	18,00	1,05	8,31	11,09	12,54	13,30	11,32	6,69	3,01					67,31
	3,87	2,14	0,12	4,42	7,55	9,50	10,71	11,60	10,04	6,02	2,73				62,70
	0	0,00	0,00	0,52	4,02	6,47	8,12	9,34	10,29	9,02	5,47	0,00			53,26
	0	0,00	0,00	0,00	0,48	3,44	5,53	7,08	8,29	9,25	8,20	0,00	0,00		42,27
	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,41	2,94	4,82	6,28	7,45	8,41	0,00	0,00	0,00	30,31
				0,00	0,00	0,00	0,35	2,56	4,28	5,65	6,77	0,00	0,00	0,00	19,61
					0,00	0,00	0,00	0,30	2,27	3,85	5,13	0,00	0,00	0,00	11,56
						0,00	0,00	0,00	0,27	2,04	3,49	0,00	0,00	0,00	5,81
							0,00	0,00	0,00	0,24	1,86	0,00	0,00	0,00	2,10
								0,00	0,00	0,00	0,22	0,00	0,00	0,00	0,22
									0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
										0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
											0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
												0,00	0,00	0,00	0,00
													0,00	0,00	0,00
														0,00	0,00
					i	i (h)	q_i	P_0 (mm)	FA	P (mm)	p (cm)	p_i (cm)			
					1	0,43	26,49	33,61	0,96	32,23	0,09	0,09			
					2	0,86	52,97	46,47	0,96	44,56	0,39	0,30			
					3	1,29	79,46	54,25	0,96	52,03	0,66	0,26			
					4	1,72	81,44	59,90	0,96	57,44	0,88	0,22			
					5	2,15	65,58	64,28	0,96	61,65	1,07	0,19			
					6	2,58	49,72	67,86	0,96	65,08	1,23	0,16			
					7	3,01	33,86	70,89	0,96	67,98	1,38	0,14			
					8	3,44	18,00	73,51	0,96	70,50	1,51	0,13			
					9	3,87	2,14	75,82	0,96	72,71	1,62	0,12			

sona
001 = T- orr d e Red odór e P

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

Tempo	q_i	Precipitação Excedente (cm)											Q
(horas)	(m³/s.km)	0,09	0,30	0,26	0,22	0,19	0,16	0,14	0,13	0,12	0,00	0,00	(m³/s)
0,43	26,49	2,43											2,43
0,86	52,97	4,86	8,02										12,88
1,29	79,46	7,29	16,04	6,98									30,31
1,72	81,44	7,47	24,06	13,96	5,89								51,38
2,15	65,58	6,01	24,66	20,94	11,78	4,99							68,39
2,58	49,72	4,56	19,86	21,46	17,67	9,99	4,33						77,88
3,01	33,86	3,10	15,06	17,28	18,12	14,98	8,66	3,83					**81,03**
3,44	18,00	1,65	10,25	13,10	14,59	15,36	13,00	7,65	3,43				79,03
3,87	2,14	0,20	5,45	8,92	11,06	12,36	13,32	11,48	6,86	3,11			72,76
0	0,00	0,00	0,65	4,74	7,53	9,37	10,73	11,77	10,29	6,22	0,00		61,30
0	0,00	0,00	0,00	0,56	4,00	6,38	8,13	9,48	10,55	9,33	0,00	0,00	48,43
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,48	3,39	5,54	7,18	8,49	9,56	0,00	0,00	34,65
			0,00	0,00	0,00	0,40	2,94	4,89	6,44	7,70	0,00	0,00	22,38
				0,00	0,00	0,00	0,35	2,60	4,38	5,84	0,00	0,00	13,17
					0,00	0,00	0,00	0,31	2,33	3,98	0,00	0,00	6,62
						0,00	0,00	0,00	0,28	2,11	0,00	0,00	2,39
							0,00	0,00	0,00	0,25	0,00	0,00	0,25
								0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
									0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
										0,00	0,00	0,00	0,00
											0,00	0,00	0,00
												0,00	0,00
												0,00	0,00

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929



Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.4. ESTUDO DE TRÁFEGO

O estudo do tráfego na rodovia CE-366, trecho Lagoa do Mato - Itataia visou detectar propriedades e características do fluxo de veículos no segmento, determinar os indicadores dos Níveis de Serventia, condições operacionais e funcionais, bem como elementos necessários ao projeto de pavimentação e implantação da via.

Para efetivação deste estudo a Consultora seguiu as indicações do Edital, de conformidade com a metodologia descrita a seguir, em cada tarefa determinada.

4.4.1. Dados Coletados

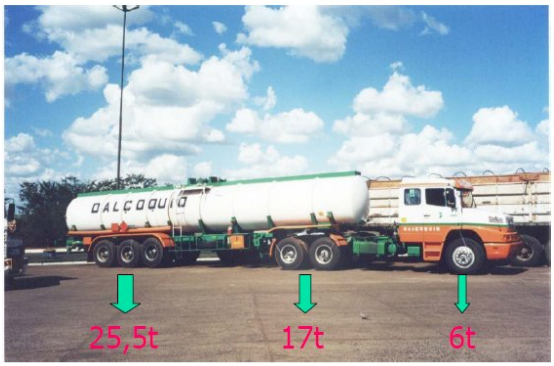
O trecho em estudo é uma estrada em quase sua totalidade de revestimento primário e possuidora de uma pequena trafegabilidade, tem a denominação de rodovia CE-366, porém com a exploração econômica da mina de urânio e fosfato de Itataia, esta trafegabilidade irá ter um grande aumento devido ao transporte proveniente da mina.

A mina de Itataia possui o Projeto Santa Quitéria que prevê instalações que funcionarão de forma integrada, no que se refere à destinação da produção de cada unidade, as instalações serão compostas por uma unidade de extração mineral, que visa à lavra a céu aberto do minério extraído da jazida, por uma unidade de Fosfato, constituída de seis instalações industriais, com capacidade na fase inicial para 180.000 toneladas/ano de P2O5 [fosfato] e na fase final de 240.000 toneladas/ano; por uma unidade de urânio, que visa à precipitação, embalagem e estocagem do urânio com capacidade inicial prevista para 1.200 toneladas/ano e capacidade final prevista para 1.600 toneladas/ano a partir do quinto ano e por Unidades de Apoio e Utilidades". (SS)
De acordo com a informação acima onde prevê 240.000t de produção anual, por consequência haverá a necessidade de transporte desta produção, o veículo mais adequado para este transporte, baseado no transporte deste produto do segmento entre Caetité, interior do estado da Bahia e Salvador, foi o citado a seguir. Com isso a estimativa seria de 16.000 veículos tipo 3S3 por ano.

FONTE: Diário do Nordeste, Fortaleza, 22 de agosto de 2008, Negócios, P.5.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

- Semi-reboque de 6 Eixos 3S3



Tara = 15,5t

Lotação = 29,5t

PBTC = 45t

Complementando a estimativa da frota anual são mostrados os veículos a seguir:

Ônibus – 2O: 6 veículos/dia x 365dias = 2.190 veículos/ano

Ônibus – 3O: 4 veículos/dia x 365dias = 1.460 veículos/ano

Caminhão – 2O: 10 veículos/dia x 365dias = 3.650 veículos/ano

Caminhão – 3O: 5 veículos/dia x 365dias = 1.825 veículos/ano

A projetista optou por estimar uma taxa de crescimento de 3% ao ano, valor utilizado para regiões do Brasil com crescimento considerado normal, como se enquadram os Municípios de Santa Quitéria e Itatira, no Estado de Ceará.

No volume 03 – Memória Justificativa são apresentadas planilhas que detalham o cálculo do número N, onde se obteve os seguintes dados:

N (ASSHTO) = 5,0 x 10^5 **N (USACE) = 2,1 x 10^6**

4.5. ESTUDOS AMBIENTAIS

A apresentação dos estudos ambientais está contida no VOLUME 2D – RELATÓRIO FINAL DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL no formato A4.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

5. PROJETOS

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

5. PROJETOS

5.1. PROJETO GEOMÉTRICO

5.1.1. Considerações Gerais de Traçado

O trecho rodoviário contratado para projeto entre as cidades de Itatira (Distrito Lagoa do Mato) e Santa Quitéria (Distrito Itataia), com extensão total prevista de 16 km, sendo seu início no distrito de Lagoa do Mato, município de Itatira, com diretriz predominantemente noroeste e termino após a ponte sobre o Riacho Cunha Mota a cerca de 16 km do ínicio do trecho.

O trecho, constitui-se numa rodovia carroçável a ser implantada a sua pavimentação, desenvolve-se em região ondulada, seguindo um caminho existente sobre o terreno natural, variando de 6,0 m a 10,0 m de largura, em terreno areno-argiloso, e tendo como ponto crítico a travessia sobre o Riacho Santa Rosa (km 4,4) onde atualmente existe uma passagem molhada com acentuado greide longitudinal em suas aproximações. Nesse local a consultora propõe a substituição do equipamento existente por uma ponte em cota de melhor concordância altimétrica. Além disso, à altura do km 14,8 é prevista uma interseção com a ferrovia transnordestina (em projeto) o que implicara em uma solução em níveis diferentes nesse entroncamento.

A geometria desenvolvida em planta apresentará traçado com correções, dentro do possível da classe da rodovia, com curvas de raios mais adequados, com menos quebra de tangentes, acompanhando no possível o trecho existente, garantindo uma boa técnica rodoviária.

O traçado em perfil está sendo desenvolvido de modo a se obter concordâncias que garantam um conforto com bastante segurança ao usuário. Para tanto, haverá correções no traçado em todo o trecho desde o km 0 até o km 16.

A tomada de decisão para a determinação da diretriz tecnicamente possível, levará em consideração, os estudos geológicos, geotécnicos, topográficos e imagens fornecidas por satélite.

5.1.2. Seções Transversais Adotadas

Apresentamos no Volume 02 – Projeto de Execução as seções transversais de plataforma acabada (pavimentação) a serem aplicadas nos diversos segmentos que compõem o trecho, descritas a seguir:

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

a) Seção Transversal Tipo:

Consta de uma plataforma acabada de 13,00 m.

A faixa de domínio existente é de 40,00 m e simétrica em relação ao eixo da pista atual, tal fato levou a adoção da concepção de menor interferência possível com as redes de serviços públicos existentes (água, esgoto, telecomunicações, etc.) e principalmente com as desapropriações para a escolha do lado da implantação da pista nova (duplicação).

Assim, a plataforma terá os seguintes dispositivos e respectivas dimensões:

- 2 (duas) faixas de tráfego com 3,50 m cada;
- 2 (um) acostamento com 2,50 m (lado externo);
- 0,50 m para drenagem em cada lado (externo e interno).

A largura da plataforma acabada, conforme visto, será de 13,00 m, a menos dos *off-sets*.

5.1.3. Principais Características Geométricas

As principais características geométricas das pistas novas a serem implantadas e da pista existente a ser restaurada, são apresentadas a seguir:

- Velocidade diretriz: 60 km/h, possível na totalidade do trecho;
- Número de curvas horizontais: 15 (quinze).

5.1.4. Travessias Urbanas

Ao longo do trecho projetado não existem aglomerações urbanas que justifiquem a previsão de dispositivos específicos para um projeto de travessia urbana.

5.1.5. Projeto de Interseções

Ao longo do trecho é prevista a implantação de uma única interseção do tipo gota com faixa de espera a altura do km 15+000, correspondendo ao acesso a Mina de Uranio de Itataia.

5.2. PROJETO DE TERRAPLENAGEM

5.2.1. Introdução

O projeto de terraplenagem, desenvolvido com base nos elementos fornecidos pelo projeto geométrico e pavimentação e as informações do estudo geotécnico, objetiva a realização dos cortes e aterros necessários a implantação da via em pista dupla.

5.2.2. Metodologia

Os cálculos dos volumes foram realizados a partir do modelo digital do terreno, criado através dos levantamentos topográficos realizados na faixa de domínio. Tal modelo permitiu a obtenção dos dados necessários para a cubação. Utilizou-se para determinação dos volumes, as seções tipo que se encontram convenientemente apresentadas no Volume 02 – Projeto de Execução.

Após a obtenção dos volumes de corte e aterro foi feita sua distribuição, de modo a obter-se um movimento de terra o mais racional possível.

5.3. PROJETO DE DRENAGEM

5.3.1. Introdução

O Projeto de Drenagem foi desenvolvido tendo em vista o escoamento das águas pluviais que atingem a rodovia e as águas dos cursos d'água, perenes ou não, cortados pelo traçado.

Dentro, pois, desse objetivo, serão abordados nesse item a drenagem superficial e drenagem profunda, enquanto as obras de arte correntes e obras de arte especiais serão desenvolvidas em itens específicos.

5.3.2. Drenagem Superficial

A drenagem superficial foi elaborada a partir da análise do projeto geométrico em planta e perfil, bem como das seções transversais, constando dos seguintes dispositivos:

- Sarjetas de corte e saídas de sarjeta;
- Banquetas de aterro, entradas, descidas e saídas d`água;

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

5.3.3. Dimensionamento Hidráulico dos Dispositivos de Drenagem Superficial

No dimensionamento dos dispositivos de drenagem superficial foi utilizada a metodologia proposta pelo “Manual de Drenagem” do DNER, 1990. Os elementos de drenagem superficial foram dimensionados com base nos resultados das descargas de projeto, obtidas dos estudos hidrológicos, apresentado anteriormente.

5.3.3.1. Sarjetas de Corte

A capacidade teórica de vazão das sarjetas de corte foi determinada através da associação da fórmula de Manning e da Equação da Continuidade.

Além de determinar o posicionamento de saídas de sarjetas, o cálculo do comprimento crítico está também condicionado à velocidade limite de erosão do material utilizado no revestimento adotado para a sarjeta.

5.3.3.2. Banqueta de Aterro

A utilização de banquetas de aterro foi condicionada, fundamentalmente, pela velocidade de erosão na borda da plataforma, isto é, de acordo com os limites de erosão do material de que é constituído o aterro. O cálculo da velocidade do escoamento na borda da plataforma determinou a necessidade ou não da utilização de banquetas.

O cálculo da velocidade de escoamento na borda da plataforma foi realizado com base na reta de maior declive, na declividade dessa reta, no método racional e na fórmula de Strickler.

A comparação da velocidade de escoamento na borda da plataforma com os valores limites de velocidade de erosão do material de construção do aterro, definiu a necessidade ou não de banquetas.

O cálculo da máxima extensão admissível da banqueta (comprimento crítico), foi realizado através da mesma sistemática proposta para as sarjetas.

5.3.3.3. Entradas D`água

O dimensionamento hidráulico das entradas d`água consistiu em verificar se o dispositivo é capaz de suportar a descarga proveniente das banquetas, sem turbulências, até as respectivas descidas d`água.

5.3.3.4. Descidas D`água

A capacidade de vazão das descidas d`água foi determinada pela fórmula empírica abaixo, baseada em experiências de laboratório, fórmula essa considerada satisfatória pelo Manual de Drenagem de Rodovias do DNER, 1990.

$Q = 2{,}07 \times L^{0,9} \times H^{1,6}$; onde:

Q = descarga de projeto a ser conduzido pela descida d`água, em m³/s;

L = largura da descida d`água, em m;

H = altura média das paredes laterais da descida, em m.

A velocidade da água no pé da descida foi determinada pelo teorema de Bernoulli, exposto a seguir, onde se eliminou os termos referentes a pressão, pois em ambos os membros da equação esses valores são iguais à pressão atmosférica:

$Z_1 + \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{V_2^2}{2g}$; sendo:

Z_1 = Energia potencial no ponto 1 (borda da plataforma);

V_1 = velocidade no ponto 1 (borda da plataforma);

Z_2 = Energia potencial no ponto 2 (pé da descida d`água);

V_2 = velocidade no ponto 2 (pé da descida d`água);

g = aceleração da gravidade igual a 9,81 m/s².

Para efeito de cálculo, considera-se V_1 igual à velocidade da água na sarjeta. Como essa velocidade V_1 é teoricamente igual à velocidade da água na sarjeta de aterro, esta sofre uma sensível redução quando o fluxo passa pela saída d`água, em virtude principalmente do aumento da seção de vazão.

Na prática dispensa-se o valor de V_1 e a expressão anteriormente citada toma a forma:

$V_2 = \sqrt{2gh}$

O objetivo da determinação da velocidade no pé da descida d`água é o dimensionamento da bacia de amortecimento e da necessidade ou não do projeto de dissipadores

de energia, função evidentemente da velocidade limite de erosão do material de que será construída a descida.

5.3.3.5. Saídas D`água

O dimensionamento hidráulico das saídas d`água será função da velocidade de escoamento da água a montante e da altura do fluxo afluente.

5.4. PROJETO DE OBRAS DE ARTE CORRENTES

5.4.1. Introdução

O trecho da CE-366, ao longo de sua extensão, possui 41 (quarenta e uma) obras de arte correntes existentes, constituídas por bueiros tubulares e bueiros capeados. Algumas dessas obras serão substituídas, pelo fato de possuírem dimensões que não permitem uma manutenção adequada, sendo projetadas novas obras com no mínimo 1,0 m de altura (capeados) ou de diâmetro (tubulares).

5.4.2. Dimensionamento e Verificação da Capacidade Hidráulica

Os bueiros projetados para a pista nova foram dimensionados com seções iguais às dos existentes, visto que essas obras não apresentaram problemas de insuficiência de vazão, constatadas na Verificação Hidráulica das referidas obras.

Para dimensionamento e verificação da capacidade hidráulica, utilizou-se a metodologia proposta pelo DNER, em seu Manual de Drenagem de Rodovias – 1990. Foram utilizadas as fórmulas para bueiros tubulares e capeados (mesmas de celulares) de concreto constante do Manual de Drenagem do DER, 1990.

VERIFICAÇÃO HIDRÁULICA DOS BUEIROS

Nº da Bueiro	Bacia Contribuinte	Localização (km)	Area da Bacia (km2)	Descarga de Projeto (m3/s) TR=15 anos	Descarga de Projeto (m3/s) TR=25 anos	Obra Existente Tipo (m)	Obra Existente Dimensões (base x alt) (m)			Declividades da calçada i %	Altura Aterro s/Obra (m)	Capac. Escoamento dos Bueiros Tipo Canal Vazão (m3/s)	Capac. Escoamento dos Bueiros Tipo Canal Veloc. (m/s)	Capac. Escoamento dos Bueiros Tipo Orifício Vazão (m3/s)	Capac. Escoamento dos Bueiros Tipo Orifício Veloc. (m/s)	Observações
====			=====	======	======	====	=====	=	=====	=======	====	=====	======	======	=====	==========
1		0+686,00				BSCC	1,20	X	0,80	5,00		1,79	2,80	2,94	3,06	
	1		**0,07**	**0,56**	**0,58**							**1,79**		**2,94**		(*)
2		0+826,00				BSCC	1,00	X	1,00	3,48		1,71	2,56	2,79	2,79	
	2		**0,08**	**0,61**	**0,63**							**1,71**		**2,79**		(*)
5		1+322,50				BSCC	1,00	X	1,00	2,64		1,71	2,56	2,79	2,79	
	3		**0,08**	**0,62**	**0,63**							**1,71**		**2,79**		(*)
4		1+744,00				BSCC	1,00	X	1,00	5,00		1,71	2,56	2,79	2,79	
	4		**0,06**	**0,44**	**0,45**							**1,71**		**2,79**		(*)
5		1+904,00				BDCC	1,50	X	1,50	5,00		9,40	3,14	15,38	3,42	
	5		**0,08**	**0,54**	**0,56**							**9,40**		**15,38**		(*)
6		2+126,50				BSCC	1,00	X	1,00	5,00		1,71	2,56	2,79	2,79	
	6		**0,07**	**0,51**	**0,53**							**1,71**		**2,79**		(*)
7		2+562,00				BDCC	1,50	X	1,50	5,00		9,40	3,14	15,38	3,42	
	7		**0,06**	**0,44**	**0,45**							**9,40**		**15,38**		(*)
8		2+481,00				BSCC	1,00	X	1,00	4,07		1,71	2,56	2,79	2,79	
	8		**0,03**	**0,21**	**0,21**							**1,71**		**2,79**		(*)
9		2+530,30				BDCC	1,50	X	1,50	2,09		9,40	3,14	15,38	3,42	
	9		**0,05**	**0,31**	**0,32**							**9,40**		**15,38**		(*)
10		2+635,00				BSCC	1,00	X	1,00	3,72		1,71	2,56	2,79	2,79	
	10		**0,05**	**0,33**	**0,34**							**1,71**		**2,79**		(*)
11		2+758,50				BSCC	1,50	X	1,00	5,00		3,13	3,14	5,13	3,42	
	11		**0,10**	**0,65**	**0,67**							**3,13**		**5,13**		(*)
12		3+040,00				BDCC	2,50	X	1,70	0,50		22,71	3,34	37,51	4,41	
	12		**4,66**	**22,55**	**23,21**							**22,71**		**37,51**		(*)

VERIFICAÇÃO HIDRAULICA DOS BUEIROS

Nº da Bueiro	Bacia Contribuinte	Localização (km)	Area da Bacia (km2)	Descarga de Projeto (m3/s) TR=15 anos	Descarga de Projeto (m3/s) TR=25 anos	Obra Existente Tipo (m)	Obra Existente Dimensões (base x alt) (m)	Declividades da calçada i	Declividades da calçada %	Altura Aterro s/Obra (m)	Capac. Escoamento dos Bueiros Tipo Canal Vazão (m3/s)	Capac. Escoamento dos Bueiros Tipo Canal Veloc. (m/s)	Capac. Escoamento dos Bueiros Tipo Orifício Vazão (m3/s)	Capac. Escoamento dos Bueiros Tipo Orifício Veloc. (m/s)	Observações
====			=====	======	======	====	===== = =====	=======	=======	====	=====	======	======	=====	=========
13		3+139,00				BSCC	1,00 X 1,00		5,00		1,71	2,56	2,79	2,79	
	13		**0,07**	**0,50**	**0,51**						**1,71**		**2,79**		(*)
14		3+757,00				BSCC	1,00 X 1,00		2,26		1,71	2,56	2,79	2,79	
	14		**0,07**	**0,53**	**0,54**						**1,71**		**2,79**		(*)
		4+379,89				PONTE			-						
	16		**19,53**	**21,68**	**23,47**						**0,00**		**0,00**		(*)
15		4+704,00				BDCC	1,50 X 1,50		3,08		9,40	3,14	15,38	3,42	
	16		**0,04**	**0,33**	**0,34**						**9,40**		**15,38**		(*)
16		5+254,50				BDCC	2,00 X 2,00		3,32		19,29	3,62	31,58	3,95	
	17		**3,30**	**16,40**	**16,88**						**19,29**		**31,58**		(*)
17		5+614,50				BSCC	1,00 X 1,00		3,25		1,71	2,56	2,79	2,79	
	18		**0,06**	**0,41**	**0,42**						**1,71**		**2,79**		(*)
18		5+740,00				BSCC	1,00 X 1,00		1,94		1,71	2,56	2,79	2,79	
	19		**0,05**	**0,37**	**0,38**						**1,71**		**2,79**		(*)
19		6+151,50				BSCC	1,00 X 1,00		5,00		1,71	2,56	2,79	2,79	
	20		**0,07**	**0,54**	**0,56**						**1,71**		**2,79**		(*)
20		6+392,00				BDCC	2,00 X 1,20		3,76		11,57	3,62	18,95	3,95	
	21		**0,08**	**0,63**	**0,65**						**11,57**		**18,95**		(*)
21		7+112,50				BSCC	1,00 X 1,00		3,36		1,71	2,56	2,79	2,79	
	22		**0,18**	**1,30**	**1,34**						**1,71**		**2,79**		(*)
22		7+489,50				BSCC	1,00 X 1,00		5,00		1,71	2,56	2,79	2,79	
	23		**0,12**	**0,83**	**0,85**						**1,71**		**2,79**		(*)
23		7+667,50				BSCC	1,00 X 1,00		2,61		1,71	2,56	2,79	2,79	
	24		**0,05**	**0,36**	**0,37**						**1,71**		**2,79**		(*)
24		7+758,00				BSCC	1,50 X 1,00		0,50		2,83	2,35	5,13	3,42	

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

VERIFICAÇÃO HIDRAULICA DOS BUEIROS

Nº da Bueiro	Bacia Contribuinte	Localização (km)	Area da Bacia (km2)	Descarga de Projeto (m3/s) TR=15 anos	Descarga de Projeto (m3/s) TR=25 anos	Obra Existente Tipo (m)	Obra Existente Dimensões (base x alt) (m)			Declividades da calçada i %	Altura Aterro s/Obra (m)	Capac. Escoamento dos Bueiros Tipo Canal Vazão (m3/s)	Capac. Escoamento dos Bueiros Tipo Canal Veloc. (m/s)	Capac. Escoamento dos Bueiros Tipo Orifício Vazão (m3/s)	Capac. Escoamento dos Bueiros Tipo Orifício Veloc. (m/s)	Observações
====			=====	======	======	====	=====	=	=====	=======	====	=====	======	======	=====	=========
	25		**0,03**	**0,22**	**0,23**							**2,83**		**5,13**		(*)
25		7+828,40				BSCC	1,50	X	1,50	5,00		4,70	3,14	7,69	3,42	
	26		**0,05**	**0,35**	**0,36**							**4,70**		**7,69**		(*)
26		8+162,50				BSCC	1,50	X	1,00	0,68		3,29	2,75	5,13	3,42	
	27		**0,09**	**0,68**	**0,70**							**3,29**		**5,13**		(*)
27		9+247,60				BDCC	2,00	X	2,00	4,06		19,29	3,62	31,58	3,95	
	28		**2,89**	**15,74**	**16,20**							**19,29**		**31,58**		(*)
28		9+405,00				BSCC	1,00	X	1,00	1,99		1,71	2,56	2,79	2,79	
	29		**0,06**	**0,45**	**0,47**							**1,71**		**2,79**		(*)
29		9+722,50				BSCC	1,00	X	1,00	5,00		1,71	2,56	2,79	2,79	
	30		**0,06**	**0,81**	**0,84**							**1,71**		**2,79**		(*)
30		9+794,00				BQCC	2,50	X	2,50	2,19		67,40	4,05	110,32	4,41	
	31		**3,00**	**17,05**	**17,55**							**67,40**		**110,32**		(*)
31		10+570,00				BSCC	1,00	X	1,00	3,56		1,71	2,56	2,79	2,79	
	32		**0,11**	**0,83**	**0,85**							**1,71**		**2,79**		(*)
32		10+719,00				BDCC	1,20	X	1,20	5,00		5,38	2,80	8,81	3,06	
	33		**0,11**	**0,72**	**0,74**							**5,38**		**8,81**		(*)
33		11+127,70				BSCC	1,00	X	1,00	2,70		1,71	2,56	2,79	2,79	
	34		**0,08**	**0,60**	**0,62**							**1,71**		**2,79**		(*)
34		11+344,40				BSCC	1,00	X	1,00	4,63		1,71	2,56	2,79	2,79	
	35		**0,10**	**0,71**	**0,73**							**1,71**		**2,79**		(*)
35		11+749,00				BSCC	1,20	X	1,20	1,82		2,69	2,80	4,40	3,06	
	36		**0,15**	**1,05**	**1,08**							**2,69**		**4,40**		(*)
36		12+220,00				BSTC	1,00			3,20		1,53	2,55	2,19	2,79	
	37		**0,11**	**0,81**	**0,83**							**1,53**		**2,19**		(*)

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

VERIFICAÇÃO HIDRÁULICA DOS BUEIROS

Nº da Bueiro	Bacia Contribuinte	Localização (km)	Area da Bacia (km2)	Descarga de Projeto (m3/s) TR=15 anos	Descarga de Projeto (m3/s) TR=25 anos	Obra Existente Tipo (m)	Obra Existente Dimensões (base x alt) (m)			Declividades da calçada i %	Altura Aterro s/Obra (m)	Capac. Escoamento dos Bueiros Tipo Canal Vazão (m3/s)	Capac. Escoamento dos Bueiros Tipo Canal Veloc. (m/s)	Capac. Escoamento dos Bueiros Tipo Orifício Vazão (m3/s)	Capac. Escoamento dos Bueiros Tipo Orifício Veloc. (m/s)	Observações
====			=====	======	======	====	=====	=	=====	=======	====	======	======	======	=====	=========
37		12+541,50				BDTC	1,00			5,00		3,07	2,55	4,38	2,79	
	38		0,06	0,50	0,51							3,07		4,38		(*)
38		12+622,50				BSTC	1,00			5,00		1,53	2,55	2,19	2,79	
	39		0,04	0,29	0,30							1,53		2,19		(*)
39		12+745,50				BDCC	1,50	X	1,50	1,34		9,40	3,14	15,38	3,42	
	40		0,04	0,32	0,33							9,40		15,38		(*)
40		12+971,00				BSTC	1,00			5,00		1,53	2,55	2,19	2,79	
	41		0,06	0,47	0,48							1,53		2,19		(*)
41		13+125,00				BSTC	1,00			5,00		1,53	2,55	2,19	2,79	
	42		0,04	0,35	0,36							1,53		2,19		(*)
42		13+263,50				BSTC	1,00			5,00		1,53	2,55	2,19	2,79	
	43		0,04	0,33	0,34							1,53		2,19		(*)
43		13+367,00				BSTC	1,00			5,00		1,53	2,55	2,19	2,79	
	44		0,08	0,63	0,65							1,53		2,19		(*)
44		13+631,00				BDTC	1,00			3,37		3,07	2,55	4,38	2,79	
	45		0,10	0,72	0,74							3,07		4,38		(*)
45		14+190,00				BSTC	1,00			5,00		1,53	2,55	2,19	2,79	
	46		0,13	0,84	0,86							1,53		2,19		(*)
46		14+440,00				BSTC	1,00			0,50		1,44	2,13	2,19	2,79	
	47		0,15	0,91	0,94							1,44		2,19		(*)
47		15+087,00				BSCC	1,00	X	1,00	2,71		1,71	2,56	2,79	2,79	
	48		0,11	0,76	0,78							1,71		2,79		(*)
		15+920,00				PONTE				-						
	49		64,25	51,49	55,36							0,00		0,00		(*)

NOTA: (*) - A grande maioria das vazões das bacias são escoadas pelas pontes e pontilhões existentes, funcionando os bueiros apenas como complemento.

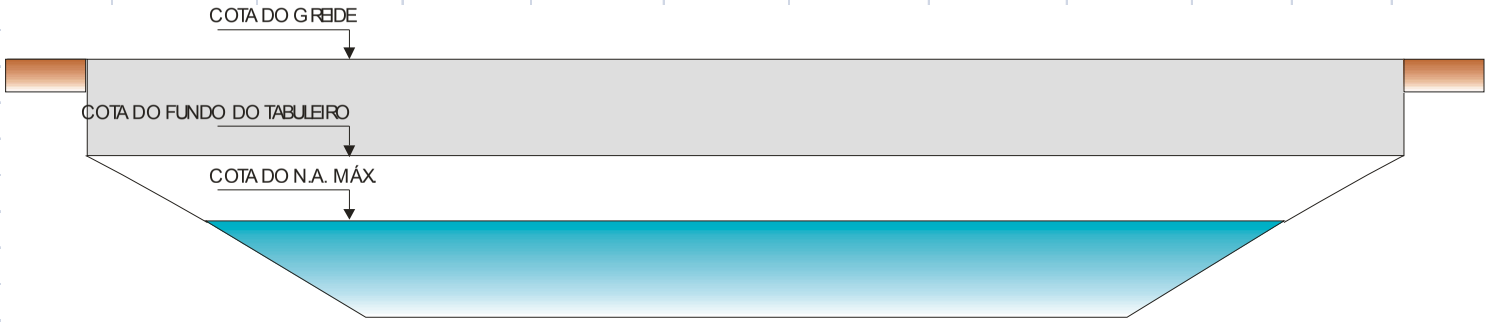
Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

LEVANTAMENTO HIDROLÓGICO-PONTES

Sub-trecho: Itataia - Lagoa do Mato

DADOS DE CAMPO					VALORES CALCULADOS					VAZÕES			
ÁREA DA BACIA	COMP. DO TALVEGUE	DIFERENÇA DE COTAS	COEF. TABELADO	PRECIP. PONTUAL	TEMPO DE CONCENT	DURAÇÃO	TEMPO DE ASCENÇÃO	PRECIPITAÇÃO EFETIVA	VAZÃO DE PROJETO	TR=50ANOS		TR=100ANOS	
A (km²)	L (km)	DH (m)	CN	P (mm) (100 anos)	Tc horas	D (horas)	Tp (horas)	Q (mm)	Qp (m³/s) TR= 100anos	FREE BOARD = 1m	FREE BOARD = 90%	FREE BOARD = 1m	FREE BOARD = 90%
19,53	7,28	362,00	70,00	63,91	1,12	2,12	1,732	11,76	34,90				

k
4,5



ÁREA DE VAZÃO	PERÍM. MOLHADO	RAIO HIDRÁULICO	$R^{2/3}$	$A \times R^{2/3}$	RUGOSIDADE	DECLIVIDADE LOCAL	VELOCIDADE NA CHEIA	CAPACIDADE DE VAZÃO	COTA N.A. máx.	EXTENSÃO NO N.A. máx. CONSIDERADO	OBS.: QTR50=
A (m²)	(m)	DH (m)			n	I (m/m)	(m/s)	(m³/s)	(m)	(m)	PONTE EXISTENTE=
51,44	51,96	0,990	0,993	51,08	0,028	0,003	1,94	99,79	141		

Os valores das vazões no local da ponte foram obtidos utilizando o Histograma Unitário Sintético - HUTS. Adotado como fundo de tabuleiro N.A. máx. para 100 anos

1,5 m de borda livre

NOME DO CURSO D´ÁGUA: RIACHO SANTA ROSA	km inicial da ponte = 4+350	km final da ponte = 4+410
POSTO: ITATIRA	COTA DO GREIDE =	143,000
CONCLUSÃO: DEVERÁ SER PROJETADA UMA PONTE COM EXTENSÃO: 60m	COTA - FACE INFERIOR DA VIGA =	142,000
	COTA N.A. CHEIA MÁXIMA =	141,000

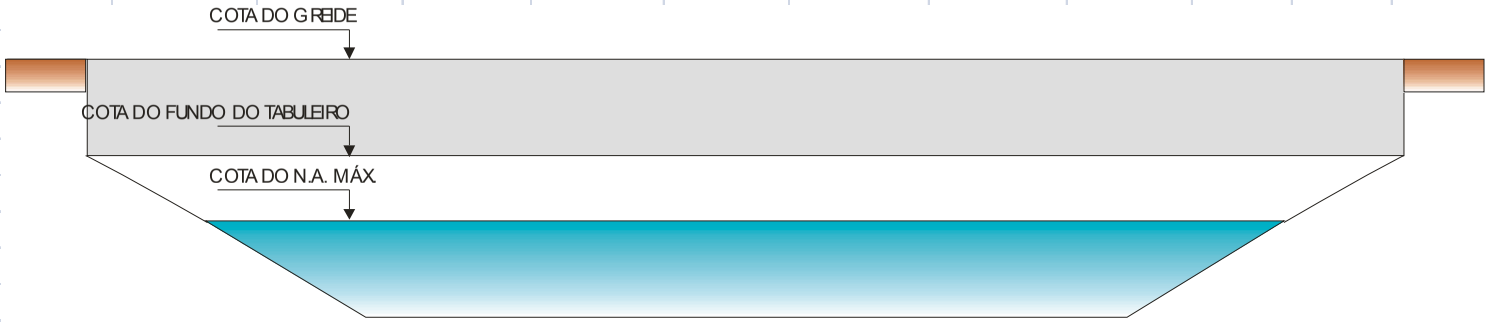
Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

LEVANTAMENTO HIDROLÓGICO-PONTES

Sub-trecho: Itataia - Lagoa do Mato

DADOS DE CAMPO					VALORES CALCULADOS					VAZÕES			
ÁREA DA BACIA	COMP. DO TALVEGUE	DIFERENÇA DE COTAS	COEF. TABELADO	PRECIP. PONTUAL	TEMPO DE CONCENT	DURAÇÃO	TEMPO DE ASCENÇÃO	PRECIPITAÇÃO EFETIVA	VAZÃO DE PROJETO	TR=50ANOS		TR=100ANOS	
A (km²)	L (km)	DH (m)	CN	P (mm) (100 anos)	Tc horas	D (horas)	Tp (horas)	Q (mm)	Qp (m³/s) TR= 100anos	FREE BOARD = 1m	FREE BOARD = 90%	FREE BOARD = 1m	FREE BOARD = 90%
64,25	11,84	380,00	70,00	70,16	2,10	2,9	2,71	14,89	81,03				

k
4,5



ÁREA DE VAZÃO	PERÍM. MOLHADO	RAIO HIDRÁULICO	$R^{2/3}$	$A \times R^{2/3}$	RUGOSIDADE	DECLIVIDADE LOCAL	VELOCIDADE NA CHEIA	CAPACIDADE DE VAZÃO	COTA N.A. máx.	EXTENSÃO NO N.A. máx. CONSIDERADO	OBS.: QTR50=
A (m²)	(m)	DH (m)			n	I (m/m)	(m/s)	(m³/s)	(m)	(m)	PONTE EXISTENTE=
50,69	26,586	1,907	1,538	77,961	0,028	0,003	3,01	152,58	140,854		

Os valores das vazões no local da ponte foram obtidos utilizando o Histograma Unitário Sintético - HUTS. Adotado como fundo de tabuleiro N.A. máx. para 100 anos 1,0 m de borda livre

NOME DO CURSO D´ÁGUA: RIACHO CUNHA MOTI	km inicial da ponte = 15+905,8	km final da ponte = 15+935,6
POSTO: ITATIRA	COTA DO GREIDE =	142,854
CONCLUSÃO: DEVERÁ SER MANTIDA A PONTE EXSTENTE COM EXTENSÃO DE: 29,8m	COTA - FACE INFERIOR DA VIG/	141,854
	COTA N.A. CHEIA MÁXIMA =	140,854

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

5.5. PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

5.5.1. Introdução

O projeto de pavimentação do trecho foi elaborado de acordo com as Instruções de Serviço para Projeto de Pavimentação – Pavimentos Flexíveis (IS-14) contidas no Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER (DER).

5.5.2. Elementos Básicos

5.5.2.1. Estudos de Tráfego

Em função do estudo de tráfego elaborado, para o dimensionamento do pavimento, foram utilizados os seguintes elementos:

Ano de abertura	→ 2.010
Ano projeto	→ 2.019
Período de projeto	→ 10 anos
Número "N" (AASHTO)	→ 5,00 x 10^5
Número "N" (USACE)	→ 2,10 x 10^6

5.5.2.2 Estudos Geotécnicos

Levando em consideração os resultados dos ensaios da estrutura constituinte do subleito, foi procedida uma divisão dos segmentos homogêneos, cujo tratamento estatístico dos valores estudados é apresentado no quadro do dimensionamento.

Após realização do estudo geotécnico e de posse do número N, proveniente do estudo de tráfego, é apresentado o dimensionamento do pavimento de todo o trecho.

5.5.3 Dimensionamento Do Pavimento

Para o dimensionamento das camadas do pavimento foi utilizado o Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis adaptado pelo Eng. Murilo Lopes de Souza e adotado pelo DNIT (DNIT), com a adoção do período de projeto de 10 anos e ano de abertura da via em 2.010.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

5.5.4. Concepção Do Projeto De Pavimentação

Em função dos resultados obtidos nos ensaios do subleito e do número N, foram adotadas as seguintes soluções:

Onde já existe um revestimento em pedra tosca (km 0+000 - km 0+300).

- Retirada de todo o calçamento em pedra tosca com deformações, desagregações ou evidências de má execução e regularização do subleito;
- Execução das camadas granulares conforme o dimensionamento onde a sub-base é composta por solo estabilizado granulometricamente sem mistura.
- Execução de uma pavimentação em paralelepípedo com rejuntamento.

Onde existe revestimento primário, compreendido entre o km 0+300 ao final do trecho.

- Regularização do subleito existente;
- Execução das camadas granulares conforme o dimensionamento onde a base é composta por mistura de solo-brita (50%-50%) e a sub-base por solo estabilizado granulometricamente sem mistura.
- Execução de um revestimento em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (5 cm).

Nos segmentos que foi detectada a presença de rocha a solução será a seguinte.

- Execução da camada de colchão de areia.
- Execução da camada de base que é composta por mistura de solo-brita (50%-50%).
- Execução de um revestimento em Concreto Betuminoso Usinado a Quente (5 cm).

5.6. PROJETO DE RECUPERAÇÃO E CONTROLE AMBIENTAL

A apresentação do PROJETO DE RECUPERAÇÃO E CONTROLE AMBIENTAL está contida no VOLUME 2D – RELATÓRIO FINAL DE AVALIAÇÃO AMBIENTAL no formato A4.

5.7. PROJETO DE SINALIZAÇÃO

O Projeto de sinalização é composto da sinalização vertical, com o uso de placas, e sinalização horizontal, através de pintura no revestimento da pista de faixas, símbolos e letras.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

A sinalização tem como finalidades informar, regulamentar, advertir, indicar e educar o usuário sobre a utilização da via, tornando-a mais segura ao trânsito.

Neste projeto a sinalização visou a segurança do trânsito, em toda a extensão do trecho da CE-366, e de pedestres.

Em função das características e finalidade da rodovia, foram definidas velocidades diretrizes de 60 km/h.

5.7.1. Sinalização Vertical

As placas serão pintadas com tintas refletivas para permitir a visibilidade noturna.

Para a refletorização são utilizados:

- Símbolos em material refletivo sobre fundo fosco;
- Símbolos foscos sobre fundo em material refletivo;
- Símbolos e fundo em material refletivo.

O material a ser utilizado na confecção das placas será a chapa de aço zincado com espessura de 1,25mm, conforme especificações da ABNT EB-167 e EB-649.

5.7.2. Sinalização Horizontal

A tinta da sinalização horizontal é do tipo resina acrílica a base d'água, para uma duração mínima de 01 ano. As faixas horizontais terão largura de 12 cm.

A linha divisória de fluxos de mesmo sentido – LMS, terá a cor branca e cadência de 4 m pintados para 12 m interrompidos.

As linhas de bordo – LBO terão cor branca e serão contínuas, pintadas a 0,12 m da extremidade da pista.

As linhas de continuidade – LCO terão cor branca e cadência de 1m pintado para 1m interrompido.

Serão empregados tachões, nas aproximações dos retornos e interseções, com espaçamento de 2 m e tachas, nos trechos que antecedem pontes e viadutos, com espaçamento de 4 m e extensão de 152 m.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

5.8. PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

5.8.1. Cercas

As cercas serão com estacas e mourões de madeira, com oito fios de arame farpado, com espaçamento, entre as estacas de 3,00 m; os mourões esticadores são espaçados de 50 m, ou menos se houver necessidade.

As estacas têm seção com diâmetro, de 0,07 m. Os mourões têm um diâmetro, de 0,10 m de lado. Ambos têm altura de 2,20 m sendo de 0,50 m a parte a ser enterrada.

As cercas serão implantadas nas regiões dos retornos e interseções projetados, pois nessas áreas a faixa ocupada pela plataforma acabada ultrapassa os limites da faixa de domínio existente.

5.8.2. Caiação dos Dispositivos de Drenagem Superficial

As sarjetas e banquetas receberão ao final da obra, caiação em duas demãos por motivos paisagísticos e de sinalização. Este serviço não será motivo de indenização, devendo estar incluído no preço do dispositivo respectivo.

5.8.3. Proteção Vegetal dos Taludes

Os taludes de todos os cortes e aterros receberão proteção vegetal, objetivando evitar erosões, além, logicamente, da função paisagística.

5.8.4. Parada de Ônibus com Abrigo

Com base na análise funcional da rodovia visando o conforto e segurança do usuário, foram definidos locais necessários e passíveis de implantação de Paradas de Ônibus, junto à rodovia.

Estes locais tiveram tratamento especial, uma vez que interferem diretamente com o fluxo de tráfego da rodovia, sendo providos de dispositivos que resguardam a área de parada de ônibus.

Foram dimensionados taper de desaceleração e aceleração, bem como áreas de acomodação, de modo a proporcionar operação do veículo com segurança, além de posicionar o usuário fora da linha de tráfego da rodovia.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

5.9. PROJETO DE INTERSEÇÕES E ACESSOS

Ao longo do trecho é prevista a implantação de uma única interseção do tipo gota com faixa de espera a altura do km 15+000, correspondendo ao acesso a Mina de Uranio de Itataia, no município de Santa Quitéria.

5.10. PROJETO DE DESAPROPRIAÇÃO

O projeto de Desapropriação está sendo apresentado no Volume 2C – CADASTRO PARA DESAPROPRIAÇÃO no formato A4.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

6. QUANTITATIVOS E MEMÓRIA DE CÁLCULO

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

6.1. QUADRO DE QUANTIDADES

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

QUADRO DE QUANTIDADES					
Rodovia: CE-366 Trecho: Lagoa do Mato - Itataia Extensão: 16,0 km					
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.
			(km)		
1		SERVIÇOS PRELIMINARES / FINAIS			
1.1	C3375	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS		KM	16.192,00
1.2	C0043	ALOJAMENTO		M2	80,00
1.3	C0369	BARRACÃO ABERTO		M2	300,00
1.4	C0374	BARRACÃO PARA ESCRITÓRIO TIPO A5		UN	1,00
1.5	C2831	FOSSA SUMIDOURO PARA BARRACÃO		UN	2,00
1.6	C2851	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ÁGUA		UN	1,00
1.7	C2850	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE LUZ , FORÇA,TELEFONE E LÓGICA		UN	1,00
1.8	C2936	REFEITÓRIOS		M2	60,00
1.9	C2946	SANITÁRIOS E CHUVEIROS		M2	16,00
1.10	C1937	PLACAS PADRÃO DE OBRA		M2	40,00
2		MOVIMENTO DE TERRA			
2.1	C3161	DESMATAMENTO DESTOCAMENTO DE ÁRVORE E LIMPEZA		M2	275.925,00
2.2	C3182	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT ATÉ 200M		M3	19.149,41
2.3	C3178	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 201 A 400M		M3	56.931,79
2.4	C3180	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 401 A 600M		M3	15.954,30
2.5	C3169	ESCAVACAO CARGA TRANSP. 1-CAT 601 A 800M		M3	7.488,91
2.6	C3181	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 801 A 1000M		M3	18.298,67
2.7	C3175	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1001 A 1200M		M3	3.124,05
2.8	C3165	ESCAVACÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1201 A 1400M		M3	812,64
2.9	C3176	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1401 A 1600M		M3	345,05
2.10	C3166	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1801 A 2000M		M3	74,80
2.11	C3187	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 2-CAT 201 A 400M		M3	10.572,02
2.12	C3189	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 2-CAT 401 A 600M		M3	830,37
2.13	C3190	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 2-CAT 601 A 800M		M3	84,19
2.14	C3202	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT 51 A 100M		M3	538,41
2.15	C3200	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT 201 A 400M		M3	5.592,54
2.16	C3203	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT 601 A 800M		M3	1.886,79
2.17	C3204	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT 801 A 1000M		M3	3.054,37
2.18	C3195	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT 1201 A 1400M		M3	414,46
2.19	C3146	COMPACTAÇÃO DE ATERROS 100% P.N		M3	120.960,64
2.20	C3131	ARRASAMENTO ATERRO (ESCALONAMENTO) DMT ATÉ 50M		M3	3.915,00
3		PAVIMENTAÇÃO			
3.1	C2940	RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU PEDRA TOSCA		M2	1.800,00
3.2	C2893	PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO C/ REJUNTAMENTO (AGREGADO ADQUIRIDO)		M2	4.200,00

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

QUADRO DE QUANTIDADES					
Rodovia: CE-366 Trecho: Lagoa do Mato - Itataia Extensão: 16,0 km					
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.
3.3	C3233	REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO		M2	200.326,90
3.4	C3221	IMPRIMAÇÃO - EXECUÇÃO (S/TRANSP)		M2	190.809,27
3.5	C3137	BASE SOLO BRITA COM 50% DE BRITA (S/TRANSP)		M3	33.344,00
3.6	C3141	COLCHÃO DRENANTE DE AREIA (S/TRANSP)		M3	10.869,76
3.7	C3217	ESTABILIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA DE SOLOS S/ MISTURA DE MATERIAIS (S/TRANSP) SUB-BASE		M3	43.497,73
3.8	C3155	CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE - CBUQ (S/TRANSP)		M3	9.540,46
3.9	C3143	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT ATÉ 4,00 Km (Pedra Tosca)			
		X(DMT)=0,40km, (Y = 0,56 X + 0,58)		T	324,00
3.10	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Paralelepípedo)			
		X(DMT)=14,21km, (Y = 0,21 X)		T	693,00
3.11	C3143	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT ATÉ 4,00 Km (Paralelepípedo)			
		X(DMT)=0,40km, Y =(0,56X+0,58)		T	693,00
3.12	C3143	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT ATÉ 4,00 Km (Areia para Pavimentação em Paralelepípedo)			
		X(DMT)=3,27km, Y =(0,56X+0,58)		T	768,00
3.13	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Areia para Colchão Drenante)			
		X(DMT)=11,43km, Y=(0,40X+0,58)		T	17.391,62
3.14	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (brita para CBUQ)			
		X(DMT)=14,21km, (Y = 0,21 X)		T	14.783,81
3.15	I0001	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO À FRIO (CM-30)			
		X(DMT)=176,00km, Y=(0,28X+22,10)		T	286,21
3.16	I0002	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO À QUENTE (CAP)			
		X(DMT)=176,00km, Y=(0,31X+24,55)		T	1.348,07
3.17	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Filler)			
		X(DMT)=176,00km, Y=(0,21X)		T	422,39
3.18	C3143	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT ATÉ 4,00 Km (areia para CBUQ)			
		X(DMT)=3,67km, Y =(0,56X+0,58)		T	5.913,52
3.19	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (CM-30)			
		X(DMT)=7,57km, Y=(0,40X+0,58)		T	286,21
3.20	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Brita para SOLO-BRITA)			
		X(DMT)=14,21km, Y=(0,21X)		T	35.961,50
3.21	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Solo para SO-LO-BRITA)			
		X(DMT)=11,83km, Y=(0,40X+0,58)		T	35.961,50
3.22	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Brita para SOLO-BRITA)			
		X(DMT)=7,57m, Y=(0,40X+0,58)		T	35.961,50
3.23	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Solo para Sub-Base)			

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

QUADRO DE QUANTIDADES					
Rodovia: CE-366 Trecho: Lagoa do Mato - Itataia Extensão: 16,0 km					
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.
		X(DMT)=8,15km, Y=(0,40X+0,58)		T	89.818,81
3.24	C3226	TRANSPORTE LOCAL DE MISTURA BETUMINOSA À QUENTE			
		X(DMT)=7,57km, Y=(0,47X+1,74)		T	22.467,79
4		DRENAGEM/OBRAS DE ARTES CORRENTES			
4.1	C1049	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES		M3	34,54
4.2	C3103	REMOÇÃO DE BUEIROS EXISTENTES		M	116,40
4.3	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m		M3	1.473,99
4.4	C0365	BANQUETA/ MEIO FIO DE CONCRETO MOLDADO NO LOCAL		M	4.292,21
4.5	C3890	REATERRO E COMPACTAÇÃO DE BUEIRO		M3	442,20
4.6	C3065	DESCIDA D'ÁGUA DE CONCRETO ARMADO PADRÃO DERT		M	196,51
4.7	C3110	SAIDA D'AGUA C/ DISSIPADOR DE ENERGIA		UN	27,00
4.8	C3112	SARJETA DE CONCRETO SIMPLES C/L=1,00m/E=0,08m		M	7.445,00
4.9	C3111	SARJETA DE CONCRETO SIMPLES "U" C/H=0,35m/E=0,08m		M	595,94
4.10	C0423	BOCA DE BUEIRO SIMPLES TUBULAR D= 100cm		UN	15,00
4.11	C0407	BOCA DE BUEIRO DUPLO TUBULAR D=100cm		UN	2,00
4.12	C0408	BOCA DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (1.00 X 1.00m)		UN	37,00
4.13	C0409	BOCA DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (1.50 X 1.00m)		UN	6,00
4.14	C0410	BOCA DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (1.50 X 1.50m)		UN	4,00
4.15	C0393	BOCA DE BUEIRO DUPLO CAPEADO (1.50 X 1.50m)		UN	11,00
4.16	C0395	BOCA DE BUEIRO DUPLO CAPEADO (2.00 X 1.50m)		UN	1,00
4.17	C0396	BOCA DE BUEIRO DUPLO CAPEADO (2.00 X 2.00m)		UN	4,00
4.18	C0398	BOCA DE BUEIRO DUPLO CAPEADO (2.50 X 1.50m)		UN	1,00
4.19	C0400	BOCA DE BUEIRO DUPLO CAPEADO (2.50 X 2.50m) BQCC		UN	4,00
4.20	C0920	CORPO DE BUEIRO SIMPLES TUBULAR D=100cm		M	119,31
4.21	C0887	CORPO DE BUEIRO DUPLO TUBULAR D= 100cm		M	6,05
4.22	C0888	CORPO DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (1.00 X 1.00m)		M	85,43
4.23	C0889	CORPO DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (1.50 X 1.00m)		M	6,85
4.24	C0890	CORPO DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (1.50 X 1.50m)		M	7,75
4.25	C0874	CORPO DE BUEIRO DUPLO CAPEADO (1.50 X 1.50m)		M	65,21
4.26	C0876	CORPO DE BUEIRO DUPLO CAPEADO (2.00 X 1.50m)		M	0,53
4.27	C0877	CORPO DE BUEIRO DUPLO CAPEADO (2.00 X 2.00m)		M	17,47
4.28	C0879	CORPO DE BUEIRO DUPLO CAPEADO (2.50 X 1.50m)		M	1,44
4.29	C0921	CORPO DE BUEIRO DUPLO CAPEADO (2.50 X 2.50m) BQCC		M	14,80
4.29	C3092	LIMPEZA DE BUEIRO		M3	327,79
4.30	-	*Valeta de Proteção de Aterros*		M	150,00
4.30.1	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m		M3	42,00
4.30.2	C0095	APILOAMENTO DE PISO OU FUNDO DE VALAS C/MAÇO DE 30 A 60 KG		M2	30,00
4.30.3	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	8,25
4.30.4	C3269	CONCRETO P/VIBR., FCK=13,5MPa COM AGREGADO PRODUZIDO		M3	14,10

QUADRO DE QUANTIDADES					
Rodovia: CE-366 Trecho: Lagoa do Mato - Itataia Extensão: 16,0 km					
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.
		(S/TRANSP.)			
4.30.5	C3443	GRAMA CAPIM DE BURRO / PAPUAN		M2	135,00
4.31	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (areia de rio) acampamento - pista			
		X(DMT)=7,57km, Y=(0,40X+0,58)		T	2.362,04
4.32	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (brita)			
		X(DMT)=7,57km, Y=(0,40X+0,58) acampamento - pista		T	1.325,36
4.33	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (pedra de mão)			
		X(DMT)=7,57km, Y=(0,40X+0,58) acampamento - pista		T	2.404,62
4.34	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (cimento)			
		X(DMT)=7,57km, Y=(0,40X+0,58) acampamento - pista		T	426,57
4.35	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (aço)			
		X(DMT)=7,57km, Y=(0,40X+0,58) acampamento - pista		T	5,30
4.36	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (madeira)			
		X(DMT)=7,57km, Y=(0,40X+0,58) acampamento - pista		T	9,22
4.37	C3143	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT ATÉ 4,00 Km (areia de rio)			
		X(DMT)=3,27km, Y=(0,56X+0,58) areal - acampamento		T	2.362,04
4.38	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (brita)			
		X(DMT)=14,51km, Y=(0,21X)		T	1.325,36
4.39	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (pedra de mão)			
		X(DMT)=14,51km, Y=(0,21X)		T	2.404,62
4.40	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (cimento)			
		X(DMT)=176,00km, Y=(0,21X)		T	426,57
4.41	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (aço)			
		X(DMT)=176,00km, Y=(0,21X)		T	5,30
4.42	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (madeira)			
		X(DMT)=176,00km, Y=(0,21X)		T	9,22
5		SINALIZAÇÃO			
5.1	C3219	FAIXA.HORIZONTAL/TINTA REFLETIVA/RESINA ACRÍLICA À BASE D'ÁGUA		M2	5.066,42
5.2	C3236	SÍMBOLOS NO PAVIMENTO/RESINA ACRÍLICA		M2	144,42
5.3	C3117	TACHA REFLETIVA MONODIRECIONAL : FORNECIMENTO/APLICAÇÃO		UN	300,00
5.4	C4527	TACHA REFLETIVA BIDIRECIONAL: FORNECIMENTO/APLICAÇÃO		UN	6.065,00
5.5	C4528	TACHÃO REFLETIVO BIDIRECIONAL: FORNECIMENTO/APLICAÇÃO		UN	30,00
5.6	C3285	MARCO QUILOMÉTRICO REFLETIVO EM ALUMÍNIO C/PELÍCULA ANTI-PICHANTE		M2	8,16
5.7	C3296	PLACA DE REGULAMENTAÇÃO/ADVERTÊNCIA REFLETIVA EM ALUMÍNIO C/PELÍCULA ANTI-PICHANTE		M2	68,65
5.8	C3303	PLACA INDICATIVA/EDUCATIVA/SERVIÇOS REFLETIVA EM AÇO GALVANI-ZADO C/PELÍCULA ANTI-PICHANTE		M2	30,40
5.9	C3291	PAINEL REFLETIVO EM AÇO GALVANIZADO C/PELÍCULA ANTI-PICHANTE		M2	54,00

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

QUADRO DE QUANTIDADES					
Rodovia: CE-366		Trecho: Lagoa do Mato - Itataia		Extensão: 16,0 km	
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.
6		OBRAS COMPLEMENTARES			
6.1		Calçada para abrigo das paradas de ônibus			
6.1.1	C1847	PISO DE CONCRETO FCK=13,5MPa ESP=7 cm, INCL. PREPARO DE CAIXA		M2	1.293,30
6.1.2	C0365	BANQUETA/ MEIO FIO DE CONCRETO MOLDADO NO LOCAL		M	862,20
6.1.3	C0331	ATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MAT. PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	103,46
6.2	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRET 4,01 km E 30 km			
		X(DMT)=6,53km, Y=(0,39X+0,58)		T	165,54
6.3	C0004	ABRIGO PRÉ-MOLDADO EM CONCRETO (PARADA DE ÔNIBUS)		UN	10,00
6.4	C0739	CERCA C/ ESTACAS DE MADEIRA - 8 FIOS DE ARAME FARPADO		m	30.750,34
6.5	C3104	REMOÇÃO DE CERCAS		M	1.839,23
6.6	C3158	DEFENSAS METÁLICAS SEMI-MALEÁVEIS SIMPLES		M	256,00
6.7	C4570	TOTEM RODOVIÁRIO - PADRÃO DER		UN	1,00
7		PROTEÇÃO AMBIENTAL			
7.1	C3283	ESPALHAMENTO DO MATERIAL EXPURGADO (TERRA VEGETAL)		M3	35.592,50
7.2	C3308	RECONFORMAÇÃO DA FAIXA DE DOMÍNIO, EMPRÉSTIMOS, JAZIDAS E TALUDES		M2	355.925,00
7.3	C3108	REVESTIMENTO VEGETAL DE TALUDES		M2	157.000,00
8		INDENIZAÇÃO DE JAZIDA			
8.1	C2840	INDENIZAÇÃO DE JAZIDA		M3	301.254,00
9		AQUISIÇÃO DE MATERIAL BETUMINOSO			
9.1	I0809	AQUISIÇÃO DE CM-30		T	286,21
9.2	I0798	AQUISIÇÃO DE CAP 50/70		T	1.348,07
10		OBRAS DE ARTE ESPECIAIS			
10.1		PONTE LAGOA DO MATO			
10.1.1		SUPERESTRUTURA			
10.1.1.1	C0844	CONCRETO P/VIBR., FCK 30 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO		M3	635,84
10.1.1.2	C3991	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 18mm UTIL. 5X		M2	1.420,00
10.1.1.3	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm		KG	14.332,00
10.1.1.4	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm		KG	30.646,00
10.1.1.5	C3329	CONFECÇÃO E COLOCAÇÃO DE CABO COM 12 CORDOALHA DE 12,7mm COM BAINHA		KG	9.652,00
10.1.1.6	C3343	PROTENSÃO E INJEÇÃO EM CABO COM CORDOALHA DE 12,7mm		KG	9.652,00
10.1.1.7	C3336	ANCORAGEM ATIVA PARA CABO COM 12 CORDOALHA DE 12,7mm		UN	32,00
10.1.1.8	C0090	APARELHO DE APOIO EM NEOPRENE		KG	772,50
10.1.1.9	C0177	ARGAMASSA EPÓXIDA C/GROUT P/REGULARIZAÇÃO		M3	50,00

QUADRO DE QUANTIDADES					
Rodovia: CE-366 Trecho: Lagoa do Mato - Itataia Extensão: 16,0 km					
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.
10.1.1.10	C3081	ESCORAMENTO TUBULAR TIPO CONVENCIONAL		M3	4.975,00
10.1.2		MESOESTRUTURA			
10.1.2.1	C0843	CONCRETO P/VIBR., FCK 25 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO		M3	29,53
10.1.2.2	C3991	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 18mm UTIL. 5X		M2	124,74
10.1.2.3	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm		KG	423,00
10.1.2.4	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm		KG	1.460,00
10.1.3		INFRAESTRUTURA			
10.1.3.1	C3151	CONCRETAGEM DE TUBULÃO (CAMISA/ENCHIM.) AR COMP. D=1,40m ATÉ 12m		M	32,40
10.1.3.2	C3280	ESCAVAÇÃO DE BASE DE TUBULÃO A AR COMPRIMIDO ATÉ 12M		M3	20,80
10.1.3.3	C3148	CONCRETAGEM DE BASES TUBULÃO AR COMPRIMIDO ATE 12m		M3	20,80
10.1.3.4	C2786	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 2A CAT. PROF. DE 1.51 a 3.00m		M3	46,60
10.1.3.5	C0840	CONCRETO P/VIBR., FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO		M3	42,32
10.1.3.6	C3991	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 18mm UTIL. 5X		M2	43,20
10.1.3.7	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm		KG	172,00
10.1.3.8	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm		KG	623,00
10.1.3.9	C3270	CONCRETO P/VIBR., FCK=15MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/ TRANSP.)		M3	1,90
10.1.4		ACABAMENTOS			
10.1.4.1	C3088	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE CANTONEIRA DE FERRO (4"X4"X3/8")		KG	360,00
10.1.4.2	C3069	DRENO DE PVC D=100mm		UN	24,00
10.1.4.3	C2764	ENROCAMENTO DE PEDRA DE MÃO ARRUMADA (ADQUIRIDA)		M3	30,00
10.1.4.4	C0830	CONCRETO CICLÓPICO FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO		M3	32,80
10.1.5		TRANSPORTES			
10.1.5.1	C3143	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT ATÉ 4,00 KM (Y = 0,56 X + 0,58)		T	1.109,56
		AREIA DMT = 3,27			
10.1.5.2	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)		T	1.109,56
		AREIA DMT = 7,57			
10.1.5.3	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)		T	19,68
		PEDRA DE MÃO DMT = 7,57			
10.1.5.4	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)		T	933,06
		BRITA DMT = 7,57			
10.1.5.5	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)		T	287,08
		CIMENTO DMT = 7,57			
10.1.5.6	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)		T	47,68
		AÇO DMT = 7,57			

QUADRO DE QUANTIDADES					
Rodovia: CE-366 Trecho: Lagoa do Mato - Itataia Extensão: 16,0 km					
ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.
10.1.5.7	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)		T	3,97
		MADEIRA DMT = 7,57			
10.1.5.8	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)		T	19,68
		PEDRA DE MÃO DMT =14,51			
10.1.5.9	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)		T	933,06
		BRITA DMT = 14,51			
10.1.5.10	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)		T	287,08
		CIMENTO DMT = 176,00			
10.1.5.11	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)		T	47,68
		AÇO DMT = 176,00			
10.1.5.12	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)		T	3,97
		MADEIRA DMT = 176,00			

6.2. QUADRO RESUMO DAS DISTÂNCIAS DE TRANSPORTES

Resumo das Distâncias Médias de Transporte

Serviço	Material	Percurso		Transporte Local			Transporte Comercial		
		Origem	Destino	RP	Pav.	Total	RP	Pav.	Total
CBUQ	Brita	Pedreira	Usina	-	14,51	**14,51**	-		-
	Filler.	Fortaleza	Usina	-	-	**-**	-	176,00	**176,00**
	Areia	Areal	Usina	-	3,67	**3,67**	-		-
	CAP 50/60	Fortaleza	Usina	-			-	176,00	**176,00**
	Dope	Fortaleza	Usina	-	-	**-**	-	176,00	**176,00**
	Mistura - CBUQ	Usina	Pista	-	7,57	**7,57**	-	-	**-**
CAMADA GRANULAR	Solo (Sub-Base)	Jazida 02	Pista	-	13,10	**13,10**	-	176,00	**176,00**
	Solo (Sub-base)	Jazida 03	Pista	-	4,62	**4,62**	-	176,00	**176,00**
	Solo	Jazida 01	Pista	-	11,83	**11,83**	-		-
	Brita	Pedreira	Pista	-	21,96	**21,96**	-		-
IMPRIMAÇÃO	CM-30	Fortaleza	Usina	-	-	**-**	-	176,00	**176,00**
		Usina	Pista	-	7,57	**7,57**	-	-	**-**
DRENAGEM	Brita	Pedreira	Acampamento	-	14,51	**14,51**	-	-	**-**
	Areia	Areal	Acampamento	-	3,67	**3,67**	-	-	**-**
	Cimento, Ferro, Madeira, Tubos	Fortaleza	Acampamento	-	-	**-**	-	176,00	**176,00**
	Concretos	Acampamento	Pista	-	7,57	**7,57**	-	-	**-**

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

6.3. DEMONSTRATIVO DOS CONSUMOS DOS MATERIAIS

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

QUADRO DEMONSTRATIVO DOS CONSUMOS DE MATERIAIS

MATERIAIS		CONSUMO POR (m3) - (m2)			CONSUMO POR t			
		UND.	QUANTIDADE	UND.	QUANTIDADE	UND.	QUANTIDADE	UND.	QUANTIDADE
JAZIDA - J01 + PEDREIRA 01	SOLO	m^3	0,6741	t	1,0785	m^3	0,3125	t	0,5000
BASE	BRITA	m^3	0,7190	t	1,0785	m^3	0,3333	t	0,5000
	TOTAL				**2,1570**				**1,0000**
JAZIDA - J02									
SOLO P/SUB-BASE	SOLO	m^3	1,2900	t	2,0640	m^3	0,6250	t	1,0000
	TOTAL				**2,0640**				**1,0000**
JAZIDA - J03									
SOLO P/SUB-BASE	SOLO	m^3	1,2913	t	2,0660	m^3	0,6250	t	1,0000
	TOTAL				**2,0660**				**1,0000**
IMPRIMAÇÃO	CM-30	m^2		t	0,0015			t	0,0015
	TOTAL				**0,0015**				**0,0015**
CBUQ	BRITA	m^3	1,0331	t	1,5496	m^3	0,4387	t	0,6580
	AREIA DE CAMPO	m^3	0,3874	t	0,6198	m^3	0,1645	t	0,2632
	FILLER	m^3		t	0,0443	m^3		t	0,0188
	CAP-50/60	m^3		t	0,1413	m^3		t	0,0600
	DOPE			kg	0,7065			kg	0,3000
	TOTAL				**2,3550**				**1,0000**

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

6.4. DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE PAVIMENTAÇÃO

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE PAVIMENTAÇÃO

SERVIÇO	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPES. (m)	ÁREA (m^2)	VOLUME (m^3) / (dm^3)	MASSA (t)	D.M.T. (Km)	TAXA DE APLIC	DENS.	UN.	QUANT.
PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO C/ REJUNTAMENTO (AGREGADO ADQUIRIDO)										**m^2**	**4.200,00**
Pavimentação em Paralelepípedo c/ Rejuntamento (Agregado Adquirido) (km 0+000 - km 0+300)	300,00	14,00		4.200,00						m^2	4.200,00
Transporte Local da Areia - Areal/Pista	300,00	16,00	0,10		480,00	768,00	3,27		1,600	t	768,00
Transporte Comercial da Paralelepípedo - Pedreira/Acampamento			0,11	4.200,00	462,00	693,00	14,21		1,500	t	693,00
Transporte Local da Paralelepípedo - Acampamento/Pista			0,11	4.200,00	462,00	693,00	0,40		1,500	t	693,00
RETIRADA DE PAVIMENTAÇÃO EM PARALELEPÍPEDO OU PEDRA TOSCA										**m^2**	**1.800,00**
Retirada de Pavimentação em Paralelepípedo ou Pedra Tosca (km 0+000 - km 0+300)	300,00	6,00		1.800,00						m^2	1.800,00
Transporte Local da Pedra Tosca - Pista/Acampamento			0,12	1.800,00	216,00	324,00	0,40		1,5000	t	324,00
BASE SOLO BRITA COM 50% DE BRITA (S/TRANSP)										**m^3**	**33.344,00**
Base Solo brita com 50% de Brita (km 0+300 - km 16+000)	15.700,00	13,24	0,16		33.258,88	71.739,40			2,157	m^3	33.258,88
Base Solo brita com 50% de Brita (Limpa Rodas)*			0,16	532,00	85,12	183,60			2,157	m^3	85,12
Transporte Local do Solo - Jazida 01/Pista					22.475,94	35.961,50	11,98	0,50	1,600	t	35.961,50
Transporte Comercial da brita - Pedreira/Acampamento		0,24			23.974,34	35.961,50	14,21	0,50	1,500	t	35.961,50
Transporte Local da brita - Acampamento/Pista						35.961,50	7,70			t	35.961,50
ESTABILIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA DE SOLOS S/ MISTURA DE MATERIAIS (S/TRANSP)										**m^3**	**43.497,73**
Estabilização Granulométrica de Solos s/ Mistura de Materiais (Sub-Base) (km 0+000 - km 0+300) - J 02	300,00	16,90	0,28		1.419,60	2.930,05	5,25		2,064	m^3	1.419,60
Estabilização Granulométrica de Solos s/ Mistura de Materiais (Sub-Base) (km 0+300 - km 1+250) - J 02	950,00	13,84	0,24		3.155,52	6.512,99	5,88		2,064	m^3	3.155,52
Estabilização Granulométrica de Solos s/ Mistura de Materiais (Sub-Base) (km 1+860 - km 4+250) - J 02	2.390,00	13,75	0,18		5.915,25	12.209,08	8,16		2,064	m^3	5.915,25
Estabilização Granulométrica de Solos s/ Mistura de Materiais (Sub-Base) (km 4+250 - km 4+620) - J 02	370,00	14,01	0,35		1.813,65	3.743,37	9,54		2,064	m^3	1.813,65
Estabilização Granulométrica de Solos s/ Mistura de Materiais (Sub-Base) (km 4+620 - km 4+900) - J 02	280,00	13,75	0,18		693,00	1.430,35	9,86		2,064	m^3	693,00
Estabilização Granulométrica de Solos s/ Mistura de Materiais (Sub-Base) (km 4+900 - km 6+250) - J 02	1.350,00	14,01	0,35		6.617,36	13.658,24	10,68		2,064	m^3	6.617,36
Estabilização Granulométrica de Solos s/ Mistura de Materiais (Sub-Base) (km 6+250 - km 7+250) - J 02	1.000,00	13,75	0,18		2.475,00	5.108,40	11,85		2,064	m^3	2.475,00
Estabilização Granulométrica de Solos s/ Mistura de Materiais (Sub-Base) (km 7+250 - km 7+750) - J 02	500,00	13,84	0,24		1.660,80	3.427,89	12,60		2,064	m^3	1.660,80
Estabilização Granulométrica de Solos s/ Mistura de Materiais (Sub-Base) (km 7+750 - km 8+780) - J 03	1.030,00	13,84	0,24		3.421,25	7.068,30	3,17		2,066	m^3	3.421,25
Estabilização Granulométrica de Solos s/ Mistura de Materiais (Sub-Base) (km 9+060 - km 9+380) - J 03	320,00	13,71	0,15		657,84	1.359,10	4,12		2,066	m^3	657,84
Estabilização Granulométrica de Solos s/ Mistura de Materiais (Sub-Base) (km 10+560 - km 11+250) - J 03	690,00	13,71	0,15		1.418,47	2.930,55	5,81		2,066	m^3	1.418,47
Estabilização Granulométrica de Solos s/ Mistura de Materiais (Sub-Base) (km 11+250 - km 12+500) - J 03	1.250,00	14,01	0,35		6.127,19	12.658,77	6,78		2,066	m^3	6.127,19
Estabilização Granulométrica de Solos s/ Mistura de Materiais (Sub-Base) (km 12+500 - km 12+800) - J 03	300,00	13,71	0,15		616,73	1.274,15	7,55		2,066	m^3	616,73
Estabilização Granulométrica de Solos s/ Mistura de Materiais (Sub-Base) (km 12+940 - km 13+300) - J 03	360,00	13,90	0,28		1.401,12	2.894,71	8,02		2,066	m^3	1.401,12
Estabilização Granulométrica de Solos s/ Mistura de Materiais (Sub-Base) (km 13+540 - km 13+780) - J 03	240,00	13,71	0,15		493,38	1.019,32	8,56		2,066	m^3	493,38
Estabilização Granulométrica de Solos s/ Mistura de Materiais (Sub-Base) (km 14+040 - km 14+750) - J 03	710,00	13,71	0,15		1.459,58	3.015,50	9,30		2,066	m^3	1.459,58
Estabilização Granulométrica de Solos s/ Mistura de Materiais (Sub-Base) (km 14+750 - km 16+000) - J 03	1.250,00	13,84	0,24		4.152,00	8.578,03	10,28		2,066	m^3	4.152,00
Transporte Local do Solo - Jazida 02 - 03/Pista						89.818,81	8,25			t	89.818,81

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

COMOL / HSZ / RNR

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE PAVIMENTAÇÃO

SERVIÇO	EXTENSÃO	LARGURA	ESPES.	ÁREA	VOLUME	MASSA	D.M.T.	TAXA	DENS.	UN.	QUANT.
	(m)	(m)	(m)	(m^2)	(m^3) / (dm^3)	(t)	(Km)	DE APLIC			
COLCHÃO DRENANTE DE AREIA (SITRANSP)										m^3	**10.869,76**
Colchão Drenante de Areia (km 1+250 - km 1+860) - A 01	610,00	14,08	0,40		3.435,52	5.496,83	4,68		1,600	m^3	3.435,52
Colchão Drenante de Areia (km 8+780 - km 9+080) - A 01	280,00	14,08	0,40		1.576,96	2.523,14	12,04		1,600	m^3	1.576,96
Colchão Drenante de Areia (km 9+380 - km 9+620) - A 01	240,00	14,08	0,40		1.351,68	2.162,69	12,62		1,600	m^3	1.351,68
Colchão Drenante de Areia (km 10+400 - km 10+590) - A 01	160,00	14,08	0,40		901,12	1.441,79	13,60		1,600	m^3	901,12
Colchão Drenante de Areia (km 12+800 - km 12+940) - A 01	140,00	14,08	0,40		788,48	1.261,57	15,99		1,600	m^3	788,48
Colchão Drenante de Areia (km 13+300 - km 13+540) - A 01	240,00	14,08	0,40		1.351,68	2.162,69	16,54		1,600	m^3	1.351,68
Colchão Drenante de Areia (km 13+780 - km 14+040) - A 01	260,00	14,08	0,40		1.464,32	2.342,91	17,03		1,600	m^3	1.464,32
Transporte Local de Areia - Areal 01/Pista						17.391,62	11,43			t	17.391,62
REGULARIZAÇÃO DO SUBLEITO										m^2	**200.326,90**
Regularização do Subleito (km 0+000 - km 0+300)	300,00	16,90		5.070,00						m^2	5.070,00
Regularização do Subleito (km 0+300 - km 1+250)	950,00	14,20		13.490,00						m^2	13.490,00
Regularização do Subleito (km 1+860 - km 4+250)	2.390,00	14,02		33.507,80						m^2	33.507,80
Regularização do Subleito (km 4+250 - km 4+620)	370,00	14,53		5.376,10						m^2	5.376,10
Regularização do Subleito (km 4+620 - km 4+900)	280,00	14,02		3.925,60						m^2	3.925,60
Regularização do Subleito (km 4+900 - km 6+250)	1.350,00	14,53		19.615,50						m^2	19.615,50
Regularização do Subleito (km 6+250 - km 7+250)	1.000,00	14,02		14.020,00						m^2	14.020,00
Regularização do Subleito (km 7+250 - km 7+750)	500,00	14,20		7.100,00						m^2	7.100,00
Regularização do Subleito (km 7+750 - km 8+780)	1.030,00	14,20		14.626,00						m^2	14.626,00
Regularização do Subleito (km 9+060 - km 9+380)	320,00	13,93		4.457,60						m^2	4.457,60
Regularização do Subleito (km 9+620 - km 10+400)	780,00	13,48		10.514,40						m^2	10.514,40
Regularização do Subleito (km 10+560 - km 11+250)	690,00	13,93		9.611,70						m^2	9.611,70
Regularização do Subleito (km 11+250 - km 12+500)	1.250,00	14,53		18.162,50						m^2	18.162,50
Regularização do Subleito (km 12+500 - km 12+800)	300,00	13,93		4.179,00						m^2	4.179,00
Regularização do Subleito (km 12+940 - km 13+300)	360,00	14,32		5.155,20						m^2	5.155,20
Regularização do Subleito (km 13+540 - km 13+780)	240,00	13,93		3.343,20						m^2	3.343,20
Regularização do Subleito (km 14+040 - km 14+750)	710,00	13,93		9.890,30						m^2	9.890,30
Regularização do Subleito (km 14+750 - km 16+000)	1.250,00	14,20		17.750,00						m^2	17.750,00
Regularização do Subleito (Limpa Rodas)*				532,00						m^2	532,00
IMPRIMAÇÃO										m^2	**190.809,27**
Imprimação (km 0+300 - km 16+000) (em curva)	1.877,27	13,00		24.404,54						m^2	24.404,54
Imprimação (km 0+300 - km 16+000) (em tangente)	13.822,73	12,00		165.872,74						m^2	165.872,74
Imprimação (Limpa Rodas)*				532,00						m^2	532,00
Transporte Comercial do CM-30 - Fortaleza/Acampamento						286,21	176,00	0,0015		t	286,21
Transporte Local do CM-30 - Acampamento/Pista						286,21	7,57	0,0015		t	286,21
CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE - CBUQ (SITRANSP)										m^3	**9.540,46**
Concreto Betuminoso usinado à Quente (km 0+300 - km 16+000) (em curva)	1.877,27	13,00	0,05		1.220,23	2.873,63		2,3550		m^3	1.220,23
Concreto Betuminoso usinado à Quente (km 0+300 - km 16+000) (em tangente)	13.822,73	12,00	0,05		8.293,64	19.531,51		2,3550		m^3	8.293,64
Concreto Betuminoso usinado à Quente (Limpa Rodas)*			0,05	532,00	26,60	62,64		2,3550		m^3	26,60
Transporte comercial de brita para CBUQ - Pedreira / Usina						14.783,81	14,21	0,6580		t	14.783,81
Transporte de areia p/ CBUQ - areal / Usina						5.913,52	3,67	0,2632		t	5.913,52
Transporte comercial do filler, p/ CBUQ - Fortaleza / Usina						422,39	176,00	0,0188		t	422,39
Transporte comercial do CAP, p/ CBUQ - Fortaleza / Usina						1.348,07	176,00	0,0600		t	1.348,07
Transporte comercial da mistura - CBUQ - Usina / Pista						22.467,79	7,57	1,0000		t	22.467,79
***Limpa Rodas A:133,00m² para cada acesso, contabilizado 4 acessos**											

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

7. PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA

7. PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA

7.1. GENERALIDADES

O trecho rodoviário contratado para projeto entre as cidades de Itatira (Distrito Lagoa do Mato) e Santa Quitéria (Distrito Itataia), com extensão total prevista de 16 km, sendo seu início no distrito de Lagoa do Mato, município de Itatira, com diretriz predominantemente noroeste e termino após a ponte sobre o Riacho Cunha Mota a cerca de 16 km do ínicio do trecho.

7.1.1. Recomendações de Natureza Climática

O clima é do tipo Tropical Quente Semi-árido, com características regionais do tipo quente e úmido, segundo a Classificação Climática de Koppen, e com regime pluviométrico caracterizado por duas estações bem definidas: chuvosa/inverno, que se inicia em janeiro reduzindo-se gradativamente até julho e seca/verão, que principia no mês de julho entendendo-se até o mês de dezembro, apresentando uma variação de desigual repartição das chuvas ao longo do ano, além do caráter irregular de sua distribuição ano-a-ano, com deficiências hídricas de moderada a alta. A precipitação média anual é de 650 - 850 mm, podendo-se constatar desvios acentuados em torno desta média, em decorrência da distribuição irregular das chuvas. Os dias de chuva por mês apresentam uma distribuição análoga, com o máxima de (14) quatorze dias chuvosos por mês, no período de inverno. A umidade relativa do ar está em torno de 70%, e a precipitação máxima em 24 horas foi considerada da ordem de 150 mm.

Do ponto de vista térmico, a temperatura média anual oscila entre 19,0^{o}C e 29,0^{o}C. A região caracteriza-se por elevada temperatura durante todo o ano. No período de novembro a janeiro são registradas as temperaturas médias mais altas do ano sendo que as máximas absolutas ultrapassam a 30^{0}C e as menores médias situam-se entre os meses de junho a agosto com mínimas absolutas não inferior a 19^{0}C. A amplitude térmica média atual não ultrapassa a 3^{0}C.

As maiores velocidades dos ventos ocorrem no segundo semestre, na estação seca, quando atingem a marca de 4,4 e 5,3 m/s. Na época das chuvas as velocidades dos ventos reduzem-se bastante, atingindo velocidades variáveis entre 2,7 e 4,0 m/s.

7.1.2. Recomendações de natureza Administrativa

a) Prazo para Construção

O prazo a ser considerado será o fixado no Edital. A Projetista está prevendo um prazo de 360 (trezentos e sessenta) dias corridos, com início preferencial ao final do período chuvoso, maio ou junho.

b) Relação do Pessoal Técnico Necessário à Execução da Obra

Apresentamos a seguir a relação do pessoal de maior relevância para execução das obras, dividida nas categorias Universitária, Técnica e Auxiliar de Nível Médio. Nessa relação não enumeramos o pessoal auxiliar tais como: motorista de caminhões e viaturas, operadores e auxiliares de operadores, mecânicos de manutenção, lavagem, lubrificação e abastecimento, datilógrafos ou digitadores e vigias.

PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR	
Quantidade	Função / Atividade
1	Engenheiro Supervisor – ligação entre a obra e o Órgão
1	Engenheiro Residente – direção geral da obra e contatos com a Fiscalização

PESSOAL TÉCNICO E AUXILIAR DE NÍVEL MÉDIO	
Quantidade	Função / Atividade
1	Encarregado Geral
1	Topógrafo
1	Chefe de Laboratório
1	Chefe de Escritório
1	Chefe de Almoxarifado
1	Chefe de Transporte
1	Chefe de Oficina

c) Esquema do Canteiro de Obras

Os croquis apresentados ao final do item sugerem um esquema de canteiro de obras a serem instalados para o trecho em estudo no quilômetro locado km 0+500, a serem utilizados para pavimentação e obras em geral.

No local, como de resto em todo o trecho, existe rede trifásica de energia elétrica.

7.1.3. Recomendações de Natureza Técnica e de Segurança

Toda atenção deve ser dispensada a execução, de modo a permitir segurança, havendo, portanto, necessidade de uma sinalização de obra bem planejada e, sempre bem posicionada, evitando informações "falsas" aos usuários. É conveniente que não sejam programados serviços para os finais de semana, principalmente entre meio-dia de Sábado e 6 (seis) horas da manhã de Segunda-feira.

A liberação e marcação de extensões a atacar será tarefa exclusiva da Fiscalização. Após estas instruções o Construtor deverá apresentar um plano de sinalização, projetado de acordo com o MANUAL DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS E EMERGÊNCIAS, do DNER–1996, Diretoria de Operações Rodoviárias. Esse plano será analisado pela fiscalização e, se for o caso, aprovado e autorizado o início dos serviços na extensão demarcada. Este procedimento, embora tenha feições burocráticas, deverá se repetir para toda nova frente de trabalho a ser iniciada, objetivando disciplinar e ordenar de forma coordenada, essas frentes, de modo a se evitar ao máximo, transtorno para os usuários.

Tecnicamente, o aspecto relevante a ser considerado no plano de execução do Construtor, diz respeito à necessidade de se planejar a construção, de modo a não permitir tráfego de obra nos trechos recém pavimentados e revestidos. Nesse intuito, o sentido de ataque da obra será sempre planejado de modo que os segmentos junto às fontes locais supridoras de materiais sejam executados por último.

7.2. INFORMAÇÕES ADICIONAIS SOBRE AS FONTES DE MATERIAIS

a) Empréstimos para Terraplenagem

Foram estudados 09 (nove) empréstimos para terraplenagem, distribuídos ao longo do trecho, conforme quadro abaixo:

Empréstimos para Terraplenagem

Empréstimo	km	Distância ao eixo	Lado	Espessura do Expurgo (m)	Área (m^2)	Espessura Utilizável (m)	Volume (m^3)	ISC (%)
E-01	1+220	0,02 km	LE	0,10	15.000,00	1,50	22.500,00	9,8
E-02	2+140	0,015 km	LE	0,10	22.500,00	1,40	31.500,00	9,5
E-03	4+120	0,03 km	LE	0,10	14.000,00	1,40	19.600,00	10,6
E-04	5+020	0,03 km	LE	0,10	18.500,00	1,40	25.900,00	8,9
E-05	7+200	0,02 km	LD	0,10	18.750,00	1,40	26.250,00	11,2
E-06	9+280	0,04 km	LE	0,10	18.750,00	0,63	11.812,00	8,4
E-07	12+800	0,015 km	LD	0,10	18.750,00	1,40	26.250,00	11,2
E-08	12+800	0,015 km	LE	0,10	18.750,00	1,40	26.250,00	11,7
E-09	14+900	0,02 km	LE	0,10	18.750,00	1,40	26.250,00	7,5

b) Foram estudadas 3 (três) jazidas, que terá utilização para Base a partir da mistura com 50% de brita e para Sub-Base,cujas características são apresentadas a seguir.

Jazidas para Pavimentação										
Jazida	(km)	Distância ao eixo	Lado	Esp. do Expurgo (m)	Área (m^2)	Espessura Utilizável (m)	Volume (m3)	Utilização	ISC (%)	Vegetação
J-01	0+000	3,83 km	LE	0,10	31.900,00	0,74	23.606,00	Solo-Brita	-	Serra
J-02	0+000	5,10 km	LD	0,10	34.000,00	0,92	31.280,00	Sub-Base	37,0	Serra
J-03	5+180	0,08 km	LD	0,10	28.900,00	1,04	30.056,00	Sub-Base	29,1	Serra

Mistura (Base solo-brita) = 50% de solo + 50 % de brita

c) Areais

Foi estudado 01 (um) areal de rio, para ser utilizado no concreto de cimento portland, localizado no Riacho Santa Rosa, conforme a seguir:

Areal	km	Distância ao eixo (km)	Lado	Utilização
AR-01	3+12 km do km 0+000	3,12	LD	Pavimentação / Drenagem / OAC

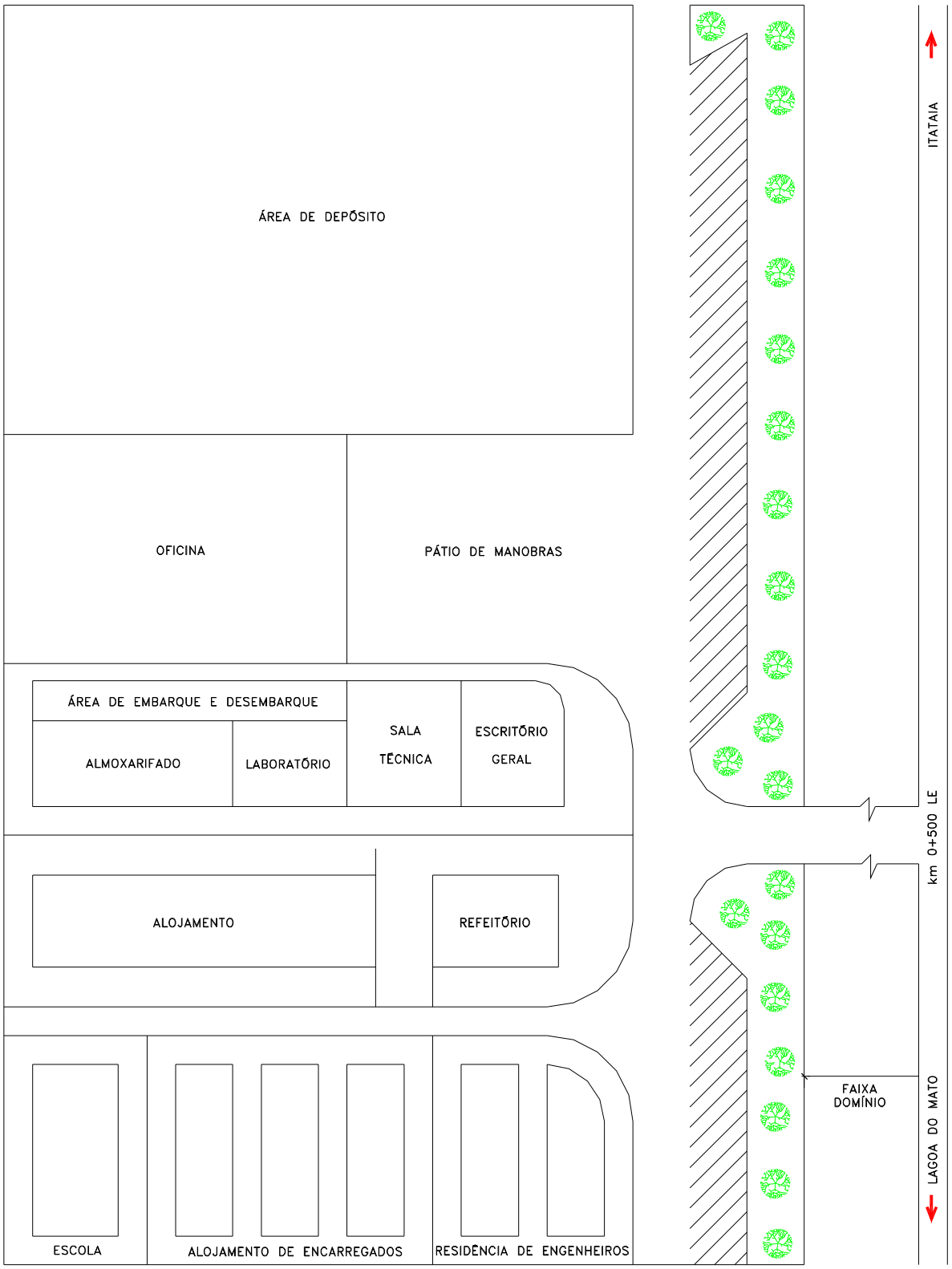
d) Pedreiras

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

Foi estudada uma pedreira, do tipo comercial, localizada no Município de Itatira, distante 13,96 km do início do trecho.

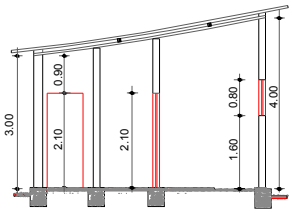
Pedreira			
km	Distância ao eixo (km)	Lado	Abrasão Los Angeles (%)
0+000	13,96	LE	34,4

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

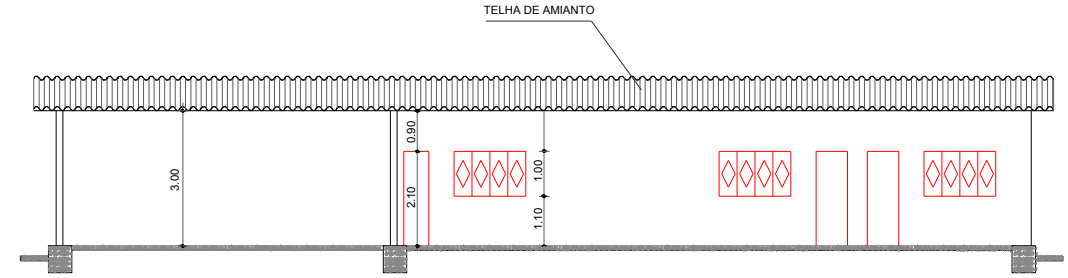


Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

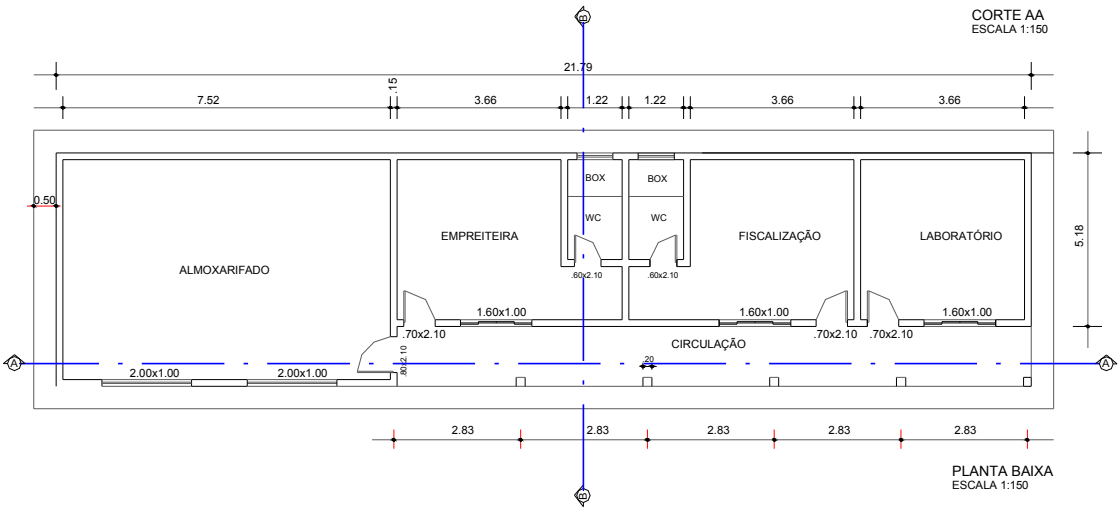
CANTEIRO DE OBRA



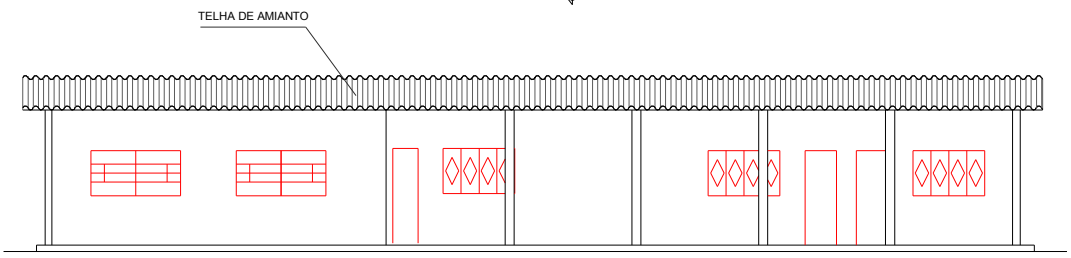
CORTE BB
ESCALA 1:150



CORTE AA
ESCALA 1:150



PLANTA BAIXA
ESCALA 1:150



FACHADA
ESCALA 1:150

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

8. ESPECIFICAÇÕES

8. ESPECIFICAÇÕES

8.1. INTRODUÇÃO

Os materiais, equipamentos, procedimentos para execução, controle, medições e pagamentos de todos os serviços previstos, deverão atender integralmente às ″NORMAS PARA MEDIÇÃO DE SERVIÇOS DO DERT/CE″, complementadas pelas Especificações Gerais para Serviços de Obras Rodoviárias do DER (DERT) e Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT(DNER) ou, quando couber, particularizações dessas e, finalmente, por especificações complementares para aqueles serviços não previstos nos documentos anteriores.

Quando da aplicação destas normas e especificações deverá ser obedecida a seguinte ordem de precedência:

Especificações Complementares

Especificações Particulares

Normas para Medição de Serviço do DER (DERT).

Especificações Gerais para Serviços de Obras Rodoviárias do DER (DERT).

Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT

8.2. ESPECIFICAÇÃO COMPLEMENTAR

Em princípio não são previstas especificações complementares, pois todos os serviços se enquadram nas especificações gerais do DER (DERT).

8.3. ESPECIFICAÇÃO PARTICULAR

Em princípio, a exemplo das especificações complementares não são previstas especificações particulares, pois todos os serviços se enquadram nas especificações gerais do DER (DERT).

8.4. ESPECIFICAÇÕES GERAIS

Serão utilizadas as seguintes Especificações Gerais para Serviços e Obras Rodoviárias do DER (DERT).

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

Terraplenagem

DERT-ES-T 01/00 Serviços Preliminares

DERT-ES-T 02/00 Caminhos de Serviços

DERT-ES-T 04/00 Cortes

DERT-ES-T 05/00 Empréstimos

DNER-ES-T 06/00 Aterros com Solos

Pavimentação

DERT-ES-P 01/00 Regularização do Subleito

DERT-ES-P 08/00 Imprimação

DERT-ES-P 09/00 Pintura de Ligação

DERT-ES-P 11/00 Tratamento Superficial Duplo

DERT-ES-P 18/00 Calçamento

Drenagem

DERT-ES-D 01/00 Sarjetas e Valetas

DERT-ES-D 02/00 Meio-Fio (Banquetas)

DERT-ES-D 03/00 Entradas e Descidas D'Água em Taludes

DERT-ES-D 04/00 Dissipadores de Energia (Saídas D'Água)

Obras de Arte

DERT-ES-OA 01/00 Serviços Preliminares

DERT-ES-OA 02/00 Concreto e Argamassa

DERT-ES-OA 03/00 Armaduras para Concreto Armada

DERT-ES-OA 04/00 Formas e Cimbre

DERT-ES-OA 06/94 Bueiros Tubulares de Concreto

DERT-ES-OA 07/00	Bueiro Capeados
DERT-ES-OA 11/00	Demolição e Remoção de Bueiros Existentes
DERT-ES-OA 12/00	Limpeza e Desobstrução de Bueiros

Obras Complementares

DERT-ES-S 01/00	Cercas

Sinalização

DERT-ES-S 01/00	Sinalização

Proteção do Corpo Estradal

DERT-ES-CE 01/00	Proteção Vegetal

Proteção Ambiental

DERT-ES-CE 01/00	Serviços para Proteção Ambiental

9. EQUIPAMENTO MÍNIMO

9. EQUIPAMENTO MÍNIMO

Apresenta-se a seguir a Relação do Equipamento Mínimo exigido para a execução dos serviços.

O licitante deverá ter em mente que:

a) Seu equipamento mínimo deve ser compatível, em produção, com os ora, aqui, apresentados e, perfeitamente adequados às condições dos serviços, notadamente aqueles para execução de terraplenagem e asfalto.

b) Deve ser compatível com sua composição de preços (Produção das Equipes Mecânicas) e seu Cronograma Físico.

ITEM	EQUIPAMENTO	QUANTIDADE
01	Trator de Esteira equipado com escarificador - 200HP	01
02	Trator de Esteira equipado com lâmina - 300 HP	02
03	Moto-scraper-transportador	03
04	Trator de pneus	06
05	Carregadeira frontal de esteiras - 190HP	01
06	Carregadeira frontal de pneus - 172HP	02
07	Motoniveladora - 125HP	04
08	Retro-escavadeira	01
09	Rolo pé-de-carneiro rebocável	02
10	Rolo vibratório liso autopropulsor	02
11	Rolo de pneus - 165HP	01
12	Rolo tandem	01
13	Grade de discos - 10 discos	04
14	Vassoura mecânica	01
15	Tanque para asfalto de até 15.000 l	03
16	Perfuratriz manual	06
17	Compressor de ar	02
18	Compactador manual (placa vibratória)	01
19	Betoneira de 320 l	03
20	Laboratório de materiais (solo, asfalto e concreto)	01
21	Caminhão tanque de 6.000 l equipado com moto-bomba	03
22	Caminhão de carroçaria fixa (10 t) c/ guincho	01
23	Caminhão de carroçaria fixa (10 t)	01
24	Caminhão comboio	01
25	Caminhão basculante de até 10 m^3	10
26	Máquina para sinalização horizontal	01
27	Moto-bomba	03

10. CÓPIA DO TERMO DE REFÊRENCIA DO EDITAL

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

ANEXO A - TERMO DE REFERÊNCIA

1.0 OBJETIVO

O termo de referência ora apresentado tem como finalidade definir os objetivos e as diretrizes a serem observados no desenvolvimento do projeto final de engenharia para execução das obras rodoviárias à serem implantada, melhoradas e /ou restauradas ao longo da malha viária do Estado do Ceará.

2.0 DEFINIÇÃO

Para fins do presente Edital, denomina-se Projeto de Engenharia para Pavimentação Rodoviária o conjunto de Estudos e Projetos que necessitam ser executados para definir um elenco de soluções funcionais que permitam dotar a rodovia de condições para atender o tráfego previsto dentro de parâmetros adequados inclusive de segurança operacional e ambientais ao longo do horizonte de utilização estabelecidos.

Os serviços deverão ser desenvolvidos visando o diagnóstico do trecho envolvendo a definição da problemática existente no trecho em estudo quando à segurança de operação e condições ambientais, propondo soluções que venham a possibilitar a correção das deficiências encontradas.

2.1 CARASTERÍSTICAS DAS RODOVIAS

Os trechos são integrantes do Programa Rodoviário do Estado do Ceará, cuja seção transversal deverá atender aos seguintes parâmetros:

- Pistas de rodagem:1 x 6,00m
- Acostamento: 2 x 1,00m
- Drenagem em corte: 1,00m
- Drenagem em aterro: 0,50m

3.0 PRAZO DE REALIZAÇÃO

A proponente deverá executar o serviço em 12(doze) meses para a entrega final dos Projetos Executivos, a contar do quinto dia útil a partir da data da ordem de serviço.

4.0. EXECUÇÃO

Objetivando dar maior consistência aos Estudos e Projetos, e racionalizar a execução das obras de Implantação, melhoramento e/ou restauração rodoviárias, deverão ser estabelecidas as concepções básicas para o detalhamento dos projetos de engenharia e elaborado em 03 (três) fases distintas, a saber:

- Fase A - Diagnóstico;
- Fase B – Projeto Básico; e,
- Fase C - Projeto Executivo.

4.1 FASES DE EXECUÇÃO

4.1.1 Fase A - Diagnóstico da Rodovia

A introdução desta fase no projeto, visa a possibilitar sua melhor racionalização, uma vez que os elementos especializados em suas áreas deverão, obrigatoriamente, trocar informações para a definição da concepção básica.

Desse modo, além de se adotarem procedimentos padronizados, poderão ser adotados, também processos específicos para cada solução dos problemas relacionados com os diversos estudos.

Nessa etapa serão analisados todos os dados necessários, e apresentadas todas as alternativas possíveis em relação a traçado, geometria, drenagem e revestimento primário.

Serão desenvolvidos os estudos de: geologia, proteção ambiental.

Para cada projeto nos primeiros 15 dias a consultora desenvolverá os estudos e nos últimos 5 dias, juntamente com a fiscalização do DER, serão tomadas as decisões para definir a melhor alternativa que terá seu estudo desenvolvido integralmente.

Os estudos serão elaborados, em acordo com as seguintes atividades.

Dados a Serem Compilados e Analisados

- Cartas do IBGE ou SUDENE;
- Projetos existentes para a região;
- Equipamentos públicos existentes e projeto de implantação;
- Informações e solicitações da comunidade.

Estudos de Traçado

Deverão ser posicionados nas cartas os traçados existentes com sugestões de melhoria/adaptação ao objetivo do Programa.

Diagnóstico da Geometria

Para elaboração do diagnóstico da geometria da rodovia, deverá ser executado o cadastro da via, visando definir os diversos pontos de passagens ao longo do trecho, identificando-se entre outros:

Os segmentos sujeitos à melhoria de traçado;
Os segmentos sujeitos à melhoria das condições altimétricas;
Deverão ser analisados os problemas detectados e caso seja necessário, selecionada a alternativa, relativa aos melhoramentos a serem introduzidos na geometria da estrada existente.

Diagnóstico da Drenagem/Obras de Arte Correntes

Para elaboração do diagnóstico da drenagem, deverá ser realizada uma vistoria, bem como, estudo da necessidade de execução de obras.

Para elaboração desse diagnóstico deverá ser utilizada cartografia adequada, definindo as bacias de contribuição de cada sistema.

A verificação e a análise do cadastro de drenagem visam identificar os locais críticos para os quais deverão ser definidos estudos alternativos na fase de anteprojeto, destacando-se entre eles os problemas relacionados com o sistema de:

- Drenagem superficial;
- Drenagem de talvegues;

Diagnóstico de Estabilidade dos Taludes de Cortes e Aterros Problemáticos e Processos Erosivos

Realizar inspeção visual de zonas com erosões significativas.

Diagnóstico do Tipo e Estágio de Conservação da Cobertura Vegetal e Uso e Ocupação do Solo

A consultora deverá descrever o tipo e estágio atual da cobertura vegetal ao longo do trecho em estudo, na sua faixa de domínio e área de entorno, bem como o uso do solo e sua ocupação atual nos seguintes aspectos: atividades agropecuárias, extrativistas, industriais e urbanas.

Relatório do Diagnóstico

Deverão constar do Relatório do Diagnóstico todos os estudos realizados pela Consultora nessa fase, a descrição detalhada de cada alternativa estudada e as análises comparativas efetuadas.

Deverão fazer parte do relatório todos os mapas, cartas geográficas, caracterização das alternativas estudadas e informações pertinentes.

As soluções técnicas adotadas para cada item de projeto estudado, deverão ser compatíveis com o objeto dos serviços a serem executados e estar claramente definidas e caracterizadas, sendo apresentadas para as mesmas, justificativas técnico-econômicas, bem como, plano de ação para complementação dos estudos nas fases subseqüentes.

A fase A estará concluída quando da aprovação do Relatório, pela fiscalização do DER.

4.1.2 Fase B – Projeto Básico

Denomina-se Projeto Básico, o conjunto de elementos necessários e suficientes com nível de precisão adequado, para caracterizar a obra, ou serviços de implantação e/ou pavimentação de segmentos rodoviários, elaborados com base nas indicações de estudos técnicos preliminares, que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento, e que possibilite a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos e prazos de execução para fins de licitação.

O Projeto Básico de Engenharia deverá conter os seguintes elementos:

a) desenvolvimento da solução escolhida na fase de diagnóstico de forma a fornecer uma visão global da obra e identificar todos os elementos constitutivos com clareza;

b) soluções técnicas globais e localizadas, suficientemente detalhadas, de forma a minimizar a necessidade de reformulações durante as fases de elaboração do projeto executivo, e de realização das obras;

c) identificação dos tipos e serviços a executar, de materiais a incorporar à obra e de equipamentos a empregar, bem como suas especificações, de forma a assegurar os melhores resultados para o empreendimento;

d) informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra;

e) subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra, compreendendo a sua programação, a estratégia de suprimentos, as normas de fiscalização e outros dados necessários em cada caso;

f) orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimento dos materiais e transportes propriamente avaliados.

Para a alternativa de solução escolhida na fase de diagnóstico serão desenvolvidas as atividades descritas em seguida.

Estudos de Tráfego

O estudo de tráfego deverá ser efetuado pela Consultora, observando também os seguintes itens:

identificação dos locais críticos do ponto de vista de segurança, para operação da via (interseções, acessos e travessias urbanas).
definição de segmentos críticos do ponto de vista operacional, alargamentos, rebaixamentos ou elevação de greides e locais onde se situam pontes estreitas ou outros obstáculos.
resultados de contagem classificadas por hora do dia, de ciclistas e pedestres (crianças, adultos, idosos, deficientes, etc.) também por hora do dia, atravessando a

pista e, caso ocorra, caminhando na pista ao longo do seu eixo e, por meio de análise destas contagens, caraterização das condições de travessia (duração e freqüências das brechas no fluxo veicular) correspondendo exatamente às horas de maiores fluxos de travessia de pedestres e/ou, às horas de maior ocorrência de atropelamento;
Levar em consideração o tráfego gerado e tráfego desviado

A Consultora deverá apresentar a conclusão dos estudos de tráfego, indicando o tipo de veículo utilizado na realização do transporte, bem como a participação dos caminhões pesados, o número "N" para efeito de dimensionamento do pavimento, a análise de capacidade e níveis de serviço para cada subtrecho homogêneo, à vista da proposição para melhoramentos operacionais e análise dos acidentes ocorridos nos segmentos críticos, visando eliminar os pontos negros.

Cada projeto de engenharia deve iniciar-se com um diagnóstico que inclui no mínimo:

- os dados mais recentes disponíveis no DNIT/DER sobre acidentes ocorridos no trecho indicado no projeto;
- tabulação e análise destes dados, com identificação de fatores de engenharia que contribuem aos acidentes, priorizando-se os tipos de acidentes com conseqüências mais graves (primeira prioridade: acidentes com vítimas fatais, segunda prioridade: acidentes com vítimas não fatais e última prioridade: acidentes sem vítimas);
- tabulação específica por tipo de acidente, no mínimo com cruzamento de dia de semana e hora do dia. Este tipo de tabulação facilita a identificação de problemas associados ao período noturno (escuridão), às horas de pico de movimento veicular, aos fins de semanas, etc.
- resultados de vistorias técnicas do trecho, elaboradas após a análise dos dados disponíveis sobre acidentes, objetivando a identificação das prováveis causas destes acidentes, focalizando principalmente aspectos da engenharia e da sinalização de tráfego, incluindo não só a localização e operação de ponto de ônibus, mas também aspectos do comportamento dos usuários além de outros se forem pertinentes;
- em caso de não haver disponibilidade de dados sobre acidentes devem ser elaboradas entrevistas com moradores e comerciantes, leitura de jornais locais, se houver, visando a obtenção de uma visão pelo menos qualitativa do problema de acidentes no trecho;
- resultados de contagem de tráfego, classificadas por hora do dia, incluindo contagens classificadas de ciclistas e pedestres (crianças, adultos, idosos, deficientes, etc.) também por hora do dia, atravessando a pista e, caso ocorra, caminhando na pista ao longo do seu eixo e, por meio de análise destas contagens, caraterização das condições de travessia (duração e freqüências das brechas no fluxo veicular) correspondendo exatamente às horas de maiores fluxos de travessia de pedestres e/ou, às horas de maior ocorrência de atropelamento;
- considerações sobre a provável evolução futura dos acidentes sem o projeto em pauta, dadas as projeções dos fluxos de tráfego (veículos e pedestres) adotadas como base para a elaboração do projeto.

Na documentação de cada projeto, deve ser apresentada uma descrição sistemática e completa do tratamento dispensado a cada problema de segurança viária apontado no diagnóstico, priorizando sempre os tipos de acidentes com conseqüência mais graves e os locais onde eles mais ocorrem.

Estudos Topográficos

Os estudos topográficos terão como finalidade estabelecer uma base de referência para a realização dos estudos e execução da obra. Deverão seguir as recomendações contidas no plano de ação elaborado e aprovado na fase de diagnóstico, na IS-05 do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER e na IS-205 das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários do DNIT (Edição 2005), devendo ser executadas no mínimo as seguintes tarefas principais:

Estudos topográficos desenvolvidos por Processo Convencional

- Locação de eixo de referência para o levantamento;
- Nivelamento e contranivelamento do eixo locado;
- Levantamento de seções transversais;
- Levantamento cadastral da faixa de domínio;
- Levantamentos complementares;
- Implantação e amarrações e rede de referência de nível;
- Levantamento das obras de arte especiais e correntes existentes e localização de novas a serem construídas;
- Levantamento das ocorrências.

Levantamentos topográficos desenvolvidos por equipamentos eletrônicos

Os estudos topográficos desenvolvidos por equipamentos eletrônicos (estação total, GPS etc.) abrangerão as seguintes fases e itens:

- Levantamento planialtimétrico cadastral da faixa topográfica ao longo da diretriz definida pelos Estudos de Traçado (ver item 3.1.1) para posterior processamento, manuseio e definição da geometria do eixo de locação da rodovia. Nesta fase serão levantados também todos os elementos e dados necessários à elaboração do projeto, tais como: locais para implantação das interseções, cadastro de cercas de divisa, construções de proprietários lindeiros à faixa de domínio, bueiros de greide, de grota e todos os dispositivos de drenagem existentes, talvegues existentes, jazidas, locais para projeto de obras de arte especiais etc.;

- Locação, amarrações, nivelamento e contranivelamento geométrico do eixo de projeto, implantação de referências de nível a partir do projeto

definido em planta e em perfil no escritório e aprovado pela Fiscalização; e

- O eixo da locação de projeto será definido no escritório após criteriosa análise e estudo da faixa topográfica levantada na fase de diagnóstico, não sendo assim permitida a ‘’exploração locada’’.

Os pontos notáveis, como início e final de curvas, viadutos e pontes, posição de bueiros, e início e final de interseções deverão ser amarrados ao estaqueamento para permitir o desenho de croquis do segmento;

Estudos Geotécnicos

Os estudos geotécnicos deverão subordinar-se ao que prescrever o Manual de Serviços de Consultoria para Estudos e Projetos Rodoviários do DER.

Estudo do Subleito

Para definir as características do subleito, deverão ser efetuadas sondagens a pá e picareta para coleta de amostras e realização de ensaios. As sondagens serão realizadas com espaçamento de 200 m e nos intervalos, quando houver variação de material.

Com o material coletado nas sondagens serão feitos os seguintes ensaios:

- Granulometria sem sedimentação;
- Índices físicos;
- Compactação;
- ISC;
- Densidade “in situ”.

Os dois primeiros ensaios serão feitos em todos os furos de sondagem e os dois últimos em furos alternados.

Estudo das Ocorrências

Para seleção de ocorrências deverão ser estudadas ocorrências de areia, solos e material pétreo, em conformidade com as soluções previstas. O estudo das ocorrências pétreas consistirá na estimativa de volume de expurgo e volume útil, bem como coleta de amostras para serem submetidas aos ensaios de Abrasão Los Angeles e de adesividade. O estudo dos areais consistirá na avaliação da área e volume úteis a explorar e coleta de amostras para ensaios de granulometria, equivalente de areia e determinação do teor da matéria orgânica.

Nas ocorrências de solos, julgadas aproveitáveis na fase de anteprojeto, lançar-se-á um reticulado com malha de 30,00 m de lado, dentro dos limites da ocorrência já selecionada, em cujos vértices numerados serão feitos os furos de sondagem. Em cada furo da malha de 30,00 m, para cada camada de material, será feito um ensaio

de granulometria por peneiramento simples, de limite de liquidez, limite de plasticidade e de equivalente de areia, e em furos alternados, ensaio de compactação, ISC e densidade “in situ”.

O número mínimo de amostras a se pesquisar numa ocorrência será de 9 (nove), após a rejeição dos valores espúrios com desvios muito acima do desvio padrão.

Estudos Hidrológicos

Deverão ser desenvolvidos de acordo com o Manual de Serviços de Consultoria para Estudos e Projetos Rodoviários do DER.

Nos estudos hidrológicos deverão ser apresentados todos os elementos necessários ao estudo de suficiência de vazão dos dispositivos de drenagem e das obras de arte correntes ou especiais a construir e as existentes, problemáticas, decorrentes da vistoria e do cadastramento realizado, integrante do diagnóstico da rodovia. Deverá também ser feita a caracterização climática, pluviométrica e levantamento das áreas de proteção dos recursos hídricos e rede hidrográfica existentes na área de influência do projeto (esta área corresponde ao limite do espaço a ser diretamente ou indiretamente afetado pela obra, que deverá ser definido para cada fator ambiental considerado).

Estudos Ambientais

Para elaboração dos estudos ambientais deverão ser seguidas as normas e especificações vigentes no DER. Esses estudos compreenderão:

- levantamento do passivo ambiental;
- cadastramento de áreas degradadas no interior da faixa de domínio; e
- avaliação dos impactos decorrentes das obras previstas no projeto.

O passivo ambiental é constituído por externalidades geradas pela existência da estrada sobre terceiros e por externalidades geradas por terceiros sobre a estrada (embora sejam passivos gerados por terceiros, nem sempre eles podem ser identificados ou responsabilizados, obrigando o DER a assumi-lo em defesa da estrada e/ou de seus usuários). Como conseqüência, os casos em que os processos estejam limitados à faixa de domínio não são considerados como parcelas do passivo ambiental, e suas correções serão incluídas no orçamento global da obra.

Todo o passivo ambiental deverá ser objeto de levantamento expedito, com identificação, dimensão aproximada e localização, incluindo no mínimo:

- Descrição dos problemas ambientais decorrentes da existência da estrada a ser implantada (erosões, assoreamentos, inundações, deslizamentos, etc.), que interfiram ou que tenham potencial para interferir, não só no corpo estradal, mas também em áreas e/ou comunidades lindeiras à faixa de domínio;

- Descrição dos problemas ambientais decorrentes de atividades de terceiros (lavouras, indústrias, loteamentos, etc.) que interfiram ou que tenham potencial de interferir no corpo estradal e/ou faixa de domínio da estrada;
- Descrição das antigas áreas de uso (acampamentos, usinas, pedreiras, jazidas, etc.) que não tenham possibilidade de uso e interfiram, ou tenham possibilidade de interferir com a rodovia e/ou com áreas lindeiras.

O passivo ambiental que será considerado para intervenção nos projetos de implantação das estradas é limitado aos casos nos quais processos naturais ou provocados possam, com sua evolução, por em risco a estrada, seus usuários ou suas áreas lindeiras. Nesses casos, quando necessário, será realizado levantamento topográfico, para subsidiar o projeto de correção.

Farão parte ainda dos estudos ambientais as seguintes atividades:

- Acompanhamento da elaboração do projeto, verificando sua adequação sob o ponto de vista ambiental, apresentando, se necessário, soluções para eliminar e/ou minimizar os impactos detectados. Indicar a preservação da vegetação existente na faixa de domínio, de acordo com a lei 12.250 de 06/01/1994;

- Elaboração de pareceres que subsidiem as decisões da equipe de projeto relativas às áreas indicadas como fontes de materiais de construção, bem como aos projetos de recuperação ambiental dessas áreas;

- Verificação junto aos órgãos competentes da existência de fatores restritivos ao uso do solo pela rodovia (áreas urbanas, áreas de proteção ambiental, etc.) e;

- Proposição de medidas corretivas referentes aos problemas ambientais identificados nos trechos.

Projeto Básico Geométrico

Tendo como base as conclusões dos estudos preliminares de definição do traçado realizado na fase de Diagnóstico da Rodovia e dos estudos topográficos realizados nesta fase de Projeto Básico, o Projeto Básico Geométrico se constituirá de:

a) Projeto planialtimétrico nas escalas de 1:2000 (H) e 1:200 (V);

b) Seções transversais típicas das plataformas, a partir das conclusões dos Estudos de Tráfego realizados nesta fase.

Projeto Básico de Terraplenagem

O Projeto Básico de Terraplenagem deverá avaliar, cuidadosamente, as alternativas que se apresentem quanto à movimentação dos volumes de terraplenagem, de modo a ajustar, entre outras, as necessidades de empréstimo e bota-foras com disponibilidade de áreas para tal, levando ainda em conta os planos de urbanização

e paisagismo existentes ou planejados, para mútua compatibilização, além da proteção ao meio ambiente. Considerar também a conveniência e possibilidade de deslocamentos longitudinais extensos de volumes de terra para fins de compensação.

Nesta fase devem ser realizadas pesquisas para a determinação de possíveis locais de caixas de empréstimos. Para tanto, identificar com base em dados preexistentes as áreas empregadas para obtenção de material de empréstimo para outras obras na região e verificar, ainda, a conveniência da localização de cada uma em relação à via a ser projetada, sob o duplo aspecto de distância e interferência com o tráfego urbano.

Finalmente, com base nos estudos realizados, será elaborado um quadro sucinto de orientação da terraplenagem, definindo a influência sobre os aspectos de bota-fora e empréstimo, bem como, custos. Este quadro deve apresentar ainda o resumo dos volumes de corte por categoria, e volumes de aterro a compactar. O método recomendado para determinação do volume nesta fase é o da cota vermelha média.

Projeto Básico de Pavimentação

O projeto básico do pavimento deverá apresentar a alternativa com a solução técnica-econômica mais viável. O período de projeto a ser considerado no estudo deverá ser de 10 anos, após a abertura da rodovia ao tráfego, em uma única etapa.

Para as camadas do pavimento, base e sub-base deverão ser apresentadas alternativas de soluções técnicas compatíveis com o tráfego previsto e com os materiais disponíveis na região, incluindo quando necessário à solução de mistura.

A alternativa apresentada será resultante de uma análise econômica, considerando-se, custo direto da obra, acrescida de custos de conservação e deverá ser a solução que apresente o menor custo global.

O estudo comparativo das alternativas deverá ser apresentado na Memória Justificativa do Projeto Básico.

Projeto Básico de Drenagem

Com base no levantamento dos dispositivos de drenagem problemáticos e necessários, conforme estudos realizados na fase de diagnóstico serão projetada as obras de drenagem, levando-se em consideração os estudos hidrológicos, de forma a corrigir as deficiências do sistema, bem como indicar soluções substantivas, ou obras de complementação, ou implantação de novos dispositivos de drenagem.

Todas as alternativas estudadas deverão ser submetidas ao critério de menor custo global e deverá indicar solução que minimize o investimento.

Projeto Básico de Interseções e Acessos

O Projeto Básico de Interseções e Acessos será desenvolvido de acordo com a IS-16 do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER, Manual de Projeto de Interseções do DNIT (2005), Estudos de Tráfego desenvolvido para o trecho e, relatório de diagnóstico aprovado pelo DER.

As interseções deverão ser projetadas em concordância com os volumes de tráfego e as manobras que existem em cada uma.

Deverão ser ainda, elaborados estudos alternativos para as interseções e acessos, analisando, entre outros parâmetros, a necessidade de liberações das áreas e a interferência com a população e a malha urbana, nas cidades e aglomerados urbanos.

Sempre que possível deverão ser reduzidos ou eliminados pontos de conflito, entre os fluxos de tráfego, encontrando-se soluções tipos rótulas e elipses não vazadas, conversão à esquerda com introdução de canteiros centrais e retornos protegidos.

Nesta fase de Projeto básico, a Consultora deverá apresentar a concepção do projeto envolvendo as seguintes atividades:

- Justificativa da solução adotada em face ao tráfego a atender;
- Projeto gráfico planialtimétrico com dimensionamento e tratamento de todos os elementos geométricos;
- Seções transversais típicas, nos pontos notáveis de interseções; e
- Estimativa de quantidades de serviços e custos.

Projeto Básico de Travessias Urbanas

Todos os segmentos detectados na fase de diagnóstico como travessias urbanas críticas, deverão ser projetadas, levando em conta o fluxo de pedestre e de veículos urbanos que interferem na operação da rodovia.

Portanto deverá ser desenvolvida a alternativa que vise à introdução nas travessias, de melhorias físicas - operacionais, compatibilizando o sistema rodoviário com o planejamento do sistema viário urbano submetida ao critério de menor custo global, minimizando o investimento. Essa análise deverá abordar os seguintes aspectos:

- Localização de pontos de parada de ônibus;
- Viabilidade de implantação de ruas laterais;
- Melhorias de controle de acesso a postos de serviços e propriedades particulares;
- Implantação de disciplinadores de velocidade;
- Localização de travessias de pedestres;
- Identificação de locais para estacionamento, carga e descargas.

Projeto Básico de Sinalização e Obras Complementares

Nesta fase, no que se refere à sinalização da rodovia, a Consultora procederá, a partir dos elementos disponíveis, uma seleção dos dispositivos de sinalização vertical, semáforos e dos painéis de mensagem variável (PMV), além das marcas de sinalização horizontal, e uma estimativa de suas quantidades.

Consideram-se como obras complementares cercas, defensas, obras de proteção do corpo estradal, pontos de parada de ônibus, etc.

O Projeto Básico de Sinalização e Obras Complementares deverá se ater, essencialmente, ao aspecto de segurança para operação da via, tais como, os segmentos onde se situam as interseções, acessos importantes, travessias urbanas, segmentos com proibição de ultrapassagem e nas cabeceiras das pontes, principalmente quando ocorre redução das plataformas de terraplenagem.

Fundamentado no Projeto Básico Geométrico, o Projeto Básico de Obras Complementares constará de: definição dos tipos de dispositivos de segurança; estimativas das quantidades de serviço, a partir de inspeção visual nos prováveis locais de implantação dos dispositivos e; custos estimados.

Projeto Básico de Recuperação e Controle Ambiental

Nesta fase serão desenvolvidas as seguintes atividades:

- Elaboração do Diagnóstico Definitivo Ambiental;
- Levantamento e caracterização de Passivos Ambientais;
- Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais;
- Estabelecimento do Prognóstico Ambiental;
- Medidas de Proteção Ambiental.

O Projeto Básico de Recuperação e Controle Ambiental deverá ser relacionado, especialmente, com as obras de terraplenagem e pavimentação, de contenção, de remoção de materiais de jazidas, de drenagem, de obras de arte e soluções para travessias urbanas.
Para cada uma das soluções, deverão ser feitos estudos alternativos e deverá ser selecionada a solução de menor custo global.

Entre as recuperações e controles classificam-se:

- Proteção das áreas de taludes;
- Recuperação dos danos físicos;
- Regeneração da natureza;
- Localizações dos acampamentos das obras nos trechos, das usinas de asfalto, bem como das caixas de coletas de resíduos, combustíveis, graxas, óleos, descarga do carro espargidor, etc., e prever em planta do acampamento os locais de disposição correta de resíduos sólidos e líquidos;
- Determinação prévia dos locais de bota-fora.

Será desenvolvido de acordo com o Manual de Serviços de Consultoria para Estudos e Projetos Rodoviários do DER, e de acordo com a solução proposta no relatório de diagnóstico e aprovada pelo DER.

Projeto Básico de Desapropriação

Os serviços a serem executados nesta fase envolvem a avaliação/custo da desapropriação baseada no Projeto Básico Geométrico e com base na área ocupada por propriedade dentro dos limites da faixa de domínio e nos preços médios por hectare, cotados para segmentos homogêneos de ocupação do solo.

Deverá ser efetuado um levantamento de todas as propriedades cortadas pela rodovia, com cadastramento detalhado, principalmente em travessia urbana existente, indicando a localização exata da área a ser desapropriada, o nome do proprietário, sua posição e dimensões acompanhadas de croquis explicativo.

Projeto Básico de Implantação, Restauração e/ou Alargamento de OAE

No caso de implantação de novas obras, o projeto será elaborado em função dos elementos topográficos, hidrológicos, geotécnicos e complementares e das informações do traçado da rodovia levantado na fase de diagnostico. O Projeto Básico de implantação de OAE consistira de:

- Definição da concepção do projeto;
- Estudo de alternativas para a travessia, ou local de implantação da obra;
- Estudo das soluções estruturais exeqüíveis;
- Pré-dimensionamento das alternativas selecionadas, com estimativas de quantidades e custos e justificativa para cada solução;
- Escolha da solução;
- Memória de cálculo estrutura da solução adotada;
- Elaboração de desenhos com dados topográficos, geotécnicos, hidrológicos, geométricos, drenagem superficial e estrutural.

No caso de obras existentes, na fase de projeto básico deverá ser realizada primeiramente uma vistoria e cadastramento das obras existentes, á luz das recomendações do Método DNIT (DNER) - PRO 123/82, “Inspeção e Vistoria em Pontes e Viadutos de Concretos Armados e Protendido“ (Instruções Cadastrais e Rotineiras) e das constantes Normas da ABNT.

Baseado nas conclusões desta vistoria e cadastramento, que deverão ser submetidas preliminarmente à apreciação da fiscalização do DER, através de um informe técnico especial, proceder-se-á à elaboração dos projetos básicos estruturais dos reforços, dos alargamentos e complementações estruturais recomendados e aceitos pela fiscalização do DER. No projeto básico deverá constar a planta de forma e uma estimativa de quantidades e custos.

Conclusão e Recomendação do Projeto Básico

Na fase de projeto básico os trabalhos consistirão de:

- Listagem dos serviços a executar;
- Levantamento dos custos unitários;
- Elaboração de orçamento básico para licitação da obra;

Relatório do Projeto do Básico

Este relatório apresentará o Estudo Básico do Projeto, onde será desenvolvida a alternativa técnica mais viável detectada na Fase A, do ponto de vista do traçado, de solução geotécnica e geológica, de terraplenagem, de disponibilidade de materiais para pavimento, de drenagem, de obras de arte correntes, de obras de arte especiais e complementares e de recuperação e controle do meio ambiente, baseado no menor custo global. A alternativa deverá ser calcada em solução tecnicamente recomendável e deverá ser justificada técnica e economicamente como a melhor solução de investimento de longo prazo.

O Relatório do Projeto Básico será apresentado de acordo com as instruções contidas neste Termo de Referência.

4.1.3 Fase C - Projeto

Com a aprovação das conclusões e recomendações da Fase de Projeto Básico será iniciada a fase de projeto executivo, com a finalidade de detalhar a solução selecionada, fornecendo-se plantas, desenhos, e notas de serviço que permitam a construção da rodovia.

Esta será a fase de detalhamento da alternativa técnica, de menor custo, apresentada na FASE B "Projeto Básico" e aprovada pelo DER/CE. Devem ser fornecidos os seguintes elementos:

a) Informações que possibilitem o estudo e a dedução de métodos construtivos, instalações provisórias e condições organizacionais para a obra;

b) Subsídios para montagem do plano de licitação e gestão da obra;

c) Orçamento detalhado do custo global da obra, fundamentado em quantitativos de serviços, fornecimentos dos materiais e transportes propriamente avaliados;

d) Informações para a instrução dos processos de desapropriação.

As atividades a serem desenvolvidas nesta fase serão as seguintes:

Projeto Geométrico

Na fase de projeto, os serviços referentes ao projeto geométrico constarão do detalhamento das soluções propostas e aprovadas pelo DER, ao nível de projeto final de engenharia, devendo ser apresentados os alinhamentos horizontal e vertical calculados e locados, seções transversais gabaritadas e notas de serviço de pavimento acabado.
A Consultora deverá observar as recomendações da IS-208 do Manual de Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários do DNIT (Edição 2005).

Projeto de Terraplenagem

O Projeto de Terraplenagem será constituído de:

- Cálculo de cubação do movimento de terra, com a classificação dos materiais escavados;
- Constituição dos aterros, indicando a origem dos materiais a serem empregados nas diversas camadas e grau de compactação a ser observado. No caso de aterros sobre solos moles considerar a solução aprovada pelo DER;
- Cálculo das distâncias de transporte;
- Detalhe das seções transversais-tipos e soluções particulares de inclinação de taludes, alargamento de cortes, esplanadas e fundações de aterro;
- Emissão das notas de serviço de terraplenagem.

A Consultora deverá observar as recomendações da IS-12 do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER e IS-209 das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários do DNIT (2005).

Projeto de Pavimentação

No projeto de pavimentação deverão ser detalhados todos os serviços previstos que possibilitem a sua perfeita execução.

Deverão ser obrigatoriamente apresentados:

- O dimensionamento das camadas estruturais exigidas, indicando a solução técnica recomendada;
- As características geométricas dos materiais aplicados e recomendados para cada camada estrutural do pavimento;
- Indicações da origem dos materiais, onde serão empregados, as características geométricas, grau de compactação exigida e a distância média de transporte;

Em síntese, deverão ser apresentadas, de forma consolidada, as seguintes informações:

- O volume total do material a ser aplicado nas camadas de sub-base e base, indicando a distância média de transporte;
- A localização gráfica das jazidas, amarrada no trecho, objeto do projeto;

- A localização da usina, das jazidas e dos canteiros de obras, indicando a distância de transporte dos materiais para as camadas betuminosas; e
- Detalhes construtivos específicos.

A Consultora deverá observar as recomendações da IS-14 do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER e a IS-211 das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários do DNIT (2005).

Projeto de Drenagem

No projeto, os serviços serão direcionados para o detalhamento em nível de projeto final de engenharia, envolvendo elaboração de plantas específicas dos bueiros e dispositivos de drenagem projetados e notas de serviço.
A Consultora deverá observar as recomendações da IS-13 do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários e IS-210 das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários do DNIT (2005).

Projeto de Interseção e Travessias Urbanas

A execução do Projeto de Interseção e Travessias urbanas deverá seguir as recomendações da IS-16 do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER e IS-213 das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários do DNIT (2005) e consistirá do detalhamento da concepção do projeto constando de:

Projeto planialtimétrico com o dimensionamento e tratamento de todos os elementos geométricos;
Detalhamento dos elementos construtivos referentes a ilhas, canteiros, meios-fios, sarjetas, drenos etc.;
Seções transversais típicas da plataforma nos pontos notáveis de interseções;
Fluxograma de tráfego para o ano de abertura e para o 10º ano de vida útil, contendo o VMD em Unidade de Carros de Passeio. Esse fluxograma deverá estar junto ao projeto;
Locação de projeto no caso de interseções em níveis diferentes; e
Quantificação de todos os serviços necessários à implantação do projeto.

Serão analisados os fluxos de tráfego das rodovias existentes que cruzarão com a rodovia a ser implantada e travessias urbanas, em função dos resultados dos estudos de segurança e situação física local, avaliando-se a adaptação de diferentes concepções ao esquema de circulação e situação local.

As soluções deverão ser desenvolvidas em nível tal que não fiquem dúvidas quanto a elementos geométricos de alinhamento, largura de faixas, interferências com serviços públicos e situações existentes e encaixes entre ramos e pistas.

Projeto de Sinalização e Obras Complementares

A sinalização deverá ser feita em conformidade com as seguintes publicações:

- Manual de Sinalização Rodoviária, DNIT (DNER) - 1999;
- Manual de Sinalização de Trânsito, DENATRAN;
- Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários (2005), IS_215 e IS_ 217.

O projeto deverá ser detalhado, envolvendo linhas demarcadoras das faixas de tráfego, linhas de proibição de ultrapassagem, linhas e dispositivos de canalização, passagens de pedestres, placas de advertência, placas de regulamentação, placas de indicação, pórticos, especificação de tintas, etc.

A apresentação nesta fase constará de:

- Esquema linear em escala onde estejam indicadas linhas demarcadoras de faixa, linhas de proibição de ultrapassagem e código das placas de sinalização vertical.
- Plantas contendo detalhes de sinalização horizontal, notadamente em interseções e travessias urbanas;
- Plantas contendo detalhes estruturais de montagem e fixação de pórticos, placas, semáforos, etc.;
- Detalhes das placas de indicação com dimensões, tamanho e espaçamento de letras;
- Sinalização de obras;
- Quadros - resumo contendo a localização, modelo, tipo e quantidade dos dispositivos de sinalização.

No que se refere ao projeto de obras complementares, nesta fase será efetuado o detalhamento do projeto básico aprovado pelo DER, através da seleção de Projetos-Tipos, da elaboração das notas de serviço e montagem do orçamento e projeto de execução da obra.

Projeto de Recuperação e Controle Ambiental

O Projeto Executivo de Recuperação Ambiental consiste no detalhamento e orçamentação das medidas de proteção ambiental, quer corretiva, quer preventivas, indicadas na fase de projeto básico, objetivando a reabilitação/recuperação do passivo ambiental e a execução das obras de forma ambientalmente corretas.

Objetiva este projeto a elaboração de documentos necessários e suficientes para implantar as medidas corretivas recomendadas pelos “Estudos Ambientais”, por intermédio do seu detalhamento e quantificação segundo a categoria do impacto ambiental.

Projeto de Desapropriação

Os serviços a serem executados nesta fase contemplarão no mínimo as seguintes informações:

- Levantamento cadastral, composto de dados do cadastro físico, plantas individuais de cadastro e documentação fotográfica;
- Pesquisa sobre os proprietários dos imóveis a serem desapropriados com a indicação da situação legal da propriedade, realizada junto levantamento cadastral;
- Pesquisa sobre o valor das propriedades, baseado em anúncios e ofertas na região.

Projeto de Implantação, Restauração e/ou Alargamento de OAE/OAC.

Esta fase compreenderá o detalhamento do projeto básico aprovado pelo DER, através da determinação e preparação dos seguintes elementos necessários à execução da obra:

- Cálculos estruturais;
- Plantas: Forma e Armação;
- Projeto de execução;
- Especificações e Quantitativos; e
- Orçamento e Plano de Execução.

O projeto será desenvolvido de acordo com a IS-17 do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER e IS-214 das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários do DNIT (2005).

Quadro de Quantitativos, Especificações Técnicas e Procedimentos para Execução dos Serviços

Deverão ser definidas as Especificações particulares e complementares às Especificações Gerais de Obras Rodoviárias e a outras atualmente em uso no órgão para todos os serviços previstos no projeto. Estas especificações devem seguir a mesma estrutura das Especificações Gerais e não devem deixar dúvidas quanto a materiais, equipamentos, forma de execução e pagamento dos serviços a que se referem.

O plano de execução de obra a ser elaborado para cada lote de construção deverá levar em consideração aspectos como clima e pluviometria, notadamente no que diz respeito a período de chuvas e número de dias de chuva por mês, apoio logístico, prazo para execução da obra, equipamento mínimo e plano de ataque aos serviços.

No projeto deverão ser detalhados a nível executivo os projetos básicos aprovados na fase anterior, constando a apresentação de planta, cortes longitudinais e transversais, detalhes de armação e memória de cálculo dos projetos estruturais.

Finalizando a elaboração do Projeto Executivo será apresentado o Relatório Final do Projeto Executivo. Após exame e aprovação do DER, será apresentado sob a forma de impressão definitiva. A apresentação do Projeto Final será feita de acordo com as instruções neste Termo de Referência.

NORMAS A SEREM SEGUIDAS NA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

A execução dos trabalhos obedecerá, sem prejuízo da responsabilidade da Consultora, às seguintes normas:

a) Normas para contratação de obras e serviços da SEINFRA/DER
b) Normas da ABNT
c) Normas DER/DNIT (DNER)

PARA CONTRATAÇÃO DOS SERVIÇOS E PRAZO:

O prazo de realização de cada projeto será definido pela comissão do DER, por ocasião da ordem de serviço, em conformidade com o volume da obra e grau de dificuldade da mesma.

O preço máximo unitário por km (quilômetro) a ser pago pelo DER será de R$ 10.000,00 (dez mil reais).

O DER contratará pelo valor global da proposta de preço da empresa vencedora para estes serviços, que serão projetados ao longo da malha viária do Estado do Ceará.

INFORMAÇÕES ADICIONAIS

Para melhores esclarecimentos procurar a CEGOR – (CELULA DE GERENCIAMENTO DE OBRAS E PROJETOS RODOVIÁRIOS) telefone 3101.5710 – 3101.5789.

5. ESCOPO DE TRABALHO

Atividades Básicas da Consultora

a) O escopo Básico e respectivas instruções de Serviços, definidos no Manual de Serviços de Consultoria de Estudos e Projetos Rodoviários do DNIT (DNER) e o do DER, deverão ser adaptados e detalhados para atender as particularidades de execução de cada serviço.

b) O controle de execução dos serviços deverá se basear nas normas, Manuais, Instruções e Especificações em vigor no DER, DETRAN, DNIT (DNER), COELCE. Qualquer alteração na sistemática por elas estabelecida, com a respectiva

justificativa, deverá ser primeiramente submetida à aprovação do DER ou demais órgãos acima citados, a quem caberá a orientação a ser adotada.

c) Para elaboração das notas de serviços a serem fornecidas à firma construtora e ao DER, as consultoras deverão se basear no Projeto Final de Engenharia.

d) Todo o escopo do trabalho deverá se basear nos itens definidos pelo item 4 - FASES DE EXECUÇÃO do ANEXO I.

e) A consultara deverá obrigatoriamente seguir a tabela de preços do DER em todos os serviços indicados para execução do projeto, caso não exista o serviço na tabela, elaborar composição e submetê-la a apreciação deste órgão.

6. APRESENTAÇÃO DO PROJETO

6.1 - Apresentação do projeto final será feita em 06 (seis) vias em capa verde-água da seguinte forma:

VOLUME 1- Relatório do Projeto e Documentos para concorrência. Tamanho A-4.

VOLUME 2- Projeto de Execução. Tamanho A-3**.**

VOLUME 2A - Notas de Serviço e Cálculo de Volumes. Tamanho A-4.

VOLUME 2B - Estudos Geotécnicos. Tamanho A-4.

VOLUME 2C - Cadastro para Desapropriações. Tamanho A-4.

VOLUME 2D – Relatório Final de Avaliação Ambiental. Tamanho A-4.

VOLUME 2E – Relatório Final de Segurança Viária. Tamanho A-4.

VOLUME 3 - Obras D'Arte Especiais. Tamanho A-3.

VOLUME 3A - Memória de Cálculo das OAE. Tamanho A-4.

VOLUME 4 - Orçamento e Plano de Execução da Obra. Tamanho A-4.

VOLUME 5 - Memória Justificativa. Tamanho A-4.

a) Volume 1 deverá conter os documentos abaixo:

- Cópia do Termo de Referência que serviu de base para a elaboração do projeto;
- Cópia da ART da empresa responsável pela elaboração do projeto, assinada com comprovante de pagamento;
- Cópias das ARTs dos profissionais que elaboraram cada um dos itens constituintes do projeto, assinadas e com comprovante de pagamento;

- Identificação dos profissionais responsáveis por cada um dos itens constituintes do projeto, com os nomes completos e respectivos nºs do CREA e;
- Declarações de responsabilidade, pelos quantitativos de cada um dos tipos de projetos, conforme modelo próprio, devidamente assinadas e em capítulo específico.

b) Incluir no Volume 2, o projeto do canteiro de obras e dos acampamentos;

c) Incluir no Volume 3, a memória de cálculo dos custos de mobilização e desmobilização;

d) O Projeto Básico deverá ser apresentado em 3 (três) vias com capa azul clara. Devem ser entregues os volumes 1, 2, 2A, 2B, 2D, 2E, 3 e o volume 4, todos no mesmo tamanho definidos no item 6.1.

e) A Minuta deverá ser apresentada também em 3 (três) vias com capa branca e constando de todos os volumes descritos no item 6.1.

f) Deverão ser entregues juntamente com os volumes acima discriminados em meio magnético (CD), em 4 (quatro) vias, os originais dos textos, dos desenhos e outros elementos gráficos do projeto completo. Todos os arquivos de desenhos e gráficos (vetoriais) deverão ser fornecidos na extensão DWG, acompanhados das fontes usadas nos desenhos. Os processadores de textos e de planilhas deverão ser preferencialmente no padrão Windows.

11. CÓPIA DA ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

12. DECLARAÇÃO DO RESPONSAVEL TÉCNICO

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

DECLARAÇÃO

O Engenheiro José Nilson Barreto de Oliveira, responsável técnico da RNR Consultoria de Engenharia Ltda., pertencente ao consórcio COMOL/HSZ/RNR, declara ser responsável por todos os itens referentes ao PROJETO DE ENGENHARIA para Restauração e Melhoramento da Pavimentação Asfáltica da Rodovia CE-366 no trecho: Lagoa do Mato – Itataia, numa extensão de 16,00 km, e que assume total responsabilidade pelos quantitativos relativos ao projeto.

José Nilson Barreto de Oliveira – CREA nº 3944D/CE

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS - DER

RODOVIA : CE-366

TRECHO : Entr. BR-020 - Lagoa do Mato

EXTENSÃO : 29,50 km

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

VOLUME 01 - RELATÓRIO DO PROJETO E DOCUMENTOS PARA CONCORRÊNCIA

MAIO/2011

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DE INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS - DER

RODOVIA : **CE-366**

TRECHO : **Entr. BR-020 - Lagoa do Mato**

EXTENSÃO : **29,50 km**

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

COORDENAÇÃO : **Coordenadoria de Engenharia Rodoviária - CODER**

FISCALIZAÇÃO : **Célula de Projetos Rodoviários - CEPRO**

ELABORAÇÃO : ***COMOL / HSZ / RNR***

CONTRATO : **016/2009**

VOLUME 01 - RELATÓRIO DO PROJETO E DOCUMENTOS PARA CONCORRÊNCIA

MAIO/2011

ÍNDICE

1 APRESENTAÇÃO 02

2 MAPA DE SITUAÇÃO 06

3 INFORMATIVO DO PROJETO 08

4 RESUMO DO PROJETO 11

4.1 ESTUDOS 12

4.1.1 Estudos Topográficos 13

4.1.2 Estudos Geotécnicos 15

4.1.3 Estudos Hidrológicos 17

4.1.4 Estudos de Tráfego 31

4.2 PROJETOS 34

4.2.1 Projeto Geométrico 35

4.2.2 Projeto de Terraplenagem 37

4.2.3 Projeto de Pavimentação 38

4.2.4 Projeto de Drenagem 41

4.2.5 Projeto de Obras D'arte Corrente 47

4.2.6 Projeto de Recuperação Ambiental 48

4.2.7 Projeto de Interseção 78

4.2.8 Projeto de Obras D'arte Especiais 79

4.2.9 Projeto de Sinalização 81

4.2.10 Projeto de Obras Complementares 83

5 QUANTITATIVOS E MEMÓRIA DE CÁLCULO 84

5.1 QUADRO DE QUANTIDADES 85

5.2 QUADRO RESUMO DAS DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE 96

5.3 DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS 98

6 PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA 102

7 ESPECIFICAÇÕES 108

8 EQUIPAMENTO MÍNIMO 112

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

1 APRESENTAÇÃO

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

1. APRESENTAÇÃO

O Consórcio **COMOL/HSZ/RNR,** apresenta o **PROJETO FINAL DE ENGENHARIA** para a Execução de Obras Rodoviárias a serem executadas no Âmbito da malha viária do estado do Ceará, numa extensão contratual de 500,00 km, em decorrência do contrato, cujos principais elementos são fornecidos a seguir:

Data da Proposta : 17/12/2008

Data da Assinatura : 10/03/2009

Data da Ordem de Serviço : 09/09/2010

Prazo : 180 dias corridos

Número do Edital : CP128/2008-DER/CCC

Número do Processo : Nº 082227737-0

Número do Contrato : Nª 016/2009

Trecho : Entr. BR-020 – Lagoa do Mato

Extensão Projetada : 29,50 km

O projeto final em sua forma de apresentação consta de 07 (sete) volumes, assim identificados:

VOLUME 01 - RELATÓRIO DO PROJETO E DOCUMENTOS PARA CONCORRÊNCIA

Objetivo

Apresentar em formato A-4 todas as informações necessárias à licitação da obra, em conformidade com o Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER (DERT) e com as Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários do DNIT, constando dos seguintes tópicos:

- Índice
- Apresentação
- Mapa de Situação
- Resumo do Projeto
- Resumo dos Quantitativos e Memórias de Cálculo

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

- Informações para Elaboração do Plano de Execução das Obras
- Especificações

VOLUME 02 - PROJETO DE EXECUÇÃO

Objetivo

Apresentar em formato A-3 as plantas, gráficos e desenhos necessários à execução da obra projetada, constando dos seguintes tópicos:

- Índice
- Mapa de Situação
- Quadro de Características Técnicas e Operacionais
- Quadro de Quantidades
- Projeto Geométrico
- Projeto de Terraplenagem
- Projeto de Pavimentação
- Projeto de Drenagem
- Projeto de Obras de Arte Correntes
- Projeto de Interseção
- Projeto de Sinalização
- Projeto de Proteção Ambiental
- Projeto de Obras Complementares

VOLUME 2A – NOTAS DE SERVIÇO E CÁLCULO DE VOLUMES

Objetivo

Apresentar em formato A-4 as notas de serviço para execução do terrapleno e os volumes respectivos, bem como elementos adicionais necessários à relocação do segmento.

VOLUME 2B - ESTUDOS GEOTÉCNICOS

Objetivo

Apresentar em formato A-4 os levantamentos realizados no campo, os cálculos efetuados no escritório e os ensaios de laboratório.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

VOLUME 2C – CADASTRO PARA DESAPROPRIAÇÕES

Objetivo

Apresentar os laudos de avaliação e croquis de situação dos terrenos a serem desapropriados.

VOLUME 04 – ORÇAMENTO E PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA

Objetivo
Apresentar em formato A-4 o custo de todas as obras necessárias à execução do Projeto, indicando e justificando os métodos adotados na sua obtenção, constando dos seguintes tópicos:

- Índice
- Apresentação
- Mapa de Situação
- Resumo dos Preços
- Demonstrativo do Orçamento
- Metodologia
- Custos Unitários

VOLUME 05 – MEMÓRIA JUSTIFICATIVA

Objetivo

Apresentar em formato A-4 os levantamentos dos critérios adotados, os cálculos efetuados e as soluções projetadas, assim como as metodologias utilizadas, possibilitando a análise pelo DER, bem como, servindo de consulta na fase de execução da obra. Consta dos seguintes tópicos:

- Índice
- Apresentação
- Mapa de Situação
- Estudos
- Projetos

O presente volume corresponde ao **VOLUME 01 – RELATÓRIO DO PROJETO E DOCUMENTOS PARA CONCORRÊNCIA.**

Fortaleza, Maio de 2011.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

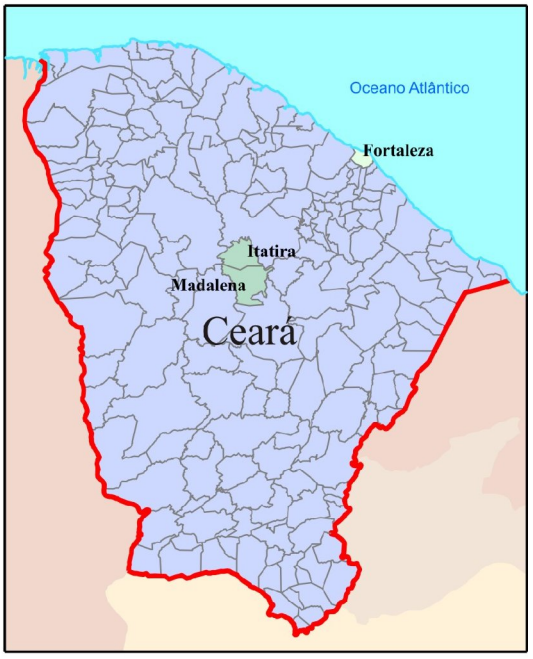
2 MAPA DE SITUAÇÃO

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

MAPA DE SITUAÇÃO

RODOVIA: CE-366 **TRECHO: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** **EXTENSÃO: 30,50km**







Fonte: DER/CE Escala: Sem Escala

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

3 INFORMATIVO DO PROJETO

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

3 INFORMATIVO DO PROJETO

3.1 Generalidades

A rodovia CE-366 integra a Malha Rodoviária do Estado do Ceará, tendo seu início no entroncamento com a CE-187/327 (Guaraciaba do Norte), km 0,0, e término no entroncamento com a BR-020 (Macaoca), município de Madalena, km 188,9.

O trecho da CE-366 em estudo, Entr. BR-020 - Lagoa do Mato, possui uma extensão de 26,50km todo revestido em TSD (Tratamento superficial duplo).

O traçado, em planta, é bem definido possuindo um total de 34 (trinta e quatro) curvas horizontais, que na sua grande maioria possuem raios adequados a via. Porém, em perfil, o trecho apresenta muitas curvas verticais sucessivas, o que gera um enorme desconforto para quem trafega pela mesma.

Ao longo do trecho existem 05 (cinco) obras d'arte especiais, localizadas nas travessias dos principais cursos d'água, são eles: Riacho São Gonçalo, Rio Itatira, Rio dos Picos e Rio São Joaquim.

No entroncamento da CE-366 com a BR-020, existe uma interseção em "T", com refúgio na via secundária (Interseção Tipo II das normas suecas).

3.2 Projeto

O Projeto de execução de obras rodoviárias no trecho, objetiva primordialmente dotar a região de uma melhor infra-estrutura viária, permitindo uma trafegabilidade com condições de conforto e segurança aos seus usuários, tendo sido, portanto, para isso, concebidos dispositivos de orientação e informação convenientemente projetados, bem como calculada estrutura do pavimento que possa suportar as cargas que sobre ele incidirão durante a sua vida útil, ou seja: por um período mínimo de 10 anos; tudo feito de acordo com as normas e especificações nacionais para obras rodoviárias desse nível.

O Projeto Geométrico, em planta, consta de 39 (trinta e nove) curvas, sendo 34 (trinta e quatro) com transição em espiral e 05 (cinco) circulares simples, em perfil, foram concebidas rampas concordadas por curvas verticais em parábola do 2º grau. A seção transversal tipo projetada, prevê as seguintes dimensões:

- 2 (duas) faixas de tráfego com 3,50 m cada;
- 2 (duas) faixas de acostamento com 2,50 m cada;
- 0,50 m para drenagem em cada lado.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

O Projeto de Terraplenagem prevê a escavação dos cortes e execução dos aterros, necessários para implantação da nova plataforma, com volumes de cortes e aterros, respectivamente, da ordem de 694.406,320m³ e 828.860,275m³, para um fator de empolamento de 20%. Tais volumes implicaram na produção de um volume de bota-fora da ordem de 92.814,888m³ e na necessidade de 227.268,841m³ de empréstimo. Foram estudados 15 (quinze) empréstimos.

O Projeto de Pavimentação foi concebido para suportar as cargas incidentes durante a vida útil de no mínimo 10 anos e proporcionar uma rolagem suave e confortável aos usuários. Foi utilizado para o cálculo da estrutura do pavimento o Método de Dimensionamento de Pavimentos Flexíveis, do DNER, em sua versão de 1981. O pavimento foi constituído de camadas granulares (base e sub-base) e revestimento de CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente). Utilizou-se $2,9 \times 10^6$ como valor de número “N” (operações de eixo padrão).

Os Projetos de Drenagem e Obras de Arte Corrente prevêem a construção de todo o sistema de drenagem superficial (sarjetas, banquetas e descidas d'água) e manutenção e/ou reconstrução das obras existentes distribuídas ao longo do trecho.

O Projeto de Obras de Arte Especiais prevê o alargamento das 05 (cinco) obras existentes, para adequação a nova plataforma.

O Projeto de Sinalização, a ser totalmente implantado, prevê a sinalização vertical, com o uso de placas e sinalização horizontal, através de pintura de faixas, símbolos e letras no revestimento da pista.

O Projeto de Obras Complementares prevê a implantação de cercas de madeira para a perfeita definição da faixa de domínio do trecho e de defensas metálicas nas aproximações das pontes a serem alargadas.

O Projeto de Controle e Recuperação Ambiental procurou identificar e analisar os impactos negativos ao meio ambiente e indicar as medidas mitigadoras, visando minimizar estes impactos adversos advindos, com a construção da rodovia, causadas principalmente pelos serviços de terraplenagem e pavimentação. Neste sentido, o projeto se deteve nos impactos adversos advindos da instalação, operação e desmobilização de canteiros de obras; da abertura de trilhas, caminhos de serviços e estradas de acesso; desmatamento, destocamento e limpeza de áreas; exploração de caixas de jazidas, areais e pedreira; disposição de bota-fora, bem como nas Medidas de Controle e Recuperação Ambiental para tais atividades, que devem ser executadas simultaneamente aos demais serviços de engenharia.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4 RESUMO DO PROJETO

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.1 ESTUDOS

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.1.1 Estudos Topográficos

Os estudos topográficos objetivaram estabelecer a base de referência para a realização dos outros estudos e da execução da obra. Nesse sentido foram executadas as seguintes tarefas básicas:

a) Locação no campo de eixo exploratório, o qual servirá de referência para os demais levantamentos necessários. Esse eixo foi materializado no campo através de pinturas no revestimento existente e piquetes no terreno natural da variante, de 20 em 20m nas tangentes e de 10 em 10m nas curvas. No Projeto Geométrico, em planta, o eixo exploratório, está representado na cor verde, assinalado a cada 20m através de traços e, a cada 100m com a estaca respectiva. O estaqueamento relativo a esse eixo tem seu início na estaca 00, locado no campo, no bordo da BR-020 próximo a ilha central do entroncamento, e o seu final na estaca 1500+12,64, na saída noroeste da Lagoa do Mato no eixo da CE-366.

b) Levantamento planialtimétrico cadastral da faixa topográfica, de no mínimo 30m (15m para cada lado), ao longo do eixo exploratório, que após processamento, deu origem ao modelo digital do terreno e a outros dados necessários a elaboração do projeto, tais como: locais para implantação das interseções, cadastro de cercas de divisa, construções de proprietários lindeiros à faixa de domínio, bueiros em geral, dispositivos de drenagem superficial existentes, talvegues, detalhamento de locais para obras d'arte especiais, eixo e bordas da estrada existente e vias transversais, crista e pé de cortes e aterros, postes e linhas de telefone e rede elétrica e tudo o mais que se necessita para a perfeita definição topográfica do projeto.

c) Implantação de pontos especiais de apoio para os levantamentos já realizados e os futuros, assim distribuídos:

- ***Marcos de Amarração.*** Serão implantados para amarração em forma de "V" dos principais pontos do eixo exploratório. Estarão materializados no campo através de marcos de concreto, de boa inércia (15 kg), com pino de metal. Em planta, no projeto geométrico, são representados pelo símbolo "Δ".

- ***Referências de Nível.*** Foram implantadas em campo a cada 500m do eixo exploratório, através de marcos de concreto e, tiveram como partida RN do IBGE 1898U, com cota 414,463m, localizada na porta da entrada principal da Igreja Nossa Senhora do Carmo, em Lagoa do Mato. Essas RN's constam no projeto geométrico, através de sua localização em relação ao estaqueamento do eixo exploratório locado em campo, bem como lado e afastamento e, principalmente,

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

sua altitude. A relação com todas as referências de níveis implantadas no trecho está apresentada no Volume 05 - Memória Justificativa.

d) Todos os pontos acima referidos foram implantados a partir de métodos eletônicos, através da estação total TC-605L, marca Leica. Após suas implantações, foram realizados nivelamento e contranivelamento geométrico de todos eles, utilizando-se, nível automático, objetivando-se evitar a propagação de erros altimétricos no levantamento, representando, por assim dizer, um fechamento altimétrico dos pontos implantados.

e) Elaboração de plantas topográficas:

Com os dados levantados foram elaborados os desenhos correspondentes, que se acham apresentados no Projeto Geométrico na escala 1:2000, constante do Volume 02 – Projeto de Execução.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.1.2 Estudos Geotécnicos

Os estudos geotécnicos, desenvolvidos em conformidade com as IS-03 e IS-09 do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER (DERT) e as IS-206 e IS-202 das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários do DNIT (2007), objetivando definir as caraterísticas do subleito e pavimento existente, no sentido de fornecer subsídios para elaboração do projeto de execução de obras rodoviárias, além de pesquisar e estudar as ocorrências de materiais necessárias para tal. Nesse sentido foram realizadas no campo as sondagens e ensaios *in* situ e no Laboratório Central da Projetista, realizados os demais ensaios, correspondentes às seguintes atividades:

a) Sondagem e coleta de amostra do subleito e pavimento existente, espaçadas conforme orientação do Manual de Serviços para Estudos e Projetos Rodoviários do DER (DERT) e das Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários do DNIT (2007).

b) Ensaios do subleito e pavimento existente, por tipo de solos das camadas coletadas, envolvendo caracterização (LL, LP, Granulometria) e resistência (compactação, umidade ótima, CBR e expansão). Foi utilizada a energia do Proctor Normal para a compactação.

c) Sondagens, coleta de amostras, densidade *in situ* e umidade natural do empréstimo, a ser utilizado nos corpos de aterro. Foram estudados 15 (quinze) empréstimos.

d) Ensaios do empréstimo, envolvendo os mesmos ensaios do subleito e utilização da energia do Proctor Normal para a compactação.

e) Sondagens, coletas de amostras, densidade *in situ* e umidade natural das jazidas que serão utilizadas nas camadas granulares do pavimento. Foram estudadas 04 (quatro) jazidas, sendo 03 (três) para sub-base e 01 (uma) para mistura solo-brita a ser utilizada para base.

f) Ensaios das jazidas, envolvendo caracterização e resistência. Foram utilizadas as energias do Proctor Intermediário e Proctor Modificado para compactação, respectivamente para sub-base e base.

g) Ensaios dos areais, envolvendo granulometria, equivalente de areia e densidade real dos grãos.

h) Coleta de amostras e ensaios de 01 (uma) pedreira, envolvendo desgaste Los Angeles, densidade real dos grãos, adesividade e índice de forma. Essa pedreira será

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

utilizada nas obras de drenagem, obras de arte correntes, obras de arte especiais e no CBUQ (Concreto Betuminoso Usinado a Quente).

i) Todos os boletins de sondagem e os resultados dos ensaios realizados são apresentados no Volume 2B – Estudos Geotécnicos. Os croquis das jazidas de solo, areais e pedreiras são apresentados no Volume 02 – Projeto de Execução.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.1.3 Estudos Hidrológicos

4.1.3.1 Introdução

Os Estudos Hidrológicos tiveram como objetivo estabelecer o regime pluviométrico para a região atravessada pela rodovia, e fornecer os elementos necessários a definição das descargas de projeto, permitindo o dimensionamento das estruturas de drenagem requeridas à proteção do corpo estradal.

Os Estudos desenvolveram-se, basicamente, nas seguintes fases:

- Coleta de dados hidrológicos, visando uma perfeita caracterização do regime pluviométrico da região em que se desenvolve a rodovia;
- Determinação das descargas de projeto.

Os trabalhos efetuados serão, a seguir, descritos em síntese.

4.1.3.2 Clima e Pluviometria

O trecho, em estudo, está inserido dentro dos municípios de Madalena e Itatira, os quais possuem os aspectos climáticos a seguir descritos.

Madalena

Clima	Pluviosidade (mm)	Temperatura Média (°C)	Período Chuvoso
Tropical Quente Semi-Árido	692,1	26° a 28°	Janeiro a abril

Itatira

Clima	Pluviosidade (mm)	Temperatura Média (°C)	Período Chuvoso
Tropical Quente Semi-Árido	807,8	24° a 26°	Janeiro a abril

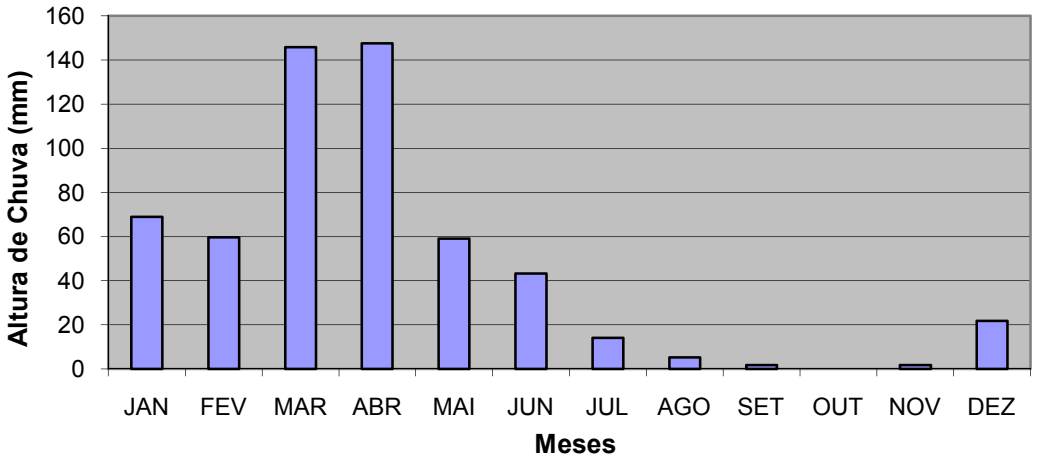
Fonte: FUNCEME/IPECE

Para caracterizar o regime pluviométrico da área de interesse do projeto de engenharia, coletaram-se, no site da FUNCEME, dados pertencentes ao posto de Lagoa do Mato (Latitude: 439 e Longitude: 3940), em série histórica de 1978 a 2010, com dados distribuídos por dia e mês de cada ano.

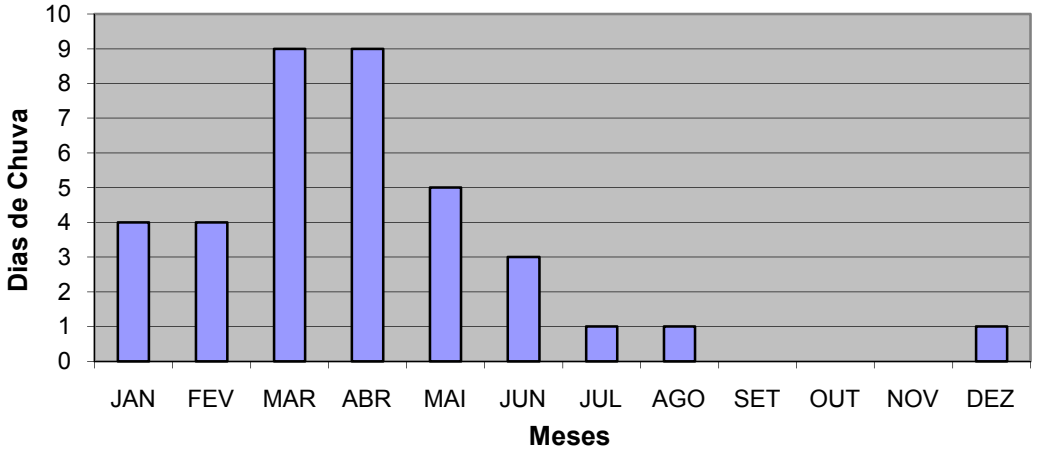
A partir dos dados coletados, montaram-se os histogramas de distribuição mensal das alturas de precipitação e de distribuição mensal do número de dias de chuva, apresentados abaixo.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

Histograma de Distribuição Mensal das Alturas de Precipitação



Histograma de Distribuição Mensal do Número de Dias de Chuva



4.1.3.3 Análise dos Dados e Definição das Curvas "Intensidade-Duração-Frequência"

Aplicou-se aos dados pluviométricos do posto de Maranguape o método estatístico de distribuição de Log-Pearson Tipo III, demonstrado no “Manual de Hidrologia Básica para Estruturas de Drenagem” do DNER, definindo as precipitações máximas, do posto em estudo, em função de sua duração e período de retorno, caracterizando assim o regime de chuvas da região. Os resultados encontrados estão apresentados na tabela abaixo.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

Duração	Altura Pluviométrica (mm)						
	Período de Retorno T (anos)						
	1	5	10	20	25	50	100
5 min	3.22	9.33	12.04	15.23	16.36	20.33	25.04
10 min	5.11	14.81	19.13	24.18	25.99	32.29	39.76
15 min	6.63	19.20	24.80	31.35	33.69	41.85	51.55
20 min	7.67	22.22	28.69	36.27	38.98	48.43	59.65
25 min	8.62	24.96	32.24	40.75	43.80	54.41	67.01
30 min	9.47	27.43	35.42	44.78	48.13	59.79	73.64
1h	12.80	37.07	47.87	60.52	65.04	80.80	99.51
6h	21.93	63.55	82.06	103.74	111.49	138.52	170.59
8h	23.76	68.85	88.90	112.39	120.78	150.06	184.80
10 h	24.98	72.38	93.46	118.15	126.98	157.75	194.28
12 h	25.90	75.02	96.88	122.48	131.62	163.53	201.39
24h	30.46	88.26	113.98	144.09	154.85	192.38	236.93

Fonte: Drenagem Urbana - Manual de Projetos (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental)

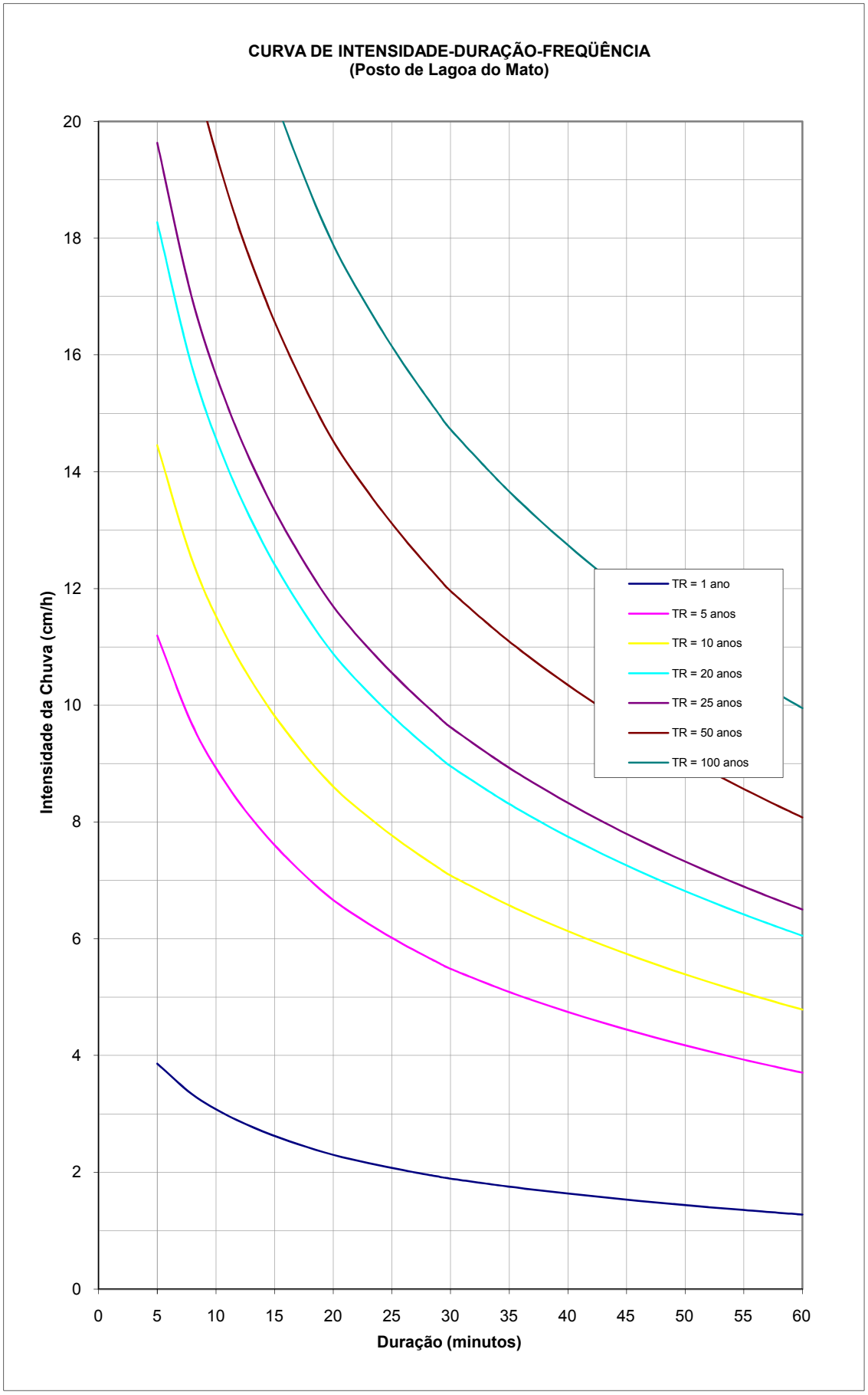
Definido o regime de chuvas, passamos à fixação dos tempos de recorrência. Essa fixação envolve o conceito de “coeficiente de segurança”, representado pelo fator “K”, que se queira prestar às obras de drenagem, pois implica no tempo decorrido entre duas precipitações críticas ao projeto: - a um maior período de retorno corresponde uma menor probabilidade de ocorrência de um afluxo às obras, superiores ao previsto.

Evidentemente, a segurança deve ser função da responsabilidade da obra, pois as conseqüências de um afluxo superior à capacidade de descarga de uma obra de drenagem superficial são mínimas, comparadas às de uma obra-de-arte corrente ou especial. Um bueiro de talvegue ao receber um afluxo superior à sua capacidade terá seu regime de escoamento totalmente modificado, passando a trabalhar com um aumento sensível de velocidade. Tal fato, além de causar turbulência junto às bocas de montante e jusante, com conseqüente erosão no maciço do aterro, em vias de saturação, decorrente do represamento, poderá ameaçar a estabilidade do aterro.

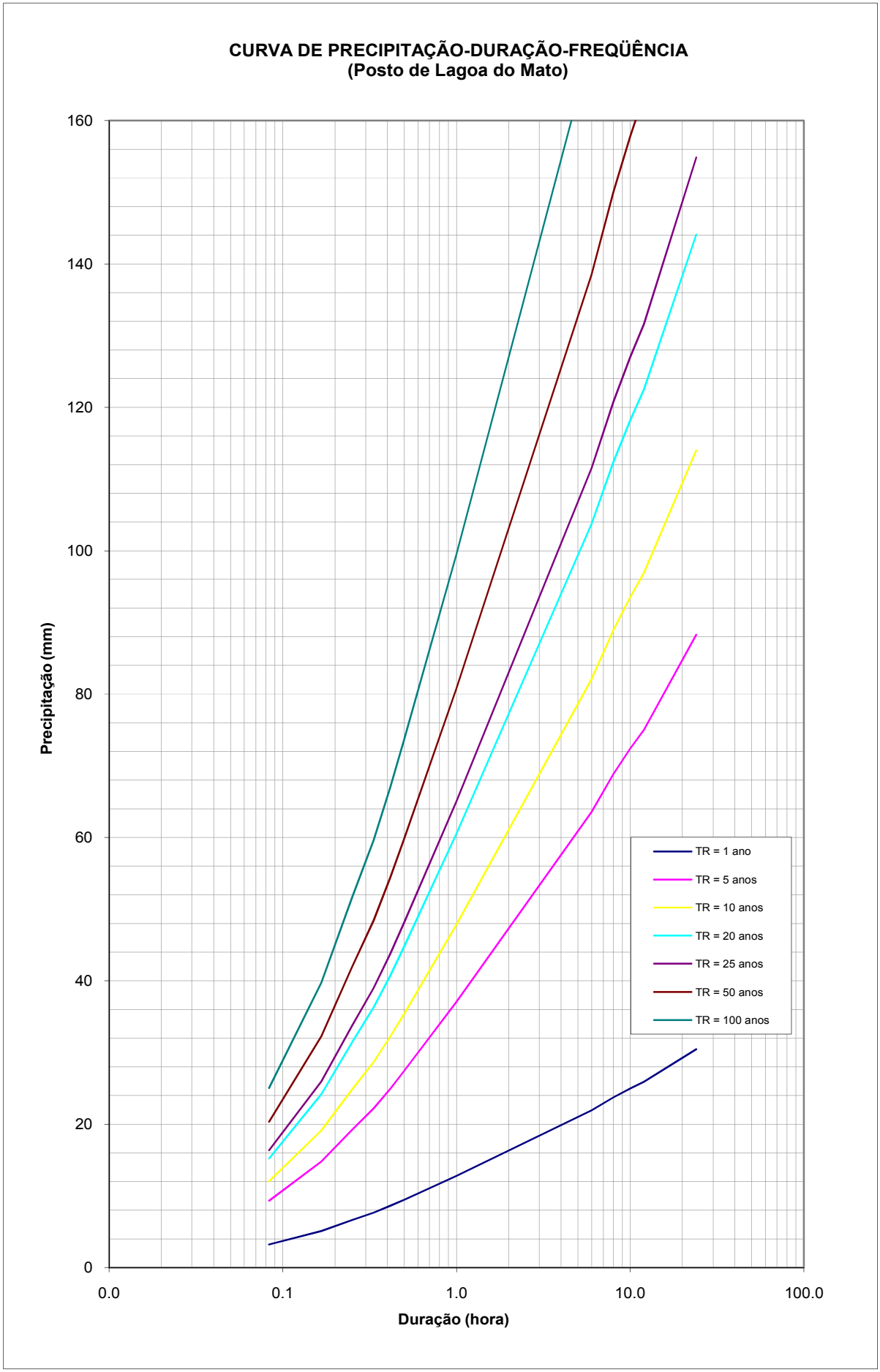
Devido a essas considerações, fixou-se o tempo de recorrência em 10 anos para as obras de drenagem superficial, 15 e 25 anos para obras-de-arte correntes e 100 anos para obras-de-arte especiais.

Apresentam-se adiante as curvas de Intensidade-Duração e Altura-Duração para os diversos tempos de recorrência.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929



Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929



Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.1.3.4 Caracterização das Bacias de Contribuição

A caracterização das bacias de contribuição foi feita mediante a avaliação de suas principais características físicas, assim entendidas: as áreas, os comprimentos dos talvegues, as inclinações longitudinais, os tipos de solos, as coberturas vegetais, etc.

As pequenas áreas de drenagem, as correspondentes ao escoamento superficial, foram avaliadas em função dos elementos definidos das seções transversais tipo da rodovia. Para tanto foram considerados os seguintes tipos de escoamento:

- Escoamento em sarjeta de corte;
- Escoamento em banqueta de aterro.

Nas seções normais o escoamento em sarjetas de corte compreende a metade da seção transversal, constituída pela faixa de tráfego e acostamento, e as contribuições provenientes do talude de corte. O escoamento em banqueta de aterro compreende a metade da seção transversal, constituída pela faixa de tráfego e acostamento.

Nas seções em curva, com superelevação, o escoamento em sarjeta de corte compreende toda a seção transversal, constituída pelas duas faixas de tráfego e acostamentos, e as contribuições provenientes do talude de corte. No caso das banquetas de aterro o escoamento compreende toda a seção transversal, constituída pelas duas faixas de tráfego e acostamentos.

As grandes áreas de drenagem, correspondentes ao escoamento externo à rodovia, foram avaliados por cartas cartográficas na escala de 1:100.000. Em tais mapas, apresentados a seguir, as bacias de contribuição foram delimitadas tendo suas áreas determinadas através de planímetro, bem como as extensões e declividades dos seus talvegues principais.

Através de detalhadas observações de campo, classificou-se o tipo de solo das bacias drenadas pelas obras de arte correntes e especiais, enquadrando-o nas especificações da “Soil Conservation Service, Departament of Agriculture, U.S.A”. Assim enquadrou-se os solos daquelas bacias no grupo hidrológico A, correspondente a solos arenosos profundos, rapidamente permeaveis.

Os terrenos são planos com cobertura vegetal de baixo porte, sem formação florestal. Devido ao processo de ocupação lindeira, a cobertura vegetal pioneira já está modificada pela ação do homem. A ocupação das margens do trecho ocorre de forma natural pelas atividades extrativas e agrícolas, além das instalações de povoados.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

MAPA DAS BACIAS

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.1.3.5 Coeficientes de Escoamento Superficial

O coeficiente de escoamento superficial é definido como sendo a parcela d'água precipitada que escoa superficialmente, contribuindo para a obra.

a) Para a drenagem superficial o coeficiente de escoamento foi tomado igual à média ponderada dos valores correspondentes a cada superfície drenada, tendo-se considerado os seguintes valores:

TIPOS DE SUPERFÍCIE	COEFICIENTE DE "RUN-OFF"
Revestimento:	
Asfáltico	0,70 – 0,95
Concreto	0,80 – 0,95
Terra compactada	0,40 - 0,60
Terra nua natural	0,20 - 0,40
Solo com cobertura vegetal arenoso:	
Plano, até 2%	0,05 – 0,10
Médio, entre 2% e 7%	0,10 – 0,15
Íngreme, acima de 7%	0,15 – 0,20
Solo com cobertura vegetal compacto:	
Plano, até 2%	0,13 – 0,17
Médio, entre 2% e 7%	0,18 – 0,22
Íngreme, acima de 7%	0,15 – 0,35

Fonte: "Manual de Drenagem" do DNER.

Assim tem-se:

- Coeficiente de escoamento em sarjeta de corte:

	Tangente		
	Faixa de Tráfego	**Talude**	**Total**
L	3,50	2,00	5,50
C	0,80	0,40	1,20
L*C	2,80	0,80	3,60
Cm			**0,65**

	Curva		
	Faixa de Tráfego	**Talude**	**Total**
L	7,00	2,00	9,00
C	0,80	0,40	1,20
L*C	5,60	0,80	6,40
Cm			**0,71**

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

- Coeficiente de escoamento em banqueta de aterro:

Tangente		
	Faixa de Tráfego	Total
L	3,50	3,50
C	0,80	0,80
L*C	2,80	2,80
Cm		**0,80**

Curva		
	Faixa de Tráfego	Total
L	7,00	7,00
C	0,80	0,80
L*C	5,60	5,60
Cm		**0,80**

b) Para a drenagem de grandes áreas externas à rodovia, onde adotou-se o processo do Hidrograma Triangular Sintético para o cálculo dos fluxos, conforme pode ser visto adiante, utilizou-se o coeficiente "CN" (número de curvas de escoamento superficial, representativo do complexo hidrológico solo – vegetação) conforme a tabela abaixo:

DETERMINAÇÃO DAS CURVAS DE RUN-OFF E VALORES DO NÚMERO DE DEFLÚVIO						
USO DO SOLO E TIPO DE VEGETAÇÃO	**TIPO DE ARRANJO DA VEGETAÇÃO**	**CONDIÇÕES PARA INFILTRAÇÃO**	GRUPO HIDROLÓGICO DO SOLO			
			A	**B**	**C**	**D**
Rala ou solo descoberto	SR	-	76	86	91	94
	SR	MÁ	72	81	88	91
Cultivo de Fileiras	SR	BOA	67	78	85	89
	C	MÁ	70	79	84	88
(Cana-de-açúcar, Algodão, Mandioca, etc.)	C	BOA	65	75	82	86
	C e T	MÁ	66	71	80	82
	C e T	BOA	62	71	78	81
	SR	MÁ	65	76	84	88
	SR	BOA	63	75	83	87
Vegetação Rasteira	C	MÁ	63	74	82	85
(Capim Pangola)	C	BOA	61	73	81	84
	C e T	MÁ	61	72	79	82
	C e T	BOA	59	70	78	81

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

DETERMINAÇÃO DAS CURVAS DE RUN-OFF E VALORES DO NÚMERO DE DEFLÚVIO						
USO DO SOLO E TIPO DE VEGETAÇÃO	**TIPO DE ARRANJO DA VEGETAÇÃO**	**CONDIÇÕES PARA INFILTRAÇÃO**	GRUPO HIDROLÓGICO DO SOLO			
			A	**B**	**C**	**D**
Pastos de Rotação (Legumes, Capim, Trigo)	SR	MÁ	66	77	85	89
	SR	BOA	56	72	81	85
	C	MÁ	61	75	83	85
	C	BOA	55	69	78	83
	C e T	MÁ	63	73	80	83
	C e T	BOA	51	67	76	80
Pradaria e Pastagem	-	MÁ	66	79	86	89
	-	REGULAR	49	69	79	84
	-	BOA	39	61	74	80
	C	MÁ	47	67	81	86
	C	REGULAR	25	59	75	83
	C	BOA	6	35	70	79
Pradaria Permanente	-	-	30	58	71	78
Florestas	-	MÁ	45	66	77	83
	-	REGULAR	36	60	73	79
	-	BOA	25	55	70	77
SR- Em fileiras retas		Lavouras meonizadas – boas condições de infiltração				
C- Em curvas de nível		Lavoura manual – más condições de infiltração				
C e T- Terraços em nível						

4.1.3.6 Tempos de Concentração

Para as obras de drenagem superficial (sarjetas de corte, banquetas de aterro e descidas d'água), foi adotado um tempo de concentração fixo, igual ao tempo de duração da chuva de 5 (cinco) minutos.

Os demais tempos de concentração, foram determinados através da aplicação da fórmula do DNOS, a seguir apresentada:

$$TC = \frac{10}{K} \times \frac{A^{0,3} \times L^{0,2}}{I^{0,4}};$$

Onde:

TC = tempo de concentração, em minutos;

A = Área da bacia, em há;

L = Comprimento do talvegue principal, em m;

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

I = Declividade média do talvegue, em %;

K = Parâmetro que depende das características da bacia, conforme quadro a seguir:

Características da Bacia	K
Terreno areno-argiloso, coberto de vegetação intensa, elevada absorção	2,0
Terreno comum, coberto de vegetação, absorção apreciável	3,0
Terreno argiloso, coberto de vegetação, absorção média	4,0
Terreno de vegetação média, pouca absorção	4,5
Terreno com rocha, escassa vegetação, baixa absorção	5,0
Terreno rochoso, vegetação rala, reduzida absorção	5,5

4.1.3.7 Metodologia Adotada para Estimativa dos Afluxos de Projeto

Para execução dos cálculos dos fluxos de projeto, adotou-se três classes de bacias, conforme a seguir:

- Bacias com áreas até 4 km²;
- Bacias com áreas entre 4 km² até 10 km²;
- Bacias com áreas superiores a 10 km².

4.1.3.7.1 Bacias com Áreas até 4 km²

Para essa classe de bacia utilizou-se o Método Racional original, definido pela seguinte expressão:

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A}{3,6};$$

Onde:

Q = Descarga máxima em m³/s;

C = Coeficiente de deflúvio, obtido a partir da tabela do “Manual de Drenagem” do DNER, já apresentada anteriormente;

I = Intensidade média de precipitação, em mm/h;

A = Área da bacia em km^2;

4.1.3.7.1 Bacias com Áreas entre 4 km² até 10 km²

Para essa classe de bacia utilizou-se o Método Racional modificado, que consiste do Método Racional original corrigido por um coeficiente de retardo, definido pela seguinte expressão:

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

$$Q = \frac{C \cdot I \cdot A \cdot tr}{3,6};$$

Onde:

Q = Descarga máxima em m³/s;

C = Coeficiente de deflúvio, obtido a partir da tabela do “Manual de Drenagem” do DNER, já apresentada anteriormente;

I = Intensidade média de precipitação, em mm/h;

A = Área da bacia em km^2;

$tr = 1/A^{1/6}$, coeficiente de retardo.

4.1.3.7.2 Bacias com Áreas superiores a 10 km²

Para bacias de porte significativo, com área de drenagem superior a 10 km², recomendou-se a adoção do método do Hidrograma Unitário Triangular (HUT). Este método é uma versão simplificada do hidrograma unitário sintético do “Soil Conservation Service” que assume por simplificação que a forma do hidrograma unitário é triangular.

Obtém-se o pico do hidrograma unitário, em termos de descarga específica, pela seguinte expressão:

$$q_p = \frac{2,08 \cdot A}{T_P};$$

Onde:

q_p = pico do hidrograma unitário, em $m^3/s \cdot km^2$;

A = área da bacia, em km^2;

$T_B = \frac{8 \cdot T_P}{3}$, base do hidrograma unitário, em minutos;

$T_P = \frac{t_R}{2} + 0,6 \cdot T_C$, tempo de ascenção, em minutos;

$t_R = \frac{T_C}{2}$, duração da chuva unitária;

T_C = tempo de concentração, em minutos;

$T_R = 1,67 \cdot T_P$, tempo de recessão, em minutos.

Deve-se, no entanto, procurar usar uma duração unitária múltipla inteira de 5 minutos ou de 7,5 minutos mais próxima de um quinto do tempo de ponta, T_P, para uniformidade dos resultados.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

Multiplicando-se as ordenadas do hidrograma unitário pelos excessos de precipitação ou deflúvios em cada intervalo de tempo igual à duração da chuva unitária, t_R, obtêm-se os hidrogramas parciais que somados, com a devida defasagem, fornecem o hidrograma total da enchente.

Os quadros com os cálculos dos hidrogramas estão apresentados no Volume 05 - Memória Justificativa.

4.1.3.8 Resultados Obtidos

Para a drenagem superficial (sarjetas de corte e banquetas de aterro) foi considerado um tempo de recorrência de 10 anos e um tempo de concentração de 5 minutos, o que significa, para o Posto de Lagoa do Mato, adotado no projeto, uma precipitação de 14,45 cm/h. A determinação das bacias de contribuição de cada caso específico acha-se detalhadas no projeto de drenagem, apresentado no próximo capítulo.

Para os demais tipos de drenagem (obras de arte correntes e especiais), apresentamos no quadro da folha seguinte, o cálculo das descargas das bacias de contribuição de cada caso.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

CÁLCULO DA DESCARGA DE BACIA DE DRENAGEM

Nº da Bacia	Localização (estaca)	Área da Bacia (km²)	L (km)	H (m)	K	TC (horas)	D (horas)	Precipitações (mm)				C / CN	Descarga (m³/s)			
								TR 15 anos	TR 25 anos	TR 50 anos	TR 100 anos		TR 15 anos	TR 25 anos	TR 50 anos	TR 100 anos
01	79+10	2.84	2.34	51	4.0	0.78	0.78	54.88	58.98	73.27	90.24	0.22	10.21	10.97	13.63	16.79
02	151+10	1.00	1.13	33	4.0	0.44	0.44	41.83	44.95	55.85	68.78	0.22	5.80	6.23	7.74	9.54
03	234+15	285.82	30.51	381	4.0	6.53	5.11	99.87	107.33	133.34	164.22	70.00	283.97	328.30	495.48	711.49
04	276+00	12.62	5.24	83	4.0	1.64	2.56	83.20	89.41	111.08	136.80	70.00	33.11	38.45	59.09	87.06
05	481+00	3.02	2.06	35	4.0	0.86	0.86	56.83	61.07	75.88	93.44	0.17	7.84	8.42	10.47	12.89
06	529+10	4.36	2.76	47	4.0	1.02	1.02	61.00	65.55	81.44	100.30	0.17	9.66	10.38	12.90	15.89
07	594+00	344.90	23.40	195	4.0	7.70	5.55	101.86	109.47	136.00	167.50	70.00	310.52	357.31	536.62	769.31
08	727+00	3.56	3.37	26	4.0	1.37	1.37	68.11	73.20	90.94	112.00	0.17	6.78	7.28	9.05	11.15
09	777+00	0.75	0.93	3	4.0	0.94	0.94	58.87	63.27	78.60	96.80	0.17	2.22	2.39	2.97	3.65
10	840+10	25.15	8.61	134	4.0	2.24	2.99	86.94	93.43	116.08	142.96	70.00	54.10	62.79	95.67	139.52
11	940+00	1.27	1.28	16	4.0	0.68	0.68	51.76	55.63	69.11	85.11	0.17	4.38	4.70	5.84	7.20
12	1030+00	2.88	2.40	36	4.0	0.92	0.92	58.38	62.74	77.94	95.99	0.17	7.24	7.79	9.67	11.91
13	1130+00	5.57	2.74	104	4.0	0.79	0.79	55.17	59.29	73.66	90.71	0.22	17.78	19.11	23.74	29.24
14	1250+00	16.46	9.24	62	4.0	2.80	3.35	89.68	96.38	119.74	147.47	70.00	33.19	38.35	57.98	83.90
15	1276+00	9.84	7.57	144	4.0	1.52	1.52	70.62	75.89	94.29	116.12	0.17	14.75	15.85	19.69	24.25
16	1315+10	2.16	2.63	56	4.0	0.75	0.75	53.99	58.02	72.08	88.77	0.22	8.40	9.03	11.22	13.81

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.1.4 Estudos de Tráfego

4.1.4.1 Introdução

Os estudos de tráfego do trecho: BR-020 – Lagoa do Mato, foram desenvolvidos de acordo com o previsto no Edital CP128-2008. A realização destes estudos objetivou fundamentalmente definir o número de repetições do eixo simples padrão (número N) de 8.2t, pelo critério do *United States Arms Corps Engineer* (USACE), para um período de projeto de 10 anos, contados a partir do ano previsto para conclusão da obra, necessário ao dimensionamento das soluções de restauração do pavimento. Para esse fim, o trecho em estudo foi considerado como um único segmento.

4.1.4.2 Levantamento dos Dados Existentes

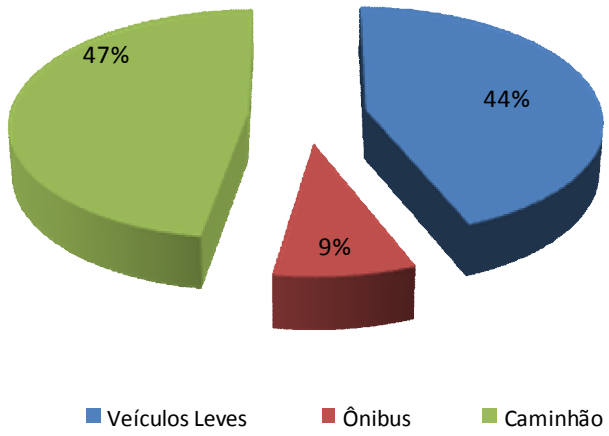
Tomando como base os dados obtidos a partir da publicação do "Programa Rodoviário de Integração do Estado do Ceará", fornecido pelo DER e elaborado pela empresa CSL – Consultoria de Engenharia e Economia S/C Ltda (ano 1996), foram feitas projeções para o tráfego futuro, tendo o cuidado de se incorporar os veículos semi-reboques (3S3), veículos esses usados no transporte de urânio e fosfato da mina de Itataia.

A mina de Itataia possui o Projeto Santa Quitéria que prevê instalações que funcionarão de forma integrada, no que se refere à destinação da produção de cada unidade, as instalações serão compostas por uma unidade de extração mineral, que visa à lavra a céu aberto do minério extraído da jazida, por uma unidade de fosfato, constituída de seis instalações industriais, com capacidade na fase inicial para 180.000 toneladas/ano de P2O5 (fosfato) e na fase final de 240.000 toneladas/ano; por uma unidade de urânio, que visa à precipitação, embalagem e estocagem do urânio com capacidade inicial prevista para 1.200 toneladas/ano e capacidade final prevista para 1.600 toneladas/ano a partir do quinto ano e por Unidade de Apoio e Utilidades". (SS) De acordo com a informação acima onde prevê 240.000t de produção anual, por conseqüência haverá a necessidade de transporte desta produção, o veículo mais adequado para este transporte, baseado no transporte deste produto do segmento entre Caetité, interior do estado da Bahia e Salvador, foi o citado a seguir. Com isso a estimativa seria de 16.000 veículos tipo 3S3 por ano.

A estimativa do VMD adotada é de cerca de 44%, 9% e 47%, respectivamente, para veículos de passeio, ônibus e caminhões, cujo valores foram obtidos através do documento citado no primeiro parágrafo – ano 1996, fornecido pelo DER, conforme estratificação por categoria de veículo constante no quadro apresentado a seguir.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

TIPO	VEÍCULOS/DIA
AUTO	97
2O	19
3O	0
2C	105
3C	0
2S1	0
2S2	0
2S3	0
3S2	0
RODO TREM	0
TOTAL	**221**



4.1.4.3 Projeção do Tráfego

Adotou-se para a projeção do tráfego futuro uma taxa de 3,0% ao ano, taxa essa usualmente adotada no estado e verificada em projetos e estudos executados na região.

Assim, e com base no VMDa definido para 2010 , foram projetados os tráfegos do ano 1 de projeto, 2012, até 2022, correspondente à um período de projeto de 10 anos. Os resultados constam no quadro 02, apresentado a diante, que resumidamente foram:

TIPOS	AUTOS	ÔNIBUS	CAMINHÕES		nSi	TMDA
			2C	3C		
2010	147	29	136	23	44	379
2012	156	30	144	24	47	401
2022	209	41	194	32	63	539

4.1.4.4 Fatores de Veículos

Face à inexistência de pesagens de veículos no trecho da rodovia em estudo, adotou-se os Fatores de Veículos dados pela “Lei da Balança”, com cargas de tolerância e sem multas, conforme apresentado no Quadro 01, anexo, quais sejam:

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

FATORES DE VEÍCULOS PELA LEI DA BALANÇA							
TIPO	VMD	AASHTO			USACE		
		F.V	F.V x VMD	F.Vm	F.V	F.V x VMD	F.Vm
2O	29	2,72	78	2,72	3,57	103	3,57
3O	0	4,32	0		9,75	0	
2C	136	2,72	370	2,72	3,57	486	3,57
3C	23	1,97	45	1,97	8,83	200	8,83
2S1	0	5,11	0	3,53	6,85	0	18,11
2S2	0	4,36	0		12,10	0	
2S3	0	4,28	0		12,85	0	
3S3	44	3,53	155		18,11	797	
Reboque	0	5,25	0		25,92	0	

4.1.4.5 Determinação do Número "N"

Com os fatores de veículos indicados mais as projeções do tráfego e mediante o conhecido algoritmo, os "Números de Repetições do Eixo Simples Padrão N", foram calculados, tanto na metodologia do "USACE", quanto pelo método das deflexões recuperáveis, ou da "AASHTO", pela conhecida expressão:

$N_{anual} = 365 \times k \times \sum (Vm_i \times FV_i)$

Em que:

k = fator de carregamento para a faixa de projeto (para pistas simples: 0,50 = 50% do tráfego dos dois sentidos alocados na faixa de projeto);

Vm_i = Volume médio diário de cada categoria de veículo comercial;

FV_i = Fator de veículo médio de cada categoria de veículo comercial;

Os valores ano a ano, e acumulados por períodos, constam no Quadro 02 em anexo, resumidamente apresentando o seguinte:

METODOLOGIA	2012 - 2022
AASHTO	$1,2 \times 10^6$
USACE	$2,9 \times 10^6$

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.2 PROJETOS

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.2.1 Projeto Geométrico

4.2.1.1 Introdução

O projeto geométrico foi desenvolvido a partir dos estudos topográficos realizados em campo e das características técnicas adequadas à importância da via dentro do cenário regional. Nesse sentido foram definidos os traçados em planta e perfil, os quais são descritos a seguir.

4.2.1.2 Traçado em Planta

O traçado em planta foi definido com base no eixo exploratório locado em campo pela equipe de topografia, o qual seguiu a pista atual. A partir desse eixo exploratório lançou-se o projeto horizontal com alterações nas proximidades das obras d'artes especiais, melhorando a geometria, proporcionando uma trafegabilidade segura. O traçado desenvolveu-se dentro da faixa de domínio existente, exceto, a partir da estaca 1292+12.51 onde tem início o contorno da localidade de Lagoa do Mato, numa extensão de 3.659,90m. O contorno começa com uma curva de transição à direita, abandonando-se dessa forma a pista existente. No entroncamento com a CE-168 (para Itatira) introduziu-se uma rótula (Ø 30,00m) buscando assim o ordenamento do tráfego. Utilizou-se, na elaboração do projeto horizontal, curvas horizontais com transição em espiral e/ou circulares simples com raios adequados a classe da rodovia (Classe II) e velocidade diretriz de projeto. Em todas as curvas aplicaram-se superelevações com valores em conformidade com as normas técnicas vigentes.

4.2.1.3 Traçado em Perfil

O traçado em perfil foi definido em função da classe da rodovia e do tipo de relevo da região em conjunto com o tipo de tráfego. A partir dessas informações lançou-se rampas com declividades dentro dos limites especificados, concordadas por parábolas do 2º grau com parâmetros de curvatura adequados a necessidade da via.

Foi projetado um perfil com rampas não superiores a 5%, devido a composição do tráfego que é predominantemente de caminhões em função do transporte dos materiais proveniente da mina de Itataia. Com isso houve alteração do perfil em sua grande maioria, mantendo-se o greide somente nas proximidades das pontes, para o aproveitamento das mesmas. Procurou-se, também, manter a coordenação dos alinhamentos horizontal e vertical, ou seja, as curvas verticais e horizontais se superpondo, o que confere a rodovia superiores características de segurança e conforto.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.2.1.4 Seção Transversal

A plataforma projetada possui uma largura de 13,00m, sendo constituída pelos elementos e respectivas dimensões, abaixo descritos:

- 02 (dois) faixas de tráfego com 3,50m cada;
- 02 (dois) acostamentos com 2,50m cada;
- 0,50m para drenagem em cada lado.

Tal seção encontra-se apresentada no item Projeto de Pavimentação do Volume 02 - Projeto de Execução.

4.2.1.5 Apresentação do Projeto Geométrico

O projeto geométrico é apresentado no Volume 02 – Projeto de Execução, em planta e perfil, sendo a escala horizontal 1:2000 e a vertical 1:200.

Os elementos dos projetos horizontais e verticais serão apresentados no Volume 2A – Notas de Serviço e Cálculo de Volumes.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.2.2 Projeto de Terraplenagem

4.2.2.1 Introdução

O projeto de terraplenagem, desenvolvido com base nos elementos fornecidos pelo projeto geométrico e as informações do estudo geotécnico, objetiva a realização dos cortes e aterros necessários a implantação da plataforma de projeto.

4.2.2.2 Premissas do Projeto

- Execução dos serviços de desmatamento, destocamento e limpeza da área até 5m além dos off-sets;
- Necessidade de executar, nas proximidades das pontes, arrasamento de aterros (escalonamento) existentes para alargamento da plataforma atual;
- Necessidade de se executar regularização no subleito nos locais de corte.

4.2.2.3 Metodologia

Os cálculos dos volumes foram realizados a partir do modelo digital do terreno, criado através dos levantamentos topográficos realizados na faixa de domínio. Tal modelo permitiu a obtenção dos dados necessários para sua cubação. Utilizou-se para essa cubação, as seções tipo apresentadas no Volume 02 – Projeto de Execução.

Após a obtenção dos volumes de corte e aterro foi preparado a sua distribuição, de modo a obter-se um movimento de terra o mais racional possível. Nessa distribuição os materiais de corte, uma parte foram transportados para os aterros e o restante, de baixo suporte, foram transportados para o bota-fora.

Com o movimento de terra os resultados obtidos foram os seguintes: 694.406,32m³ de corte, 92.814,89m³ de bota-fora e 828.860,28m³ de aterro.

4.2.2.4 Apresentação

O projeto de terraplenagem é apresentado no Volume 02 – Projeto de Execução, através dos seguintes elementos:

- Seções transversais tipo;
- Planta geral de localização dos empréstimos;
- Movimento de terra e seu respectivo resumo;
- Croquis dos empréstimos.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.2.3 Projeto de Pavimentação

4.2.3.1 Introdução

O projeto de pavimentação foi desenvolvido com o objetivo de dimensionar a estrutura do pavimento para suportar, com conforto e segurança, o tráfego previsto para incidir no trecho, por um período de projeto de 10 anos, sendo 2013 o ano de abertura e 2023 o ano horizonte de projeto. Nesse sentido, o projeto é apresentado, abordando-se os seguintes tópicos:

- Elementos Básicos;
- Concepção do Projeto de Pavimentação;
- Dimensionamento;
- Execução dos Serviços.

4.2.3.2 Elementos Básicos

a) Estudos de Tráfego

O número "N" (operações do eixo padrão de 8,2 t), adotado foi de 2,9 x 10^6, calculado conforme os critérios do USACE.

b) Projeto de Terraplenagem

A partir da distribuição dos materiais foram obtidos os solos que irão constituir o subleito, onde procurou-se colocar nas camadas finais dos corpos de aterro sempre materiais com valores de CBR alto e nos cortes, onde necessário, executou-se rebaixos para substituição de materiais de baixo suporte por outros de suporte maiores.

c) Estudos Geotécnicos

A partir dos estudos geotécnicos foram obtidas as informações relativas ao subleito, bem como das características das ocorrências de materiais disponíveis para utilização no pavimento.

4.2.3.3 Dimensionamento

O pavimento foi dimensionado através do procedimento atualmente adotado pelo DNIT para dimensionar pavimentos flexíveis, constante do Manual de Pavimentação do DNER – 1996. Os cálculos efetuados se encontram no Volume 05 – Memória Justificativa:

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.2.3.4 Execução dos Serviços

Os principais aspectos a serem considerados na execução dos serviços, são a seguir destacados:

a) Sub-base de solo estabilizado granulometricamente

A sub-base utilizará solos sem mistura, provenientes das jazidas J-01, J-02 e J-03. Terá espessura única de 15,0 cm.

A energia de compactação será a do Proctor Intermediário (26 ou 29 golpes), sendo exigido um ISC mínimo de 20%. O grau de compactação será no mínimo de 100% em relação à densidade máxima de laboratório.

b) Base de solo-brita estabilizado granulometricamente

A base utilizará uma mistura em usina, de solo e brita na proporção de 60% em peso da jazida J-04, com 40% em peso da pedreira P-01. Terá espessura única de 16,0 cm, executada ao longo de todo trecho. A energia de compactação será a do Proctor Modificado (56 ou 61 golpes), sendo exigido um ISC mínimo de 60%. O grau de compactação será no mínimo de 100% em relação à densidade máxima de laboratório.

c) Imprimação

A imprimação será executada ao longo de todo o trecho e em toda a largura da plataforma, sobre a base. O tipo de material e a taxa de aplicação adotados no projeto foram os seguintes:

Material	Tipo	Taxa
Ligante	CM-30	1.3 l/m^2

d) Concreto Betuminoso Usinado a Quente

O concreto betuminoso usinado a quente será aplicado, em todo o trecho, na pista de rolamento e acostamento, com uma espessura fixa de 5,0 cm. O traço apresentado dá apenas um anteprojeto da mistura, mais para efeito de Quantitativos e Orçamento. Deve-se, então, elaborar no Laboratório de Campo, após o início da operação da Usina, o referido projeto da mistura asfáltica.

Materiais	Tipo	Origem	% em Peso
Agregado graúdo	brita	P-01	60.0

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

Agregado miúdo	areia	AC-01	32.0
Filler	Pó calcário	Fortaleza	2.0
Ligante	CAP 50/70	Fortaleza	6.0

4.2.3.5 Apresentação

As informações de interesse para a execução do projeto de pavimentação acham-se reunidas no Volume 02 – Projeto de Execução.

As informações pertinentes ao demonstrativo dos quantitativos de serviço para pavimentação, bem como as distâncias de transportes, os consumos e densidades dos materiais acham-se reunidas no item 5 – Quantitativos e Memória de Cálculo.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.2.4 Projeto de Drenagem

4.2.4.1 Introdução

O projeto de drenagem foi desenvolvido tendo em vista o escoamento das águas pluviais que atingem a rodovia e as águas dos cursos d'água, perenes ou não, cortados pelo traçado.

Dentro desse objetivo, serão abordadas nesse item a drenagem superficial e drenagem profunda, enquanto as obras de arte correntes serão desenvolvidas em item específico.

4.2.4.2 Drenagem Superficial

A drenagem superficial foi elaborada a partir da análise do projeto geométrico em planta e perfil, bem como das seções transversais, constando dos seguintes dispositivos:

- Sarjetas de corte;
- Banquetas de aterro, descidas e saídas d'água.

4.2.4.3 Dimensionamento Hidráulico dos Dispositivos de Drenagem Superficial

No dimensionamento dos dispositivos de drenagem superficial foi utilizada a metodologia proposta pelo Manual de Drenagem do DNER, 1990.

a) Sarjetas de Corte

O dimensionamento hidráulico dos dispositivos acima foi realizado utilizando-se a seguinte metodologia:

Determinação da vazão de contribuição pelo Método Racional

$$Q_p = \frac{c \times i \times A}{36 \times 10^4}$$ sendo:

Q_p = descarga de projeto, em m^3/s;

c = coeficiente de escoamento superficial, adimensional, fixado de acordo com o complexo solo-cobertura e declividade do terreno;

i = intensidade da chuva, em cm/h, para o tempo de recorrência de 10 anos e tempo de concentração de 5 minutos;

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

A = área de contribuição, em m^2.

Na situação da plataforma em tangente, foi estimada uma largura de contribuição de 9,00m, sendo 4,00m correspondente a semi-plataforma, 2,0m de largura de talude e 3,0m correspondente a própria contribuição do terreno natural.

Na situação da plataforma em curva, foi considerada uma largura de contribuição de 13,00m, sendo 8,00m correspondente a semi-plataforma, 2,00m de largura de talude e 3,0m correspondente a própria contribuição do terreno natural.

Como a área de contribuição é formada por superfícies com coeficientes de escoamento diferentes, foi adotado para valor do coeficiente de escoamento final, a média ponderada dos diversos coeficientes adotados, usando-se com peso, as respectivas larguras dos implúvios, ou seja:

$$c = \frac{L_1 \times c_1 + L_2 \times c_2 + ... + L_n \times c_n}{\sum_1^n L}$$ sendo:

L_1 = faixa da plataforma da rodovia que contribui para a valeta de proteção. Será a largura da semi-plataforma nos trechos em tangente e toda a plataforma contribuinte na borda interna das curvas;

L_2 = largura da projeção horizontal equivalente do talude de aterro;

L_3 = largura do terreno natural sobre o corte;

c_1 = coeficiente de escoamento superficial da plataforma da rodovia;

c_2 = coeficiente de escoamento superficial do talude de aterro;

c_3 = coeficiente de escoamento superficial do terreno natural sobre o corte;

Determinação da capacidade de vazão dos dispositivos pela fórmula de Manning, associada à equação da continuidade

$$V = \frac{R^{2/3} \times I^{1/2}}{n}$$ e $Q = AV$

V = velocidade de escoamento da água, em m/s;

R = raio hidráulico, em m;

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

I = declividade longitudinal do dispositivo, em m/m;

n = coeficiente de rugosidade de Manning;

Q = vazão máxima permissível, em m^3/s;

A = área da seção molhada, em m^2.

Procedimentos adotados no dimensionamento das sarjetas de corte

- Igualando-se a equação proposta pelo Método Racional e a fórmula de Manning, e considerando-se a área de implúvio como sendo igual a A = L x d, tem-se:

$$\frac{c \times i \times L \times d}{36 \times 10^4} = \frac{A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}{n}$$

$$d = 36 \times 10^4 \times \frac{A \times R^{2/3} \times I^{1/2}}{c \times i \times L \times n}$$

- Na equação acima, os valores de A, R e n são conhecidos, conforme a seção escolhida; os valores de c, i e L, são conhecidos, em função da chuva de projeto, dos tipos de superfície e das características geométricas da rodovia. a única variável existente é a declividade longitudinal (I);

- Traça-se a curva d= f(I), que permite determinar o comprimento crítico da sarjeta, em função da declividade longitudinal;

- Além de determinar o posicionamento de saídas d'água, o cálculo do comprimento crítico está também condicionado á velocidade limite de erosão do material utilizado no revestimento adotado para a sarjeta.

b) Banquetas de Aterro

A utilização de banquetas de aterro foi condicionada, fundamentalmente, pela velocidade de erosão na borda da plataforma, isto é, de acordo com os limites de erosão do material de que é constituído o aterro. O cálculo da velocidade do escoamento na borda da plataforma determinou a necessidade ou não da utilização de banquetas

Quando optou-se pela sua utilização, o dimensionamento hidráulico consistiu, basicamente, no cálculo da máxima extensão admissível de banqueta (comprimento crítico), de modo que não houvesse transbordamento, ou que a faixa de alargamento admissível no acostamento, não ultrapassasse os valores pré-fixados.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

O cálculo da velocidade de escoamento na borda da plataforma foi realizado com base na reta de maior declive, na declividade dessa reta, no Método Racional e na fórmula de Strickler. Assim, ela foi determinada utilizando a seguinte expressão:

$$V = \frac{I^{7/10} \times K^{3/5} \times c^{2/5} \times i^{2/5} \times L^{2/5}}{166{,}92 \times \beta^{2/5}}$$ sendo:

V = velocidade de escoamento na borda da plataforma, em m/s;

I = declividade da reta de maior declive, em m/m;

K = coeficiente de rugosidade de Strickler, tomado igual ao inverso do coeficiente de rugosidade de Manning, ou K = 1/n;

c = coeficiente de escoamento superficial, adimensional;

i = intensidade da chuva, em cm/h, para o tempo de recorrência de 10 anos e tempo de concentração de 5 minutos;

L = largura do implúvio, em m;

β = declividade transversal da plataforma da rodovia, em m/m.

A declividade da reta de maior declive foi calculada através do emprego da seguinte fórmula:

$$I = \sqrt{\alpha^2 + \beta^2}$$ sendo:

α = declividade longitudinal da rodovia, em m/m;

β = declividade transversal da plataforma da rodovia, em m/m;

A comparação da velocidade de escoamento na borda da plataforma com os valores limites de velocidade de erosão do material de construção do aterro, definiu a necessidade ou não de banquetas

O cálculo da máxima extensão admissível da banqueta (comprimento crítico), foi realizado através da mesma sistemática proposta para as sarjetas.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

c) Saídas D'água

O dimensionamento hidráulico das saídas d'água será função da velocidade de escoamento da água a montante e da altura do fluxo afluente.

Determinação do número de Froude

$$F_1 = \frac{V_1}{\sqrt{g \times Y_1}}$$ sendo:

F_1 = número de Froude;

V_1 = velocidade do fluxo afluente à bacia, m/s;

Y_1 = altura do fluxo afluente à bacia, em m;

g = aceleração da gravidade, em m/s^2.

Determinação da altura do fluxo na saída da bacia de amortecimento

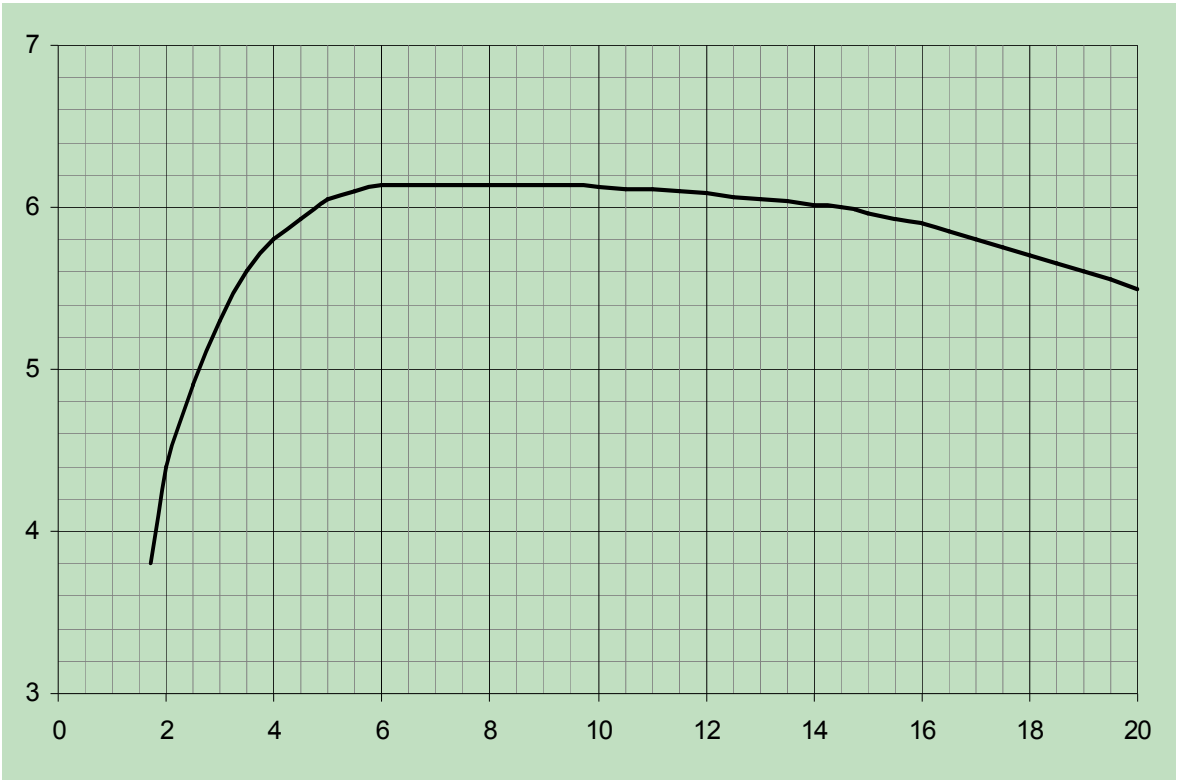
$$\frac{Y_2}{Y_1} = \frac{1}{2}\left(\sqrt{1+8F_1^2}\right) - 1$$ sendo:

Y_2 = altura do fluxo na saída, em m;

Determinação da altura do fluxo na saída da bacia de amortecimento

A longitude do ressalto (L), e por conseguinte o comprimento da bacia de amortecimento, foi determinada pelo gráfico abaixo apresentado, baseado em experiências de laboratório do BPR.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929



$$F_1 = \frac{V_1}{\sqrt{g \times Y_1}}$$

4.2.4.4 Apresentação

O projeto de drenagem é apresentado no Volume 02 – Projeto de Execução, através dos seguintes elementos:

- Notas de serviço e projeto tipo de banquetas de aterro;
- Notas de serviço e projeto tipo de sarjetas de corte;
- Notas de serviço e projeto tipo das descidas e entradas d'água e dissipadores de energia;

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.2.5 Projeto de Obras de Arte Corrente

4.2.5.1 Introdução

O trecho possui um total de 75 (setenta e cinco) obras de arte correntes implantadas, constituídas por bueiros tubulares e bueiros capeados. Em função da implantação de uma nova plataforma, estão previstas pelo projeto a ampliação e limpeza de algumas obras existentes e a reconstrução de outras.

4.2.5.2 Dimensionamento e Verificação da Capacidade Hidráulica das Obras de Arte Correntes

Para dimensionamento e verificação da capacidade hidráulica, utilizou-se a metodologia proposta pelo DNIT, em seu Manual de Drenagem de Rodovias – 1990, descrita a seguir:

Hidraulicamente, as obras podem ser dimensionadas como canais, vertedouros ou como orifícios.

No caso específico deste projeto, optou-se pela condição das obras não trabalharem com carga a montante, evitando assim, danos ao corpo estradal.

Desta forma, a metodologia proposta baseou-se na teoria do escoamento subcrítico, na qual, a energia específica mínima é tomada como sendo inferior à altura do bueiro.

Entre os regimes de fluxos possíveis de ocorrer (críticos, rápido e subcrítico), optou-se pela adoção do fluxo subcrítico.

Foram utilizadas as fórmulas para bueiros tubulares e capeados (mesmas de celulares) de concreto constante do Manual de Drenagem do DNER, 1990.

4.2.5.3 Apresentação

O projeto de Obras de Arte Correntes acha-se apresentado no Volume 02 – Projeto de Execução, onde constam para cada obra, as notas de serviço e detalhes necessários para a sua perfeita execução.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.2.6 Projeto de Recuperação e Controle Ambiental

4.2.6.1 Introdução

O projeto de recuperação e controle ambiental das obras de Restauração e Melhoramento da Pavimentação Asfáltica da Rodovia CE-366 no Trecho: Entro. BR-020 – Lagoa do Mato, extensão de 26,50 km, faixa de domínio (20 m para cada lado), foi desenvolvido de acordo com as Instruções de Serviços Ambientais, constantes das Especificações Complementares para Controle de Impactos Ambientais em Obras Rodoviárias do DER e com o Manual de Serviços de Consultoria para Estudos e Projetos Rodoviários do DER. Está em consonância a legislação ambiental brasileira, e de acordo com as exigências das Instruções de Serviços (IS – 207 e IS – 246) do DNIT e com o Termo de Referência do DER.

O presente documento consiste em detalhar os estudos e planos ambientais relativos à intervenção sobre o meio ambiente advindo dos serviços do empreendimento, objetivando resolver conflitos de uso, mitigar impactos negativos e, enfim, harmonizar tanto quanto possível às ações da obra sobre a estrutura atual nos diversos aspectos do meio sócio-ambiental existente.

Dentro deste contexto, foi elaborado o diagnóstico ambiental, realizado o levantamento de passivos ambientais e a identificação, avaliação e análise dos impactos ambientais, bem como apresentado prognóstico ambiental, às proposições de medidas mitigadoras e os planos de controle e recuperação ambiental.

4.2.6.2 Diagnóstico Ambiental

O diagnóstico ambiental do Projeto de Restauração e Melhoramento da Pavimentação Asfáltica da Rodovia CE-366 no Trecho: Entro. BR-020 – Lagoa do Mato, extensão de 26,50 km, faixa de domínio (20 m para cada lado), consiste de um levantamento das áreas de influência do projeto, onde é analisada a principal característica física, biológica e antrópica da área onde se insere o trecho, bem como o uso do solo e sua ocupação atual.

O diagnóstico geoambiental corresponde ao estudo de uma parcela da superfície terrestre em condições ainda dominantes, naturais ou transformadas, em diferentes níveis pelo homem, na área de influência do projeto, cujos impactos se pretendem avaliar. Portanto, elaborar um diagnóstico ambiental é interpretar a situação ambiental dessa área, a partir da interação e da dinâmica de seus componentes relacionada aos elementos físicos e biológicos e aos fatores socioculturais.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

Analisar um ambiente, portanto, equivale a desmembrá-lo em termos de suas partes e estudar as suas funções internas e externas, com a conseqüente criação de um conjunto integrado de informação.

4.2.6.2.1 Área de Influência

4.2.6.2.1.1 Delimitação da Área de Influência

Consiste em apresentar informações sobre as características ambientais da área onde se localiza o trecho em estudo. Na delimitação das áreas de influência foram analisados os seguintes aspectos:

- O empreendimento enquanto obra de engenharia linear implantada sobre uma base territorial, afetando os diversos fatores ambientais do seu entorno imediato;

- O empreendimento enquanto indutor da estruturação do espaço, especialmente após o inicio de sua operação, propiciando alterações nos processos sociais, econômicos e naturais.

Por se tratar de uma obra de restauração e melhoramento, onde os impactos ambientais são mais simplificados, definiu-se, para conhecimento prévio das áreas de influência neste estudo, como:

- **Área de Influência Direta (AID)**

A *Área de Influência Direta (AID)* corresponde a todo corpo estradal, incluindo a faixa de domínio (20 m para cada lado). Compreendem, também, uma faixa de 2 km para cada lado a partir do eixo principal, podendo a extensão diminuir ou se estender se necessário, para incorporar as intervenções das obras, as áreas de materiais de ocorrência (empréstimos, jazidas, areais, pedreiras) e bota-fora localizados nesta faixa, ou seja, as áreas que sofrem mais diretamente as intervenções inerentes às obras.
Portanto, envolve as áreas lindeiras, as áreas de ocorrência de materiais, acampamento e instalações de obras, ocupação antrópica, ou seja, onde, em sua maioria, surgem os problemas através dos assoreamentos, erosões, desapropriações, segregações, etc. Esta área será objeto do estudo do meio físico e do biológico.

- **Área de Influência Indireta (AII)**

A *Área de Influência Indireta (AII)* compreende os municípios de Madalena e Itatira, mais especificamente os distritos de Macaoca e Lagoa do Mato, respectivamente, enquanto indutores da estruturação do espaço. Isto é, essa infra-estrutura viária como elemento do sistema de transporte e tráfego nos municípios e na região em que os mesmos estão inseridos.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

Os municípios de Madalena e Itatira são os principais objetos do estudo do meio socioeconômico.

a) Aspecto Físico

- **Aspecto Geológico**

De acordo com as observações de campo e pesquisa bibliográfica, a seqüência geológica da região, onde está inserido o trecho em estudo, compreende o Complexo Cruzeta, representado pela Unidade Mombaça *(APzm)*, em sua maior extensão, e pelo Complexo Ceará, representado pela Unidade Independência *(PPci)* – Mapa Geológico do Estado do Ceará, CPRM – 2003

A *Unidade Mombaça (APzm)* é constituída de ortognaisses granodioríticos, graníticos e tonalíticos, geralmente cinzentos, e migmatitos, dominando sobre anfibolitos, metagrabos, metaultramáficas, metacalcários e rochas calcissilicáticas.

A *Unidade Independência (PPci)* compreende os paragnaisses e micaxistos aluminosos (em parte migmatíticos), incluindo quartzitos (iq), matacalcários (ica), rochas calcissilicáticas e, mais raramente, anfibolitos (iqx – micaxistos, paragnaisses e quartzitos; ipx – paragnaisses e micaxistos)

Embora as *Aluviões* não ocorram de modo representativo no trecho em estudo, estão associadas aos leitos dos principais rios da região e seus tributários, em especial o riacho São Gonçalo, o riacho Irupança, o rio Itatira, rio dos Picos e rio São Joaquim, interceptados pelo trecho, recobrindo rochas pré-Cambrianas. São sedimentos compostos de areias finas a grosseiras, de cores variadas, incluindo cascalhos com tamanho até matacões. Na fração menos grosseira predominam os grãos e grânulos de quartzo mal selecionados e mais raramente feldspatos subangulosos, com uma percentagem muito reduzida de material silte-argiloso.

- **Aspecto Geomorfológico**

Geomorfologicamente, o relevo da região em estudo caracteriza-se por duas (02) unidades morfológicas: Depressão Sertaneja submetida a processos de sedimentação e Maciços Residuais dissecados em cristas e colinas (Fundação Instituto de Pesquisa e Informação do Ceará - IPLANCE, 2000).

A *Depressão Sertaneja*, onde se inseri o trecho em estudo, estão situadas em níveis altimétricos inferiores a 400 m. Dispõem-se na periferia dos grandes planaltos sedimentares ou embutidos entre estes e os maciços residuais. São marcadas pela primazia de topografia planas ou levemente ondulada elaboradas principalmente por processos de pediplanação em litologias do cristalino e sedimentar, apresentando um manto de alterações de pequena espessura. Localmente, as litologias que a compõem estão representadas por rochas dos complexos migmatíticos-gnaisses.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

Os *Maciços Residuais*, representado na área em estudo pela Serra da Mata Fome e Serra do Céu, são superfícies elevadas acima de 650-700 m, com relevos fortemente dissecados em forma de topos convexos e aguçados, eventualmente com interflúvios dotados de declives mais suaves e vales medianos a fortemente profundos.

- **Aspectos dos Solos**

Os solos existentes na região onde se insere o trecho da rodovia em estudo, classificado quanto à pedologia, estão representados, predominantemente, pelas seguintes Associações de Solos: Bruno Não Cálcico, Solo Litólico, Podzólico Vermelho-Amarelo (Fonte: Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste – SUDENE/IPLANCE).

O *Bruno Não Cálcico* são solos com horizonte B textural, não hidromórficos com argila de atividade alta (CTC > 24 mE), reação moderadamente ácida a praticamente neutra, ou mesmo moderadamente alcalina, de alta fertilidade natural. São solos moderadamente profundos a rasos, tendo seqüência de horizontes A, Bt, e C. Apresentam limitações de uso por possuírem pouca profundidade, susceptibilidade a erosão, pedregosidade e impedimento à mecanização. São solos característicos das depressões sertanejas fracas a moderadamente dissecadas.

Os *Solos Litólicos s*ão pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, possuindo somente um horizonte A assentado diretamente sobre a rocha ou sobre materiais de rocha em grau adiantado de intemperização constituindo um horizonte C, possuem seqüência de horizontes A-CR ou A-R, sendo que em alguns locais verifica-se o início da formação de um horizonte (B) incipiente. Apresentam limitações de uso por possuírem pouca profundidade, pedregosidade, ocorrerem em relevo acidentado e alta susceptibilidade à erosão. São solos característicos das depressões sertanejas e maciços residuais.

O *Podzólico Vermelho-Amarelo* são solos com horizonte B textural, não hidromórfico, argila de atividade alta, reação moderadamente ácida a praticamente neutro, baixa fertilidade natural. São predominantemente profundos, tendo seqüência de horizontes A, AB e Bt, com espessura A + Bt em torno de 170 cm, textura arenosa no horizonte A e média no horizonte Bt, com mudança textural clara do A para o Bt. Apresentam limitações de uso por possuírem relevo fortemente dissecado, drenagem imperfeita, pouca profundidade e impedimento à mecanização. São solos característicos das depressões sertanejas dissecadas (Pés-de-serras) e maciços residuais.

- **Aspectos Climáticos**

De acordo com a Classificação de Gaussen, o clima da região é do tipo tropical, quente e de seca acentuada, que caracteriza dominantemente os terrenos do semi-árido nordestino.

A região em estudo apresenta uma variabilidade climática bastante acentuada, sendo verificado tipos de climas regionais que variam do mais seco ao mais úmido, devido à

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

elevada compartimentação dos fatores geográficos que ocorrem para criar espaços climáticos diferenciados.
O regime pluviométrico é marcadamente irregular, com precipitação média anual de 807,8 mm, podendo se constatar desvios acentuados em torno desta média, em decorrência da distribuição irregular das chuvas. Alguns anos se caracterizam por uma pluviosidade excessiva, enquanto em outros anos ocorre um déficit pluviométrico, com situações de estiagem extremamente prolongada.
O índice pluviométrico mensal é marcado por uma irregularidade, também, acentuada na distribuição temporal das precipitações. O semestre mais chuvoso, janeiro a abril, concentra 90,5% do total da precipitação anual, enquanto que o bimestre mais chuvoso, março a abril, concentra 45,6%.
A temperatura média das máximas é de 28^0C, enquanto que a temperatura média das mínimas é de 24^0C.

- **Aspectos dos Recursos Hídricos**

A região é um importante divisor d'água (Serra do Céu ou Serra do Machado, Serra da Mata Fome ou Serra das Matas), onde se encontram os domínios das Regiões Hidrográficas das Bacias do Acaraú, Curu e Banabuiú (COGERH/SRH). No entanto, os municípios de Madalena e Itatira, onde se insere o trecho em estudo, encontram-se no domínio das bacias do Banabuiú e Curu, respectivamente.
As Bacias do Banabuiú e Curu tem como os mais importantes rios das bacias dos mesmos nomes, respectivamente. A *Bacia do Banabuiú* tem como principais afluentes pela margem esquerda o riacho Umari e os rios Patu, Quixeramobim e Sitiá, e pela margem direita destaca-se o riacho Livramento, em quanto que a *Bacia do Curu* tem como principais afluentes os rios Canindé e Capitão-Mor, à direita, e o Caxitoré, à esquerda,
O Trecho Entro. BR-020 – Lagoa do Mato intercepta alguns talvegues, destacando-se o riacho São Gonçalo, o riacho Irupança, o rio Itatira, rio dos Picos e rio São Joaquim.

b) Meio Biótico

No trecho da rodovia em estudo, se encontra predominantemente desenvolvida a vegetação de Floresta Caducifólia Espinhosa (Caatinga Arbórea) e a Caatinga Arbustiva Aberta. Além destas unidades fitoecológicas encontram-se, ainda, ao longo da rodovia em questão, a vegetação de mata ciliar, as vegetações secundárias (capoeiras) e as vegetações antrópicas (Fonte: FUNCEME/IPECE).
As *Caatingas*, consideradas como um tipo vegetacional xérico, representam uma vegetação estacional, de caráter xerófilico, tropofítica pela acentuada caducifolia, e freqüentemente espinhosa, sendo tais atributos relacionados com as condições de semi-aridez de origem climática, de natureza hídrica ou pedológica, escassez de chuvas

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

anuais, como conseqüente de baixo índice de umidade, irregularidade no ritmo das precipitações ao longo dos anos, determinando prolongados períodos de carência d'água e, ainda, substratos cristalinos oferecendo solos rasos e pedregosos como estrutura geológica.

A Caatinga assume um padrão fisionômico arbóreo apenas onde as condições semi-áridas são mais moderadas e onde os solos têm melhores condições de fertilidade natural. Na medida em que as condições ambientais se tornam mais limitativas, as caatingas assumem um padrão fisionômico de caatinga arbustiva a densa ou caatinga arbustiva aberta. A caatinga a arbustiva densa, quando degradada, toma o aspecto de caatinga arbustiva aberta. O estabelecimento da caatinga arbustiva em detrimento a arbórea é um processo natural de degradação resultante dos períodos críticos de semi-aridez e da própria litologia acelerado pela intervenção antrópica.

A *Vegetação de Mata Ciliar* ocorre ao longo dos cursos d'água, mesmo que intermitentes, com elevada taxa de perenifolia, mesmo estando em meio à caatinga. Algumas plantas são típicas destes locais ou de áreas onde o lençol freático é mais raso, a exemplo do ingá (Inga sp.), da quixabeira (Bumelia sertorum), da oiticica (Licania rigida), do mulungu (Erythrina velutina). Também comum nas bordas dos cursos d'água é a carnaúba (Copernicia prunifera).

A *Vegetação Antrópica* está representada pela agricultura de subsistência, principalmente de plantio de milho (Zea mayz), e feijão de corda (Vigna sinensis). Nas áreas utilizadas pela agricultura se subsistência, quando abandonadas, a vegetação se regenera, na forma de vegetação secundária (capoeira).

c) Meio Antrópico

- **Introdução**

Na descrição e análise do meio sócio-econômico consideramos como Área de Influência Indireta (AII) do Projeto, os municípios de Madalena e Itatira, mais diretamente os distritos de Macaoca e Lagoa do Mato, respectivamente. Foram abordados os aspectos sócio-econômicos e as inter-relações existentes na área em referência, utilizado se dados coletados em campo, bem como dados secundários obtidos em fontes diversas.

ITATIRA

- **Lagoa do Mato**

Lagoa do Mato, caracterizado como um distrito do município de Itatira (população de 13.519 habitantes – Censo 2000) é um povoado com aproximadamente 2.000. O distrito dispõe de abastecimento de água, fornecimento de energia elétrica, serviço telefônico, e ensinos fundamental e médio.

A principal atividade econômica do município reside na pecuária de corte, na lavoura do algodão e na cultura de subsistência do milho, feijão, madioca e leguminosas.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

MADALENA

- **Macaoca**

O distrito de Macaoca conta com uma população de 1.784 habitantes e dista da sede do município 16 km, às margens da BR-020. O distrito dispõe de abastecimento de água, fornecimento de energia elétrica, serviço telefônico, e ensinos fundamental e médio.
A população do município de Madalena, recenseada em 2000 pelo o IBGE, era de 14.864 habitantes, com maior concentração na zona rural, 9.405 habitantes e 5.469 na zona urbana.
O município apresenta um quadro socio-econômico empobrecido, castigado pela irregularidade das chuvas. A sede do município dispõe de abastecimento de água, fornecimento de energia elétrica, serviço telefônico, agência de correios e telégrafos, serviço bancário, hospital, hotéis e ensinos fundamental e médio. A principal atividade econômica esta baseada na agropecuária.

4.2.6.3 LEVANTAMENTO DE PASSIVOS AMBIENTAIS

As situações de passivos ambientais encontradas ao longo do trecho em estudo estão, em sua maioria, relacionadas às atividades implantadas no período de sua construção.
O Trecho Entro. BR-020 – Lagoa do Mato, da CE-366, foi implantado há alguns anos e está inserido em uma região suavemente ondulada a ondulada. As áreas de empréstimos que foram utilizadas na sua implantação, hoje estão reintegradas a paisagem não caracterizando passivos ambientais significativos na faixa de domínio.
Portanto, em relação aos passivos ambientais, não foram identificadas quaisquer ações que venha a comprometer o trecho, em estudo, nem a faixa de domínio.
Os aterros-barragens existentes ao longo do trecho, não interferem no corpo estradal.

4.2.6.4 IDENTIFICAÇÃO, AVALIAÇÃO E ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS E PROPOSIÇÕES DE MEDIDAS MITIGADORAS

4.2.6.4.1 Comentários Gerais

As obras de Restauração e Melhoramento da Pavimentação Asfáltica da Rodovia CE-366 no Trecho: Entro. BR-020 – Lagoa do Mato, extensão de 26,50 km, possibilitará para a região um tráfego esperado para o novo ciclo, correspondendo ao seu desempenho funcional e estrutural, com acesso confortável, além de garantir o escoamento da produção dos municípios de Madalena, Itatira, Santa Quitéria e da região, bem como o escoamento da produção da Usina de Fosfato e Urânio, estrutura industrial a ser construída em Itataia, além de incrementar o turismo ecológico da região, considerada Rota Turística Sertão Central.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

Este projeto compreende, ainda, o melhoramento de diversos componentes do corpo estradal, tais como: do controle das erosões, dos dispositivos de drenagem (drenagem superficial), das obras de arte correntes (bueiros) e especiais (pontes), dos acessos e interseções existentes, das sinalizações, da faixa de domínio, do passivo ambiental permanecido por ocasião da construção da referida rodovia ou pelas condições de manutenção, e de outros serviços.

O projeto de restauração e melhoramento da pavimentação asfáltica consiste de um menor volume de intervenções sobre os recursos ambientais, que demandam procedimentos simplificados, embora, não menos importantes que outros tipos de projetos.

Neste caso, identificar, avaliar e analisar os impactos ambientais significa caracterizá-los a partir do nível de intervenção da restauração pretendida, nas diversas fases do projeto: pré-análise/fase preliminar (diagnóstico preliminar ambiental), estudo/fase de projeto básico (projeto básico do componente ambiental) e projeto definitivo/fase de projeto executivo (final de avaliação ambiental).

Portanto, o conhecimento aprofundado do Projeto de Restauração e Melhoramento da Pavimentação Asfáltica da Rodovia CE-366 no Trecho: Entro. BR-020 – Lagoa do Mato, dos métodos e estratégias de obras e operação do empreendimento, permite identificar as ações impactantes positivas e negativas, mediante as atividades principais.

4.2.6.4.2 Identificação de Impactos Ambientais

Embora existam diferentes impactos ambientais nas diversas fases de um empreendimento rodoviário, os diretos e mais significativos estão relacionados com a *construção*, onde serão sentidas as repercussões da própria obra, tais como: dificuldade de acesso às áreas lindeiras, ruídos, poeira, riscos de erosões e assoreamentos, afetação de cursos d'água e vegetações lindeiras, entre outros. Os impactos provenientes da *operação* estão associados a possíveis alterações de usos e ocupações e da paisagem do seu entorno.

A identificação de impactos requer o cruzamento das informações relativas às ações potencialmente impactantes que ocorrem nas várias fases do empreendimento, com as dos fatores ambientais afetados pelas obras, em termos físicos, bióticos e sócio-econômicos.

A identificação dos impactos foi realizada considerando as principais atividades que serão necessárias nas fases de pré-obra, obra (execução) e operação.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.2.6.4.3 Ações Impactantes

A implantação do trecho dá lugar a diversas ações que causam alterações significativas no meio ambiente, nas diferentes áreas de influência diagnosticadas anteriormente.
Portanto, com o conhecimento aprofundado do projeto, dos métodos e estratégias de obras, e da operação do empreendimento, é possível identificar as ações impactantes nas suas três fases principais: pré-obra, obra e operação. Constituem ações impactantes benéficas e adversas:

- **Fase: Pré – obra**

- Divulgação do empreendimento, incluindo seu licenciamento ambiental;
- Consolidação do projeto final de engenharia.

- **Fase: Obras**

- Obtenção de autorização ambiental para a remoção de vegetação das áreas de ocorrência, bem como para exploração das mesmas;
- Desmatamento e limpeza de áreas na faixa de domínio necessária a obra;
- Instalação, operação e desmobilização dos canteiros e frentes de obras e sua autorização ambiental;
- Contratação, atuação e desmobilização do pessoal de obras (mão-de-obra);
- Escavação, carga e descarga de material de ocorrência (empréstimos; jazidas; areais; pedreiras);
- Terraplenagem (execução de empréstimos, execução de bota-fora);
- Pavimentação (obtenção, estocagem e preparação de materiais; execução das camadas asfaltica);
- Lançamento de refugos e excedentes em bota-fora, bem como autorização ambiental para disposição dos mesmos;
- Movimento de máquinas e veículos;
- Desvio de tráfego e abertura de caminhos de serviços;
- Reparação e execução do sistema de drenagem superficial (sarjetas, banquetas/meio-fios, valetas, descidas d'água), corrente (bueiros), e ampliação das obras d'arte especiais (pontes);

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

- Ocupação antrópica (interferência urbana);
- Surgimento de pontos negros (crescimento do tráfego além do previsto no projeto, criação de acessos a sítios e/ou fazendas e localidades, etc);
- Recuperação de cercas delimitadoras da faixa de domínio;
- Execução de sinalização horizontal e vertical.

- **Fase: Operação**

- Aumento de movimentação de veículos;
- Aumento dos níveis de ruídos e de vibrações;
- Aumento de poluição do ar pelo tráfego;
- Aumento de poluição da água pelo despejo de efluentes sanitários, graxas e óleos e por acidentes com cargas potencialmente poluentes;
- Aumento de insegurança da comunidade usuária ou não da estrada, relacionados com o excesso de velocidade dos veículos e motos que circulam na rodovia com o tráfego de ciclistas e pedestres;
- Ampliação da ocupação lindeira à obra;
- Riscos de expansão urbana em áreas impróprias;
- Consolidação da infraestrutura de apoio à estrutura industrial da Usina de Fosfato e Urânio de Itataia.

4.2.6.5 Avaliação de Impactos Ambientais

A metodologia consiste de uma lista verificação (“Check List”) de impactos esperados nas diferentes fases de implementação do empreendimento (pré-obras, obras e operação), utilizando os seguintes critérios para análise:

4.2.6.5.1 Metodologia Adotada

- **Natureza:** *positivo* ou *negativo*;
- **Prazo de Ocorrência:** representando seu surgimento em *curto prazo* (antes e durante as obras), *médio prazo* (no início da operação) ou em *longo prazo* (ao longo do tempo de operação);

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

- **Forma de Interferência:** que qualifica o impacto quanto ao seu surgimento, ou seja, se ele tem como causa o empreendimento e suas ações *(causador)*, ou se ele já existe e será intensificado pelas ações do empreendimento *(intensificador)*;

- **Temporalidade:** que reflete o tempo de ocorrência ou prazo no qual o impacto irá atuar que pode ser de forma *temporária* ou *permanente*, neste caso quando altera definitivamente os fatores ambientais afetados;

- **Possibilidade de Controle:** após a identificação das medidas passíveis de adoção, é avaliada também sua possibilidade de controle, ou seja, se a medida pode evitar o impacto *(alta)*; mitigá-lo ou compensá-lo *(média)* ou apenas monitorá-lo, pois é inevitável e não há formas de eliminá-lo *(baixa)*.

Embora os *Planos de Controle e Recuperação Ambiental* propostos adiante objetive implementar a totalidade das medidas recomendadas para sanar os impactos advindos da obra, a determinação da maior relevância entre eles permite selecionar os mais importantes e os que devem ter prioridade de atuação.

4.2.6.6 Análise dos Impactos Ambientais Potenciais e Proposições de Medidas Mitigadoras

A análise dos impactos ambientais de uma obra de implantação rodoviária representa uma oportunidade ideal para saneamento de impactos negativos decorrentes de falhas ocorridas nas fases de planejamento, projeto e construção, devido à falta de cuidados ambientais.
Neste estudo, serão descritos os impactos ambientais decorrentes deste empreendimento na sua *fase de obra/construção,* nos meios físico, biológico e antrópico, serão adotados os procedimentos de avaliação de acordo com a metodologia apresentada e propostas às respectivas medidas mitigadoras. Uma vez que os impactos decorrentes da *fase de operação* deverão ser fiscalizados e monitorados pelo o Distrito Operacional do DER através de ações de rotina e procedimentos, administrando adequadamente as relações entre as atividades rodoviárias e o meio ambiente.

4.2.6.6.1 Fase de Obra/Construção

- **Aumento da emissão de ruído, poeiras e gases**

O registro deste impacto se dá devido, principalmente, as atividades de mobilização de equipamentos, abertura de acessos e caminhos de serviço, exploração de ocorrência de materiais (empréstimos, jazidas, reais, pedreiras), instalação/operação/desmobilização de canteiros e alojamentos, desvio de tráfego, terraplenagem, movimento de terras e pavimentação.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

A exploração destes materiais, em especial as pedreiras, além dos efeitos negativos ao meio proveniente dos equipamentos, ocorre, ainda, a degradação do ar e a alteração das condições sonoras oriundos das detonações e das próprias instalações de britagem. No entanto, as perturbações à população lindeira limitam-se aos transtornos causados por qualquer construção civil.

Avaliação do Impacto: Negativo; de curto prazo; causador; temporária; possibilidade de controle média.

Medida Proposta: Inclusão, no contrato de obras, de exigências quanto à diminuição dos níveis de ruído, poeiras e gases, tais como:

- Cobertura de caminhões caçambas;
- Umectação do solo com carros-pipas nas frentes de serviços, canteiro de obras, acessos e caminhos de serviço;
- Utilização de dispositivos e equipamentos de controle de gases, ruídos e materiais particulados, especialmente em pedreiras, instalações de britagem, mantendo sempre os motores e máquinas em boas condições de operacionalidade;
- Regulagem freqüente de veículos, máquinas e equipamentos;
- Utilização de equipamentos de segurança como máscaras, botas, fones de ouvido, luvas, capacetes, etc., pelos funcionários das obras.

- **Início e/ou aceleração de processos erosivos**

Este impacto pode acontecer, também, devido aos trabalhos de terraplenagem, de drenagem, de disposição de bota-fora, de exploração de áreas de materiais onde ocorrem desmatamentos, retiradas de material, alterações no sistema de drenagem natural destas áreas, e, ainda, nas aberturas de acessos às mesmas.

Avaliação do Impacto: Negativo; de curto prazo; causador; forma temporária; possibilidade de controle alto.

Medida Proposta:

- Executar medidas corretivas como reconstrução de dispositivos danificados, correção de declividades, desobstrução e limpeza de coletores do fluxo e dissipadores de energia, melhoria das seções transversais de dispositivos de drenagem, e recuperação de áreas erodidas ou em princípio de erosão;
- Executar dispositivos de dissipadores de energia à saída das estruturas de drenagem de modo a evitar que a erosão se instale a partir desses pontos de concentração de fluxo;

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

- Corrigir os processos erosivos incipientes ao longo de taludes nos serviços de terraplenagem;

- Reconfortar e proteger as superfícies de terrenos expostas, quando da obtenção de materiais e aberturas de acessos necessários à execução das obras, espalhando os expurgos ou terras vegetais;

- Executar a proteção vegetal nos taludes com vegetação nativa, de preferência.

- **Carreamento de sólidos e assoreamento do sistema de drenagem**

Esse impacto é, na verdade, uma seqüência e até certo ponto conseqüência do impacto anterior. No trecho, o impacto é observado, principalmente, nas obras de arte corrente, que se encontra em alguns locais assoreados e quebrados. O material exposto é retirado pelas águas pluviais e correntes, transportado e depositado em locais mais baixos, indo, em última instância, até os cursos naturais de drenagem.

Avaliação do Impacto: Negativo; de longo prazo; intensificador; permanente; possibilidade de controle alta.

Medida Proposta: *Além das medidas recomendadas para a mitigação do impacto anterior*, que também o são para este, recomenda-se, ainda:

Preservar a mata ciliar dos recursos hídricos transpostos e realizar a recomposição da vegetação de mata ciliar, nos locais em que forem necessárias intervenções.

- **Interferências com a qualidade das águas superficiais e subterrâneas devido a riscos de vazamentos e infiltrações que venham a contaminar o solo circundante, o lençol freático e os cursos d'água**

Deve-se considerar, também, além das possibilidades de geração de sedimentos e assoreamento dos cursos de drenagem diretamente relacionados e já tratados na descrição dos impactos anteriores, a possibilidade de vazamentos de efluentes de garagens e oficinas (óleos e graxas), de águas servidas (banheiros, cozinhas e refeitórios) dos canteiros de obra e outras estruturas de apoio às obras (como áreas de obtenção de materiais de construção, central de britagem, outras).

A eventual disposição inadequada de resíduos sólidos (latas, sacos de cimento, peças danificadas dos equipamentos e veículos, papéis, etc.), de efluentes gerados no esgotamento sanitário, e de substâncias químicas tóxicas e/ou poluentes utilizadas no serviço de pavimentação, no canteiro e alojamentos pode ocasionar, além das águas superficiais, a poluição do solo, e por infiltração estender a poluição aos aqüíferos subterrâneos.

Avaliação de Impacto: Negativo, curto prazo, intensificador, permanente, com possibilidade de controle alta.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

Medida Proposta: O DER deverá exigir da empreiteira que o projeto de canteiro e frentes de obras contemple a captação e tratamento de efluentes, e coleta e destinação adequada de resíduos sólidos.
O controle de resíduos sólidos gerados, o transporte e a destinação final ficarão a cargo da empreiteira (construtora), cabendo ao DER/Supervisora acompanhar os registros correspondentes. Para tanto, a construtora deve levar em consideração a classificação dos resíduos sólidos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública de acordo com NBR 10004 (ABNT, 1987) e a gestão dos resíduos da construção civil com base na Resolução CONAMA 307/02, apresentando ao órgão competente o Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos, devendo constar uma *planilha* contento, no mínimo, os seguintes itens: *Resíduos* (tipo: demolição, remoção de bota-fora, remoção de pavimentação asfáltica, etc.); *Classificação* (Resolução CONAMA 307/02); *Armazenamento Temporário / Acondicionamento* (tambores, outros); *Transporte* (caminhão da própria empresa, outro); *Destino Final* (caixa de empréstimo explorado, locais de lixo utilizados pelas prefeituras onde a obra se insere, em especial a Prefeitura de Itatira, empresas credenciadas para receber determinado resíduo, etc.).

- **Interferência com mananciais hídricos**

Da mesma forma que o impacto anterior, se percebe diversas possibilidades de interferências com os mananciais de captação e abastecimento hídrico das populações residentes ao longo da rodovia.
Considera-se como maior problema com relação a esses mananciais de abastecimento humano e como reservatórios para os criadores e animais silvestres, o risco dos mesmos serem poluídos por acidentes rodoviários com cargas tóxicas ou perigosas (gasolina, álcool, diesel, GLP, gás, asfalto, outros).
Avaliação de Impacto: Negativo, longo prazo, intensificador, temporária, com possibilidade de controle baixa.
Medida Proposta: O DER deverá exigir da empreiteira o pleno conhecimento do Plano de Contingência de Cargas Perigosas do Estado do Ceará (março/2002).

- **Supressão de remanescentes de vegetação natural e outras**

Este impacto encontra-se, com freqüência, diretamente associadas às aberturas de acessos e da faixa de domínio, instalações do canteiro de obras e alojamentos, travessias de cursos de drenagem, a exploração de ocorrência de materiais.
A Lei 12.250 de 06/01/1994, que tratava da vegetação existente dentro da faixa de domínio foi revogada, devendo ser atendida a Lei Nº 13.327, de 15/07/03, que dispõe sobre a utilização e ocupação da faixa de domínio nas rodovias estaduais e rodovias federais delegadas ao Estado do Ceará e dá outras providências. A proteção das matas

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

ciliares está prevista no Código Florestal, Lei Nº 4.771/65, no seu Artigo 2º. No Artigo 4º, desta mesma Lei, se refere à supressão da vegetação em área de preservação permanente, que poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, considerando-se, ainda, os parágrafos 1º e 2º do referido artigo.

No trecho, a vegetação existente ao longo da faixa de domínio é característica da catinga apresentando porte herbáceo e arbustivo, além da vegetação secundária (capoeira). De modo geral, a implantação proposta não deverá causar impactos significativos nos remanescentes naturais da área investigada. No entanto, a mesma deverá aumentar a pressão sobre as áreas remanescentes, interferindo no processo natural de regeneração.

Avaliação do Impacto: Negativo, longo prazo, intensificador, de forma temporária, de probabilidade de controle média.

Medida Proposta:

- O material oriundo da limpeza do solo vegetal deve ser espalhado sobre a área ocupada e/ou utilizada, visando uma recuperação mais rápida da vegetação eliminada quando da utilização;

- Elaboração e implantação da recomposição vegetal, para compensar a eliminação da vegetação nas áreas degradadas pelas obras, com o cultivo de espécies nativas, pioneiras e secundárias, simulando o processo natural de sucessão;

- Utilizar madeira comprovadamente oriunda de Plano de Manejo Florestal Sustentável devidamente aprovado pelo órgão ambiental competente, na execução de cercas delimitadoras da faixa de domínio.

- **Alteração no cotidiano da população e atividades lindeiras**

Ao longo do trecho existem diversas moradias construídas, em geral fora da faixa de domínio da estrada. O seu início encontra-se inserido no distrito de Macaoca, localizado às margens da rodovia BR-020, e seu final na zona urbana de Lagoa do Mato, na Av. Trajano Honorato, provocando na população lindeira, na fase de execução da obra, transtornos diários devido ao bloqueio da via, desvio de tráfego e movimento de veículos e máquinas, dificultando o acesso a moradias, comércio ou serviços.

Nestes dois últimos casos, poderá haver prejuízo para a clientela e, conseqüentemente, para o faturamento destes estabelecimentos comerciais. Além disso, ocorrerá aumento da poluição atmosférica, ruído, vibrações e eventuais danos às edificações lindeiras, entre outros, decorrentes da movimentação de veículos e máquinas.

A mobilização da mão-de-obra para os serviços de construção, por sua vez, constitui uma ação capaz de provocar grandes expectativas na população, em função de sua natureza arregimentadora. Esta oportunidade gera aspectos positivos, quanto às possibilidades de obtenção de emprego e melhoria geral na renda pessoal. Entretanto, ao mesmo tempo, a presença e circulação de um número considerável de pessoas e equipamentos

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

introduzem num ambiente relativamente estável, oportunidade para mudanças acentuadas nos costume ou no quadro geral dos comportamentos, pouco compatíveis com aqueles típicos dessa comunidade.

Avaliação do Impacto: Negativo, curto prazo, causador, de forma temporária, de probabilidade de controle média.

Medida Proposta: O DER deverá exigir da empreiteira:

- Planejamento da mobilização de mão-de-obra, máquinas, materiais e equipamentos, de forma a minimizar as perturbações na vida da população residente;
- Priorização da contratação de mão-de-obra local;
- Garantia do acesso a usos lindeiros;
- Desvio de tráfego aprovado pelo órgão;
- Umectação do solo;
- Cobertura de caminhões caçamba;
- Manutenção de máquinas, veículos e equipamentos de modo a reduzir emissões;
- Implantação ao longo de 2 km, nas proximidades do distrito de Lagoa do Mato, de acostamentos mais largos que possibilite maior segurança aos pedestres e usuários que utilizam os acostamentos da via para a prática de caminhadas;
- Reforço na sinalização de segurança;
- Seguro contra terceiros.

- **Expectativas favoráveis de populações usuárias**

As expectativas favoráveis das populações dos municípios envolvidos, dos transportes coletivos e motociclistas, em relação à pavimentação, do entendimento da redução de tempos de viagem que esta irá provocar, além de maior segurança e conforto.

Avaliação do Impacto: Positivo, longo prazo, intensificador, de forma permanente, de probabilidade de controle alta.

Medida Proposta:

- Repasse de informações de forma mais geral para a população dos municípios usuária e de forma mais detalhada e sistemática para a população residente. Atenção especial deve ser dada às escolas e outros locais de concentração de população;

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

- Cumprir o que determina a Lei de Uso e Ocupação do Solo dos municípios envolvidos, caso exista, no que se refere às vias de circulação de pedestres e demais usuários.

- **Alteração no nível atual e na tendência de evolução da taxa de acidentes**

Este impacto é considerado uma vez que o nível de acidente ao longo do trecho, bem como a taxa de evolução do mesmo normalmente tende a crescer quando da implantação da pavimentação da via, que se tornará importante infraestrutura viária para a estrutura industrial que será construída – Usina de Fosfato e Urânio de Itataia.

Avaliação do Impacto: Negativo, longo prazo, intensificador, de forma permanente, de probabilidade de controle média.

Medida Proposta:

- Repasse de informações de forma mais geral para a população dos municípios usuária e de forma mais detalhada e sistemática para a população residente. Atenção especial deve ser dada às escolas e outros locais de concentração de população;

- Reforço na sinalização de segurança nas proximidades de áreas urbanas e aglomerados rurais;

- Implantação e recuperação de cercas de madeiras com 08 fios de arame farpado de ambos os lados, utilizando madeira comprovadamente oriunda de Plano de Manejo Florestal Sustentável devidamente aprovado pelo órgão ambiental competente.

4.2.6.7 PROGNÓSTICO AMBIENTAL

O projeto de pavimentação da rodovia CE-366 a ser implantada no trecho BR-020 - Lagoa do Mato, com extensão de 26,50 km, possibilitará para a região um tráfego esperado para o novo ciclo, correspondendo ao seu desempenho funcional e estrutural, com acesso confortável, além de garantir o escoamento da produção dos municípios de Madalena, Itatira, Santa Quitéria e da região, bem como o escoamento da produção da Usina de Fosfato e Urânio, estrutura industrial a ser construída, além de incrementar o turismo ecológico da região, considerada Rota Turística Sertão Central.

A não implantação do trecho em questão continuaria trazendo sérios problemas para a população local, principalmente, e usuária, uma vez que o trecho apresenta sérios problemas de erosões, além de não suportar o tráfego de caminhões que circularão com a produção da estrutura industrial a ser construída na Fazenda Itataia, de propriedade da INB – Indústrias Nucleares do Brasil.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

O custo ambiental desta obra não representa um significativo impacto ambiental, uma vez que os impactos negativos se relacionam, em sua maioria, à fase de execução da obra, que poderão ser evitáveis ou passíveis de controle ambiental. Por outro lado, a expectativa da população em relação à obra poderá ser positiva, tendo em vista a melhoria das condições de tráfego e, conseqüentemente, a possibilidade de desenvolvimento sócio-econômico da região.

4.2.6.8 PLANOS DE CONTROLE E RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

De acordo com as Especificações Complementares para Controle de Impactos Ambientais em Obras Rodoviárias do DER/CE, e com as Especificações Complementares para Obras Rodoviárias do DNER, que vieram para normatizar os serviços que não se enquadram nas Especificações Gerais, com o diagnóstico ambiental, levantado anteriormente, e utilizando a questão ambiental como instrumento de avaliação para as tomadas de decisões de projeto, visando à integração da obra com o meio ambiente de forma a causar o menor impacto negativo na execução da obra, apresentaremos, a seguir, uma descrição das ações geradoras de impactos significativos e das medidas de controle e recuperação ambiental do trecho em estudo.

Ressalta-se a importância de respeitar a Lei de Uso e Ocupação do Solo dos municípios envolvidos, no que se referem ao transporte, travessias urbanas, circulação de pedestres. Na falta desta, recomenda-se a execução de uma faixa de acostamento mais larga nas proximidades de núcleos urbanos, numa extensão aproximada de 2 km, de modo a propiciar aos usuários, de um modo geral, e aos moradores maior segurança nas atividades de caminhadas e outras.

É importante salientar que a empresa Construtora deverá apresentar a documentação necessária para obtenção do licenciamento ambiental necessário, em especial a providencia de autorização ambiental de instalação do canteiro de obra, das áreas de materiais de ocorrências e bota-fora junto a SEMACE e para autorização de desmatamento junto aos órgãos ambientais competentes, tais como: IBAMA, ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, SEMACE.

O controle de resíduos sólidos gerados, o transporte e a destinação final ficarão a cargo da empreiteira (construtora), cabendo ao DER/Supervisora acompanhar os registros correspondentes. Para tanto, a construtora deve levar em consideração a classificação dos resíduos sólidos quanto aos riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública com base na Resolução CONAMA 307/02, apresentando ao órgão competente o *Plano de Gerenciamento de Resíduos Sólidos*, devendo constar uma *planilha,* contento, no mínimo, os seguintes itens: *Resíduos* (tipos: demolição, remoção de bota-fora, remoção de pavimentação asfáltica, etc.); *Classificação* (Resolução CONAMA 307/02); *Armazenamento Temporário / Acondicionamento* (tambores, outros); *Transporte*

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

(caminhão da própria empresa, outro); *Destino Final* (caixa de empréstimo explorado, locais de lixo utilizados pelas prefeituras onde a obra se insere, empresas credenciadas para receber determinado resíduo, etc.).

4.2.6.9 Plano para Instalação, Operação e Desmobilização do Canteiro de Obras

Denomina-se canteiro de obras o conjunto de instalações necessárias à execução da obra. Tais instalações são: o acampamento, que em geral é composto de escritório administrativo, almoxarifado, oficina, alojamento de pessoal, refeitório e enfermaria; as demais, que necessariamente não têm que estar na mesma área do acampamento, são as usinas misturadoras, instalações para estocagem de material betuminoso, instalações de britagem, classificação e estocagem de agregados, etc.
A área indica para instalação do canteiro de obras se localiza na estaca 704 – LE, a 0,300 km do eixo da via. No local da instalação/operação/desmobilização do canteiro de obras e outras estruturas de apoio às obras deverão ser tomadas as seguintes *medidas de controle e recuperação ambiental*:

- Estocar o material oriundo do desmatamento e da limpeza do terreno para, posteriormente, ser espalhado sobre a área ocupada;
- Disponibilizar água potável para consumo humano;
- Prever a disposição dos esgotos sanitários em fossas sépticas, instaladas a distância segura de locais de abastecimento d'água e talvegues naturais;
- Juntar o lixo em tambores e depois levá-los até a cidade, para serem colocados em locais apropriados, utilizado pela Prefeitura;
- Prever a construção de tanques separadores para óleos e graxa oriundos da lavagem/limpeza/manutenção de equipamentos na oficina;
- Limpar totalmente as áreas usadas para estoque de agregados, de asfalto, inclusive em locais de material derramado durante a operação. Os tanques de asfalto, tambores e outros materiais tornados inservíveis devem ser recolhidos e dispostos em locais pré-selecionados;
- Evitar surtos de doenças endêmicas como dengue, esquistossomose, etc. através de medidas preventivas, bem como solicitar visita ao acampamento da inspeção sanitária municipal;
- Dispor de materiais de primeiros socorros nos alojamentos;
- Planejar, cuidadosamente, sinalização de fluxo de veículos.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

Quando das desativações dos canteiros de obras e outras estruturas de apoio às obras, as áreas devem ser recuperadas, com a remoção de todo o material inerente à obra (pisos, áreas concretadas, entulhos, aterramento de fossas, derramamentos de óleos, etc.). O material oriundo da limpeza do solo vegetal deve ser espalhado sobre a área ocupada após a desmobilização, visando uma recuperação mais rápida da vegetação eliminada quando da instalação.

4.2.6.10 Plano de Desmatamento, Destocamento e Limpeza

A Lei 12.250 de 06/01/1994, que tratava da vegetação existente dentro da faixa de domínio foi revogada, devendo ser atendida a Lei Nº 13.327, de 15/07/03, que dispõe sobre a utilização e ocupação da faixa de domínio nas rodovias estaduais e rodovias federais delegadas ao Estado do Ceará e dá outras providências. A proteção das matas ciliares está prevista no Código Florestal, Lei Nº 4.771/65, no seu Artigo 2º. No Artigo 4º, desta mesma Lei, se refere à supressão da vegetação em área de preservação permanente, que poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, considerando-se, ainda, os parágrafos 1º e 2º do referido artigo.
O desmatamento, o destocamento e a limpeza são serviços executados nas áreas destinadas à implantação do corpo estradal, nas áreas de ocorrência, cujo objetivo é a remoção de obstruções naturais ou artificiais por ventura existentes, tais como: árvores, arbustos, tocos, raízes, matacões, estruturas, edificações, entulhos, etc.
Deverão ser tomadas as seguintes *medidas de controle e recuperação ambiental*:

- Limitar, ao necessário, às operações de construção e manutenção da obra os serviços de desmatamento, destocamento e limpeza, executando-se exclusivamente o que foi definido no projeto de engenharia;

- Facilitar a fuga dos animais, principalmente àqueles de lenta locomoção;

- Remover para uma área de bota-fora ou estocar para posterior utilização o material proveniente do desmatamento, destocamento e limpeza do terreno, não sendo permitida a permanência de entulhos nas adjacências, que possam provocar a obstrução do sistema de drenagem natural, da obra ou possibilitar problemas ambientais;

- Evitar os desmatamentos e limpeza de terrenos nas proximidades de corpos d'água, ou seja, em áreas com vegetação de preservação permanente, isto é, situadas ao longo de cursos d'água e faixas marginais. Em casos estritamente necessários, as intervenções sobre estas áreas deverão ser precedidas da autorização junto ao órgão competente. Quando da realização dos serviços,

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

deverão ser implantados dispositivos que impeçam o carreamento de sedimentos e assoreamento de cursos d'água;

- Evitar queimadas; no entanto, quando for especificada incineração de material, esse deverá ser removido para áreas previamente escolhidas, onde a queima possa ser controlada, evitando-se incêndios e/ou lançamentos de fumaça, cinza, fagulhas sobre a área habitada;

- Armazenar o solo orgânico removido e/ou estocado durante a operação de limpeza do terreno em local apropriado para posterior utilização em atividades de reabilitação de áreas alteradas, bem com folhas, galhos, tocos, etc. Quando o porte da cobertura vegetal permitir, deverá ser procedida a seleção de espécies para usos alternativos (postes, mourões, carvão, etc.).

4.2.6.11 Plano de Utilização de Trilhas, Caminhos de Serviços e Estradas de Acesso

As trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso são abertas para uso provisório durante as obras, seja para permitir uma operação mais eficiente das máquinas e equipamentos de construção, seja para garantir o acesso a áreas de exploração de materiais e insumos (água, areia, pedra, etc.) ou, ainda, para remanejar o tráfego.
Em sendo de uso provisório, busca-se implantá-los com o menor dispêndio de recursos, economizando-se na abertura da vegetação, no movimento de terra, na transposição de talvegues, etc. Todavia, o simples abandono destes a partir do momento em que se tornam desnecessários, causa problemas, às vezes graves, e que não raro, ameaçam até mesmo a estrada que ajudaram a construir. Assim que se tornarem caminhos preferenciais para o escoamento de águas superficiais, dão origem a erosões e até voçorocas.
As *medidas de controle e recuperação ambiental* que devem ser tomadas são:

- Abrir trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso, quando estritamente necessárias, devendo apresentar traçado para atendimento à finalidade estrita da operação normal dos equipamentos que nela trafegarão;

- Implantar, preferencialmente, a jusante da plataforma e dentro dos limites da faixa de domínio;

- Prever drenagens compatíveis com as características do relevo;

- Estocar a vegetação das áreas desmatadas e limpas, para implantação dos caminhos de serviço, para uso posterior na recuperação vegetal;

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

- Implantar nas trilhas, caminhos de serviço e estradas de acesso um sistema de sinalização, envolvendo advertência, orientações, riscos e demais aspectos do ordenamento operacional e do tráfego;

- Umectar os caminhos de serviço e estradas de acesso, evitando, desta forma, nuvens de poeira, principalmente nas proximidades do distrito de Lagoa do Mato, dos povoados rurais existentes ao longo da via;

- Recompor, quando da desativação das obras, os caminhos de serviço e estradas de acesso, usando o material de expurgo oriundo do desmatamento e limpeza dos mesmos.

4.2.6.12 Plano de Recuperação de Áreas de Ocorrência – Empréstimos, Jazidas, Areal, Pedreira e Fonte d'água

Corresponde à obtenção de materiais locais, tanto por extração efetuada diretamente pela firma empreiteira, como através da aquisição de terceiros (fornecedores já instalados). Os materiais de ocorrência apresentados no VOLUME 2 - Projeto de Execução, poderão ser explorados ou não conforme o andamento das obras.

A obtenção de materiais necessários à execução das obras envolve a exploração de áreas com conseqüente desmatamento, retirada do material, alteração no sistema de drenagem natural da área, desfiguração do relevo local originando problemas de erosão, assoreamento de cursos d'agua e açudes, represamento de águas etc.

A supressão vegetal na exploração de áreas de ocorrência é considerada um impacto relevante tendo em vista a situação da vegetação natural em todo o Estado do Ceara, que se encontra bastante descaracterizada em função de sucessivos desmatamentos, além da importância do revestimento vegetal em relação à fauna associada, e pelos aspectos de proteção que oferece ao solo. Em geral, as áreas de ocorrência para a exploração de materiais situam-se distantes da rodovia, o que acarreta a abertura de caminhos de serviço às mesmas.

A exploração de material de ocorrência deverá ser precedida de licenciamento ambiental junto aos órgãos competentes. Em relação à exploração de material pétreo, quando for necessária a utilização de explosivo, este deverá ser manuseado por profissional habilitado.

Os *empréstimos* serão utilizados no alargamento de aterros; as *jazidas de solo granular* serão utilizadas nas camadas de pavimentação (sub-base e base); o *areal* para utilização na confecção de concreto e argamassas; e a *pedreira* utilizada para confecção da brita indicada na execução do revestimento da pista e acostamentos e na confecção de concretos.

Como as execuções dos serviços de obras rodoviárias utilizam materiais terrosos e confecção de concreto e argamassas, que necessitam obrigatoriamente de água para

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

atingir os valores especificados no projeto, foi indicada a exploração da seguinte fonte de água bruta: Barragem de Itataia

Fonte de Água Bruta		
ESTACA	**Distância Ao eixo (km)**	**Lado**
1475		LD/LE

Os materiais de ocorrência apresentados no VOLUME 2 – Projeto de Execução, na planta de Localização das Ocorrências do Projeto Básico de Engenharia são:

Origem	LOCALIZAÇÃO		ÁREA (m²)	EXPURGO (m²)	VOLUME (m³)	CARACTERISTICAS	
	Estaca - lado	Afast. Eixo				HRB	ISC (%)
E-01	00 - LE	0,39 km	32.400,00	3.240,00	29.160,00	A-2-4	12,6
E-02	317 - LE	0,03 km	22.500,00	2.250,00	20.250,00	A-2-4	16,0
E-03	409 - LD	0,03 km	24.000,00	2.400,00	21.600,00	A-2-4	5,7
E-04	550 - LD	0,02 km	19.500,00	1.950,00	17.550,00	A-2-4	5,9
E-05	730 - LE	0,60 km	32.400,00	3.240,00	29.160,00	A-2-4	16,8
E-06	806 - LE	0,40 km	42.000,00	4.200,00	28.980,00	A-1-b	15,5
E-07	850 - LE	0,04 km	48.000,00	4.800,00	33.120,00	A-2-4	17,7
E-08	897 - LD	0,05 km	40.000,00	4.000,00	36.000,00	A-2-4	21,6
E-09	945 - LD	0,04 km	32.400,00	3.240,00	29.160,00	A-1-b	10,6
E-10	1076 - LE	0,04 km	24.000,00	2.400,00	21.600,00	A-1-b	6,0
E-11	1185 - LD	0,03 km	32.400,00	3.240,00	29.160,00	A-2-4	11,3
E-12	1265 - LD	0,02 km	21.600,00	2.160,00	21.816,00	A-2-4	7,0
E-13	1338 - LD	0,02 km	30.000,00	3.000,00	27.000,00	A-2-4	17,7
E-14	1381 - LD	0,02 km	23.400,00	2.340,00	26.208,00	A-2-4	15,5
E-15	1492 - LD	0,02 km	23.400,00	2.340,00	32.760,00	A-2-4	23,5

Origem	LOCALIZAÇÃO		ÁREA (m²)	EXPURGO (m²)	VOLUME (m³)	CARACTERISTICAS	
	Estaca - Lado	Afast. Eixo				HRB	ISC (%)
AR - 01	847 - LD	0,100 km	8.000,00	-	9.600,00	-	-
AC - 01	1328 - LE	9,83 km	14.000,00	-	8.400,00	-	-
P - 01	704 - LE	0,30 km	10.000,00	-	60.000,00	-	-
J - 01	779 - LD	1,33 km	36.800,00	3.680,00	18.400,00	A-2-4	37,3
J - 02	779 - LD	2,24 km	46.800,00	4.680,00	31.740,00	A-2-4	43,7
J - 03	1328 - LE	10,09 km	39.100,00	3.910,00	39.100,00	A-2-4	29,2
J - 04	1328 - LE	10,53 km	46.000,00	4.600,00	46.000,00	-	-
Mistura J04+P01	-	-	-	-	-	A-1-b	92,3

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

As *medidas de controle e recuperação ambiental* que devem ser tomadas são:

Empréstimos

- Explorar os empréstimos em áreas externas a linha de "off-set", com distância mínima de 5,00 metros e a jusante da estrada, a fim de evitar a infiltração de água para o leito da mesma;
- Utilizar as caixas de empréstimos para disposição de bota-fora;
- Utilizar as caixas de empréstimos, também, para formação de acumulação de água, desde que não comprometam o corpo estradal e não criem possibilidades de proliferação de vetores;
- Reconformar topograficamente as caixas que não forem utilizadas para disposição de bota-fora ou acumulo d'água, com seus taludes abrandados e espalhada a camadas de solo orgânicos provenientes dos desmatamentos e limpezas das áreas.

Jazidas

- Priorizar áreas anteriormente utilizadas, evitando-se a exploração de novas áreas;
- Projetar as explorações prevendo sistemas de drenagem;
- Fazer o desmatamento, destocamento e limpeza das áreas dentro dos limites a ser escavado, preservando as árvores de porte;
- Colocar os expurgos ou terras vegetais em locais que facilitem o seu futuro espalhamento sobre a parte explorada;
- Proceder à recomposição da área à medida que os materiais forem sendo retirados para utilização na rodovia, reconformando com suavidade o terreno para que, ao final da utilização, se possa proceder à recomposição da área, através do espalhamento do expurgo vegetal, por toda a área explorada, de forma homogênea, reintegrando-a a paisagem;
- Destinar as jazidas que não foram totalmente utilizadas para manutenção da rodovia. Neste caso, a recomposição deverá ser feita de modo a permitir sua utilização futura, sendo necessário, portanto, somente a conformação do terreno, reintegrando-a a paisagem.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

Areal

- Evitar o desmatamento das margens do riacho, ou mesmo desmatar só o mínimo possível para a passagem do equipamento, com sua posteriormente recomposição;
- Evitar a formação de bacias, assoreamento e derramamento de óleo;
- Extrair a areia no seu leito, observando a preservação das margens e o comprometimento de eventuais fundações de pontes próximas, quando existentes;
- Recompor e re-vegetar as margens afetadas.

Pedreiras

- Realizar a sua exploração em bancadas;
- Planejar adequadamente sua exploração de modo a minimizar os danos inevitáveis durante a exploração e possibilitar a recuperação ambiental, após a retirada de todo o material e equipamentos;
- Evitar queimadas como forma de desmatamento;
- Construir paióis em locais de pouco movimento para o estoque de material explosivo;
- Transportar cuidadosamente o material explosivo;
- Adotar medidas de segurança e manter constante vigilância;
- Planejar as detonações cuidadosamente, com horários preestabelecidos e sem movimento de veículos e pessoas nas proximidades durante as detonações;
- Dotar os operários de equipamentos de segurança e proteção contra poeira e ruídos;
- Utilizar filtros de poeiras nas instalações de britagem;
- Remover a base de cimento utilizada para fixar o britador, deixando o terreno livre de blocos de cimento e de todo o material inerente à obra, além de colocar as pedras de mão e blocos de rocha em local junto da rampa de exploração da pedreira;
- Espalhar a camada de solo orgânico proveniente do desmatamento e limpeza da área de forma a ajudar a criar vegetação.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

Fontes de Água Bruta

- Durante a utilização da fonte indicada, deverão ser evitados derramamentos de óleos e outras atividades que possam poluir o manancial, evitando desta forma, a sua contaminação;

- Evitar as alterações das margens do manancial com desmatamentos desnecessários e sem degradar o leito natural;

- Evitar modificações significativas da área de entorno desta fonte, evitando desta forma, assoreamentos.

4.2.6.13 Plano de Recuperação de Áreas de Disposição de Bota-Fora

A execução de bota-fora na época da construção do trecho consistiu em atender as situações em que o volume de corte excedeu o de aterro, e quando houve escavação em rocha.

As *medidas de controle e recuperação ambiental* que devem ser tomadas são:

- Procurar, em havendo excesso de material, executar alargamentos de aterros (reduzindo a inclinação dos taludes, por exemplo), e até construir plataformas contínuas à via, que sirvam como áreas de estacionamento e descanso para os usuários;

- Utilizar o bota-fora material de drenagem, quando possível e desejável, como dissipadores de energia nas áreas de descarga dos sistemas de drenagem;

- Executar bota-fora de desmatamento após a realização de levantamentos sobre o aproveitamento da madeira retirada e constatada a inviabilidade da sua utilização, enquanto que solo orgânico deverá ser estocado para, posteriormente, ser espalhado;

- Destinar bota-fora, preferencialmente à jusante da rodovia;

- Executar bota-foras de forma a evitar que os escoamentos das águas pluviais possam carrear o material depositado causando assoreamento, bem como a conformação do terreno a fim de incorporá-los à paisagem local;

- Escolher, para disposição de bota-fora (do excedente terraplenagem; de material rochoso; de demolição; de revestimento asfáltico, de desmatamento), locais que não venham criar deformação na paisagem ou servir de obstáculos à livre circulação da água, localizando-os distantes de drenagem natural (talvegues), e de outros cursos d'água;

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

- Utilizar, prioritariamente, caixas de empréstimos ainda não recompostas ou locais previamente selecionados e indicados. Deverão ser adicionadas a estas, camadas de material de 1ª categoria (solos) para fixação de vegetação.

A recomposição de áreas de disposição de bota-foras compõe-se de:

- Terraplenagem para conformação do terreno, onde os serviços serão executados de tal forma que as superfícies resultem isentas de depressões ou valas, os solos soltos deverão ser adensados, os taludes deverão ser regularizados e ter inclinação compatível com o tipo de solo e condições adequadas de escoamento para as águas superficiais;

- Sistematização do terreno para integrá-lo à topografia adjacente mediante a remodelação dos taludes de corte e aterro, reduzindo sua extensão e declividade e suavizando seu contato com o entorno e, desdobramento dos taludes mediante patamares escalonados quando a extensão e declividade forem acentuadas (retaludamento), tendo em vista a estabilidade e a harmonia da paisagem;

- Reordenação das linhas de drenagem através da implantação de novas linhas de escoamento superficial à medida que a sistematização do terreno for sendo realizada, da harmonização das novas linhas de drenagem com a topografia adjacente e da implantação de sistemas de drenagem considerando-se as características do solo e da declividade dos taludes de corte e aterro;

- Preparação, através da utilização de solo previamente estocado para recobrimento das superfícies já conformados, e escarificação do solo para romper a camada compactada e impermeável originada pela movimentação de equipamentos e veículos, de modo a permitir a infiltração da água e o desenvolvimento das raízes;

- Recomposição vegetal através da escolha das espécies observando os seguintes princípios: *i)* definir o tipo de cobertura vegetal confinando os propósitos de curto prazo (proteção contra erosão e assoreamento) com os de médio e longo prazo (restabelecimento da vegetação arbórea, valorização cênica); *ii)* observação dos princípios de sucessão vegetal para escolha dos componentes vegetais a serem utilizadas, escolhas de espécies que se equilibrem e complementem, garantindo o rápido recobrimento e redução dos custos de manejo; *iii)* dar preferência a espécies nativas, por serem mais resistentes, combinadas com espécies de valor paisagístico no caso das adjacências da rodovia.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.2.6.14 Programa de Capacitação Técnica e Aproveitamento de Mão-de-Obra

Normalmente, para execução do empreendimento, a firma empreiteira mobiliza um contingente de pessoal qualificado, integrante de seus quadros, e o pessoal predominantemente não qualificado é contratado nas imediações da obra.
A atuação da engenharia e segurança do trabalho deverá abranger o canteiro de obras, as frentes de serviço e seus estornos, com intuito de orientar os operários a seguirem regras rigorosas de segurança no trabalho, como forma de evitar acidentes.
Ninguém tem o direito de exigir de seus subordinados que arrisquem suas vidas. O conceito de segurança deve ser introduzido, na mente do trabalhador, de modo a incorporar-se à estrutura dos seus hábitos comuns e, assim, uma reação, automática e positiva, venha a surgir como uma maneira natural de agir quando em serviço e traduzir na afirmativa do pensamento seguinte: “primeiro, a segurança”.
As principais ações apresentadas a seguir, não substituirão o bom senso:

- Conscientizar ambiental o pessoal da obra, no sentido de se evitar problemas ambientais decorrentes da implantação do empreendimento;
- Munir os operários de ferramentas e equipamentos apropriados a cada tipo de serviço;
- Dotar os operários de equipamentos de proteção individual (capacetes, botas, abafadores de ruídos, etc.) e tornar obrigatório o seu uso;
- Evitar o uso de veículos com os freios em más condições ou com pneus gastos além do limite de segurança;
- Alertar sobre o risco de solapamentos dos taludes das cavas de materiais terrosos;
- Alertar sobre os riscos de fechamentos do escoramento das valas escavadas;
- Atentar para a segurança do pedestre na área onde a obra se desenvolver próximo à residência e executar sinalização noturna adequada;
- Estabelecer de sinalização de trânsito nas áreas de aproximação das obras e nas vias de acesso, de modo a evitar acidentes com veículos;
- Alertar sobre os riscos de acidentes durante o armazenamento, transporte e manuseio de explosivos;
- Manter os operários vacinados contra doenças infecciosas;
- Efetuar levantamento prévio das condições de infra-estrutura local do setor saúde;

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

- Efetuar controle médico pré-admissional dos trabalhadores como forma de controlar a importação de doenças.

4.2.6.15 Programa de Educação Ambiental

O Programa de Educação Ambiental Rodoviária deve consta de uma campanha de educação através de palestras, folders, cartazes e/ou outras formas de comunicação, despertando o interesse dos funcionários através de uma linguagem simples, lúdica e criativa, mostrando ao pessoal de escritório e de campo das empreiteiras contratadas que, através da Educação Ambiental Rodoviária, podemos construir e/ou restaurar estradas, respeitando a qualidade de vida dos seres humanos no ambiente natural onde vivemos, prevenindo impactos sobre os meios físico, biológico e antrópico, durante a execução das obras.

O processo de Educação Ambiental, na prática do dia-a-dia, transforma e produz o conhecimento de forma coletiva, contribuindo para um novo procedimento do cidadão em relação à integração de obras rodoviárias e o meio ambiente.

A campanha de Educação Ambiental vem contribuir para uma concepção ambientalmente correta de execução de obras rodoviárias, como também, para que haja uma mudança cultural dos empreiteiros e demais envolvida nas obras rodoviárias quanto à execução dos serviços ambientais, fortalecendo cada vez mais o meio ambiente.

O DER, através de Célula de Gestão Ambiental e Faixa de Domínio – CEGAF, juntamente com a empreiteira e a supervisora, serão as responsáveis pela implementação do Programa de Educação Ambiental Rodoviária.

4.2.6.16 CONCLUSÃO

O estudo ambiental é uma ferramenta que procura conhecer o meio ambiente das áreas que sofrerão as intervenções com significativo impacto ambiental, e a partir desta caracterização o empreendedor pode-se orientar da melhor forma de executar os serviços e como minimizar os impactos decorrentes desta ação.

O estudo ambiental, da forma como foi realizado, procurou ser o mais detalhado possível para que o empreiteiro possa promover a implantação de todas as medidas mitigadoras e de controle ambiental, as quais foram cuidadosamente descritas pelo técnico contratado para o estudo.

Pode-se constatar que é na fase de execução da obra onde ocorrem impactos mais diretos e significativos, embora sejam, em sua maioria, temporários, de incidência local, muitas vezes evitáveis ou passíveis de mitigação e controle ambiental.

Portanto, a necessidade de se executar os serviços com a aplicação sistemática das medidas de controle e recuperação ambiental, garantirá a efetividade dos propósitos da execução do Projeto de Restauração e Melhoramento da Pavimentação Asfáltica da

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

Rodovia CE-366 no Trecho: Entro. BR-020 – Lagoa do Mato, extensão de 26,50 km, contribuindo para uma trajetória futura da área de influência mais adequada ambientalmente, evitando, desta forma, impactos futuros previsíveis.

4.2.6.17 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. 1987. NBR 10004: resíduos sólidos: classificação. Rio de Janeiro.

BRAGA, R, Plantas do Nordeste - Especialmente do Ceará. Coleção Mossoroense, Vol. CCCXV, Ed. UFRN, 1960, 506p.

CPRM – Mapa Geológico do Estado do Ceará, 2003.

DER, MAPA RODOVIÁRIO DO ESTADO DO CEARÁ – 2009.

DOTE SÁ, T.- Mineração & Meio Ambiente. Notas de aula do Curso de Mineração & Meio Ambiente, APGECE, Apost, Fortaleza , 1995, 180 p., il.

Especificações Complementares para Controle de Impactos Ambientais em Obras Rodoviárias do DER - 2003

FUNCEME, 1993 – Região Semi-árida do Nordeste do Brasil

IBGE - Censo Demográfico - Resultados do Universo Relativos às Características da População e dos Domicílios. 2000.

IBGE - Recursos Naturais e Meio Ambiente - Uma Visão do Brasil. IBGE, Rio de Janeiro, 1993. 154p.

INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ - Manual de Avaliação de Impactos Ambientais - 2a edição, Curitiba, Agosto de 1993.

IPECE – Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará, Ceará em Mapas Interativos, 2009

IPLANCE - Informações Básicas Municipais, 2009.

LIMA, LUIZ – Compartimentação Territorial e Gestão Regional do Ceará, FUNEC, 2000.

Projeto RADAM BRASIL – 1981 – levantamento de Recursos Naturais: Geologia, Geomorfológia, Pedologia, Vegetação e Uso Potencial da Terra – Folhas Fortaleza (SB:24).

SRH - Secretaria dos Recursos Hídricos - Plano Estadual dos Recursos Hídricos - Estudos de Base I. Fortaleza (CE), 1992.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.2.7 Projeto de Interseção

Ao longo dos 3,60km do contorno do Distrito de Lagoa do Mato, existem 03 (três) interseções, sendo uma rótula e duas em forma de "T". As mesmas foram concebidas com o intuito de canalizar o fluxo de tráfego com segurança e boa visibilidade.

a) Interseção com o acesso leste para Lagoa do Mato

Localiza-se na estaca 1295 projetada, num formato em "T" padrão DNIT, com pistas de desaceleração (L=100,00m) e aceleração (L=140,00m) composta também por refúgio (pista de espera, L=235,00m) que regula a posição dos movimentos de dobrar ou virar à esquerda e facilita o escoamento dos fluxos de tráfego da via principal. As curvas da interseção possuem raios triplos de: 45,00, 15,00 e 45,00 metros.

b) Interseção com a CE-168 para Itatira

Localiza-se na estaca 1407 projetada, em forma de rótula (ø 40,00m) com todos os movimentos possíveis, largura e raios adequados para o futuro tráfego. Foi dado uma atenção especial a questão da visibilidade ao se trafegar pela rótula, proporcionando uma maior segurança ao entrar e sair dela.

c) Interseção com o acesso oeste para Lagoa do Mato

Localiza-se na estaca 1470 projetada, num formato em "T" padrão DNIT, com pistas de desaceleração (L=100,00m) e aceleração (L=140,00m) composta também por refúgio (pista de espera, L=235,00m) que regula a posição dos movimentos de dobrar ou virar à esquerda e facilita o escoamento dos fluxos de tráfego da via principal. As curvas da interseção possuem raios triplos de: 45,00, 15,00 e 45,00 metros.

4.2.7.1 Apresentação

As informações de interesse para a execução do projeto de interseção acham-se reunidas no Volume 02 – Projeto de Execução.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.2.8 Projeto de Obras de Arte Especiais

4.2.8.1 Introdução

O trecho possui cinco pontes nas travessias dos seguintes curso d'água: riacho São Gonçalo (31,13m), Riacho Urupança (13,12m), Rio Itatira (79,93m), Rio dos Picos (16,28m) e Rio São Joaquim (21,43m), totalizando 161,89m. Em função da nova seção todas as pontes serão alargadas para 12,00m.

4.2.8.2 Verificação da Capacidade Hidráulica

A metodologia utilizada para a verificação hidráulica das obras é a constante do Manual de Drenagem do DNER, 1990, que a partir dos seguintes elementos:

- descarga de projeto, em m³/s, obtida dos estudos hidrológicos;
- declividade do leito do rio, em m/m, obtida dos estudos topográficos;
- seção longitudinal da ponte no local da travessia, sob a rodovia, obtida dos estudos topográficos;
- coeficiente de Manning a adotar para o curso d'água, obtido por vistoria *in loco*;

e com a utilização da fórmula de Manning associada à equação da continuidade, se determinou a cota da cheia centenária, bem como a velocidade de escoamento da água no local e se comparou essa velocidade com a admissível para o leito do rio.

4.2.8.3 Apresentação

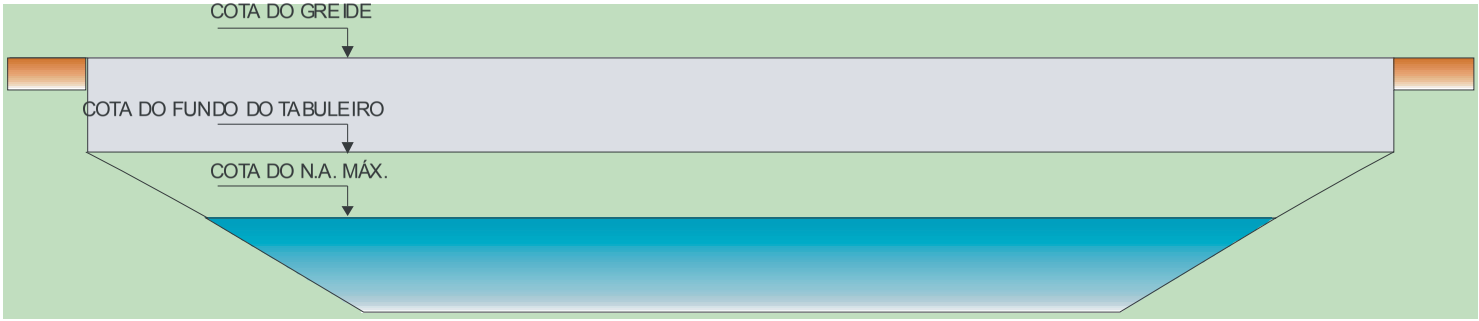
O projeto estrutural d ponte, constando de plantas de formas e detalhes, é apresentada no Volume 02 - Projeto de Execução.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

LEVANTAMENTO HIDROLÓGICO-PONTES

DADOS DE CAMPO					VALORES CALCULADOS					VAZÕES			
ÁREA DA BACIA	COMP. DO TALVEGUE	DIFERENÇA DE COTAS	COEF. TABELADO	PRECIP. PONTUAL	TEMPO DE CONCENTRAÇÃO	DURAÇÃO	TEMPO DE ASCENÇÃO	PRECIPITAÇÃO EFETIVA	VAZÃO DE PROJETO	TR=50ANOS		TR=100ANOS	
A (km²)	L (km)	DH (m)	CN	P (mm) (100 anos)	Tc horas	D (horas)	Tp (horas)	Q (mm)	Qp (m³/s) TR= 100anos	FREE BOARD = 1m	FREE BOARD = 90%	FREE BOARD = 1m	FREE BOARD = 90%
16.46	9.24	62.00	70.00	147.470	2.80	3.35	3.355	67.36	83.90				

k
4



ÁREA DE VAZÃO	PERÍM. MOLHADO	RAIO HIDRÁULICO	$R^{2/3}$	$A \times R^{2/3}$	RUGOSIDADE	DECLIVIDADE LOCAL	VELOCIDADE NA CHEIA	CAPACIDADE DE VAZÃO	COTA N.A. máx.	EXTENSÃO NO N.A. máx. CONSIDERADO	OBS.: QTR50=
A (m²)	(m)	DH (m)			n	I (m/m)	(m/s)	(m³/s)	(m)	(m)	PONTE EXISTENTE=
25.963	22.091	1.175	1.114	28.923	0.028	0.00671	3.26	84.64	376.368		

Os valores das vazões no local da ponte foram obtidos utilizando o Histograma Unitário Sintético - HUTS. Adotado como fundo de tabuleiro N.A. máx. para 100 anos + 1,0 m de borda livre

NOME DO CURSO D´ÁGUA: Rio São Joaquim

CONCLUSÃO: A OBRA EXISTENTE SUPORTA A VAZÃO DE PROJETO

estaca da ponte = 1250+8,33

COTA DO GREIDE = 378.430

COTA - FACE INFERIOR DA VIGA = 376.930

COTA N.A. CHEIA MÁXIMA = 376.368

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.2.9 Projeto de Sinalização

4.2.9.1 Introdução

O Projeto de Sinalização se ateve, essencialmente, ao aspecto de segurança para operação da via, tais como, os locais de interseção, acessos importantes, travessias urbanas, segmentos com proibição de ultrapassagem e nas cabeceiras das pontes.

O Projeto de sinalização é composto da sinalização vertical, com o uso de placas, e sinalização horizontal, através de pintura no revestimento da pista de faixas, símbolos e letras.

A velocidade diretriz adotada de 60 km/h foi definida em função das características e finalidade da rodovia.

4.2.9.2 Sinalização Vertical

Inicialmente foram cadastradas e avaliadas todas as placas existentes ao longo do trecho, sendo aproveitadas ou não no projeto. Em seguida foram projetadas novas placas nos locais onde achou-se conveniente sua adoção, sendo as mesmas pintadas com tintas refletivas para permitir a visibilidade noturna.

O projeto é composto pelos seguintes tipos de placas:

Advertência – os sinais avisam a existência e natureza de condições potencialmente perigosas. Para Vd = 60km/h. As placas têm dimensões de 0,80 x 0,80 m.

Regulamentação – os sinais informam as proibições, limitações e restrições sobre o uso da rodovia. Sua violação constitui uma infração prevista no Código Nacional de Trânsito. Para Vd = 60km/h as placas têm diâmetro de 0,80 m.

Indicativas – orientam o usuário sobre distâncias e direções das localidades. Suas dimensões são variadas, sendo as mais usadas nesse projeto 2,00 x 1,00 m, e 0,625 x 0,600 m.

Educativas – contém mensagens educativas dirigidas aos usuários da via. Têm dimensões de 2,00 x 1,00 m, isoladas.

O material a ser utilizado na confecção das placas será a chapa de aço zincado com espessura de 1,25mm, conforme especificações da ABNT EB-167 e EB-649.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.2.9.3 Sinalização Horizontal

A tinta a ser utilizada na execução da sinalização horizontal será do tipo resina acrílica a base d'água, para uma duração mínima de 02 anos.

As faixas horizontais terão largura de 12cm e serão adotadas as cores branca nas canalizações e amarela nas proibições.

A linha divisória de fluxos de mesmo sentido – LMS, terá a cor branca e a linha divisória de fluxos de sentidos opostos – LSO, terá a cor amarela. Ambas, LMS e LSO, terão cadência de 4 m pintados para 12 m interrompidos.

As linhas de bordo – LBO, terão cor branca e serão contínuas, pintadas a 0,10m da extremidade da pista.

As linhas de continuidade – LCO, terão cor branca e cadência de 1m pintado para 1 m interrompido.

4.2.9.4 Apresentação

O Projeto de Sinalização, bem como as notas de serviços desse item estão apresentados no Volume 02 – Projeto de Execução, contando dos seguintes elementos:

- Diagrama Linear com a localização das sinalizações horizontal e vertical;
- Detalhes da sinalização horizontal (marcas viárias);
- Detalhes das pinturas das faixas;
- Detalhes das placas de sinalização vertical (padrões das placas);

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

4.2.10 Projeto de Obras Complementares

4.2.10.1 Defensas Metálicas

Foram adotadas defensas metálicas com perfil IP 100, nas aproximações das pontes

4.2.10.2 Cerca de Madeira

As cercas serão com estacas e mourões de madeira, com oito fios de arame farpado, implantadas nos limites da faixa de domínio simétrica, de 20m para cada lado do eixo da rodovia.

4.2.10.3 Apresentação

O projeto de obras complementares, bem como as notas de serviço desse item estão apresentadas no Volume 02 - Projeto de Execução, constando dos seguintes elementos:

- Projeto Tipo e Nota de Serviço das defensas metálicas.
- Projeto Tipo e Nota de Serviço das cercas.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

5. QUANTITATIVOS E MEMÓRIA DE CÁLCULO

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

5.1 QUADRO DE QUANTIDADES

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

QUADRO DE QUANTIDADES

Rodovia: CE-366 **Trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** **Extensão: 29,70km**

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T. (km)	UN.	QUANT.
1		**SERVIÇOS PRELIMINARES / FINAIS**			
1.1	C3375	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EI		KM	37.260,00
1.2	C0043	ALOJAMENTO		M2	80,00
1.3	C0369	BARRACÃO ABERTO		M2	300,00
1.4	C0374	BARRACÃO PARA ESCRITÓRIO TIPO A5		UN	1,00
1.5	C2831	FOSSA SUMIDOURO PARA BARRACÃO		UN	2,00
1.6	C2851	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ÁGUA		UN	1,00
1.7	C2850	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE LUZ , FORÇA,TELEFONE E LÓGICA		UN	1,00
1.8	C2936	REFEITÓRIOS		M2	60,00
1.9	C2946	SANITÁRIOS E CHUVEIROS		M2	16,00
1.10	C1937	PLACAS PADRÃO DE OBRA		M2	40,00
2		**MOVIMENTO DE TERRA**			
2.1	C3161	DESMATAMENTO DESTOCAMENTO DE ÁRVORE E LIMPEZA		M2	1.180.000,00
2.2	C3182	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT ATÉ 200M		M3	101.417,86
2.3	C3178	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 201 A 400M		M3	251.938,07
2.4	C3180	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 401 A 600M		M3	49.547,16
2.5	C3169	ESCAVACAO CARGA TRANSP. 1-CAT 601 A 800M		M3	37.012,22
2.6	C3181	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 801 A 1000M		M3	50.269,83
2.7	C3175	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1001 A 1200M		M3	36.361,24
2.8	C3165	ESCAVACÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1201 A 1400M		M3	24.371,21
2.9	C3176	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1401 A 1600M		M3	14.230,28
2.10	C3177	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1601 A 1800M		M3	6.809,00
2.11	C3166	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1801 A 2000M		M3	27.868,96
2.12	C3167	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 2001 A 3000M		M3	33.091,72
2.13	C3168	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 3001 A 4000M		M3	53.434,50
2.14	C3179	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 4001 A 5000M		M3	27.733,94
2.15	C3208	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL 1-CAT.		M3	8.437,23
2.16	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=6,182km		T	13.499,56
2.17	C3192	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 2-CAT ATÉ 200M		M3	586,22
2.18	C3187	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 2-CAT 201 A 400M		M3	25.214,67
2.19	C3189	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 2-CAT 401 A 600M		M3	8.510,29
2.20	C3190	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 2-CAT 601 A 800M		M3	7.543,42
2.21	C3191	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 2-CAT 801 A 1000M		M3	1.187,80
2.22	C3170	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 2-CAT 1001 A 1200M		M3	3.255,93
2.23	C3183	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 2-CAT 1201 A 1400M		M3	1.429,39
2.24	C3184	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 2-CAT 1401 A 1600M		M3	1.952,55
2.25	C3186	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 2-CAT 1801 A 2000M		M3	791,69
2.26	C3171	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 2-CAT 2001 A 3000M		M3	220,96
2.27	C3205	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT ATÉ 50M		M3	19.160,26
2.28	C3202	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT 51 A 100M		M3	10.449,74
2.29	C3200	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT 201 A 400M		M3	21.151,25
2.30	C3201	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT 401 A 600M		M3	3.831,25
2.31	C3203	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT 601 A 800M		M3	22.338,72
2.32	C3193	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT 1001 A 1200M		M3	14.213,45
2.33	C3195	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT 1201 A 1400M		M3	1.170,12
2.34	C3197	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT 1601 A 1800M		M3	899,21
2.35	C3199	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT 2001 A 3000M		M3	57.827,13
2.36	C3173	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT 3001 A 4000M		M3	8.403,55
2.37	C3210	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL 3-CAT.		M3	16.669,35
2.38	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			

QUADRO DE QUANTIDADES

Rodovia: CE-366 **Trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** **Extensão: 29,70km**

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.
		X(DMT)=5,570km		T	25.004,03
2.39	C3146	COMPACTAÇÃO DE ATERROS 100% P.N		M3	710.203,68
3		**PAVIMENTAÇÃO**			
3.1	C3233	REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO		M2	62.468,95
3.2	C3217	ESTABILIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA DE SOLOS S/ MISTURA DE MATERIAIS (S/TRANSP)		M3	61.735,16
3.3	C3136	BASE SOLO BRITA COM 40% DE BRITA (S/TRANSP)		M3	63.607,49
3.4	C3221	IMPRIMAÇÃO - EXECUÇÃO (S/TRANSP)		M2	375.123,43
3.5	C3155	CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE - CBUQ (S/TRANSP)		M3	18.016,90
3.6	C3159	REMOÇÃO MECANIZADA DE REVESTIMENTO BETUMINOSO		M3	3.103,20
3.7	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=11,110km (sub-base)		T	120.386,10
3.8	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=23,010km (solo p/ mistura solo-brita)		T	80.527,08
3.9	C3143	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT ATÉ 4,00 KM (Y = 0,56 X + 0,58)			
		X(DMT)=0,200km (brita p/ mistura solo-brita)		T	53.684,72
3.10	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,690km (mistura solo-brita)		T	134.211,80
3.11	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,690km (revestimento betuminoso)		T	7.292,52
3.12	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=22,600km (areia p/ CBUQ)		T	13.548,71
3.13	C3143	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT ATÉ 4,00 KM (Y = 0,56 X + 0,58)			
		X(DMT)=0,200km (brita p/ CBUQ)		T	25.403,83
3.14	C3226	TRANSPORTE LOCAL DE MISTURA BETUMINOSA À QUENTE (Y = 0,47 X + 1,74)			
		X(DMT)=7,690km (massa CBUQ)		T	39.568,29
3.15	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (Filler)		T	846,79
3.16	I0001	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO À FRIO (Y = 0,28 X + 22,10)			
		X(DMT)=345,00km (CM-30)		T	487,66
3.17	I0002	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO À QUENTE (Y = 0,31 X + 24,55)			
		X(DMT)=345,00km (CAP-50/70)		T	2.540,38
4		**DRENAGEM**			
4.1	C0365	BANQUETA/ MEIO FIO DE CONCRETO MOLDADO NO LOCAL		M	18.091,56
4.2	C3065	DESCIDA D'ÁGUA DE CONCRETO ARMADO PADRÃO DERT		M	1.134,42
4.3	C3112	SARJETA DE CONCRETO SIMPLES C/L=1,00m/E=0,08m		M	22.427,83
4.4	C3110	SAIDA D'AGUA C/ DISSIPADOR DE ENERGIA		UN	178,00
4.5	C3072	DRENO PROFUNDO C/TUBO POROSO D=20cm/BRITA		M	8.491,05
4.6	C3085	EXTREMIDADE PARA DRENO PROFUNDO		UN	46,00
4.7	C1049	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES		M3	2.007,91
4.8	C0105	AQUISIÇÃO, ASSENT. E REJUNT. DE TUBO DE CONCRETO ARMADO D= 60cm		M	27,04
4.9	C0108	AQUISIÇÃO, ASSENT. E REJUNT. DE TUBO DE CONCRETO ARMADO D=80cm		M	14,52
		Dissipador de Energia p/ Sarjeta (53 unidades)			
4.10	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m		M3	24,91
4.11	C3346	ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA (TRAÇO 1:3) C/AGREGADOS PRODUZIDOS (S/TRANSP)		M3	59,36
		Caixa Coletora de Sarjeta (01 unidade)			
4.12	C3270	CONCRETO P/VIBR., FCK=15MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/ TRANSP.)		M3	2,29
4.13	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	21,68
4.14	C2781	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 1.51 a 3.00m		M3	15,00

QUADRO DE QUANTIDADES

Rodovia: CE-366 **Trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** **Extensão: 29,70km**

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.
4.15	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA		M3	5,00
4.16	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm		KG	12,08
		Caixa de Ligação e Passagem (02 unidades)			
4.17	C3270	CONCRETO P/VIBR., FCK=15MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/ TRANSP.)		M3	3,62
4.18	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	30,39
4.19	C0218	ARMADURA CA-60 MÉDIA D= 6,4 A 9,5mm		KG	10,10
		Valeta de Proteção de Aterro (3.075,00m)			
4.20	C3270	CONCRETO P/VIBR., FCK=15MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/ TRANSP.)		M3	356,70
4.21	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	442,80
4.22	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m		M3	861,00
4.23	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA		M3	615,00
4.24	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,64km (areia de rio)		T	5.065,27
4.25	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (brita)		T	11.708,35
4.26	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (pedra de mão)		T	102,40
4.27	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (tubo de concreto)		T	2,04
4.28	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (cimento)		T	881,48
4.29	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (aço)		T	2,11
4.30	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (madeira)		T	4,07
4.31	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (tubo de concreto)		T	2,04
4.32	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (cimento)		T	881,48
4.33	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (aço)		T	2,11
4.34	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (madeira)		T	4,07
5		**OBRA DE ARTE CORRENTE**			
5.1	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m		M3	306,68
5.2	C0423	BOCA DE BUEIRO SIMPLES TUBULAR D= 100cm		UN	33,00
5.3	C0407	BOCA DE BUEIRO DUPLO TUBULAR D=100cm		UN	6,00
5.4	C0440	BOCA DE BUEIRO TRIPLO TUBULAR D=100cm		UN	2,00
5.5	C0408	BOCA DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (1.00 X 1.00m)		UN	60,00
5.6	C0409	BOCA DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (1.50 X 1.00m)		UN	2,00
5.7	C0410	BOCA DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (1.50 X 1.50m)		UN	3,00
5.8	C0411	BOCA DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (2.00 X 1.00m)		UN	2,00
5.9	C0412	BOCA DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (2.00 X 1.50m)		UN	2,00
5.10	C0420	BOCA DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (3.00 X 2.00m)		UN	4,00
5.11	C0393	BOCA DE BUEIRO DUPLO CAPEADO (1.50 X 1.50m)		UN	4,00
5.12	C0398	BOCA DE BUEIRO DUPLO CAPEADO (2.50 X 1.50m)		UN	4,00
5.13	C0403	BOCA DE BUEIRO DUPLO CAPEADO (3.00 X 2.00m)		UN	2,00
5.14	C0427	BOCA DE BUEIRO TRIPLO CAPEADO (1.50 X 1.50m)		UN	2,00
5.15	C0437	BOCA DE BUEIRO TRIPLO CAPEADO (3.00 X 2.00m)		UN	4,00

QUADRO DE QUANTIDADES

Rodovia: CE-366 **Trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** **Extensão: 29,70km**

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.
5.16	C0438	BOCA DE BUEIRO TRIPLO CAPEADO (3.00 X 2.50m)		UN	2,00
5.17	C0920	CORPO DE BUEIRO SIMPLES TUBULAR D=100cm		M	366,00
5.18	C0887	CORPO DE BUEIRO DUPLO TUBULAR D= 100cm		M	68,00
5.19	C0918	CORPO DE BUEIRO TRIPLO TUBULAR D= 100cm		M	31,00
5.20	C0888	CORPO DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (1.00 X 1.00m)		M	706,24
5.21	C0889	CORPO DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (1.50 X 1.00m)		M	25,47
5.22	C0890	CORPO DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (1.50 X 1.50m)		M	38,46
5.23	C0891	CORPO DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (2.00 X 1.00m)		M	29,43
5.24	C0892	CORPO DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (2.00 X 1.50m)		M	22,52
5.25	C0900	CORPO DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (3.00 X 2.00m)		M	37,67
5.26	C0874	CORPO DE BUEIRO DUPLO CAPEADO (1.50 X 1.50m)		M	41,78
5.27	C0879	CORPO DE BUEIRO DUPLO CAPEADO (2.50 X 1.50m)		M	28,95
5.28	C0883	CORPO DE BUEIRO DUPLO CAPEADO (3.00 X 2.00m)		M	6,21
5.29	C0905	CORPO DE BUEIRO TRIPLO CAPEADO (1.50 X 1.50m)		M	30,15
5.30	C0915	CORPO DE BUEIRO TRIPLO CAPEADO (3.00 X 2.00m)		M	18,19
5.31	C0916	CORPO DE BUEIRO TRIPLO CAPEADO (3.00 X 2.50m)		M	12,05
		Caixas Coletoras de Talvegue (h=2,00m)			
5.32	C3270	CONCRETO P/VIBR., FCK=15MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/ TRANSP.)		M3	10,44
5.33	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	101,50
5.34	C2781	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 1.51 a 3.00m		M3	75,00
5.35	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA		M3	25,00
5.36	C3103	REMOÇÃO DE BUEIROS EXISTENTES		M	501,19
5.37	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,64km (areia de rio)		T	2.224,72
5.38	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (brita)		T	547,03
5.39	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (pedra de mão)		T	7.367,46
5.40	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (cimento)		T	511,88
5.41	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (aço)		T	19,19
5.42	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (madeira)		T	177,95
5.43	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (tubos de concreto)		T	969,85
5.44	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (cimento)		T	511,88
5.45	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (aço)		T	19,19
5.46	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (madeira)		T	177,95
5.47	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (tubos de concreto)		T	969,85
6		**OBRAS DE ARTE ESPECIAIS**			
6.1		**ALARGAMENTO DA PONTE S/ RIO DOS PICOS**			
		INFRAESTRUTURA/MESOESTRUTURA			
6.1.1	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	219,78
6.1.2	C0090	APARELHO DE APOIO EM NEOPRENE		KG	118,08

QUADRO DE QUANTIDADES

Rodovia: CE-366 **Trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** **Extensão: 29,70km**

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.
6.1.3	C0834	CONCRETO GROUT (ARGAMASSA AUTONIVELANTE), LANÇAMENTO E CURA		M3	0,04
6.1.4	C2717	DEMOLIÇÃO MANUAL DE CONCRETO ARMADO		M3	10,66
6.1.5	C1049	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES		M3	212,22
6.1.6	C0830	CONCRETO CICLÓPICO FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO		M3	538,34
		SUPERESTRUTURA (Tabuleiro)			
6.1.7	C3274	CONCRETO P/VIBR., FCK=30MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	49,53
6.1.8	C1603	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO C/ ELEVAÇÃO		M3	49,53
6.1.9	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	330,91
6.1.10	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm		KG	4.005,00
6.1.11	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm		KG	14.403,00
6.1.12	C3081	ESCORAMENTO TUBULAR TIPO CONVENCIONAL		M3	86,35
6.1.13	C3068	DRENO DE PVC D= 75mm		UN	8,00
6.1.14	C3273	CONCRETO P/VIBR., FCK=25MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	10,92
6.1.15	C0005	ACABAMENTO DE PEDREIRO		M2	166,03
6.1.16	C0094	APICOAMENTO EM CONCRETO/PREPARO DA SUPERFÍCIE		M2	157,13
6.1.17	C0929	CORTE EM CONCRETO DETERIORADO		M2	159,36
6.1.18	C3083	EXECUÇÃO DE FUROS EM CONCRETO C/BROCA 1/2"<= D <=1"		UN	244,00
6.1.19	C3156	CONCRETO PROJETADO (MEDIDO NA MÁQUINA 35MPa)		M3	11,86
6.1.20	C0098	APLICAÇÃO DE ADESIVO ESTRUTURAL BASE EPOXI		KG	122,00
6.1.21	C3993	JUNTA DE MOVIMENTAÇÃO TIPO JEENE		M	9,50
6.1.22	C4379	CANTONEIRA EM AÇO (6 x 6 x 1/2") - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO		M	9,50
6.1.23	-	MACAQUEAMENTO DA SUPERESTRUTURA PARA TROCA DOS APARELHOS DE APOIO - INCL. FORN.		UN	8,00
		E OPER. MACACOS HIDRÁULICOS COM CAPACIDADE CARGA P=100tf			
		TRANSPORTES			
6.1.24	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,64km (areia de rio)		T	660,23
6.1.25	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (brita)		T	565,85
6.1.26	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (pedra de mão)		T	323,00
6.1.27	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (cimento)		T	135,58
6.1.28	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (aço)		T	18,41
6.1.29	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (madeira)		T	1,38
6.1.30	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (cimento)		T	135,58
6.1.31	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (aço)		T	18,41
6.1.32	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (madeira)		T	1,38
6.2		**ALARGAMENTO DA PONTE S/ RIO IMPANCA**			
		INFRAESTRUTURA/MESOESTRUTURA			
6.2.1	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	319,89
6.2.2	C0090	APARELHO DE APOIO EM NEOPRENE		KG	66,96
6.2.3	C0834	CONCRETO GROUT (ARGAMASSA AUTONIVELANTE), LANÇAMENTO E CURA		M3	0,04
6.2.4	C2717	DEMOLIÇÃO MANUAL DE CONCRETO ARMADO		M3	8,35
6.2.5	C1049	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES		M3	100,44

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

QUADRO DE QUANTIDADES

Rodovia: CE-366 **Trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** **Extensão: 29,70km**

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.
6.2.6	C0830	CONCRETO CICLÓPICO FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO		M3	435,95
		SUPERESTRUTURA (Tabuleiro)			
6.2.7	C3274	CONCRETO P/VIBR., FCK=30MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	45,90
6.2.8	C3156	CONCRETO PROJETADO (MEDIDO NA MÁQUINA 35MPa)		M3	8,84
6.2.9	C1603	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO C/ ELEVAÇÃO		M3	45,90
6.2.10	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	133,76
6.2.11	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm		KG	1.737,00
6.2.12	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm		KG	7.761,00
6.2.13	C3081	ESCORAMENTO TUBULAR TIPO CONVENCIONAL		M3	62,88
6.2.14	C3068	DRENO DE PVC D= 75mm		UN	6,00
6.2.15	C3273	CONCRETO P/VIBR., FCK=25MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	11,03
6.2.16	C0005	ACABAMENTO DE PEDREIRO		M2	123,14
6.2.17	C0094	APICOAMENTO EM CONCRETO/PREPARO DA SUPERFÍCIE		M2	123,14
6.2.18	C0929	CORTE EM CONCRETO DETERIORADO		M2	123,14
6.2.19	C3083	EXECUÇÃO DE FUROS EM CONCRETO C/BROCA 1/2"<= D <=1"		UN	352,00
6.2.20	C0098	APLICAÇÃO DE ADESIVO ESTRUTURAL BASE EPOXI		KG	17,60
6.2.21	C3993	JUNTA DE MOVIMENTAÇÃO TIPO JEENE		M	26,00
6.2.22	-	MACAQUEAMENTO DA SUPERESTRUTURA PARA TROCA DOS APARELHOS DE APOIO - INCL. FORN.		UN	4,00
		E OPER. MACACOS HIDRÁULICOS COM CAPACIDADE CARGA P=100tf			
6.2.23	-	PERFIL METÁLICO W 310X107 (H)		M	16,40
		TRANSPORTES			
6.2.24	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,64km (areia de rio)		T	545,34
6.2.25	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (brita)		T	467,10
6.2.26	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (pedra de mão)		T	261,57
6.2.27	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (cimento)		T	112,42
6.2.28	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (aço)		T	9,50
6.2.29	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (madeira)		T	1,13
6.2.30	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (cimento)		T	112,42
6.2.31	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (aço)		T	9,50
6.2.32	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (madeira)		T	1,13
6.3		**ALARGAMENTO DA PONTE S/ RIO ITATIRA**			
		INFRAESTRUTURA/MESOESTRUTURA			
6.3.1	C3273	CONCRETO P/VIBR., FCK=25MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	59,74
6.3.2	C1603	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO C/ ELEVAÇÃO		M3	59,74
6.3.3	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	150,20
6.3.4	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm		KG	794,00
6.3.5	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm		KG	6.889,00
6.3.6	C0090	APARELHO DE APOIO EM NEOPRENE		KG	656,64
6.3.7	C0834	CONCRETO GROUT (ARGAMASSA AUTONIVELANTE), LANÇAMENTO E CURA		M3	0,10
6.3.8	C2717	DEMOLIÇÃO MANUAL DE CONCRETO ARMADO		M3	243,20

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

QUADRO DE QUANTIDADES

Rodovia: CE-366 **Trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** **Extensão: 29,70km**

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.
6.3.9	C3282	ESCAVAÇÃO DE BASE DE TUBULÃO A CEU ABERTO		M3	57,18
6.3.10	C3207	ESCAVAÇÃO DE POÇO TUBULÃO A CEU ABERTO C/ DESCIDA DE CAMISA DE CONCRETO ARMADO		M3	34,41
6.3.11	C0825	CONCRETAGEM DE BASE DE TUBULÃO À CÉU ABERTO		M3	57,18
6.3.12	C0826	CONCRETAGEM DE TUBULÃO (CAMISA/ENCHIM.) À CÉU ABERTO D=1,20m		M	30,42
6.3.13	C3345	ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA (TRAÇO 1:3) C/AGREGADOS ADQUIRIDOS		M3	113,36
6.3.14	C0830	CONCRETO CICLÓPICO FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO		M3	27,57
		SUPERESTRUTURA (Tabuleiro)			
6.3.15	C3274	CONCRETO P/VIBR., FCK=30MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	245,55
6.3.16	C1603	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO C/ ELEVAÇÃO		M3	245,55
6.3.17	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	2.279,55
6.3.18	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm		KG	25.545,00
6.3.19	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm		KG	29.223,00
6.3.20	C3081	ESCORAMENTO TUBULAR TIPO CONVENCIONAL		M3	5.200,00
6.3.21	C3068	DRENO DE PVC D= 75mm		UN	32,00
6.3.22	C3273	CONCRETO P/VIBR., FCK=25MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	72,80
6.3.23	C0005	ACABAMENTO DE PEDREIRO		M2	704,00
6.3.24	C0094	APICOAMENTO EM CONCRETO/PREPARO DA SUPERFÍCIE		M2	704,00
6.3.25	C0929	CORTE EM CONCRETO DETERIORADO		M2	982,40
6.3.26	C3083	EXECUÇÃO DE FUROS EM CONCRETO C/BROCA 1/2"<= D <=1"		UN	3.114,00
6.3.27	C3467	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE CHUMBADOR PARABOULT DE 3/4" a 1"		UN	1.586,00
6.3.28	-	MACAQUEAMENTO DA SUPERESTRUTURA PARA TROCA DOS APARELHOS DE APOIO - INCL. FORN.		UN	16,00
		E OPER. MACACOS HIDRÁULICOS COM CAPACIDADE CARGA P=100tf			
		TRANSPORTES			
6.3.29	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,64km (areia de rio)		T	577,33
6.3.30	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (brita)		T	498,33
6.3.31	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (pedra de mão)		T	16,54
6.3.32	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (cimento)		T	148,90
6.3.33	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (aço)		T	54,77
6.3.34	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (madeira)		T	6,07
6.3.35	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (cimento)		T	148,90
6.3.36	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (aço)		T	54,77
6.3.37	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (madeira)		T	6,07
6.4		**ALARGAMENTO DA PONTE S/ RIO SABONETE**			
		INFRAESTRUTURA/MESOESTRUTURA			
6.4.1	C3273	CONCRETO P/VIBR., FCK=25MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	12,33
6.4.2	C1603	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO C/ ELEVAÇÃO		M3	4,33
6.4.3	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	414,94
6.4.4	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm		KG	285,00
6.4.5	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm		KG	20.035,00
6.4.6	C0090	APARELHO DE APOIO EM NEOPRENE		KG	128,34

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

QUADRO DE QUANTIDADES

Rodovia: CE-366 **Trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** **Extensão: 29,70km**

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.
6.4.7	C0834	CONCRETO GROUT (ARGAMASSA AUTONIVELANTE), LANÇAMENTO E CURA		M3	0,05
6.4.8	C2717	DEMOLIÇÃO MANUAL DE CONCRETO ARMADO		M3	8,35
6.4.9	C1049	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES		M3	100,44
6.4.10	C3207	ESCAVAÇÃO DE POÇO TUBULÃO A CEU ABERTO C/ DESCIDA DE CAMISA DE CONCRETO ARMADO		M3	27,63
6.4.11	C2638	TUBULÃO - CEU ABERTO - C/CONCRETO FCK 15 MPa		M3	12,56
6.4.12	C0830	CONCRETO CICLÓPICO FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO		M3	448,73
		SUPERESTRUTURA (Tabuleiro)			
6.4.13	C3274	CONCRETO P/VIBR., FCK=30MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	90,45
6.4.14	C1603	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO C/ ELEVAÇÃO		M3	90,45
6.4.15	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	606,08
6.4.16	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm		KG	7.401,00
6.4.17	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm		KG	15.478,00
6.4.18	C3081	ESCORAMENTO TUBULAR TIPO CONVENCIONAL		M3	157,95
6.4.19	C3068	DRENO DE PVC D= 75mm		UN	14,00
6.4.20	C3273	CONCRETO P/VIBR., FCK=25MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	11,03
6.4.21	C0005	ACABAMENTO DE PEDREIRO		M2	304,20
6.4.22	C0094	APICOAMENTO EM CONCRETO/PREPARO DA SUPERFÍCIE		M2	278,20
6.4.23	C0929	CORTE EM CONCRETO DETERIORADO		M2	301,60
6.4.24	C3083	EXECUÇÃO DE FUROS EM CONCRETO C/BROCA 1/2"<= D <=1"		UN	426,00
6.4.25	C3156	CONCRETO PROJETADO (MEDIDO NA MÁQUINA 35MPa)		M3	32,50
6.4.26	C0098	APLICAÇÃO DE ADESIVO ESTRUTURAL BASE EPOXI		KG	21,30
6.4.27	C3993	JUNTA DE MOVIMENTAÇÃO TIPO JEENE		M	9,80
6.4.28	C4379	CANTONEIRA EM AÇO (6 x 6 x 1/2") - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO		M	9,80
6.4.29	-	MACAQUEAMENTO DA SUPERESTRUTURA PARA TROCA DOS APARELHOS DE APOIO - INCL. FORN.		UN	3,00
		E OPER. MACACOS HIDRÁULICOS COM CAPACIDADE CARGA P=100tf			
		TRANSPORTES			
6.4.30	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,64km (areia de rio)		T	671,51
6.4.31	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (brita)		T	584,53
6.4.32	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (pedra de mão)		T	269,24
6.4.33	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (cimento)		T	150,12
6.4.34	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (aço)		T	43,20
6.4.35	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (madeira)		T	2,55
6.4.36	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (cimento)		T	150,12
6.4.37	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (aço)		T	43,20
6.4.38	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (madeira)		T	2,55
6.5		**ALARGAMENTO DA PONTE S/ RIO SÃO JOAQUIM**			
		INFRAESTRUTURA/MESOESTRUTURA			
6.5.1	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	246,49
6.5.2	C0090	APARELHO DE APOIO EM NEOPRENE		KG	145,08
6.5.3	C0834	CONCRETO GROUT (ARGAMASSA AUTONIVELANTE), LANÇAMENTO E CURA		M3	0,07

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

QUADRO DE QUANTIDADES

Rodovia: CE-366 **Trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** **Extensão: 29,70km**

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.
6.5.4	C2717	DEMOLIÇÃO MANUAL DE CONCRETO ARMADO		M3	8,64
6.5.5	C1049	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES		M3	151,92
6.5.6	C0830	CONCRETO CICLÓPICO FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO		M3	152,71
6.5.7	C3273	CONCRETO P/VIBR., FCK=25MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	33,12
		SUPERESTRUTURA (Tabuleiro)			
6.5.8	C3274	CONCRETO P/VIBR., FCK=30MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	57,85
6.5.9	C3156	CONCRETO PROJETADO (MEDIDO NA MÁQUINA 35MPa)		M3	10,58
6.5.10	C1603	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO C/ ELEVAÇÃO		M3	57,85
6.5.11	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	185,79
6.5.12	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm		KG	2.196,00
6.5.13	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm		KG	9.659,00
6.5.14	C3081	ESCORAMENTO TUBULAR TIPO CONVENCIONAL		M3	95,04
6.5.15	C3068	DRENO DE PVC D= 75mm		UN	10,00
6.5.16	C3273	CONCRETO P/VIBR., FCK=25MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	11,03
6.5.17	C0005	ACABAMENTO DE PEDREIRO		M2	211,68
6.5.18	C0094	APICOAMENTO EM CONCRETO/PREPARO DA SUPERFÍCIE		M2	211,68
6.5.19	C0929	CORTE EM CONCRETO DETERIORADO		M2	211,68
6.5.20	C3083	EXECUÇÃO DE FUROS EM CONCRETO C/BROCA 1/2"<= D <=1"		UN	644,00
6.5.21	C0098	APLICAÇÃO DE ADESIVO ESTRUTURAL BASE EPOXI		KG	32,20
6.5.22	C3993	JUNTA DE MOVIMENTAÇÃO TIPO JEENE		M	52,00
6.5.23	-	MACAQUEAMENTO DA SUPERESTRUTURA PARA TROCA DOS APARELHOS DE APOIO - INCL. FORN.		UN	4,00
		E OPER. MACACOS HIDRÁULICOS COM CAPACIDADE CARGA P=100tf			
6.5.24	-	PERFIL METÁLICO W 250X101 (H)		M	33,60
		TRANSPORTES			
6.5.25	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,64km (areia de rio)		T	318,37
6.5.26	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (brita)		T	277,56
6.5.27	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (pedra de mão)		T	91,63
6.5.28	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (cimento)		T	74,17
6.5.29	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (aço)		T	11,86
6.5.30	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (madeira)		T	1,08
6.5.31	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (cimento)		T	74,17
6.5.32	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (aço)		T	11,86
6.5.33	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (madeira)		T	1,08
7		**SINALIZAÇÃO**			
7.1	C3219	FAIXA.HORIZONTAL/TINTA REFLETIVA/RESINA ACRÍLICA À BASE D'ÁGUA		M2	10.902,87
7.2	C3237	SÍMBOLOS NO PAVIMENTO/RESINA ACRÍLICA À BASE D'ÁGUA		M2	229,58
7.3	C3353	PLACA DE REGULAMENTAÇÃO/ADVERTÊNCIA REFLETIVA EM ACO GALVANIZADO		M2	56,91
7.4	C3356	PLACA INDICATIVA/EDUCATIVA/SERVIÇOS REFLETIVA EM AÇO GALVANIZADO		M2	90,25
7.5	C4527	TACHA REFLETIVA BIDIRECIONAL: FORNECIMENTO/APLICAÇÃO		UN	14.196,00
7.6	C4528	TACHÃO REFLETIVO BIDIRECIONAL: FORNECIMENTO/APLICAÇÃO		UN	92,00

QUADRO DE QUANTIDADES

Rodovia: CE-366 **Trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** **Extensão: 29,70km**

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.
7.7	C3099	PORTICO DUPLO=FORNECIMENTO E MONTAGEM		UN	1,00
8		**OBRAS COMPLEMENTARES**			
8.1	C0739	CERCA C/ ESTACAS DE MADEIRA - 8 FIOS DE ARAME FARPADO		M	59.504,08
8.2	C3158	DEFENSAS METÁLICAS SEMI-MALEÁVEIS SIMPLES		M	640,00
9		**PROTEÇÃO AMBIENTAL**			
9.1	C3279	ESCAVAÇÃO COM ESTOCAGEM DE MATERIAL EXPURGADO (TERRA VEGETAL)		M3	24.280,22
9.2	C3283	ESPALHAMENTO DO MATERIAL EXPURGADO (TERRA VEGETAL)		M3	50.210,00
9.3	C3308	RECONFORMAÇÃO DA FAIXA DE DOMÍNIO, EMPRÉSTIMOS, JAZIDAS E TALUDES		M2	502.100,00
10		**URBANIZAÇÃO/PAISAGISMO**			
10.1	C4570	TOTEM RODOVIÁRIO - PADRÃO DER		UN	1,00
11		**AQUISIÇÃO DE MATERIAL BETUMINOSO**			
11.1	I0809	CM-30		T	487,66
11.2	I0798	CIMENTO ASFÁLTICO CAP 50/70		T	2.540,38
12		**INDENIZAÇÃO DE JAZIDA**			
12.1	C2840	INDENIZAÇÃO DE JAZIDA		M3	420.896,87

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

5.2 QUADRO RESUMO DAS DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

QUADRO RESUMO DAS DISTÂNCIAS DE TRANSPORTE

SERVIÇO	MATERIAL	PERCURSO		TRANSPORTE LOCAL (DMT)			TRANSPORTE COMERCIAL		
		ORIGEM	DESTINO	NP	P	TOTAL	NP	P	TOTAL
Sub-base	Solo	J-01	Pista	-	13.91	13.91	-	-	-
		J-02	Pista	-	6.50	6.50	-	-	-
		J-03	Pista	-	13.82	13.82	-	-	-
Base	Solo-Brita	J-04	Usina	-	23.01	23.01	-	-	-
		P-01	Usina	-	0.20	0.20	-	-	-
		Usina	Pista	-	7.69	7.69	-	-	-
Imprimação	CM-30	Fortaleza	Canteiro	-	-	-	-	345.00	345.00
	CM-30	Canteiro	Pista	-	7.69	7.69	-	-	-
Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ)	Brita	P-01	Usina	-	0.20	0.20	-	-	-
	Areia de Campo	AC-01	Usina	-	22.60	22.60	-	-	-
	CAP 50/70	Fortaleza	Usina	-	-	-	-	345.00	345.00
	Filler	Fortaleza	Usina	-	-	-	-	345.00	345.00
	Massa	Canteiro	Pista	-	7.69	7.69	-	-	-
Drenagem (Listagem Parcial)	Cimento Portland	Fortaleza	Canteiro	-	-	-	-	345.00	345.00
		Canteiro	Pista	-	7.69	7.69	-	-	-
	Aço	Fortaleza	Canteiro	-	-	-	-	345.00	345.00
		Canteiro	Pista	-	7.69	7.69	-	-	-
	Madeira	Fortaleza	Canteiro	-	-	-	-	345.00	345.00
		Canteiro	Pista	-	7.69	7.69	-	-	-
	Brita	P-01	Pista	-	7.69	7.69	-	-	-
	Areia de rio	AR-01	Pista	-	7.64	7.64			
NP = Rodovia não Pavimentada ; P = Rodovia Pavimentada									

5.3 DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE PAVIMENTAÇÃO

SERVIÇO	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPES. (m)	ÁREA (m^2)	VOLUME (m^3) / (dm^3)	MASSA (t)	D.M.T. (Km)	TAXA DE APLIC.	DENS.	UN.	QUANT.
Regularização do Subleito										**m²**	**62 468.95**
Est. 3+0,40 - Est. 7	79.60	13.93	-	1 108.83						m²	1 108.83
Est. 283 - Est. 297+10,00	290.00	13.93	-	4 039.70						m²	4 039.70
Est. 311+5,00 - Est. 324	265.00	13.93	-	3 691.45						m²	3 691.45
Est. 339 - Est. 361+5,00	445.00	13.93	-	6 198.85						m²	6 198.85
Est. 375+10,00 - Est. 396+1,30	411.30	13.93	-	5 729.41						m²	5 729.41
Est. 411 - Est. 423+10,00	250.00	13.93	-	3 482.50						m²	3 482.50
Est. 437 - Est. 445	160.00	13.93	-	2 228.80						m²	2 228.80
Est. 487+10,00 - Est. 494+8,46	138.46	13.93	-	1 928.75						m²	1 928.75
Est. 501 - Est. 504	60.00	13.93	-	835.80						m²	835.80
Est. 517 - Est. 523	120.00	13.93	-	1 671.60						m²	1 671.60
Est. 533+10,00 - Est. 541	150.00	13.93	-	2 089.50						m²	2 089.50
Est. 555 - Est. 558	60.00	13.93	-	835.80						m²	835.80
Est. 567 - Est. 572+12,38	112.38	13.93	-	1 565.45						m²	1 565.45
Est. 583+10,00 - Est. 590	130.00	13.93	-	1 810.90						m²	1 810.90
Est. 609+10,00 - Est. 610+10,00	10.00	13.93	-	139.30						m²	139.30
Est. 831 - Est. 837+5,03	125.03	13.93	-	1 741.67						m²	1 741.67
Est. 866 - Est. 874	160.00	13.93	-	2 228.80						m²	2 228.80
Est. 874 - Est. 877	60.00	13.93	-	835.80						m²	835.80
Est. 877 - Est. 879	40.00	13.93	-	557.20						m²	557.20
Est. 885 - Est. 889	80.00	13.93	-	1 114.40						m²	1 114.40
Est. 967 - Est. 978+6,44	226.44	13.93	-	3 154.31						m²	3 154.31
Est. 1005+10,00 - Est. 1015	190.00	13.93	-	2 646.70						m²	2 646.70
Est. 1107 - Est. 1110	60.00	13.93	-	835.80						m²	835.80
Est. 1116+5,00 - Est. 1127	215.00	13.93	-	2 994.95						m²	2 994.95
Est. 1134 - Est. 1141+5,00	145.00	13.93	-	2 019.85						m²	2 019.85
Est. 1148+3,53 - Est. 1155	136.47	13.93	-	1 901.03						m²	1 901.03
Est. 1164+19,83 - Est. 1173	160.17	13.93	-	2 231.17						m²	2 231.17
Est. 1346 - Est. 1350	80.00	13.93	-	1 114.40						m²	1 114.40
Est. 1353+14,64 - Est. 1357	94.64	13.93	-	1 318.34						m²	1 318.34
Est. 1421 - Est. 1422+10,00	30.00	13.93	-	417.90						m²	417.90
Sub-Base de solo estabilizado granulometricamente s/ mistura										**m³**	**61 735.16**
J-01 (Est. 00 - Est. 300)	6 000.00	13.71	0.15	82 230.00	12 334.50	24 681.33			2.001	t	24 681.33
J-02 (Est. 300 - Est. 850)	11 000.00	13.71	0.15	150 755.00	22 613.25	45 022.98			1.991	t	45 022.98
J-03 (Est. 850 - Est. 1403+2,62)	11 062.62	13.71	0.15	151 613.21	22 741.98	43 027.83			1.892	t	43 027.83
J-03 (Est. 1412+3,80 - Est. 1487+12,04)	1 508.24	13.71	0.15	20 670.43	3 100.56	5 866.27			1.892	t	5 866.27
J-03 (Acesso Leste à Lagoa do Mato)	-	-	0.15	649.03	97.35	184.20			1.892	t	184.20
J-03 (Rótula)	-	-	0.15	4 929.43	739.41	1 398.97			1.892	t	1 398.97
J-03 (Acesso Oeste à Lagoa do Mato)	-	-	0.15	720.64	108.10	204.52			1.892	t	204.52

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

DEMONSTRATIVO DOS QUANTITATIVOS DE PAVIMENTAÇÃO

SERVIÇO	EXTENSÃO (m)	LARGURA (m)	ESPES. (m)	ÁREA (m^2)	VOLUME (m^3) / (dm^3)	MASSA (t)	D.M.T. (Km)	TAXA DE APLIC	DENS.	UN.	QUANT.
Mistura Solo-Brita (60% J-04 + 40% P-01)										m^3	**63 607.49**
J-04 (Est. 00 - Est. 1475+7,50)					47 229.96	80 527.08		0.6000	1.705	t	80 527.08
P-01 (Est. 00 - Est. 1475+7,50)					35 789.81	53 684.72		0.4000	1.500	t	53 684.72
M-01 (60% J-04 + 40% P-01) : Est. 00 - Est. 1403+2,62	28 062.62	13.24	0.16	371 549.09	59 447.85	125 434.97			2.110	t	125 434.97
M-01 (60% J-04 + 40% P-01) : Est. 1412+3,80 - Est. 1487+12,04	1 508.24	13.24	0.16	19 969.10	3 195.06	6 741.57			2.110	t	6 741.57
M-01 (Acesso Leste à Lagoa do Mato)	-	-	0.16	613.63	98.18	207.16			2.110	t	207.16
M-01 (Rótula)	-	-	0.16	4 733.39	757.34	1 597.99			2.110	t	1 597.99
M-01 (Acesso Oeste à Lagoa do Mato)	-	-	0.16	681.59	109.05	230.10			2.110	t	230.10
Imprimação										m^2	**375 123.43**
CM-30 (Est. 00 - Est. 1403+2,62)	28 062.62	12.50	-	350 782.75		420.94		0.0012		t	420.94
CM-30 (Est. 1412+3,80 - Est. 1487+12,04)	1 508.24	12.50	-	18 853.00		22.62		0.0012		t	22.62
CM-30 (Acesso Leste à Lagoa do Mato)	-	-	-	518.46		0.62		0.0012		t	0.62
CM-30 (Rótula)	-	-	-	4 392.52		5.27		0.0012		t	5.27
CM-30 (Acesso Oeste à Lagoa do Mato)	-	-	-	576.70		0.69		0.0012		t	0.69
Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ)										m^3	**18 016.90**
Massa (Est. 00 - Est. 1403+2,62)	28 062.62	12.00	0.050	336 751.44	16 837.57	39 568.29			2.350	t	39 568.29
Massa (Est. 1412+3,80 - Est. 1487+12,04)	1 508.24	12.00	0.050	18 098.88	904.94	2 126.62			2.350	t	2 126.62
Massa (Acesso Leste à Lagoa do Mato)	-	-	0.050	518.46	25.92	60.92			2.350	t	60.92
Massa (Rótula)	-	-	0.050	4 392.52	219.63	516.12			2.350	t	516.12
Massa (Acesso Oeste à Lagoa do Mato)	-	-	0.050	576.70	28.84	67.76			2.350	t	67.76
AC-01 (Est. 00 - Est. 1487+12,04)					8 312.09	13 548.71		0.3200	1.630	t	13 548.71
P-01 (Est. 00 - Est. 1487+12,04)					16 935.89	25 403.83		0.6000	1.500	t	25 403.83
Filler (Est. 00 - Est. 1487+12,04)						1 058.49		0.0250		t	1 058.49
CAP 50/70 (Est. 00 - Est. 1487+12,04)						2 328.68		0.0550		t	2 328.68
Remoção Mecanizada de Revestimento Betuminoso										m^3	**3 103.20**
Est. 02 - Est. 1295	25 860.00	6.00	0.020	155 160.00	3 103.20	7 292.52			2.350	t	7 292.52

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

Demonstrativo dos consumos de materiais dos dispositivos de Drenagem

SARJETA DE CONCRETO SIMPLES C/L=1,00m/E=0,08m

Quantid. (m)	Concreto (m³)	Cimento (kg)	Areia de Rio (m³)	Brita (m³)	
22 427.83	2 108.22	535 486.87	1 938.93	1 762.47	

DRENO PROFUNDO C/TUBO POROSO D=20cm/BRITA

Quantid. (m)	Argamassa (m³)	Brita (m³)	Cimento (kg)	Areia de Rio (m³)	
8 491.05	42.46	4992.74	15496.17	51.63	

BANQUETA/ MEIO FIO DE CONCRETO MOLDADO NO LOCAL

Quantid. (m)	Concreto (m³)	Cimento (kg)	Areia de Rio (m³)	Brita (m³)	
18 091.56	615.11	156 238.71	565.72	514.23	

EXTREMIDADE PARA DRENO PROFUNDO

Quantid. (ud)	Concreto (m³)	Brita (m³)	Cimento (kg)	Areia de Rio (m³)	Madeira (m²)
46.00	13.43	11.23	3411.73	12.35	168.82

DESCIDA D'ÁGUA DE CONCRETO ARMADO PADRÃO DERT

Quantid. (m)	Concreto (m³)	Cimento (kg)	Areia de Rio (m³)	Brita (m³)	Aço (kg)	Madeira (m²)
1 134.42	87.35	24 632.80	78.36	73.02	2098.68	964.26

SAIDA D'AGUA C/ DISSIPADOR DE ENERGIA

Quantid. (ud)	Concreto (m³)	Cimento (kg)	Areia de Rio (m³)	Brita (m³)	
178.00	39.16	45 212.00	163.71	148.81	

VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERRO

Quantid. (m)	Concreto (m³)	Cimento (kg)	Areia de Rio (m³)	Brita (m³)	Madeira (m²)
3 075.00	356.70	90 601.80	328.06	298.20	442.80

DISSIPADORES DE ENERGIA PARA SARJETAS

Quantid. (ud)	Pedra Argamassa	Pedra de Mão (m³)	Areia de Rio (m³)	Cimento (kg)	
53.00	59.36	68.26	21.65	8 654.69	

CAIXA COLETORA DE SARJETA

Quantid. (ud)	Concreto (m³)	Cimento (kg)	Areia de Rio (m³)	Brita (m³)	Madeira (m²)
1.00	2.20	620.40	1.93	1.84	20.30

CAIXA DE LIGAÇÃO E PASSAGEM

Quantid. (ud)	Concreto (m³)	Cimento (kg)	Areia de Rio (m³)	Brita (m³)	Madeira (m²)	Aço (kg)
2.00	3.62	1 020.84	3.18	3.03	30.39	10.10

TUBO DE CONCRETO ARMADO D= 60cm

Quantid. (m)	Cimento (kg)	Areia de Rio (m³)	Tubo de Concreto		
27.04	52.46	0.13	1.02		

TUBO DE CONCRETO ARMADO D= 80cm

Quantid. (m)	Cimento (kg)	Areia de Rio (m³)	Tubo de Concreto		
14.52	56.48	0.14	1.02		

Totais (t) :	
Cimento	881.48
Areia de Rio	5 065.27
Brita	11 708.35
Aço	2.11
Madeira	4.07
Pedra	102.40
Tubo	2.04

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

6. PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

6. PLANO DE EXECUÇÃO DA OBRA

6.1 Generalidades

Trata-se do projeto de engenharia para ampliação e melhoramentos da rodovia CE-366 no trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato, numa extensão de 29,50 km, sendo seu início no entroncamento com a BR-020, localidade de Macaoca, e o seu final na saída da cidade de Lagoa do Mato, no sentido do município de Santa Quitéria.

A cidade de Lagoa do Mato, município de Itatira, é a concentração urbana mais importante para o trecho, onde a infra-estrutura existente é suficiente para suportar de forma adequada uma obra do porte da prevista neste projeto.

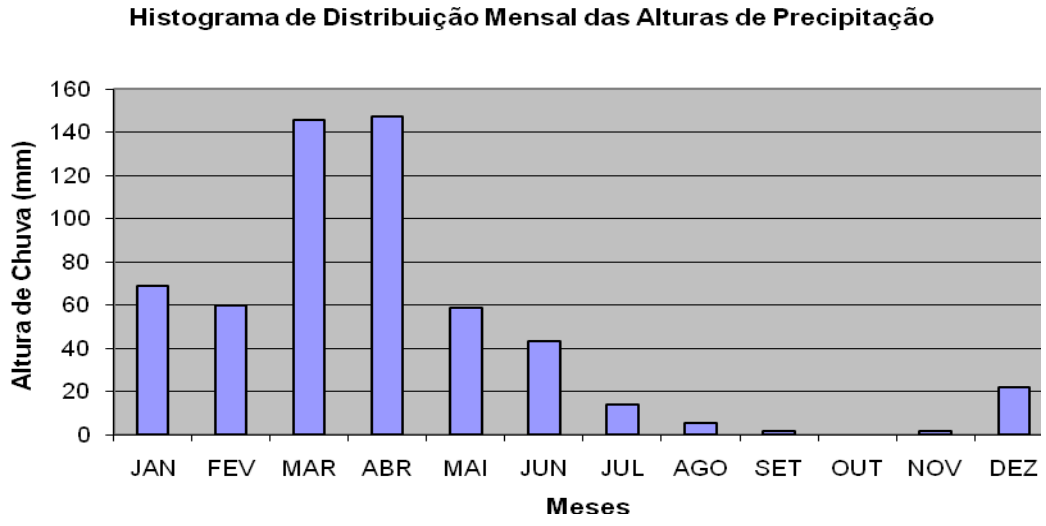
6.2 Recomendações

6.2.1 Recomendações de Natureza Climática

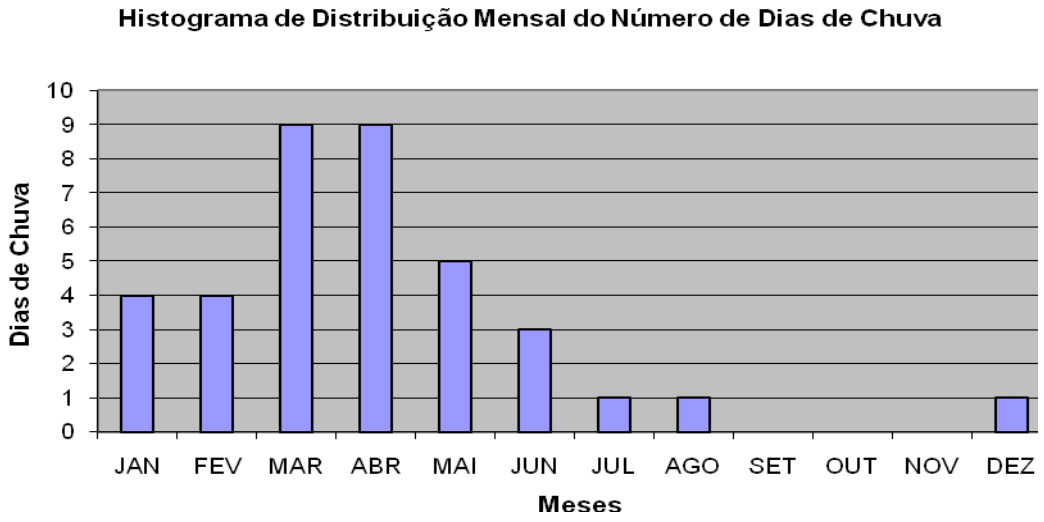
O clima da região, de acordo com o Perfil Municipal Básico de Itatira, é classificado como Tropical quente semi-árido com temperaturas médias de 24° a 26º e período chuvoso compreendido entre os meses de janeiro a abril.

Para caracterizar o regime pluviométrico da área de interesse do projeto de engenharia, coletaram-se no site da FUNCEME os dados pertencentes ao posto de Lagoa do Mato, em série histórica de 1978 a 2010, com dados distribuídos por dia e mês de cada ano.

A partir dos dados coletados do posto de Lagoa do Mato, montaram-se os histogramas de distribuição mensal das alturas de precipitação e de distribuição mensal do número de dias de chuva, apresentados abaixo.



Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929



6.2.2 Recomendações de Natureza Administrativa

- Prazo para Construção

A projetista está prevendo um prazo de 360 (trezentos e sessenta) dias corridos, com início preferencial ao final do período chuvoso.

- Relação do Pessoal Técnico Necessário à Execução da Obra

Apresentamos a seguir a relação do pessoal de maior relevância para execução das obras, dividida nas categorias Universitária, Técnica e Auxiliar de Nível Médio. Nessa relação não enumeramos o pessoal auxiliar tais como: motorista de caminhões e viaturas, operadores e auxiliares de operadores, mecânicos de manutenção, lavagem, lubrificação e abastecimento, datilógrafos ou digitadores e vigias, etc.

PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR	
Quantidade	Função / Atividade
1	Engenheiro Supervisor – ligação entre a obra e o Órgão
1	Engenheiro Residente – direção geral da obra e contatos com a

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

PESSOAL DE NÍVEL SUPERIOR	
Quantidade	Função / Atividade
1	Encarregado geral
1	Chefe de britagem
1	Topógrafo
1	Chefe de Laboratório
1	Chefe de Escritório
1	Chefe de Almoxarifado
1	Chefe de Transporte
1	Chefe de Oficina

- Esquema de Canteiro de Obras

O croqui apresentado ao final do item sugere um esquema de canteiro de obras a ser instalado na estaca 704 – lado esquerdo, a ser utilizada para pavimentação e obras em geral.

6.2.3 Recomendações de Natureza Técnica e de Segurança

Tratando-se de um trecho já implantado, com tráfego sem sofrer solução de continuidade, toda atenção deve ser dispensada a execução, de modo a permitir segurança, havendo, portanto, necessidade de uma sinalização de obra bem planejada e, sempre bem posicionada, evitando informações “falsas” aos usuários.

A liberação e marcação de extensões a atacar será tarefa exclusiva da Fiscalização. Após estas instruções o Construtor deverá apresentar um plano de sinalização, projetado de acordo com o manual MANUAL DE SINALIZAÇÃO DE OBRAS E EMERGÊNCIAS, do DNIT – 1996, Diretoria de Operações Rodoviárias. Esse plano será analisado pela fiscalização e, se for o caso, aprovado e autorizado o início dos serviços na extensão demarcada. Este procedimento, embora tenha feições burocráticas, deverá se repetir para toda nova frente de trabalho a ser iniciada, objetivando disciplinar e ordenar de forma coordenada, essas frentes, de modo a se evitar ao máximo, transtorno para os usuários.

Tecnicamente, o aspecto relevante a ser considerado no plano de execução do Construtor, diz respeito a necessidade de se planejar a construção, de modo a não permitir tráfego de obra nos trechos recém pavimentados e revestidos. Nesse intuito, o sentido de ataque da obra será sempre planejado de modo que os segmentos junto às

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

fontes locais supridoras de materiais sejam executados por último.

6.2.4 Informações Adicionais sobre as Fontes de Materiais

Foram estudadas 07 (sete) ocorrências de materiais à serem utilizadas nas camadas do pavimento, cujas características são as seguintes:

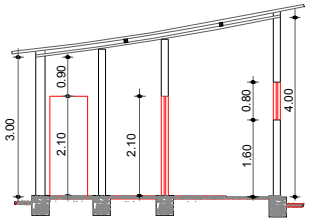
Ocorrência	Estaca	Distância ao Eixo (m)	Área (m^2)	Volume Útil (m^3)	Dens. "In Situ"	Dens. Máx.
J–01	779 - LD	1.330	36.800,00	18.400,00	1,705	2,001
J–02	779 - LD	2.240	46.000,00	31.740,00	1,707	1,991
J–03	1328 - LE	10.090	39.100,00	39.100,00	1,700	1,892
J–04	1328 - LE	10.530	46.000,00	46.000,00	1,705	-
AC-01	1328 - LE	9.830	14.000,00	8.400,00	-	-
AR-01	847 - LD	100	8.000,00	9.600,00	-	-
P-01	704 - LE	300	10.000,00	60.000,00	-	-

Como em uma obra rodoviária, certamente a execução dos serviços envolverá a utilização de materiais terrosos e a confecção de concretos e argamassas, que necessitam obrigatoriamente de água para atingir os valores especificados. O trecho é pobre em mananciais, sendo necessário, na época da obra, da localização de locais que possam servir de fonte d'água à obra.

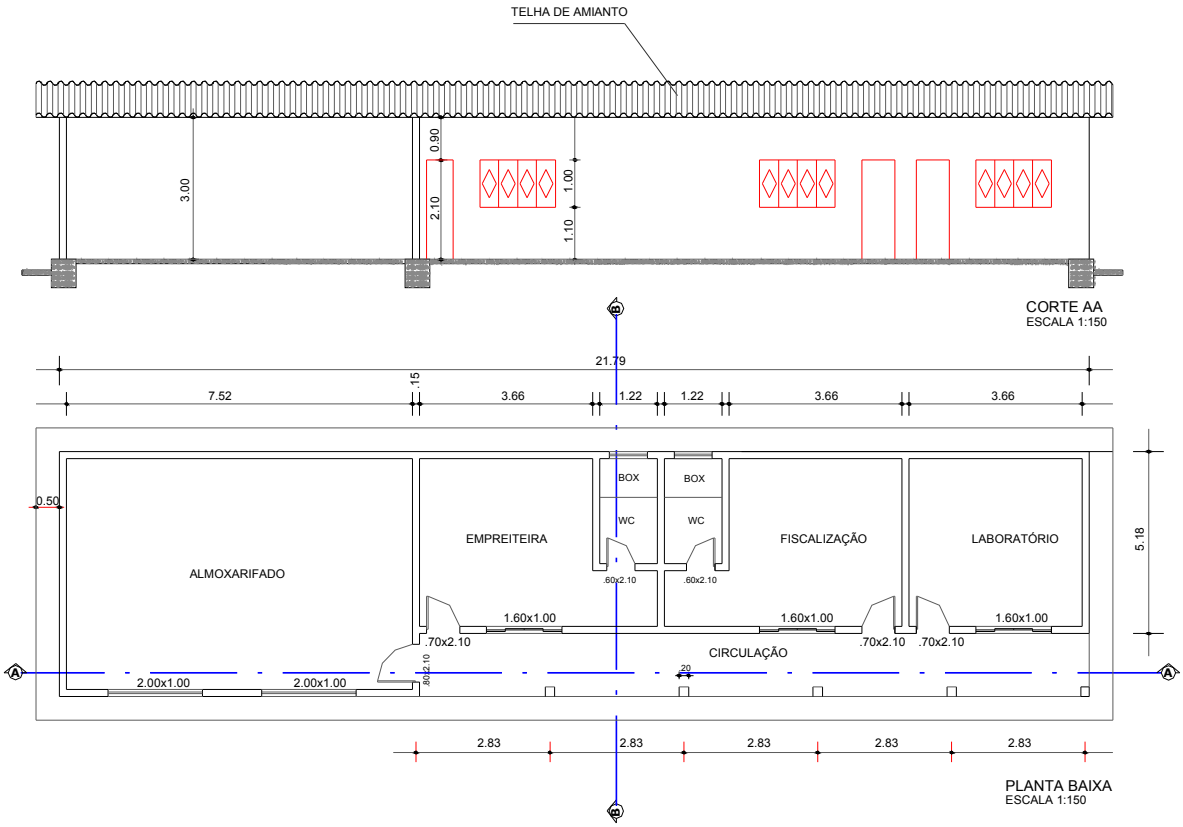
As recomendações necessárias para exploração e recomposição das ocorrências a serem utilizadas, consiste basicamente do restabelecimento da aparência e do uso da respectiva área.

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

CANTEIRO DE OBRA

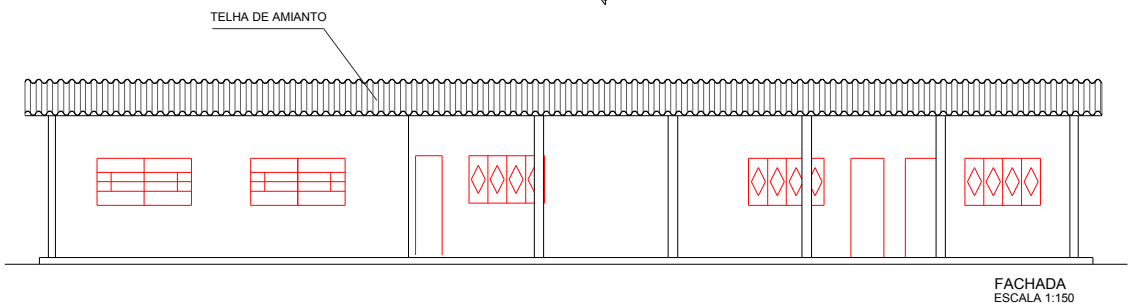


CORTE BB
ESCALA 1:150



CORTE AA
ESCALA 1:150

PLANTA BAIXA
ESCALA 1:150



FACHADA
ESCALA 1:150

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

7. ESPECIFICAÇÕES

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

7 ESPECIFICAÇÕES

7.1 Introdução

Os materiais, equipamentos, procedimentos para execução, controle, medições e pagamentos de todos os serviços previstos, deverão atender integralmente às ″NORMAS PARA MEDIÇÃO DE SERVIÇOS DO DERT/CE″, complementadas pelas Especificações Gerais para Serviços de Obras Rodoviárias do DER (DERT) e Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNIT ou, quando couber, particularizações dessas e, finalmente, por especificações complementares para aqueles serviços não previstos nos documentos anteriores.

Quando da aplicação destas normas e especificações deverá ser obedecida a seguinte ordem de precedência:

Especificações Complementares

Especificações Particulares

Normas para Medição de Serviço do DERT

Especificações Gerais para Serviços de Obras Rodoviárias do DER (DERT)

Especificações Gerais para Obras Rodoviárias do DNER

7.2 Especificações Complementares

Em princípio não são previstas especificações complementares, pois todos os serviços se enquadram nas especificações gerais do DER (DERT).

7.3 Especificações Particulares

Em princípio não são previstas especificações particulares, pois todos os serviços se enquadram nas especificações gerais do DER (DERT).

7.4 Especificações Gerais

Serão utilizadas as seguintes Especificações Gerais para Serviços e Obras Rodoviárias do DER (DERT).

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

Terraplenagem

DERT-ES-T 01/94 Serviços Preliminares

DERT-ES-T 02/94 Caminhos de Serviços

DERT-ES-T 04/94 Cortes

DERT-ES-T 05/94 Empréstimos

DNER-ES-T 06/94 Aterros com Solos

Pavimentação

DERT-ES-P 01/94 Regularização do Subleito

DERT-ES-P 03/94 Sub-base Granular

DERT-ES-P 04/94 Base Granular

DERT-ES-P 08/94 Imprimação

DERT-ES-P 09/94 Pintura de Ligação

DERT-ES-P 12/94 Concreto Asfáltico

Drenagem

DERT-ES-D 01/94 Sarjetas e Valetas

DERT-ES-D 02/94 Meio-Fio (Banquetas)

DERT-ES-D 03/94 Entradas e Descidas D'Água em Taludes

DERT-ES-D 04/94 Dissipadores de Energia

Obras de Arte

DERT-OA 01/94 Serviços Preliminares

DERT-OA 02/94 Concreto e Argamassa

DERT-OA 03/94 Armaduras para Concreto Armada

DERT-OA 04/94 Formas e Cimbre

DERT-OA 06/94 Bueiros Tubulares de Concreto

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

DERT-OA 07/94 Bueiro Capeados

DERT-OA 11/94 Demolição e Remoção de Bueiros Existente

DERT-OA 12/94 Limpeza e desobstrução de bueiros

Obras Complementares

DERT-ES-S 01/94 Cercas

DERT-ES-S 02/94 Defensas

Sinalização

DERT-ES-S 01/94 Sinalização

Proteção Ambiental

DERT-ES-PA 01/94 Serviços para Proteção Ambiental

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

8. EQUIPAMENTO MÍNIMO

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

8 EQUIPAMENTO MÍNIMO

No quadro abaixo, está apresentado a relação de equipamento mínimo necessário à execução dos serviços.

O licitante deverá ter em mente que:

- Seu equipamento mínimo deve ser compatível, em produção, com os ora, aqui, apresentados e, perfeitamente adequados às condições dos serviços, notadamente aqueles para execução de terraplenagem e asfalto.

- Deve ser compatível com sua composição de preços (Produção das Equipes Mecânicas) e seu Cronograma Físico.

ITEM	EQUIPAMENTO	QUANTIDADE
01	Trator de Esteira c/ lâmina e esc. HP 155	02
02	Trator de pneus	04
03	Moto niveladora	02
04	Carregadeira de Pneus HP 180	02
05	Compactador pé-de-carneiro vibrat. autoprop.	02
06	Compactador liso tandem autopropelido	02
07	Compactador de pneus pres. var. autopr.	02
08	Compactador liso vibrat autopropelido	02
09	Grade de discos - 10 discos	04
10	Vassoura mecânica rotativa	02
11	Distribuidor de agregado autopropulsor ou rebocável (*spreader*)	01
12	Caminhão distribuidor de ligante asfáltico	04
13	Tanque para asfalto de até 15.000 l	04
14	Compactador manual (placa vibratória)	01
15	Betoneira de 320 l	04
16	Laboratório de materiais (solo, asfalto e concreto)	01
17	Usina misturadora de solos	01
18	Usina de mistura betuminosa a quente	01
19	Vibro acabadora de misturas betuminosas	01
20	Caminhão tanque de 8.000l	04
21	Caminhão de carroçaria fixa (10 t) c/ guincho	01
22	Caminhão de carroçaria fixa (10 t)	03

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

ITEM	EQUIPAMENTO	QUANTIDADE
23	Caminhão comboio	01
24	Caminhão basculante 12 m^3	20
25	Máquina para sinalização horizontal	01
26	Moto-bomba	03
27	Grupo Gerador	01

Rua Barão do Rio Branco, 2562 - José Bonifácio – Fortaleza – Ceará - Fone/Fax: (085) – 3231-9929

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA DO ESTADO DO CEARÁ-SEINFRA

DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS - DER

RODOVIA : **CE-366**
TRECHO : **Entr. BR-020 - Lagoa do Mato**
EXTENSÃO : **29,50 km**

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

VOLUME 02 - PROJETO DE EXECUÇÃO

FEVEREIRO/2011

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ

SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA DO ESTADO DO CEARÁ-SEINFRA

DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS - DER

RODOVIA : **CE-366**

TRECHO : **Entr. BR-020 - Lagoa do Mato**

EXTENSÃO : **29,50 km**

PROJETO FINAL DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

COORDENAÇÃO : **Coordenadoria de Engenharia Rodoviária- CODER**

FISCALIZAÇÃO : **Célula de Projetos Rodoviários - CEPRO**

ELABORAÇÃO : CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***

CONTRATO : **016/2009**

VOLUME 02 - PROJETO DE EXECUÇÃO

MAIO/2011

ÍNDICE

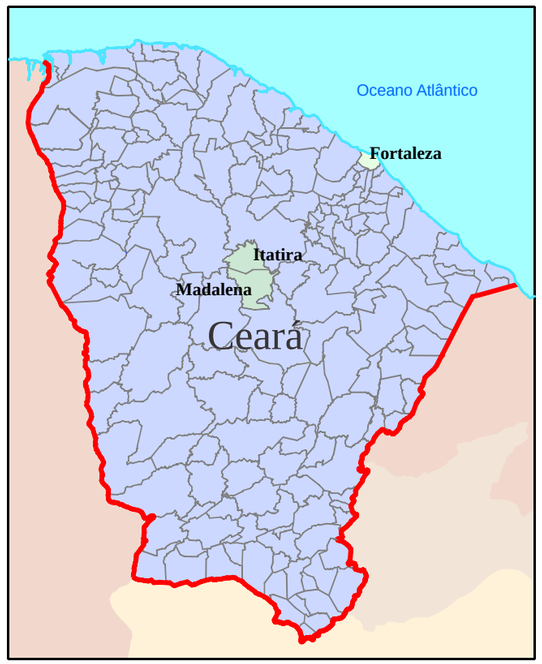
I	MAPA DE SITUAÇÃO	MS - 01/01
II	QUADRO DE CARACTERÍTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS	CTO - 01/01
III	QUADRO DE QUANTIDADES	QQ - 01/05
IV	PROJETO GEOMÉTRICO	GEO - 01/51
V	PROJETO DE TERRAPLENAGEM	TER - 01/25
VI	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO	PAV - 01/10
VII	PROJETO DE DRENAGEM	DRE - 01/17
VIII	PROJETO DE OBRAS D'ARTE CORRENTE	OAC - 01/20
IX	PROJETO DE INTERSEÇÕES	INT - 01/07
X	PROJETO DE SINALIZAÇÃO	SIN - 01/34
XI	PROJETO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL	AMB - 01/03
XII	PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES	OC - 01/07

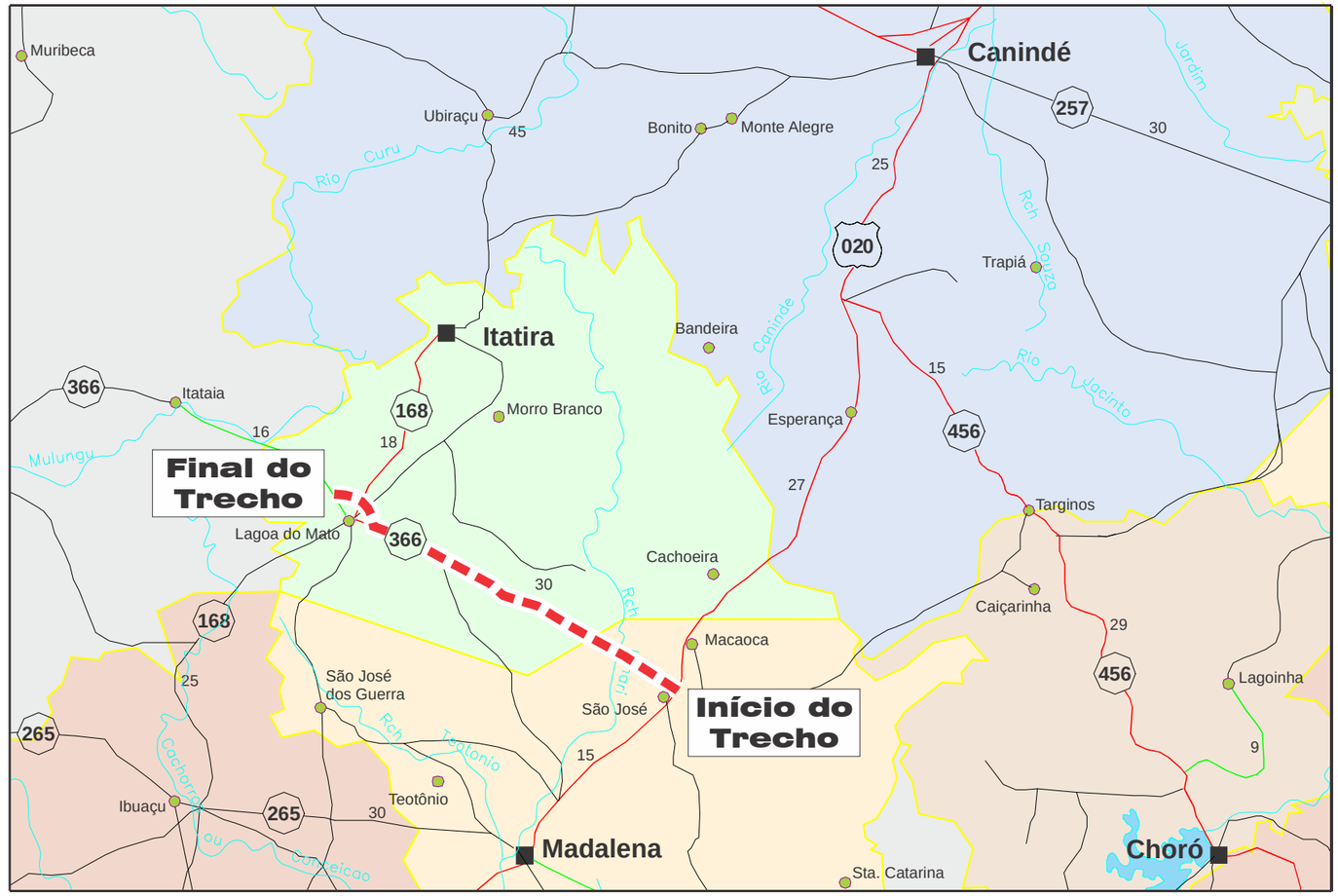
I - MAPA DE SITUAÇÃO

MAPA DE SITUAÇÃO

RODOVIA: CE-366 **TRECHO: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** **EXTENSÃO: 29,50km**







Fonte: DER/CE Escala: Sem Escala

DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	MAPA DE SITUAÇÃO	FOLHA: 01/01
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: FEV/11

II - QUADRO DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS

Quadro de Características Técnicas e Operacionais

Características Técnicas

Índices Planimétricos

N° de Curvas	39
Raio Mínimo	55,00m
Raio Máximo	2.000,00m
Desenvolvimento em Curva	8.183,00m
Desenvolvimento em Tangente	21.569,00m
Desenvolvimento Total	29.752,00m
Maior Superelevação	8,0%

Índices Altimétricos

Rampa Máxima	5,001%
Rampa Mínima	-0,099%
Extensão Contínua em Rampa Máxima	474,981m
Extensão Contínua em Rampa Mínima	714,999m
Maior Comprimento de Parábola	400.000m
Menor Comprimento de Parábola	30.000m
Rampas entre 0.0 e 3.0%	11.374,772m
Rampas acima de 3.0%	4.260,316m

Características Operacionais

Ano de Abertura	2013
Velocidade Diretriz	60 km/h
Largura da Faixa de Tráfego	3,50m
Largura do Acostamento	2,50m
Largura de Drenagem	0,50m
Largura da Plataforma	13,00m
Faixa de Domínio (simétrica)	40,00m
Número N	$2,9 \times 10^{6}$
Classe do Projeto	Classe II (Região Ondulada)

DER CEARÁ – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	QUADRO DE CARACTERISTICAS TÉCNICAS E OPERACIONAIS CTO		FOLHA: 01/01
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: FEV/11

III - QUADRO DE QUANTIDADES

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T. (km)	UN.	QUANT.
1		**SERVIÇOS PRELIMINARES / FINAIS**			
1.1	C3375	MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE EQUIPAMENTOS EM CAVALO MECÂNICO C/ PRANCHA DE 3 EIXOS		KM	57.260,00
1.2	C0043	ALOJAMENTO		M2	80,00
1.3	C0369	BARRACÃO ABERTO		M2	300,00
1.4	C0374	BARRACÃO PARA ESCRITÓRIO TIPO A5		UN	1,00
1.5	C2831	FOSSA SUMIDOURO PARA BARRACÃO		UN	2,00
1.6	C2851	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE ÁGUA		UN	1,00
1.7	C2850	INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS DE LUZ , FORÇA,TELEFONE E LÓGICA		UN	1,00
1.8	C2936	REFEITÓRIOS		M2	60,00
1.9	C2946	SANITÁRIOS E CHUVEIROS		M2	16,00
1.10	C1937	PLACAS PADRÃO DE OBRA		M2	40,00
2		**MOVIMENTO DE TERRA**			
2.1	C3161	DESMATAMENTO DESTOCAMENTO DE ÁRVORE E LIMPEZA		M2	1.180.000,00
2.2	C3182	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT ATÉ 200M		M3	101.417,86
2.3	C3178	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 201 A 400M		M3	251.938,07
2.4	C3180	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 401 A 600M		M3	49.547,16
2.5	C3169	ESCAVACAO CARGA TRANSP. 1-CAT 601 A 800M		M3	37.012,22
2.6	C3181	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 801 A 1000M		M3	50.269,83
2.7	C3175	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1001 A 1200M		M3	36.361,24
2.8	C3165	ESCAVACÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1201 A 1400M		M3	24.371,21
2.9	C3176	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1401 A 1600M		M3	14.230,28
2.10	C3177	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1601 A 1800M		M3	6.809,00
2.11	C3166	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 1801 A 2000M		M3	27.868,96
2.12	C3167	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 2001 A 3000M		M3	33.091,72
2.13	C3168	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 3001 A 4000M		M3	53.434,50
2.14	C3179	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 1-CAT 4001 A 5000M		M3	27.733,94
2.15	C3208	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL 1-CAT.		M3	8.437,23
2.16	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=6,182km		T	13.499,56
2.17	C3192	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 2-CAT ATÉ 200M		M3	586,22
2.18	C3187	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 2-CAT 201 A 400M		M3	25.214,67
2.19	C3189	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 2-CAT 401 A 600M		M3	8.510,29
2.20	C3190	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 2-CAT 601 A 800M		M3	7.543,42
2.21	C3191	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 2-CAT 801 A 1000M		M3	1.187,80
2.22	C3170	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 2-CAT 1001 A 1200M		M3	3.255,93
2.23	C3183	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 2-CAT 1201 A 1400M		M3	1.429,39
2.24	C3184	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 2-CAT 1401 A 1600M		M3	1.952,55
2.25	C3186	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 2-CAT 1801 A 2000M		M3	791,69
2.26	C3171	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 2-CAT 2001 A 3000M		M3	220,96
2.27	C3205	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT ATÉ 50M		M3	19.160,26
2.28	C3202	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT 51 A 100M		M3	10.449,74
2.29	C3200	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT 201 A 400M		M3	21.151,25
2.30	C3201	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT 401 A 600M		M3	3.831,25
2.31	C3203	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT 601 A 800M		M3	22.338,72
2.32	C3193	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT 1001 A 1200M		M3	14.213,45
2.33	C3195	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT 1201 A 1400M		M3	1.170,12
2.34	C3197	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT 1601 A 1800M		M3	899,21
2.35	C3199	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT 2001 A 3000M		M3	57.827,13
2.36	C3173	ESCAVAÇÃO CARGA TRANSP. 3-CAT 3001 A 4000M		M3	8.403,55
2.37	C3210	ESCAVAÇÃO E CARGA DE MATERIAL 3-CAT.		M3	16.669,35
2.38	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.
		X(DMT)=5,570km		T	25.004,03
2.39	C3146	COMPACTAÇÃO DE ATERROS 100% P.N		M3	710.203,68
3		**PAVIMENTAÇÃO**			
3.1	C3233	REGULARIZAÇÃO DO SUB-LEITO		M2	62.468,95
3.2	C3217	ESTABILIZAÇÃO GRANULOMÉTRICA DE SOLOS S/ MISTURA DE MATERIAIS (S/TRANSP.)		M3	61.735,16
3.3	C3136	BASE SOLO BRITA COM 40% DE BRITA (S/TRANSP)		M3	63.607,49
3.4	C3221	IMPRIMAÇÃO - EXECUÇÃO (S/TRANSP)		M2	375.123,43
3.5	C3155	CONCRETO BETUMINOSO USINADO À QUENTE - CBUQ (S/TRANSP)		M3	18.016,90
3.6	C3159	REMOÇÃO MECANIZADA DE REVESTIMENTO BETUMINOSO		M3	3.103,20
3.7	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=11,110km (sub-base)		T	120.386,10
3.8	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=23,010km (solo p/ mistura solo-brita)		T	80.527,08
3.9	C3143	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT ATÉ 4,00 KM (Y = 0,56 X + 0,58)			
		X(DMT)=0,200km (brita p/ mistura solo-brita)		T	53.684,72
3.10	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,690km (mistura solo-brita)		T	134.211,80
3.11	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,690km (revestimento betuminoso)		T	7.292,52
3.12	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=22,600km (areia p/ CBUQ)		T	13.548,71
3.13	C3143	TRANSPORTE LOCAL C/ DMT ATÉ 4,00 KM (Y = 0,56 X + 0,58)			
		X(DMT)=0,200km (brita p/ CBUQ)		T	25.403,83
3.14	C3226	TRANSPORTE LOCAL DE MISTURA BETUMINOSA À QUENTE (Y = 0,47 X + 1,74)			
		X(DMT)=7,690km (massa CBUQ)		T	39.568,29
3.15	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (Filler)		T	846,79
3.16	I0001	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO À FRIO (Y = 0,28 X + 22,10)			
		X(DMT)=345,00km (CM-30)		T	487,66
3.17	I0002	TRANSPORTE COMERCIAL DE MATERIAL BETUMINOSO À QUENTE (Y = 0,31 X + 24,55)			
		X(DMT)=345,00km (CAP-50/70)		T	2.540,38
4		**DRENAGEM**			
4.1	C0365	BANQUETA/ MEIO FIO DE CONCRETO MOLDADO NO LOCAL		M	18.091,56
4.2	C3065	DESCIDA D'ÁGUA DE CONCRETO ARMADO PADRÃO DERT		M	1.134,42
4.3	C3112	SARJETA DE CONCRETO SIMPLES C/L=1,00m/E=0,08m		M	22.427,83
4.4	C3110	SAIDA D'AGUA C/ DISSIPADOR DE ENERGIA		UN	178,00
4.5	C3072	DRENO PROFUNDO C/TUBO POROSO D=20cm/BRITA		M	8.491,05
4.6	C3085	EXTREMIDADE PARA DRENO PROFUNDO		UN	46,00
4.7	C1049	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES		M3	2.007,91
4.8	C0105	AQUISIÇÃO, ASSENT. E REJUNT. DE TUBO DE CONCRETO ARMADO D= 60cm		M	27,04
4.9	C0108	AQUISIÇÃO, ASSENT. E REJUNT. DE TUBO DE CONCRETO ARMADO D=80cm		M	14,52
		Dissipador de Energia p/ Sarjeta (53 unidades)			
4.10	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m		M3	24,91
4.11	C3346	ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA (TRAÇO 1:3) C/AGREGADOS PRODUZIDOS (S/TRANSP)		M3	59,36
		Caixa Coletora de Sarjeta (01 unidade)			
4.12	C3270	CONCRETO P/VIBR., FCK=15MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/ TRANSP.)		M3	2,29
4.13	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	21,68
4.14	C2781	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 1.51 a 3.00m		M3	15,00

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ

CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***

QUADRO DE QUANTIDADES

FOLHA: 01/05

PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

RODOVIA: CE-366
TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO
EXTENSÃO: 29,50 km

ESCALA: s/ escala

DATA: FEV/11

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.
4.15	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA		M3	5,00
4.16	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm		KG	12,08
		Caixa de Ligação e Passagem (02 unidades)			
4.17	C3270	CONCRETO P/VIBR., FCK=15MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/ TRANSP.)		M3	3,62
4.18	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	30,39
4.19	C0218	ARMADURA CA-60 MÉDIA D= 6,4 A 9,5mm		KG	10,10
		Valeta de Proteção de Aterro (3.075,00m)			
4.20	C3270	CONCRETO P/VIBR., FCK=15MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/ TRANSP.)		M3	356,70
4.21	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	442,80
4.22	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m		M3	861,00
4.23	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA		M3	615,00
4.24	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,64km (areia de rio)		T	5.065,27
4.25	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (brita)		T	11.708,35
4.26	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (pedra de mão)		T	102,40
4.27	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (tubo de concreto)		T	2,04
4.28	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (cimento)		T	881,48
4.29	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (aço)		T	2,11
4.30	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (madeira)		T	4,07
4.31	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (tubo de concreto)		T	2,04
4.32	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (cimento)		T	881,48
4.33	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (aço)		T	2,11
4.34	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (madeira)		T	4,07
5		**OBRA DE ARTE CORRENTE**			
5.1	C2784	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A.CAT. PROF. ATÉ 1.50m		M3	306,68
5.2	C0423	BOCA DE BUEIRO SIMPLES TUBULAR D= 100cm		UN	33,00
5.3	C0407	BOCA DE BUEIRO DUPLO TUBULAR D=100cm		UN	6,00
5.4	C0440	BOCA DE BUEIRO TRIPLO TUBULAR D=100cm		UN	2,00
5.5	C0408	BOCA DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (1.00 X 1.00m)		UN	60,00
5.6	C0409	BOCA DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (1.50 X 1.00m)		UN	2,00
5.7	C0410	BOCA DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (1.50 X 1.50m)		UN	3,00
5.8	C0411	BOCA DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (2.00 X 1.00m)		UN	2,00
5.9	C0412	BOCA DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (2.00 X 1.50m)		UN	2,00
5.10	C0420	BOCA DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (3.00 X 2.00m)		UN	4,00
5.11	C0393	BOCA DE BUEIRO DUPLO CAPEADO (1.50 X 1.50m)		UN	4,00
5.12	C0398	BOCA DE BUEIRO DUPLO CAPEADO (2.50 X 1.50m)		UN	4,00
5.13	C0403	BOCA DE BUEIRO DUPLO CAPEADO (3.00 X 2.00m)		UN	2,00
5.14	C0427	BOCA DE BUEIRO TRIPLO CAPEADO (1.50 X 1.50m)		UN	2,00
5.15	C0437	BOCA DE BUEIRO TRIPLO CAPEADO (3.00 X 2.00m)		UN	4,00

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.
5.16	C0438	BOCA DE BUEIRO TRIPLO CAPEADO (3.00 X 2.50m)		UN	2,00
5.17	C0920	CORPO DE BUEIRO SIMPLES TUBULAR D=100cm		M	366,00
5.18	C0887	CORPO DE BUEIRO DUPLO TUBULAR D= 100cm		M	68,00
5.19	C0918	CORPO DE BUEIRO TRIPLO TUBULAR D= 100cm		M	31,00
5.20	C0888	CORPO DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (1.00 X 1.00m)		M	706,24
5.21	C0889	CORPO DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (1.50 X 1.00m)		M	25,47
5.22	C0890	CORPO DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (1.50 X 1.50m)		M	38,46
5.23	C0891	CORPO DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (2.00 X 1.00m)		M	29,43
5.24	C0892	CORPO DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (2.00 X 1.50m)		M	22,52
5.25	C0900	CORPO DE BUEIRO SIMPLES CAPEADO (3.00 X 2.00m)		M	37,67
5.26	C0874	CORPO DE BUEIRO DUPLO CAPEADO (1.50 X 1.50m)		M	41,78
5.27	C0879	CORPO DE BUEIRO DUPLO CAPEADO (2.50 X 1.50m)		M	28,95
5.28	C0883	CORPO DE BUEIRO DUPLO CAPEADO (3.00 X 2.00m)		M	6,21
5.29	C0905	CORPO DE BUEIRO TRIPLO CAPEADO (1.50 X 1.50m)		M	30,15
5.30	C0915	CORPO DE BUEIRO TRIPLO CAPEADO (3.00 X 2.00m)		M	18,19
5.31	C0916	CORPO DE BUEIRO TRIPLO CAPEADO (3.00 X 2.50m)		M	12,05
		Caixas Coletoras de Talvegue (h=2,00m)			
5.32	C3270	CONCRETO P/VIBR., FCK=15MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/ TRANSP.)		M3	10,44
5.33	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	101,50
5.34	C2781	ESCAVAÇÃO MANUAL SOLO DE 1A CAT. PROF. DE 1.51 a 3.00m		M3	75,00
5.35	C2921	REATERRO C/COMPACTAÇÃO MANUAL S/CONTROLE, MATERIAL DA VALA		M3	25,00
5.36	C3103	REMOÇÃO DE BUEIROS EXISTENTES		M	501,19
5.37	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,64km (areia de rio)		T	2.224,72
5.38	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (brita)		T	547,03
5.39	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (pedra de mão)		T	7.367,46
5.40	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (cimento)		T	511,88
5.41	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (aço)		T	19,19
5.42	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (madeira)		T	177,95
5.43	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (tubos de concreto)		T	969,85
5.44	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (cimento)		T	511,88
5.45	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (aço)		T	19,19
5.46	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (madeira)		T	177,95
5.47	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (tubos de concreto)		T	969,85
6		**OBRAS DE ARTE ESPECIAIS**			
6.1		**ALARGAMENTO DA PONTE S/ RIO DOS PICOS**			
		INFRAESTRUTURA/MESOESTRUTURA			
6.1.1	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	219,78
6.1.2	C0090	APARELHO DE APOIO EM NEOPRENE		KG	118,08

DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: *COMOL / HSZ / RNR*	QUADRO DE QUANTIDADES	FOLHA: 02/05
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: FEV/11

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.
6.1.3	C0834	CONCRETO GROUT (ARGAMASSA AUTONIVELANTE), LANÇAMENTO E CURA		M3	0,04
6.1.4	C2717	DEMOLIÇÃO MANUAL DE CONCRETO ARMADO		M3	10,66
6.1.5	C1049	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES		M3	212,22
6.1.6	C0830	CONCRETO CICLÓPICO FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO		M3	538,34
		SUPERESTRUTURA (Tabuleiro)			
6.1.7	C3274	CONCRETO P/VIBR., FCK=30MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	49,53
6.1.8	C1603	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO C/ ELEVAÇÃO		M3	49,53
6.1.9	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	330,91
6.1.10	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm		KG	4.005,00
6.1.11	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm		KG	14.403,00
6.1.12	C3081	ESCORAMENTO TUBULAR TIPO CONVENCIONAL		M3	86,35
6.1.13	C3068	DRENO DE PVC D= 75mm		UN	8,00
6.1.14	C3273	CONCRETO P/VIBR., FCK=25MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	10,92
6.1.15	C0005	ACABAMENTO DE PEDREIRO		M2	166,03
6.1.16	C0094	APICOAMENTO EM CONCRETO/PREPARO DA SUPERFÍCIE		M2	157,13
6.1.17	C0929	CORTE EM CONCRETO DETERIORADO		M2	159,36
6.1.18	C3083	EXECUÇÃO DE FUROS EM CONCRETO C/BROCA 1/2"<= D <=1"		UN	244,00
6.1.19	C3156	CONCRETO PROJETADO (MEDIDO NA MÁQUINA 35MPa)		M3	11,86
6.1.20	C0098	APLICAÇÃO DE ADESIVO ESTRUTURAL BASE EPOXI		KG	122,00
6.1.21	C3993	JUNTA DE MOVIMENTAÇÃO TIPO JEENE		M	9,50
6.1.22	C4379	CANTONEIRA EM AÇO (6 x 6 x 1/2") - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO		M	9,50
6.1.23	-	MACAQUEAMENTO DA SUPERESTRUTURA PARA TROCA DOS APARELHOS DE APOIO - INCL. FORN.		UN.	8,00
		E OPER. MACACOS HIDRÁULICOS COM CAPACIDADE CARGA P=100tf			
		TRANSPORTES			
6.1.24	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,64km (areia de rio)		T	660,23
6.1.25	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (brita)		T	565,85
6.1.26	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (pedra de mão)		T	323,00
6.1.27	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (cimento)		T	135,58
6.1.28	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (aço)		T	18,41
6.1.29	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (madeira)		T	1,38
6.1.30	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (cimento)		T	135,58
6.1.31	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (aço)		T	18,41
6.1.32	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (madeira)		T	1,38
6.2		**ALARGAMENTO DA PONTE S/ RIO IMPANCA**			
		INFRAESTRUTURA/MESOESTRUTURA			
6.2.1	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	319,89
6.2.2	C0090	APARELHO DE APOIO EM NEOPRENE		KG	66,96
6.2.3	C0834	CONCRETO GROUT (ARGAMASSA AUTONIVELANTE), LANÇAMENTO E CURA		M3	0,04
6.2.4	C2717	DEMOLIÇÃO MANUAL DE CONCRETO ARMADO		M3	8,35
6.2.5	C1049	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES		M3	100,44

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.
6.2.6	C0830	CONCRETO CICLÓPICO FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO		M3	435,95
		SUPERESTRUTURA (Tabuleiro)			
6.2.7	C3274	CONCRETO P/VIBR., FCK=30MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	45,90
6.2.8	C3156	CONCRETO PROJETADO (MEDIDO NA MÁQUINA 35MPa)		M3	8,84
6.2.9	C1603	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO C/ ELEVAÇÃO		M3	45,90
6.2.10	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	133,76
6.2.11	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm		KG	1.737,00
6.2.12	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm		KG	7.761,00
6.2.13	C3081	ESCORAMENTO TUBULAR TIPO CONVENCIONAL		M3	62,88
6.2.14	C3068	DRENO DE PVC D= 75mm		UN	6,00
6.2.15	C3273	CONCRETO P/VIBR., FCK=25MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	11,03
6.2.16	C0005	ACABAMENTO DE PEDREIRO		M2	123,14
6.2.17	C0094	APICOAMENTO EM CONCRETO/PREPARO DA SUPERFÍCIE		M2	123,14
6.2.18	C0929	CORTE EM CONCRETO DETERIORADO		M2	123,14
6.2.19	C3083	EXECUÇÃO DE FUROS EM CONCRETO C/BROCA 1/2"<= D <=1"		UN	352,00
6.2.20	C0098	APLICAÇÃO DE ADESIVO ESTRUTURAL BASE EPOXI		KG	17,60
6.2.21	C3993	JUNTA DE MOVIMENTAÇÃO TIPO JEENE		M	26,00
6.2.22	-	MACAQUEAMENTO DA SUPERESTRUTURA PARA TROCA DOS APARELHOS DE APOIO - INCL. FORN.		UN.	4,00
		E OPER. MACACOS HIDRÁULICOS COM CAPACIDADE CARGA P=100tf			
6.2.23	-	PERFIL METÁLICO W 310X107 (H)		M	16,40
		TRANSPORTES			
6.2.24	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,64km (areia de rio)		T	545,34
6.2.25	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (brita)		T	467,10
6.2.26	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (pedra de mão)		T	261,57
6.2.27	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (cimento)		T	112,42
6.2.28	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (aço)		T	9,50
6.2.29	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (madeira)		T	1,13
6.2.30	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (cimento)		T	112,42
6.2.31	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (aço)		T	9,50
6.2.32	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (madeira)		T	1,13
6.3		**ALARGAMENTO DA PONTE S/ RIO ITATIRA**			
		INFRAESTRUTURA/MESOESTRUTURA			
6.3.1	C3273	CONCRETO P/VIBR., FCK=25MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	59,74
6.3.2	C1603	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO C/ ELEVAÇÃO		M3	59,74
6.3.3	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	150,20
6.3.4	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm		KG	794,00
6.3.5	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm		KG	6.889,00
6.3.6	C0090	APARELHO DE APOIO EM NEOPRENE		KG	656,64
6.3.7	C0834	CONCRETO GROUT (ARGAMASSA AUTONIVELANTE), LANÇAMENTO E CURA		M3	0,10
6.3.8	C2717	DEMOLIÇÃO MANUAL DE CONCRETO ARMADO		M3	243,20

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ

CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***

QUADRO DE QUANTIDADES

FOLHA: 03/05

PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

RODOVIA: CE-366
TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO
EXTENSÃO: 29,50 km

ESCALA: s/ escala

DATA: FEV/11

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.
6.3.9	C3282	ESCAVAÇÃO DE BASE DE TUBULÃO A CEU ABERTO		M3	57,18
6.3.10	C3207	ESCAVAÇÃO DE POÇO TUBULÃO A CEU ABERTO C/ DESCIDA DE CAMISA DE CONCRETO ARMADO		M3	34,41
6.3.11	C0825	CONCRETAGEM DE BASE DE TUBULÃO À CÉU ABERTO		M3	57,18
6.3.12	C0826	CONCRETAGEM DE TUBULÃO (CAMISA/ENCHIM.) À CÉU ABERTO D=1,20m		M	30,42
6.3.13	C3345	ALVENARIA DE PEDRA ARGAMASSADA (TRAÇO 1:3) C/AGREGADOS ADQUIRIDOS		M3	113,36
6.3.14	C0830	CONCRETO CICLÓPICO FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO		M3	27,57
		SUPERESTRUTURA (Tabuleiro)			
6.3.15	C3274	CONCRETO P/VIBR., FCK=30MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	245,55
6.3.16	C1603	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO C/ ELEVAÇÃO		M3	245,55
6.3.17	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	2.279,55
6.3.18	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm		KG	25.545,00
6.3.19	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm		KG	29.223,00
6.3.20	C3081	ESCORAMENTO TUBULAR TIPO CONVENCIONAL		M3	5.200,00
6.3.21	C3068	DRENO DE PVC D= 75mm		UN	32,00
6.3.22	C3273	CONCRETO P/VIBR., FCK=25MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	72,80
6.3.23	C0005	ACABAMENTO DE PEDREIRO		M2	704,00
6.3.24	C0094	APICOAMENTO EM CONCRETO/PREPARO DA SUPERFÍCIE		M2	704,00
6.3.25	C0929	CORTE EM CONCRETO DETERIORADO		M2	982,40
6.3.26	C3083	EXECUÇÃO DE FUROS EM CONCRETO C/BROCA 1/2"<= D <=1"		UN	3.114,00
6.3.27	C3467	FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE CHUMBADOR PARABOULT DE 3/4" a 1"		UN	1.586,00
6.3.28	-	MACAQUEAMENTO DA SUPERESTRUTURA PARA TROCA DOS APARELHOS DE APOIO - INCL. FORN.		UN	16,00
		E OPER. MACACOS HIDRÁULICOS COM CAPACIDADE CARGA P=100tf			
		TRANSPORTES			
6.3.29	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,64km (areia de rio)		T	577,33
6.3.30	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (brita)		T	498,33
6.3.31	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (pedra de mão)		T	16,54
6.3.32	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (cimento)		T	148,90
6.3.33	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (aço)		T	54,77
6.3.34	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (madeira)		T	6,07
6.3.35	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (cimento)		T	148,90
6.3.36	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (aço)		T	54,77
6.3.37	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (madeira)		T	6,07
6.4		**ALARGAMENTO DA PONTE S/ RIO SABONETE**			
		INFRAESTRUTURA/MESOESTRUTURA			
6.4.1	C3273	CONCRETO P/VIBR., FCK=25MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	12,33
6.4.2	C1603	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO C/ ELEVAÇÃO		M3	4,33
6.4.3	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	414,94
6.4.4	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm		KG	285,00
6.4.5	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm		KG	20.035,00
6.4.6	C0090	APARELHO DE APOIO EM NEOPRENE		KG	128,34

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.
6.4.7	C0834	CONCRETO GROUT (ARGAMASSA AUTONIVELANTE), LANÇAMENTO E CURA		M3	0,05
6.4.8	C2717	DEMOLIÇÃO MANUAL DE CONCRETO ARMADO		M3	8,35
6.4.9	C1049	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES		M3	100,44
6.4.10	C3207	ESCAVAÇÃO DE POÇO TUBULÃO A CEU ABERTO C/ DESCIDA DE CAMISA DE CONCRETO ARMADO		M3	27,63
6.4.11	C2638	TUBULÃO - CEU ABERTO - C/CONCRETO FCK 15 MPa		M3	12,56
6.4.12	C0830	CONCRETO CICLÓPICO FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO		M3	448,73
		SUPERESTRUTURA (Tabuleiro)			
6.4.13	C3274	CONCRETO P/VIBR., FCK=30MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	90,45
6.4.14	C1603	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO C/ ELEVAÇÃO		M3	90,45
6.4.15	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	606,08
6.4.16	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm		KG	7.401,00
6.4.17	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm		KG	15.478,00
6.4.18	C3081	ESCORAMENTO TUBULAR TIPO CONVENCIONAL		M3	157,95
6.4.19	C3068	DRENO DE PVC D= 75mm		UN	14,00
6.4.20	C3273	CONCRETO P/VIBR., FCK=25MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	11,03
6.4.21	C0005	ACABAMENTO DE PEDREIRO		M2	304,20
6.4.22	C0094	APICOAMENTO EM CONCRETO/PREPARO DA SUPERFÍCIE		M2	278,20
6.4.23	C0929	CORTE EM CONCRETO DETERIORADO		M2	301,60
6.4.24	C3083	EXECUÇÃO DE FUROS EM CONCRETO C/BROCA 1/2"<= D <=1"		UN	426,00
6.4.25	C3156	CONCRETO PROJETADO (MEDIDO NA MÁQUINA 35MPa)		M3	32,50
6.4.26	C0098	APLICAÇÃO DE ADESIVO ESTRUTURAL BASE EPOXI		KG	21,30
6.4.27	C3993	JUNTA DE MOVIMENTAÇÃO TIPO JEENE		M	9,80
6.4.28	C4379	CANTONEIRA EM AÇO (6 x 6 x 1/2") - FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO		M	9,80
6.4.29	-	MACAQUEAMENTO DA SUPERESTRUTURA PARA TROCA DOS APARELHOS DE APOIO - INCL. FORN.		UN	3,00
		E OPER. MACACOS HIDRÁULICOS COM CAPACIDADE CARGA P=100tf			
		TRANSPORTES			
6.4.30	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,64km (areia de rio)		T	671,51
6.4.31	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (brita)		T	584,53
6.4.32	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (pedra de mão)		T	269,24
6.4.33	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (cimento)		T	150,12
6.4.34	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (aço)		T	43,20
6.4.35	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (madeira)		T	2,55
6.4.36	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (cimento)		T	150,12
6.4.37	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (aço)		T	43,20
6.4.38	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (madeira)		T	2,55
6.5		**ALARGAMENTO DA PONTE S/ RIO SÃO JOAQUIM**			
		INFRAESTRUTURA/MESOESTRUTURA			
6.5.1	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	246,49
6.5.2	C0090	APARELHO DE APOIO EM NEOPRENE		KG	145,08
6.5.3	C0834	CONCRETO GROUT (ARGAMASSA AUTONIVELANTE), LANÇAMENTO E CURA		M3	0,07

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ

CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**

QUADRO DE QUANTIDADES

FOLHA: 04/05

PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

RODOVIA: CE-366
TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO
EXTENSÃO: 29,50 km

ESCALA: s/ escala

DATA: FEV/11

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.
6.5.4	C2717	DEMOLIÇÃO MANUAL DE CONCRETO ARMADO		M3	8,64
6.5.5	C1049	DEMOLIÇÃO DE CONCRETO SIMPLES		M3	151,92
6.5.6	C0830	CONCRETO CICLÓPICO FCK 15 MPa COM AGREGADO ADQUIRIDO		M3	152,71
6.5.7	C3273	CONCRETO P/VIBR., FCK=25MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	33,12
		SUPERESTRUTURA (Tabuleiro)			
6.5.8	C3274	CONCRETO P/VIBR., FCK=30MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	57,85
6.5.9	C3156	CONCRETO PROJETADO (MEDIDO NA MÁQUINA 35MPa)		M3	10,58
6.5.10	C1603	LANÇAMENTO E APLICAÇÃO DE CONCRETO C/ ELEVAÇÃO		M3	57,85
6.5.11	C1399	FORMA PLANA CHAPA COMPENSADA PLASTIFICADA, ESP.= 12mm UTIL. 5X		M2	185,79
6.5.12	C0216	ARMADURA CA-50A MÉDIA D= 6,3 A 10,0mm		KG	2.196,00
6.5.13	C0215	ARMADURA CA-50A GROSSA D= 12,5 A 25,0mm		KG	9.659,00
6.5.14	C3081	ESCORAMENTO TUBULAR TIPO CONVENCIONAL		M3	95,04
6.5.15	C3068	DRENO DE PVC D= 75mm		UN	10,00
6.5.16	C3273	CONCRETO P/VIBR., FCK=25MPa COM AGREGADO PRODUZIDO (S/TRANSP.)		M3	11,03
6.5.17	C0005	ACABAMENTO DE PEDREIRO		M2	211,68
6.5.18	C0094	APICOAMENTO EM CONCRETO/PREPARO DA SUPERFÍCIE		M2	211,68
6.5.19	C0929	CORTE EM CONCRETO DETERIORADO		M2	211,68
6.5.20	C3083	EXECUÇÃO DE FUROS EM CONCRETO C/BROCA 1/2"<= D <=1"		UN	644,00
6.5.21	C0098	APLICAÇÃO DE ADESIVO ESTRUTURAL BASE EPOXI		KG	32,20
6.5.22	C3993	JUNTA DE MOVIMENTAÇÃO TIPO JEENE		M	52,00
6.5.23	-	MACAQUEAMENTO DA SUPERESTRUTURA PARA TROCA DOS APARELHOS DE APOIO - INCL. FORN.		UN	4,00
		E OPER. MACACOS HIDRÁULICOS COM CAPACIDADE CARGA P=100tf			
6.5.24	-	PERFIL METÁLICO W 250X101 (H)		M	33,60
		TRANSPORTES			
6.5.25	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,64km (areia de rio)		T	318,37
6.5.26	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (brita)		T	277,56
6.5.27	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (pedra de mão)		T	91,63
6.5.28	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (cimento)		T	74,17
6.5.29	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (aço)		T	11,86
6.5.30	C3144	TRANSPORTE LOCAL COM DMT ENTRE 4,01 Km E 30,00 Km (Y = 0,40 X + 0,58)			
		X(DMT)=7,69km (madeira)		T	1,08
6.5.31	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (cimento)		T	74,17
6.5.32	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (aço)		T	11,86
6.5.33	C3311	TRANSPORTE COMERCIAL EM RODOVIA PAVIMENTADA (Y = 0,21 X)			
		X(DMT)=345,00km (madeira)		T	1,08
7		**SINALIZAÇÃO**			
7.1	C3219	FAIXA.HORIZONTAL/TINTA REFLETIVA/RESINA ACRÍLICA À BASE D'ÁGUA		M2	10.902,87
7.2	C3237	SÍMBOLOS NO PAVIMENTO/RESINA ACRÍLICA À BASE D'ÁGUA		M2	229,58
7.3	C3353	PLACA DE REGULAMENTAÇÃO/ADVERTÊNCIA REFLETIVA EM ACO GALVANIZADO		M2	56,91
7.4	C3356	PLACA INDICATIVA/EDUCATIVA/SERVIÇOS REFLETIVA EM AÇO GALVANIZADO		M2	90,25
7.5	C4527	TACHA REFLETIVA BIDIRECIONAL: FORNECIMENTO/APLICAÇÃO		UN	14.196,00
7.6	C4528	TACHÃO REFLETIVO BIDIRECIONAL: FORNECIMENTO/APLICAÇÃO		UN	92,00

ITEM	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO DO SERVIÇO	D.M.T.	UN.	QUANT.
7.7	C3099	PORTICO DUPLO=FORNECIMENTO E MONTAGEM		UN	1,00
8		**OBRAS COMPLEMENTARES**			
8.1	C0739	CERCA C/ ESTACAS DE MADEIRA - 8 FIOS DE ARAME FARPADO		M	59.504,08
8.2	C3158	DEFENSAS METÁLICAS SEMI-MALEÁVEIS SIMPLES		M	640,00
9		**PROTEÇÃO AMBIENTAL**			
9.1	C3279	ESCAVAÇÃO COM ESTOCAGEM DE MATERIAL EXPURGADO (TERRA VEGETAL)		M3	24.280,22
9.2	C3283	ESPALHAMENTO DO MATERIAL EXPURGADO (TERRA VEGETAL)		M3	50.210,00
9.3	C3308	RECONFORMAÇÃO DA FAIXA DE DOMÍNIO, EMPRÉSTIMOS, JAZIDAS E TALUDES		M2	502.100,00
10		**URBANIZAÇÃO/PAISAGISMO**			
10.1	C4570	TOTEM RODOVIÁRIO - PADRÃO DER		UN	1,00
11		**AQUISIÇÃO DE MATERIAL BETUMINOSO**			
11.1	I0809	CM-30		T	487,66
11.2	I0798	CIMENTO ASFÁLTICO CAP 50/70		T	2.540,38
12		**INDENIZAÇÃO DE JAZIDA**			
12.1	C2840	INDENIZAÇÃO DE JAZIDA		M3	420.896,87

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ

CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***

QUADRO DE QUANTIDADES

FOLHA: 05/05

PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

RODOVIA: CE-366
TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO
EXTENSÃO: 29,50 km

ESCALA: s/ escala

DATA: FEV/11

IV - PROJETO GEOMÉTRICO

CADASTRO EM PLANTA

- REDE ELÉTRICA
- REDE TELEFONE
- MURO
- CERCA DE MADEIRA
- MEIO–FIO EXISTENTE
- CANALETA/SARJETA
- Est. 116+6.54 — BSTC Ø 1.00m — BUEIRO EXISTENTE
- ALINHAMENTO DE CASAS
- CASA RESIDENCIAL
- CASA COMERCIAL

ELEMENTOS DO PROJETO EM PLANTA

- 500 — TALUDE DE ATERRO
- BORDO DE PISTA
- EIXO DE PROJETO/REFERÊNCIA
- BORDO DE PISTA
- TALUDE DE CORTE
- Est. 116+6.54 — BSTC Ø 1.00m — BUEIRO PROJETADO
- FAIXA DE DOMÍNIO

ELEMENTOS DO PROJETO EM PERFIL

- GREIDE FINAL DE PROJETO
- BUEIRO TUBULAR SIMPLES
- BUEIRO TUBULAR DUPLO
- BUEIRO TUBULAR TRIPLO
- BUEIRO CAPEADO SIMPLES
- BUEIRO CAPEADO DUPLO
- BUEIRO CAPEADO TRIPLO

CADASTRO EM PERFIL

- PERFIL DA ESTRADA EXISTENTE
- BUEIRO TUBULAR SIMPLES
- BUEIRO TUBULAR DUPLO
- BUEIRO TUBULAR TRIPLO
- BUEIRO CAPEADO SIMPLES
- BUEIRO CAPEADO DUPLO
- BUEIRO CAPEADO TRIPLO

ELEMENTOS IMPLANTADOS NO CAMPO

- EIXO LOCADO EM CAMPO
- RN – 44, 441.512, 29.00, Est 1073 — RN – REFERÊNCIA DE NÍVEL
- MARCO DE CONCRETO P/ AMARRAÇÕES

ELEMENTOS NATURAIS

- RIOS, RIACHOS E LAGOS
- 300 — CURVAS DE NÍVEL

NORTE VERDADEIRO

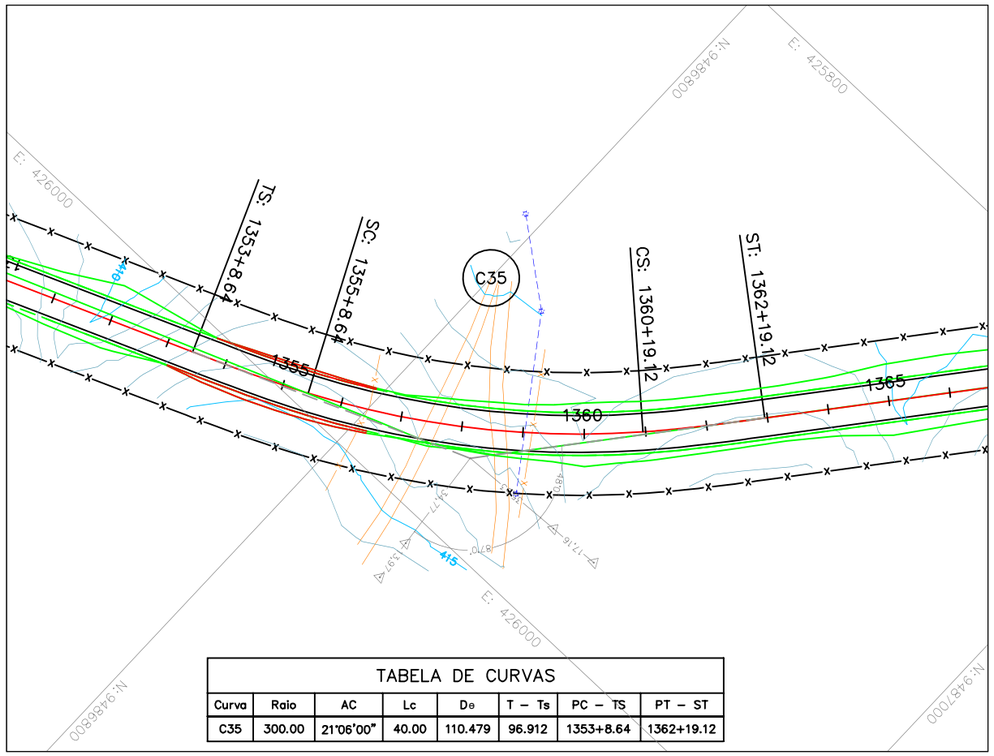


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	De	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C35	300.00	21°06'00"	40.00	110.479	96.912	1353+8.64	1362+19.12

DADOS DA TABELA DE CURVAS

C1	:	NÚMERO DA CURVA
R	:	RAIO
AC	:	ÂNGULO CENTRAL DA CURVA
D	:	DESENVOLVIMENTO DA CURVA
T – Ts	:	TANGENTE EXTERNA
PC – TS	:	ESTACA INICIAL DA CURVA
PT – ST	:	ESTACA FINAL DA CURVA

Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

DER — GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,50 km

Projeto: GEOMÉTRICO	Folha: 01/51
Data: 11.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

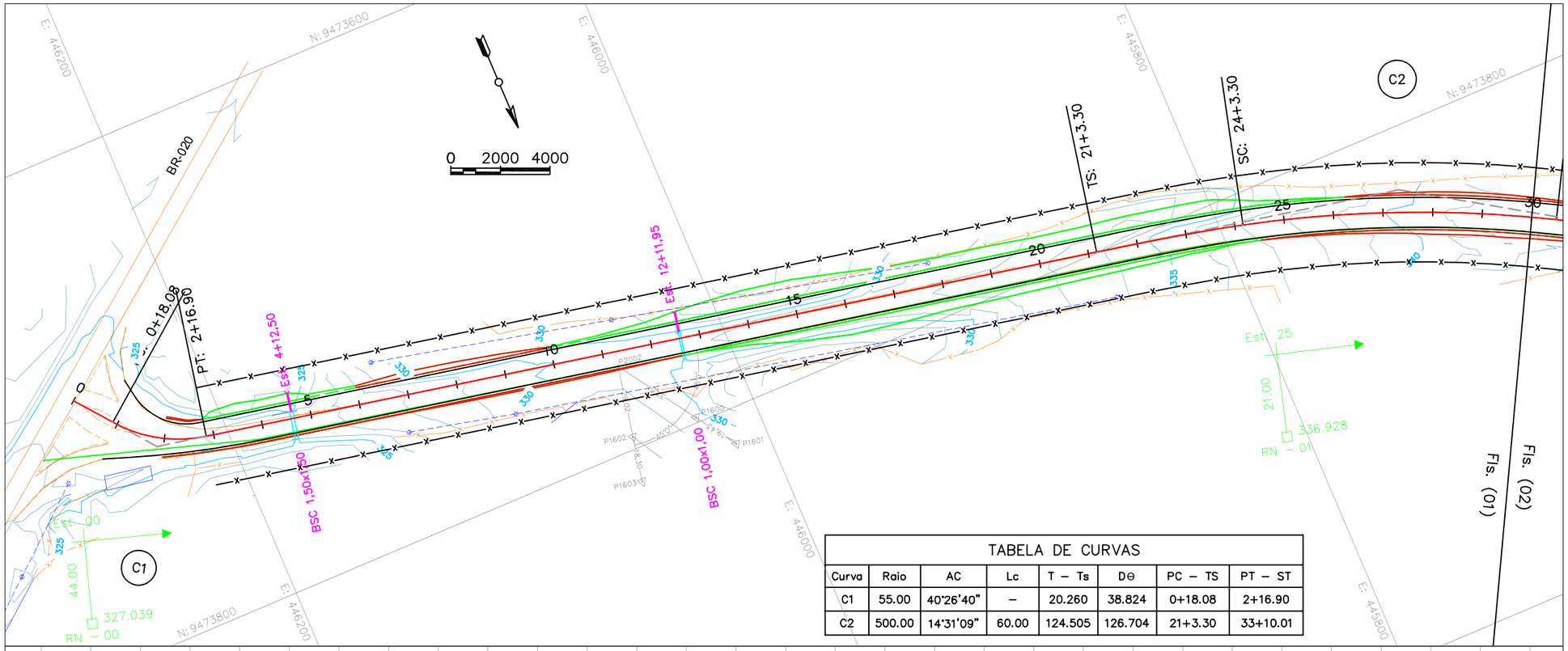
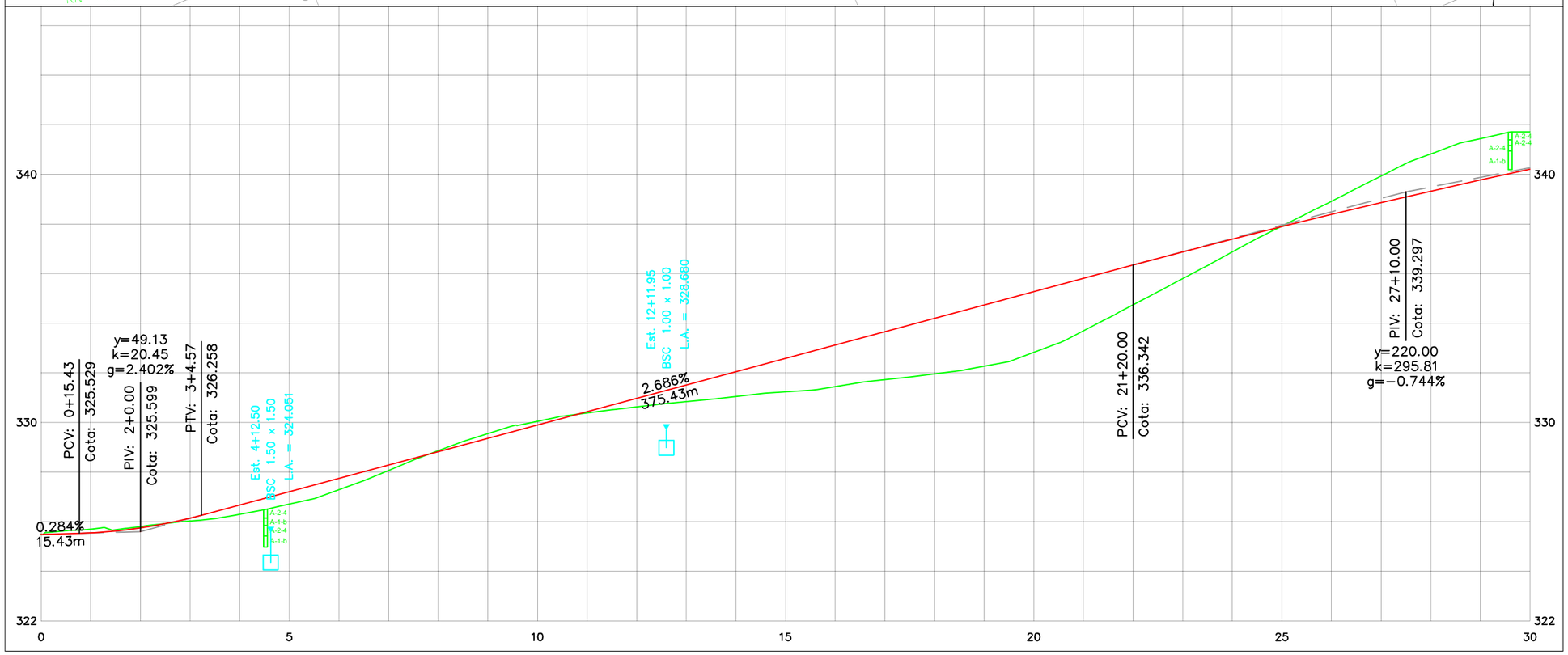


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	T – Ts	Dθ	PC – TS	PT – ST
C1	55.00	40°26'40"	–	20.260	38.824	0+18.08	2+16.90
C2	500.00	14°31'09"	60.00	124.505	126.704	21+3.30	33+10.01



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

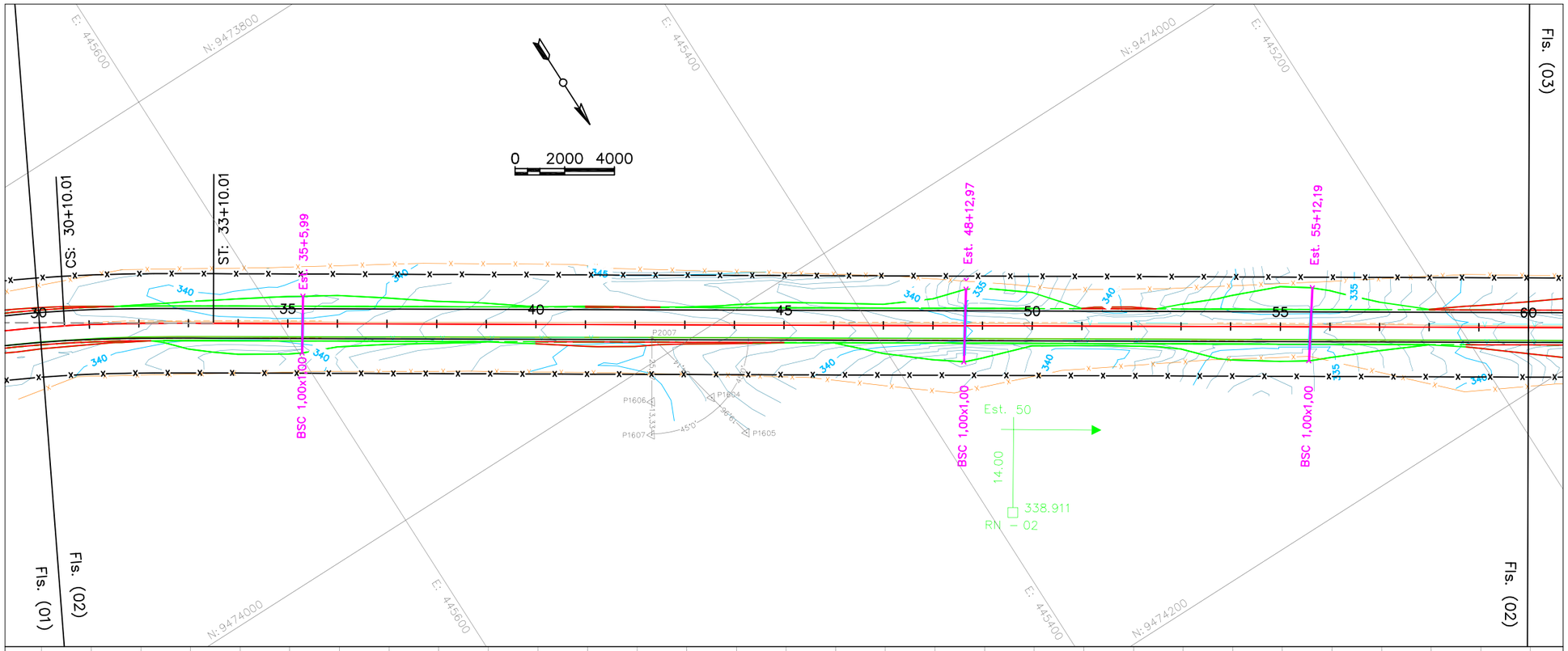
DER GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

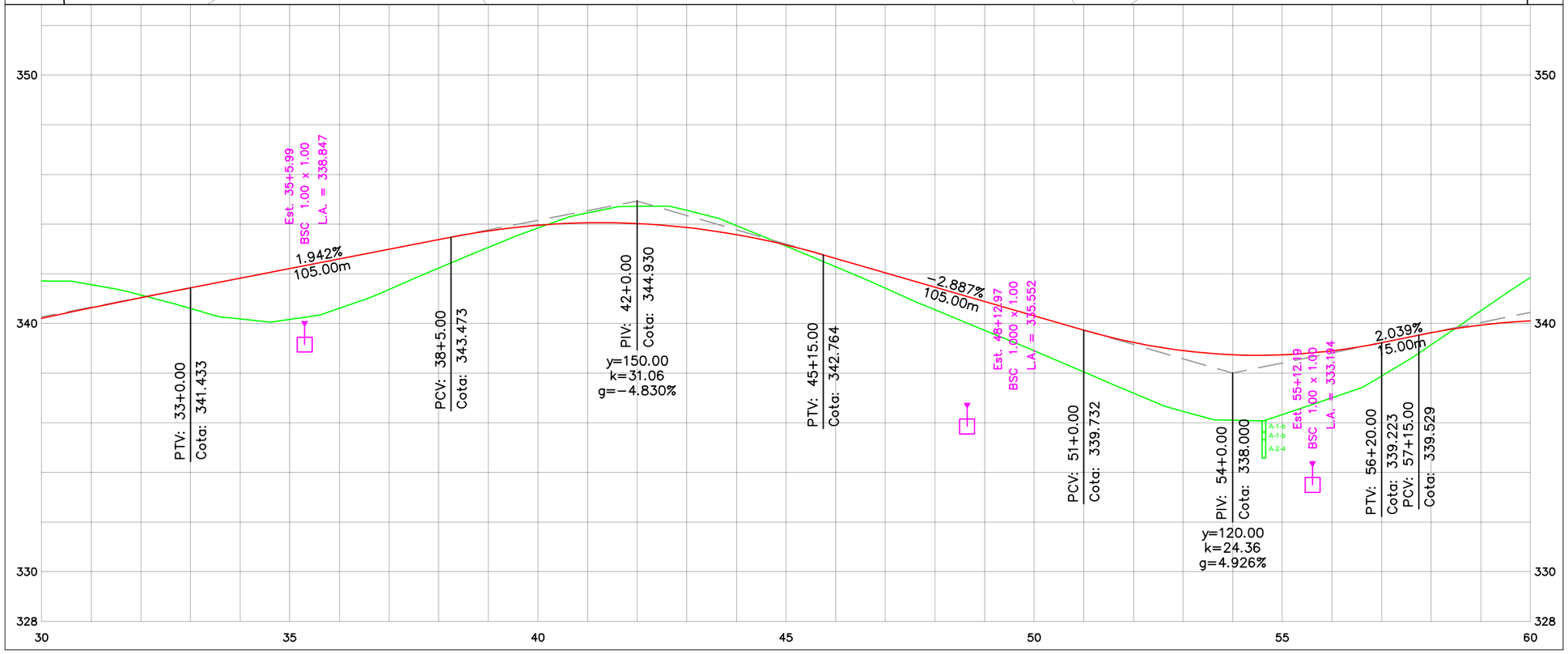
CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	02 / 51
Data: 10.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	





Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

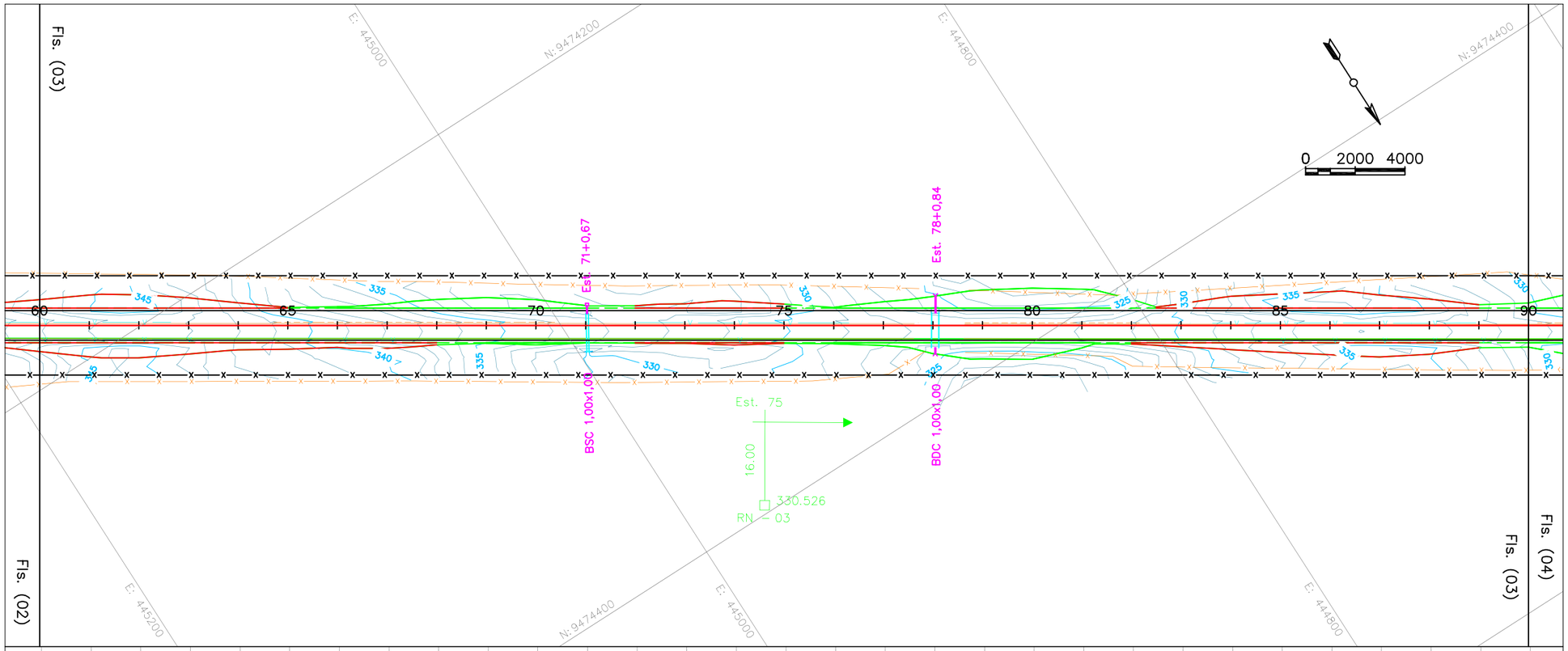
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE-366
Trecho: Entr. BR-020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	03 / 51
Data: 10.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	



Notas Gerais

N°.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE-366
Trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	04 / 51
Data: 10.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

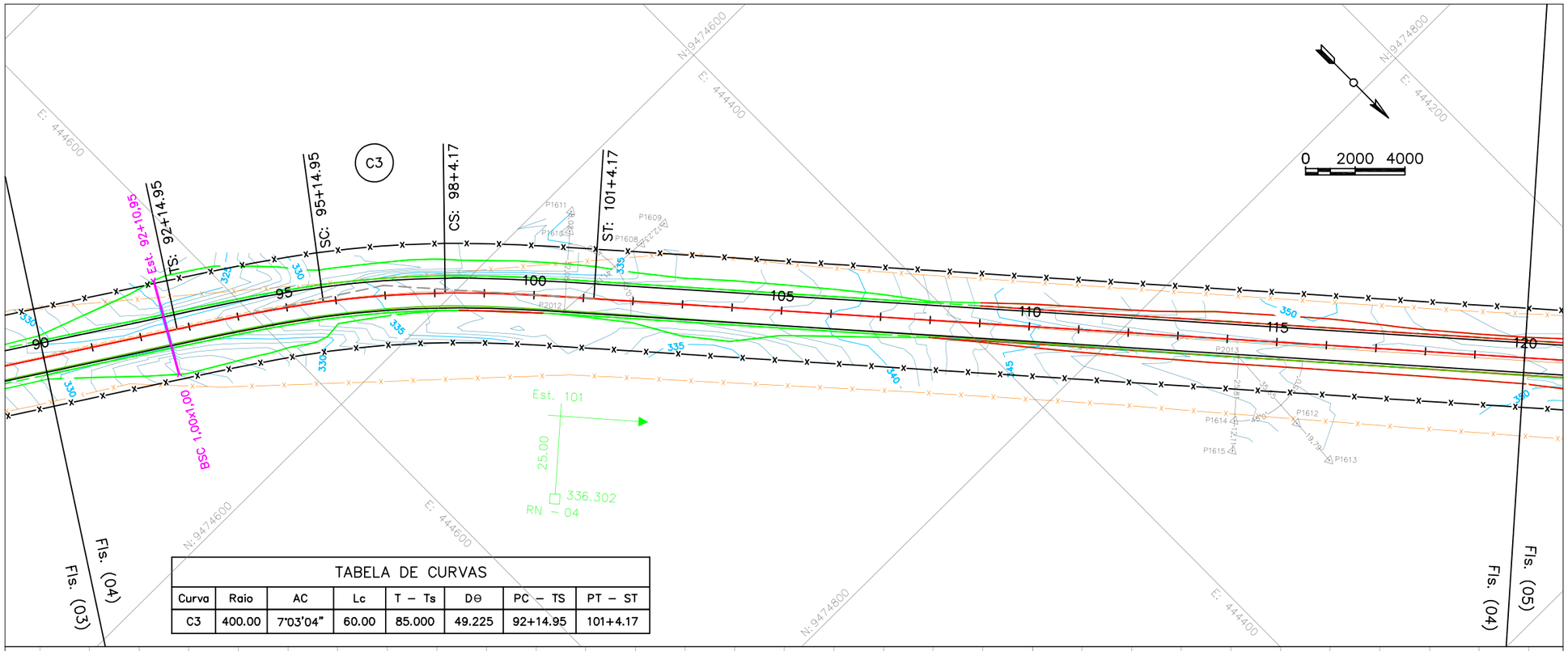
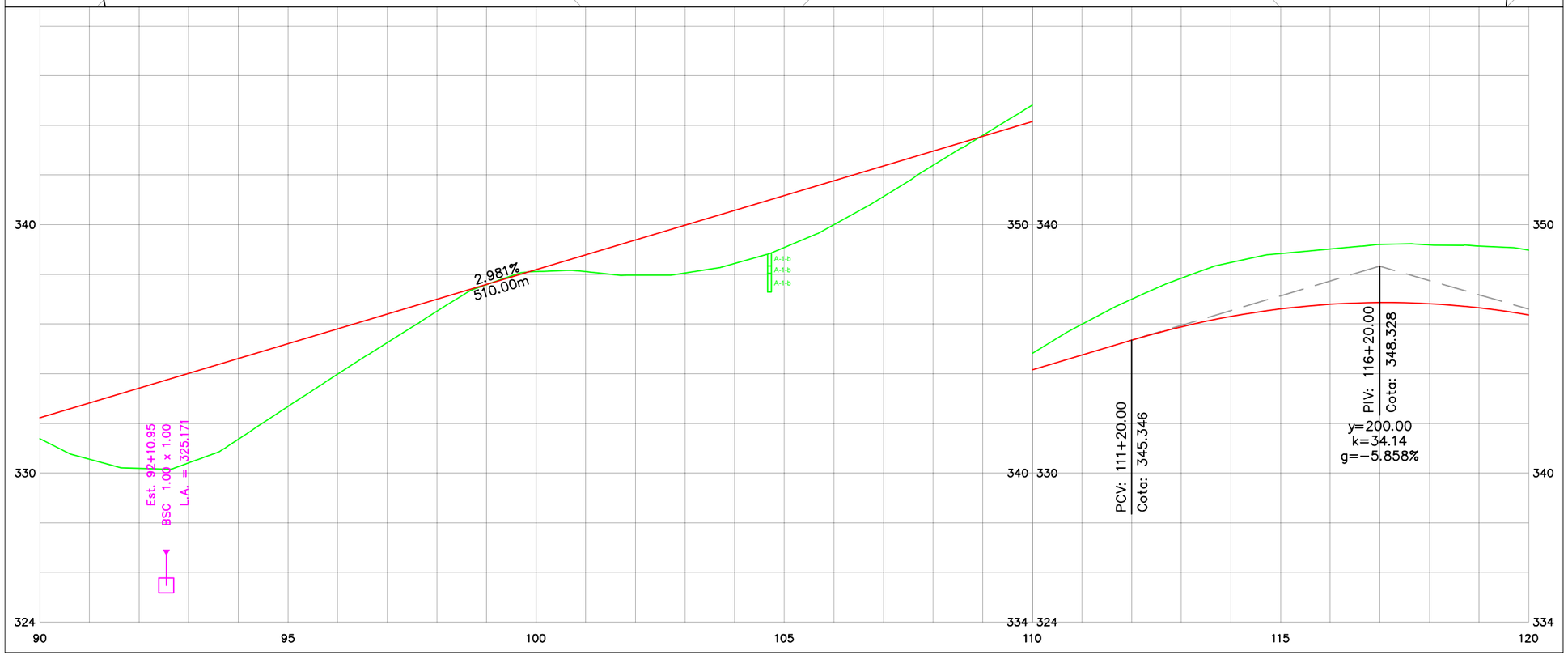


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	T – Ts	Dθ	PC – TS	PT – ST
C3	400.00	7°03'04"	60.00	85.000	49.225	92+14.95	101+4.17



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

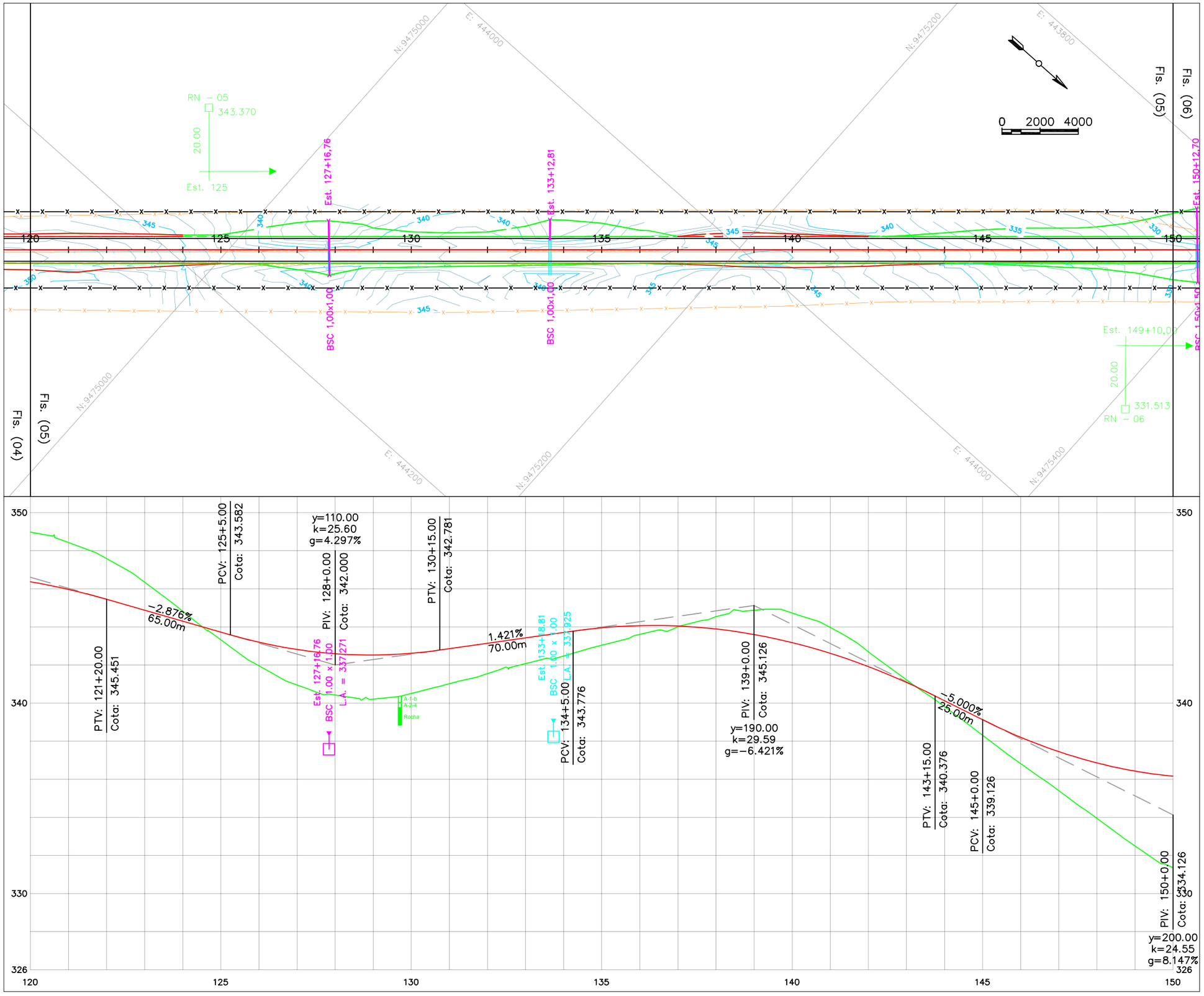
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	05 / 51
Data: 10.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

DER

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	06 / 51
Data: 10.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

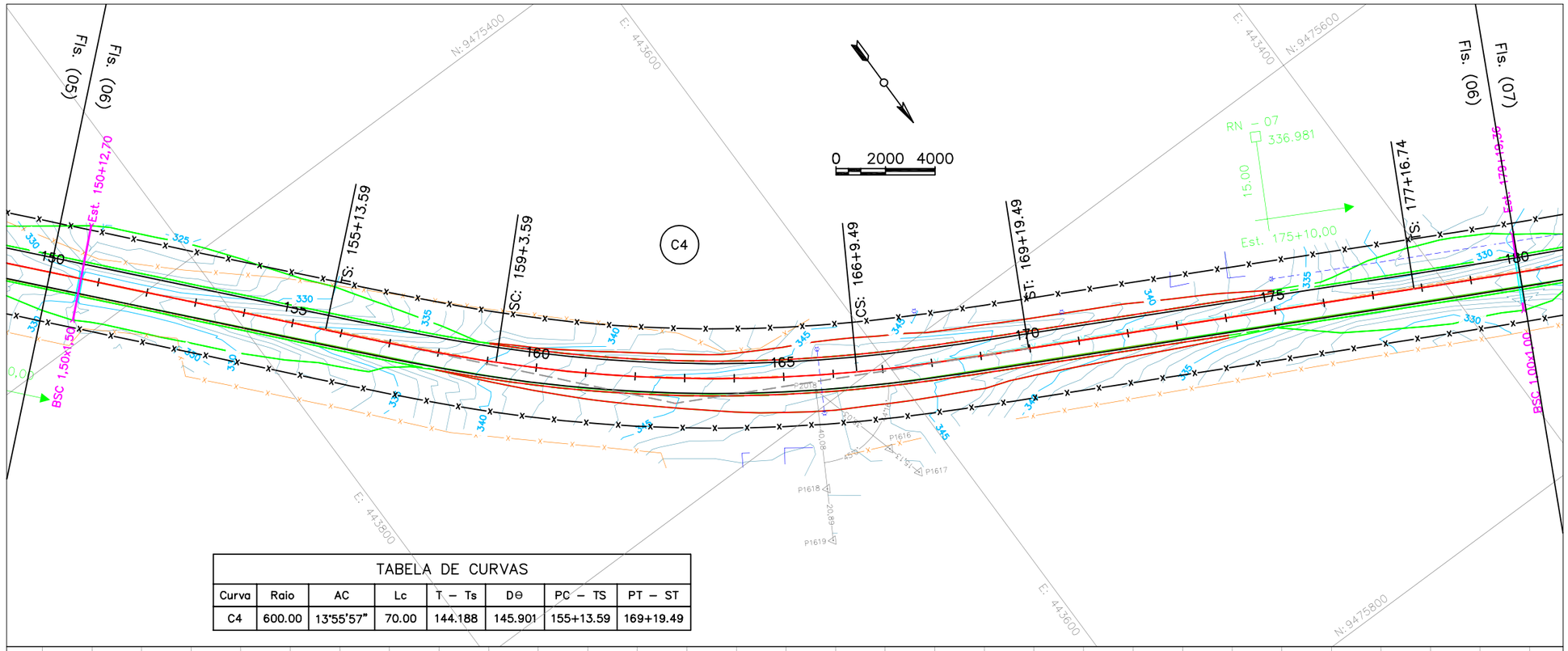
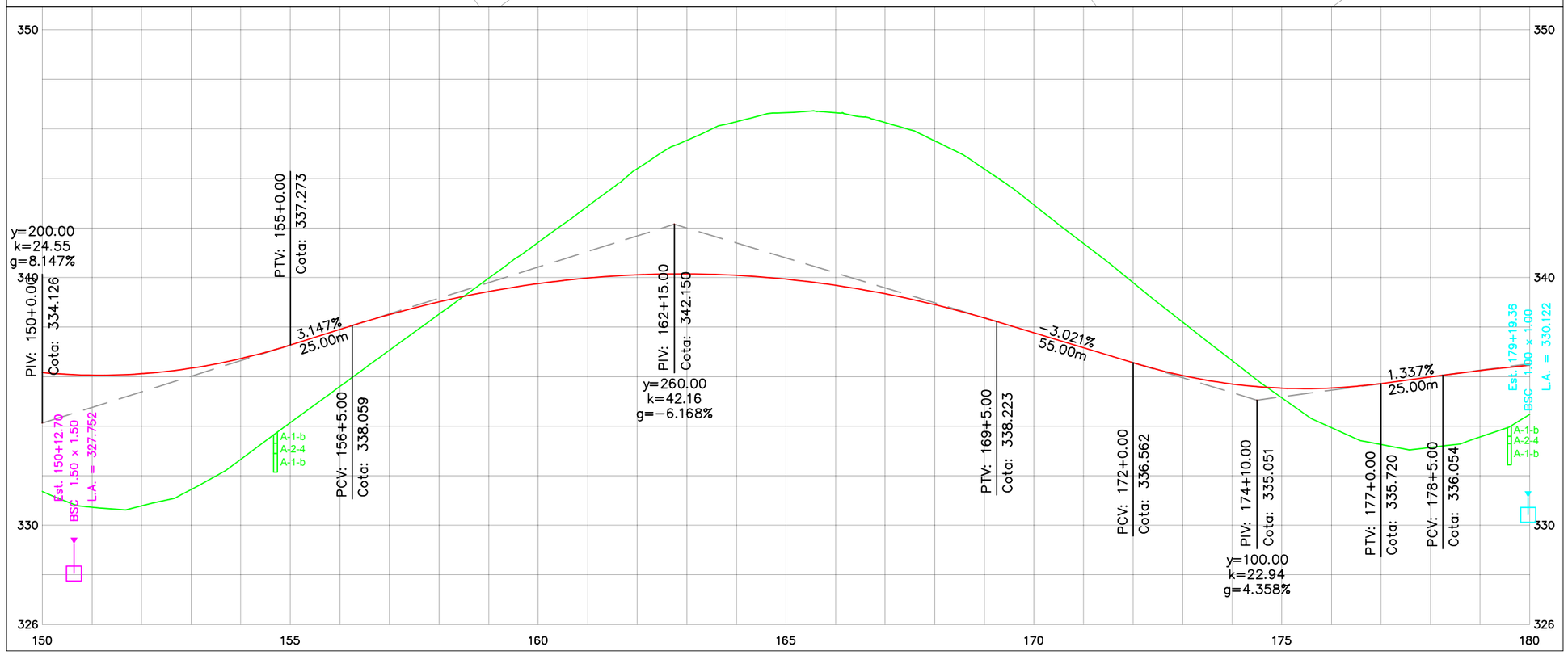


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	T – Ts	DΘ	PC – TS	PT – ST
C4	600.00	13°55'57"	70.00	144.188	145.901	155+13.59	169+19.49



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	07 / 51
Data: 10.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

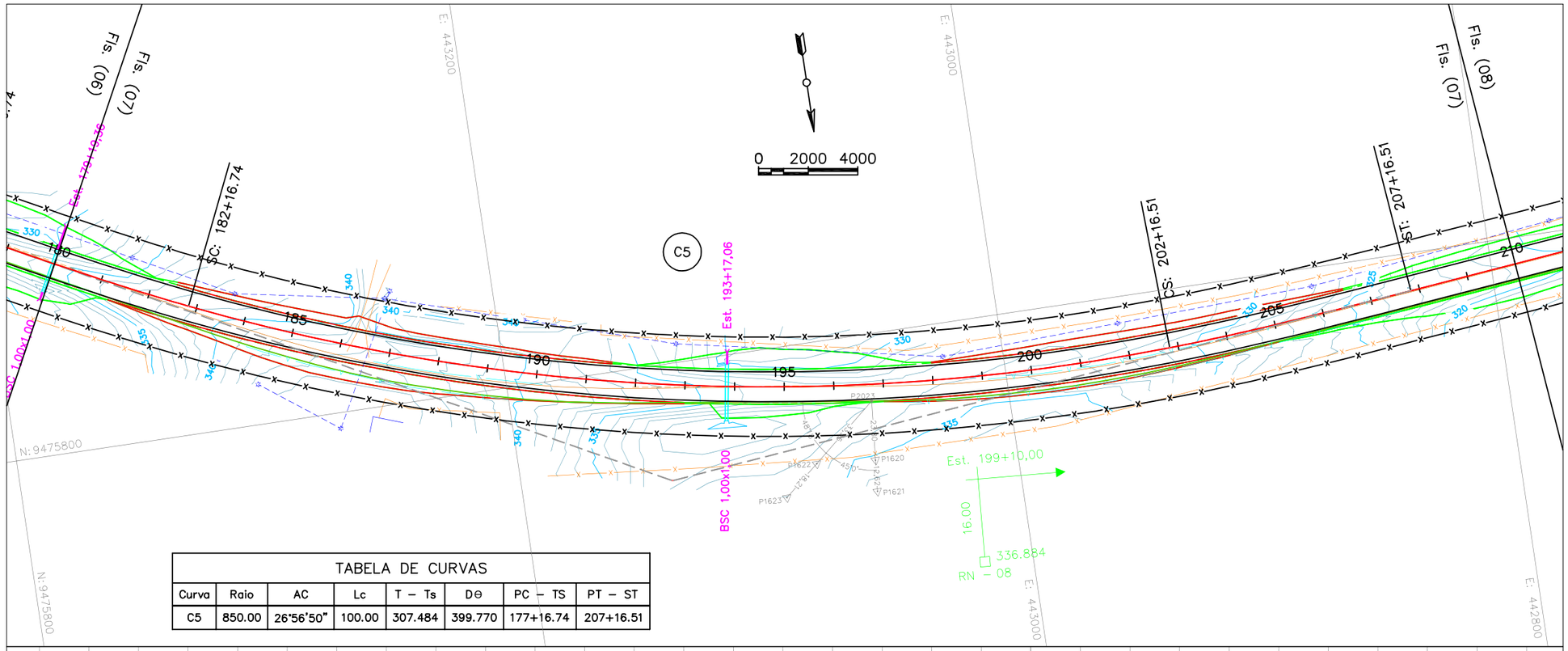
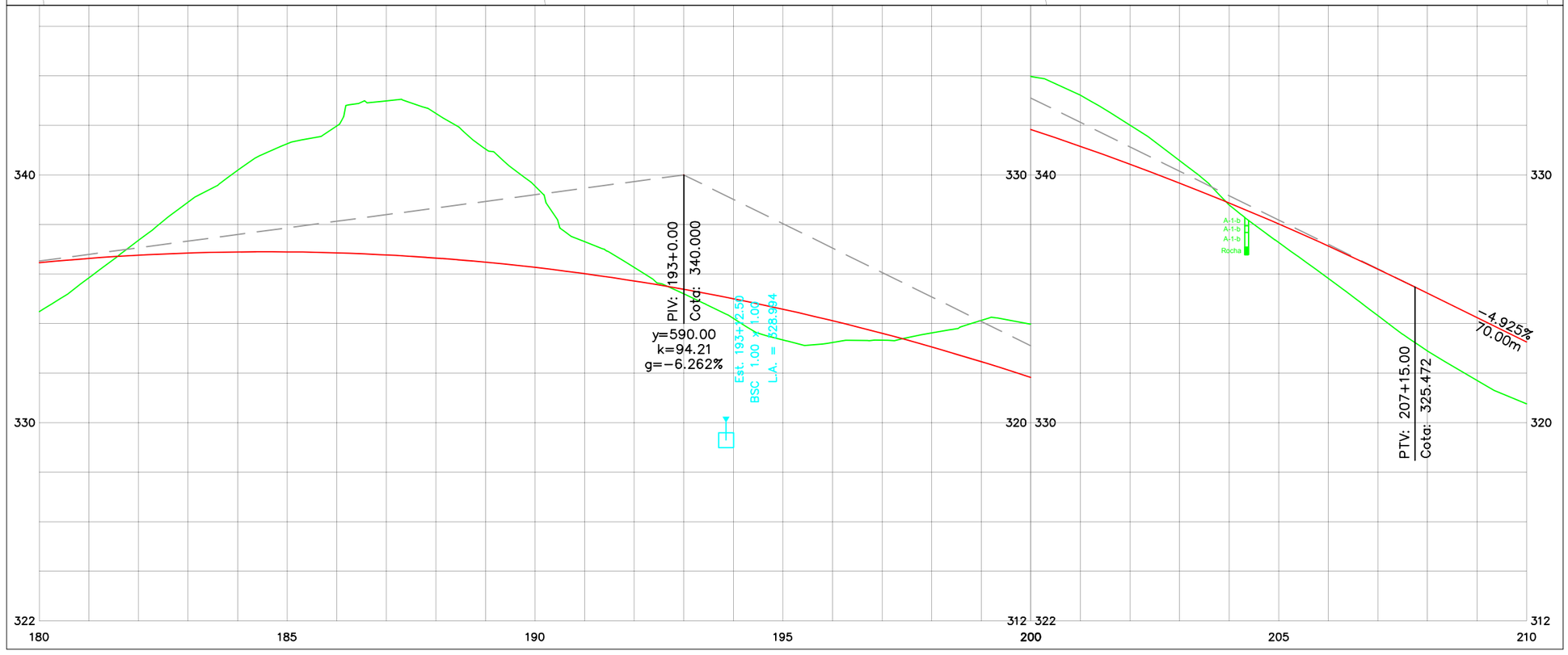


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	T – Ts	Dθ	PC – TS	PT – ST
C5	850.00	26°56'50"	100.00	307.484	399.770	177+16.74	207+16.51



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

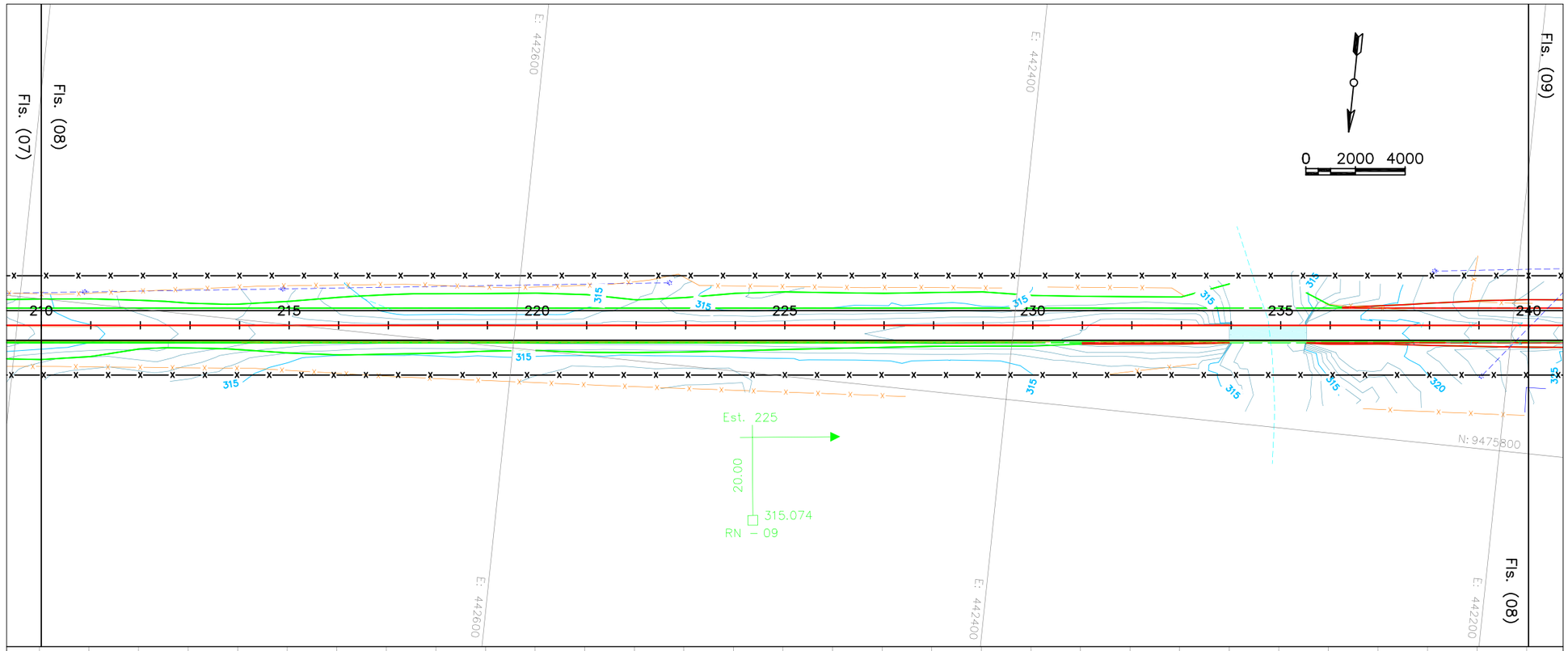
DER GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

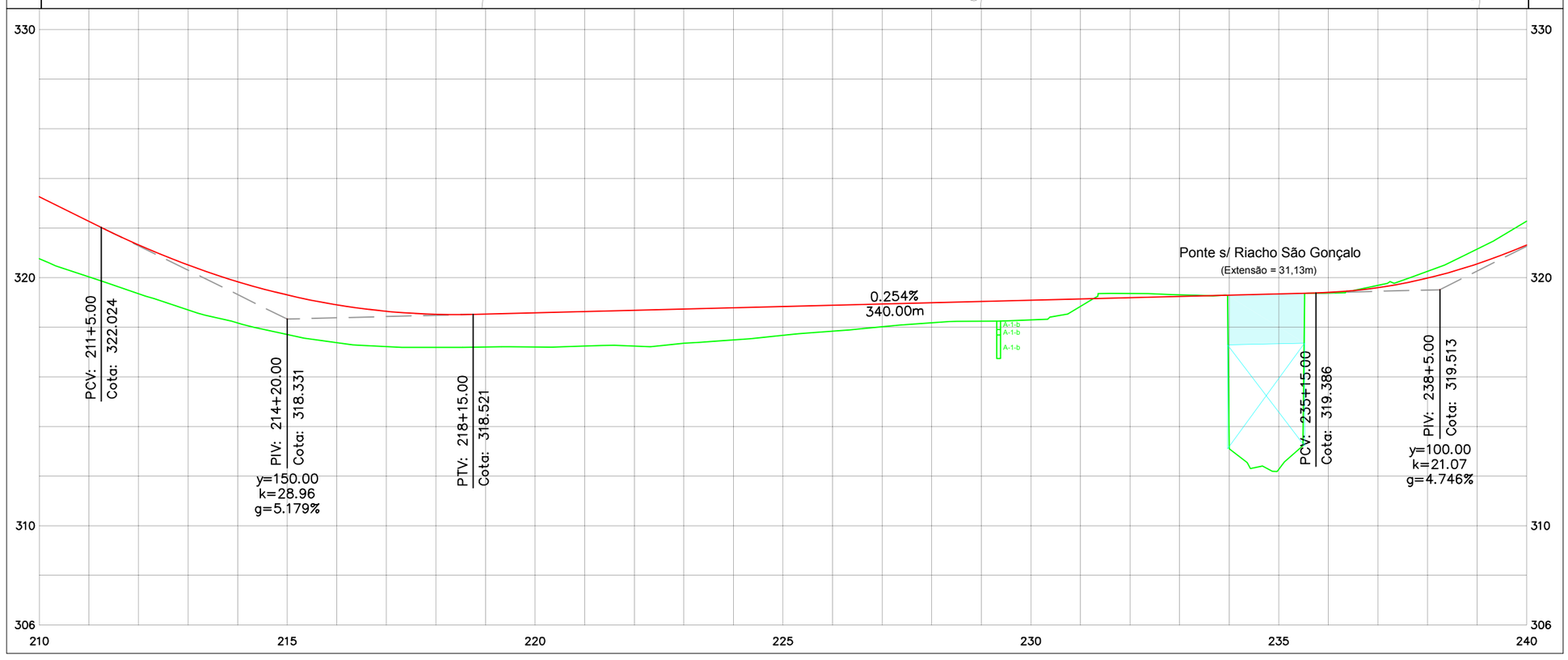
CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	08 / 51
Data: 10.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	





Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	09 / 51
Data: 10.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

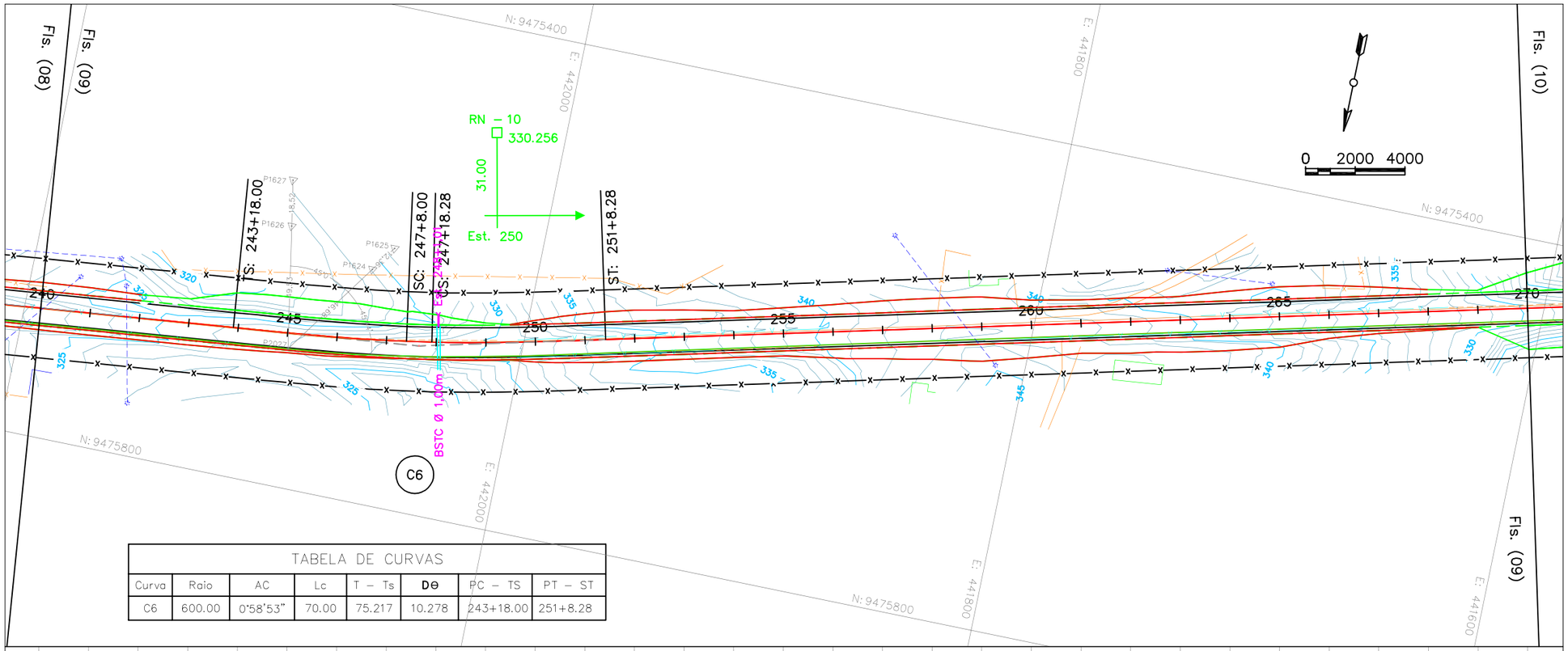
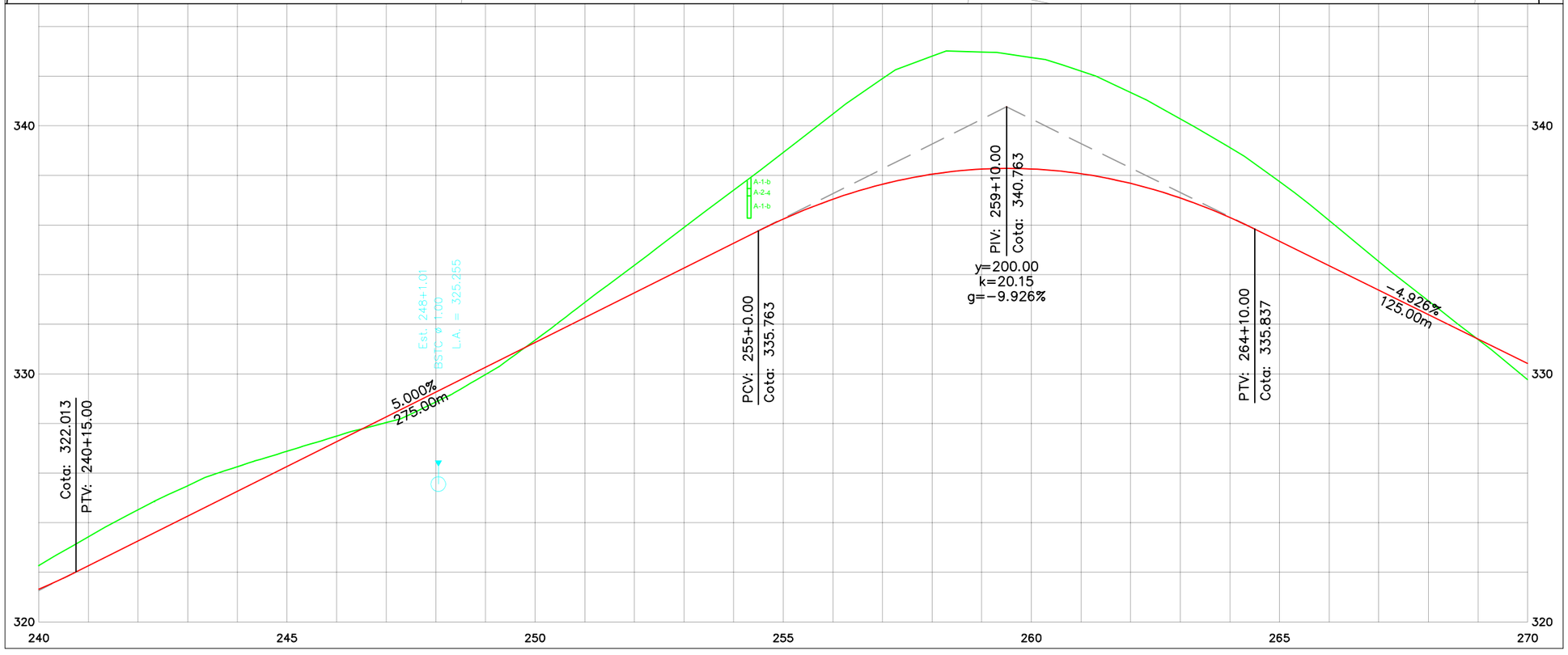


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	T – Ts	De	PC – TS	PT – ST
C6	600.00	0°58'53"	70.00	75.217	10.278	243+18.00	251+8.28



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	10 / 51
Data: 11.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

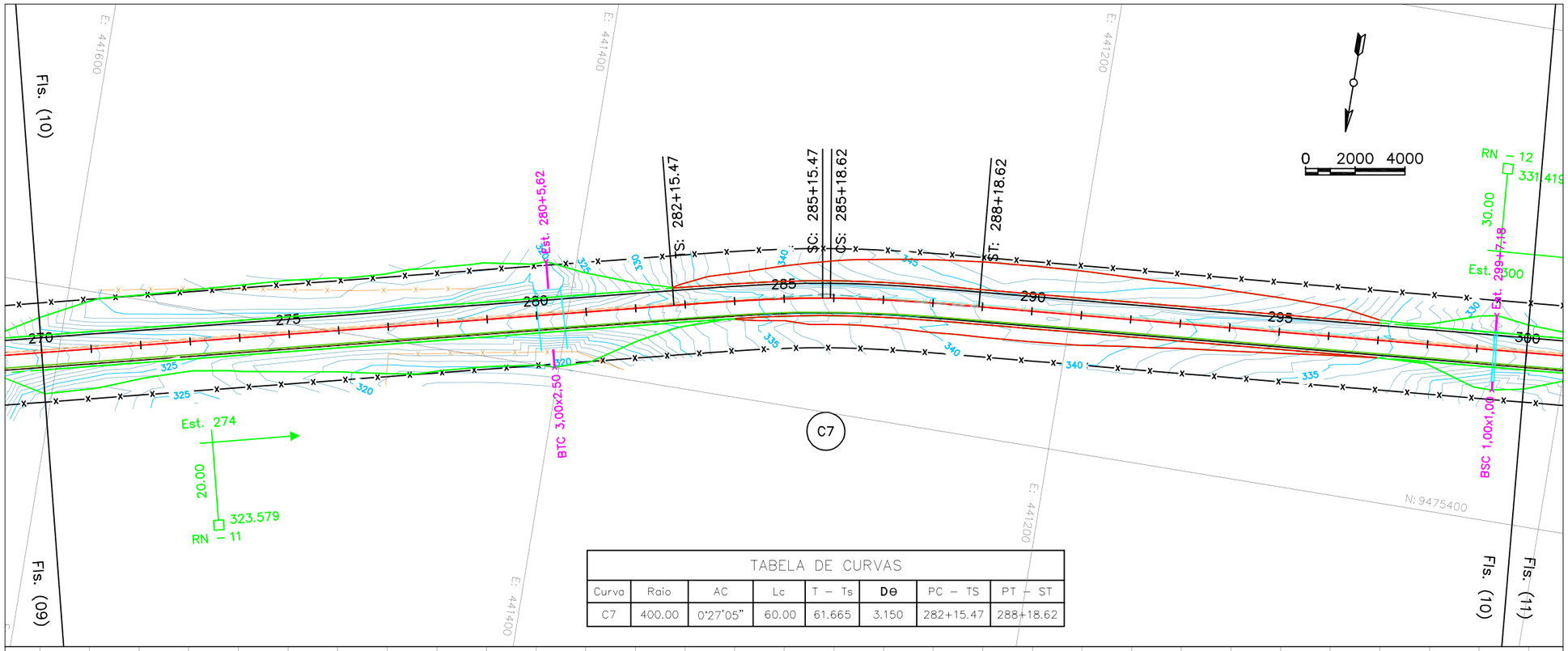
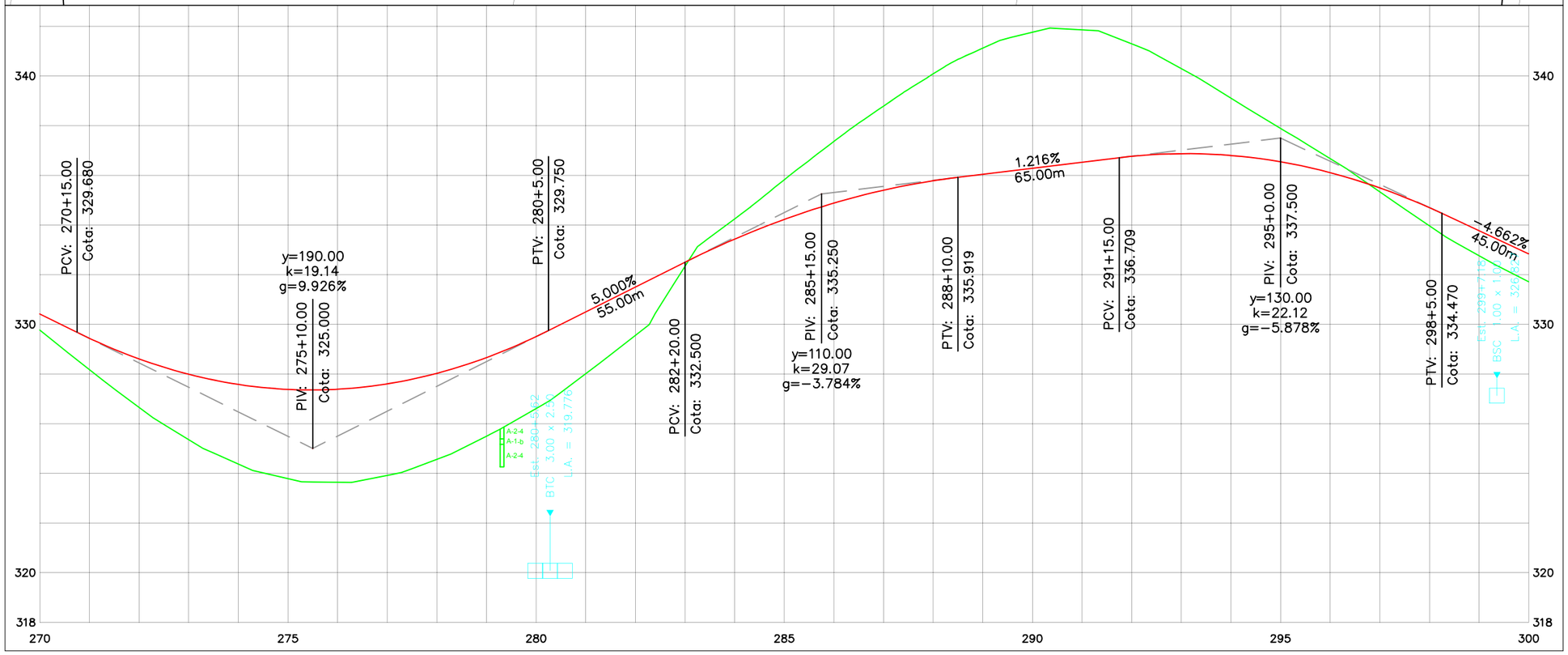


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	T – Ts	De	PC – TS	PT – ST
C7	400.00	0°27'05"	60.00	61.665	3.150	282+15.47	288+18.62



Notas Gerais

N°.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

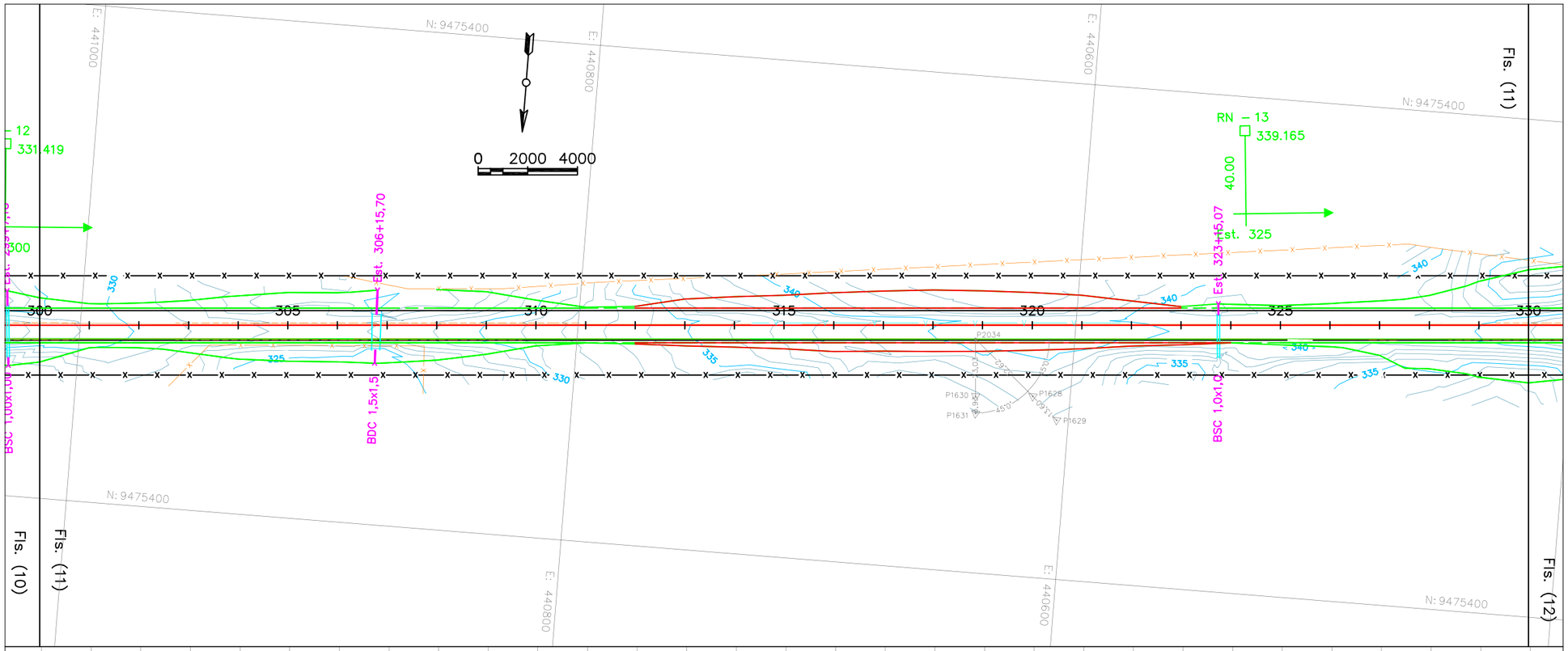
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

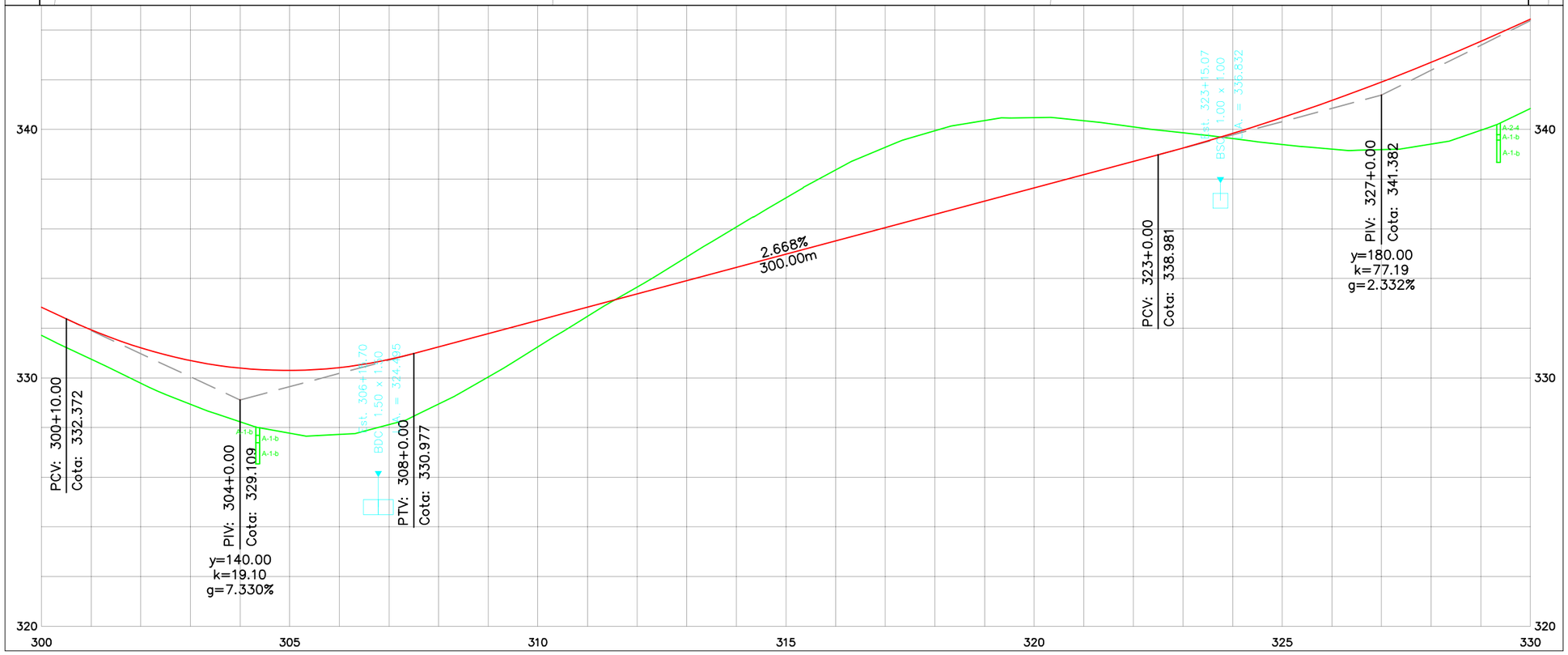
CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	11 / 51
Data: 11.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	





Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	12 / 51
Data: 11.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

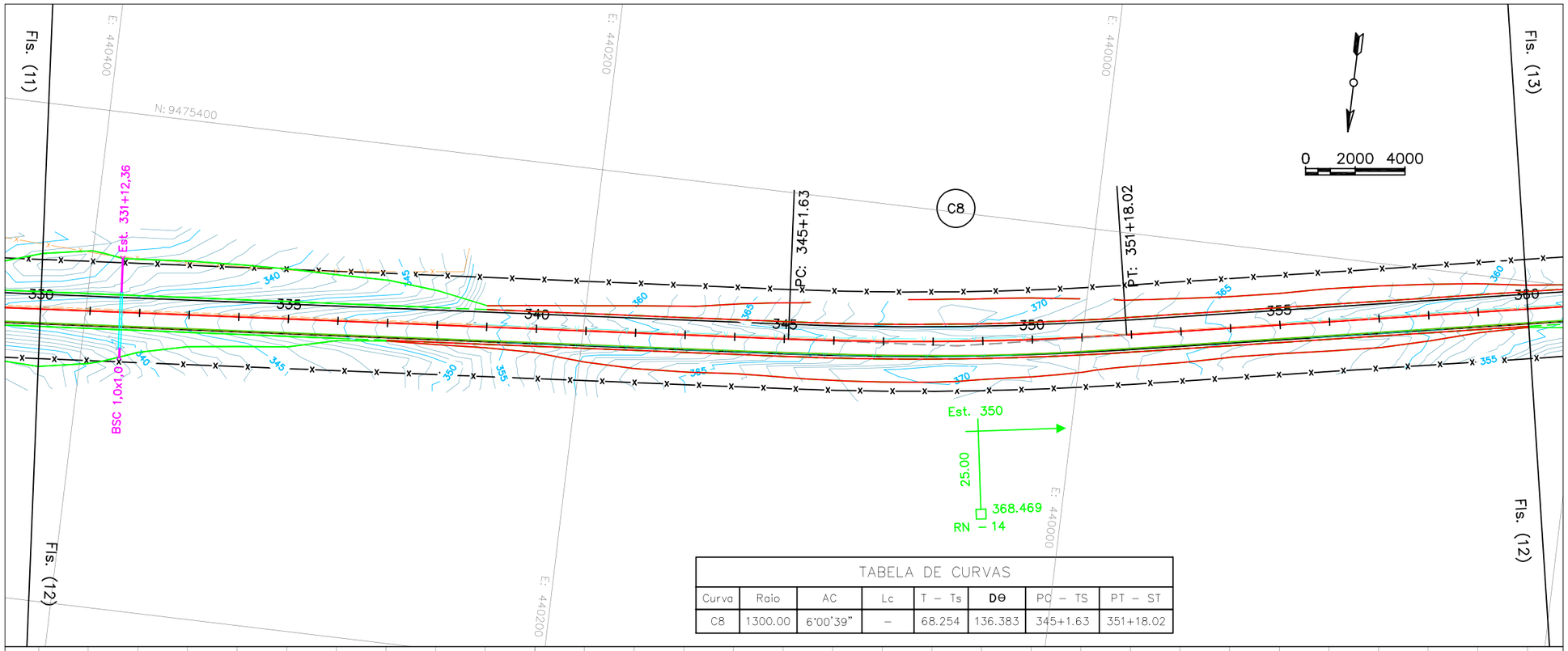
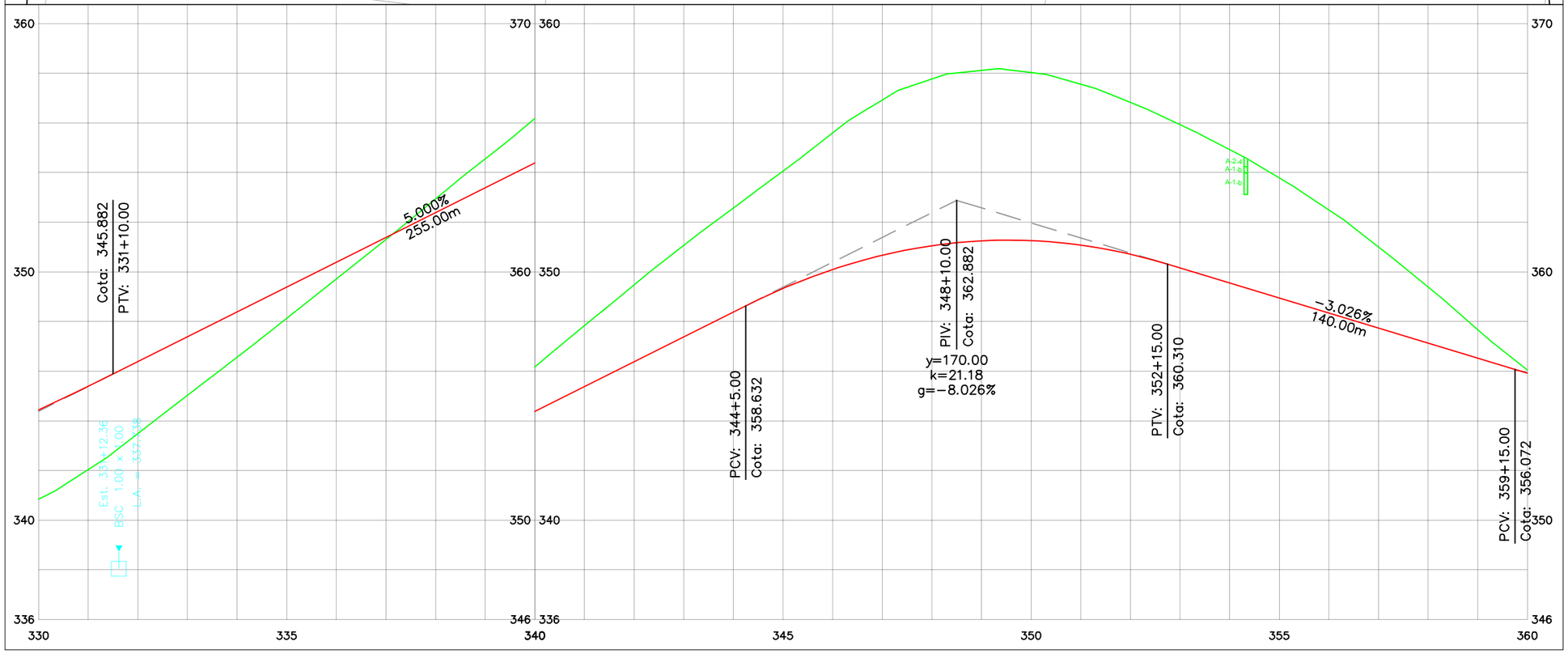


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	T – Ts	Dθ	PC – TS	PT – ST
C8	1300.00	6°00'39"	–	68.254	136.383	345+1.63	351+18.02



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	13 / 51
Data: 11.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

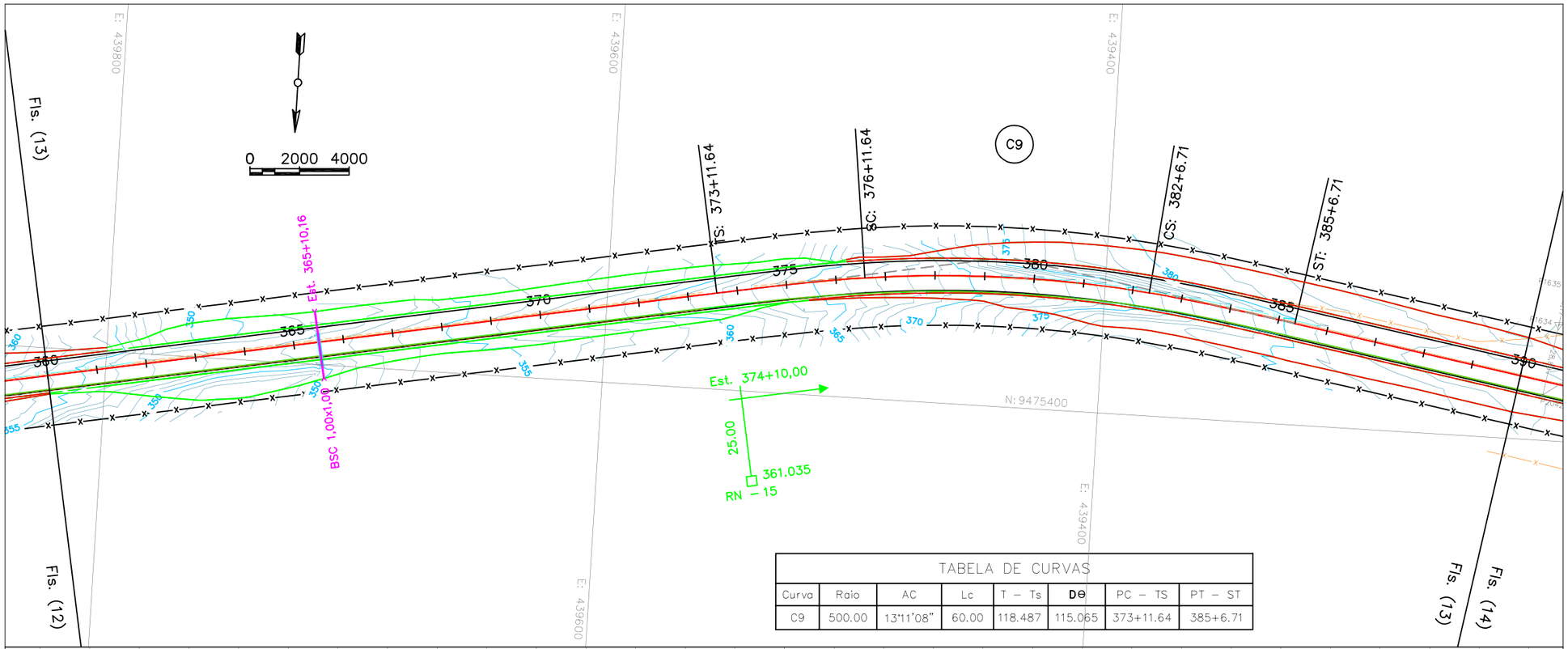
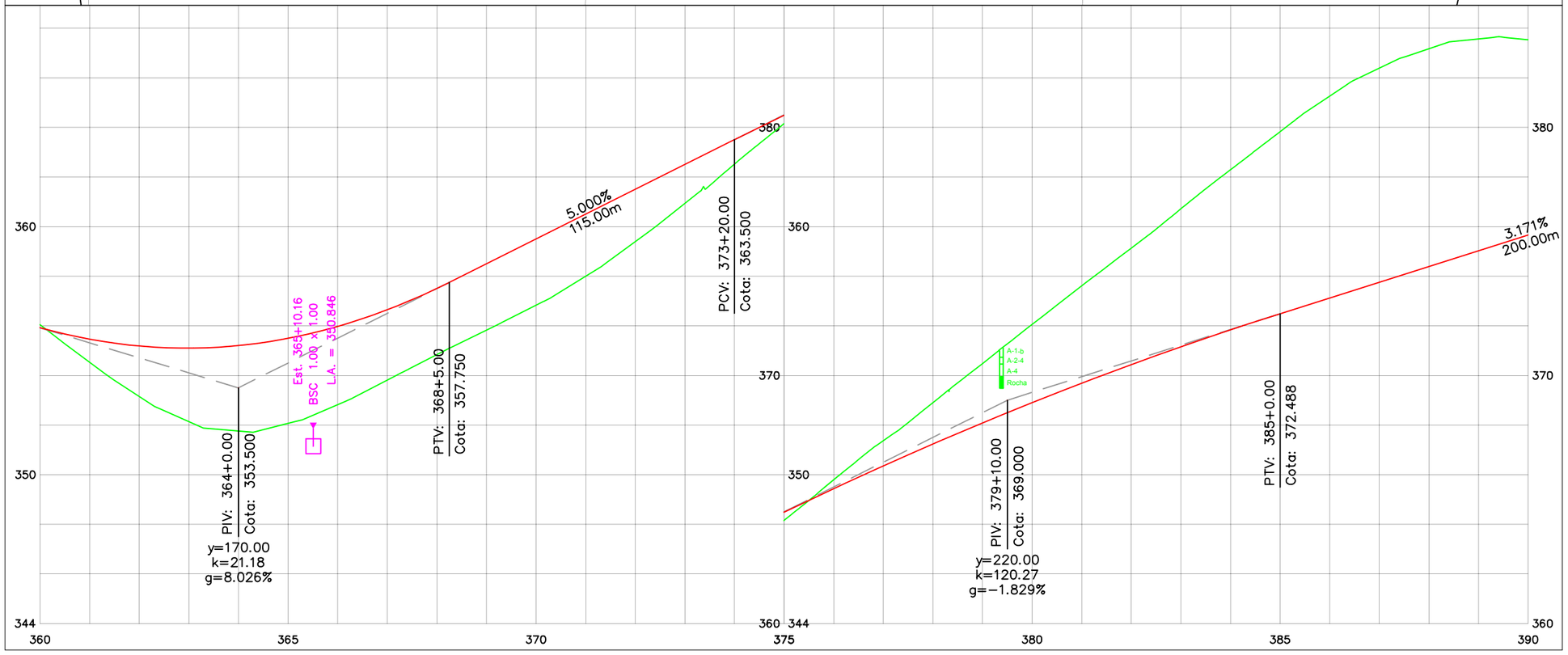


TABELA DE CURVAS

Curva	Raio	AC	Lc	T – Ts	DΘ	PC – TS	PT – ST
C9	500.00	13°11'08"	60.00	118.487	115.065	373+11.64	385+6.71



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

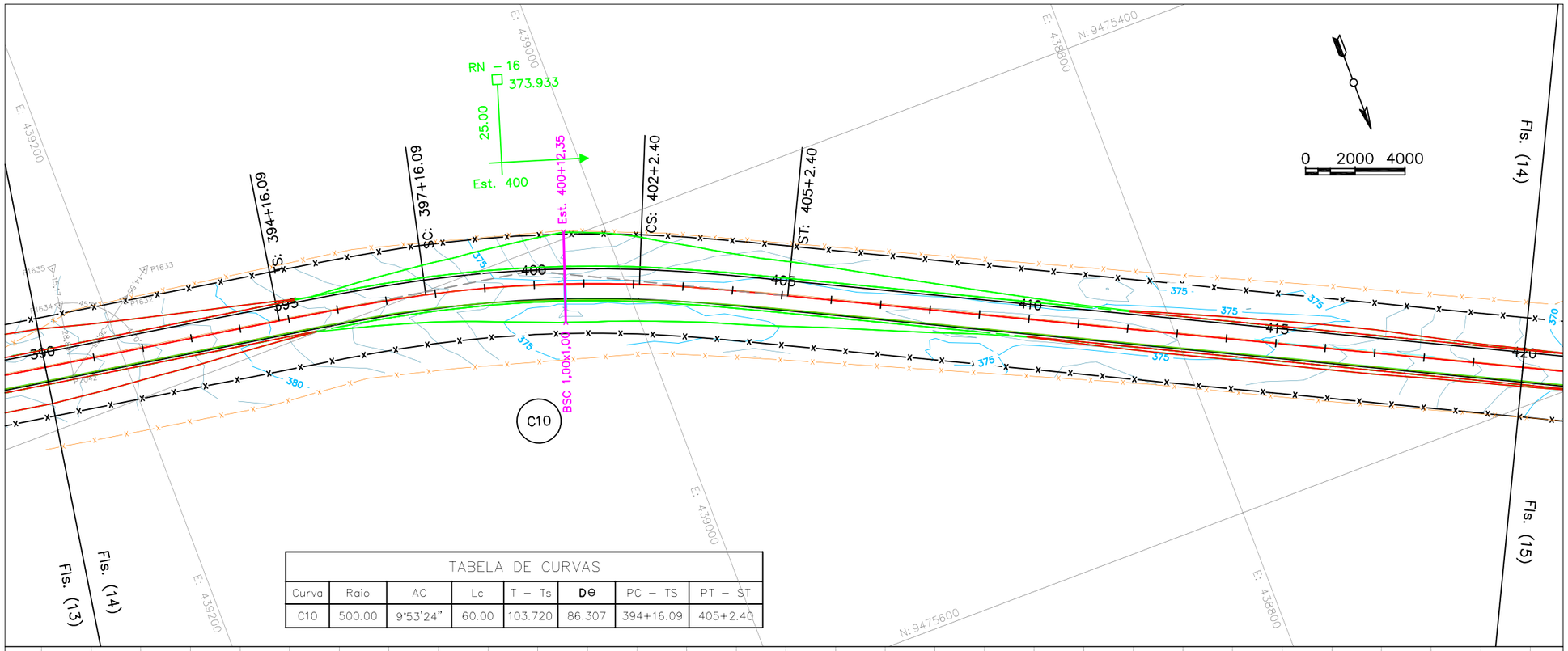
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

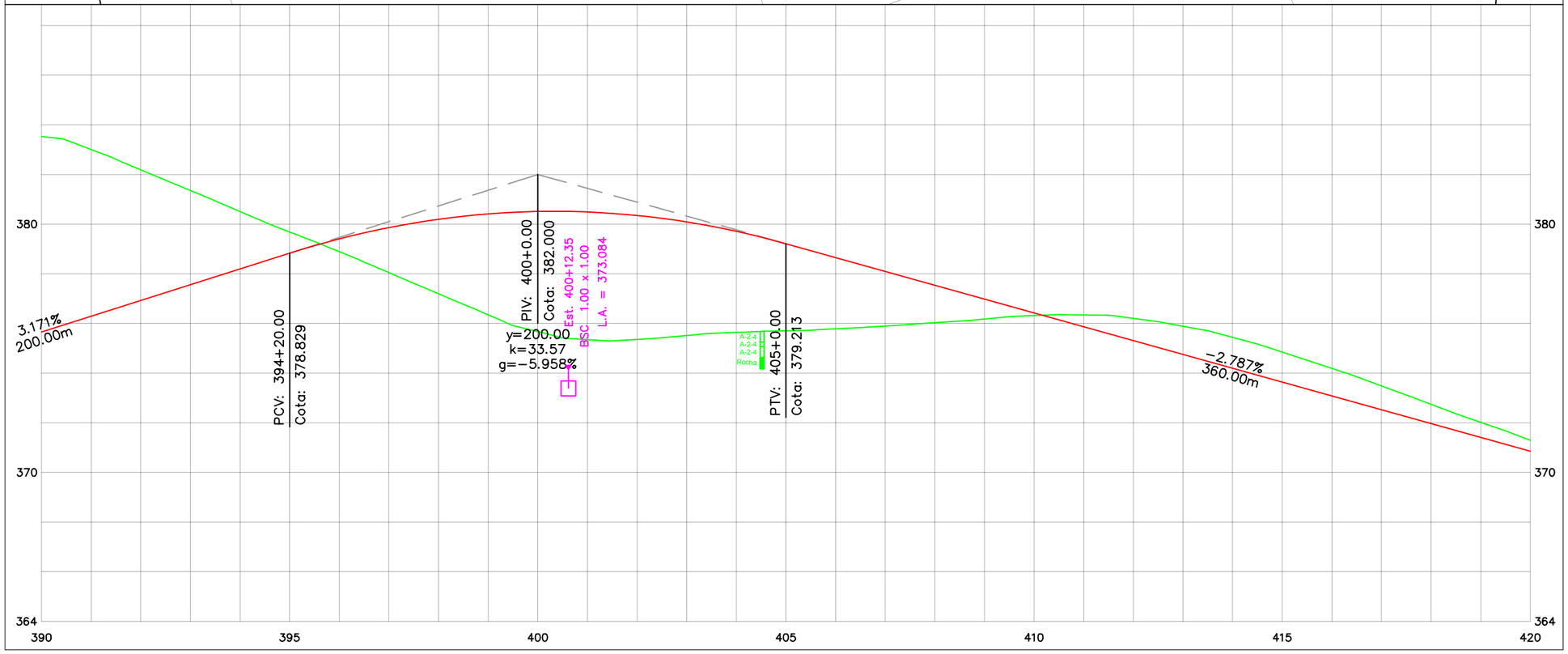
CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	14 / 51
Data: 11.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	





Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	15 / 51
Data: 11.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

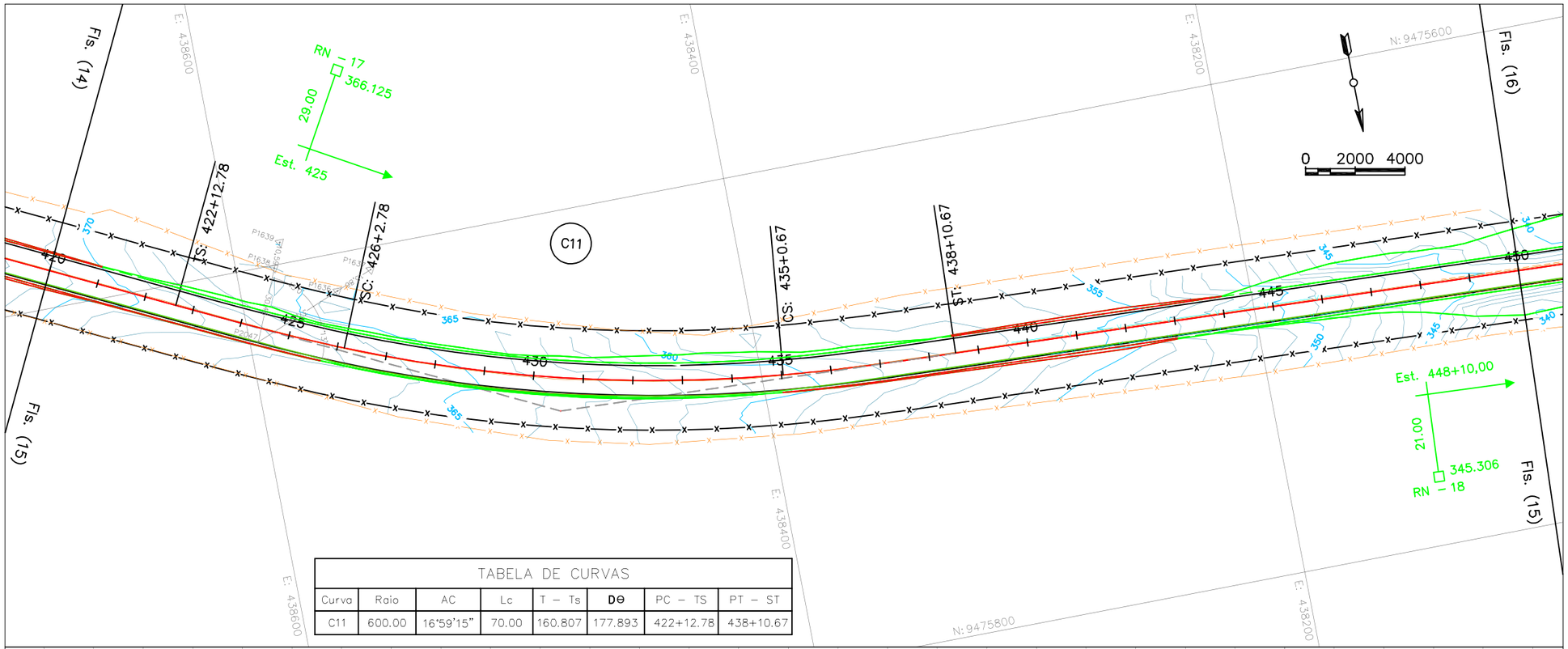
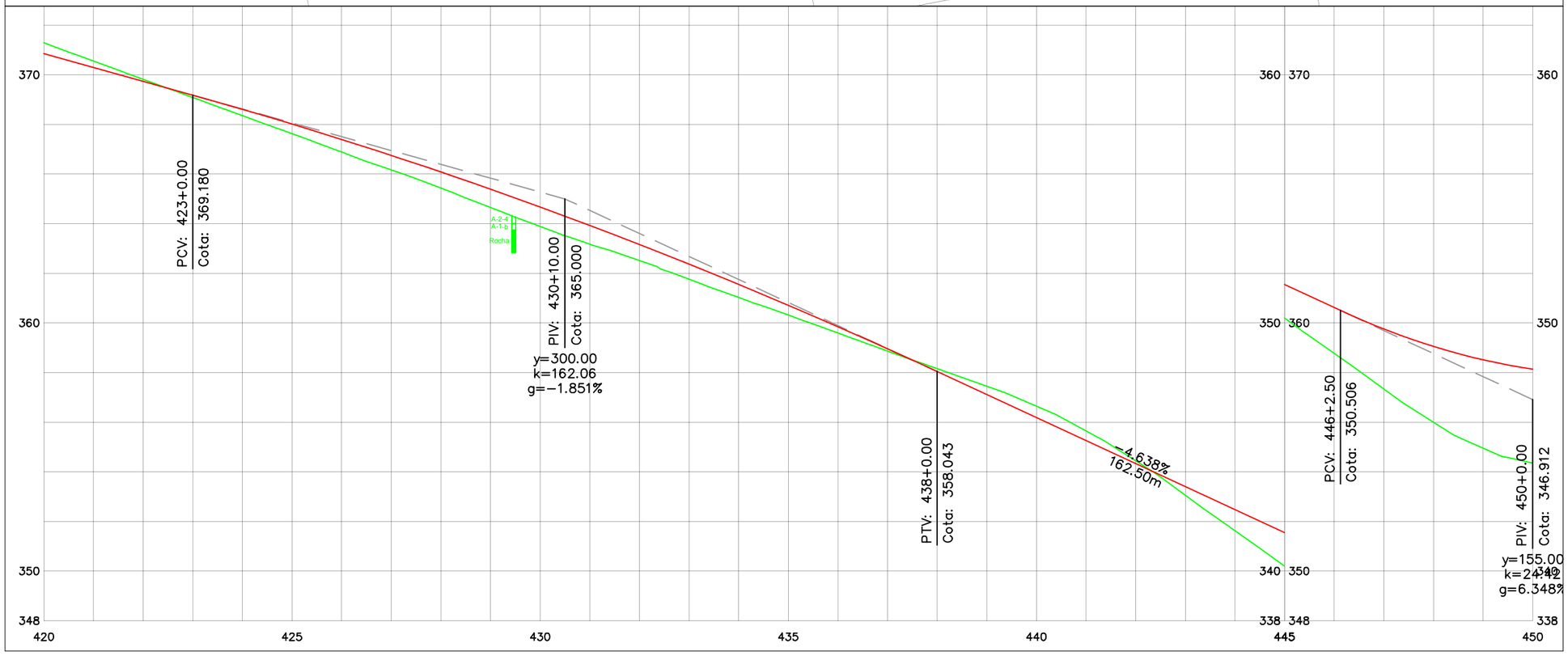


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	T – Ts	De	PC – TS	PT – ST
C11	600.00	16°59'15"	70.00	160.807	177.893	422+12.78	438+10.67



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

DER GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	16 / 51
Data: 11.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

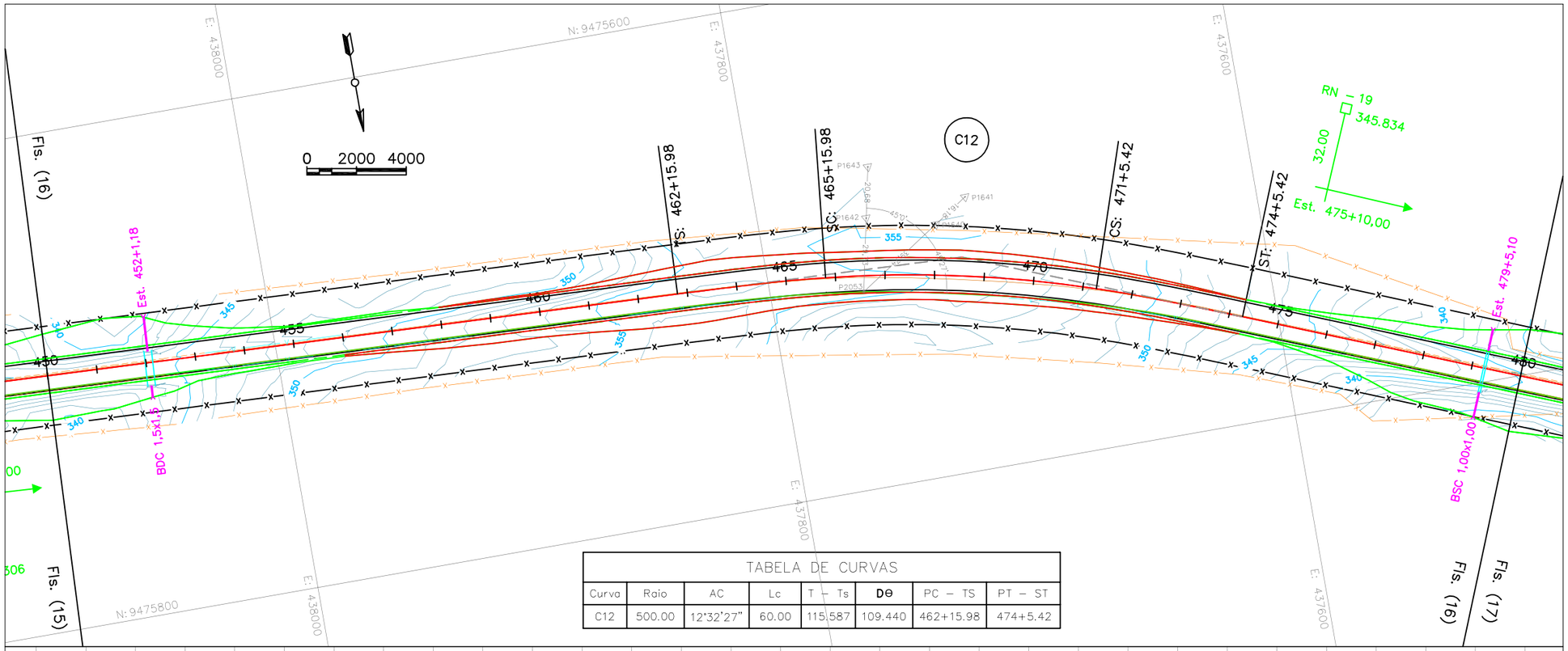
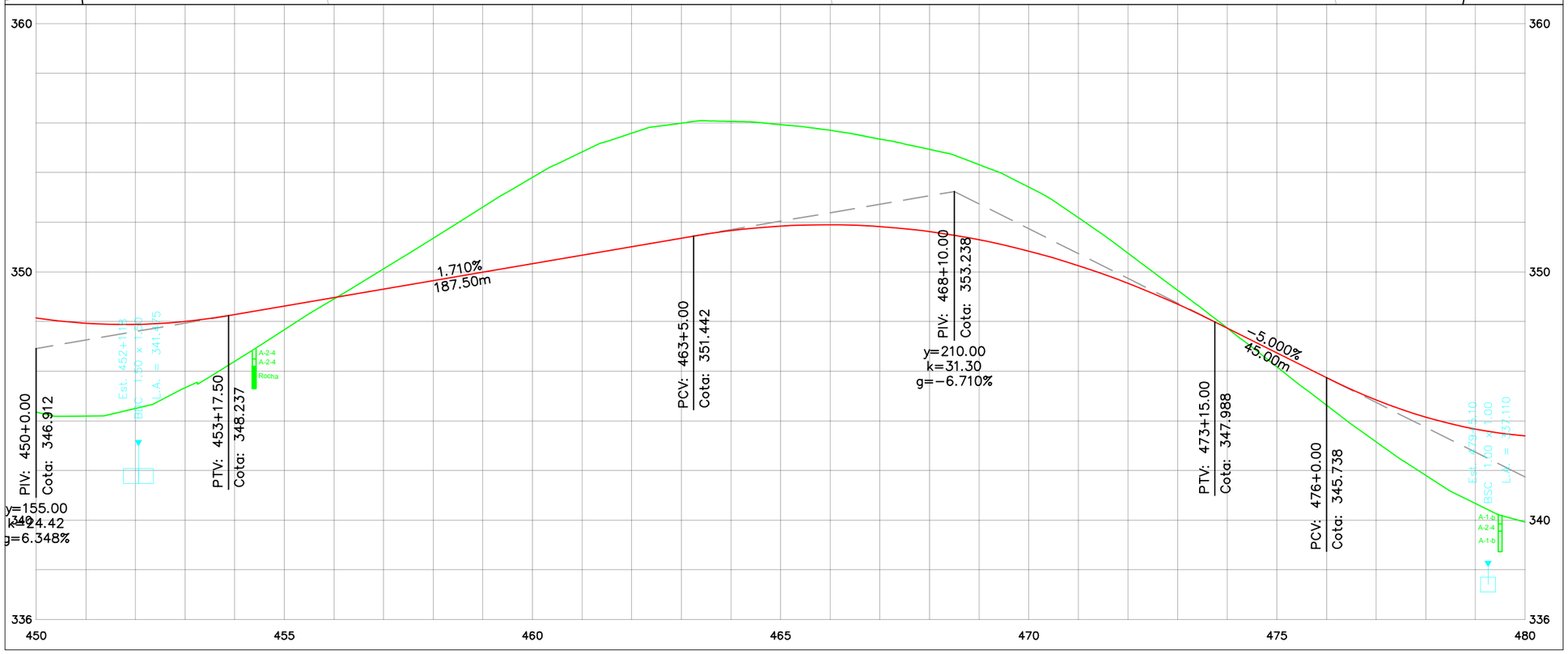


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	T – Ts	Dθ	PC – TS	PT – ST
C12	500.00	12°32'27"	60.00	115.587	109.440	462+15.98	474+5.42



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE-366
Trecho: Entr. BR-020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	17 / 51
Data: 11.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

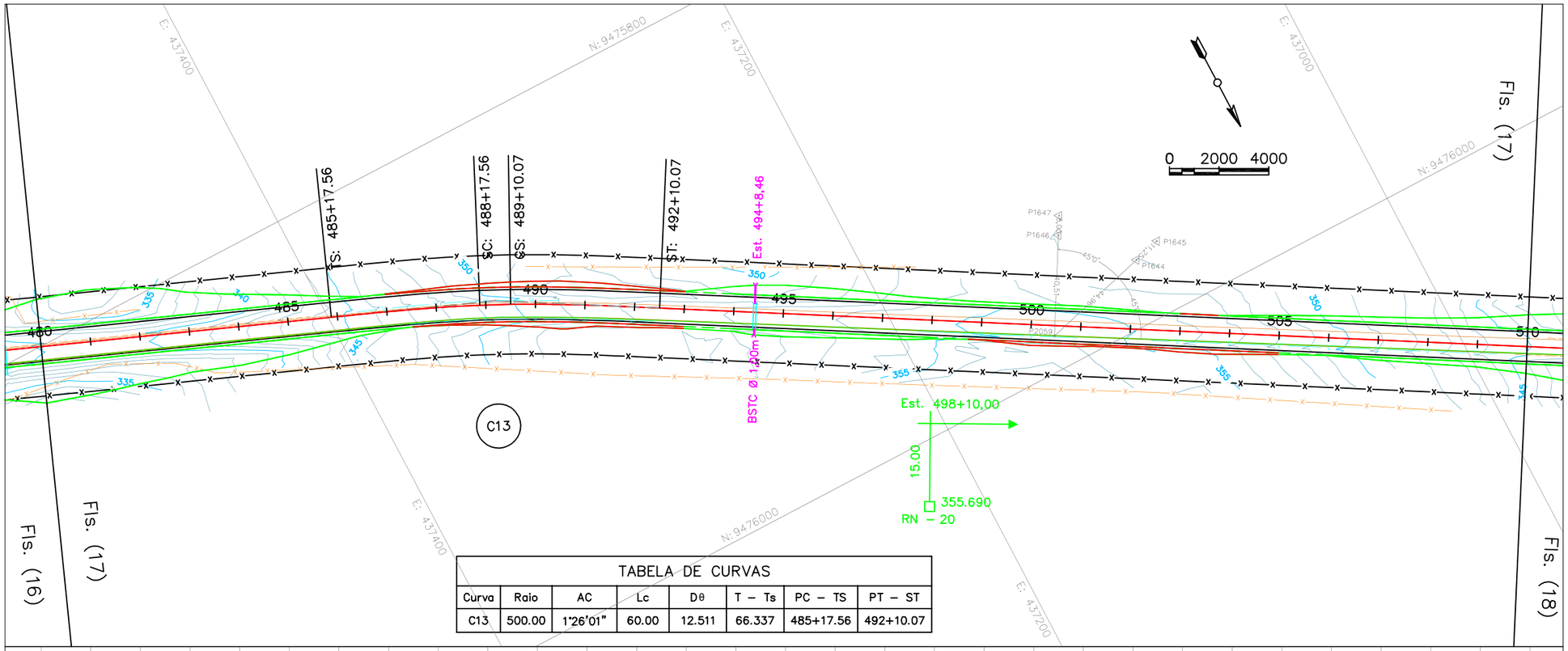
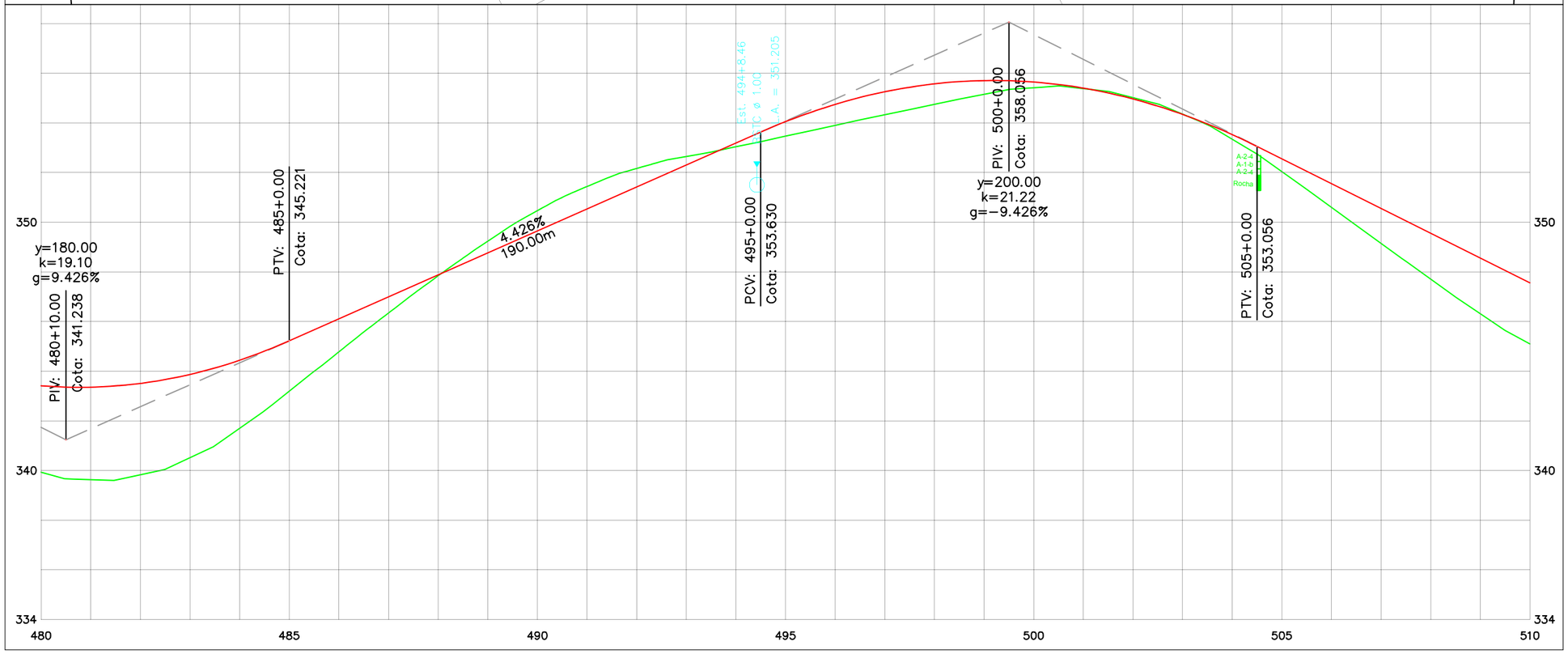


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	Dθ	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C13	500.00	1°26'01"	60.00	12.511	66.337	485+17.56	492+10.07



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	18 / 51
Data: 12.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

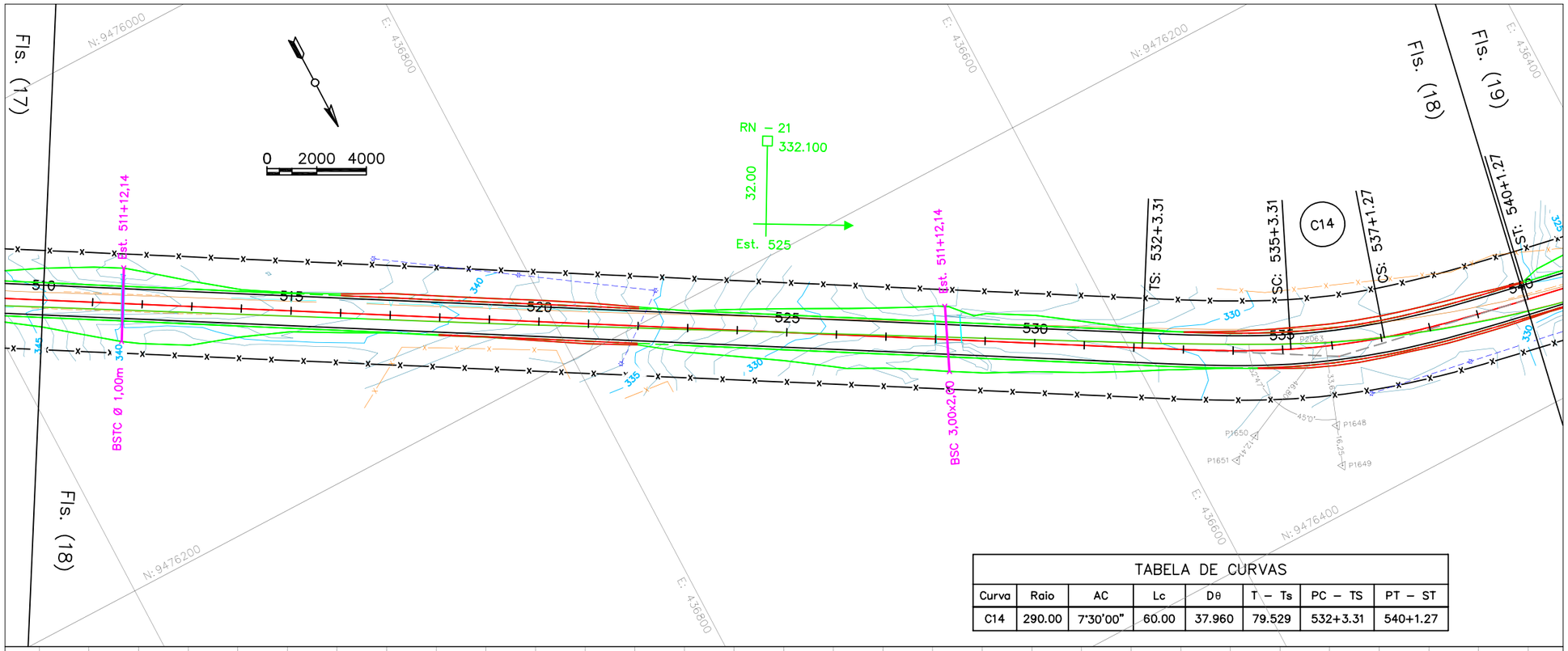
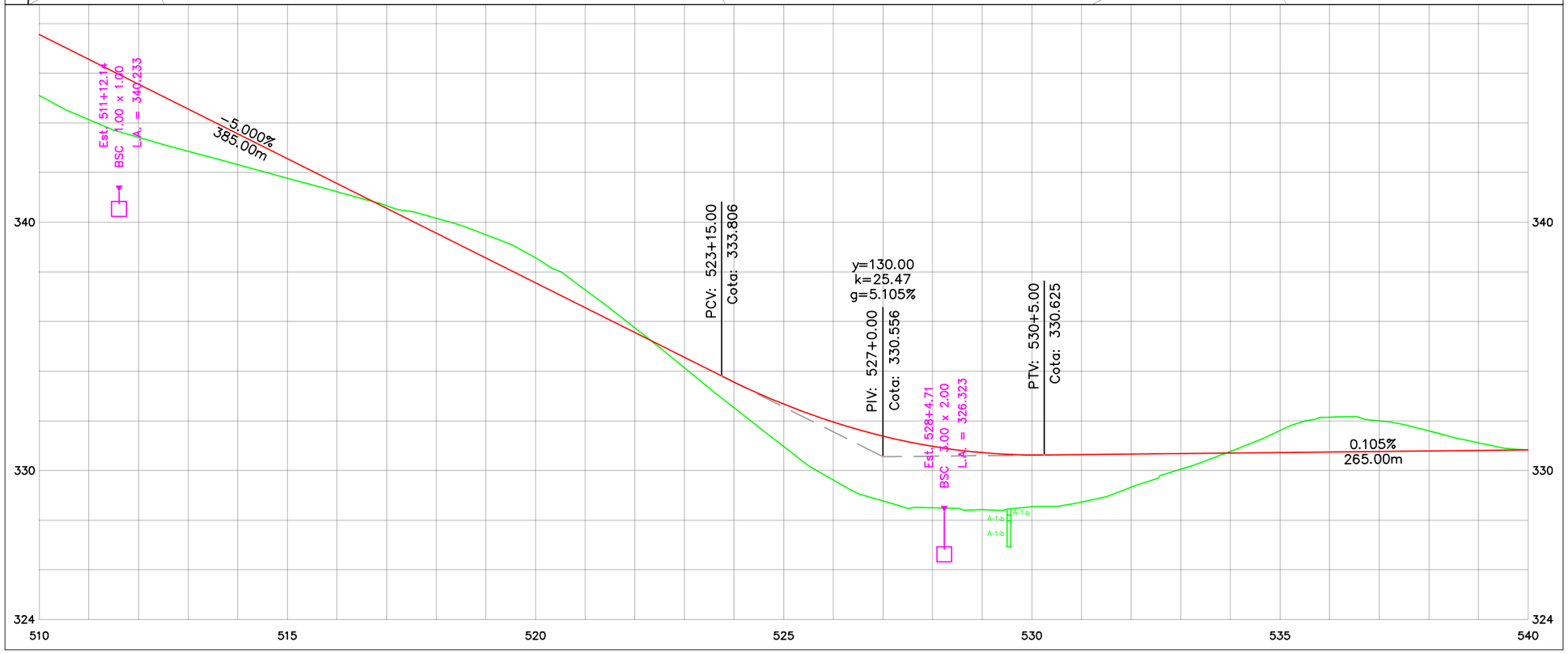


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	Dθ	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C14	290.00	7°30'00"	60.00	37.960	79.529	532+3.31	540+1.27



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	19 / 51
Data: 12.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

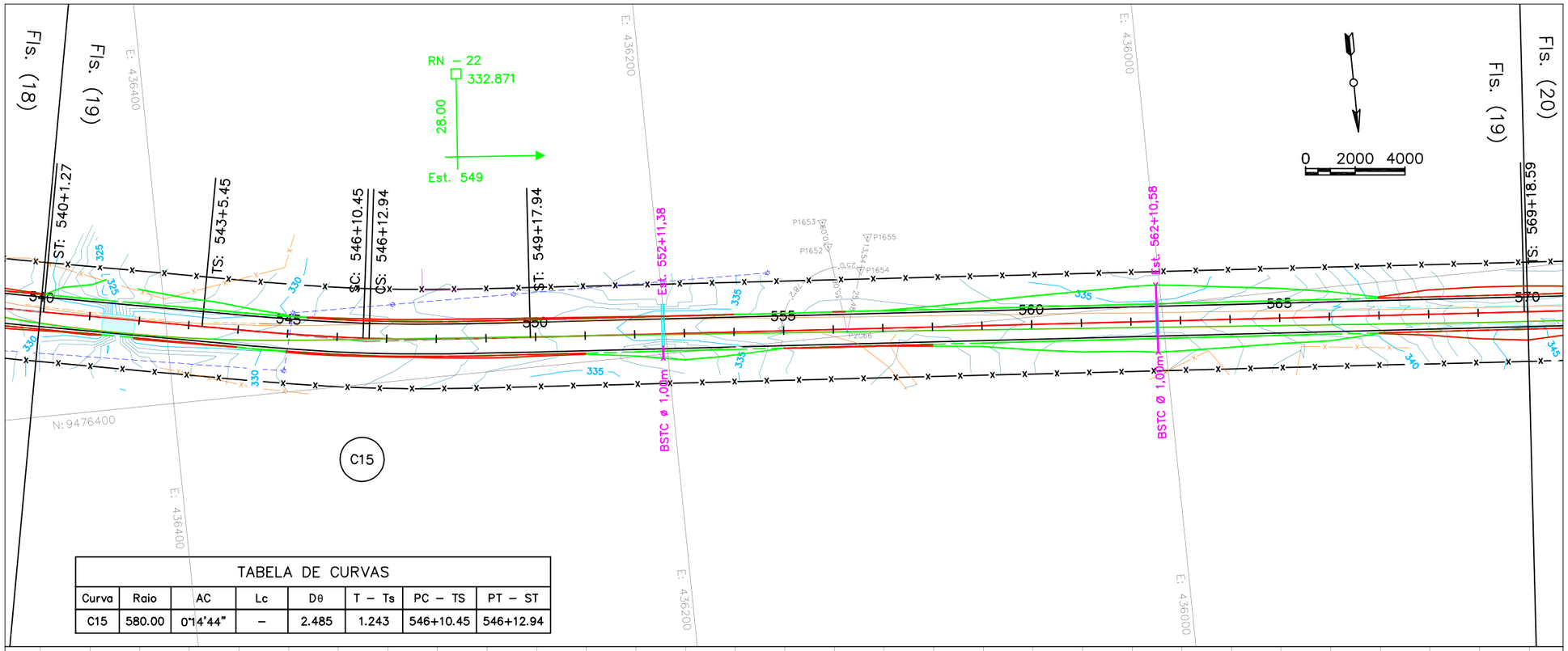
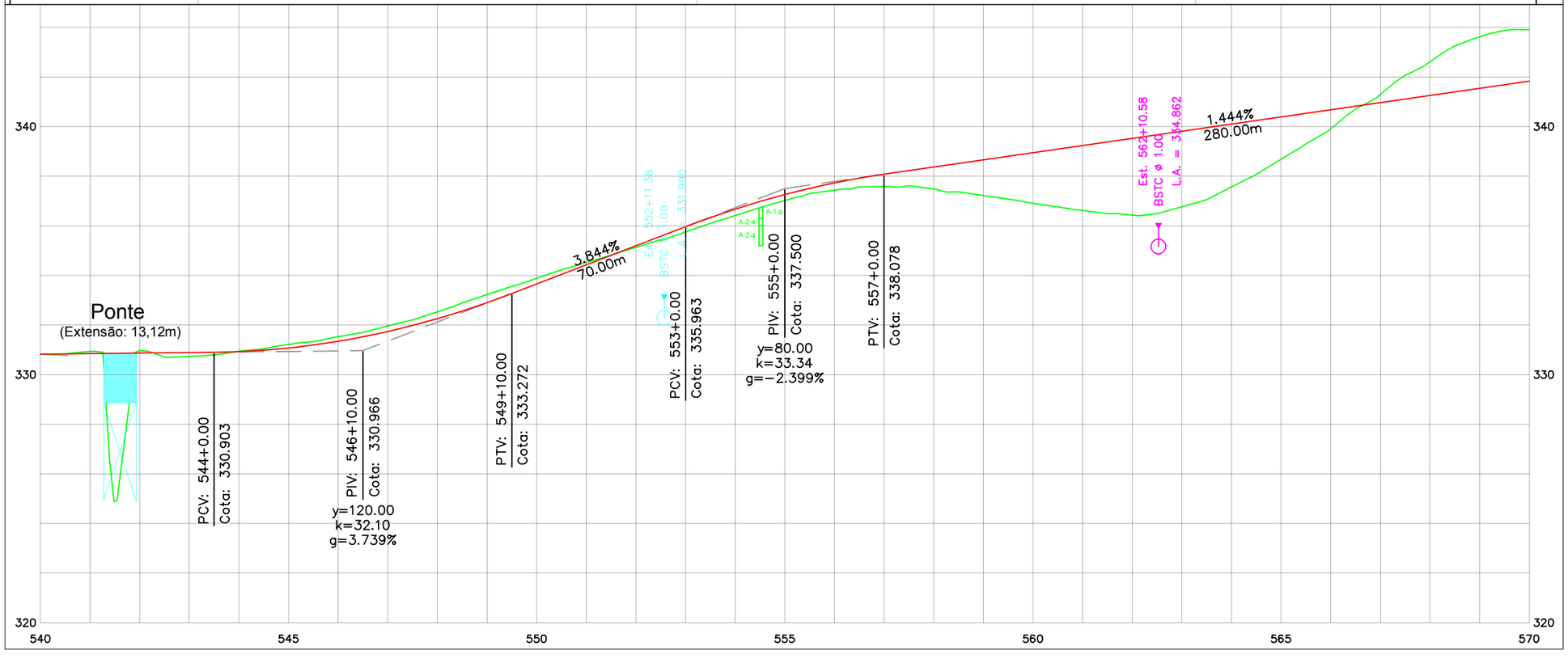


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	Dθ	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C15	580.00	0°14'44"	–	2.485	1.243	546+10.45	546+12.94



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	20 / 51
Data: 12.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

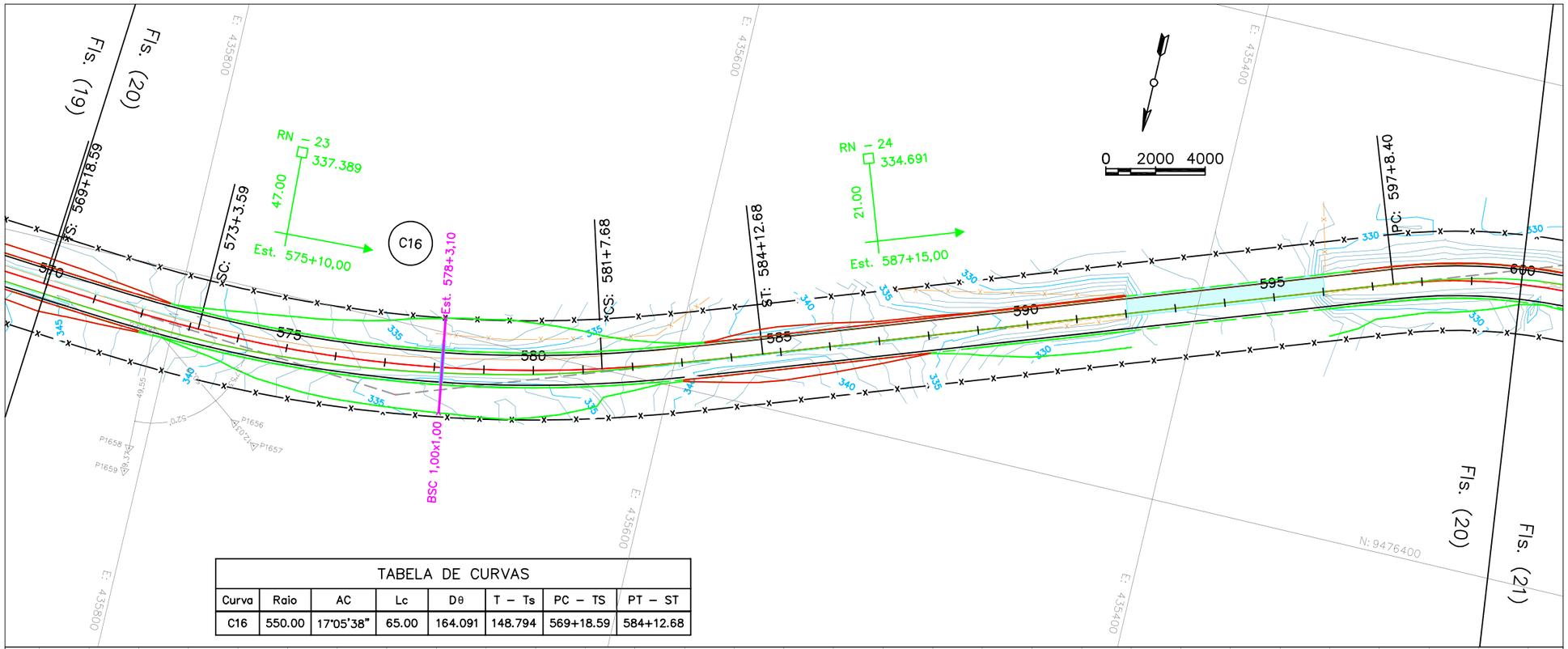
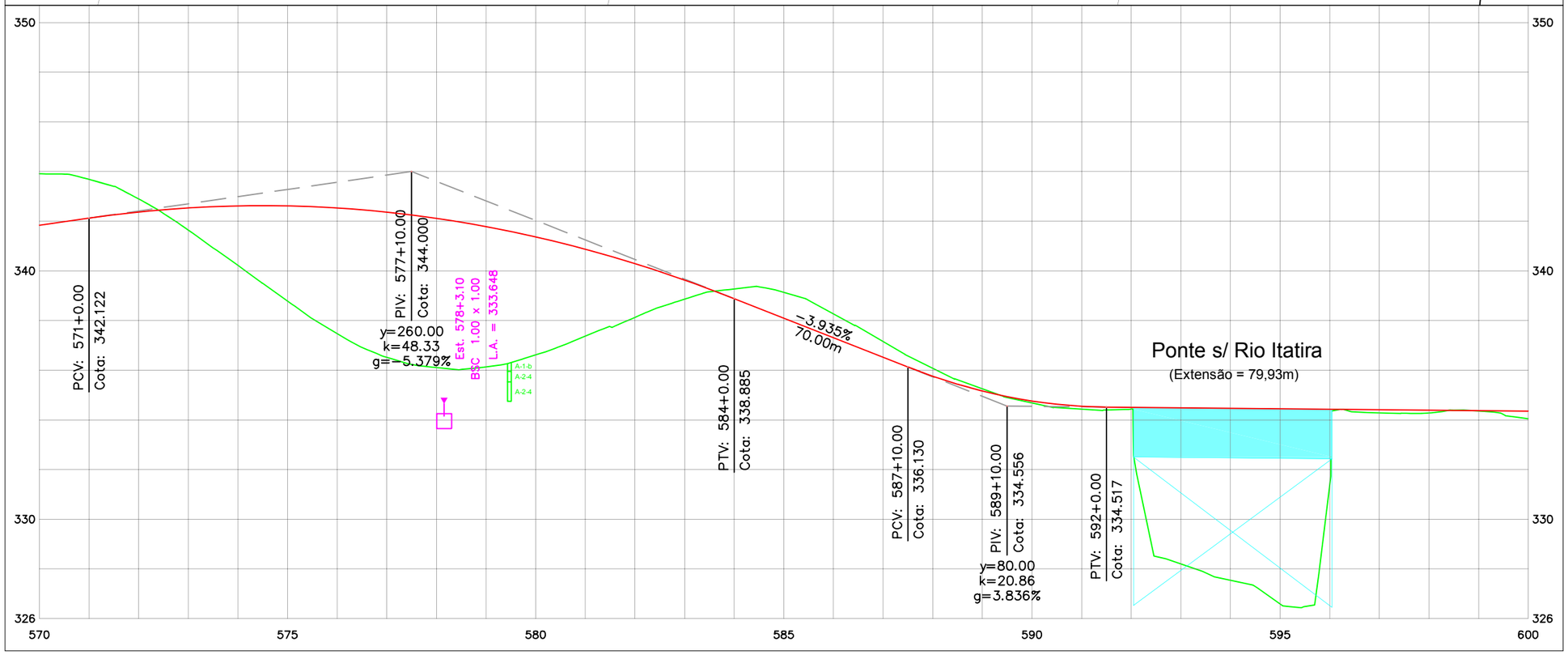


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	Dθ	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C16	550.00	17°05'38"	65.00	164.091	148.794	569+18.59	584+12.68



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

DER GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	21 / 51
Data: 12.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

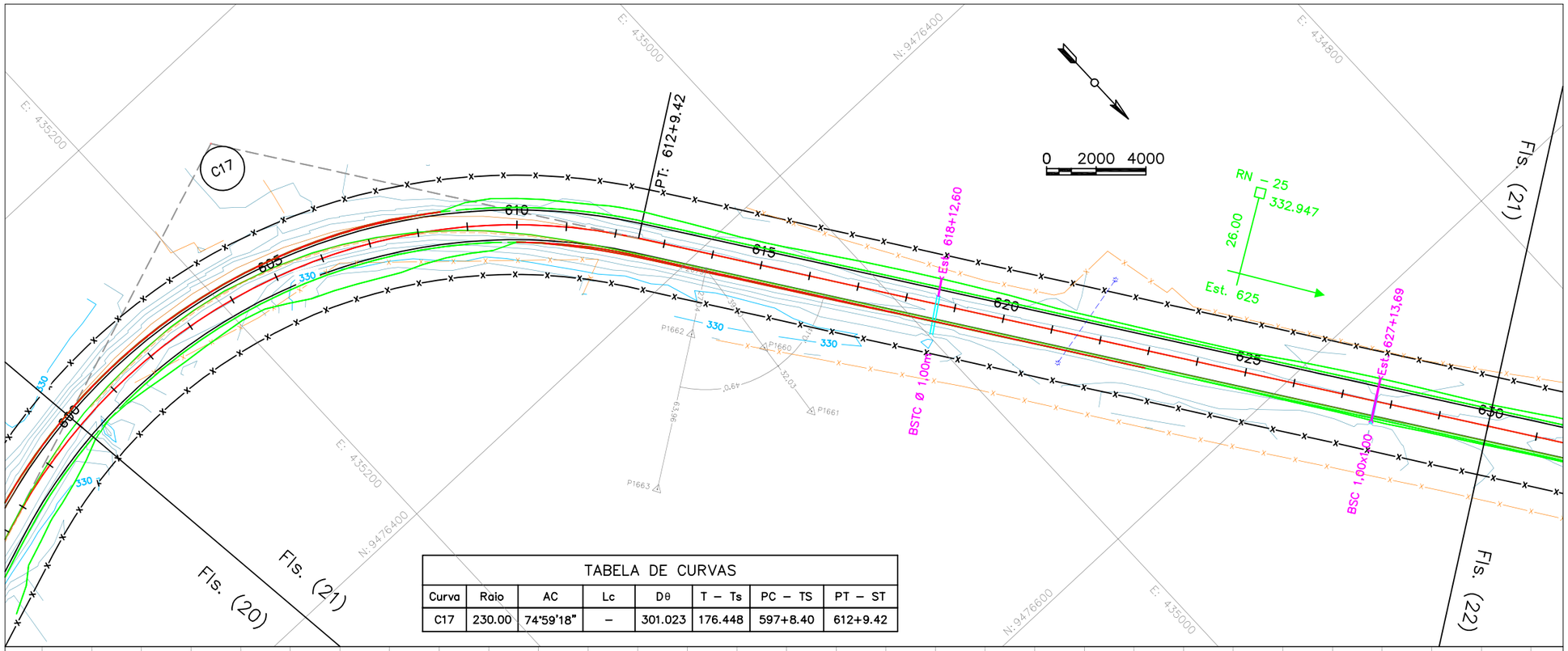
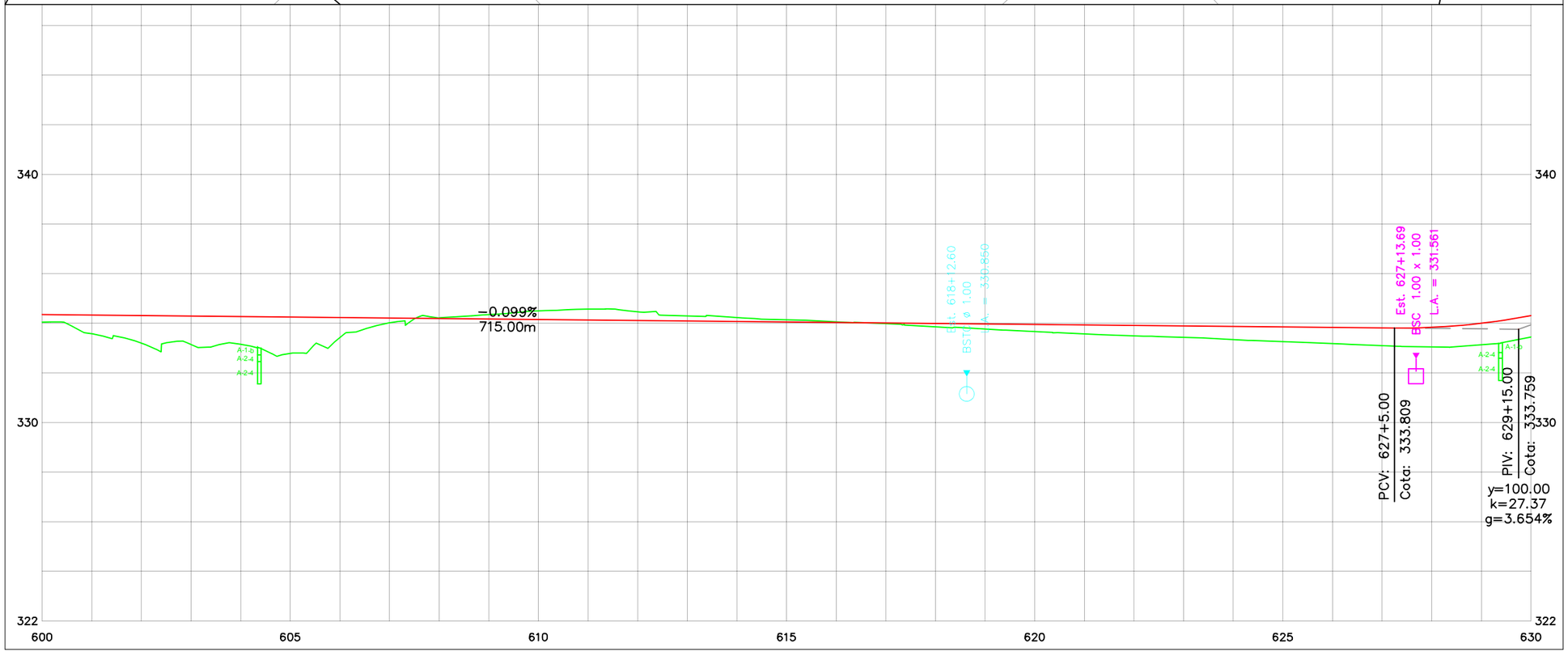


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	Dθ	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C17	230.00	74°59'18"	–	301.023	176.448	597+8.40	612+9.42



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

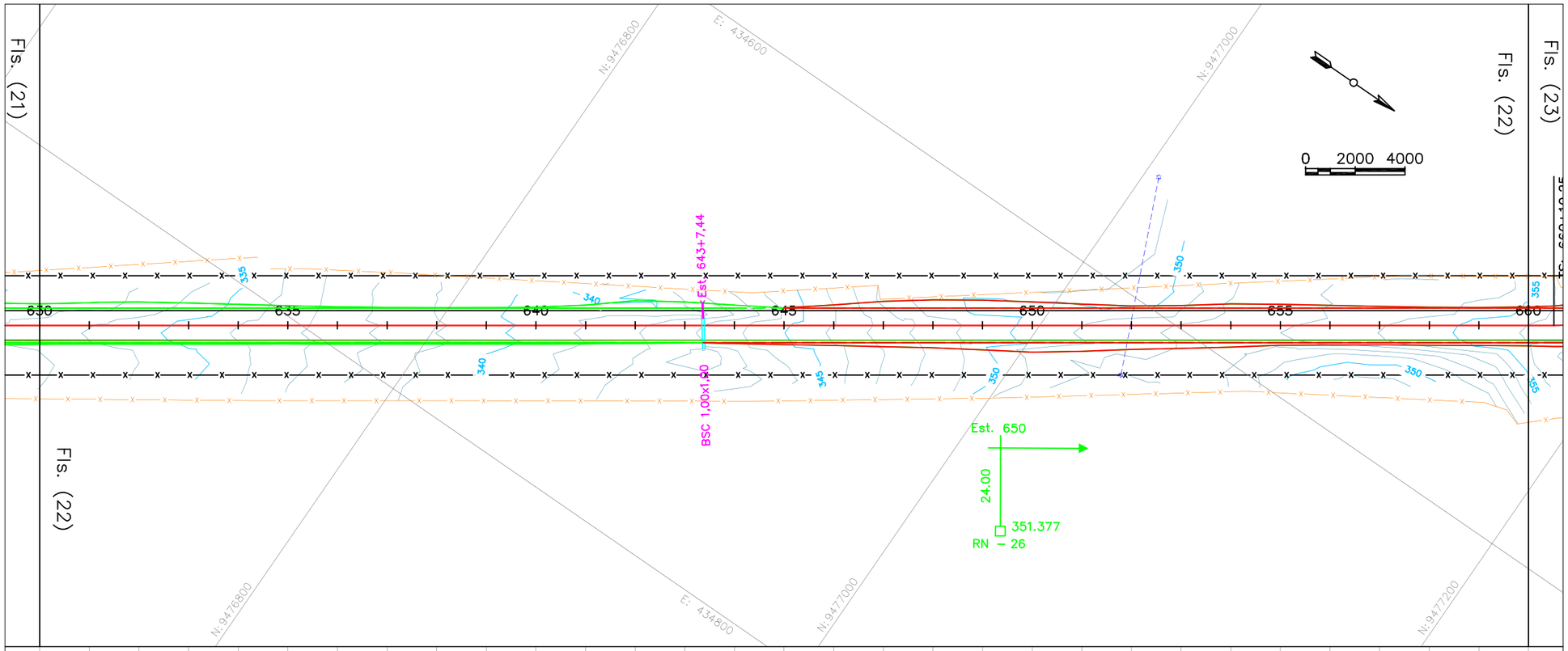
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

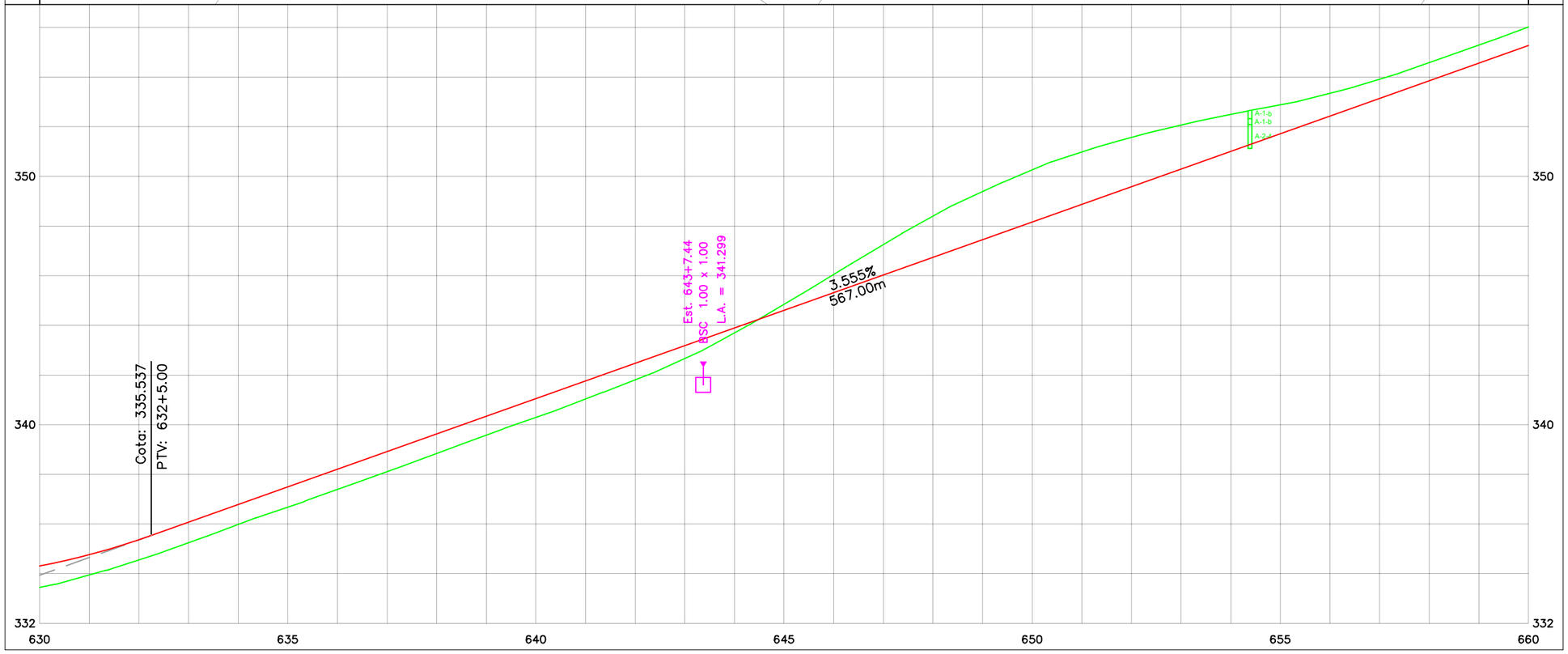
CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	22 / 51
Data: 12.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	





Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	23 / 51
Data: 12.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

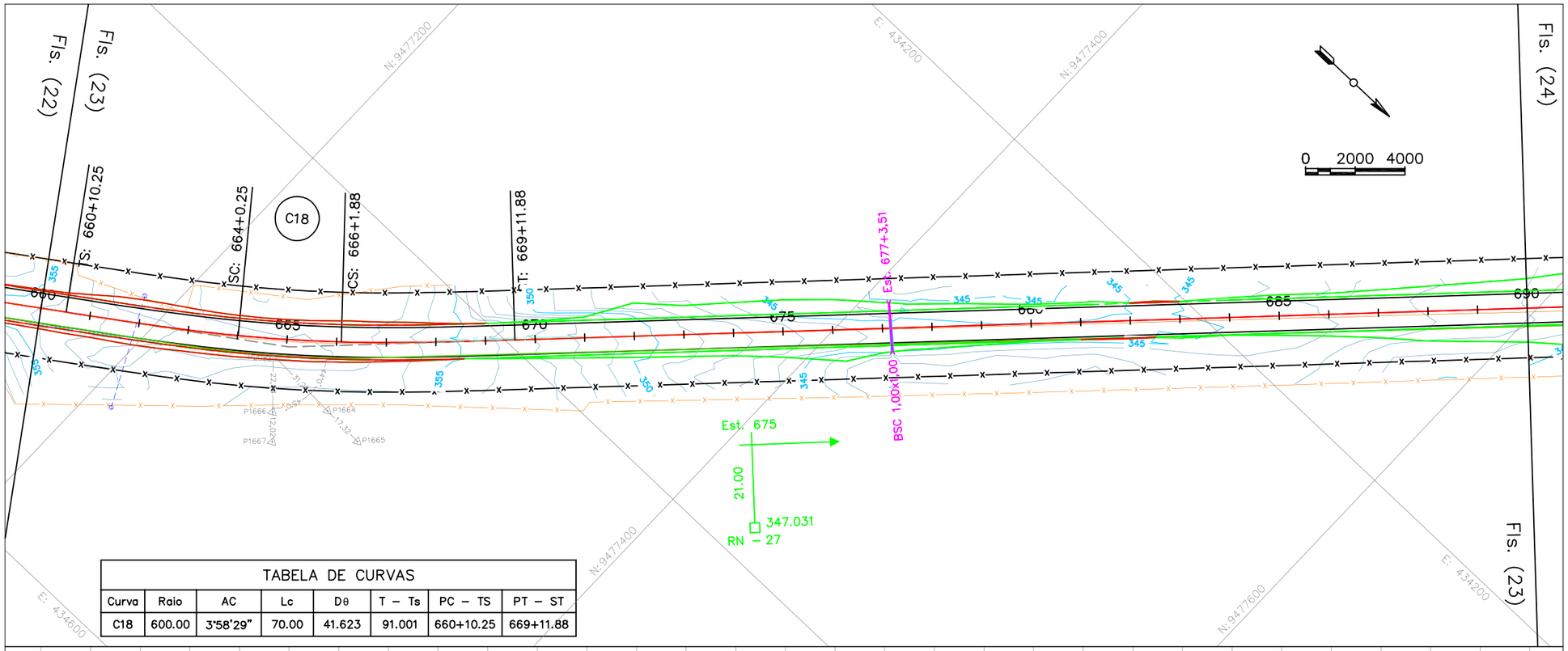
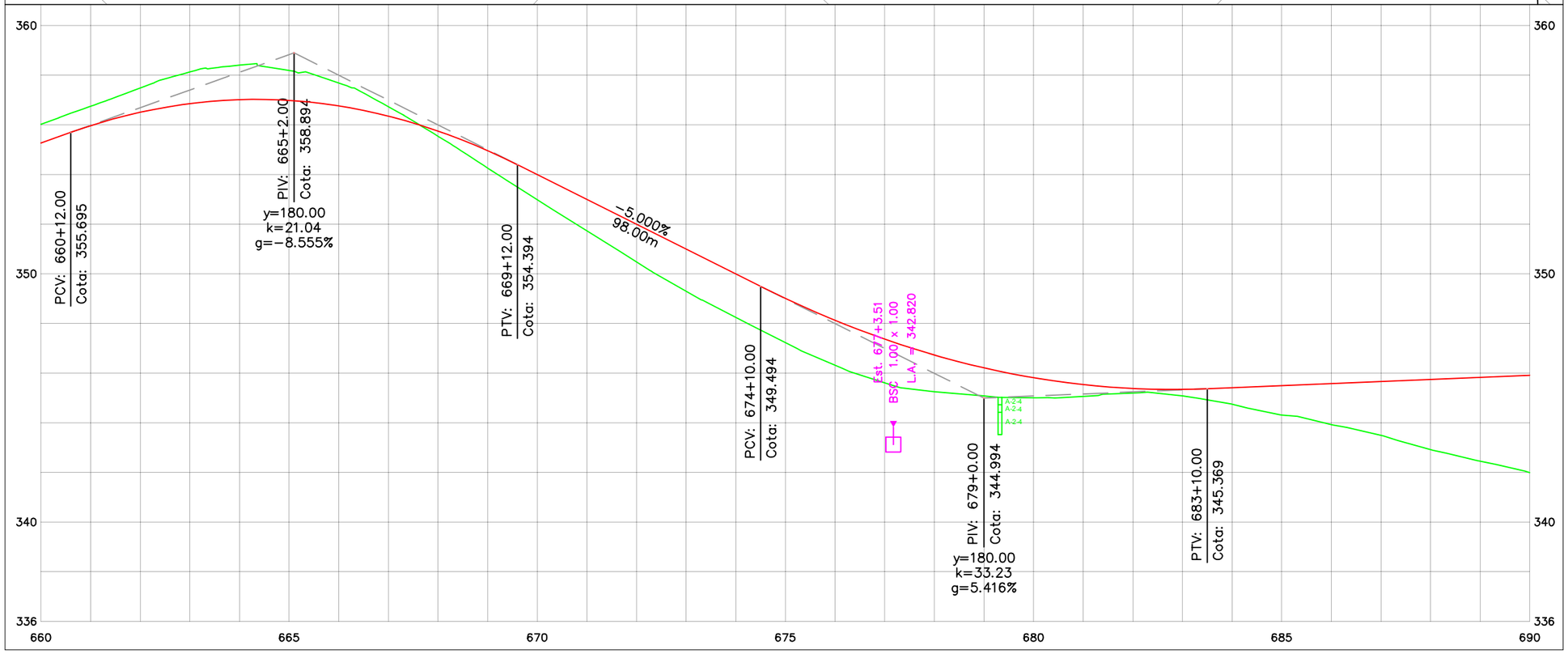


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	Dθ	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C18	600.00	3°58'29"	70.00	41.623	91.001	660+10.25	669+11.88



Notas Gerais

N°.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

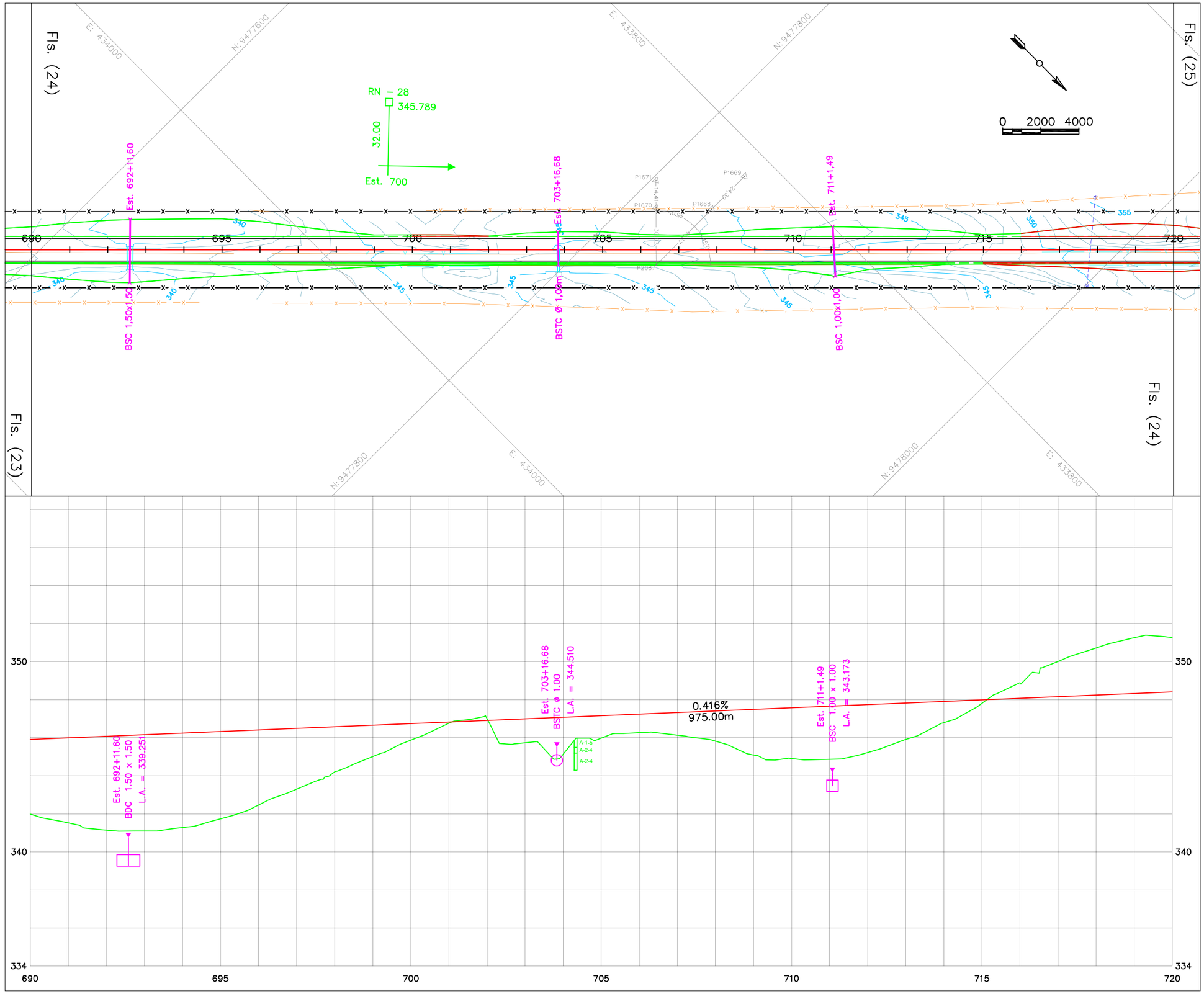
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	24/51
Data: 12.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	



Notas Gerais

N°.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	25/51
Data: 12.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

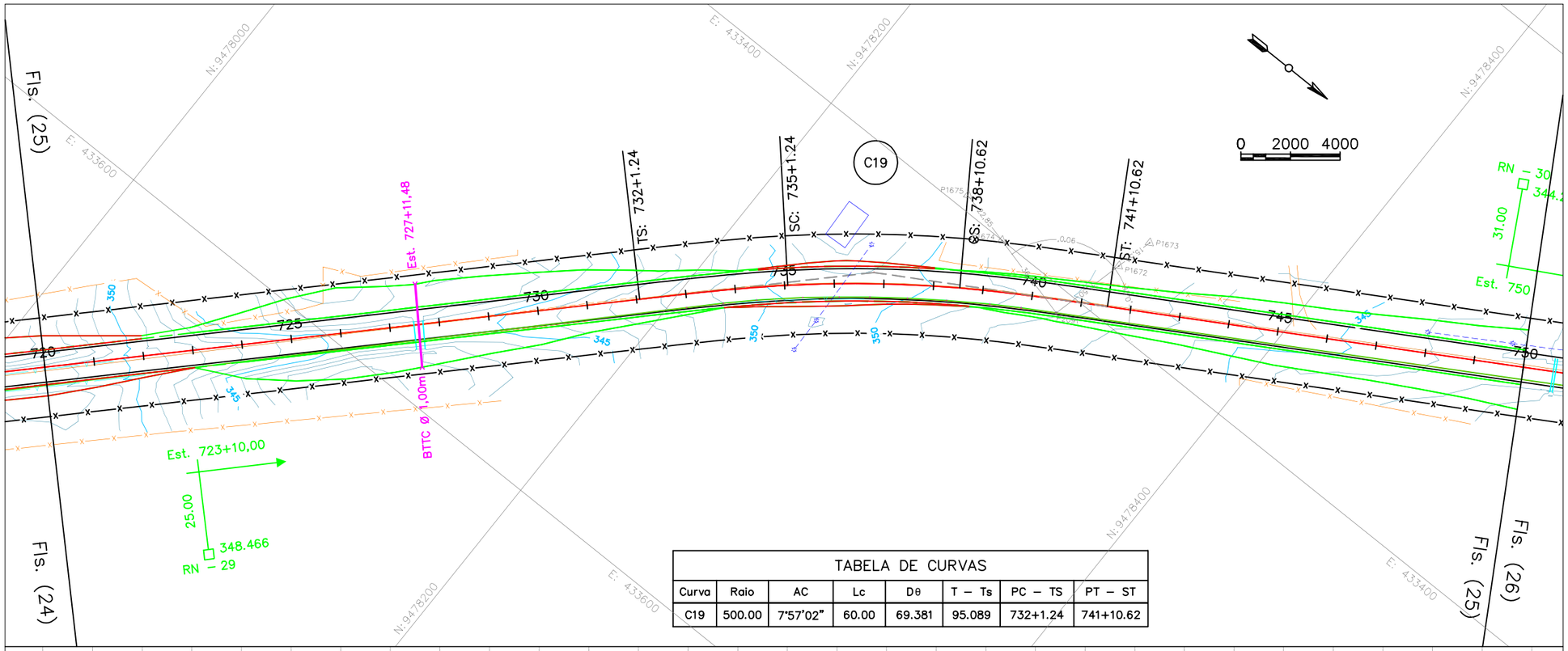
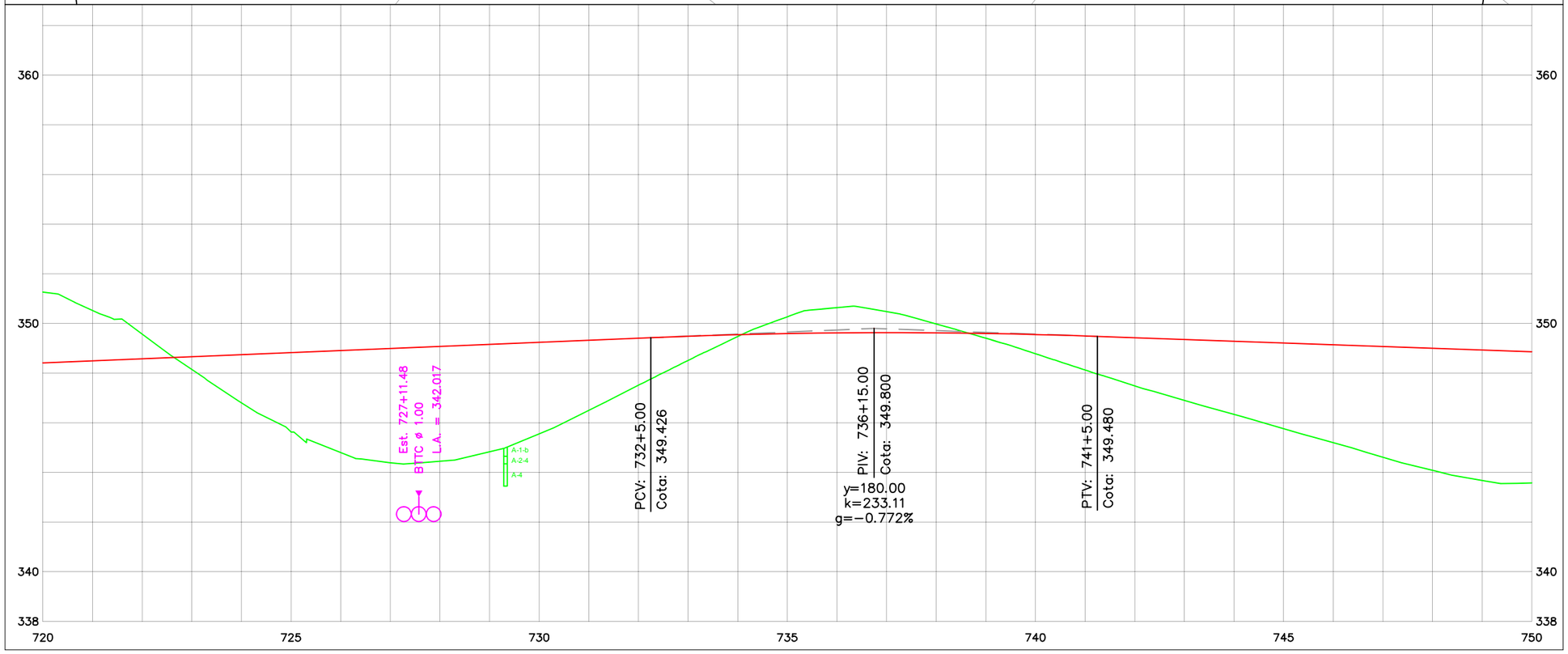


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	Dθ	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C19	500.00	7°57'02"	60.00	69.381	95.089	732+1.24	741+10.62



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

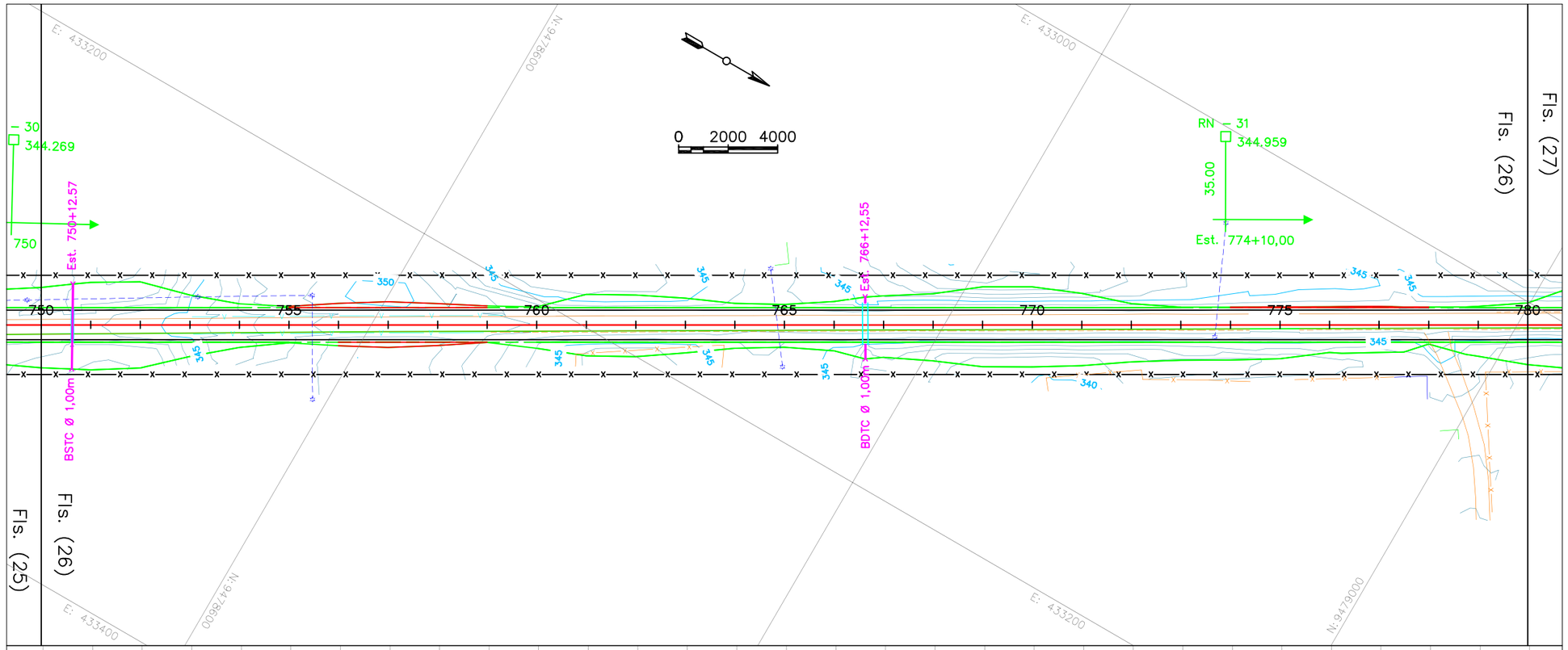
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

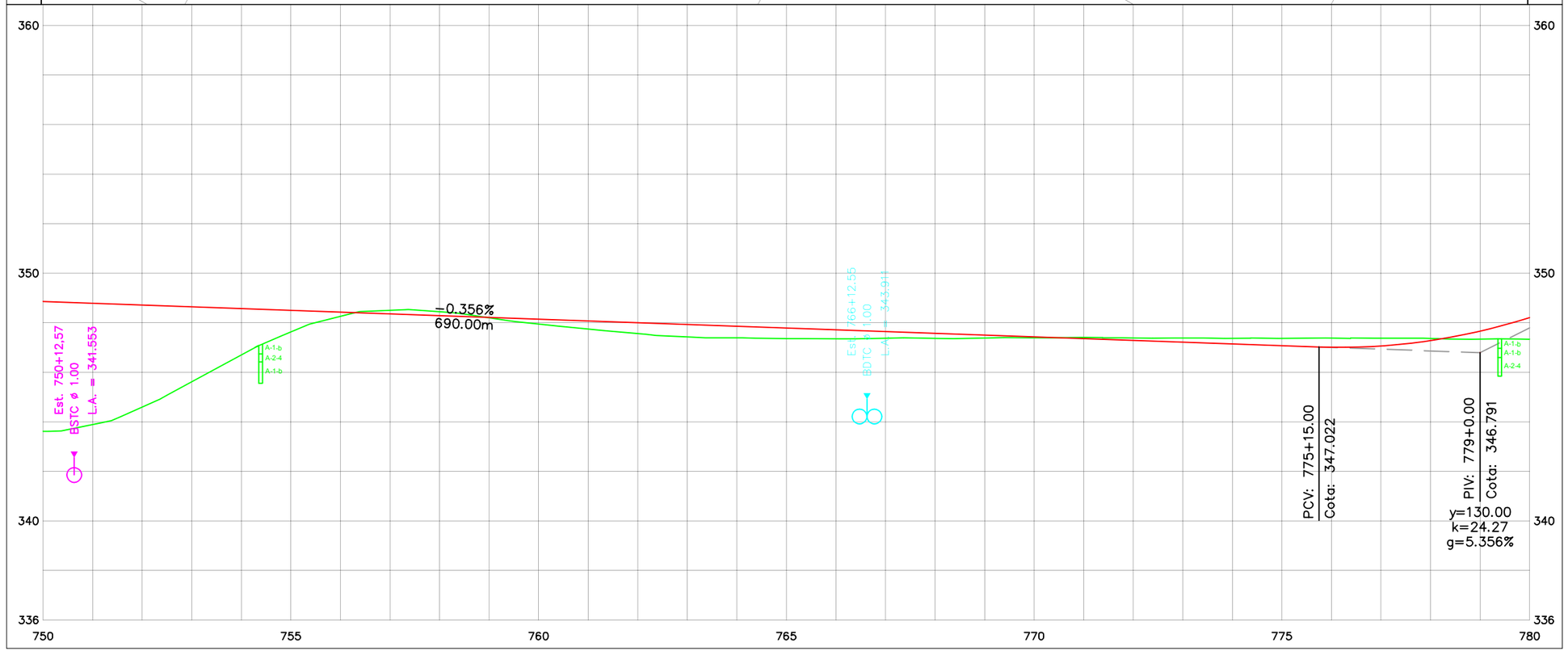
CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	26 / 51
Data: 22.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	





Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE−366
Trecho: Entr. BR−020 − Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	27 / 51
Data: 12.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

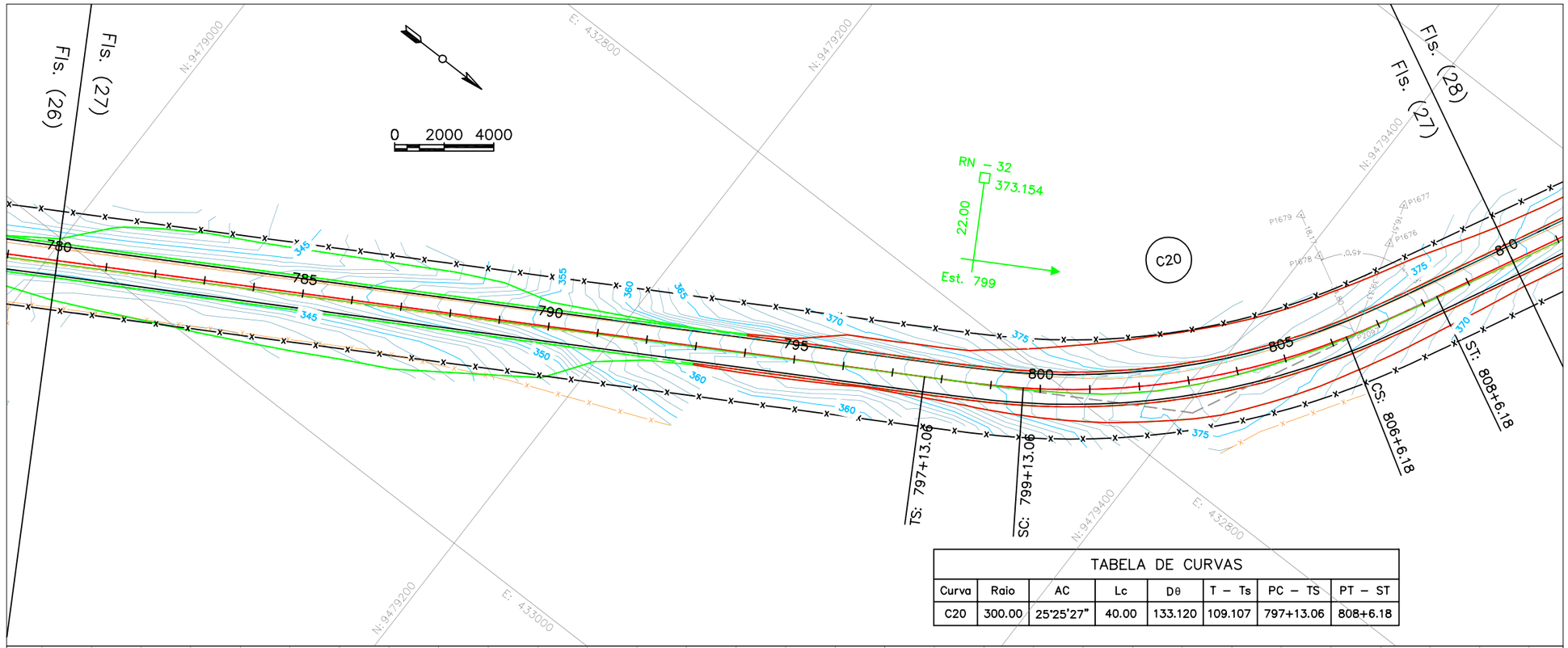
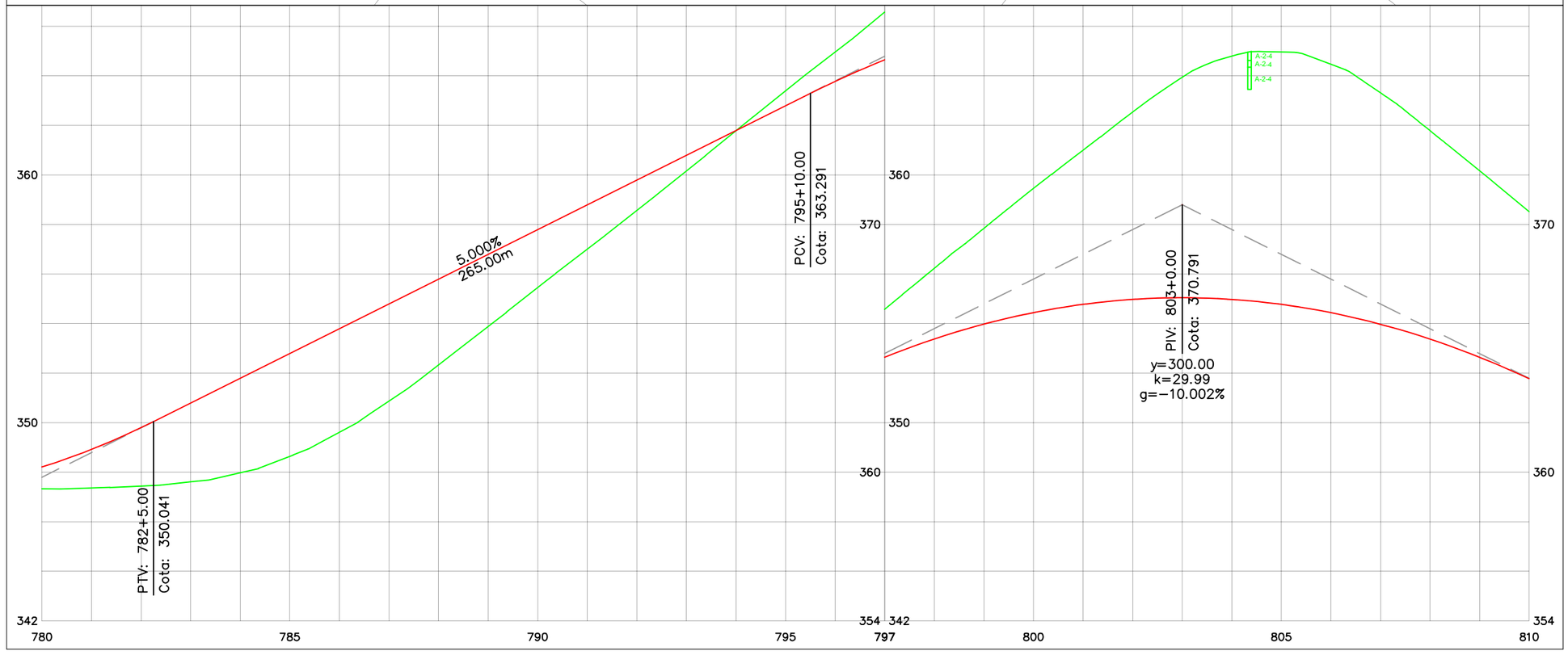


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	Dθ	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C20	300.00	25°25'27"	40.00	133.120	109.107	797+13.06	808+6.18



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

DER GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	28 / 51
Data: 12.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

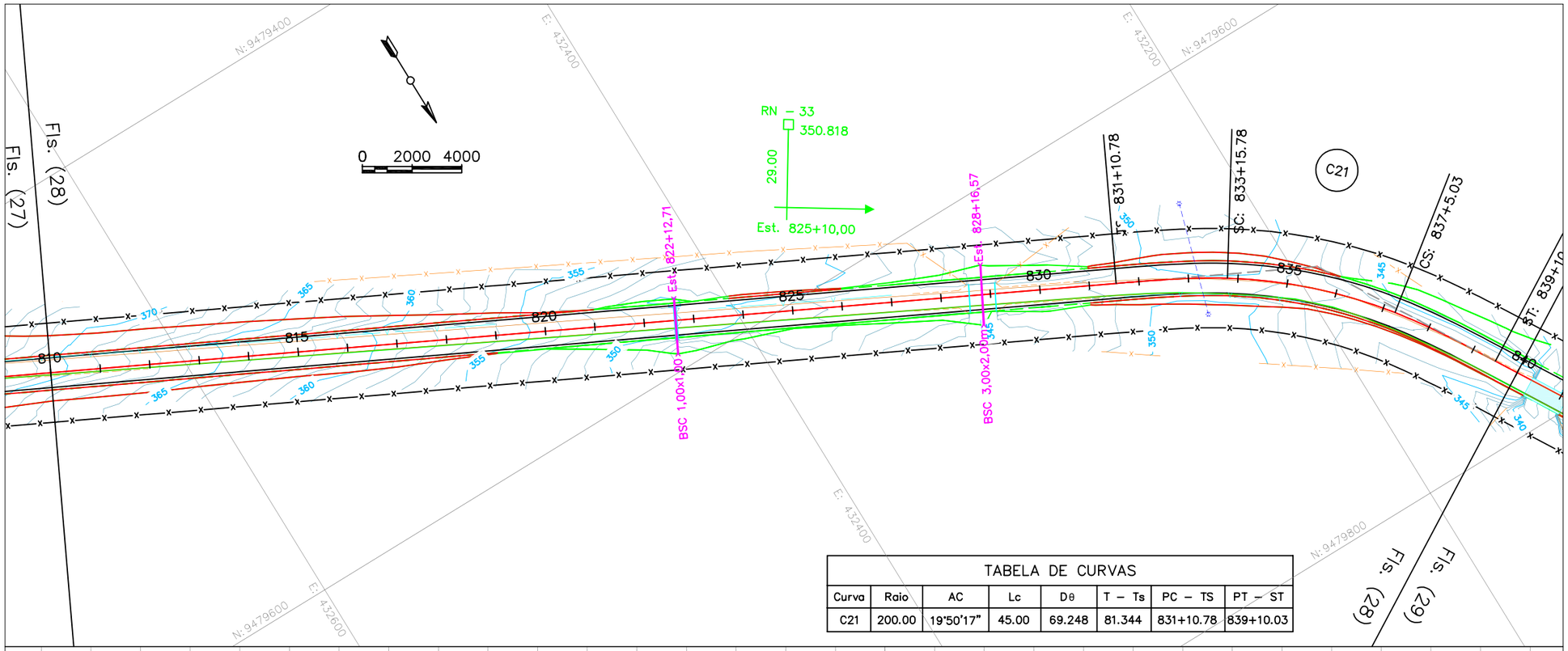
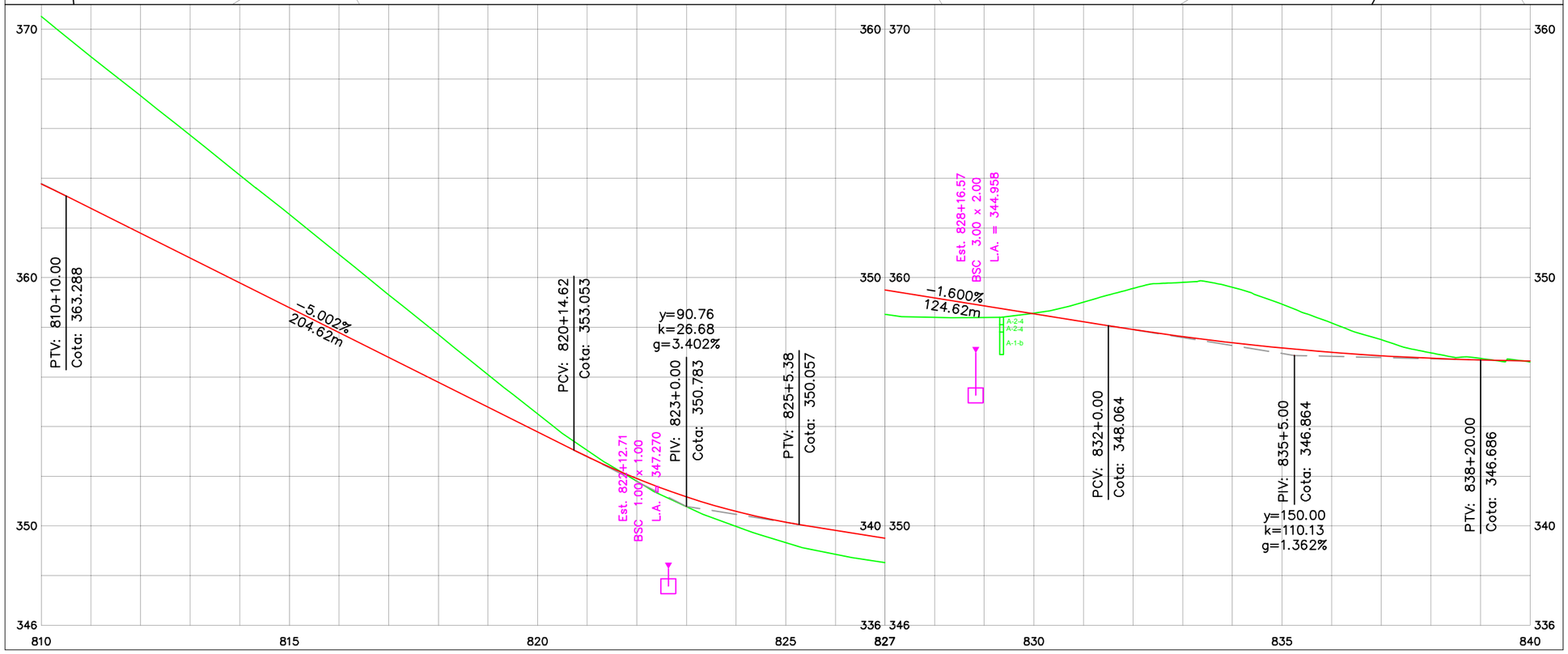


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	Dθ	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C21	200.00	19°50'17"	45.00	69.248	81.344	831+10.78	839+10.03



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

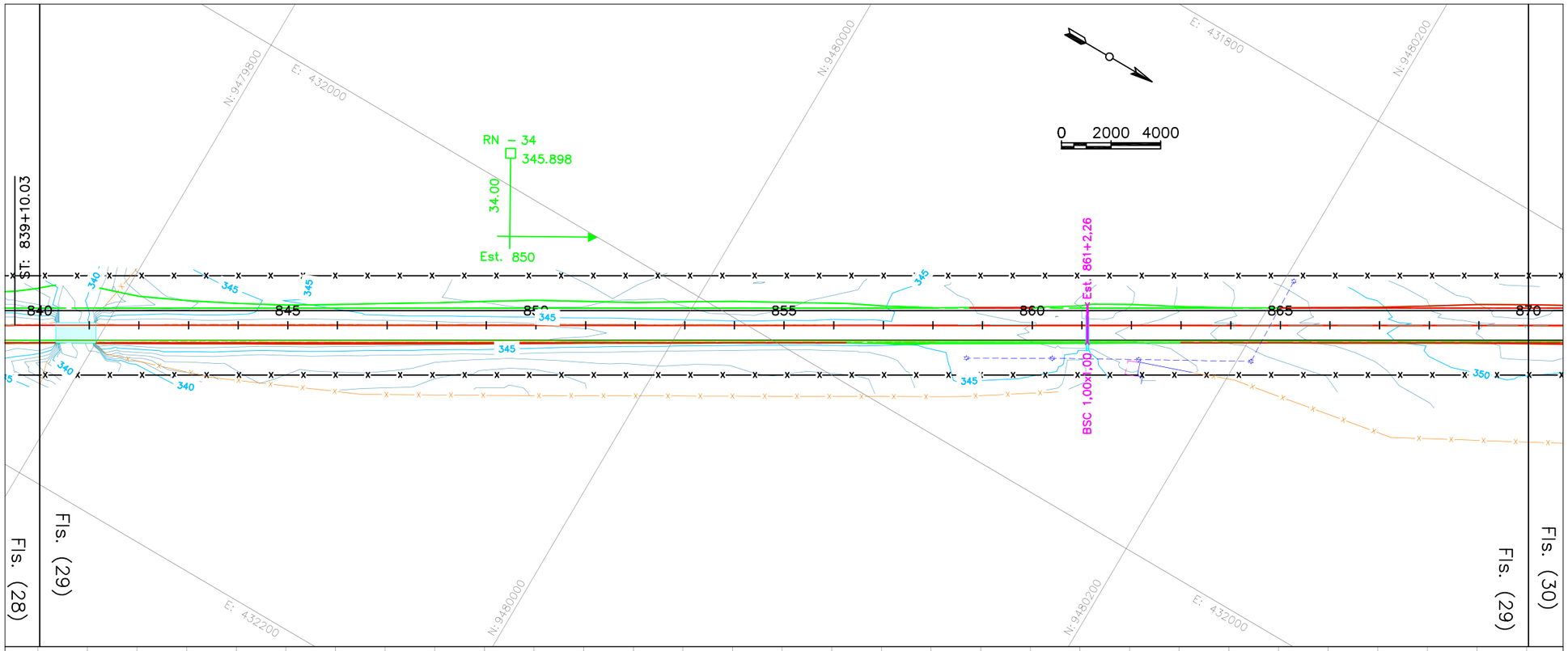
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

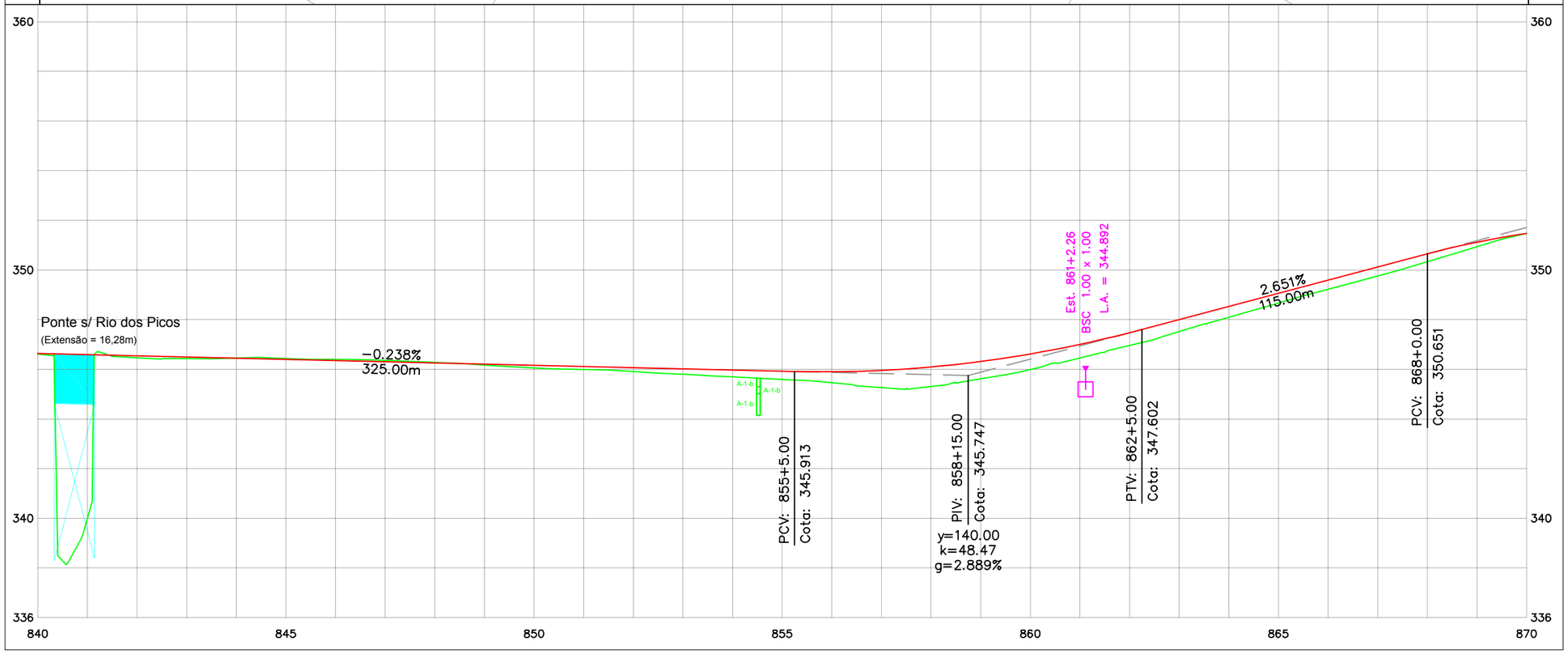
CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	29 / 51
Data: 12.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	





Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

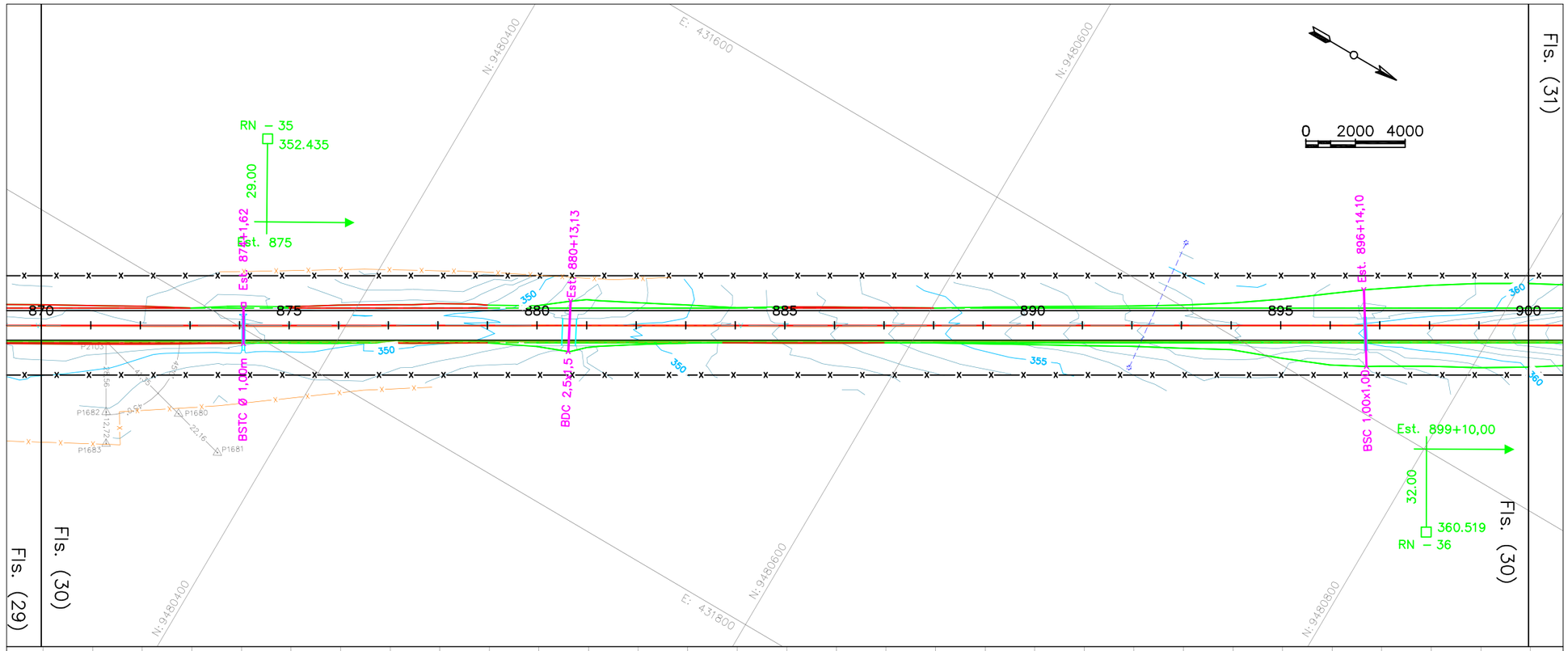
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

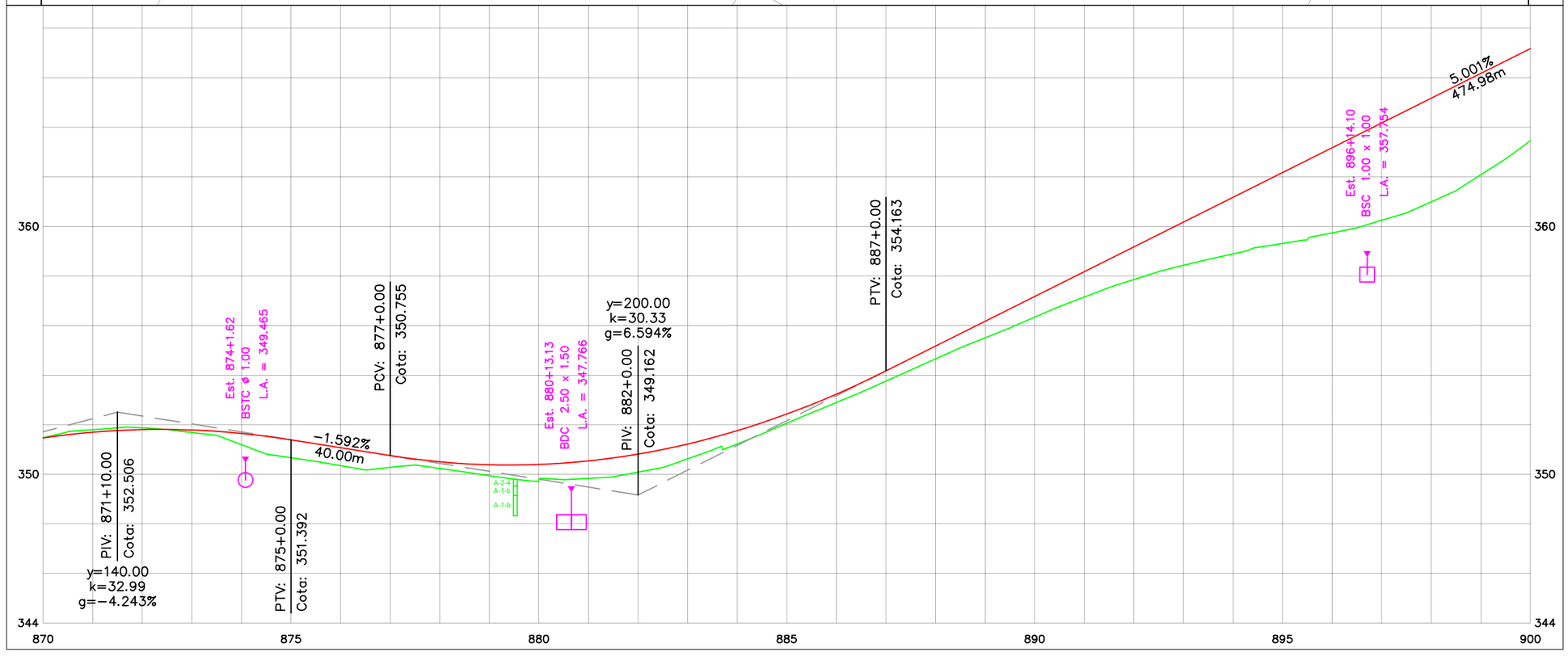
CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	30 / 51
Data: 12.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	





Notas Gerais

N°.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	31 / 51
Data: 12.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

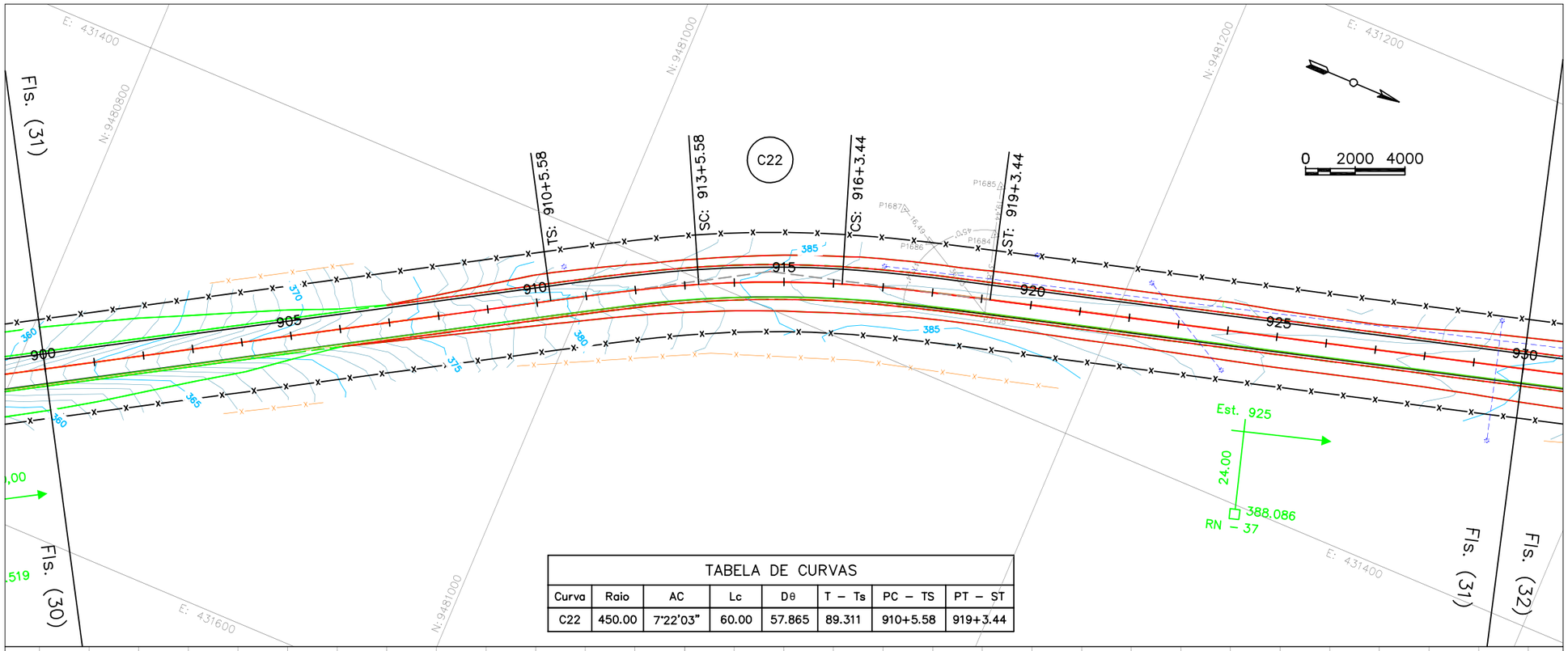
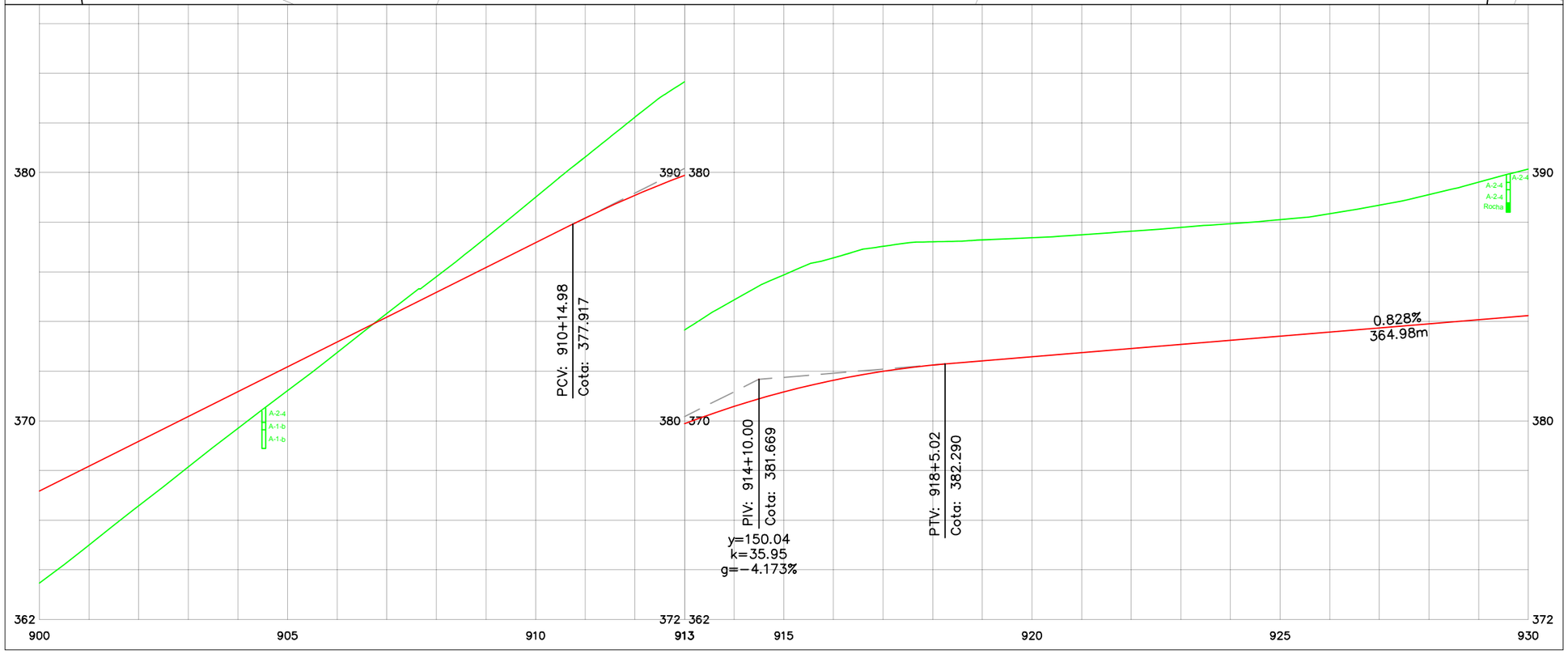


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	Dθ	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C22	450.00	7°22'03"	60.00	57.865	89.311	910+5.58	919+3.44



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	32 / 51
Data: 12.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

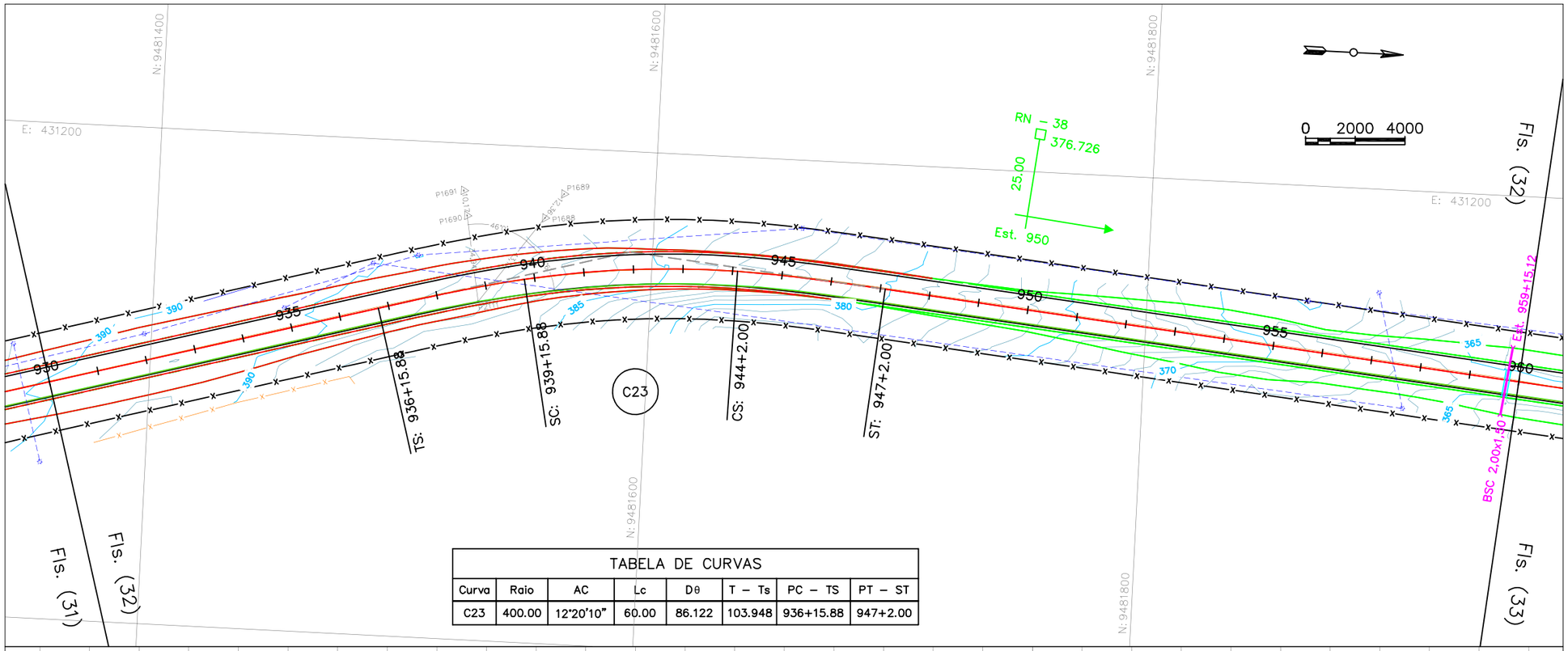
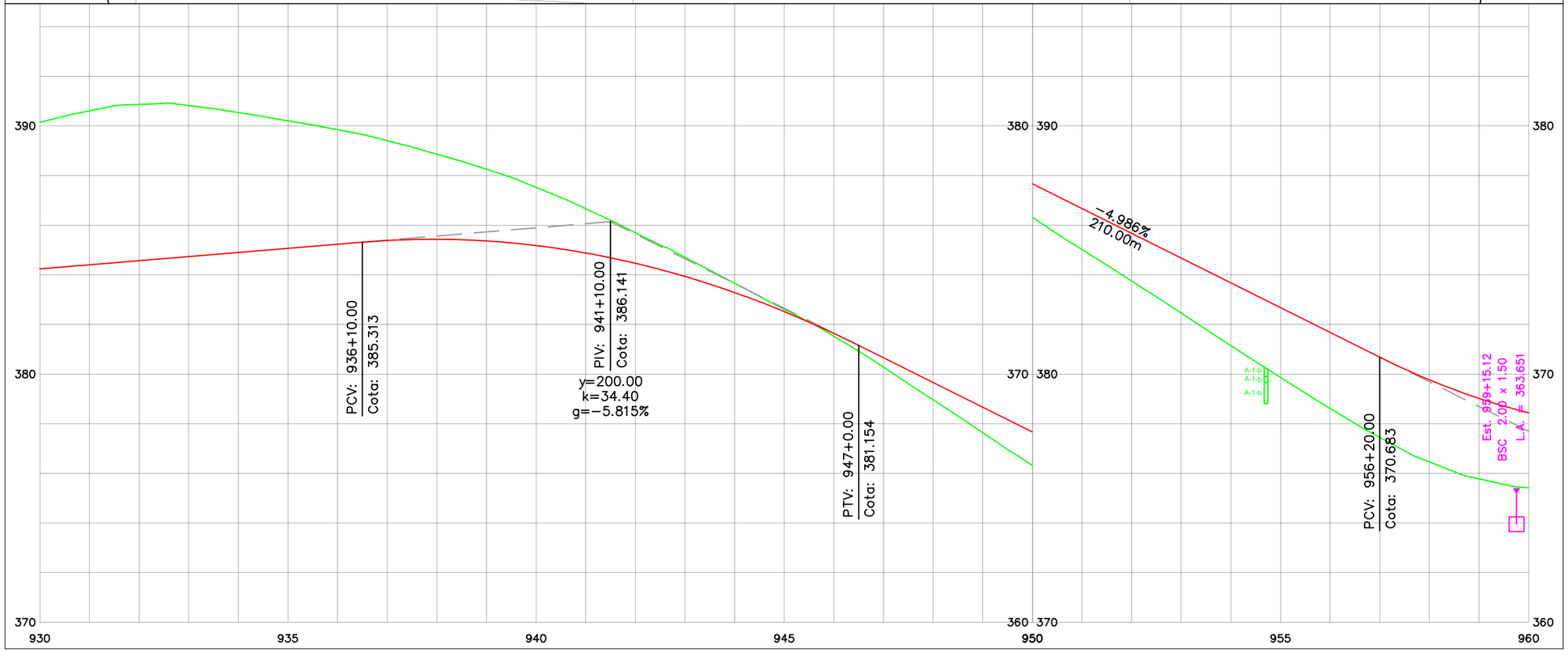


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	Dθ	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C23	400.00	12°20'10"	60.00	86.122	103.948	936+15.88	947+2.00



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto: GEOMÉTRICO	Folha: 33/51
Data: 12.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

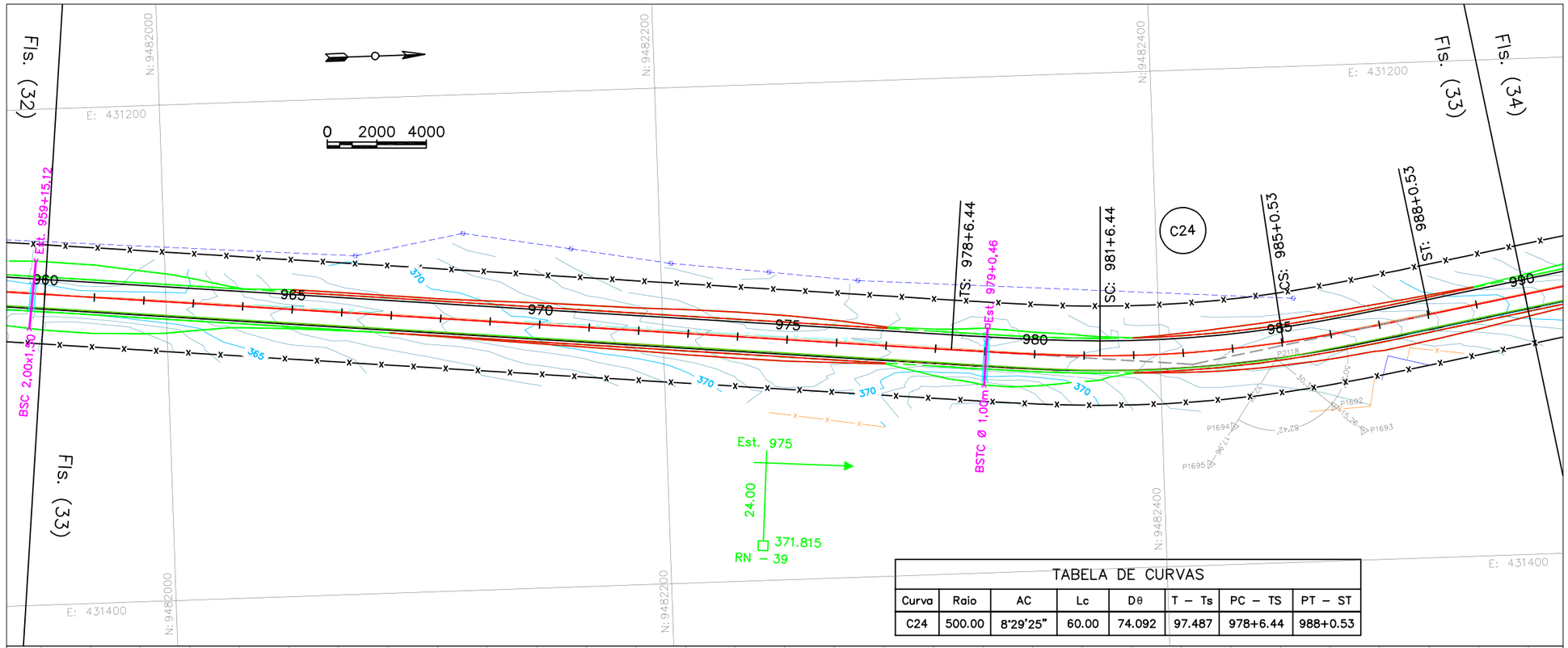
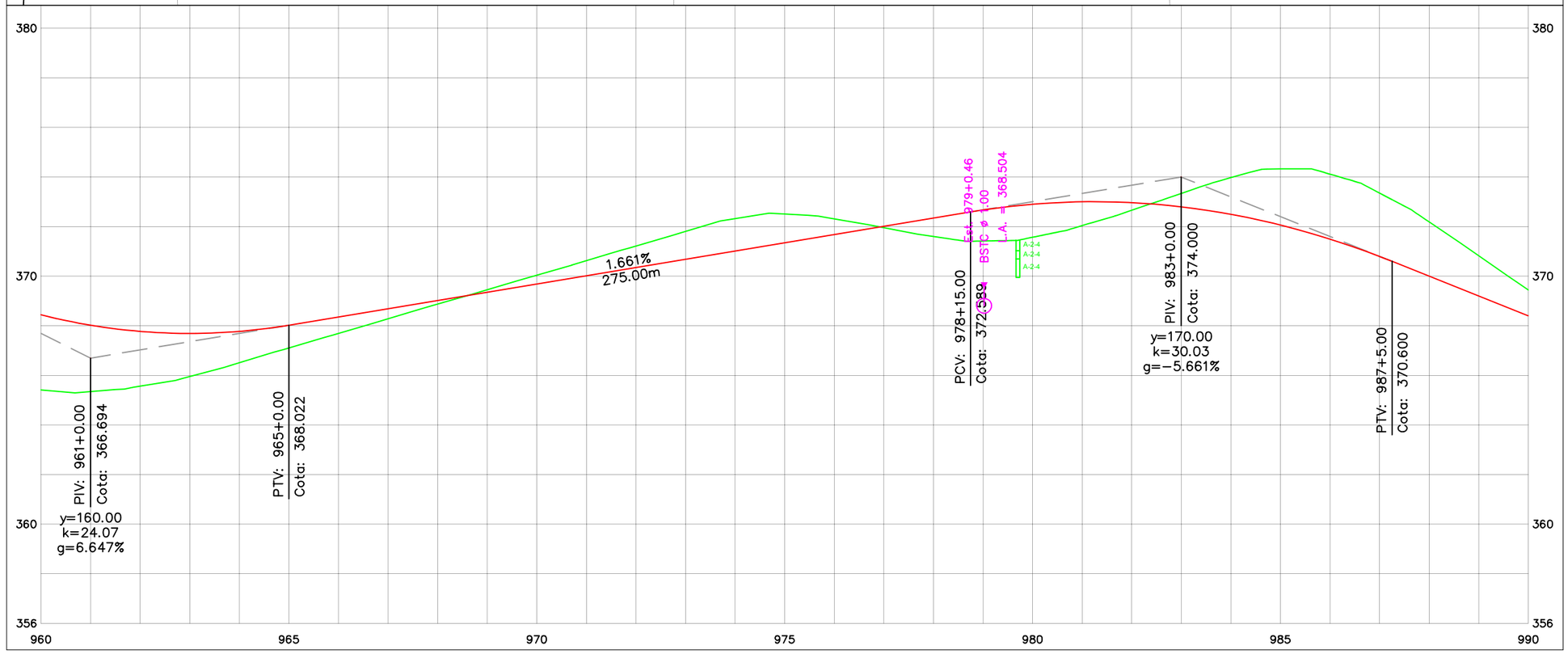


TABELA DE CURVAS

Curva	Raio	AC	Lc	Dθ	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C24	500.00	8°29'25"	60.00	74.092	97.487	978+6.44	988+0.53



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

DER GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	34 / 51
Data: 12.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

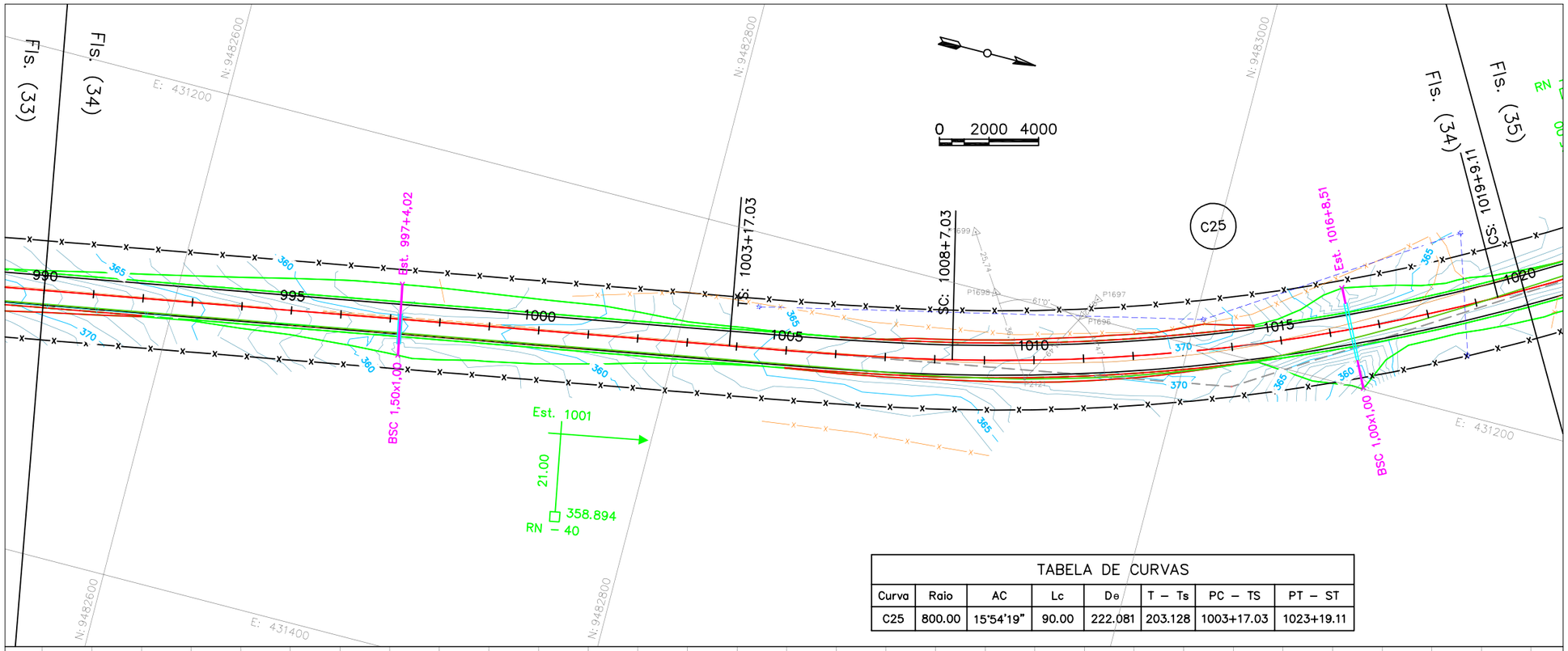
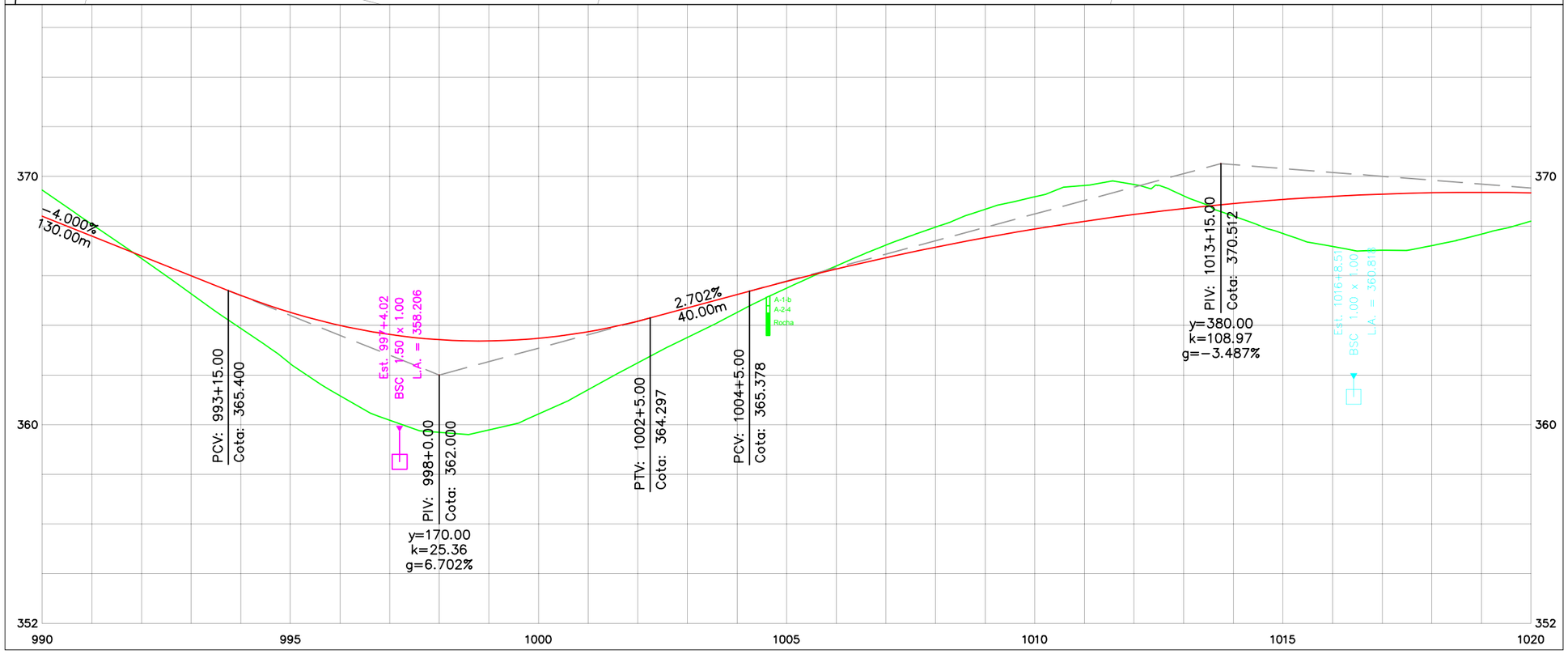


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	De	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C25	800.00	15°54'19"	90.00	222.081	203.128	1003+17.03	1023+19.11



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	35 / 51
Data: 14.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

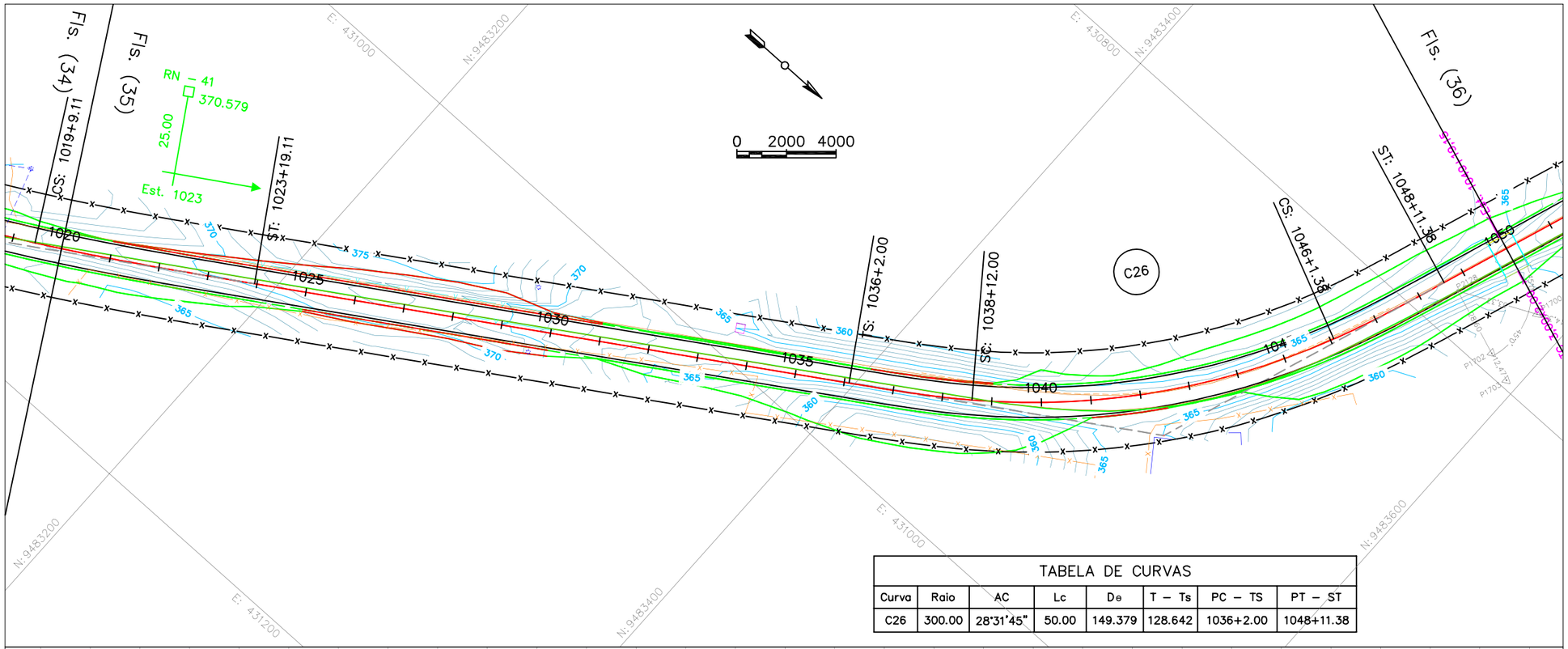
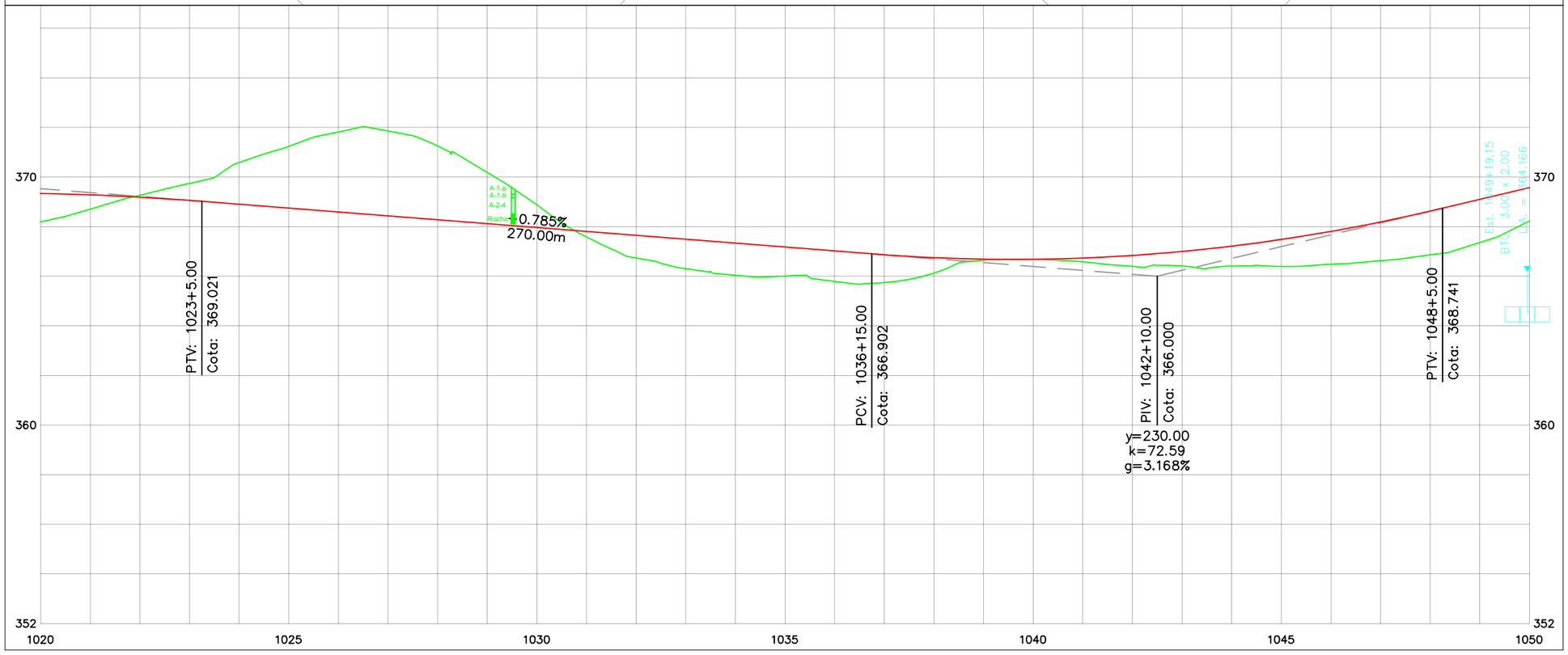


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	De	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C26	300.00	28°31'45"	50.00	149.379	128.642	1036+2.00	1048+11.38



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

DER GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	36 / 51
Data: 14.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

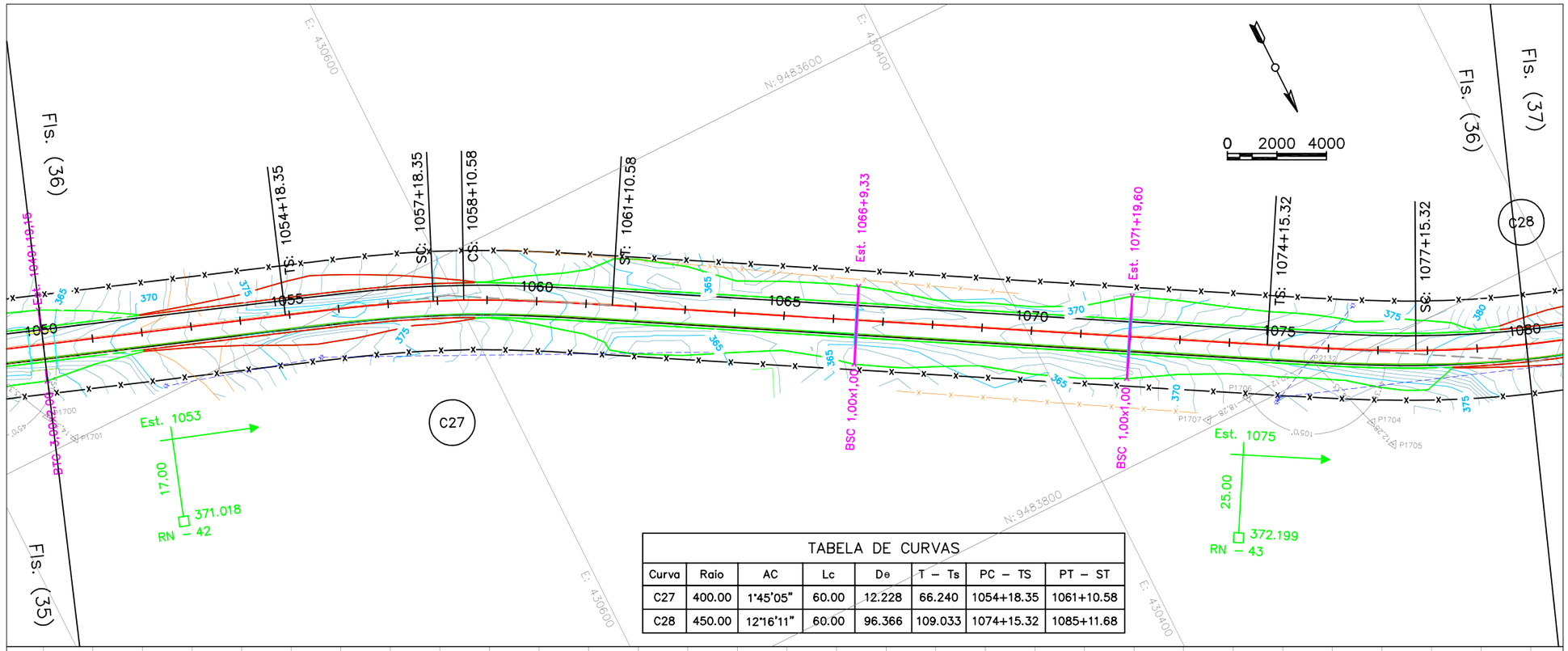
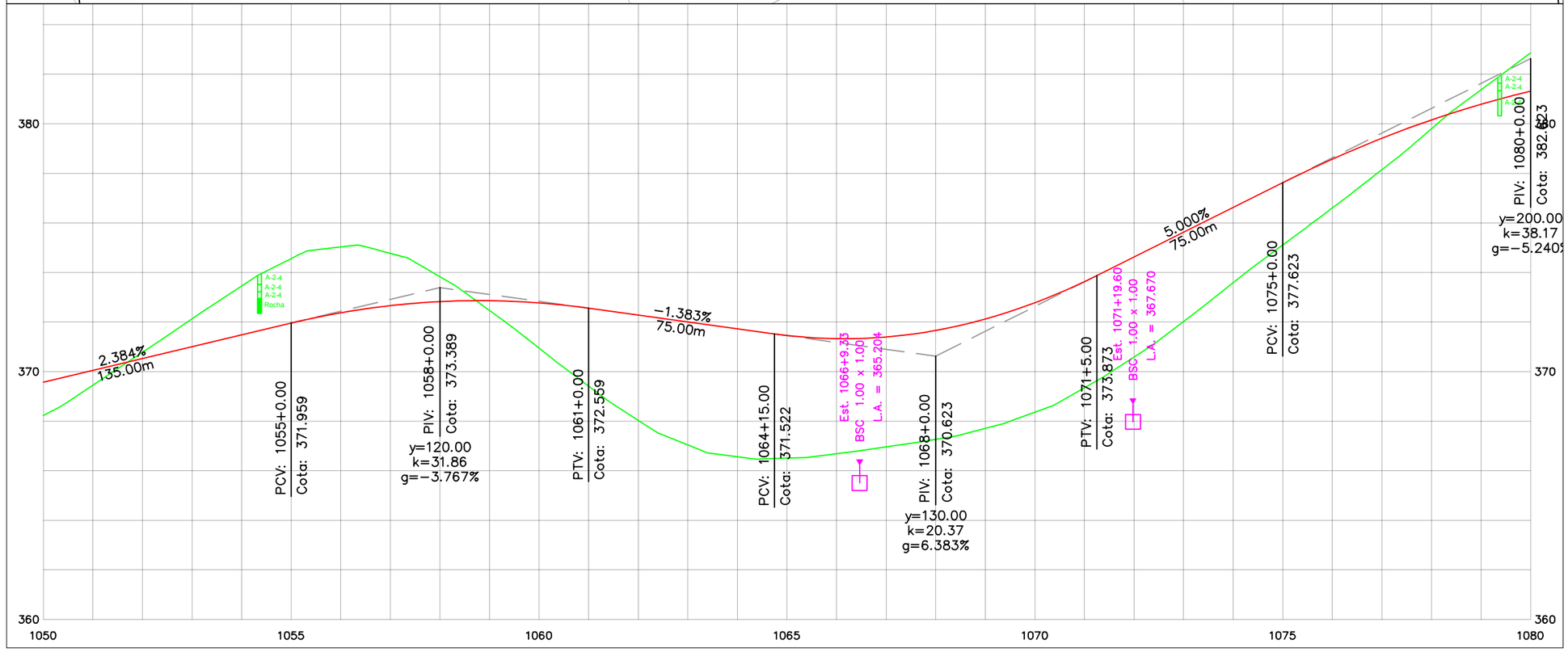


TABELA DE CURVAS

Curva	Raio	AC	Lc	De	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C27	400.00	1°45'05"	60.00	12.228	66.240	1054+18.35	1061+10.58
C28	450.00	12°16'11"	60.00	96.366	109.033	1074+15.32	1085+11.68



Notas Gerais

N°.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	37/51
Data: 14.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

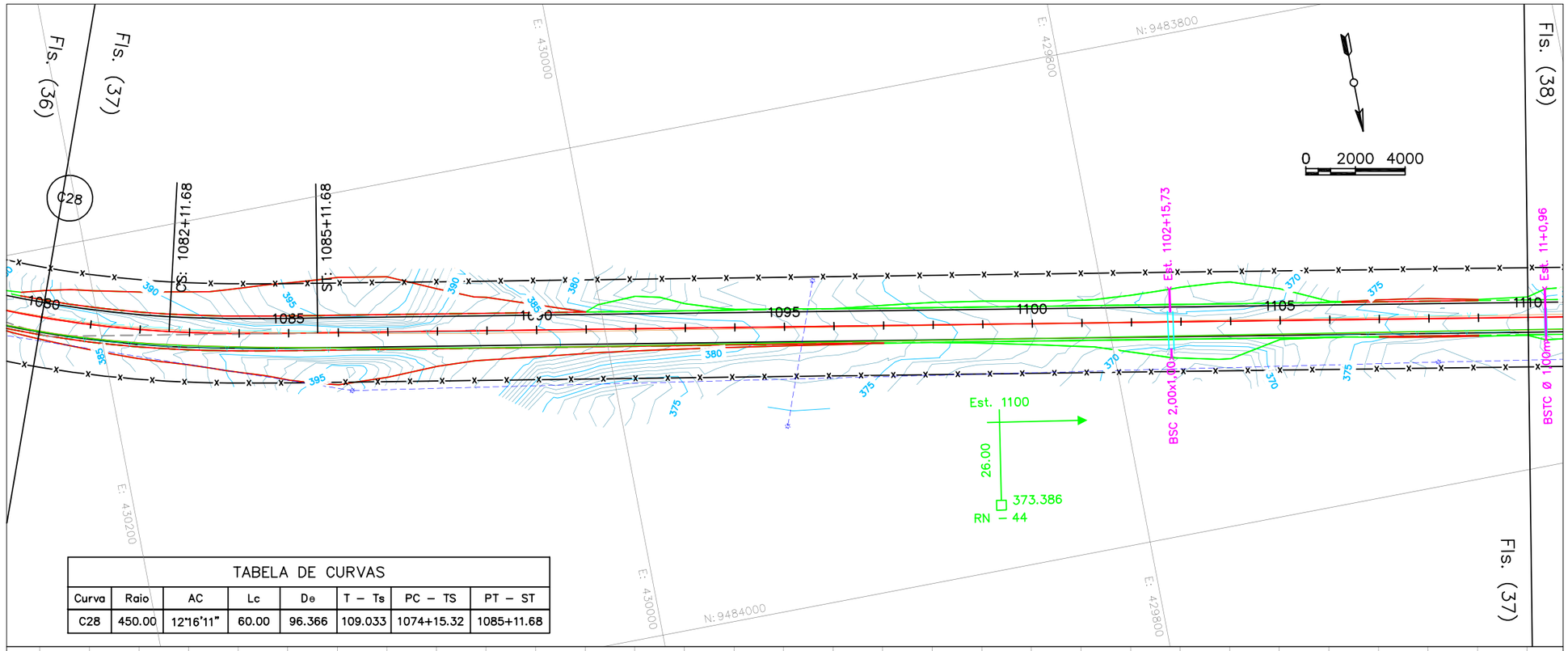
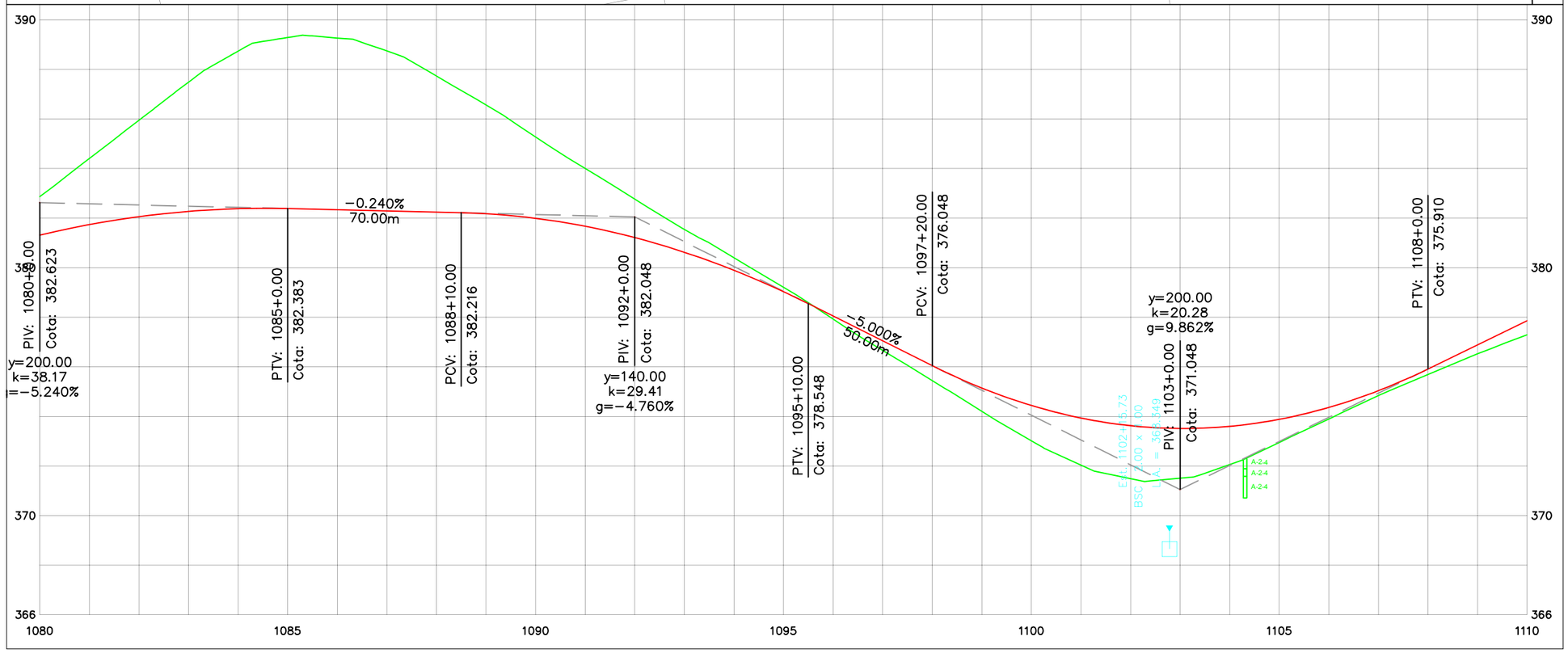


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	De	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C28	450.00	12°16'11"	60.00	96.366	109.033	1074+15.32	1085+11.68



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratado

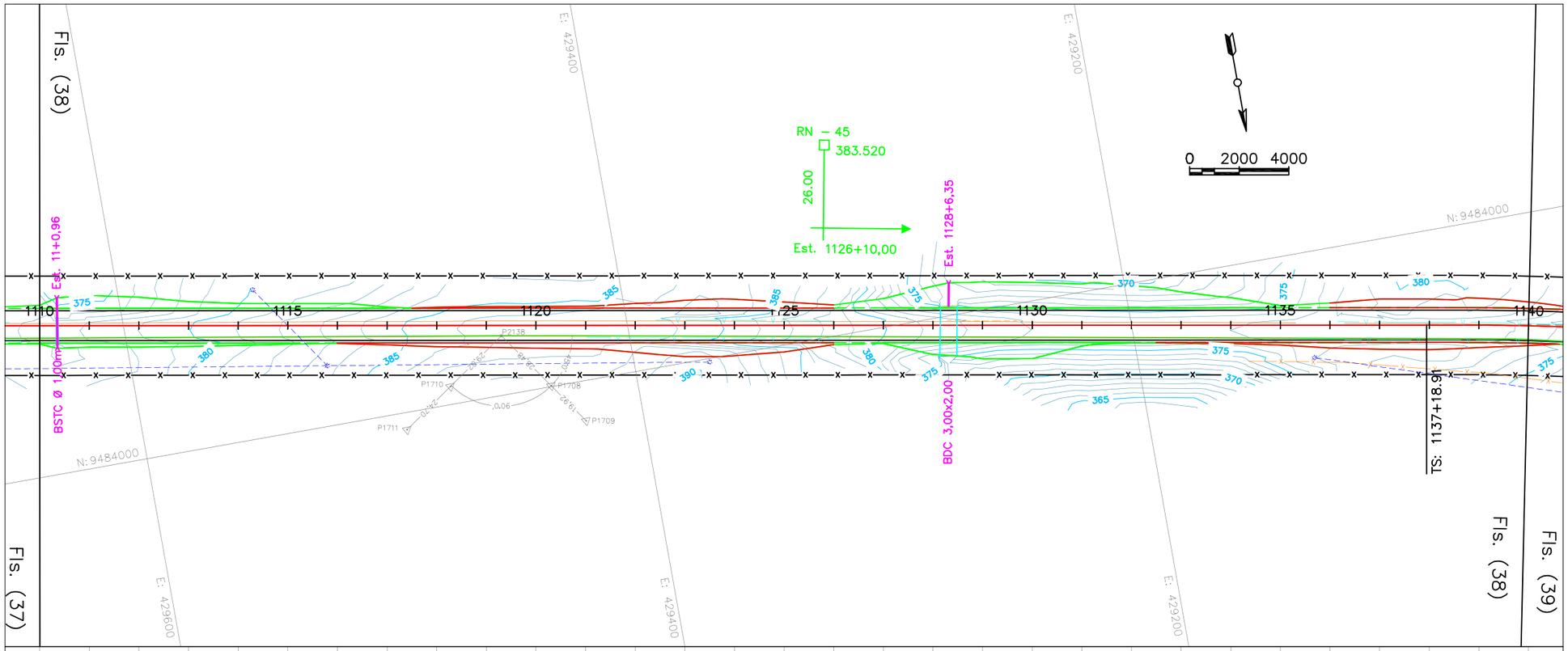
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

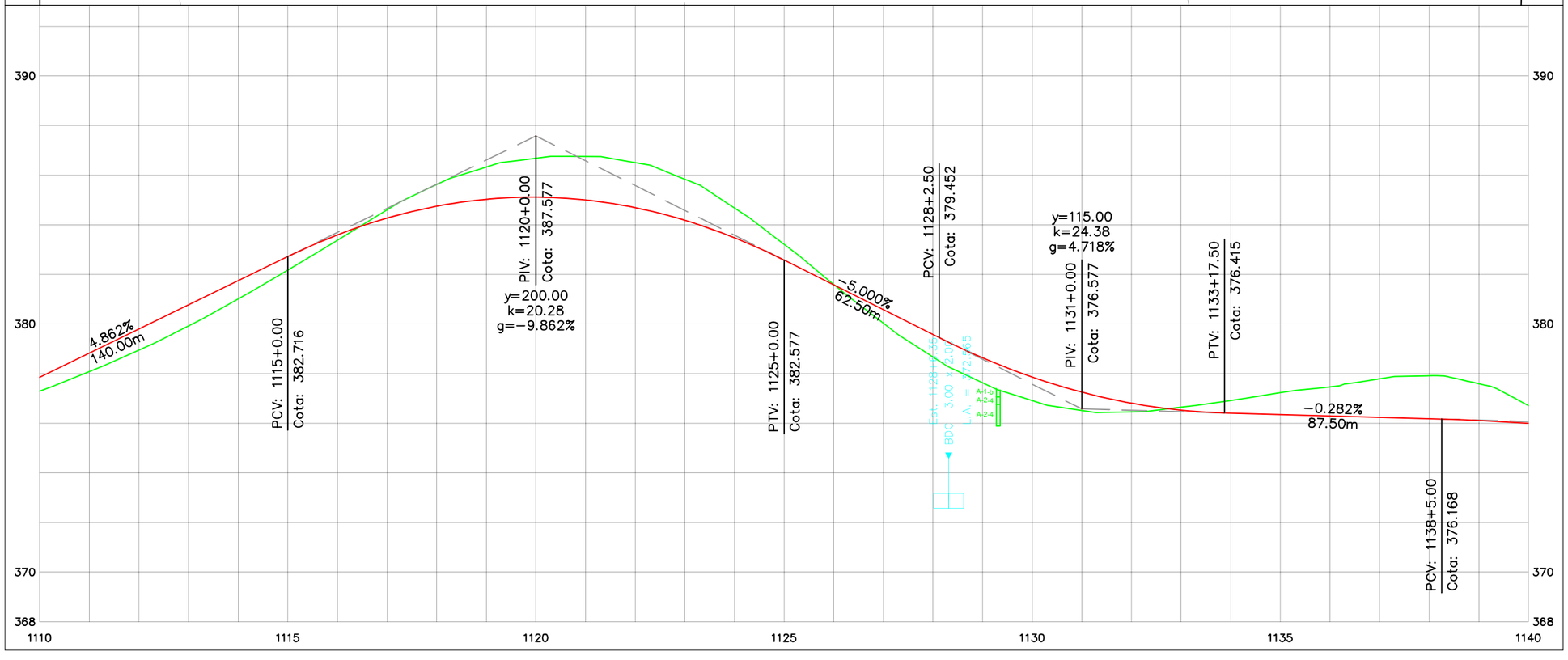
CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	38 / 51
Data: 14.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	





Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	39 / 51
Data: 14.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

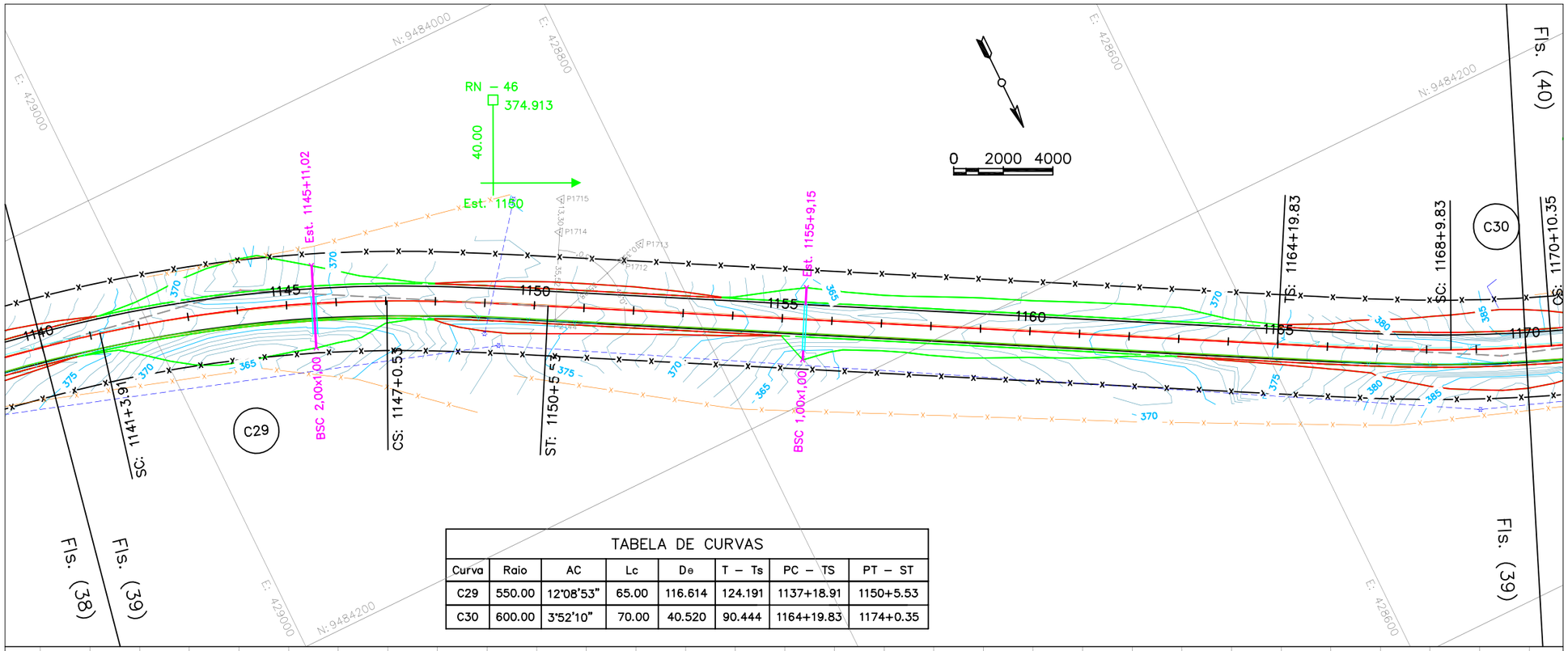
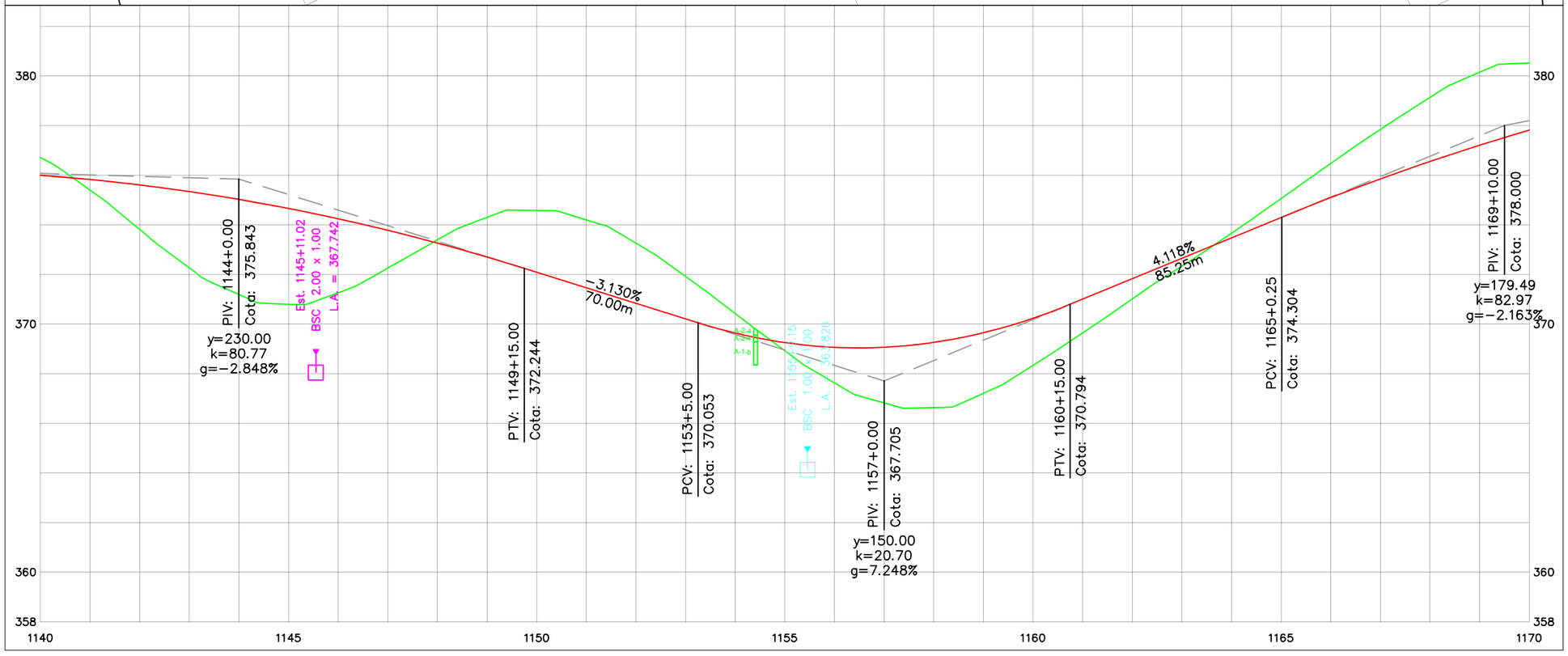


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	De	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C29	550.00	12°08'53"	65.00	116.614	124.191	1137+18.91	1150+5.53
C30	600.00	3°52'10"	70.00	40.520	90.444	1164+19.83	1174+0.35



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	40 / 51
Data: 14.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

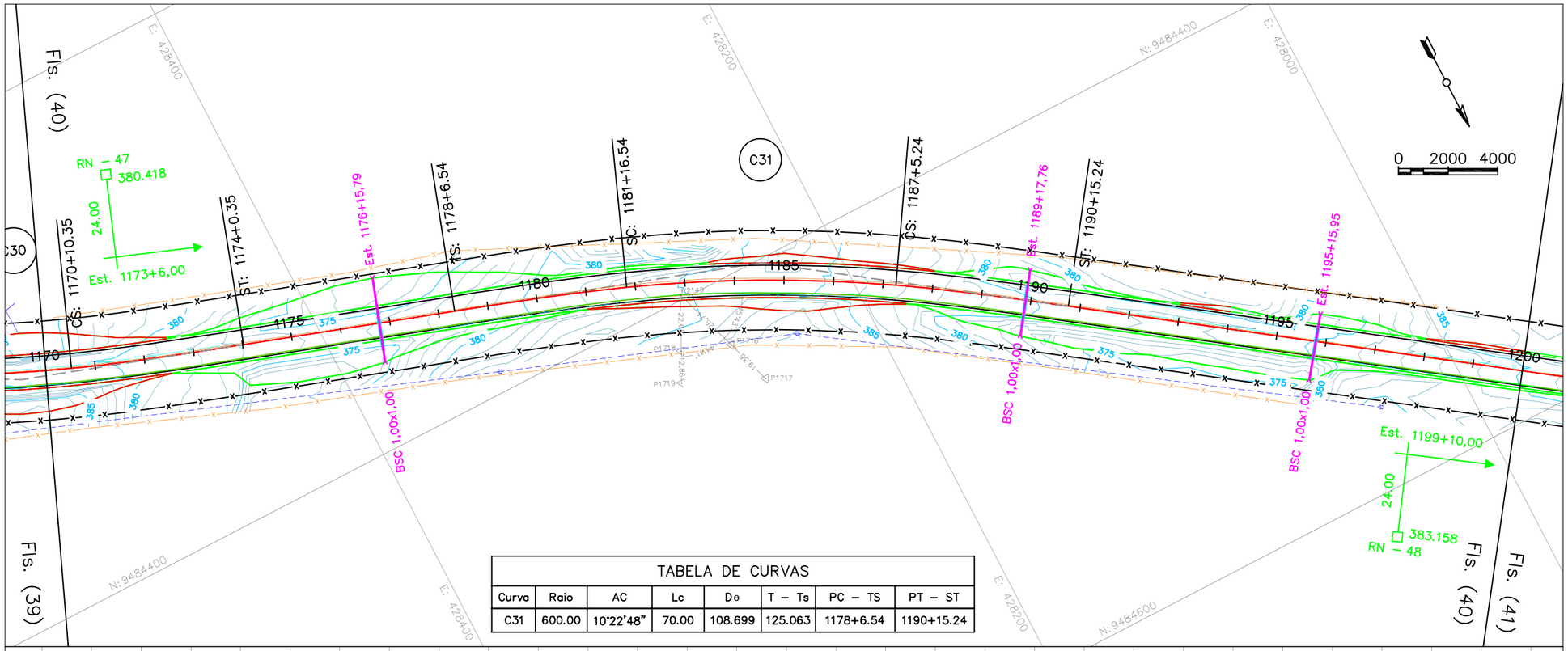
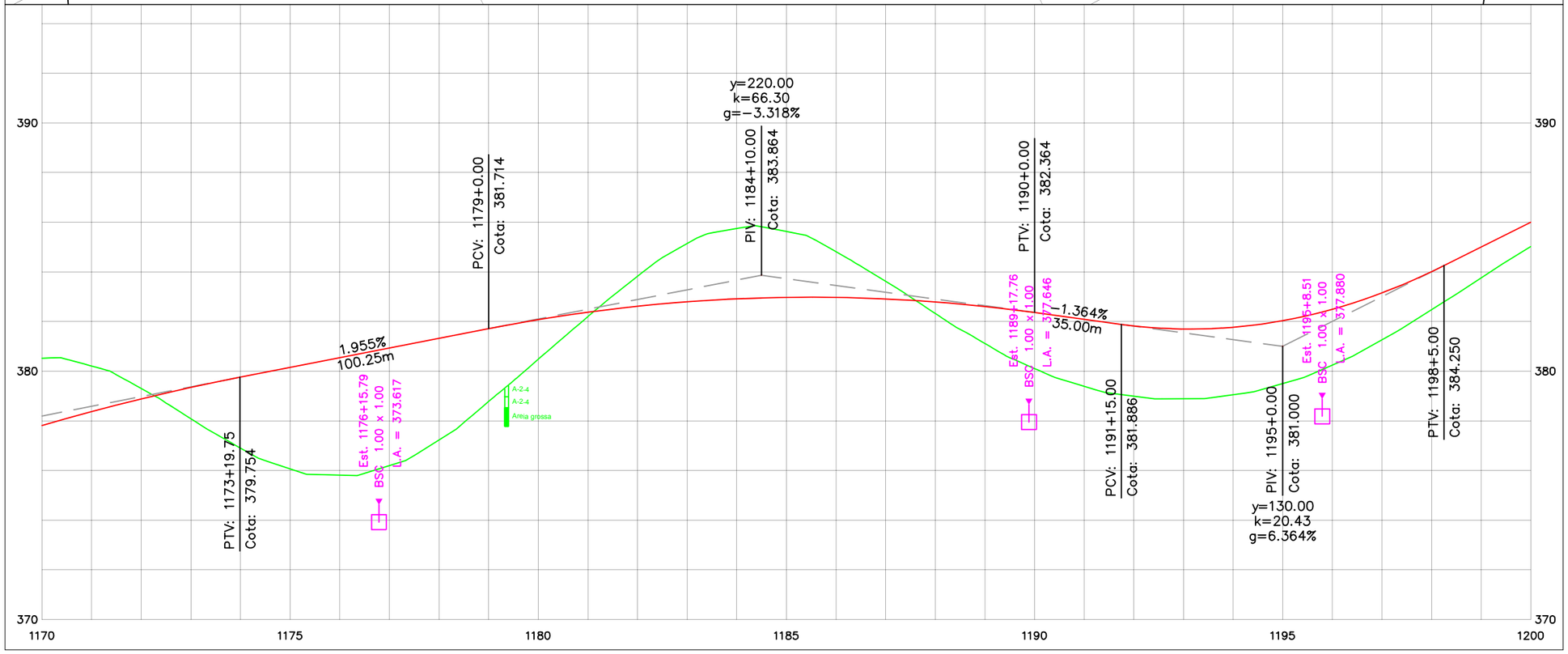


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	De	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C31	600.00	10°22'48"	70.00	108.699	125.063	1178+6.54	1190+15.24



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

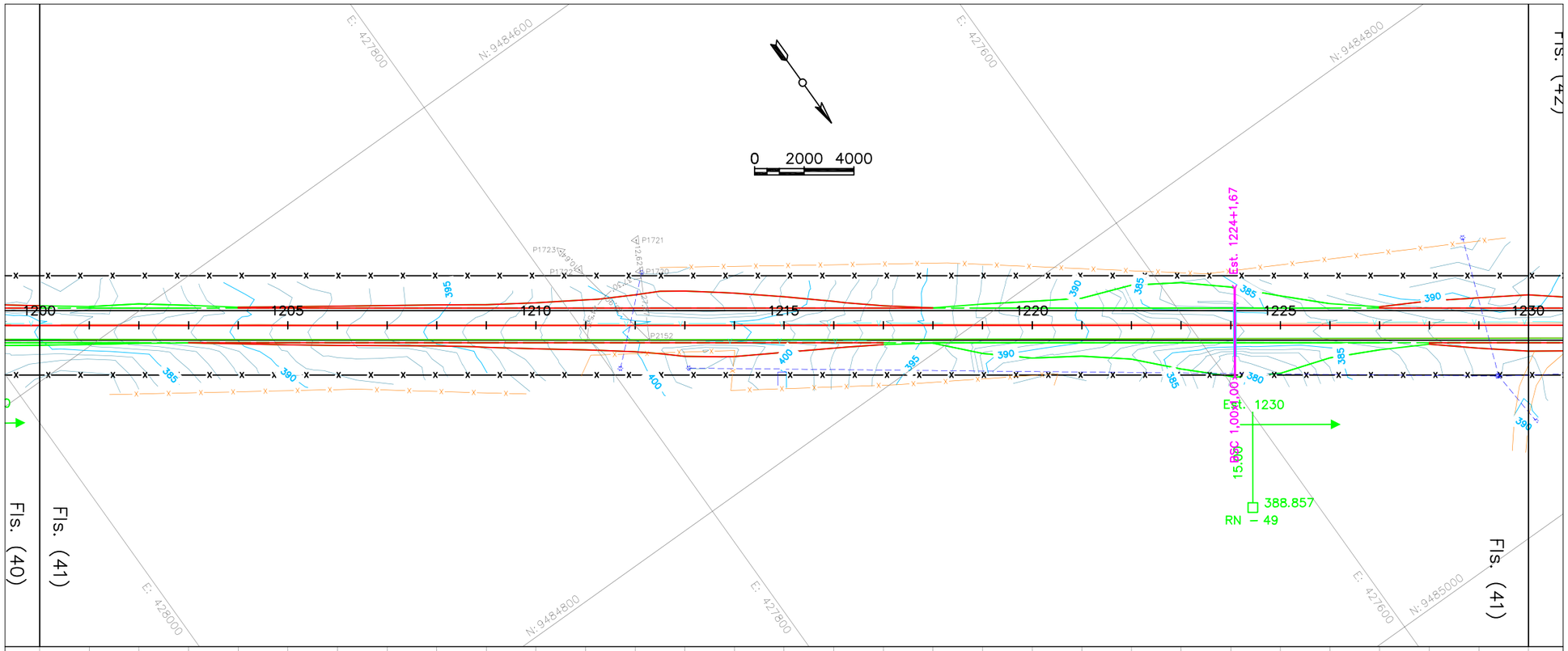
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

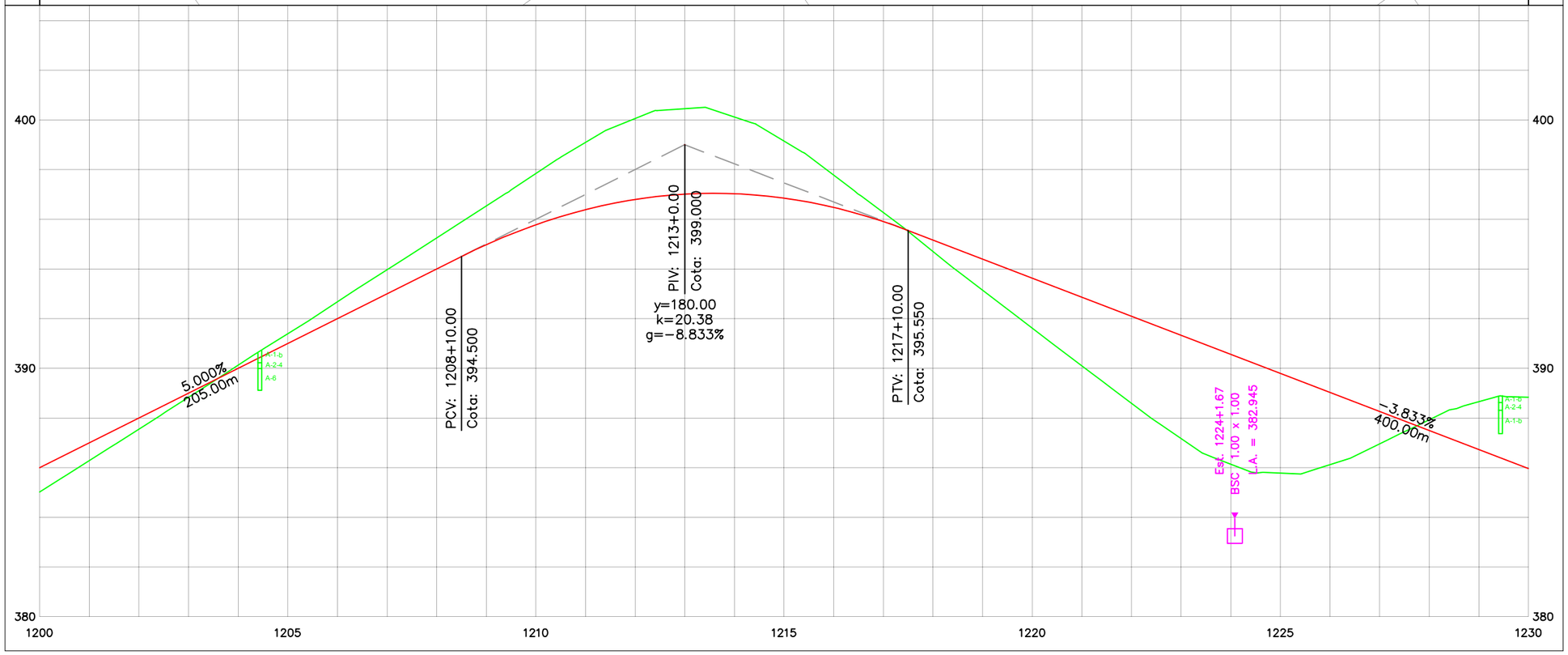
CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	41 / 51
Data: 14.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	





Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

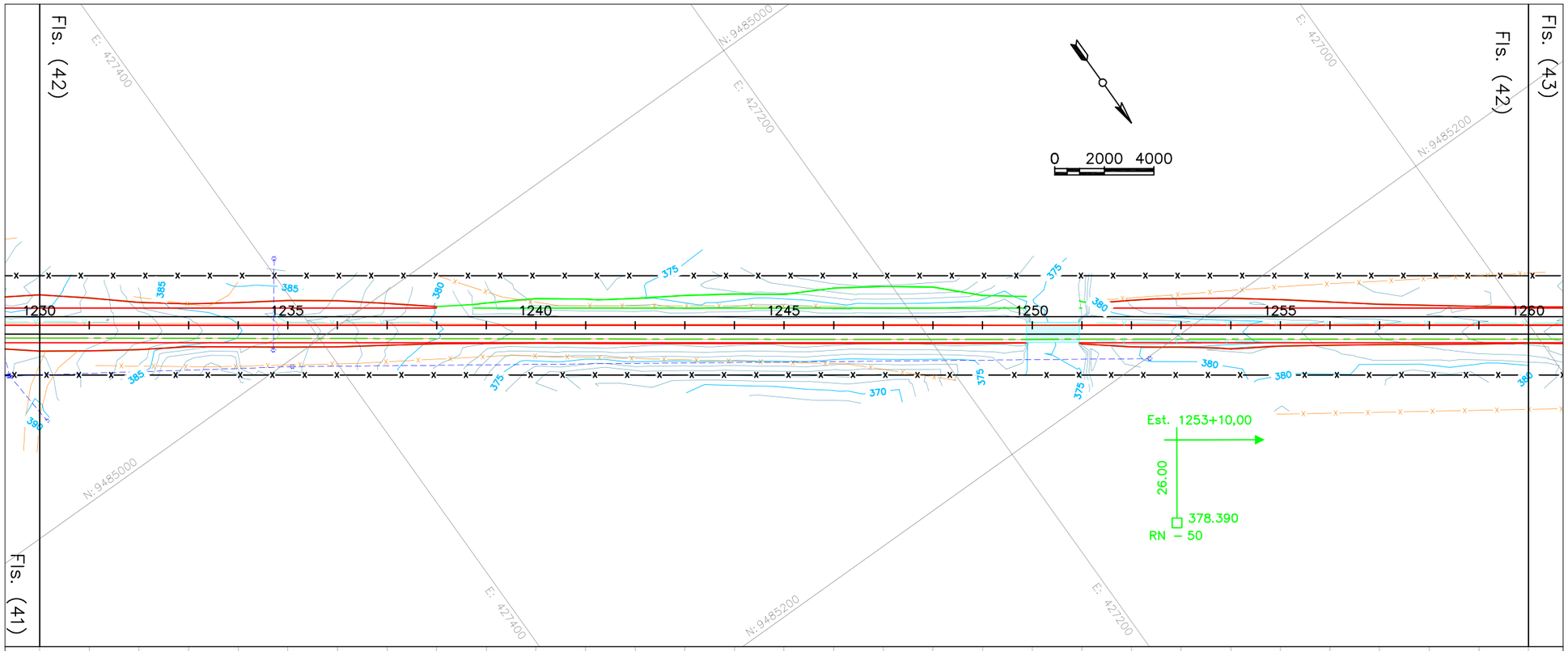
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

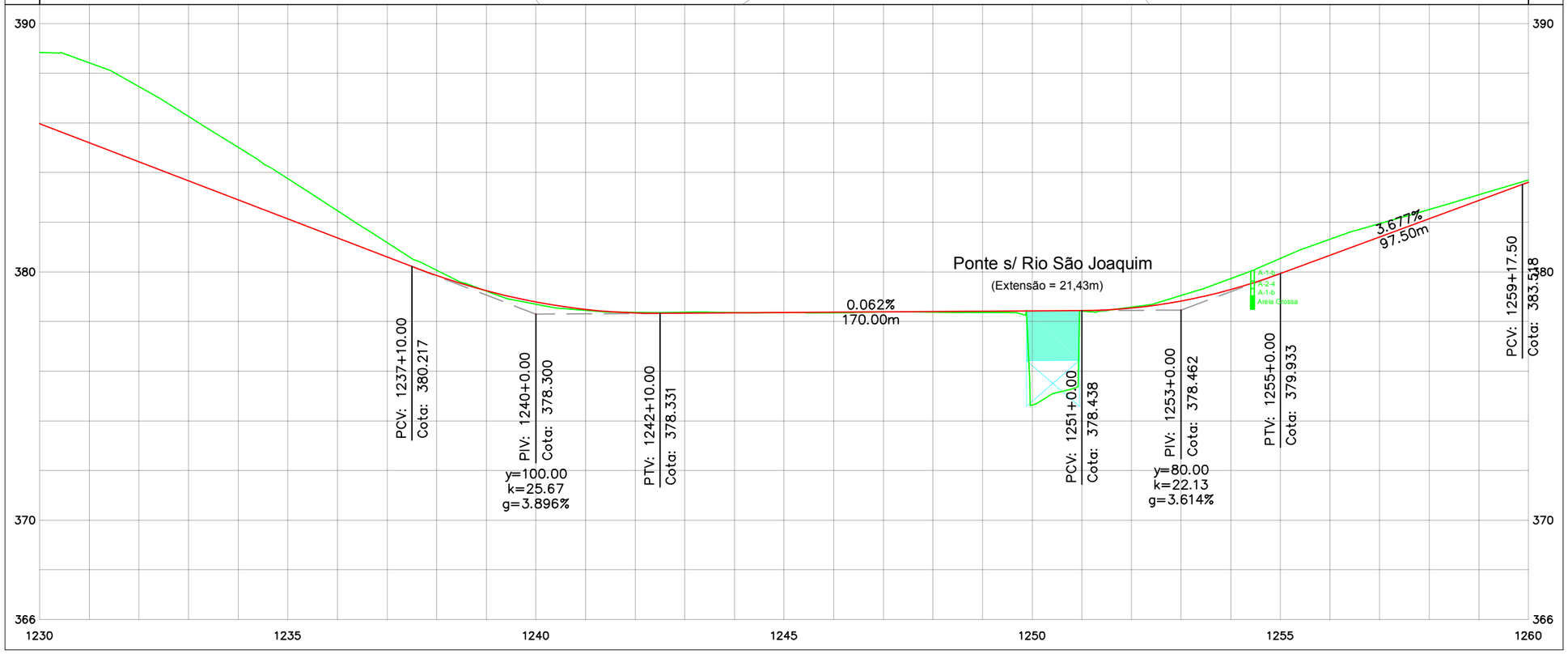
CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE-366
Trecho: Entr. BR-020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	42 / 51
Data: 14.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	





Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

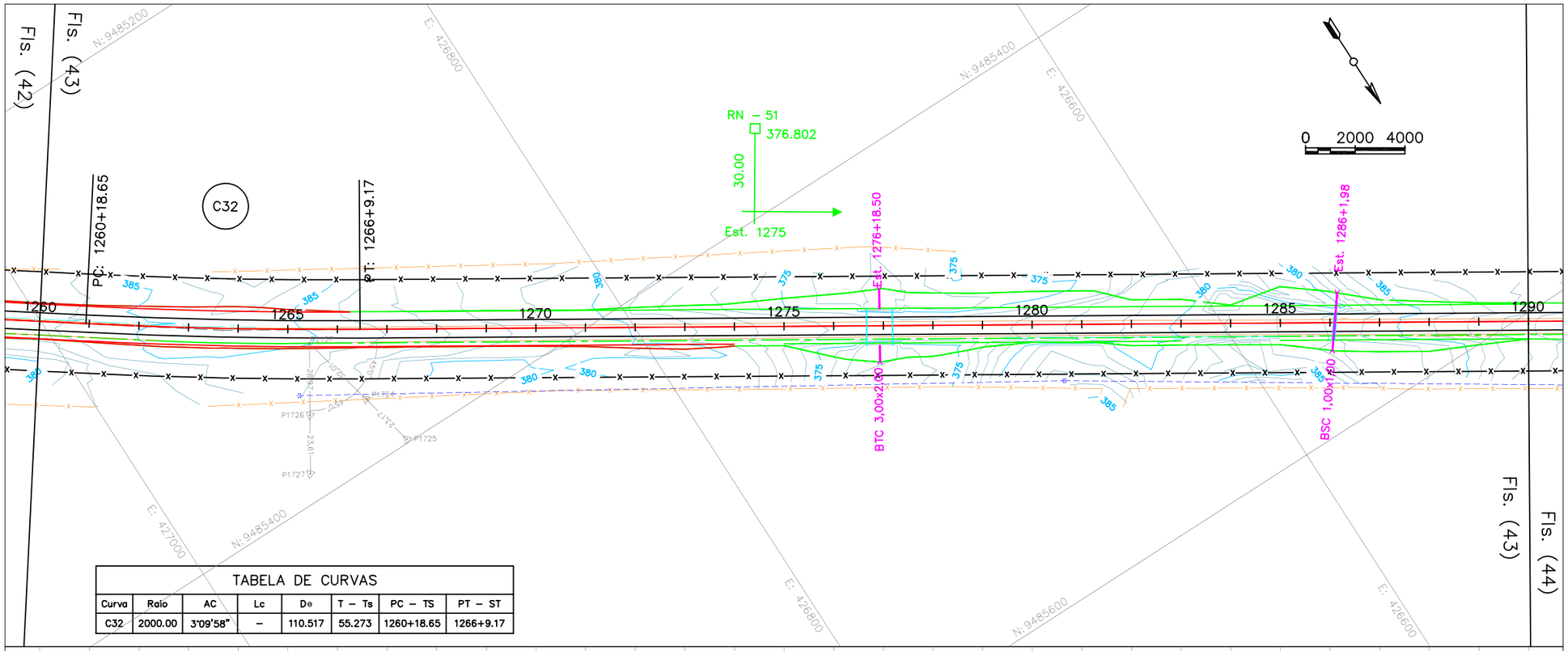
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

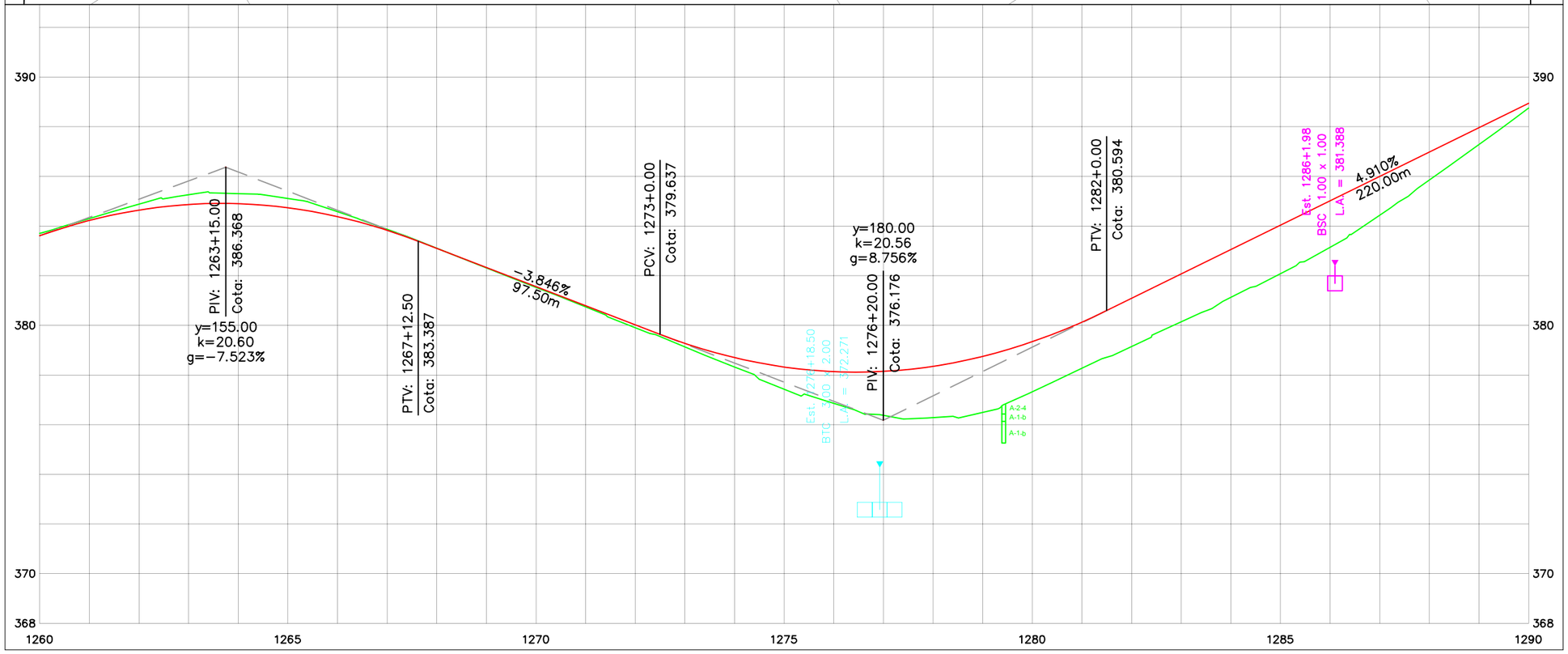
CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	43 / 51
Data: 14.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	





Notas Gerais

N°.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	44 / 51
Data: 14.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

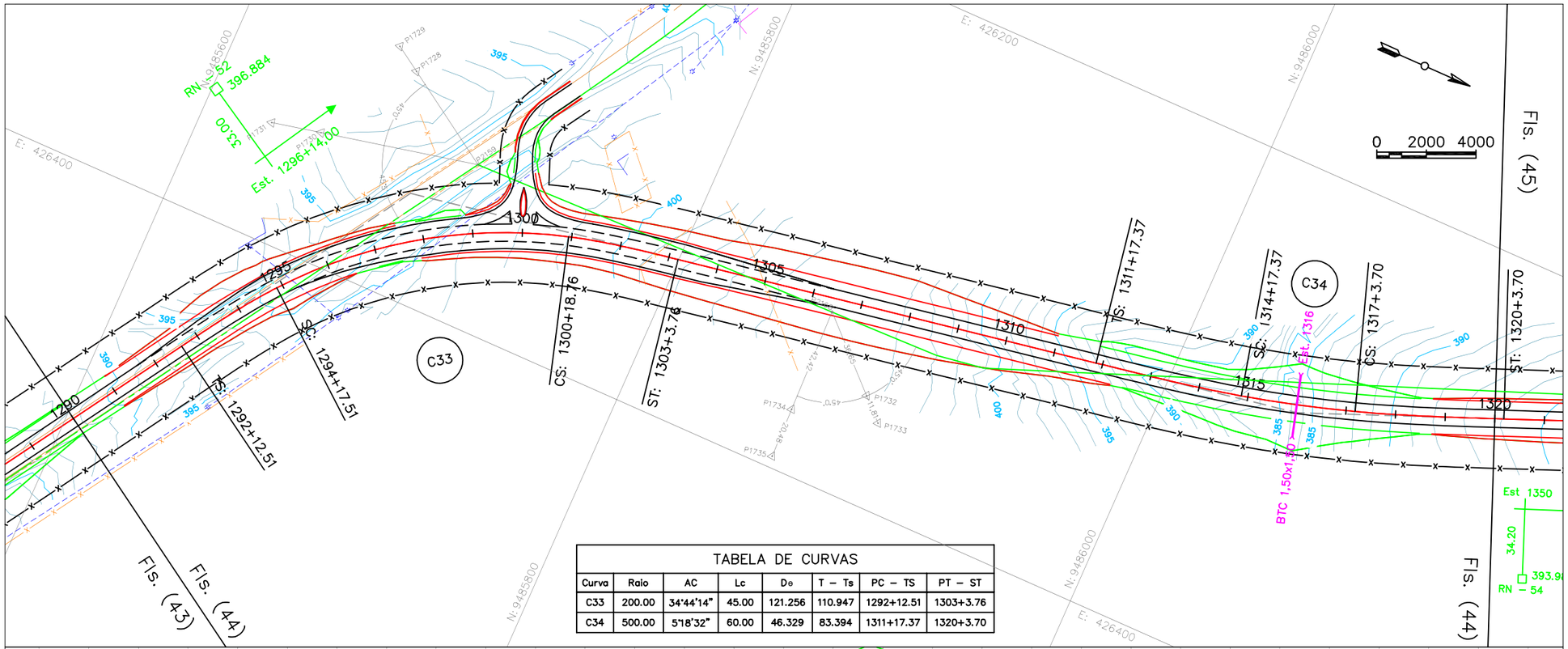
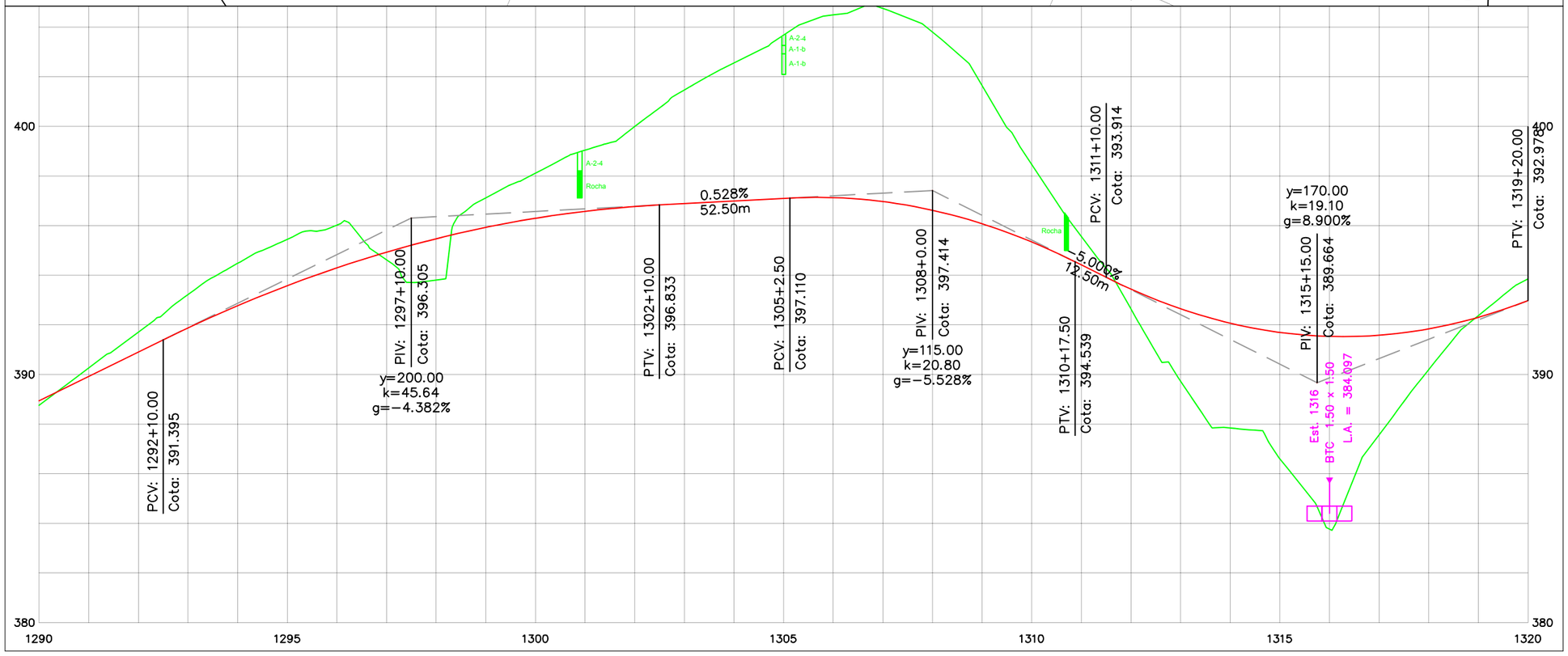


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	De	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C33	200.00	34°44'14"	45.00	121.256	110.947	1292+12.51	1303+3.76
C34	500.00	5°18'32"	60.00	46.329	83.394	1311+17.37	1320+3.70



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

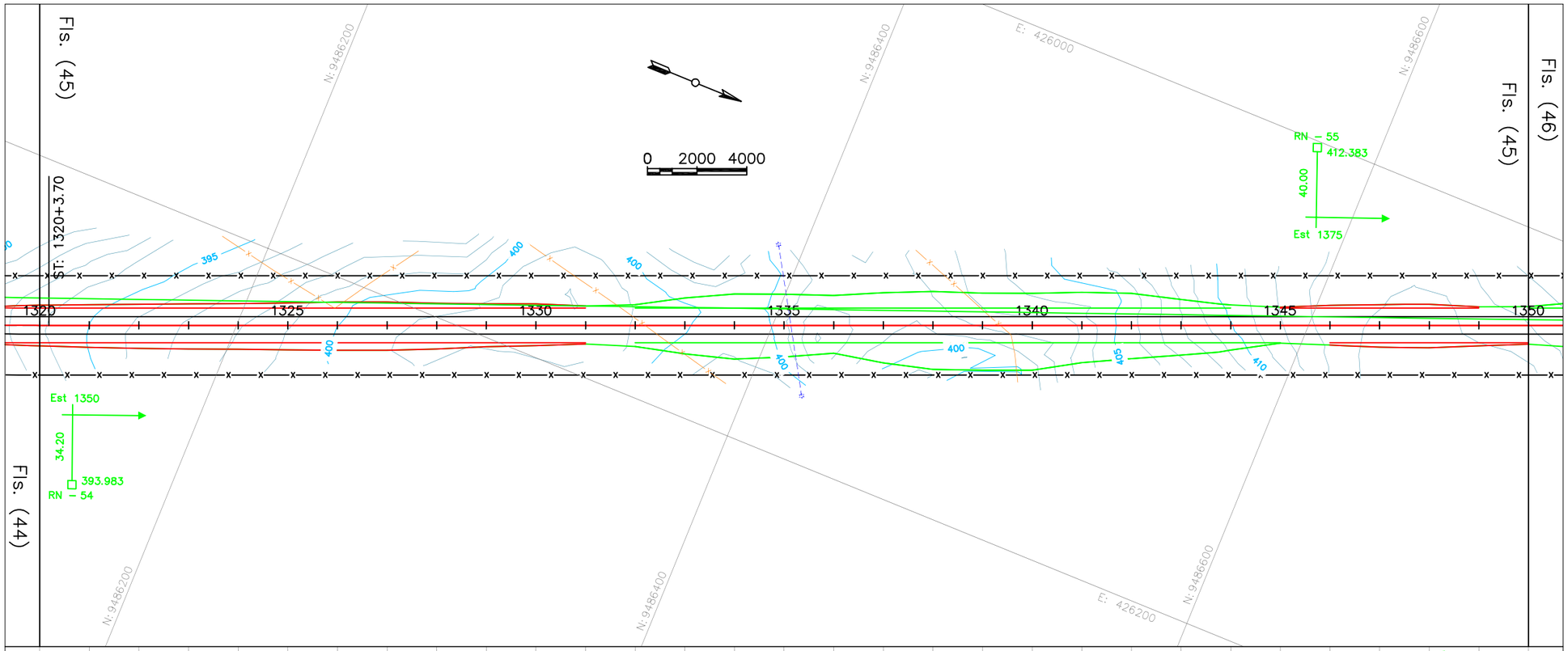
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

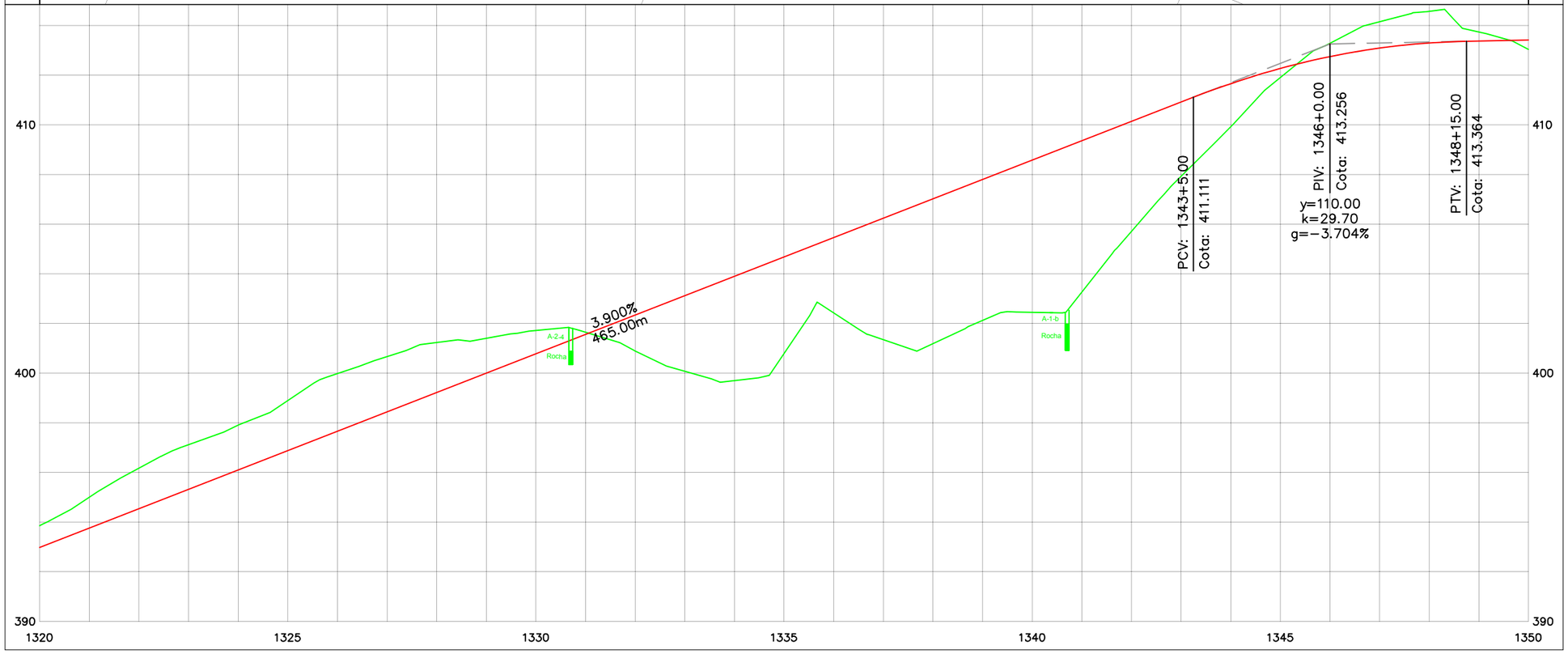
CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	45 / 51
Data: 14.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	





Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	46/51
Data: 14.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

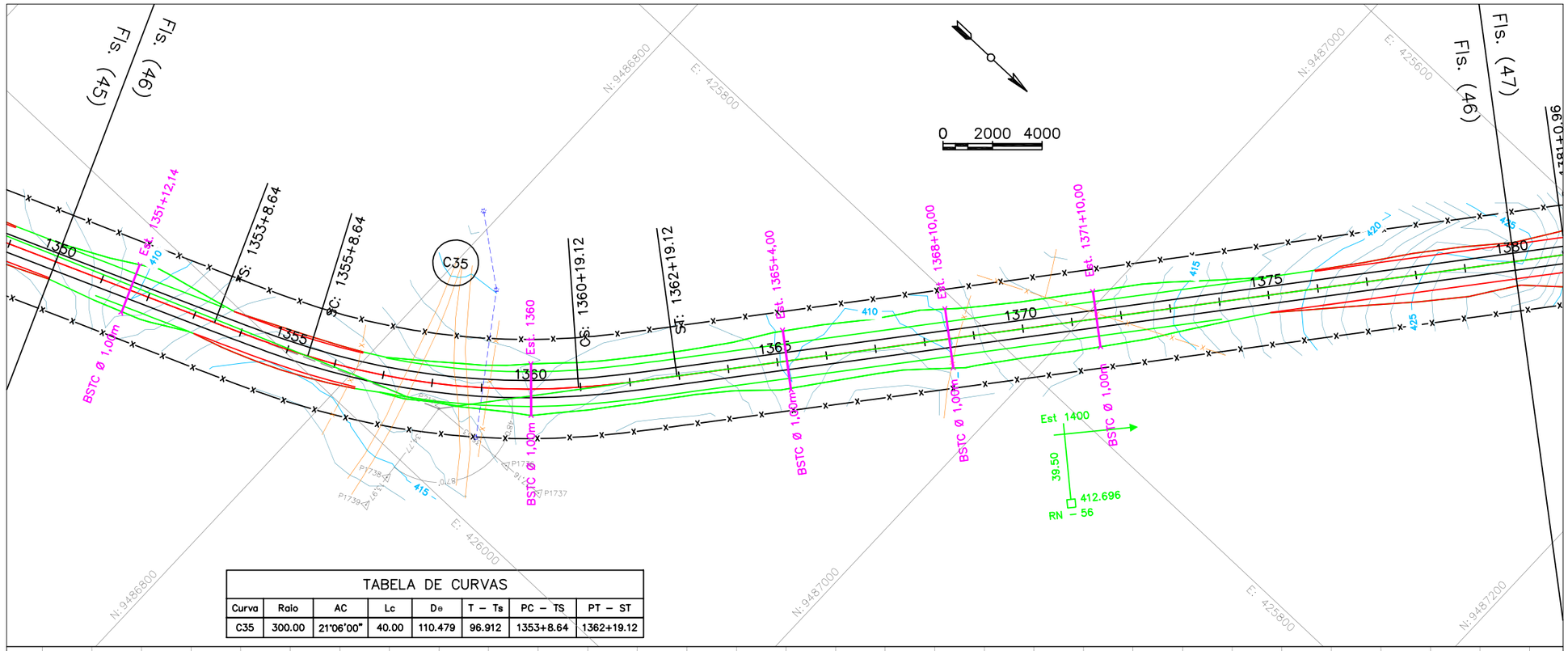
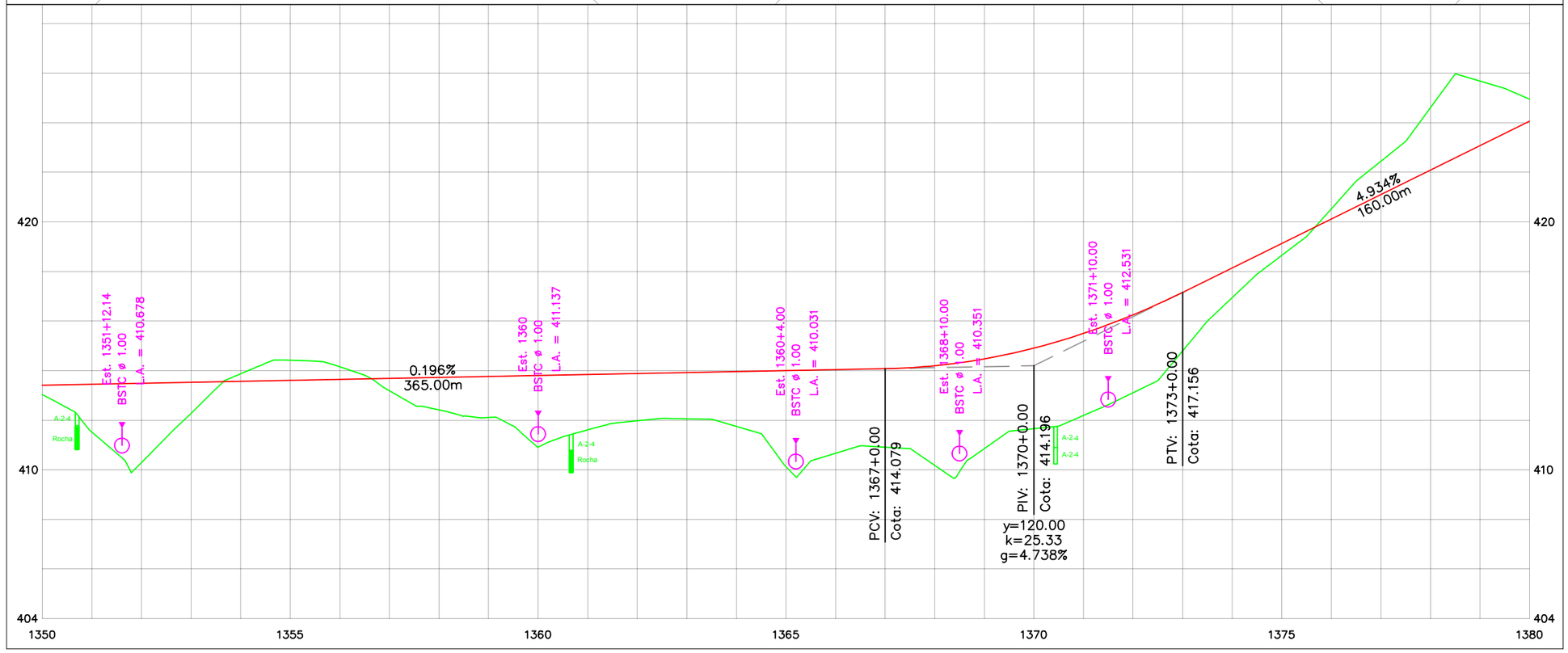


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	De	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C35	300.00	21°06'00"	40.00	110.479	96.912	1353+8.64	1362+19.12



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	47 / 51
Data: 14.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

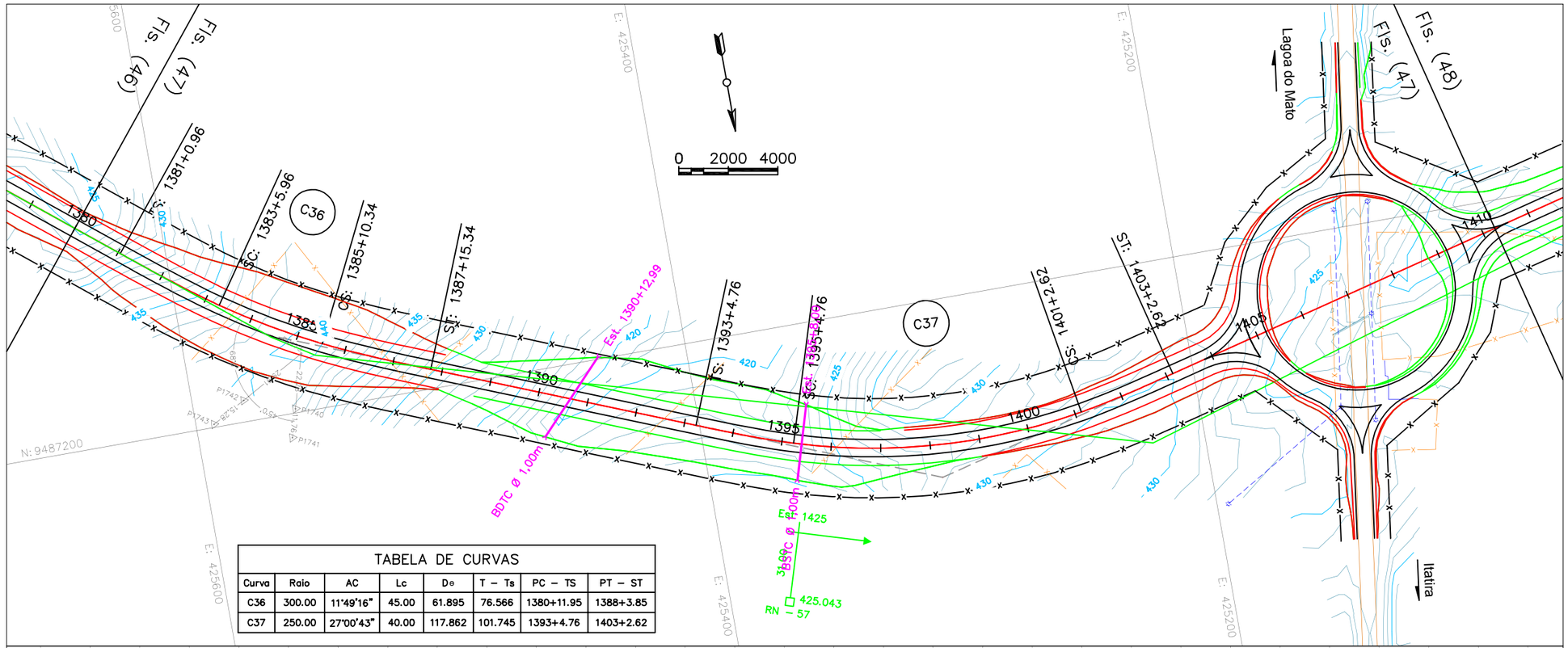
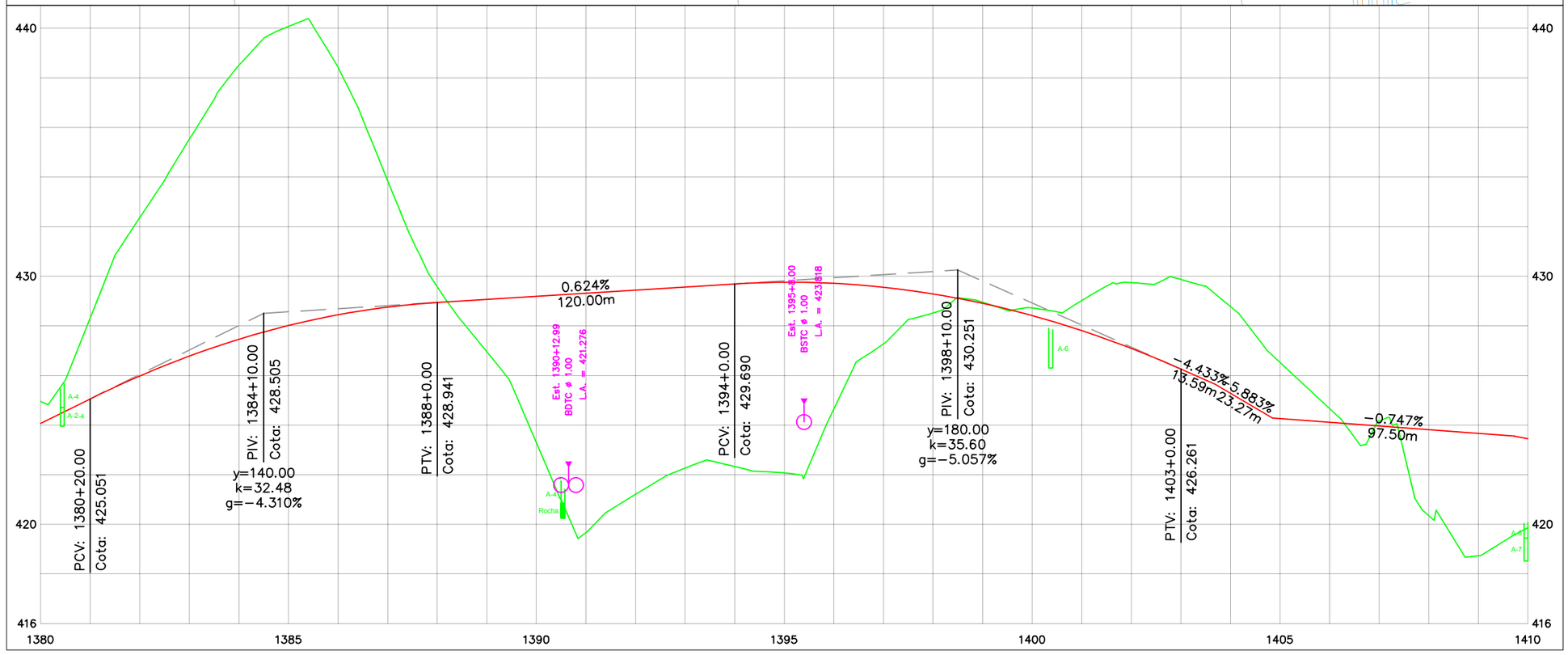


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	De	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C36	300.00	11°49'16"	45.00	61.895	76.566	1380+11.95	1388+3.85
C37	250.00	27°00'43"	40.00	117.862	101.745	1393+4.76	1403+2.62



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

DER GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE-366
Trecho: Entr. BR-020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	48 / 51
Data: 14.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

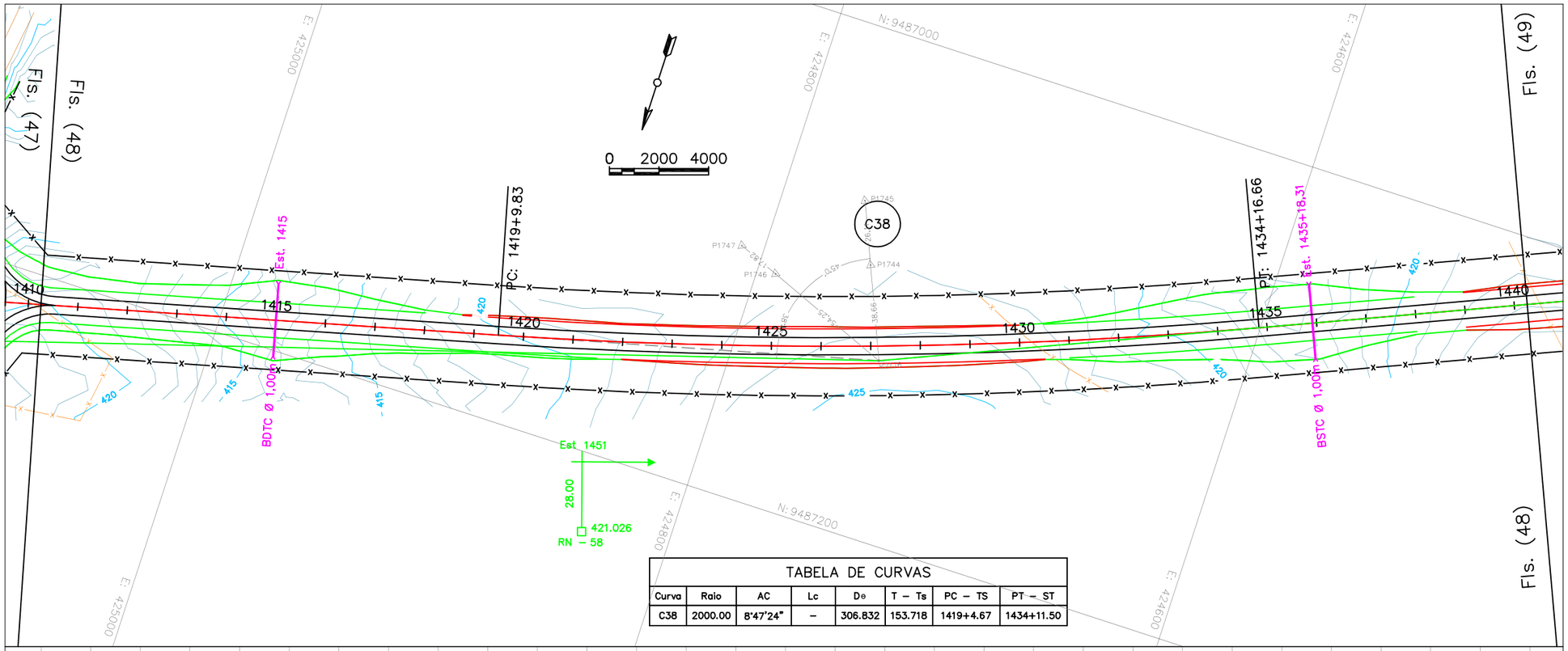
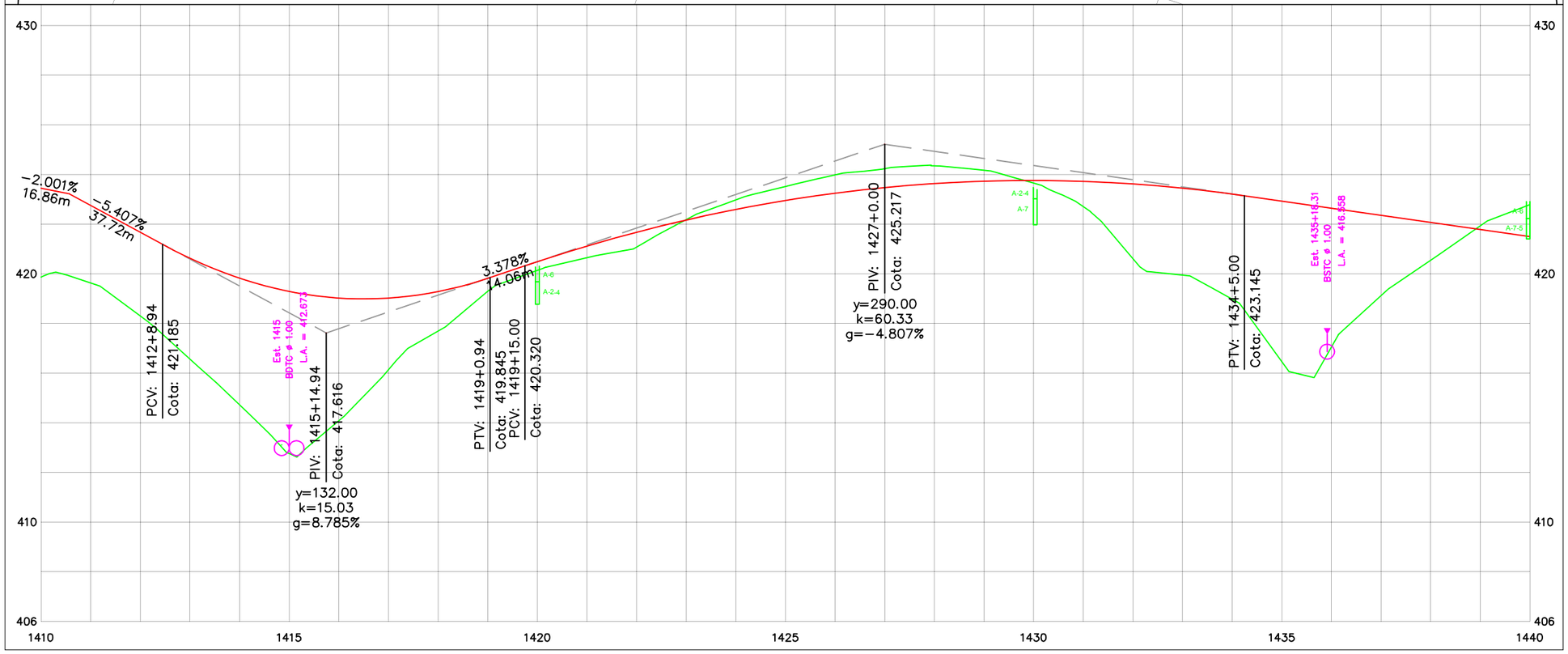


TABELA DE CURVAS

Curva	Raio	AC	Lc	De	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C38	2000.00	8°47'24"	–	306.832	153.718	1419+4.67	1434+11.50



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

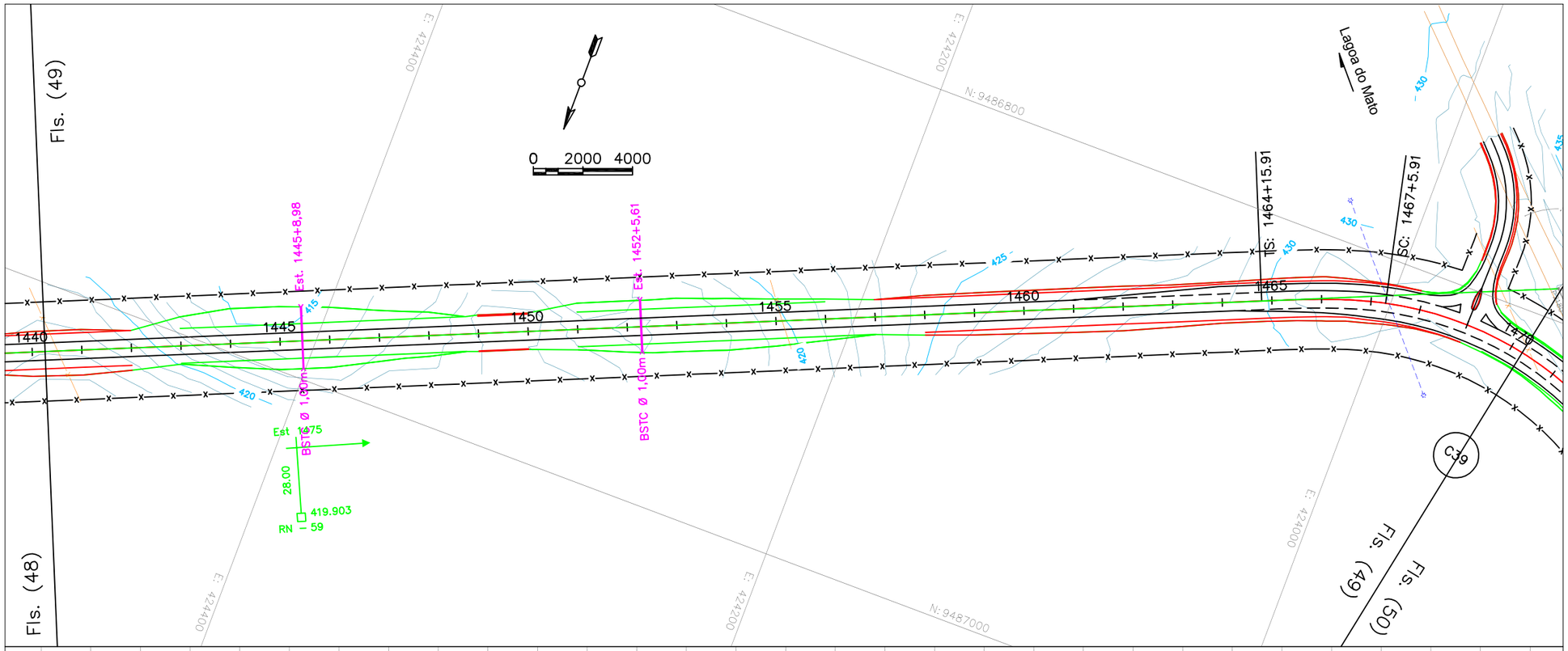
GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

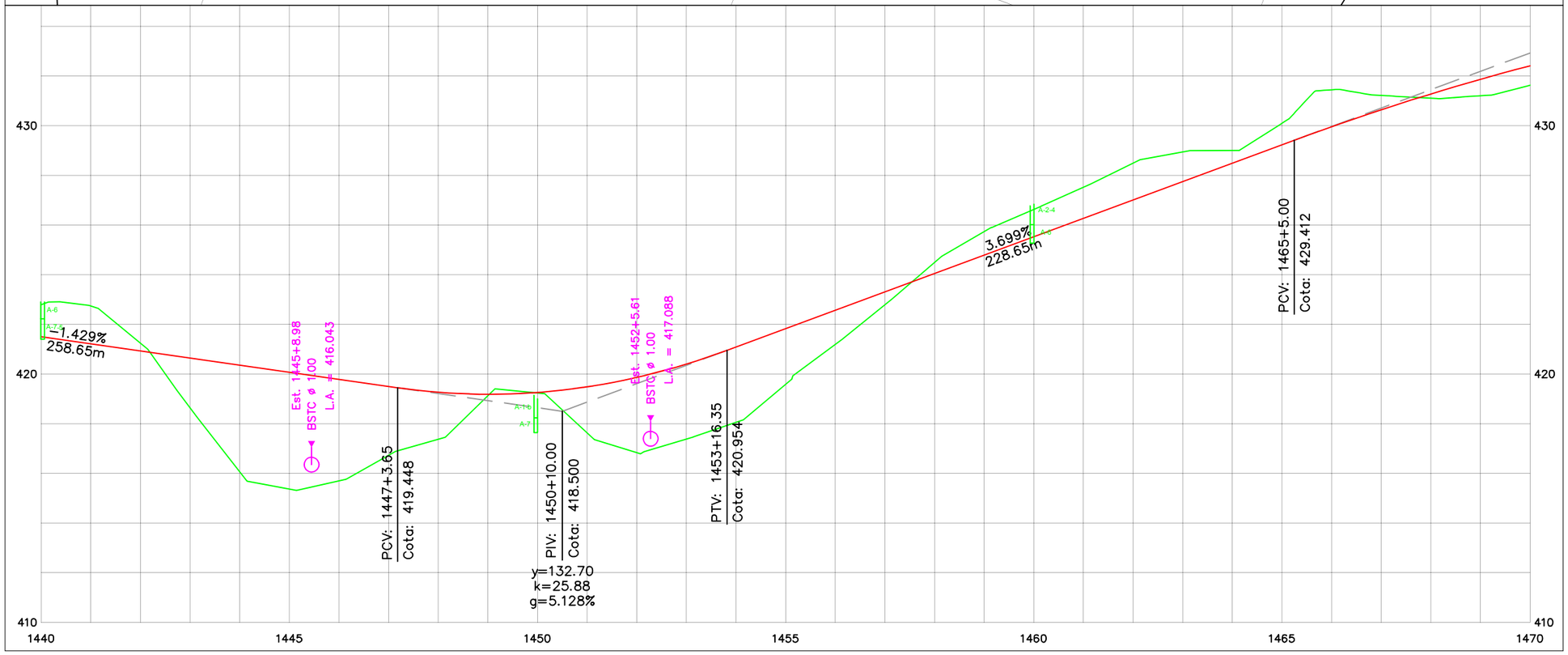
CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	49 / 51
Data: 14.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	





Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

Dados do Projeto e Localização

Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	50/51
Data: 14.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

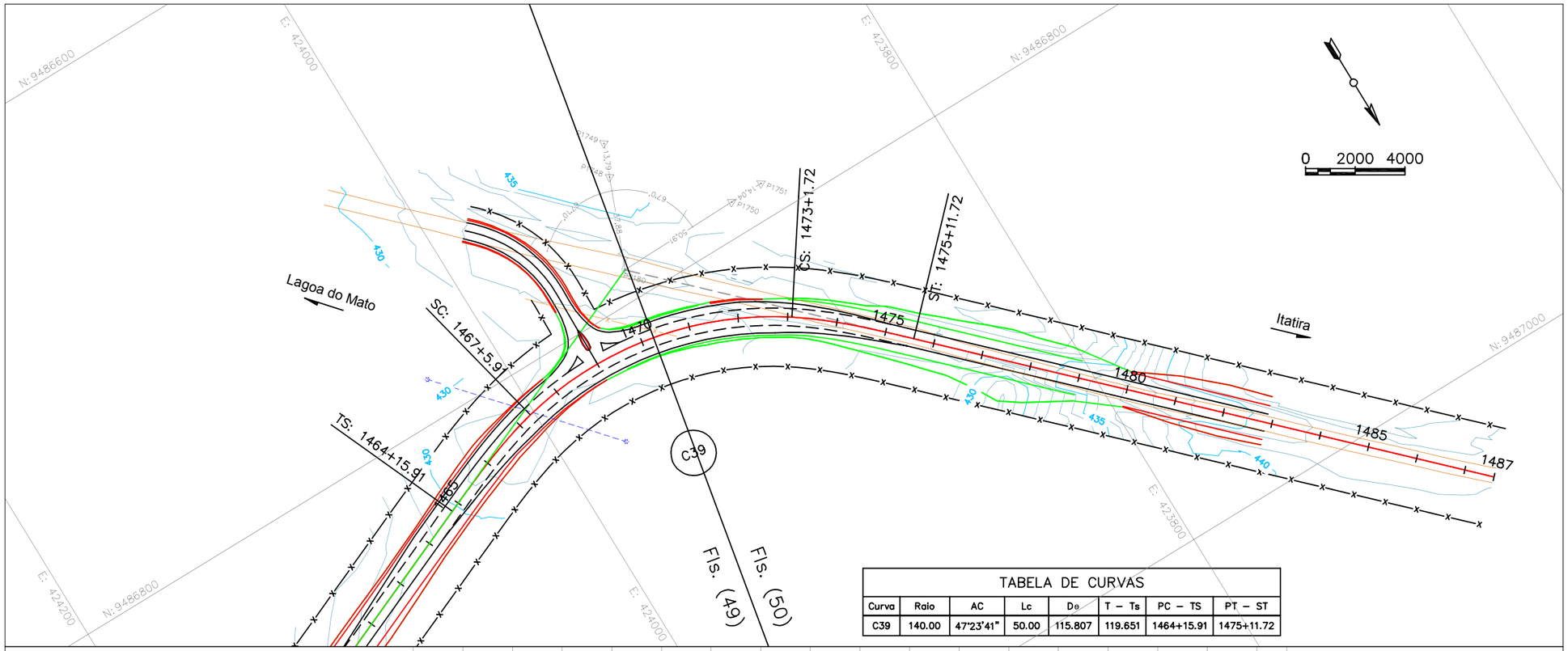
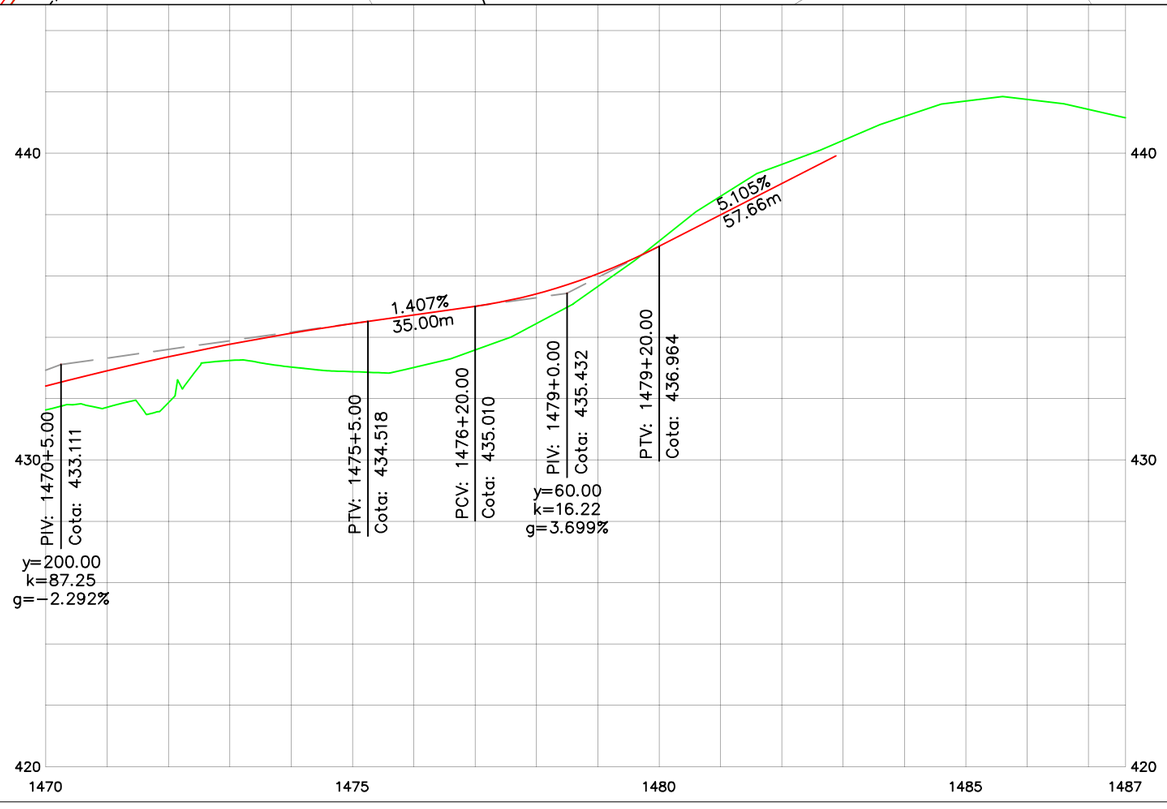


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	De	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C39	140.00	47°23'41"	50.00	115.807	119.651	1464+15.91	1475+11.72



Notas Gerais

Nº.	Revisão/Edição	Data

Nome Contratante & Contratada

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
SECRETARIA DA INFRA-ESTRUTURA - SEINFRA
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

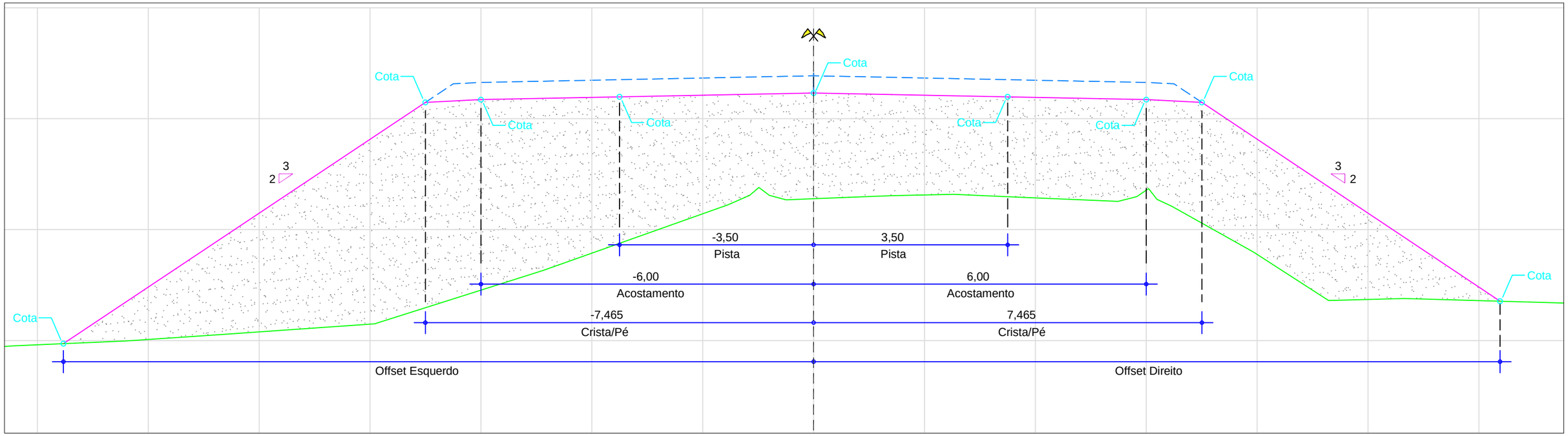
Dados do Projeto e Localização

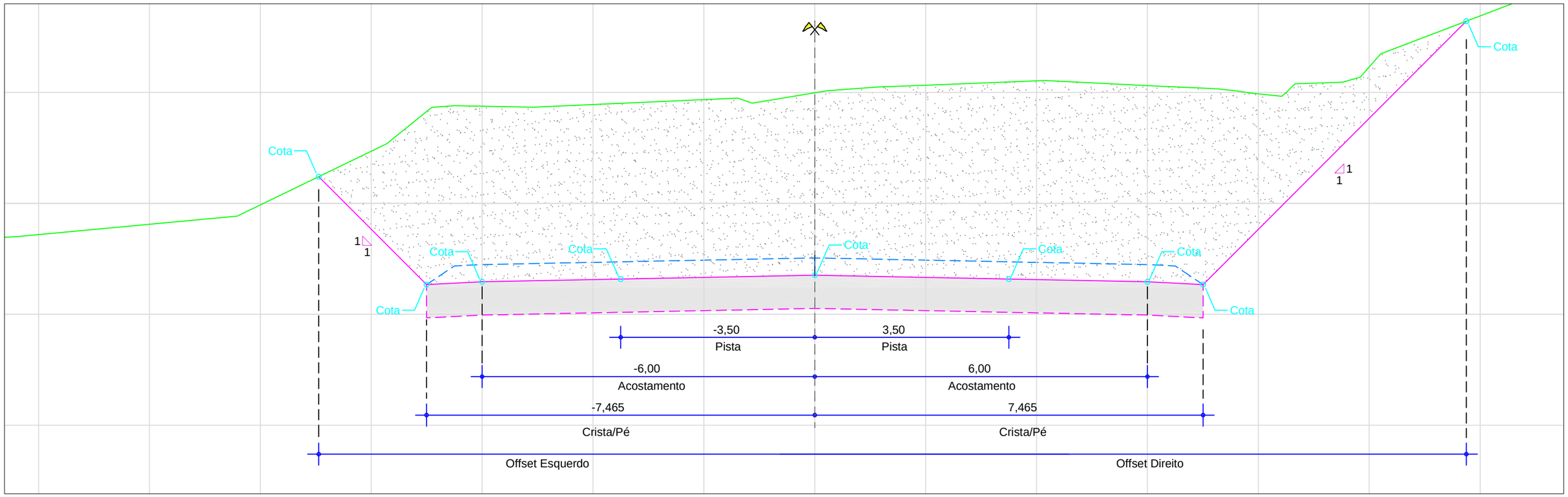
Rodovia: CE–366
Trecho: Entr. BR–020 – Lagoa do Mato
Extensão: 29,60km

Projeto	Folha
GEOMÉTRICO	51 / 51
Data: 14.02.2011	
Escala: H=1:2000/V=1:200	

V - PROJETO DE TERRAPLENAGEM

Seções Transversais Tipo





Rebaixo de Corte em Rocha ou Solo (e= 40cm)
Obs: Ver intervalos no Movimento de Terra

DER	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE TERRAPLENAGEM Seção Transversal		FOLHA: 01/25
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:75	DATA: FEV/11

MOVIMENTO DE TERRA

PROCEDÊNCIA DO MATERIAL ESCAVADO															DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO										
CORTE											EMPRÉSTIMO						ATERRO									
LOCALIZAÇÃO							VOLUME (m³)				LOCALIZAÇÃO					VOLUME	LOCALIZAÇÃO							VOLUME	DMT
ESTACAS						Nº	Desc.	Obs.	1ª	2ª	3ª	ESTACA				Obs.	(m³)	ESTACAS					Nº	Desc.	Obs.	(m³)	(km)
02	+	0,00	03	+	0,40	C01			86,320									12	+	11,96	26	+	0,00	A02			86,320	0,336
02	+	0,00	03	+	0,00	CRS01	R. Solo		111,440									12	+	11,96	26	+	0,00	A02			111,440	0,336
												00	+	0,00	390m/LE	E01	111,440	02	+	0,00	03	+	0,00	CRS01	R. Solo		111,440	0,440
												00	+	0,00	390m/LE	E01	409,976	03	+	0,40	07	+	0,00	A01			409,976	0,490
												00	+	0,00	390m/LE	E01	623,841	07	+	0,00	12	+	11,96	CRS02	R. Solo		623,841	0,586
												00	+	0,00	390m/LE	E01	2500,000	12	+	11,96	26	+	0,00	A02			2500,000	0,776
												00	+	0,00	390m/LE	E01	724,360	26	+	0,00	32	+	10,00	CRS03	R. Solo		724,360	0,975
												00	+	0,00	390m/LE	E01	1500,000	32	+	10,00	40	+	0,00	A03			1500,000	1,115
												00	+	0,00	390m/LE	E01	668,640	40	+	0,00	46	+	0,00	CRS04	R. Solo		668,640	1,250
												00	+	0,00	390m/LE	E01	2141,839	46	+	0,00	58	+	0,00	A04			2141,839	1,430
												00	+	0,00	390m/LE	E01	1225,840	58	+	0,00	69	+	0,00	CRS05	R. Solo		1225,840	1,660
												00	+	0,00	390m/LE	E01	670,260	69	+	0,00	72	+	0,00	A05			670,260	1,800
												00	+	0,00	390m/LE	E01	557,200	72	+	0,00	77	+	0,00	CRS06	R. Solo		557,200	1,880
												00	+	0,00	390m/LE	E01	1000,000	77	+	0,00	82	+	10,00	A06			1000,000	1,985
												00	+	0,00	390m/LE	E01	947,240	82	+	10,00	91	+	0,00	CRS07	R. Solo		947,240	2,125
												00	+	0,00	390m/LE	E01	3000,000	91	+	0,00	110	+	0,00	A07			3000,000	2,400
												00	+	0,00	390m/LE	E01	2000,000	125	+	0,00	137	+	0,00	A08			2000,000	3,010
												00	+	0,00	390m/LE	E01	2500,000	145	+	0,00	158	+	15,00	A09			2500,000	3,428
												00	+	0,00	390m/LE	E01	1500,000	176	+	0,00	181	+	10,00	A10			1500,000	3,965
												00	+	0,00	390m/LE	E01	1000,000	193	+	0,00	197	+	10,00	A11			1000,000	4,295
												00	+	0,00	390m/LE	E01	891,520	197	+	10,00	205	+	10,00	CRS12	R. Solo		891,520	4,420
07	+	0,00	12	+	11,96	C02			935,643									12	+	11,96	26	+	0,00	A02			935,643	0,190
07	+	0,00	12	+	11,96	CRS02	R. Solo		623,841									12	+	11,96	26	+	0,00	A02			623,841	0,190
26	+	0,00	32	+	10,00	C03			2414,472									12	+	11,96	26	+	0,00	A02			2414,472	0,199
26	+	0,00	32	+	10,00	CRS03	R. Solo		724,360									12	+	11,96	26	+	0,00	A02			724,360	0,199
40	+	0,00	46	+	0,00	C04			883,250									46	+	0,00	58	+	0,00	A04			883,250	0,180
40	+	0,00	46	+	0,00	CRS04	R. Solo		668,640									46	+	0,00	58	+	0,00	A04			668,640	0,180
58	+	0,00	69	+	0,00	C05			1857,867									12	+	11,96	26	+	0,00	A02			1857,867	0,884
58	+	0,00	69	+	0,00	C05			2149,512									32	+	10,00	40	+	0,00	A03			2149,512	0,545
58	+	0,00	69	+	0,00	C05			3735,481									46	+	0,00	58	+	0,00	A04			3735,481	0,230
58	+	0,00	69	+	0,00	CRS05	R. Solo		1225,840									46	+	0,00	58	+	0,00	A04			1225,840	0,230
72	+	0,00	77	+	0,00	C06			559,060									77	+	0,00	82	+	10,00	A06			559,060	0,105
72	+	0,00	77	+	0,00	CRS06	R. Solo		557,200									77	+	0,00	82	+	10,00	A06			557,200	0,105
82	+	10,00	91	+	0,00	C07			1099,500									77	+	0,00	82	+	10,00	A06			1099,500	0,140
82	+	10,00	91	+	0,00	C07			7546,070									91	+	0,00	110	+	0,00	A07			7546,070	0,275
82	+	10,00	91	+	0,00	CRS07	R. Solo		947,240									91	+	0,00	110	+	0,00	A07			947,240	0,275
110	+	0,00	125	+	0,00	C08			2632,060	1128,026								125	+	0,00	137	+	0,00	A08			3760,086	0,270
110	+	0,00	125	+	0,00	CR08		3ª Cat			6210,414							00	+	0,00	00	+	0,00	BF01	Bota-fora		6210,414	2,350
110	+	0,00	125	+	0,00	CR08		3ª Cat			1671,600							110	+	0,00	125	+	0,00	CRR08	R. Rocha		1671,600	0,000
110	+	0,00	125	+	0,00	CR08		3ª Cat			891,520							137	+	0,00	145	+	0,00	CRR09	R. Rocha		891,520	0,470
110	+	0,00	125	+	0,00	CRR08	R. Rocha	3ª Cat			1671,600							00	+	0,00	00	+	0,00	BF01	Bota-fora		1671,600	2,350
137	+	0,00	145	+	0,00	C09			680,826	291,782								145	+	0,00	158	+	15,00	A09			972,608	0,218
137	+	0,00	145	+	0,00	CR09		3ª Cat			1458,912							00	+	0,00	00	+	0,00	BF01	Bota-fora		1458,912	2,820
137	+	0,00	145	+	0,00	CRR09	R. Rocha	3ª Cat			891,520							00	+	0,00	00	+	0,00	BF01	Bota-fora		891,520	2,820
158	+	15,00	176	+	0,00	C10			5426,450	2325,622								145	+	0,00	158	+	15,00	A09			7752,072	0,310
158	+	15,00	176	+	0,00	C10			4748,039	2034,874								176	+	0,00	181	+	10,00	A10			6782,913	0,228
158	+	15,00	176	+	0,00	CR10		3ª Cat			1922,340							158	+	15,00	176	+	0,00	CRR10	R. Rocha		1922,340	0,020

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

PROJETO DE TERRAPLENAGEM
Movimento de Terra

PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

RODOVIA: CE-366
TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO
EXTENSÃO: 29,50 km

ESCALA: s/ escala

DATA: FEV/11

FOLHA: 02/25

MOVIMENTO DE TERRA

PROCEDÊNCIA DO MATERIAL ESCAVADO																DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO										
CORTE												EMPRÉSTIMO						ATERRO								
LOCALIZAÇÃO								VOLUME (m³)				LOCALIZAÇÃO					VOLUME	LOCALIZAÇÃO						VOLUME	DMT
ESTACAS						Nº	Desc.	Obs.	1ª	2ª	3ª	ESTACA				Obs.	(m³)	ESTACAS					Nº	Desc.	Obs.	(m³)	(km)
158	+	15,00	176	+	0,00	CR10		3ª Cat			1281,560							181	+	10,00	193	+	0,00	CRR11	R. Rocha		1281,560	0,398
158	+	15,00	176	+	0,00	CR10		3ª Cat			11331,085							316	+	17,11	316	+	17,11	BF02	Bota-Fora		11331,085	2,990
158	+	15,00	176	+	0,00	CRR10	R. Rocha	3ª Cat			1922,340							316	+	17,11	316	+	17,11	BF02	Bota-Fora		1922,340	2,990
181	+	10,00	193	+	0,00	C11			1367,856	586,224								193	+	0,00	197	+	10,00	A11			1954,080	0,160
181	+	10,00	193	+	0,00	C11			3617,538	1550,374								205	+	10,00	236	+	5,00	A12			5167,912	0,673
181	+	10,00	193	+	0,00	CR11		3ª Cat			7121,990							00	+	0,00	00	+	0,00	BF01	Bota-fora		7121,990	3,745
181	+	10,00	193	+	0,00	CRR11	R. Rocha	3ª Cat			1281,560							00	+	0,00	00	+	0,00	BF01	Bota-fora		1281,560	3,745
197	+	10,00	205	+	10,00	C12			4386,652									205	+	10,00	236	+	5,00	A12			4386,652	0,388
197	+	10,00	205	+	10,00	CRS12	R. Solo		891,520									205	+	10,00	236	+	5,00	A12			891,520	0,388
236	+	5,00	244	+	10,00	C13			3554,850									205	+	10,00	236	+	5,00	A12			3554,850	0,390
236	+	5,00	244	+	10,00	CRS13	R. Solo		919,380									205	+	10,00	236	+	5,00	A12			919,380	0,390
249	+	0,00	270	+	0,00	C14			10762,128	4612,341								270	+	0,00	283	+	0,00	A14			15374,469	0,340
249	+	0,00	270	+	0,00	CR14		3ª Cat			2340,240							249	+	0,00	270	+	0,00	CRR14	R. Rocha		2340,240	0,020
249	+	0,00	270	+	0,00	CR14		3ª Cat			4248,660							590	+	0,00	609	+	10,00	A29			4248,660	6,805
249	+	0,00	270	+	0,00	CRR14	R. Rocha	3ª Cat			2340,240							316	+	17,11	316	+	17,11	BF02	Bota-Fora		2340,240	1,147
283	+	0,00	297	+	10,00	C15			3279,289									205	+	10,00	236	+	5,00	A12			3279,289	1,388
283	+	0,00	297	+	10,00	C15			12476,532									270	+	0,00	283	+	0,00	A14			12476,532	0,275
283	+	0,00	297	+	10,00	C15			8765,170									297	+	10,00	311	+	5,00	A15			8765,170	0,283
311	+	5,00	324	+	0,00	C16			263,150									297	+	10,00	311	+	5,00	A15			263,150	0,265
311	+	5,00	324	+	0,00	C16			12501,326									324	+	0,00	339	+	0,00	A16			12501,326	0,278
												316	+	17,11	30m/LE		E02	4500,000	205	+	10,00	236	+	5,00	A12			4500,000	1,950
												316	+	17,11	30m/LE		E02	919,380	236	+	5,00	244	+	10,00	CRS13	R. Solo		919,380	1,560
												316	+	17,11	30m/LE		E02	1613,117	244	+	10,00	249	+	0,00	A13			1613,117	1,432
												316	+	17,11	30m/LE		E02	2500,000	270	+	0,00	283	+	0,00	A14			2500,000	0,837
												316	+	17,11	30m/LE		E02	2500,000	297	+	10,00	311	+	5,00	A15			2500,000	0,280
												316	+	17,11	30m/LE		E02	2500,000	324	+	0,00	339	+	0,00	A16			2500,000	0,323
												316	+	17,11	30m/LE		E02	2500,000	361	+	5,00	375	+	10,00	A17			2500,000	1,060
339	+	0,00	361	+	5,00	C17			6277,470									91	+	0,00	110	+	0,00	A07			6277,470	4,993
339	+	0,00	361	+	5,00	C17			2712,204									125	+	0,00	137	+	0,00	A08			2712,204	4,383
339	+	0,00	361	+	5,00	C17			17155,830									145	+	0,00	158	+	15,00	A09			17155,830	3,965
339	+	0,00	361	+	5,00	C17			8122,810									324	+	0,00	339	+	0,00	A16			8122,810	0,373
339	+	0,00	361	+	5,00	C17			12746,386									361	+	5,00	375	+	10,00	A17			12746,386	0,365
375	+	10,00	396	+	1,30	C18			1051,963									361	+	5,00	375	+	10,00	A17			1051,963	0,348
375	+	10,00	396	+	1,30	C18			22018,772									396	+	1,30	411	+	0,00	A18			22018,772	0,355
375	+	10,00	396	+	1,30	C18			7718,474									445	+	0,00	456	+	0,00	A20			7718,474	1,294
375	+	10,00	396	+	1,30	C18			17484,952									475	+	0,00	487	+	10,00	A21			17484,952	1,909
411	+	0,00	423	+	10,00	C19			4064,800									445	+	0,00	456	+	0,00	A20			4064,800	0,665
437	+	0,00	445	+	0,00	C20			1121,896									445	+	0,00	456	+	0,00	A20			1121,896	0,190
456	+	0,00	475	+	0,00	C21			2771,525	1187,797								504	+	0,00	517	+	0,00	A23			3959,322	0,900
456	+	0,00	475	+	0,00	C21			3335,233	1429,386								523	+	0,00	533	+	10,00	A24			4764,619	1,255
456	+	0,00	475	+	0,00	C21			172,968	74,129								558	+	0,00	567	+	0,00	A27			247,097	1,940
456	+	0,00	475	+	0,00	CR21		3ª Cat			2117,360							456	+	0,00	475	+	0,00	CRR21	R. Rocha		2117,360	0,020
456	+	0,00	475	+	0,00	CR21		3ª Cat			899,209							544	+	10,00	552	+	11,38	CRR26	R. Rocha		899,209	1,661
456	+	0,00	475	+	0,00	CR21		3ª Cat			5954,470							572	+	12,38	583	+	10,00	A28			5954,470	2,251
456	+	0,00	475	+	0,00	CRR21	R. Rocha	3ª Cat			2117,360							572	+	12,38	583	+	10,00	A28			2117,360	2,251
487	+	10,00	494	+	8,46	C22			1848,158									504	+	0,00	517	+	0,00	A23			1848,158	0,391
501	+	0,00	504	+	0,00	C23			294,210									504	+	0,00	517	+	0,00	A23			294,210	0,160

DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE TERRAPLENAGEM Movimento de Terra	FOLHA: 03/25
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: FEV/11

MOVIMENTO DE TERRA

PROCEDÊNCIA DO MATERIAL ESCAVADO																						DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO																					
CORTE																						ATERRO																					
LOCALIZAÇÃO									VOLUME (m³)			EMPRÉSTIMO										LOCALIZAÇÃO									VOLUME	DMT											
ESTACAS						Nº	Desc.	Obs.	1ª	2ª	3ª	LOCALIZAÇÃO ESTACA					Obs.	VOLUME (m³)				ESTACAS						Nº	Desc.	Obs.	(m³)	(km)											
517	+	0,00	523	+	0,00	C24			1530,020													523	+	0,00	533	+	10,00	A24			1530,020	0,165										
533	+	10,00	541	+	0,00	C25			2120,452													558	+	0,00	567	+	0,00	A27			2120,452	0,505										
544	+	10,00	552	+	11,38	C26			394,757	169,182												558	+	0,00	567	+	0,00	A27			563,939	0,279										
544	+	10,00	552	+	11,38	CR26		3ª Cat			563,940											572	+	12,38	583	+	10,00	A28			563,940	0,591										
544	+	10,00	552	+	11,38	CRR26	R. Rocha	3ª Cat			899,210											572	+	12,38	583	+	10,00	A28			899,210	0,591										
555	+	0,00	558	+	0,00	C27			21,190													558	+	0,00	567	+	0,00	A27			21,190	0,120										
567	+	0,00	572	+	12,38	C28			3666,757													572	+	12,38	583	+	10,00	A28			3666,757	0,165										
583	+	10,00	590	+	0,00	C29			2497,828													590	+	0,00	609	+	10,00	A29			2497,828	0,260										
609	+	10,00	610	+	10,00	C30			12,290													610	+	10,00	646	+	0,00	A30			12,290	0,365										
646	+	0,00	668	+	11,29	C31			3891,913													668	+	11,29	682	+	0,00	A31			3891,913	0,360										
646	+	0,00	668	+	11,29	C31			7467,540													683	+	0,00	716	+	0,00	A32			7467,540	0,844										
646	+	0,00	668	+	11,29	CRS31	R. Solo		2514,590													683	+	0,00	716	+	0,00	A32			2514,590	0,844										
682	+	0,00	683	+	0,00	C32			34,980													683	+	0,00	716	+	0,00	A32			34,980	0,340										
682	+	0,00	683	+	0,00	CRS32	R. Solo		111,440													683	+	0,00	716	+	0,00	A32			111,440	0,340										
716	+	0,00	724	+	0,00	C33			7596,630													724	+	0,00	734	+	0,00	A33			7596,630	0,180										
716	+	0,00	724	+	0,00	CRS33	R. Solo		891,520													724	+	0,00	734	+	0,00	A33			891,520	0,180										
												729	+	6,45	600m/LE	E05	2000,000					396	+	1,30	411	+	0,00	A18			2000,000	7,116										
												729	+	6,45	600m/LE	E05	1704,626					423	+	10,00	437	+	0,00	A19			1704,626	6,581										
												729	+	6,45	600m/LE	E05	1500,000					445	+	0,00	456	+	0,00	A20			1500,000	6,176										
												729	+	6,45	600m/LE	E05	1617,529					475	+	0,00	487	+	10,00	A21			1617,529	5,561										
												729	+	6,45	600m/LE	E05	1615,072					494	+	8,46	501	+	0,00	A22			1615,072	5,232										
												729	+	6,45	600m/LE	E05	2000,000					504	+	0,00	517	+	0,00	A23			2000,000	4,976										
												729	+	6,45	600m/LE	E05	1500,000					523	+	0,00	533	+	10,00	A24			1500,000	4,621										
												729	+	6,45	600m/LE	E05	819,093					541	+	0,00	544	+	10,00	A25			819,093	4,331										
												729	+	6,45	600m/LE	E05	400,437					552	+	11,38	555	+	0,00	A26			400,437	4,111										
												729	+	6,45	600m/LE	E05	4836,710					558	+	0,00	567	+	0,00	A27			4836,710	3,936										
												729	+	6,45	600m/LE	E05	8000,000					572	+	12,38	583	+	10,00	A28			8000,000	3,625										
734	+	0,00	739	+	1,83	C34			1365,875													739	+	1,83	757	+	0,00	A34			1365,875	0,230										
734	+	0,00	739	+	1,83	CRS34	R. Solo		567,400													739	+	1,83	757	+	0,00	A34			567,400	0,230										
757	+	0,00	761	+	0,00	C35			693,200													761	+	0,00	794	+	0,00	A35			693,200	0,370										
757	+	0,00	761	+	0,00	CRS35	R. Solo		445,760													761	+	0,00	794	+	0,00	A35			445,760	0,370										
794	+	0,00	822	+	0,00	C36			1927,058	825,882												724	+	0,00	734	+	0,00	A33			2752,940	1,580										
794	+	0,00	822	+	0,00	C36			7597,167	3255,929												739	+	1,83	757	+	0,00	A34			10853,095	1,199										
794	+	0,00	822	+	0,00	C36			11948,454	5120,766												761	+	0,00	794	+	0,00	A35			17069,220	0,610										
794	+	0,00	822	+	0,00	CR36		3ª Cat			9184,980											683	+	0,00	716	+	0,00	A32			9184,980	2,170										
794	+	0,00	822	+	0,00	CR36		3ª Cat			9184,980											739	+	1,83	757	+	0,00	A34			9184,980	1,199										
794	+	0,00	822	+	0,00	CR36		3ª Cat			9184,980											761	+	0,00	794	+	0,00	A35			9184,980	0,610										
794	+	0,00	822	+	0,00	CR36		3ª Cat			3120,320											794	+	0,00	822	+	0,00	CRR36	R. Rocha		3120,320	0,020										
794	+	0,00	822	+	0,00	CRR36	R. Rocha	3ª Cat			3120,320											761	+	0,00	794	+	0,00	A35			3120,320	0,610										
												805	+	7,12	400m/LE	E06	3491,810					572	+	12,38	583	+	10,00	A28			3491,810	4,946										
												805	+	7,12	400m/LE	E06	8641,410					590	+	0,00	609	+	10,00	A29			8641,410	4,512										
												805	+	7,12	400m/LE	E06	5537,620					610	+	10,00	646	+	0,00	A30			5537,620	3,942										
												805	+	7,12	400m/LE	E06	2514,590					646	+	0,00	668	+	11,29	CRS31	R. Solo		2514,590	3,361										
												805	+	7,12	400m/LE	E06	2000,000					668	+	11,29	682	+	0,00	A31			2000,000	3,001										
												805	+	7,12	400m/LE	E06	111,440					682	+	0,00	683	+	0,00	CRS32	R. Solo		111,440	2,857										
												805	+	7,12	400m/LE	E06	3600,000					683	+	0,00	716	+	0,00	A32			3600,000	2,517										
831	+	0,00	837	+	5,03	C37			1569,828													837	+	5,03	866	+	0,00	A37			1569,828	0,350										

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

PROJETO DE TERRAPLENAGEM
Movimento de Terra

PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

RODOVIA: CE-366
TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO
EXTENSÃO: 29,50 km

ESCALA: s/ escala

DATA: FEV/11

FOLHA: 04/25

MOVIMENTO DE TERRA

PROCEDÊNCIA DO MATERIAL ESCAVADO															DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO											
CORTE												EMPRÉSTIMO							ATERRO							
LOCALIZAÇÃO									VOLUME (m³)			LOCALIZAÇÃO					VOLUME		LOCALIZAÇÃO						VOLUME	DMT
ESTACAS						Nº	Desc.	Obs.	1ª	2ª	3ª	ESTACA				Obs.	(m³)		ESTACAS				Nº	Desc.	Obs.	(m³)	(km)
831	+	0,00	837	+	5,03	C37			2329,867										888	+	0,00	907	+	0,00	A40			2329,867	1,267
												849	+	10,44	40m/LE	E07	7389,750	683	+	0,00	716	+	0,00	A32			7389,750	3,040
												849	+	10,44	40m/LE	E07	891,520	716	+	0,00	724	+	0,00	CRS33	R. Solo		891,520	2,630
												849	+	10,44	40m/LE	E07	7932,440	724	+	0,00	734	+	0,00	A33			7932,440	2,450
												849	+	10,44	40m/LE	E07	567,400	734	+	0,00	739	+	1,83	CRS34	R. Solo		567,400	2,300
												849	+	10,44	40m/LE	E07	2500,000	739	+	1,83	757	+	0,00	A34			2500,000	2,070
												849	+	10,44	40m/LE	E07	445,760	757	+	0,00	761	+	0,00	CRS35	R. Solo		445,760	1,850
												849	+	10,44	40m/LE	E07	4000,000	761	+	0,00	794	+	0,00	A35			4000,000	1,480
												849	+	10,44	40m/LE	E07	1798,810	822	+	0,00	831	+	0,00	A36			1798,810	0,500
												849	+	10,44	40m/LE	E07	3500,000	837	+	5,03	866	+	0,00	A37			3500,000	0,187
												849	+	10,44	40m/LE	E07	204,110	874	+	0,00	877	+	0,00	A38			204,110	0,560
866	+	0,00	874	+	0,00	C38			944,360										888	+	0,00	907	+	0,00	A40			944,360	0,550
877	+	0,00	879	+	0,00	C39			103,370										888	+	0,00	907	+	0,00	A40			103,370	0,390
885	+	0,00	888	+	0,00	C40			119,540										888	+	0,00	907	+	0,00	A40			119,540	0,220
												896	+	10,44	50m/LD	E08	1026,020	879	+	0,00	885	+	0,00	A39			1026,020	0,340
												896	+	10,44	50m/LD	E08	2500,000	888	+	0,00	907	+	0,00	A40			2500,000	0,146
												896	+	10,44	50m/LD	E08	2500,000	947	+	2,00	967	+	0,00	A41			2500,000	1,261
												896	+	10,44	50m/LD	E08	1379,124	978	+	6,44	982	+	10,00	A42			1379,124	1,728
												896	+	10,44	50m/LD	E08	2000,000	993	+	0,00	1005	+	10,00	A43			2000,000	2,105
												896	+	10,44	50m/LD	E08	1500,000	1015	+	0,00	1023	+	10,00	A44			1500,000	2,505
												896	+	10,44	50m/LD	E08	6526,107	1032	+	0,00	1052	+	0,00	A45			6526,107	2,960
907	+	0,00	947	+	2,00	C41			10517,229	4507,384									888	+	0,00	907	+	0,00	A40			15024,613	0,591
907	+	0,00	947	+	2,00	C41			9340,114	4002,906									947	+	2,00	967	+	0,00	A41			13343,020	0,600
907	+	0,00	947	+	2,00	C41			2628,888	1126,666									993	+	0,00	1005	+	10,00	A43			3755,554	1,444
907	+	0,00	947	+	2,00	C41			1674,302	717,558									1015	+	0,00	1023	+	10,00	A44			2391,860	1,844
907	+	0,00	947	+	2,00	C41			515,576	220,961									1032	+	0,00	1052	+	0,00	A45			736,537	2,299
907	+	0,00	947	+	2,00	CR41		3ª Cat			11668,465								805	+	7,12	805	+	7,12	BF04	Bota-Fora		11668,465	2,434
907	+	0,00	947	+	2,00	CR41		3ª Cat			4468,744								907	+	0,00	947	+	2,00	CRR41	R. Rocha		4468,744	0,020
907	+	0,00	947	+	2,00	CR41		3ª Cat			1170,120								982	+	10,00	993	+	0,00	CRR43	R. Rocha		1170,120	1,214
907	+	0,00	947	+	2,00	CR41		3ª Cat			947,240								1023	+	10,00	1032	+	0,00	CRR45	R. Rocha		947,240	2,014
907	+	0,00	947	+	2,00	CR41		3ª Cat			752,220								1181	+	5,00	1188	+	0,00	CRR53	R. Rocha		752,220	5,152
907	+	0,00	947	+	2,00	CR41		3ª Cat			11668,470								1184	+	7,93	1184	+	7,93	BF05	Bota-Fora		11668,470	5,147
907	+	0,00	947	+	2,00	CRR41	R. Rocha	3ª Cat			4468,740								805	+	7,12	805	+	7,12	BF04	Bota-Fora		4468,740	2,434
967	+	0,00	978	+	6,44	C42			3782,774										993	+	0,00	1005	+	10,00	A43			3782,774	0,532
982	+	10,00	993	+	0,00	C43			2479,576	1062,676									993	+	0,00	1005	+	10,00	A43			3542,252	0,230
982	+	10,00	993	+	0,00	CR43		3ª Cat			1518,110								1032	+	0,00	1052	+	0,00	A45			1518,110	1,085
982	+	10,00	993	+	0,00	CRR43	R. Rocha	3ª Cat			1170,120								1032	+	0,00	1052	+	0,00	A45			1170,120	1,085
1005	+	10,00	1015	+	0,00	C44			3448,680										1015	+	0,00	1023	+	10,00	A44			3448,680	0,180
1023	+	10,00	1032	+	0,00	C45			3599,299	1542,557									1032	+	0,00	1052	+	0,00	A45			5141,856	0,285
1023	+	10,00	1032	+	0,00	CR45		3ª Cat			1285,460								1032	+	0,00	1052	+	0,00	A45			1285,460	0,285
1023	+	10,00	1032	+	0,00	CRR45	R. Rocha	3ª Cat			947,240								1032	+	0,00	1052	+	0,00	A45			947,240	0,285
1052	+	0,00	1059	+	0,00	C46			2310,641	990,275									1059	+	0,00	1078	+	15,00	A46			3300,915	0,268
1052	+	0,00	1059	+	0,00	CR46		3ª Cat			780,080								1052	+	0,00	1059	+	0,00	CRR46	R. Rocha		780,080	0,020
1052	+	0,00	1059	+	0,00	CR46		3ª Cat			2520,831								1059	+	0,00	1078	+	15,00	A46			2520,831	0,268
1052	+	0,00	1059	+	0,00	CRR46	R. Rocha	3ª Cat			780,080								1059	+	0,00	1078	+	15,00	A46			780,080	0,268
1078	+	15,00	1097	+	0,00	C47			26594,904										1059	+	0,00	1078	+	15,00	A46			26594,904	0,380
1078	+	15,00	1097	+	0,00	C47			4042,770										1097	+	0,00	1107	+	0,00	A47			4042,770	0,283

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE TERRAPLENAGEM Movimento de Terra	FOLHA: 05/25
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: FEV/11

MOVIMENTO DE TERRA

PROCEDÊNCIA DO MATERIAL ESCAVADO																		DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO											
CORTE													EMPRÉSTIMO					ATERRO											
LOCALIZAÇÃO									VOLUME (m³)			LOCALIZAÇÃO					VOLUME	LOCALIZAÇÃO								VOLUME	DMT
ESTACAS						Nº	Desc.	Obs.	1ª	2ª	3ª	ESTACA				Obs.	(m³)	ESTACAS						Nº	Desc.	Obs.	(m³)	(km)
1078	+	15,00	1097	+	0,00	C47			5016,125									1141	+	5,00	1148	+	3,53	A50			5016,125	1,137
1078	+	15,00	1097	+	0,00	CRS47	R. Solo		2033,780									1173	+	0,00	1181	+	5,00	A52			2033,780	1,785
1107	+	0,00	1110	+	0,00	C48			282,920									1110	+	0,00	1116	+	5,00	A48			282,920	0,093
1116	+	5,00	1127	+	0,00	C49			722,650									1110	+	0,00	1116	+	5,00	A48			722,650	0,170
1116	+	5,00	1127	+	0,00	C49			2553,070									1127	+	0,00	1134	+	0,00	A49			2553,070	0,178
1116	+	5,00	1127	+	0,00	C49			1876,300									1141	+	5,00	1148	+	3,53	A50			1876,300	0,462
1134	+	0,00	1141	+	5,00	C50			3639,115									1141	+	5,00	1148	+	3,53	A50			3639,115	0,142
1148	+	3,53	1155	+	0,00	C51			4401,042									1155	+	0,00	1164	+	19,83	A51			4401,042	0,168
1164	+	19,83	1173	+	0,00	C52			9511,124									1173	+	0,00	1181	+	5,00	A52			9511,124	0,163
1181	+	5,00	1188	+	0,00	C53			2431,740	1042,174								1188	+	0,00	1204	+	0,00	A53			3473,914	0,228
1181	+	5,00	1188	+	0,00	CR53					868,480							1188	+	0,00	1204	+	0,00	A53			868,480	0,228
1181	+	5,00	1188	+	0,00	CRR53	R. Rocha	3ª Cat			752,220							1188	+	0,00	1204	+	0,00	A53			752,220	0,228
												1184	+	7,93	30m/LD	E11	3000,000	1059	+	0,00	1078	+	15,00	A46			3000,000	2,340
												1184	+	7,93	30m/LD	E11	2033,780	1078	+	15,00	1097	+	0,00	CRS47	R. Solo		2033,780	1,960
												1184	+	7,93	30m/LD	E11	1500,000	1097	+	0,00	1107	+	0,00	A47			1500,000	1,678
												1184	+	7,93	30m/LD	E11	1000,000	1110	+	0,00	1116	+	5,00	A48			1000,000	1,455
												1184	+	7,93	30m/LD	E11	1000,000	1127	+	0,00	1134	+	0,00	A49			1000,000	1,108
												1184	+	7,93	30m/LD	E11	1167,217	1141	+	5,00	1148	+	3,53	A50			1167,217	0,824
												1184	+	7,93	30m/LD	E11	2149,118	1155	+	0,00	1164	+	19,83	A51			2149,118	0,518
												1184	+	7,93	30m/LD	E11	2424,900	1173	+	0,00	1181	+	5,00	A52			2424,900	0,175
												1184	+	7,93	30m/LD	E11	4912,478	1188	+	0,00	1204	+	0,00	A53			4912,478	0,262
												1184	+	7,93	30m/LD	E11	1671,600	1204	+	0,00	1219	+	0,00	CRS54	R. Solo		1671,600	0,572
												1184	+	7,93	30m/LD	E11	1127,770	1219	+	0,00	1228	+	0,00	A54			1127,770	0,812
												1184	+	7,93	30m/LD	E11	1225,840	1228	+	0,00	1239	+	0,00	CRS55	R. Solo		1225,840	1,012
												1184	+	7,93	30m/LD	E11	2439,710	1239	+	0,00	1251	+	5,00	A55			2439,710	1,245
1204	+	0,00	1219	+	0,00	C54			11218,550									1219	+	0,00	1228	+	0,00	A54			11218,550	0,240
1204	+	0,00	1219	+	0,00	CRS54	R. Solo		1671,600									1219	+	0,00	1228	+	0,00	A54			1671,600	0,240
1228	+	0,00	1239	+	0,00	C55			7608,650									1184	+	7,93	1184	+	7,93	BF05	Bota-Fora		7608,650	0,982
1228	+	0,00	1239	+	0,00	CRS55	R. Solo		1225,840									1184	+	7,93	1184	+	7,93	BF05	Bota-Fora		1225,840	0,982
1251	+	5,00	1273	+	15,00	C56			5473,560									1273	+	15,00	1291	+	0,00	A56			5473,560	0,398
1251	+	5,00	1273	+	15,00	CRS56	R. Solo		2507,400									1273	+	15,00	1291	+	0,00	A56			2507,400	0,398
1291	+	0,00	1298	+	0,00	C57			2221,744	952,176								1308	+	14,00	1308	+	14,00	BF07	Bota-Fora		3173,920	0,284
1291	+	0,00	1298	+	0,00	CR57		3ª Cat			793,480							1308	+	14,00	1308	+	14,00	BF07	Bota-Fora		793,480	0,284
1291	+	0,00	1298	+	0,00	CRR57	R. Rocha	3ª Cat			780,080							1308	+	14,00	1308	+	14,00	BF07	Bota-Fora		780,080	0,284
00	+	0,00	01	+	15,00	C58		bordo ld inter 01	70,130									1308	+	14,00	1308	+	14,00	BF07	Bota-Fora		70,130	0,174
02	+	11,34	03	+	16,90	C59		bordo ld inter 01	375,140									1308	+	14,00	1308	+	14,00	BF07	Bota-Fora		375,140	0,174
00	+	0,00	01	+	5,00	C60		bordo le inter 01	49,570									1308	+	14,00	1308	+	14,00	BF07	Bota-Fora		49,570	0,174
02	+	5,00	03	+	14,76	C61		bordo le inter 01	490,440									1308	+	14,00	1308	+	14,00	BF07	Bota-Fora		490,440	0,174
1298	+	13,32	1312	+	0,00	C62			6859,167	2939,643								1312	+	0,00	1318	+	15,00	A61			9798,810	0,201
1298	+	13,32	1312	+	0,00	C62			2035,313	872,277								1332	+	0,00	1346	+	5,00	A62			2907,590	0,676
1298	+	13,32	1312	+	0,00	CR62		3ª Cat			780,080							1291	+	0,00	1298	+	0,00	CRR57	R. Rocha		780,080	0,217
1298	+	13,32	1312	+	0,00	CR62		3ª Cat			1485,940							1298	+	13,32	1312	+	0,00	CRR62	R. Rocha		1485,940	0,020
1298	+	13,32	1312	+	0,00	CR62		3ª Cat			8963,800							1308	+	14,00	1308	+	14,00	BF07	Bota-Fora		8963,800	0,067
1298	+	13,32	1312	+	0,00	CR62		3ª Cat			1476,580							1318	+	15,00	1332	+	0,00	CRR63	R. Rocha		1476,580	0,401
1298	+	13,32	1312	+	0,00	CRR62	R. Rocha	3ª Cat			1485,940							1308	+	14,00	1308	+	14,00	BF07	Bota-Fora		1485,940	0,067
												1308	+	14,00	20m/LD	E13	2507,400	1251	+	5,00	1273	+	15,00	CRS56	R. Solo		2507,400	0,944
												1308	+	14,00	20m/LD	E13	2485,000	1273	+	15,00	1291	+	0,00	A56			2485,000	0,547

DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE TERRAPLENAGEM Movimento de Terra	FOLHA: 06/25
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: FEV/11

MOVIMENTO DE TERRA

| PROCEDÊNCIA DO MATERIAL ESCAVADO | | |

MOVIMENTO DE TERRA

PROCEDÊNCIA DO MATERIAL ESCAVADO																DESTINO DO MATERIAL ESCAVADO										
CORTE											EMPRÉSTIMO					ATERRO										
LOCALIZAÇÃO						VOLUME (m³)					LOCALIZAÇÃO				VOLUME	LOCALIZAÇÃO								VOLUME	DMT
ESTACAS						Nº	Desc.	Obs.	1ª	2ª	3ª	ESTACA			Obs.	(m³)	ESTACAS						Nº	Desc.	Obs.	(m³)	(km)
04	+	5,00	05	+	8,29	C71		Alça SO Rot	40,340								02	+	15,00	08	+	19,20	A70		Alça NO Rot	40,340	0,080
04	+	5,00	05	+	8,29	CRS71	R. Solo	Alça SO Rot	129,770								02	+	15,00	08	+	19,20	A70		Alça NO Rot	129,770	0,080
00	+	0,00	02	+	15,00	C72		Alça NO Rot	110,270								02	+	15,00	08	+	19,20	A70		Alça NO Rot	110,270	0,090
00	+	0,00	02	+	15,00	CRS72	R. Solo	Alça NO Rot	306,460								02	+	15,00	08	+	19,20	A70		Alça NO Rot	306,460	0,090
00	+	0,00	03	+	5,00	C73		Eixo Rotula	2315,590								03	+	5,00	10	+	5,00	A71		Eixo Rotula	2315,590	0,103
00	+	0,00	03	+	5,00	CRS73	R. Solo	Eixo Rotula	362,180								03	+	5,00	10	+	5,00	A71		Eixo Rotula	362,180	0,103
10	+	5,00	10	+	15,00	C74		Eixo Rotula	4,350								03	+	5,00	10	+	5,00	A71		Eixo Rotula	4,350	0,075
10	+	5,00	10	+	15,00	CRS74	R. Solo	Eixo Rotula	55,720								03	+	5,00	10	+	5,00	A71		Eixo Rotula	55,720	0,075
11	+	5,00	14	+	15,31	C75		Eixo Rotula	1173,250								03	+	5,00	10	+	5,00	A71		Eixo Rotula	1173,250	0,125
11	+	5,00	14	+	15,31	CRS75	R. Solo	Eixo Rotula	391,770								03	+	5,00	10	+	5,00	A71		Eixo Rotula	391,770	0,125
1420	+	0,00	1421	+	0,00	C76			17,090								1412	+	0,00	1420	+	0,00	A73			17,090	0,090
1420	+	0,00	1421	+	0,00	CRS76	R. Solo		111,440								1412	+	0,00	1420	+	0,00	A73			111,440	0,090
1422	+	10,00	1431	+	0,00	C77			2113,000								1431	+	0,00	1440	+	0,00	A75			2113,000	0,175
1422	+	10,00	1431	+	0,00	CRS77	R. Solo		947,240								1431	+	0,00	1440	+	0,00	A75			947,240	0,175
1440	+	0,00	1444	+	0,00	C78			1215,730								1444	+	0,00	1459	+	0,00	A76			1215,730	0,190
1440	+	0,00	1444	+	0,00	CRS78	R. Solo		445,760								1444	+	0,00	1459	+	0,00	A76			445,760	0,190
												1461	+	19,31	20m/LD	E15	9924,660	1412	+	0,00	1420	+	0,00	A73			9924,660	0,939
												1461	+	19,31	20m/LD	E15	111,440	1420	+	0,00	1421	+	0,00	CRS76	R. Solo		111,440	0,849
												1461	+	19,31	20m/LD	E15	18,240	1421	+	0,00	1422	+	10,00	A74			18,240	0,824
												1461	+	19,31	20m/LD	E15	947,240	1422	+	10,00	1431	+	0,00	CRS77	R. Solo		947,240	0,724
												1461	+	19,31	20m/LD	E15	8916,760	1431	+	0,00	1440	+	0,00	A75			8916,760	0,549
												1461	+	19,31	20m/LD	E15	445,760	1440	+	0,00	1444	+	0,00	CRS78	R. Solo		445,760	0,419
												1461	+	19,31	20m/LD	E15	3729,040	1444	+	0,00	1459	+	0,00	A76			3729,040	0,229
												1461	+	19,31	20m/LD	E15	1086,540	1459	+	0,00	1468	+	15,00	CRS79	R. Solo		1086,540	0,076
												1461	+	19,31	20m/LD	E15	1588,710	1468	+	15,00	1475	+	7,51	A77			1588,710	0,222
												1461	+	19,31	20m/LD	E15	306,460	00	+	0,00	02	+	15,00	CRS80	R. Solo	bordo ld inter 02	306,460	0,141
												1461	+	19,31	20m/LD	E15	50,400	02	+	15,00	04	+	2,35	A78		bordo ld inter 02	50,400	0,141
												1461	+	19,31	20m/LD	E15	334,320	00	+	0,00	03	+	0,00	CRS81	R. Solo	bordo le inter 02	334,320	0,141
												1461	+	19,31	20m/LD	E15	65,890	03	+	0,00	04	+	7,58	A79		bordo le inter 02	65,890	0,141
1459	+	0,00	1468	+	15,00	C79			4311,940								1444	+	0,00	1459	+	0,00	A76			4311,940	0,248
1459	+	0,00	1468	+	15,00	CRS79	R. Solo		1086,540								1444	+	0,00	1459	+	0,00	A76			1086,540	0,248
00	+	0,00	02	+	15,00	C80		bordo ld inter 02	156,940								1444	+	0,00	1459	+	0,00	A76			156,940	0,350
00	+	0,00	02	+	15,00	CRS80	R. Solo	bordo ld inter 02	306,460								1444	+	0,00	1459	+	0,00	A76			306,460	0,350
00	+	0,00	03	+	0,00	C81		bordo le inter 02	133,210								1444	+	0,00	1459	+	0,00	A76			133,210	0,350
00	+	0,00	03	+	0,00	CRS81	R. Solo	bordo le inter 02	334,320								1444	+	0,00	1459	+	0,00	A76			334,320	0,350
Compensação Lateral									16987,280																	16987,280	0,020

Nota:
C__ - corte em solo.
CR__ - corte em rocha.
CRS__ - rebaixo de corte em solo.
CRR__ - rebaixo de corte em rocha.

DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE TERRAPLENAGEM Movimento de Terra	FOLHA: 08/25
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala DATA: FEV/11

RESUMO DO MOVIMENTO DE TERRA

Faixa De Distância de Transporte	1ª Categoria		2ª Categoria		3ª Categoria		Volume Total
	DMT (km)	Volume (m³)	DMT (km)	Volume (m³)	DMT (km)	Volume (m³)	(m³)
0,0m < DMT ≤ 50,0m	0,022	19195,330	0,000	0,000	0,020	19160,264	38355,594
50,0m < DMT ≤ 200,0m	0,155	82222,526	0,160	586,224	0,067	10449,740	93258,490
200,0m < DMT ≤ 400,0m	0,308	251938,066	0,267	25214,674	0,260	21151,251	298303,991
400,0m < DMT ≤ 600,0m	0,557	49547,156	0,595	8510,290	0,489	3831,250	61888,696
600,0m < DMT ≤ 800,0m	0,646	37012,215	0,630	7543,417	0,614	22338,720	66894,352
800,0m < DMT ≤ 1000,0m	0,899	50269,829	0,900	1187,797	0,000	0,000	51457,626
1000,0m < DMT ≤ 1200,0m	1,141	36361,242	1,199	3255,929	1,169	14213,450	53830,621
1200,0m < DMT ≤ 1400,0m	1,290	24371,213	1,255	1429,386	1,214	1170,120	26970,719
1400,0m < DMT ≤ 1600,0m	1,477	14230,282	1,502	1952,548	0,000	0,000	16182,830
1600,0m < DMT ≤ 1800,0m	1,729	6809,004	0,000	0,000	1,661	899,209	7708,213
1800,0m < DMT ≤ 2000,0m	1,917	27868,962	1,853	791,687	0,000	0,000	28660,649
2000,0m < DMT ≤ 3000,0m	2,488	33091,723	2,299	220,961	2,491	57827,126	91139,810
3000,0m < DMT ≤ 4000,0m	3,527	53434,500	0,000	0,000	3,745	8403,550	61838,050
4000,0m < DMT ≤ 5000,0m	4,559	27733,944	0,000	0,000	0,000	0,000	27733,944
DMT > 5000m	6,182	8437,227	0,000	0,000	5,570	16669,350	25106,577
				VOLUME TOTAL DE CORTE (m³)			**706.527,936**
				VOLUME TOTAL DE BOTA-FORA (m³)			**97.085,746**
				VOLUME TOTAL DE ATERRO (m³)			**852.244,413**
				VOLUME TOTAL DE EMPRÉSTIMOS (m³)			**242.802,224**
				VOLUME TOTAL DE ATERRO COMPACTADO (m³)			**710.203,677**
				Obs: Empolamento = 20%			

DER	CONSÓRCIO: *COMOL / HSZ / RNR*	PROJETO DE TERRAPLENAGEM Resumo do Movimento de Terra		FOLHA: 09/25
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: FEV/11

Planta Geral de Localização dos Empréstimos



RESUMO DOS EMPRÉSTIMOS

Nº	Estaca		Distância / Lado		Área (m²)	Volume (m³)	Dens. "in situ"	Dens. máx.	CBR (%)
	Campo	Projeto	Campo	Projeto					
E-01	00	00	0,390km / LE	0,390km / LE	32.400,00	29.160,00	1,692	1,953	12,0
E-02	317+10	316+17	0,030km / LE	0,030km / LE	22.500,00	20.250,00	1,630	1,975	16,0
E-03	730	729+6	0,600km / LE	0,600km / LE	32.400,00	29.160,00	1,700	1,864	16,0
E-04	806	805+7	0,400km / LE	0,400km / LE	42.000,00	28.980,00	1,682	1,941	16,0
E-05	850	849+10	0,040km / LE	0,040km / LE	48.000,00	33.120,00	1,685	1,868	17,0
E-06	897	896+10	0,050km / LD	0,050km / LD	40.000,00	36.000,00	1,685	1,928	22,0
E-07	945	944+14	0,040km / LD	0,040km / LD	32.400,00	29.160,00	1,626	1,914	10,0
E-08	1076	1075+8	0,040km / LE	0,040km / LE	24.000,00	21.600,00	1,640	1,898	6,0
E-09	1185	1184+8	0,030km / LD	0,030km / LD	32.400,00	29.160,00	1,687	1,954	11,0
E-10	1338	1308+14	0,020km / LD	0,030km / LD	30.000,00	27.000,00	1,684	1,912	18,0
E-11	1381	1351+14	0,020km / LD	0,020km / LD	22.500,00	25.200,00	1,691	1,937	15,0
E-12	1492	1461+19	0,020km / LD	0,020km / LD	22.500,00	31.500,00	1,634	1,950	24,0

LEGENDA:

Est. 944+14 - 0,04 km - Eixo Projeto
Est. 945 - 0,04 km - Eixo Locado Campo

DER – Departamento de Edificações e Rodovias do Ceará	CONSÓRCIO: *COMOL / HSZ / RNR*	PROJETO DE TERRAPLENAGEM Planta Geral de Localização dos Empréstimos		FOLHA: 10/25
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAIO/11

INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	Silte arenoso com pedregulho, Cor Marrom
LOCALIZAÇÃO	Est. 00 - LE
DISTÂNCIA AO EIXO	0,390 km
PROPRIETÁRIO	Sr. Caca
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	-
BENFEITORIA	-
TIPO DE VEGETAÇÃO	Mista
ÁREA	32.400,00 m²
VOLUME DO EXPURGO	3.240,00 m³
VOLUME UTILIZÁVEL	29.160,00 m³
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	0,90 m
UTILIZAÇÃO	Aterro
MALHAS	60 x 60m

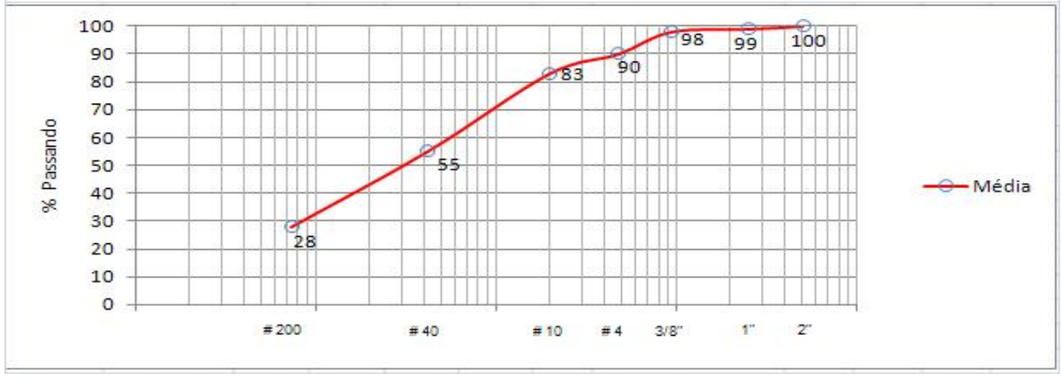
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

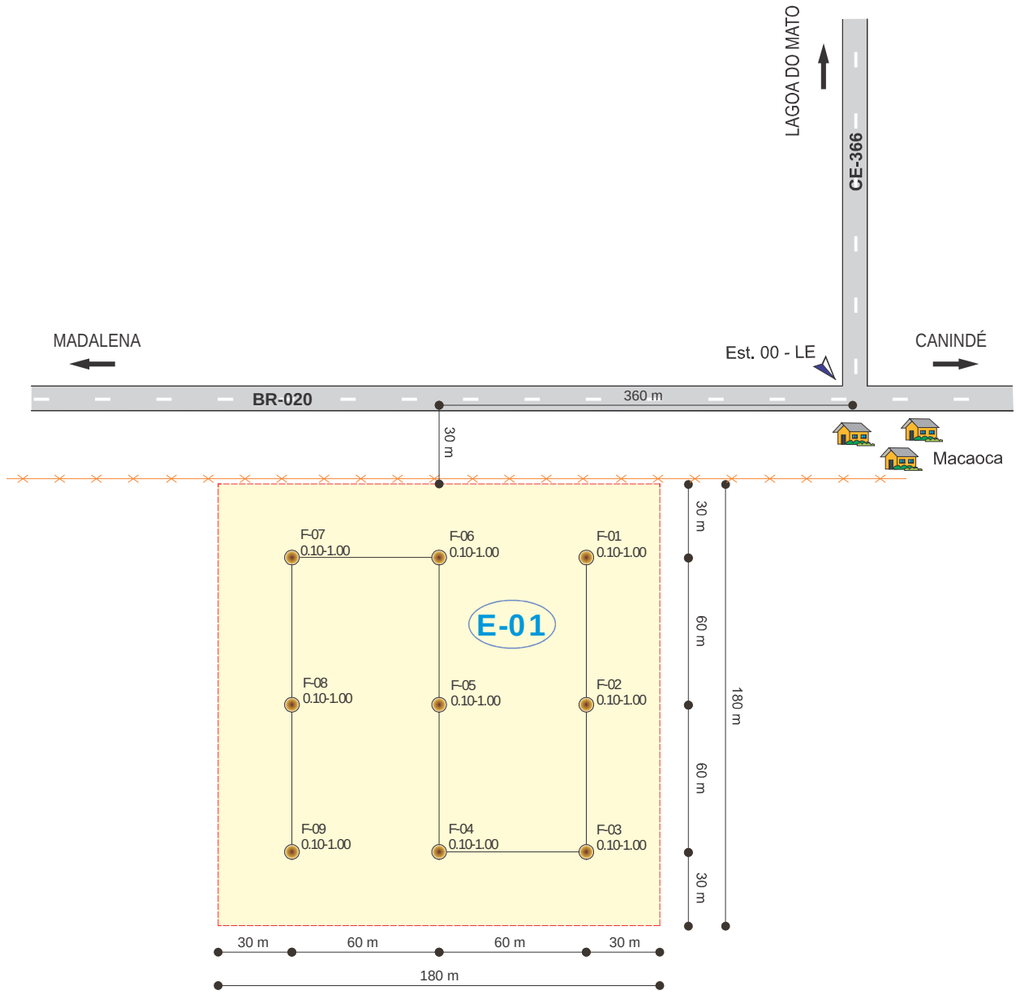
ENS. DE CARACT. AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
GRANULOMETRIA (% PASSANDO)	2"	100	-	100	100
	1"	99	2	100	97
	3/8"	98	3	100	95
	Nº 4	90	7	98	82
	Nº 10	83	7	91	75
	Nº 40	55	8	64	46
	Nº 200	28	6	34	22
L.L.		16	3	20	-
I.P.		4	2	6	-
E.A.					
I.G. GLOBAL		0			
CLASS. HRB MODAL		A-2-4			

COMPACTAÇÃO E ISC AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
ASSHO NORMAL 12 GOLPES	M.E.S.A MÁX	1.953	-	-	-
	UMIDADE ÓTIMA	9.2	-	-	-
	EXP.	0.22	0.12	0.35	-
	I.S.C.	15.0	6.5	-	12.0
ASSHO INTERM. 26 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				
ASSHO MODIF. 56 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				

VALORES DE PROJETO	DESG. ABRASÃO LOS ANGELES	
$Xmáx = \bar{X} + 1{,}29\sigma/\sqrt{n} + 0{,}68\sigma$	DENS. IN SITU	1.692 g/cm³
$Xmín = \bar{X} - 1{,}29\sigma/\sqrt{n} - 0{,}68\sigma$	UMID. NATURAL	3.9 %

OBS: O Termo 0,68σ da expressão do Xmín e Xmáx, é desprezado no cálculo do I.S.C.





LEGENDA

F-01 0.10-1.00 — Furo de sondagem coletado (Profundidade sondada - Medidas em Metros)

Caminhamento dos furos

Área de exploração

Cerca

DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE TERRAPLENAGEM Empréstimo E-01	FOLHA: 11/25
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAIO/11

INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	Silte arenoso com pedregulho, Cor Marrom
LOCALIZAÇÃO	Est. 317+10,00 - LE
DISTÂNCIA AO EIXO	0,030 km
PROPRIETÁRIO	Sr. José Joaquim
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	-
BENFEITORIA	-
TIPO DE VEGETAÇÃO	Mista
ÁREA	22.500,00 m²
VOLUME DO EXPURGO	2.250,00 m³
VOLUME UTILIZÁVEL	20.250,00 m³
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	0,90 m
UTILIZAÇÃO	Aterro
MALHAS	50 x 50m

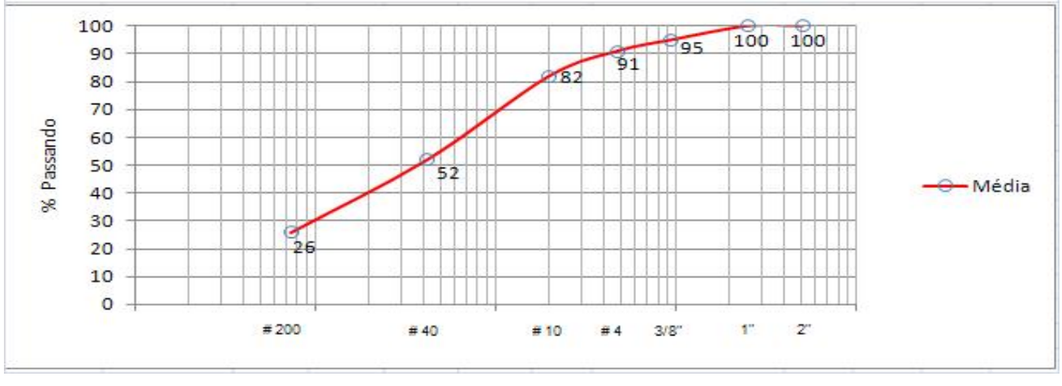
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

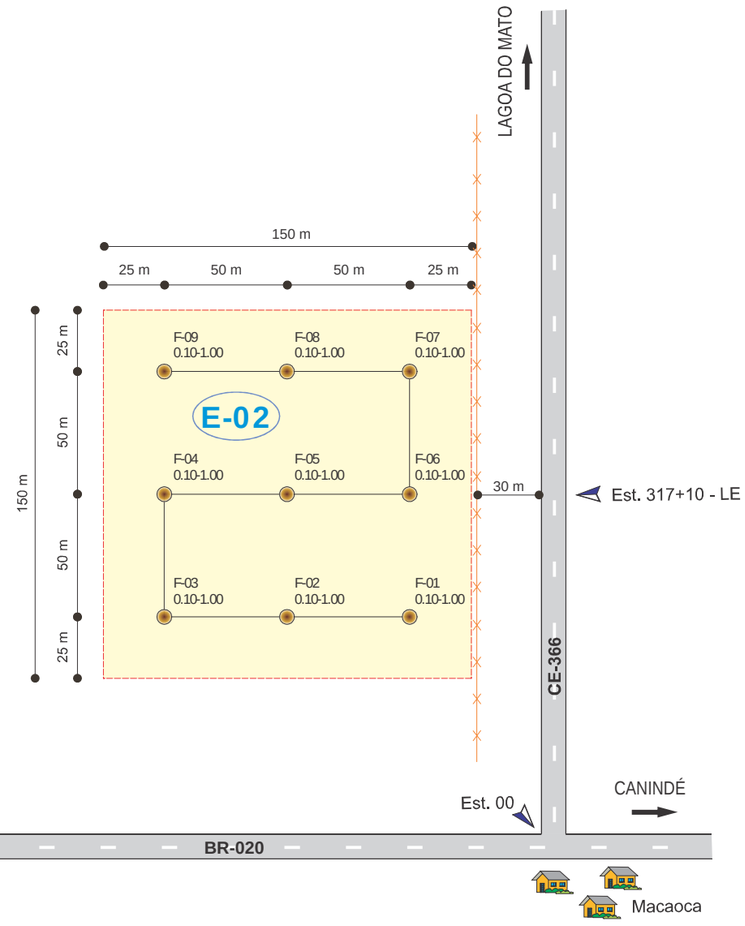
ENS. DE CARACT. AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
GRANULOMETRIA (% PASSANDO)	2"	100	-	100	100
	1"	100	1	100	99
	3/8"	95	4	99	91
	Nº 4	91	6	98	84
	Nº 10	82	9	92	72
	Nº 40	52	10	63	41
	Nº 200	26	8	35	17
L.L.		18	6	24	-
I.P.		5	4	9	-
E.A.					
I.G. GLOBAL		0			
CLASS. HRB MODAL		A-2-4			

COMPACTAÇÃO E ISC AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
ASSHO NORMAL 12 GOLPES	M.E.S.A MÁX	1.975	-	-	-
	UMIDADE ÓTIMA	8.8	-	-	-
	EXP.	0.21	0.21	0.44	-
	I.S.C.	20.0	9.2	-	16.0
ASSHO INTERM. 26 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				
ASSHO MODIF. 56 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				

VALORES DE PROJETO		
$Xmáx = \bar{X} + 1{,}29\sigma/\sqrt{n} + 0{,}68\sigma$	DESG. ABRASÃO LOS ANGELES	
$Xmín = \bar{X} - 1{,}29\sigma/\sqrt{n} - 0{,}68\sigma$	DENS. IN SITU	1.630 g/cm³
	UMID. NATURAL	5 %

OBS: O Termo 0,68σ da expressão do Xmín e Xmáx, é desprezado no cálculo do I.S.C.





LEGENDA

F-01 0.10-1.00	Furo de sondagem coletado (Profundidade sondada - Medidas em Metros)
	Caminhamento dos furos
	Área de exploração
	Cerca

DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE TERRAPLENAGEM Empréstimo E-02		FOLHA: 12/25
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAIO/11

INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	Silte arenoso com pedregulho, Cor Marrom
LOCALIZAÇÃO	Est. 730 - LE
DISTÂNCIA AO EIXO	0,600 km
PROPRIETÁRIO	Sra. Maria da Graça
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	NO LOCAL
BENFEITORIA	-
TIPO DE VEGETAÇÃO	Mista
ÁREA	32.400,00 m²
VOLUME DO EXPURGO	3.240,00 m³
VOLUME UTILIZÁVEL	29.160,00 m³
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	0,90 m
UTILIZAÇÃO	Aterro
MALHAS	60 x 60m

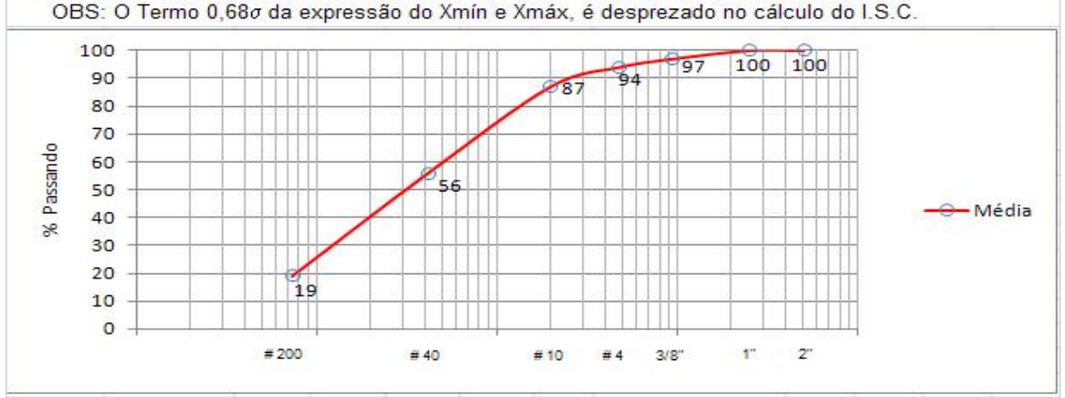
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

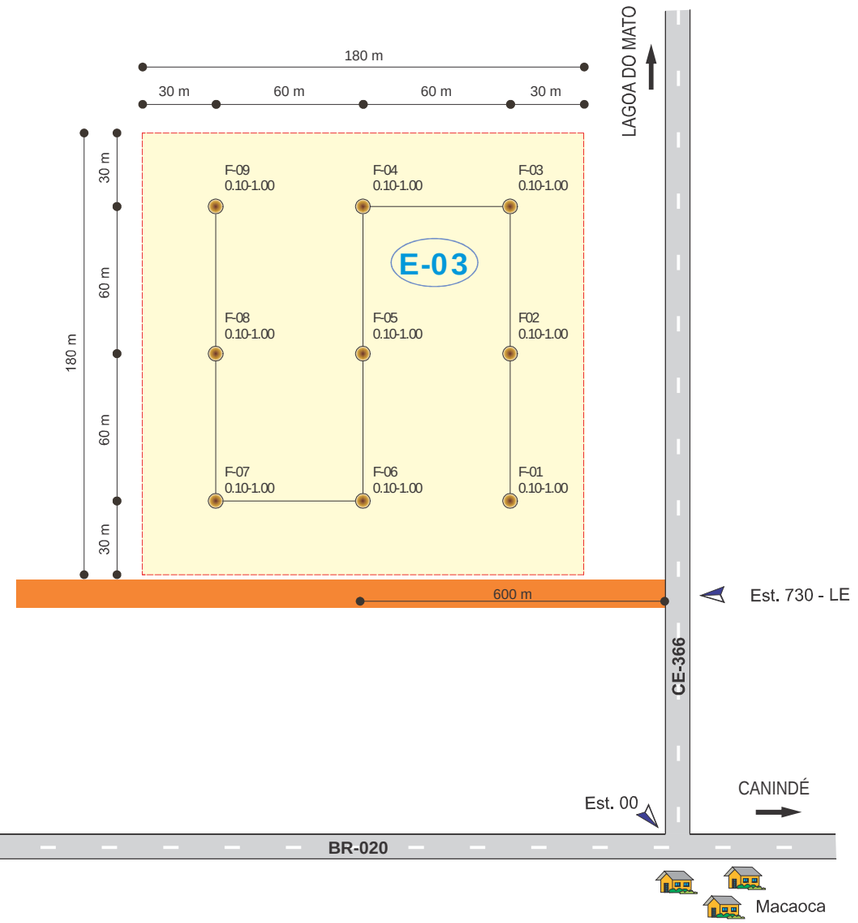
ENS. DE CARACT. AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
GRANULOMETRIA (% PASSANDO)	2"	100	-	100	100
	1"	100	1	100	99
	3/8"	97	4	100	92
	Nº 4	94	6	100	88
	Nº 10	87	9	97	77
	Nº 40	56	9	66	46
	Nº 200	19	6	25	13
L.L.		NL	-	-	-
I.P.		NP	-	-	-
E.A.					
I.G. GLOBAL		0			
CLASS. HRB MODAL		A-2-4			

COMPACTAÇÃO E ISC AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
ASSHO NORMAL 12 GOLPES	M.E.S.A MÁX	1.864	-	-	-
	UMIDADE ÓTIMA	8.7	-	-	-
	EXP.	0.16	0.13	0.30	-
	I.S.C.	19.0	5.9	-	16.0
ASSHO INTERM. 26 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				
ASSHO MODIF. 56 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				

VALORES DE PROJETO		
$Xmáx = \bar{X} + 1{,}29\sigma/\sqrt{n} + 0{,}68\sigma$	DESG. ABRASÃO LOS ANGELES	
	DENS. IN SITU	1.700 g/cm³
$Xmín = \bar{X} - 1{,}29\sigma/\sqrt{n} - 0{,}68\sigma$	UMID. NATURAL	6.2 %

OBS: O Termo 0,68σ da expressão do Xmín e Xmáx, é desprezado no cálculo do I.S.C.





LEGENDA

F-01 0.10-1.00 — Furo de sondagem coletado (Profundidade sondada - Medidas em Metros)

Caminhamento dos furos

Área de exploração

Cerca

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: COMOL / HSZ / RNR	PROJETO DE TERRAPLENAGEM Empréstimo E-03		FOLHA: 13/25
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAIO/11

INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
LOCALIZAÇÃO	Est. 806 - LE
DISTÂNCIA AO EIXO	0,400 km
PROPRIETÁRIO	Sr. Zuil
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	-
BENFEITORIA	-
TIPO DE VEGETAÇÃO	Mista
ÁREA	42.000,00 m²
VOLUME DO EXPURGO	4.200,00 m³
VOLUME UTILIZÁVEL	28.980,00 m³
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	0,69 m
UTILIZAÇÃO	Aterro
MALHAS	100 x 60m

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

ENS. DE CARACT. AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
GRANULOMETRIA (% PASSANDO)	2"	100	-	100	100
	1"	100	1	100	99
	3/8"	90	7	98	82
	Nº 4	84	10	95	73
	Nº 10	77	10	88	66
	Nº 40	49	6	56	42
	Nº 200	21	4	25	17
L.L.		NL	-	-	-
I.P.		NP	-	-	-
E.A.					
I.G. GLOBAL		0			
CLASS. HRB MODAL		A-1-b			

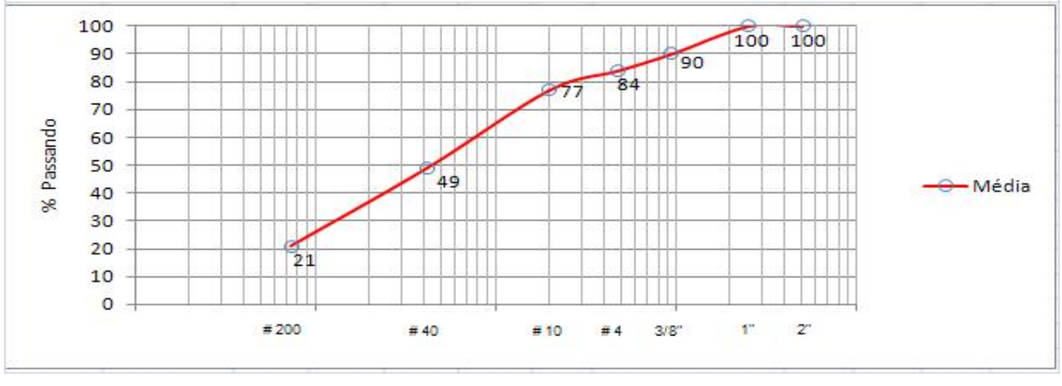
COMPACTAÇÃO E ISC AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
ASSHO NORMAL 12 GOLPES	M.E.S.A MÁX	1.941	-	-	-
	UMIDADE ÓTIMA	8.4	-	-	-
	EXP.	0.09	0.08	0.17	-
	I.S.C.	19.0	8.1	-	16.0
ASSHO INTERM. 26 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				
ASSHO MODIF. 56 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				
DESG. ABRASÃO LOS ANGELES					
DENS. IN SITU		1.68200 g/cm³			
UMID. NATURAL		6.7 %			

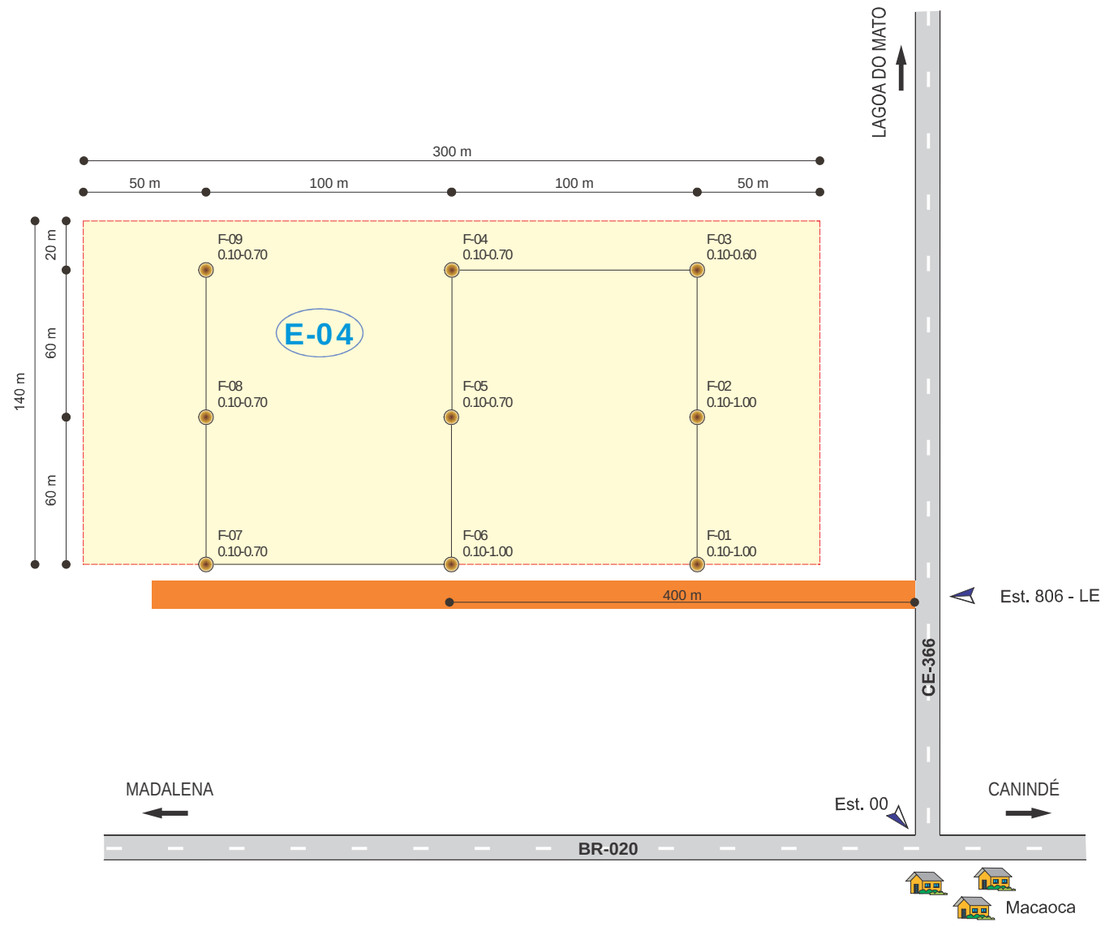
VALORES DE PROJETO

$$Xmáx = \bar{X} + 1{,}29\sigma/\sqrt{n} + 0{,}68\sigma$$

$$Xmín = \bar{X} - 1{,}29\sigma/\sqrt{n} - 0{,}68\sigma$$

OBS: O Termo 0,68σ da expressão do Xmín e Xmáx, é desprezado no cálculo do I.S.C.





LEGENDA

F-01 0.10-1.00	Furo de sondagem coletado (Profundidade sondada - Medidas em Metros)
———	Caminhamento dos furos
- - - - - -	Área de exploração

DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE TERRAPLENAGEM Empréstimo E-04		FOLHA: 14/25
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAIO/11

INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	Silte com pedregulho arenoso, Cor Marrom
LOCALIZAÇÃO	Est. 850 - LE
DISTÂNCIA AO EIXO	0,040 km
PROPRIETÁRIO	Sr. Luis Caitano
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	NO LOCAL
BENFEITORIA	-
TIPO DE VEGETAÇÃO	Mista
ÁREA	48.000,00 m²
VOLUME DO EXPURGO	4.800,00 m³
VOLUME UTILIZÁVEL	33.120,00 m³
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	0,69 m
UTILIZAÇÃO	Aterro
MALHAS	80 x 80m

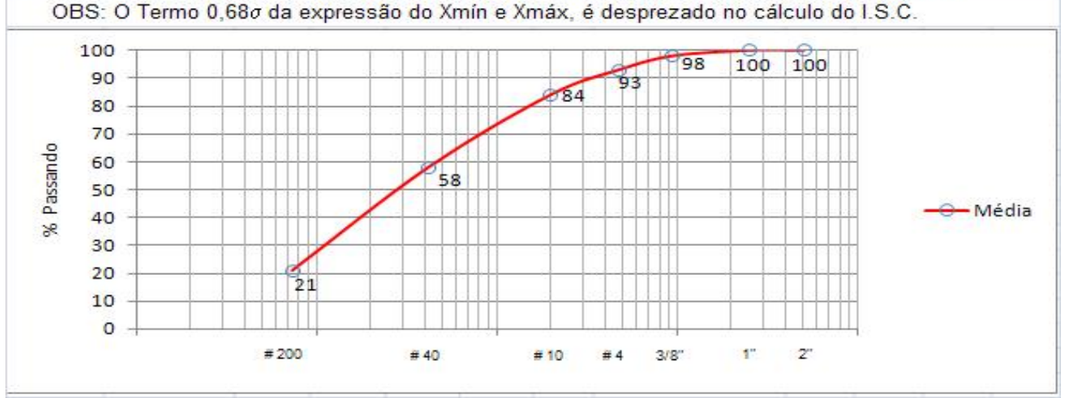
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

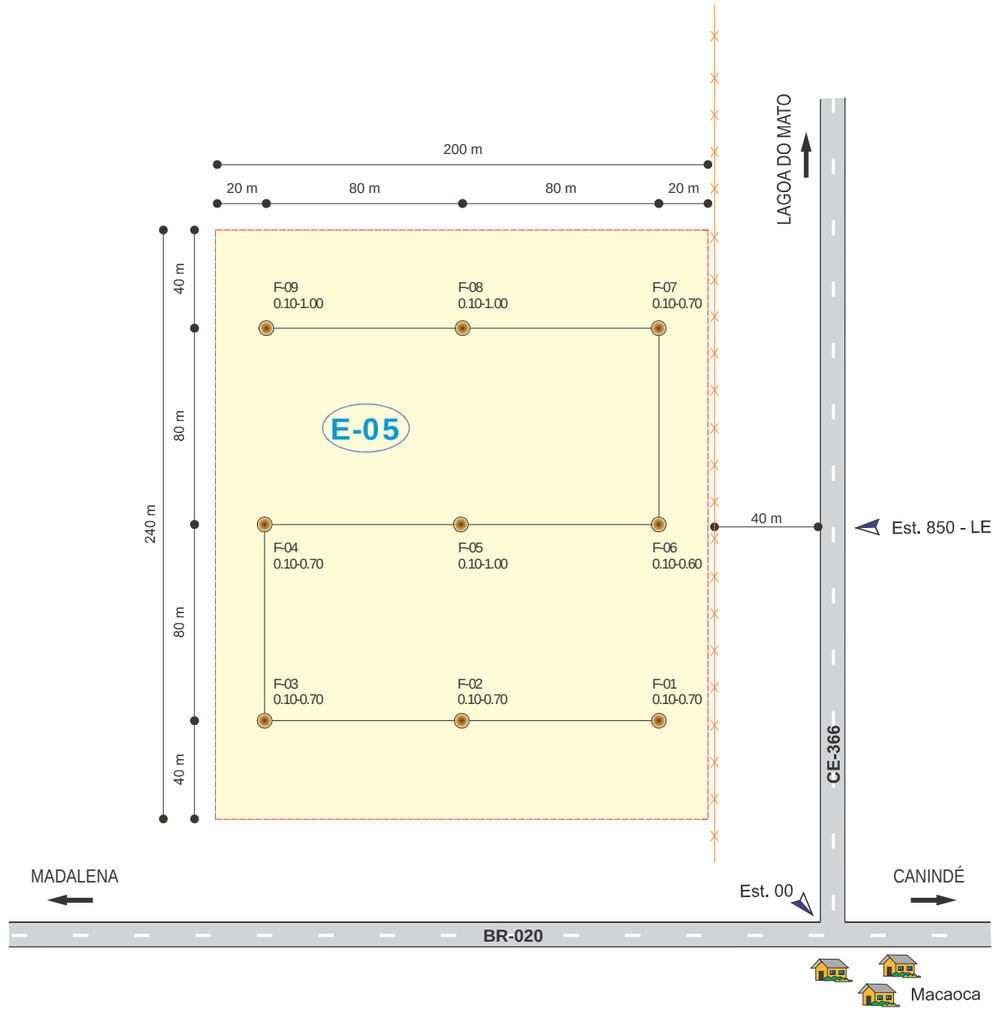
ENS. DE CARACT. AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
GRANULOMETRIA (% PASSANDO)	2"	100	-	100	100
	1"	100	1	100	99
	3/8"	98	4	100	93
	Nº 4	93	5	99	87
	Nº 10	84	7	92	76
	Nº 40	58	13	73	43
	Nº 200	21	5	27	15
L.L.		NL	-	-	-
I.P.		NP	-	-	-
E.A.					
I.G. GLOBAL		0			
CLASS. HRB MODAL		A-2-4			

COMPACTAÇÃO E ISC AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
ASSHO NORMAL 12 GOLPES	M.E.S.A MÁX	1.868	-	-	-
	UMIDADE ÓTIMA	8.7	-	-	-
	EXP.	0.11	0.13	0.25	-
	I.S.C.	20.0	6.3	-	17.0
ASSHO INTERM. 26 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				
ASSHO MODIF. 56 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				

VALORES DE PROJETO		
$Xmáx = \bar{X} + 1{,}29\sigma/\sqrt{n} + 0{,}68\sigma$	DESG. ABRASÃO LOS ANGELES	
	DENS. IN SITU	1.685 g/cm³
$Xmín = \bar{X} - 1{,}29\sigma/\sqrt{n} - 0{,}68\sigma$	UMID. NATURAL	4.1 %

OBS: O Termo 0,68σ da expressão do Xmín e Xmáx, é desprezado no cálculo do I.S.C.





LEGENDA

F-01 0.10-1.00 — Furo de sondagem coletado (Profundidade sondada - Medidas em Metros)

Caminhamento dos furos

Área de exploração

Cerca

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE TERRAPLENAGEM Empréstimo E-05		FOLHA: 15/25
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAIO/11

INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	Areia com pedregulho siltosa, cor marrom.
LOCALIZAÇÃO	Est. 897 - LD
DISTÂNCIA AO EIXO	0,050 km
PROPRIETÁRIO	Sr. Gabriel Nonato
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	NO LOCAL
BENFEITORIA	-
TIPO DE VEGETAÇÃO	Mista
ÁREA	40.000,00 m²
VOLUME DO EXPURGO	4.000,00 m³
VOLUME UTILIZÁVEL	36.000,00 m³
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	0,90 m
UTILIZAÇÃO	Aterro
MALHAS	70m x 70m

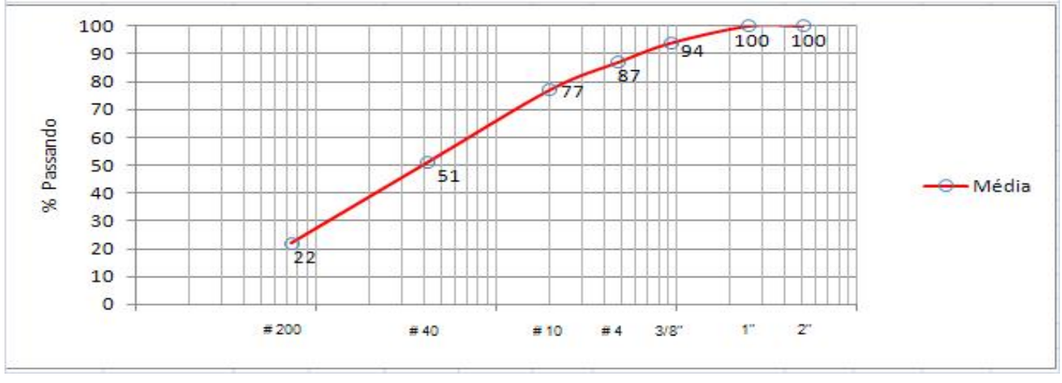
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

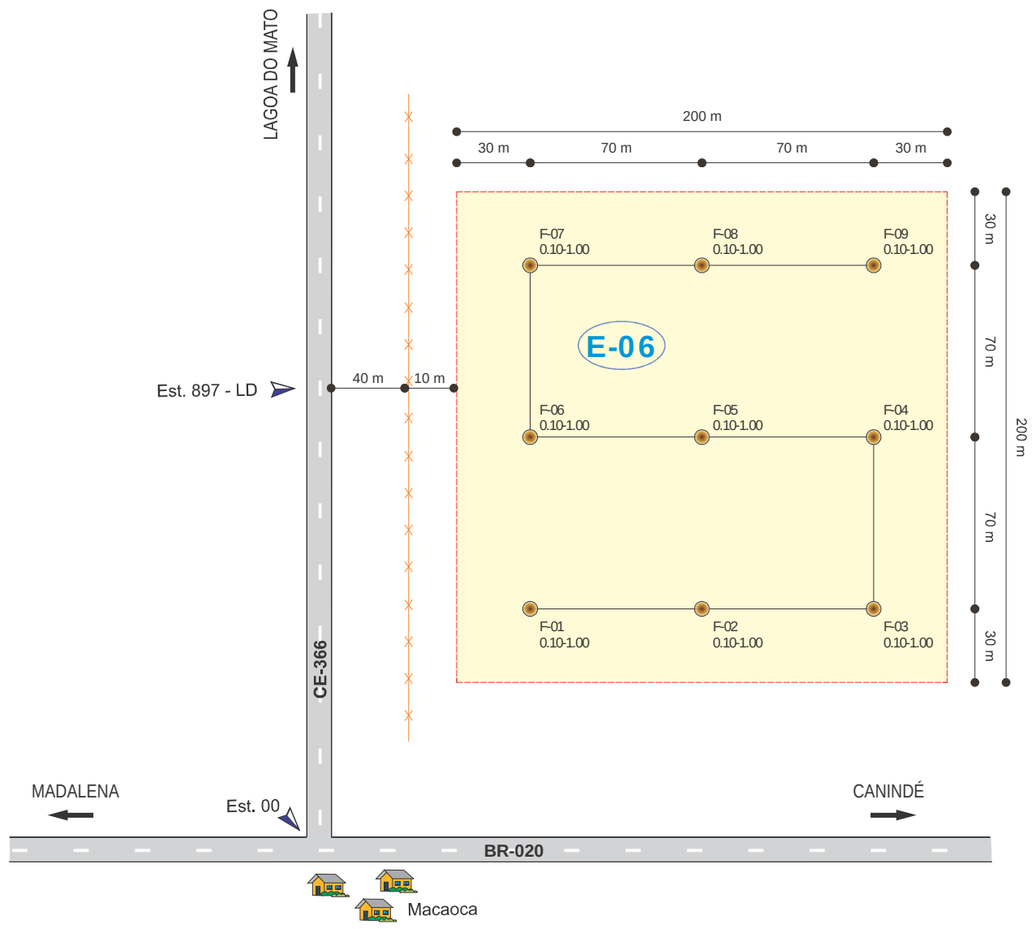
ENS. DE CARACT. AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
GRANULOMETRIA (% PASSANDO)	2"	100	-	100	100
	1"	100	-	100	100
	3/8"	94	2	96	92
	Nº 4	87	3	91	83
	Nº 10	77	6	83	71
	Nº 40	51	6	57	45
	Nº 200	22	5	28	16
L.L.		NL	-	-	-
I.P.		NP	-	-	-
E.A.					
I.G. GLOBAL		0			
CLASS. HRB MODAL		A-2-4			

COMPACTAÇÃO E ISC AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
ASSHO NORMAL 12 GOLPES	M.E.S.A MÁX	1.928	-	-	-
	UMIDADE ÓTIMA	7.8	-	-	-
	EXP.	0.08	0.06	0.15	-
	I.S.C.	24.0	4.6	-	22.0
ASSHO INTERM. 26 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				
ASSHO MODIF. 56 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				

VALORES DE PROJETO	DESG. ABRASÃO LOS ANGELES	
$Xmáx = \bar{X} + 1{,}29\sigma/\sqrt{n} + 0{,}68\sigma$	DENS. IN SITU	1.685 g/cm³
$Xmín = \bar{X} - 1{,}29\sigma/\sqrt{n} - 0{,}68\sigma$	UMID. NATURAL	6.8 %

OBS: O Termo 0,68σ da expressão do Xmín e Xmáx, é desprezado no cálculo do I.S.C.





LEGENDA

F-01 0.10-1.00 — Furo de sondagem coletado (Profundidade sondada - Medidas em Metros)

Caminhamento dos furos

Área de exploração

Cerca

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE TERRAPLENAGEM Empréstimo E-06		FOLHA: 16/25
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAIO/11

INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	Silte com pedregulho arenoso, cor marrom.
LOCALIZAÇÃO	Est. 945 - LD
DISTÂNCIA AO EIXO	0,040 km
PROPRIETÁRIO	Sr. Gilberto
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	NO LOCAL
BENFEITORIA	-
TIPO DE VEGETAÇÃO	Mista
ÁREA	32.400,00 m²
VOLUME DO EXPURGO	3.240,00 m³
VOLUME UTILIZÁVEL	29.160,00 m³
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	0,90 m
UTILIZAÇÃO	Aterro
MALHAS	60 x 60m

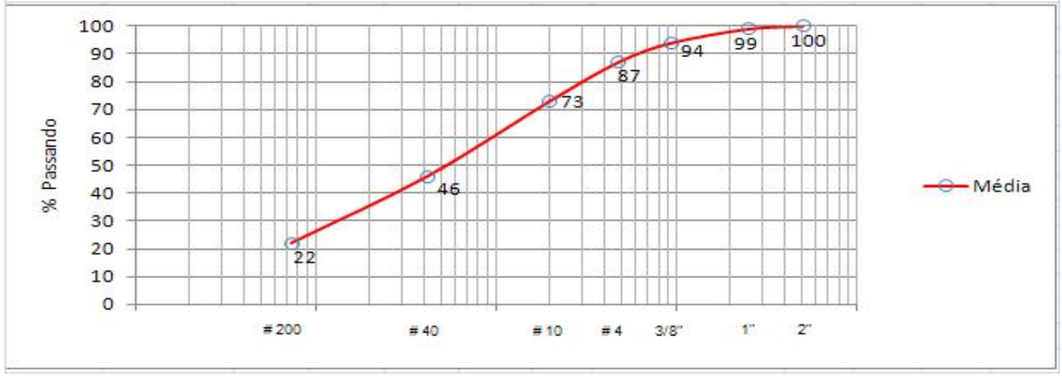
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

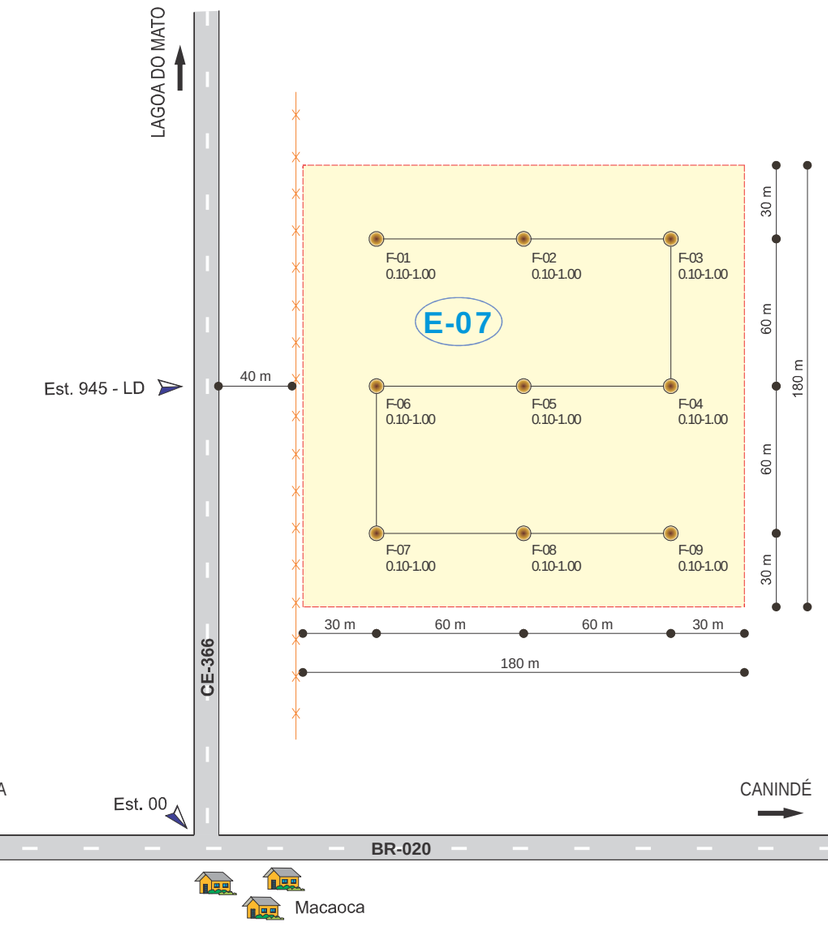
ENS. DE CARACT. AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
GRANULOMETRIA (% PASSANDO)	2"	100	-	100	100
	1"	99	2	100	96
	3/8"	94	5	99	89
	Nº 4	87	7	95	79
	Nº 10	73	11	85	61
	Nº 40	46	13	61	31
	Nº 200	22	9	32	12
L.L.		19	7	27	-
I.P.		5	5	10	-
E.A.					
I.G. GLOBAL		0			
CLASS. HRB MODAL		A-1-b			

COMPACTAÇÃO E ISC AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
ASSHO NORMAL 12 GOLPES	M.E.S.A MÁX	1.914	-	-	-
	UMIDADE ÓTIMA	9.6	-	-	-
	EXP.	0.30	0.29	0.62	-
	I.S.C.	14.0	8.5	-	10.0
ASSHO INTERM. 26 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				
ASSHO MODIF. 56 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				

VALORES DE PROJETO		
$Xmáx = \bar{X} + 1{,}29\sigma/\sqrt{n} + 0{,}68\sigma$	DESG. ABRASÃO LOS ANGELES	
	DENS. IN SITU	1.626 g/cm³
$Xmín = \bar{X} - 1{,}29\sigma/\sqrt{n} - 0{,}68\sigma$	UMID. NATURAL	6 %

OBS: O Termo 0,68σ da expressão do Xmín e Xmáx, é desprezado no cálculo do I.S.C.





LEGENDA

F-01 / 0.10-1.00 — Furo de sondagem coletado (Profundidade sondada - Medidas em Metros)

Caminhamento dos furos

Área de exploração

Cerca

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE TERRAPLENAGEM Empréstimo E-07		FOLHA: 17/25
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAIO/11

INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	Silte arenoso com pedregulho, Cor Marrom
LOCALIZAÇÃO	Est. 1076 - LE
DISTÂNCIA AO EIXO	0,040 km
PROPRIETÁRIO	Sr. Zé Piaba
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	NO LOCAL
BENFEITORIA	-
TIPO DE VEGETAÇÃO	Mista
ÁREA	24.000,00 m²
VOLUME DO EXPURGO	2.400,00 m³
VOLUME UTILIZÁVEL	21.600,00 m³
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	0,90 m
UTILIZAÇÃO	Aterro
MALHAS	70m x 50m

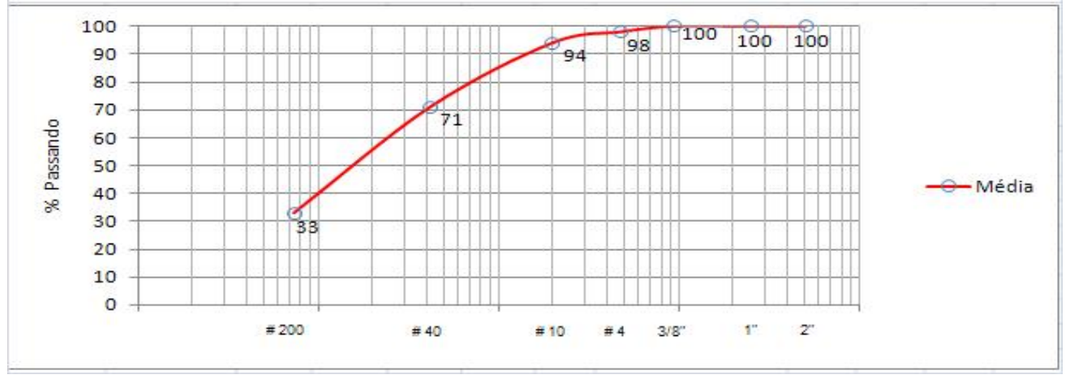
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

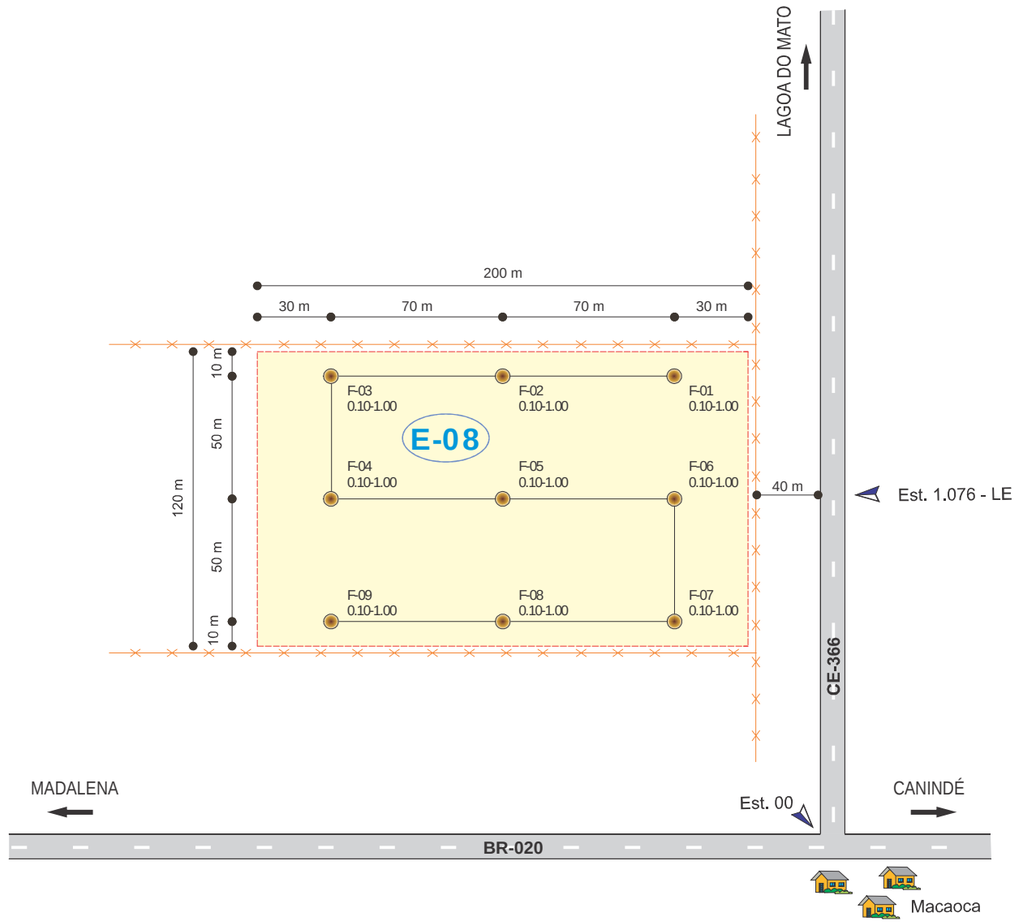
ENS. DE CARACT. AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
GRANULOMETRIA (% PASSANDO)	2"	100	-	100	100
	1"	100	-	100	100
	3/8"	100	-	100	100
	Nº 4	98	1	99	97
	Nº 10	94	2	96	92
	Nº 40	71	5	77	65
	Nº 200	33	9	43	23
L.L.		19	5	25	-
I.P.		5	3	8	-
E.A.					
I.G. GLOBAL		1			
CLASS. HRB MODAL		A-2-4			

COMPACTAÇÃO E ISC AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
ASSHO NORMAL 12 GOLPES	M.E.S.A MÁX	1.898	-	-	-
	UMIDADE ÓTIMA	10.2	-	-	-
	EXP.	0.40	0.34	0.78	-
	I.S.C.	8.0	5.5	-	6.0
ASSHO INTERM. 26 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				
ASSHO MODIF. 56 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				

VALORES DE PROJETO	DESG. ABRASÃO LOS ANGELES	
$Xmáx = \bar{X} + 1{,}29\sigma/\sqrt{n} + 0{,}68\sigma$	DENS. IN SITU	1.640 g/cm³
$Xmín = \bar{X} - 1{,}29\sigma/\sqrt{n} - 0{,}68\sigma$	UMID. NATURAL	3.7 %

OBS: O Termo 0,68σ da expressão do Xmín e Xmáx, é desprezado no cálculo do I.S.C.





LEGENDA

F-01 0.10-1.00 — Furo de sondagem coletado (Profundidade sondada - Medidas em Metros)

Caminhamento dos furos

Área de exploração

Cerca

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: *COMOL / HSZ / RNR*	PROJETO DE TERRAPLENAGEM Empréstimo E-08		FOLHA: 18/25
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAIO/11

INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	Silte arenoso com pedregulho, Cor Marrom
LOCALIZAÇÃO	Est. 1185 - LD
DISTÂNCIA AO EIXO	0,030 km
PROPRIETÁRIO	Sr. Francisco Jucá
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	NO LOCAL
BENFEITORIA	-
TIPO DE VEGETAÇÃO	Mista
ÁREA	32.400,00 m²
VOLUME DO EXPURGO	3.240,00 m³
VOLUME UTILIZÁVEL	29.160,00 m³
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	0,90 m
UTILIZAÇÃO	Aterro
MALHAS	60 x 60m

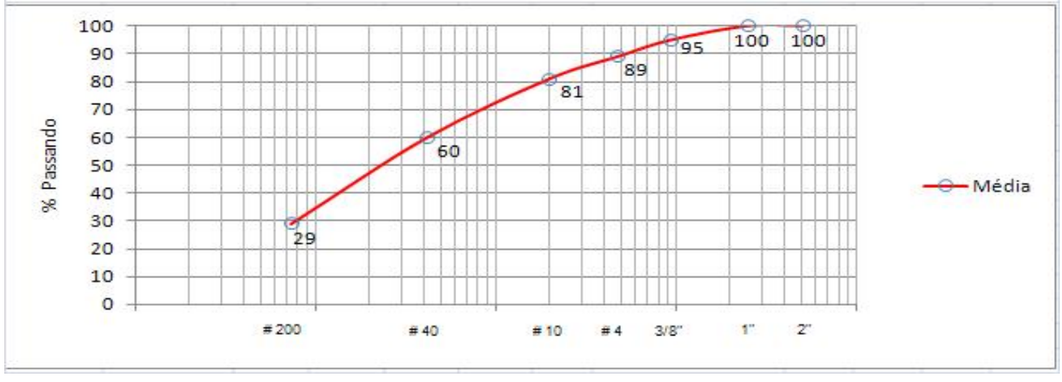
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

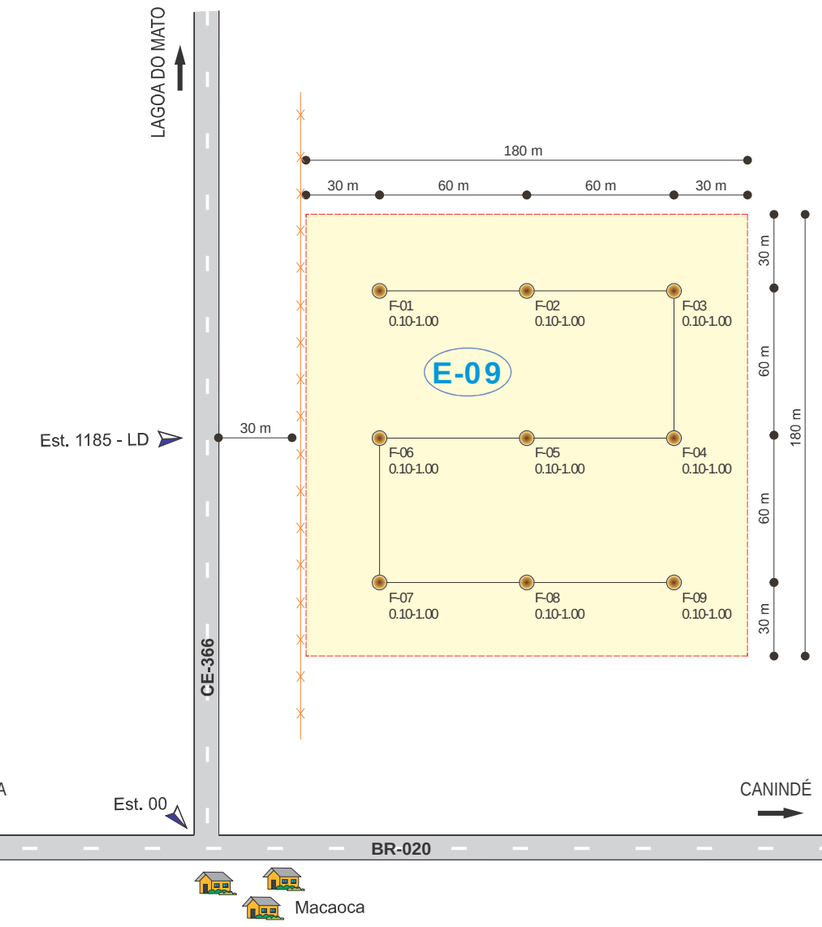
ENS. DE CARACT. AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
GRANULOMETRIA (% PASSANDO)	2"	100	-	100	100
	1"	100	-	100	100
	3/8"	95	3	98	92
	Nº 4	89	5	95	83
	Nº 10	81	7	89	73
	Nº 40	60	9	70	50
	Nº 200	29	3	32	26
L.L.		18	5	23	-
I.P.		4	2	7	-
E.A.					
I.G. GLOBAL		0			
CLASS. HRB MODAL		A-2-4			

COMPACTAÇÃO E ISC AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
ASSHO NORMAL 12 GOLPES	M.E.S.A MÁX	1.954	-	-	-
	UMIDADE ÓTIMA	9.8	-	-	-
	EXP.	0.15	0.10	0.25	-
	I.S.C.	13.0	3.7	-	11.0
ASSHO INTERM. 26 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				
ASSHO MODIF. 56 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				

VALORES DE PROJETO	DESG. ABRASÃO LOS ANGELES	
$Xmáx = \bar{X} + 1{,}29\sigma/\sqrt{n} + 0{,}68\sigma$	DENS. IN SITU	1.687 g/cm³
$Xmín = \bar{X} - 1{,}29\sigma/\sqrt{n} - 0{,}68\sigma$	UMID. NATURAL	4.7 %

OBS: O Termo 0,68σ da expressão do Xmín e Xmáx, é desprezado no cálculo do I.S.C.





LEGENDA

F-01 0.10-1.00 — Furo de sondagem coletado (Profundidade sondada - Medidas em Metros)

Caminhamento dos furos

Área de exploração

Cerca

DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE TERRAPLENAGEM Empréstimo E-09		FOLHA: 19/25
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAIO/11

INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	Silte arenoso, Cor Marrom
LOCALIZAÇÃO	Est. 1338 - LD
DISTÂNCIA AO EIXO	0,120 km
PROPRIETÁRIO	Sr. Elome
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	NO LOCAL
BENFEITORIA	-
TIPO DE VEGETAÇÃO	Rala
ÁREA	30.000,00 m²
VOLUME DO EXPURGO	3.000,00 m³
VOLUME UTILIZÁVEL	27.000,00 m³
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	0,90 m
UTILIZAÇÃO	Aterro
MALHAS	70 x 50m

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

ENS. DE CARACT. AMOSTRA		$\bar{x}$	σ	Xmáx.	Xmín.
GRANULOMETRIA (% PASSANDO)	2"	100	-	100	100
	1"	100	-	100	100
	3/8"	95	5	100	89
	Nº 4	91	8	100	82
	Nº 10	83	10	94	72
	Nº 40	51	7	59	43
	Nº 200	22	4	26	18
L.L.		NL	-	-	-
I.P.		NP	-	-	-
E.A.					
I.G. GLOBAL		0			
CLASS. HRB MODAL		A-2-4			

COMPACTAÇÃO E ISC AMOSTRA		$\bar{x}$	σ	Xmáx.	Xmín.
ASSHO NORMAL 12 GOLPES	M.E.S.A MÁX	1.912	-	-	-
	UMIDADE ÓTIMA	8.4	-	-	-
	EXP.	0.00	0.01	0.02	-
	I.S.C.	20.0	5.6	-	18.0
ASSHO INTERM. 26 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				
ASSHO MODIF. 56 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				

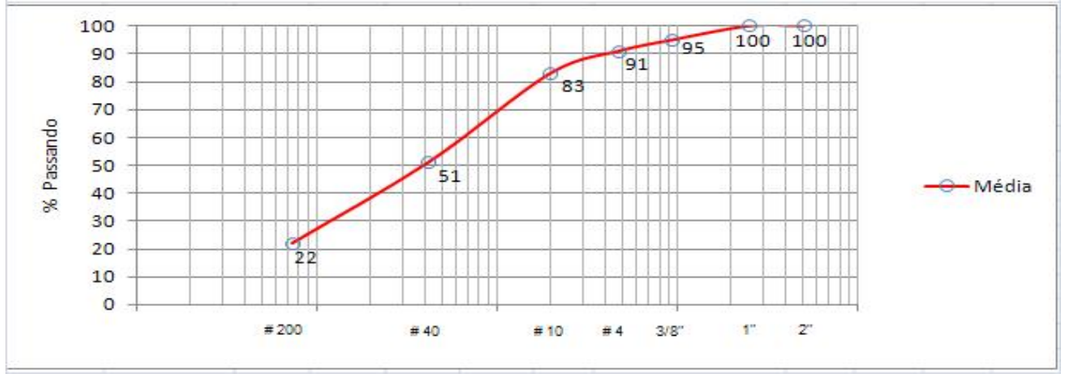
VALORES DE PROJETO

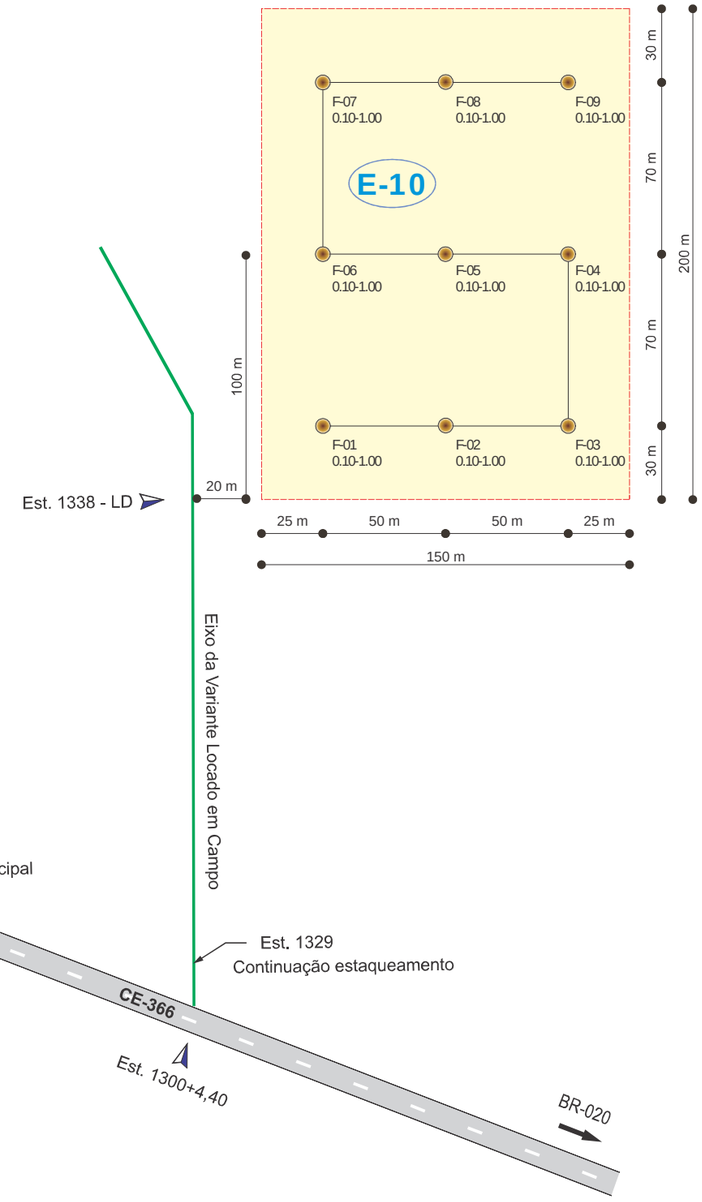
$$Xmáx = \bar{X} + 1{,}29\sigma/\sqrt{n} + 0{,}68\sigma$$

$$Xmín = \bar{X} - 1{,}29\sigma/\sqrt{n} - 0{,}68\sigma$$

OBS: O Termo 0,68σ da expressão do Xmín e Xmáx, é desprezado no cálculo do I.S.C.

DESG. ABRASÃO LOS ANGELES	
DENS. IN SITU	1.684 g/cm³
UMID. NATURAL	2.8 %





DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE TERRAPLENAGEM Empréstimo E-10	FOLHA: 20/25
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAIO/11

INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	Silte arenoso com pedregulho, Cor Marrom
LOCALIZAÇÃO	Est. 1381 - LD
DISTÂNCIA AO EIXO	0,020 km
PROPRIETÁRIO	Sr. Airton
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	NO LOCAL
BENFEITORIA	-
TIPO DE VEGETAÇÃO	Rala
ÁREA	22.500,00 m²
VOLUME DO EXPURGO	2.250,00 m³
VOLUME UTILIZÁVEL	25.200,00 m³
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	1,12 m
UTILIZAÇÃO	Aterro
MALHAS	60 x 50m

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

ENS. DE CARACT. AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
GRANULOMETRIA (% PASSANDO)	2"	100	-	100	100
	1"	100	-	100	100
	3/8"	94	5	99	89
	Nº 4	88	6	95	81
	Nº 10	80	7	88	72
	Nº 40	56	6	62	50
	Nº 200	24	5	30	18
L.L.		16	3	19	-
I.P.		4	2	6	-
E.A.					
I.G. GLOBAL		0			
CLASS. HRB MODAL		A-2-4			

COMPACTAÇÃO E ISC AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
ASSHO NORMAL 12 GOLPES	M.E.S.A MÁX	1.937	-	-	-
	UMIDADE ÓTIMA	9.5	-	-	-
	EXP.	0.14	0.11	0.26	-
	I.S.C.	18.0	6.4	-	15.0
ASSHO INTERM. 26 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				
ASSHO MODIF. 56 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				

VALORES DE PROJETO

$$Xmáx = \bar{X} + 1{,}29\sigma/\sqrt{n} + 0{,}68\sigma$$

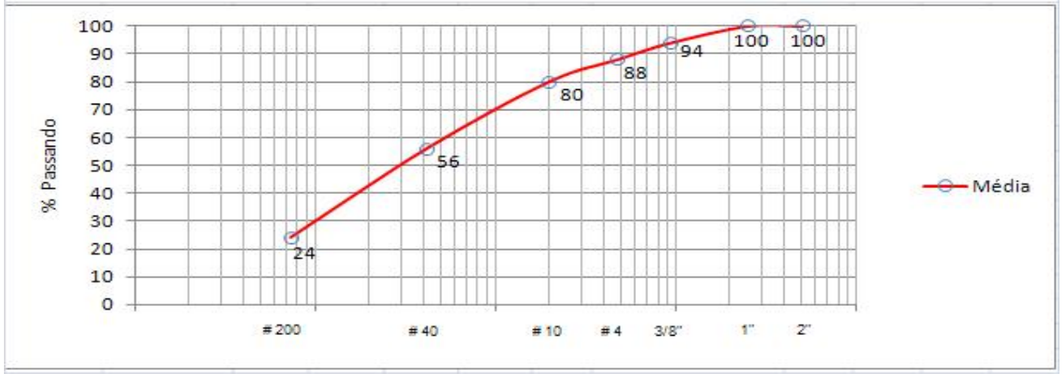
$$Xmín = \bar{X} - 1{,}29\sigma/\sqrt{n} - 0{,}68\sigma$$

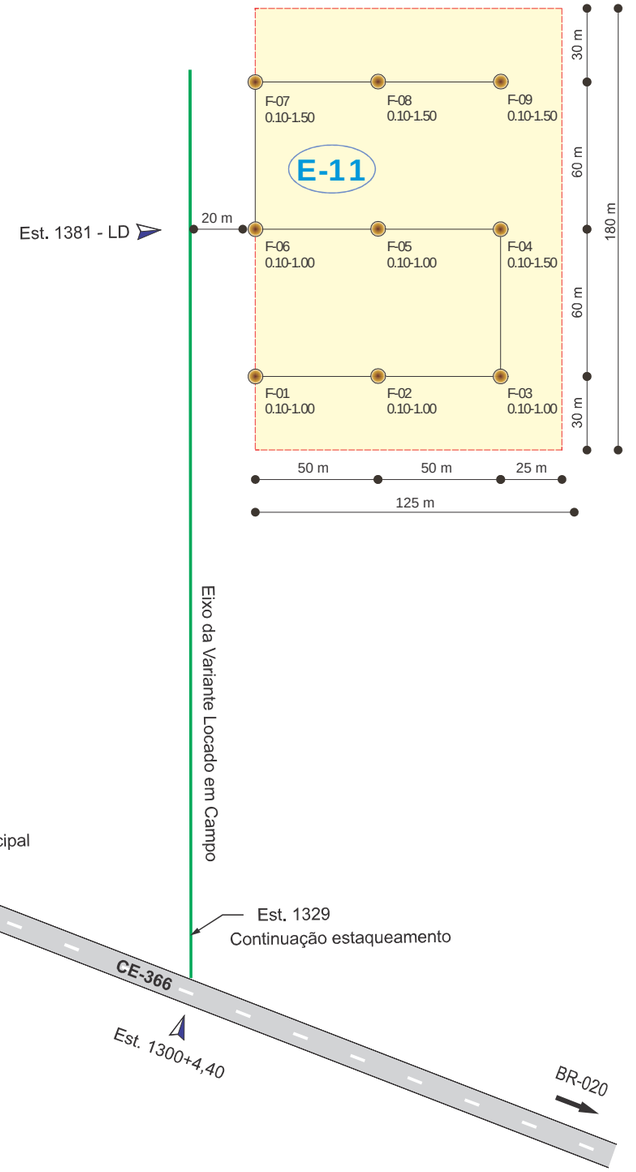
DESG. ABRASÃO LOS ANGELES

DENS. IN SITU 1.691 g/cm³

UMID. NATURAL 3.2 %

OBS: O Termo 0,68σ da expressão do Xmín e Xmáx, é desprezado no cálculo do I.S.C.





LEGENDA

F-01 0.10-1.00 — Furo de sondagem coletado (Profundidade sondada - Medidas em Metros)

Caminhamento dos furos

Área de exploração

DER	CONSÓRCIO: COMOL / HSZ / RNR	PROJETO DE TERRAPLENAGEM Empréstimo E-11		FOLHA: 21/25
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAIO/11

INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	Silte arenoso, cor Marrom
LOCALIZAÇÃO	Est. 1492 - LD
DISTÂNCIA AO EIXO	0,020 km
PROPRIETÁRIO	Sr. Gilson
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	NO LOCAL
BENFEITORIA	-
TIPO DE VEGETAÇÃO	Rala
ÁREA	22.500,00 m²
VOLUME DO EXPURGO	2.250,00 m³
VOLUME UTILIZÁVEL	31.500,00 m³
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	1,40 m
UTILIZAÇÃO	Aterro
MALHAS	60 x 50m

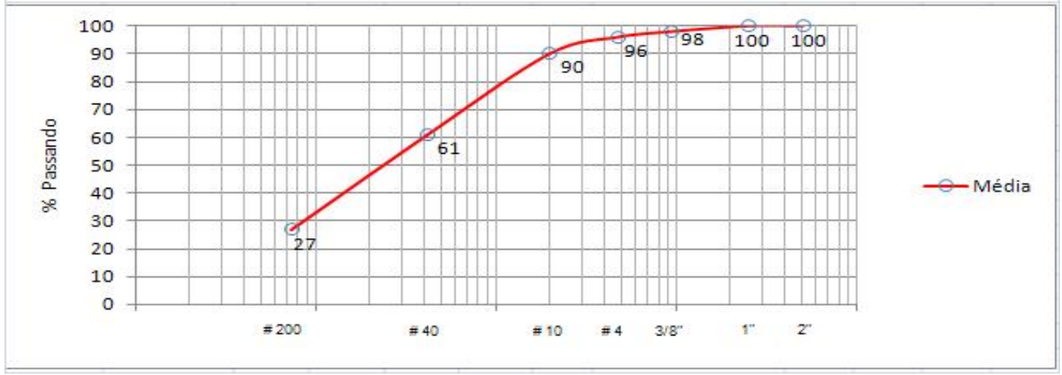
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

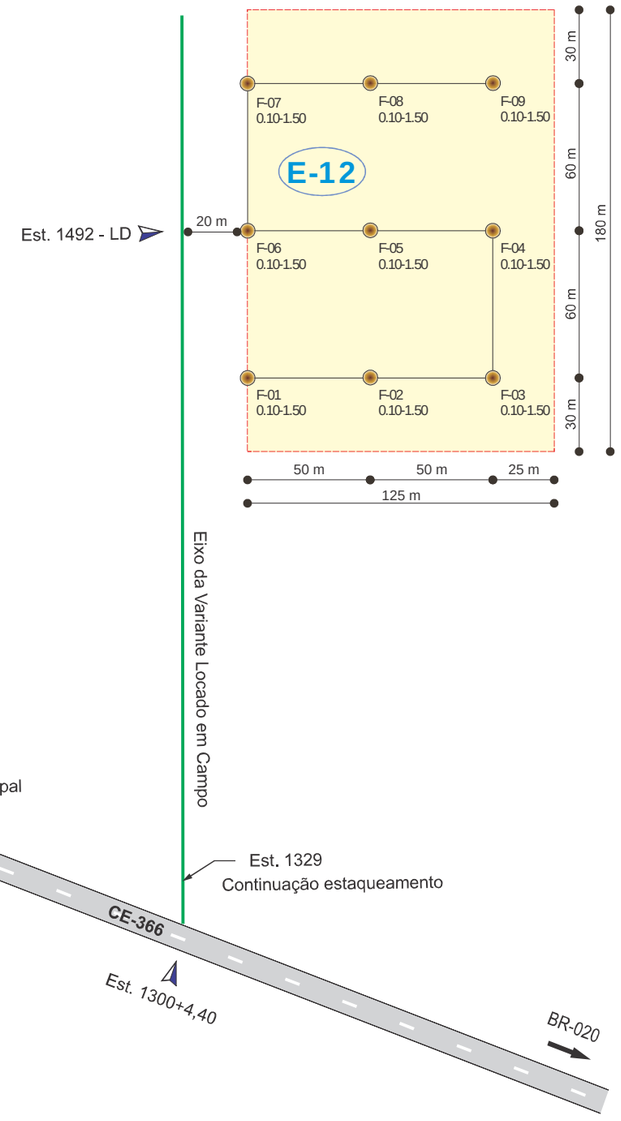
ENS. DE CARACT. AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
GRANULOMETRIA (% PASSANDO)	2"	100	-	100	100
	1"	100	-	100	100
	3/8"	98	5	100	92
	Nº 4	96	4	100	91
	Nº 10	90	8	99	81
	Nº 40	61	8	70	52
	Nº 200	27	5	32	22
L.L.		16	3	19	-
I.P.		3	1	4	-
E.A.					
I.G. GLOBAL		0			
CLASS. HRB MODAL		A-2-4			

COMPACTAÇÃO E ISC AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
ASSHO NORMAL 12 GOLPES	M.E.S.A MÁX	1.950	-	-	-
	UMIDADE ÓTIMA	9.0	-	-	-
	EXP.	0.16	0.13	0.30	-
	I.S.C.	28.0	10.0	-	24.0
ASSHO INTERM. 26 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				
ASSHO MODIF. 56 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				

VALORES DE PROJETO	DESG. ABRASÃO LOS ANGELES	
$Xmáx = \bar{X} + 1{,}29\sigma/\sqrt{n} + 0{,}68\sigma$	DENS. IN SITU	1.634 g/cm³
$Xmín = \bar{X} - 1{,}29\sigma/\sqrt{n} - 0{,}68\sigma$	UMID. NATURAL	6.2 %

OBS: O Termo 0,68σ da expressão do Xmín e Xmáx, é desprezado no cálculo do I.S.C.





DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE TERRAPLENAGEM Empréstimo E-12		FOLHA: 22/25
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAIO/11

INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	Silte arenoso, Cor Marrom
LOCALIZAÇÃO	Est. 1338 - LD
DISTÂNCIA AO EIXO	0,120 km
PROPRIETÁRIO	Sr. Elome
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	NO LOCAL
BENFEITORIA	-
TIPO DE VEGETAÇÃO	Rala
ÁREA	30.000,00 m²
VOLUME DO EXPURGO	3.000,00 m³
VOLUME UTILIZÁVEL	27.000,00 m³
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	0,90 m
UTILIZAÇÃO	Aterro
MALHAS	70 x 50m

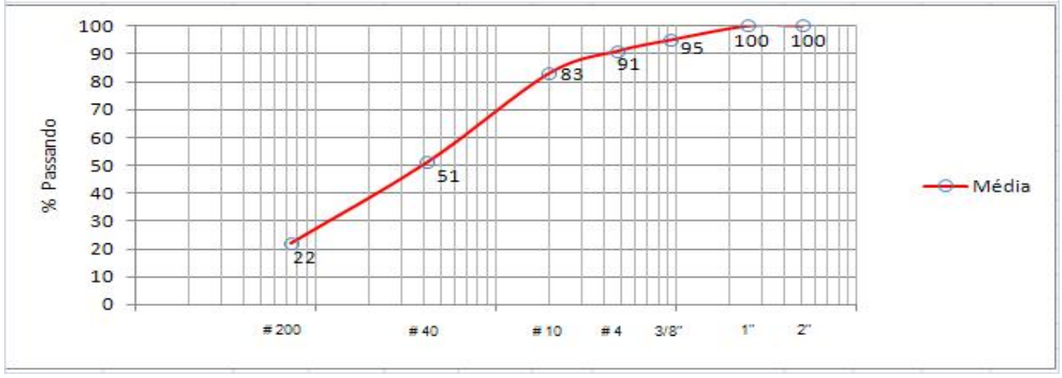
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

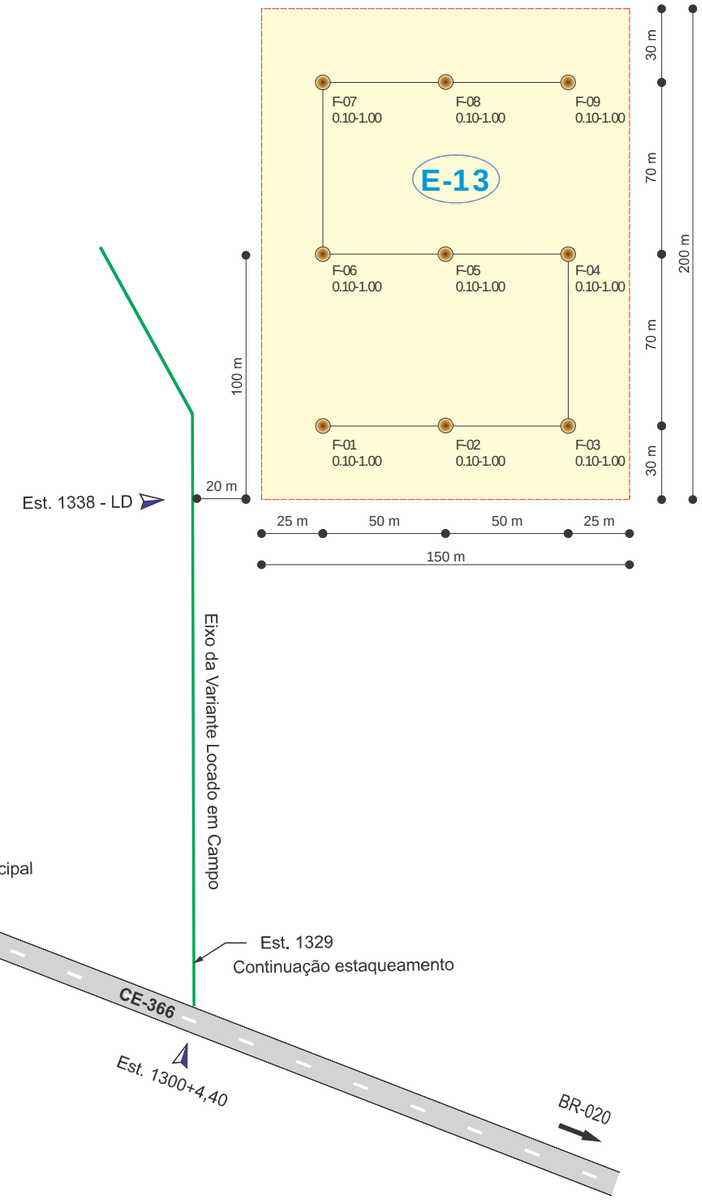
ENS. DE CARACT. AMOSTRA		$\bar{x}$	σ	Xmáx.	Xmín.
GRANULOMETRIA (% PASSANDO)	2"	100	-	100	100
	1"	100	-	100	100
	3/8"	95	5	100	89
	Nº 4	91	8	100	82
	Nº 10	83	10	94	72
	Nº 40	51	7	59	43
	Nº 200	22	4	26	18
L.L.		NL	-	-	-
I.P.		NP	-	-	-
E.A.					
I.G. GLOBAL		0			
CLASS. HRB MODAL		A-2-4			

COMPACTAÇÃO E ISC AMOSTRA		$\bar{x}$	σ	Xmáx.	Xmín.
ASSHO NORMAL 12 GOLPES	M.E.S.A MÁX	1.912	-	-	-
	UMIDADE ÓTIMA	8.4	-	-	-
	EXP.	0.00	0.01	0.01	0.00
	I.S.C.	20.0	5.6	-	18.0
ASSHO INTERM. 26 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				
ASSHO MODIF. 56 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				

VALORES DE PROJETO	DESG. ABRASÃO LOS ANGELES	
$Xmáx = \bar{X} + 1{,}29\sigma/\sqrt{n} + 0{,}68\sigma$	DENS. IN SITU	1,684 g/cm³
$Xmín = \bar{X} - 1{,}29\sigma/\sqrt{n} - 0{,}68\sigma$	UMID. NATURAL	2,8 %

OBS: O Termo 0,68σ da expressão do Xmín e Xmáx, é desprezado no cálculo do I.S.C.





DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE TERRAPLENAGEM Empréstimo E-13	FOLHA: 23/25
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: FEV/11

INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	Silte arenoso com pedregulho, Cor Marrom
LOCALIZAÇÃO	Est. 1381 - LD
DISTÂNCIA AO EIXO	0,020 km
PROPRIETÁRIO	Sr. Airton
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	NO LOCAL
BENFEITORIA	-
TIPO DE VEGETAÇÃO	Rala
ÁREA	22.500,00 m²
VOLUME DO EXPURGO	2.250,00 m³
VOLUME UTILIZÁVEL	25.200,00 m³
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	1,12 m
UTILIZAÇÃO	Aterro
MALHAS	60 x 50m

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

ENS. DE CARACT. AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
GRANULOMETRIA (% PASSANDO)	2"	100	-	100	100
	1"	100	-	100	100
	3/8"	94	5	99	89
	Nº 4	88	6	95	81
	Nº 10	80	7	88	72
	Nº 40	56	6	62	50
	Nº 200	24	5	30	18
L.L.		16	3	19	-
I.P.		4	2	6	-
E.A.					
I.G. GLOBAL		0			
CLASS. HRB MODAL		A-2-4			

COMPACTAÇÃO E ISC AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
ASSHO NORMAL 12 GOLPES	M.E.S.A MÁX	1.937	-	-	-
	UMIDADE ÓTIMA	9.5	-	-	-
	EXP.	0.14	0.11	0.26	0.02
	I.S.C.	18.0	6.4	-	16.0
ASSHO INTERM. 26 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				
ASSHO MODIF. 56 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				

VALORES DE PROJETO

$$Xmáx = \bar{X} + 1{,}29\sigma/\sqrt{n} + 0{,}68\sigma$$

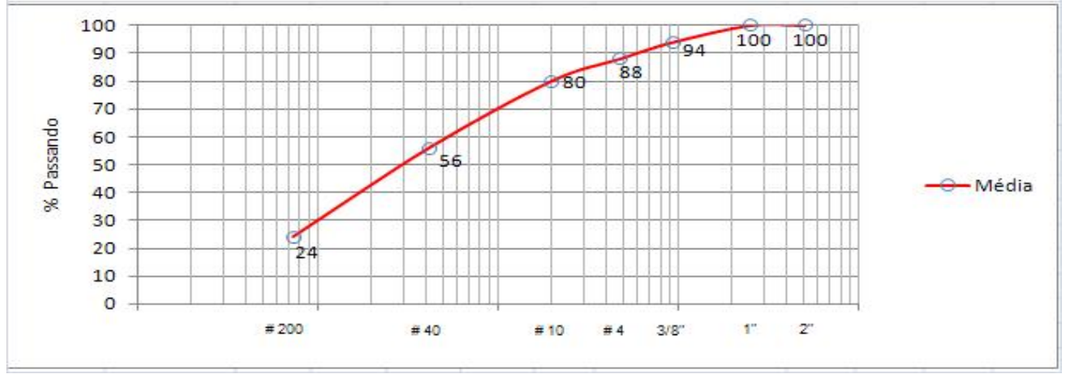
$$Xmín = \bar{X} - 1{,}29\sigma/\sqrt{n} - 0{,}68\sigma$$

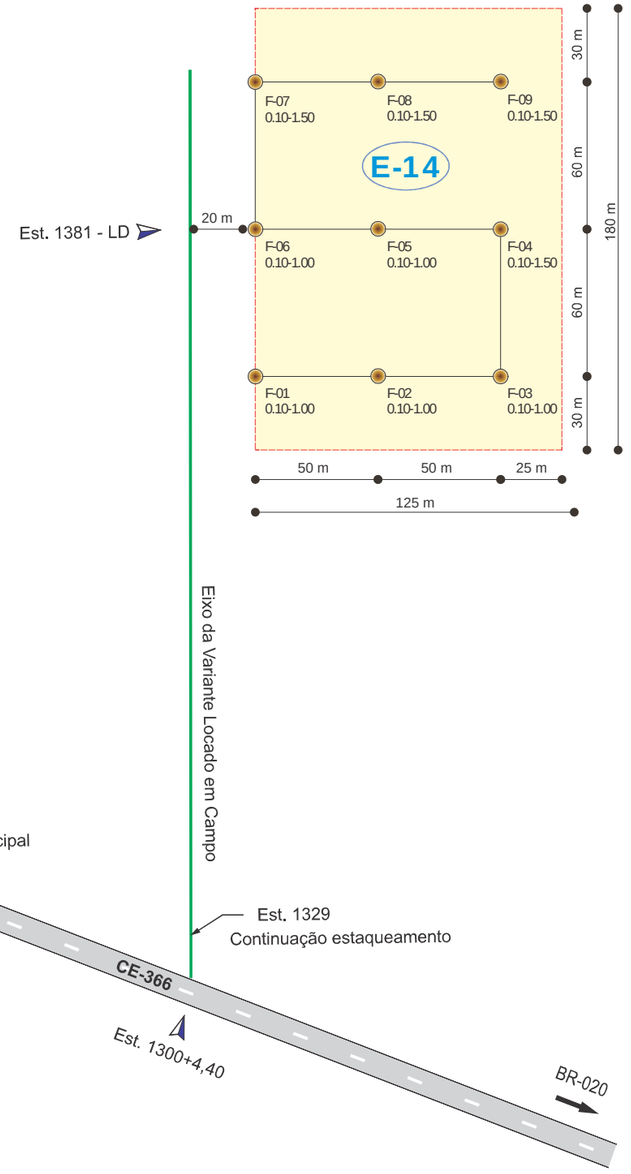
DESG. ABRASÃO LOS ANGELES

DENS. IN SITU 1,691 g/cm³

UMID. NATURAL 3,2 %

OBS: O Termo 0,68σ da expressão do Xmín e Xmáx, é desprezado no cálculo do I.S.C.





DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE TERRAPLENAGEM Empréstimo E-14	FOLHA: 24/25
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: FEV/11

INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	Silte arenoso, cor Marrom
LOCALIZAÇÃO	Est. 1492 - LD
DISTÂNCIA AO EIXO	0,020 km
PROPRIETÁRIO	Sr. Gilson
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	NO LOCAL
BENFEITORIA	-
TIPO DE VEGETAÇÃO	Rala
ÁREA	22.500,00 m²
VOLUME DO EXPURGO	2.250,00 m³
VOLUME UTILIZÁVEL	31.500,00 m³
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	1,40 m
UTILIZAÇÃO	Aterro
MALHAS	60 x 50m

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

ENS. DE CARACT. AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
GRANULOMETRIA (% PASSANDO)	2"	100	-	100	100
	1"	100	-	100	100
	3/8"	98	5	100	92
	Nº 4	96	4	100	91
	Nº 10	90	8	99	81
	Nº 40	61	8	70	52
	Nº 200	27	5	32	22
L.L.		16	3	19	-
I.P.		3	1	4	-
E.A.					
I.G. GLOBAL		0			
CLASS. HRB MODAL		A-2-4			

COMPACTAÇÃO E ISC AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
ASSHO NORMAL 12 GOLPES	M.E.S.A MÁX	1.950	-	-	-
	UMIDADE ÓTIMA	9.0	-	-	-
	EXP.	0.16	0.13	0.30	0.02
	I.S.C.	28.0	10.0	-	24.0
ASSHO INTERM. 26 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				
ASSHO MODIF. 56 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				

VALORES DE PROJETO

$$Xmáx = \bar{X} + 1{,}29\sigma/\sqrt{n} + 0{,}68\sigma$$

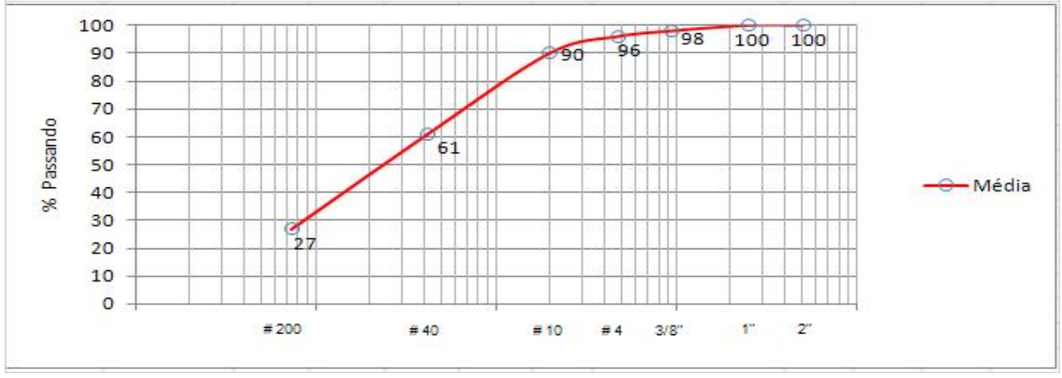
$$Xmín = \bar{X} - 1{,}29\sigma/\sqrt{n} - 0{,}68\sigma$$

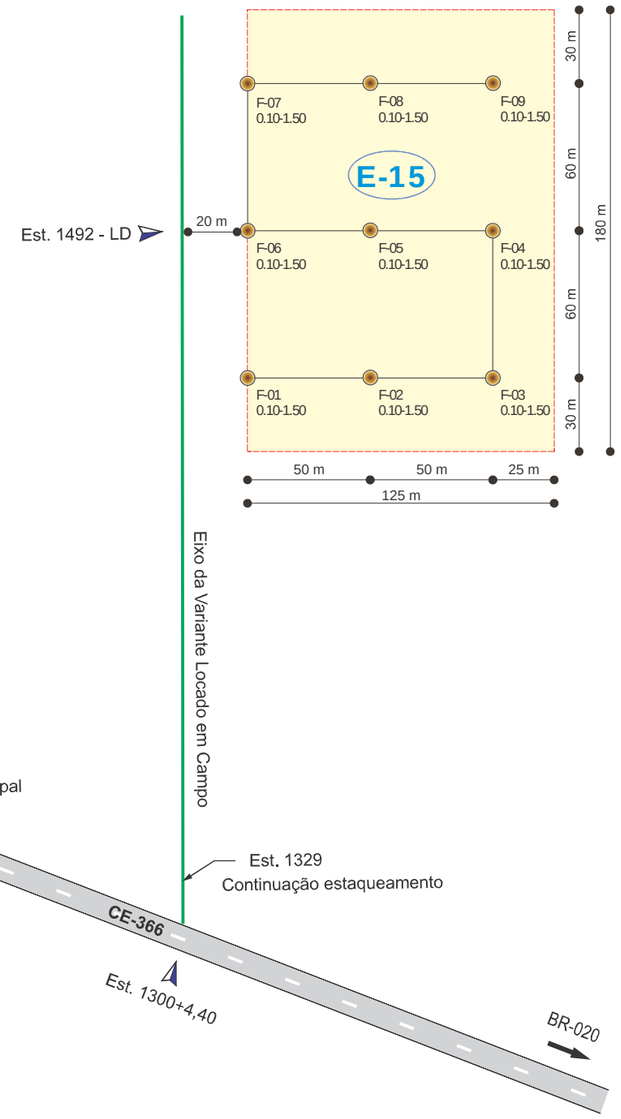
DESG. ABRASÃO LOS ANGELES

DENS. IN SITU 1,634 g/cm³

UMID. NATURAL 6,2 %

OBS: O Termo 0,68σ da expressão do Xmín e Xmáx, é desprezado no cálculo do I.S.C.

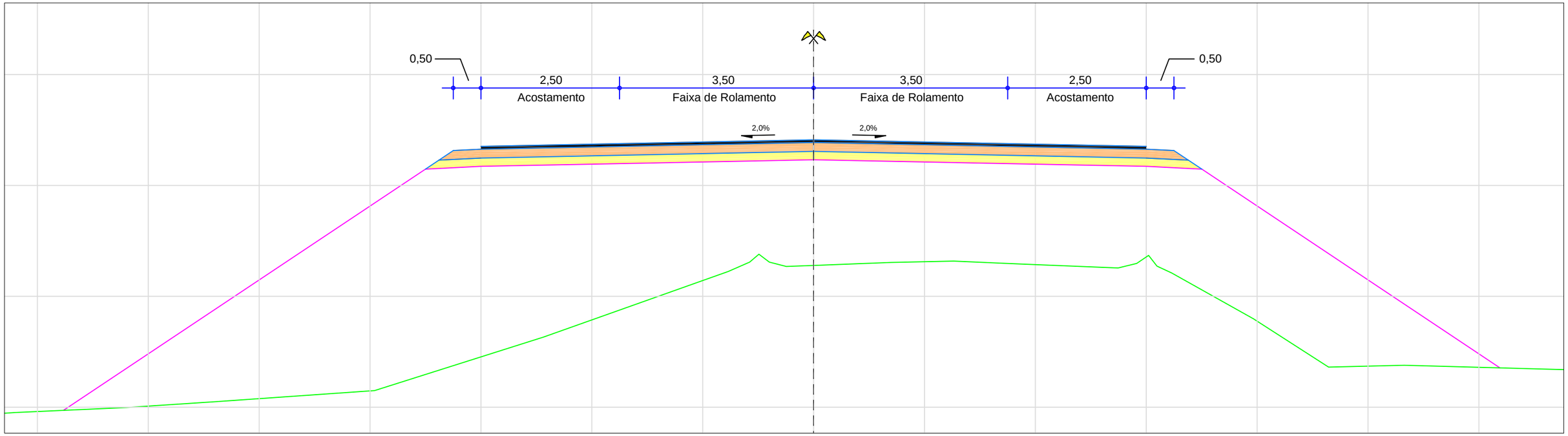


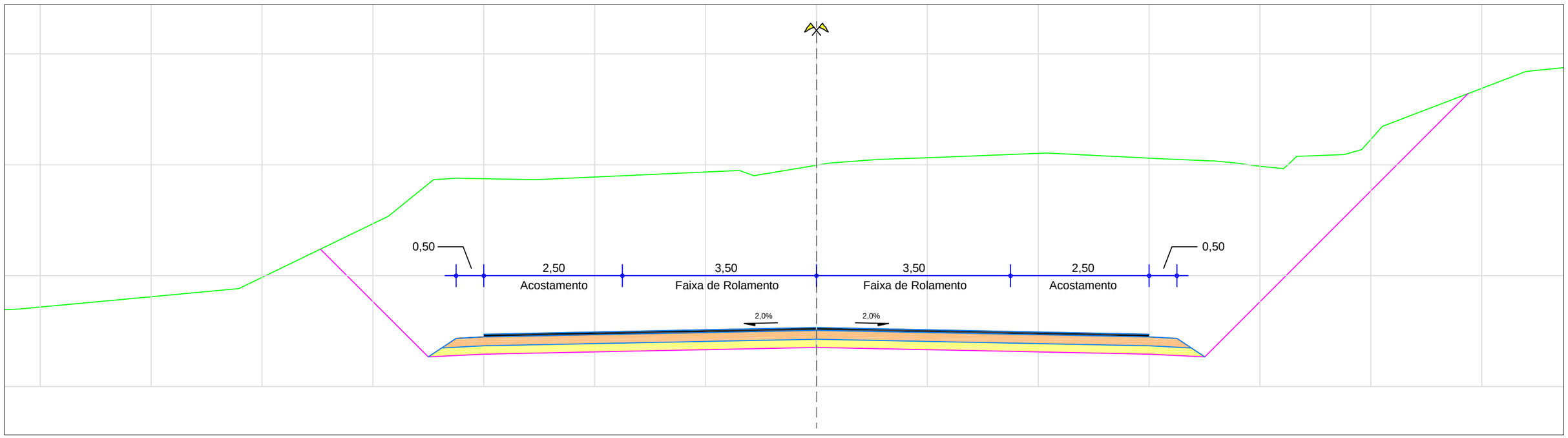


DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE TERRAPLENAGEM Empréstimo E-15	FOLHA: 25/25
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: FEV/11

VI - PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO

Seções Transversais Tipo



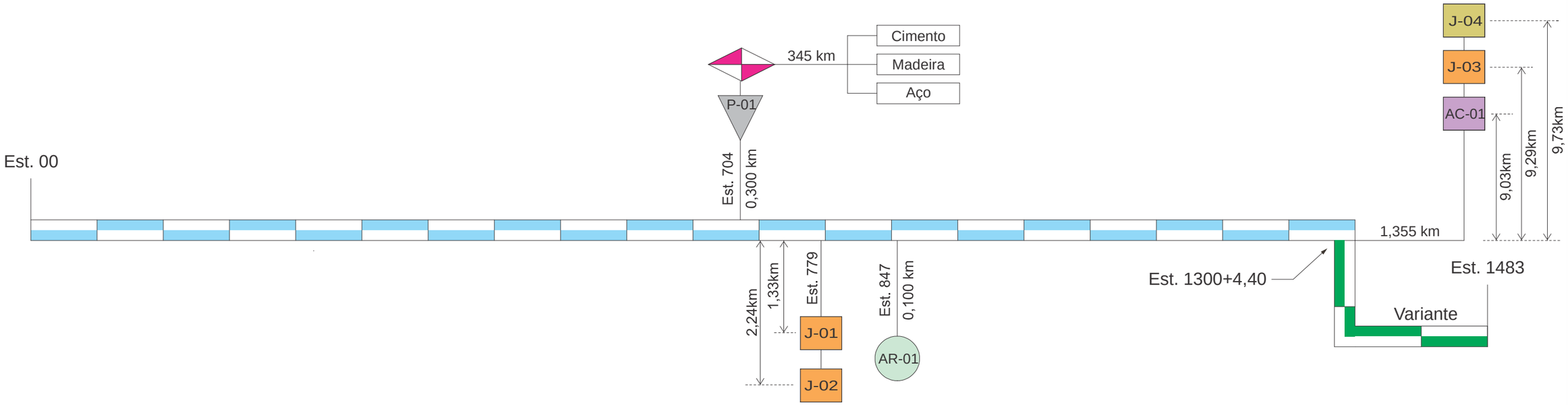


LEGENDA:

- Sub-base estabilizada granulometricamente s/ mistura (e=15,0cm)
- Base solo-brita c/ 40% de brita (e=16,0cm)
- Concreto betuminoso usinado a quente - CBUQ (e=5,0cm)

DER	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO Seção Transversal		FOLHA: 01/10
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:75	DATA: FEV/11

Planta Geral de Localização das Ocorrências
Diagrama Linear de Distribuição de Materiais



CBUQ: Volume = 18.016,90m2 ; DMT = 7,690km ; Peso = 42.339,71t
AC-01: Volume = 8.467,94m2 ; DMT = 22,600km ; Peso = 13.548,71t
P-01: Volume = 16.935,89m2 ; DMT = 0,000km ; Peso = 25.403,83t
CAP 50/70: Taxa = 5,50% ; DMT = 345,00km ; Peso = 2.328,68t

Est. 00 — Est. 300 — Est. 850 — Est. 1483

M-01: Volume = 63.607,49m3 ; DMT = 7,690km ; Peso = 134.211,80t
J-04: Volume = 47.229,96m3 ; DMT = 23,010km; Peso = 80.527,08t
P-01: Volume = 35.789,81m3 ; DMT = 0,000km ; Peso = 53.684,72t

J-01: Volume = 12.334,50m3 ; DMT = 13,91km ; Peso = 24.681,33t	J-02: Volume = 22.613,25m3 ; DMT = 6,50km ; Peso = 45.022,98t	J-03: Volume = 26.787,41m3 ; DMT = 13,82km ; Peso = 50.681,78t

Nº	Estaca	Dist. Eixo	Área (m²)	Volume (m³)	Dens. Máx.	CBR (%)
J-01	779 - LD	1,33km	31.500,00	15.750,00	2,001	37,0
J-02	779 - LD	2,24km	37.800,00	26.460,00	1,991	44,0
J-03	1328 - LE	10,65km	31.500,00	31.500,00	1,892	29,0
J-04	1328 - LE	10,53km	37.800,00	47.250,00	-	-
P-01	704 - LE	0,30km	10.000,00	60.000,00	-	-
AR-01	847 - LD	0,10km	8.000,00	9.600,00	-	-
AC-01	1328 - LE	10,39km	14.000,00	9.100,00	-	-
M-01 (60% J-04 + 40% P-01)					2,110	92,0

Legenda:

- Sub-Base (e=15,0cm)
- Base (e=16,0cm)
- AC-01 — Areal de Campo
- AR-01 — Areal de Rio
- P-01 — Pedreira
- Acampamento
- CBUQ (e=5,0cm)

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ

CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**

PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO
Planta Geral de Localização das Ocorrências

FOLHA: 02/10

PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

RODOVIA: CE-366
TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO
EXTENSÃO: 29,50 km

ESCALA: s/ escala

DATA: FEV/11

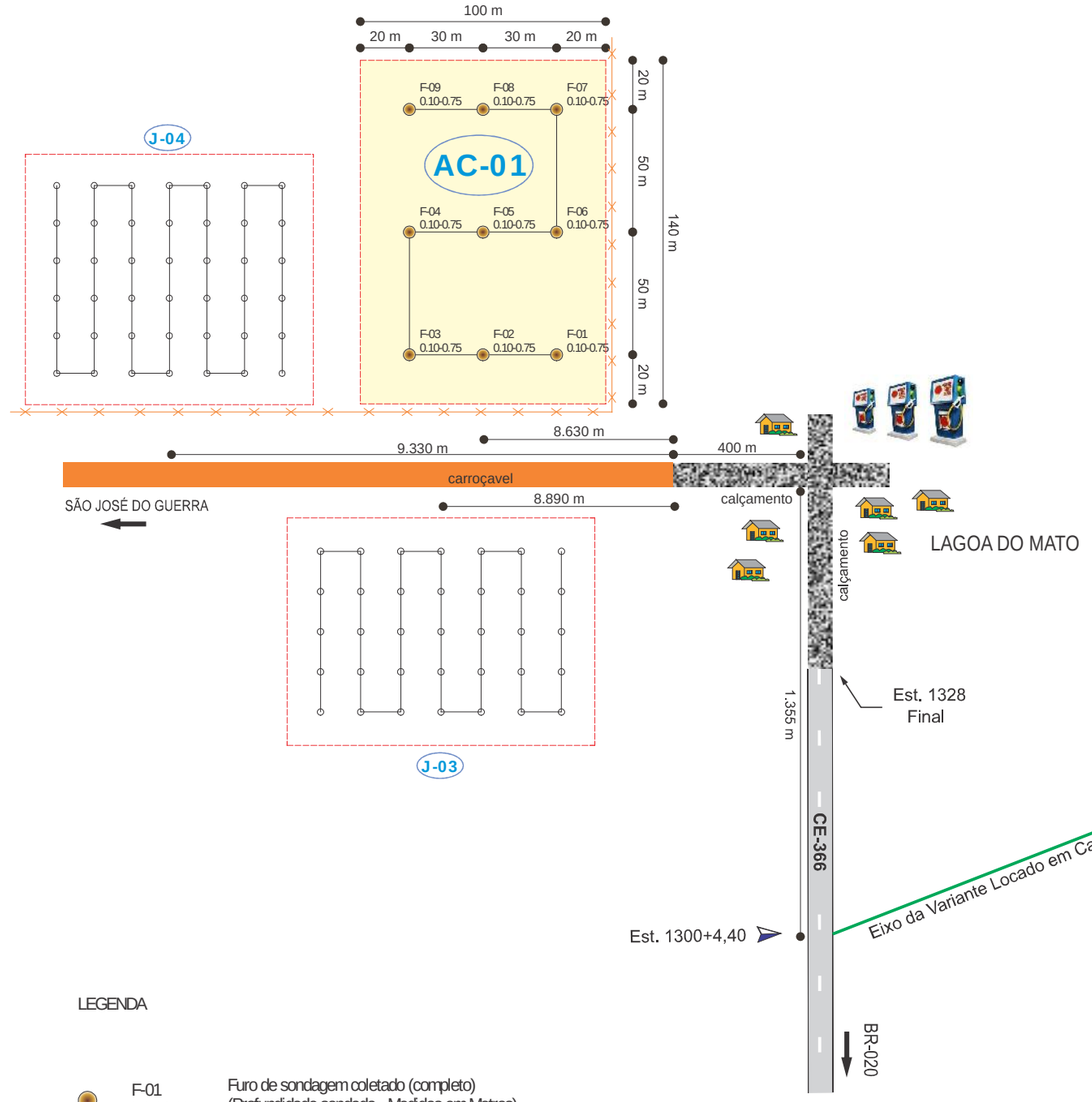
INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	Areia de Campo
LOCALIZAÇÃO	Est. 1328 - LE
DISTÂNCIA AO EIXO	10,39 km
PROPRIETÁRIO	Sr. Belo Mesquita
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	Na Localidade
BENFEITORIA	-
TIPO DE VEGETAÇÃO	-
ÁREA	14.000,00 m²
VOLUME DO EXPURGO	1.400,00 m³
VOLUME UTILIZÁVEL	9.100,00 m³
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	0,65 m
UTILIZAÇÃO	Mistura Betuminosa
MALHAS	50m x 30m

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

PENEIRAS		$\overline{X}$	σ	ESPECIFICAÇÕES	
No	mm			MINIMA	MÁXIMA
4"	101.8				
3 1/2"	88.9				
3"	76.2				
2 1/2"	63.5				
2"	50.8				
1 1/2"	38.1				
1"	25.4				
3/4"	19.0				
1/2"	12.7				
3/8"	9.5				
4	4.8	100.0	0.0	100.0	100.0
8	2.4	-	-	-	-
10	2.0	97.4	0.7	96.6	98.2
16	1.2	-	-	-	-
30	0.6	-	-	-	-
40	0.42	62.3	1.7	60.5	64.1
50	0.30	-	-	-	-
80	0.18	29.7	2.4	27.0	32.4
100	0.15	-	-	-	-
200	0.075	9.6	1.6	7.8	11.4

EQUIVALENTE DE AREIA: 56 % **DENSIDADE REAL : 1.63 g/cm³**



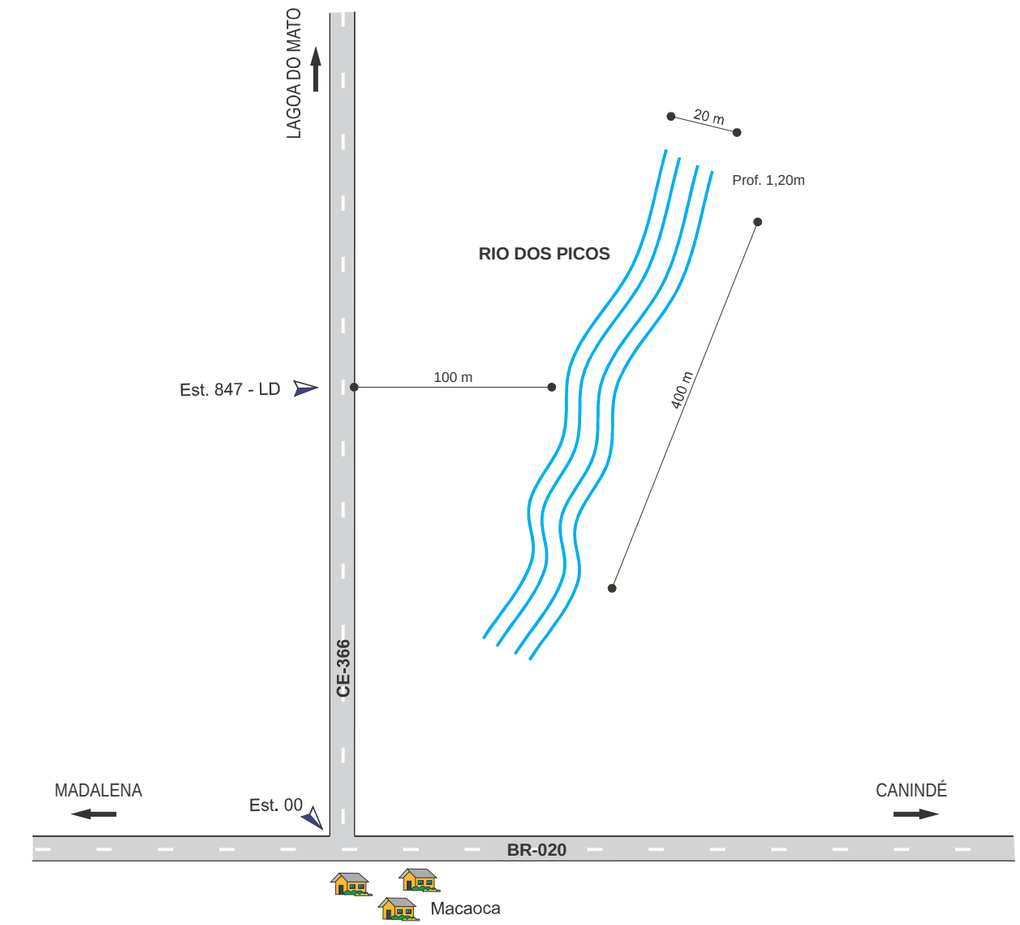
DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: *COMOL / HSZ / RNR*	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO Areal de Campo (AC-01)	FOLHA: 03/10
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: FEV/11

INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	AREIA DE RIO
LOCALIZAÇÃO	Est. 847 - LD
DISTÂNCIA AO EIXO	0,100 km
PROPRIETÁRIO	-
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	-
BENFEITORIA	-
TIPO DE VEGETAÇÃO	-
ÁREA	8.000,00 m²
VOLUME DO EXPURGO	-
VOLUME UTILIZÁVEL	9.600,00 m³
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	1,20 m
UTILIZAÇÃO	Drenagem / OAC / OAE
MALHAS	-

GRANULOMETRIA (% PASSANDO)

PENEIRAS		$\overline{X}$	σ	ESPECIFICAÇÕES	
No	mm			MINIMA	MÁXIMA
4"	101,8				
3 1/2"	88,9				
3"	76,2				
2 1/2"	63,5				
2"	50,8				
1 1/2"	38,1				
1"	25,4	-	-		
3/4"	19,0				
1/2"	12,7	-	-		
3/8"	9,5	100,0	-		
1/4"	6,4	99,0	0,4		
4	4,8	98,0	0,7		
8	2,4	91,0	0,6		
10	2,0				
16	1,2	69,0	2,0		
30	0,6	35,0	15,7		
40	0,42	-	-		
50	0,30	4,0	0,6		
80	0,18	-	-		
100	0,15	1,0	0,2		
200	0,075	-	-		



DER CEARÁ	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO Areal de Rio (AR-01)	FOLHA: 04/10
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala DATA: FEV/11

INDICAÇÕES GERAIS

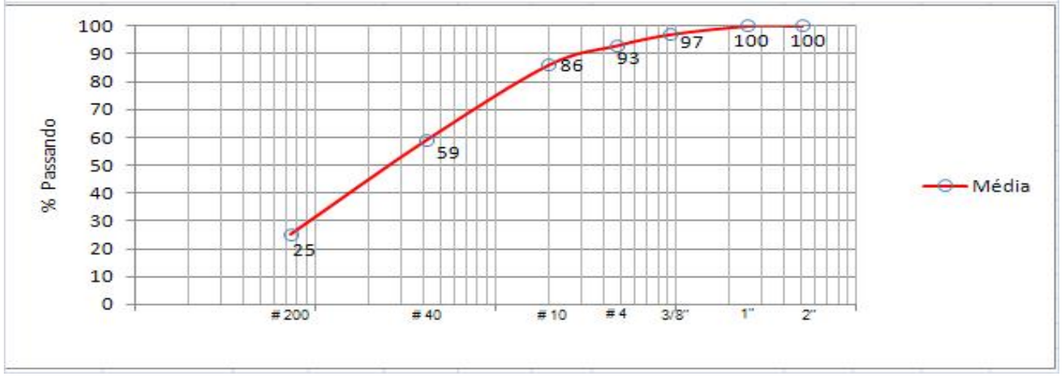
MATERIAL	Areia com Pedregulho Siltosa, Cor Marrom
LOCALIZAÇÃO	Est. 779 - LD
DISTÂNCIA AO EIXO	1,33 km
PROPRIETÁRIO	Sr. Zuil
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	No Local
BENFEITORIA	-
TIPO DE VEGETAÇÃO	Mista
ÁREA	31.500,00 m²
VOLUME DO EXPURGO	3.150,00 m³
VOLUME UTILIZÁVEL	15.750,00 m³
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	0.50 m
UTILIZAÇÃO	Sub-Base
MALHAS	30 x 30 m

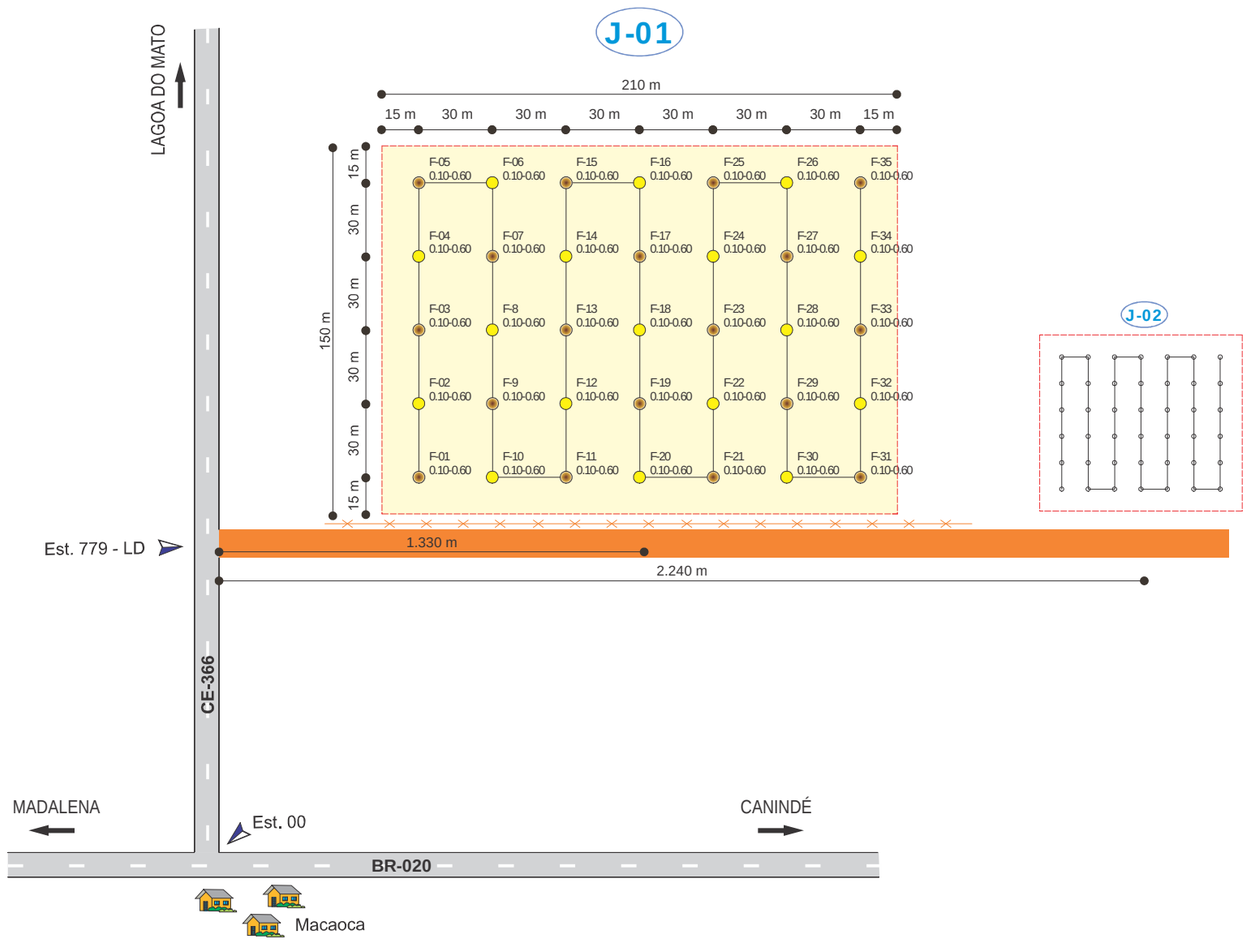
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

ENS. DE CARACT. AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.	COMPACTAÇÃO E ISC AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
GRANULOMETRIA (% PASSANDO)	2"	100	-	100	100	ASSHO NORMAL 12 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	1"	100	1	100	100		UMIDADE ÓTIMA				
	3/8"	97	4	100	93		EXP.				
	Nº 4	93	7	100	86		I.S.C.				
	Nº 10	86	9	94	78	ASSHO INTERM. 26 GOLPES	M.E.S.A MÁX	2.001	-	-	-
	Nº 40	59	10	68	50		UMIDADE ÓTIMA	8.5	-	-	-
	Nº 200	25	6	30	20		EXP.	0.07	0.06	0.13	0.01
L.L.		NL	-	-	-		I.S.C.	41.0	11.9	-	37.0
I.P.		NP	-	-	-	ASSHO MODIF. 56 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
E.A.							UMIDADE ÓTIMA				
I.G. GLOBAL		0					EXP.				
CLASS. HRB MODAL		A-2-4					I.S.C.				

VALORES DE PROJETO	DESG. ABRASÃO LOS ANGELES	
$Xmáx = \bar{X} + 1{,}29\sigma/\sqrt{n} + 0{,}68\sigma$	DENS. IN SITU	1.705 g/cm³
$Xmín = \bar{X} - 1{,}29\sigma/\sqrt{n} - 0{,}68\sigma$	UMID. NATURAL	3.4 %

OBS: O Termo 0,68σ da expressão do Xmín e Xmáx, é desprezado no cálculo do I.S.C.





LEGENDA

- F-01 0.10-1.10 — Furo de sondagem coletado (completo) (Profundidade sondada - Medidas em Metros)
- F-02 0.10-1.10 — Furo de sondagem coletado (parcial) (Profundidade sondada - Medidas em Metros)
- Caminhamento dos furos
- Área de exploração
- Cerca

DER/RJ — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO Jazida J-01 (Sub-Base)	FOLHA: 05/10
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: FEV/11

INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	Areia fina e média siltosa, Cor Marrom
LOCALIZAÇÃO	Est. 779 - LD
DISTÂNCIA AO EIXO	2,240 km
PROPRIETÁRIO	Sr. Zuil
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	No Local
BENFEITORIA	-
TIPO DE VEGETAÇÃO	Mista
ÁREA	37.800,00 m²
VOLUME DO EXPURGO	3.780,00 m³
VOLUME UTILIZÁVEL	26.460,00 m³
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	0.70 m
UTILIZAÇÃO	Sub-Base
MALHAS	30 x 30 m

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

ENS. DE CARACT. AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
GRANULOMETRIA (% PASSANDO)	2"	100	-	100	100
	1"	100	-	100	100
	3/8"	98	4	100	94
	Nº 4	96	7	100	90
	Nº 10	89	8	96	82
	Nº 40	59	8	66	52
	Nº 200	22	4	25	19
L.L.		NL	-	-	-
I.P.		NP	-	-	-
E.A.					
I.G. GLOBAL		0			
CLASS. HRB MODAL		A-2-4			

COMPACTAÇÃO E ISC AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
ASSHO NORMAL 12 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				
ASSHO INTERM. 26 GOLPES	M.E.S.A MÁX	1.991	-	-	-
	UMIDADE ÓTIMA	7.4	-	-	-
	EXP.	0.61	2.61	3.12	0.00
	I.S.C.	48.0	13.4	-	44.0
ASSHO MODIF. 56 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				

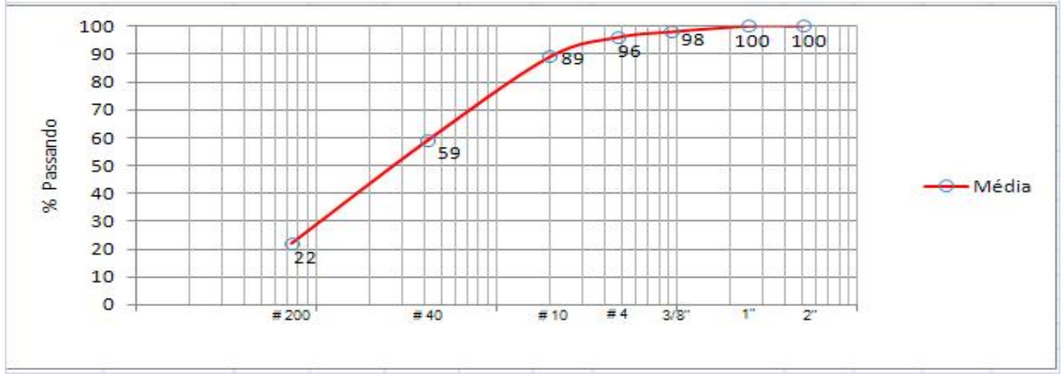
VALORES DE PROJETO

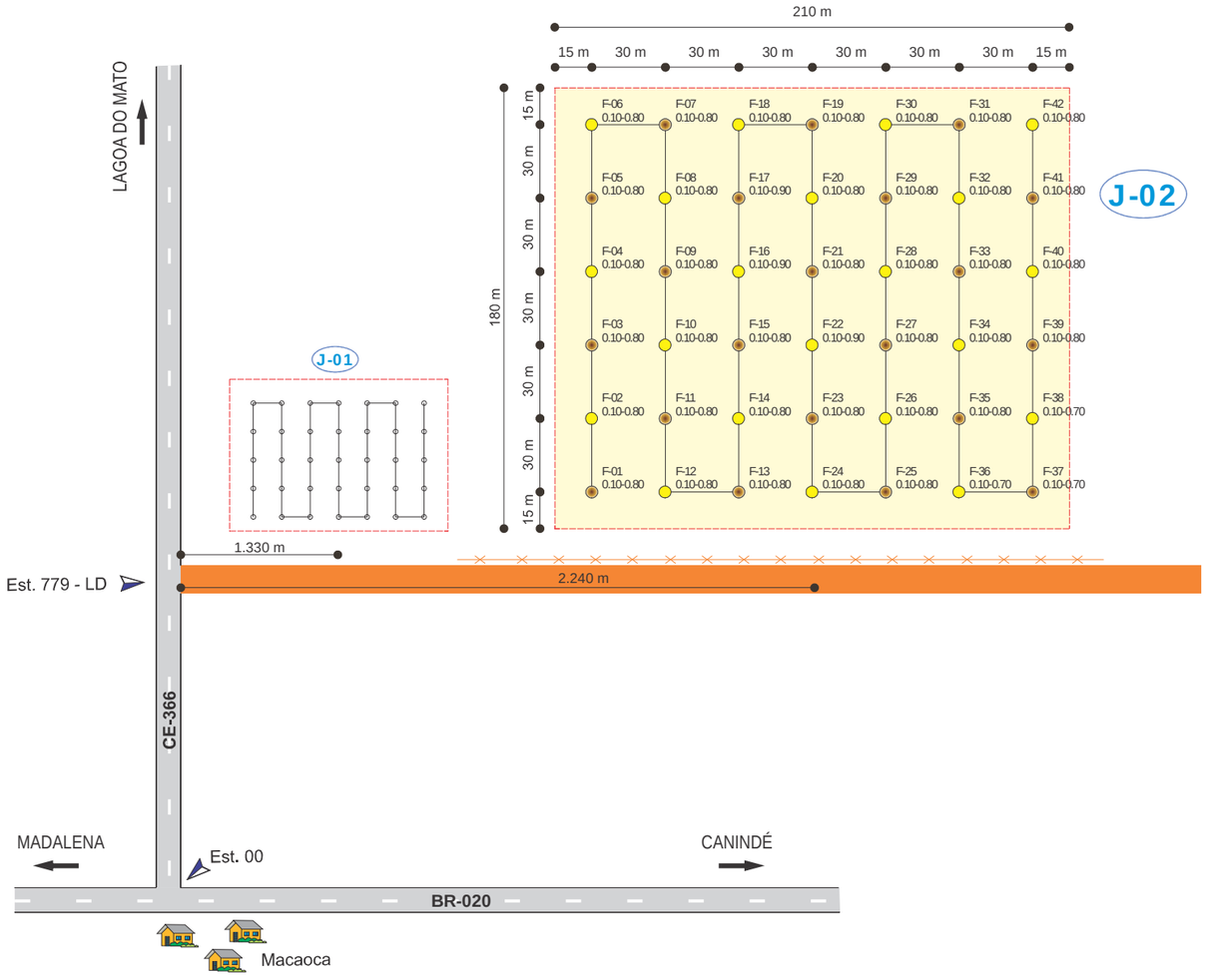
$$Xmáx = \bar{X} + 1{,}29\sigma/\sqrt{n} + 0{,}68\sigma$$

$$Xmín = \bar{X} - 1{,}29\sigma/\sqrt{n} - 0{,}68\sigma$$

OBS: O Termo 0,68σ da expressão do Xmín e Xmáx, é desprezado no cálculo do I.S.C.

DESG. ABRASÃO LOS ANGELES	
DENS. IN SITU	1.707 g/cm³
UMID. NATURAL	4.1 %





LEGENDA

F-01 0.10-1.10 — Furo de sondagem coletado (completo) (Profundidade sondada - Medidas em Metros)

F-02 0.10-1.10 — Furo de sondagem coletado (parcial) (Profundidade sondada - Medidas em Metros)

Caminhamento dos furos

Área de exploração

Cerca

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO Jazida J-02 (Sub-Base)		FOLHA: 06/10
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: FEV/11

INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	Areia fina e média siltosa, Cor Marrom
LOCALIZAÇÃO	Est. 1328 - LE
DISTÂNCIA AO EIXO	10,65 km
PROPRIETÁRIO	Sr. Belo Mesquita
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	No Local
BENFEITORIA	-
TIPO DE VEGETAÇÃO	Mista
ÁREA	31.500,00 m²
VOLUME DO EXPURGO	3.150,00 m³
VOLUME UTILIZÁVEL	31.500,00 m³
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	1.00 m
UTILIZAÇÃO	Sub-Base
MALHAS	30 x 30 m

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

ENS. DE CARACT. AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
GRANULOMETRIA (% PASSANDO)	2"	100	-	100	100
	1"	100	-	100	100
	3/8"	100	0	100	100
	Nº 4	100	1	100	99
	Nº 10	97	2	99	95
	Nº 40	64	3	67	61
	Nº 200	22	2	24	20
L.L.		NL	-	-	-
I.P.		NP	-	-	-
E.A.					
I.G. GLOBAL		0			
CLASS. HRB MODAL		A-2-4			

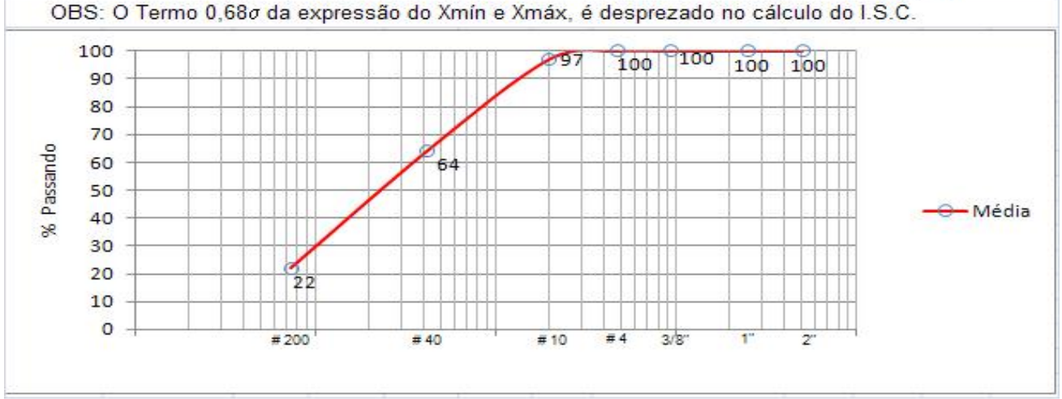
COMPACTAÇÃO E ISC AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
ASSHO NORMAL 12 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				
ASSHO INTERM. 26 GOLPES	M.E.S.A MÁX	1.892	-	-	-
	UMIDADE ÓTIMA	7.6	-	-	-
	EXP.	0.12	0.07	0.19	0.05
	I.S.C.	31.0	6.6	-	29.0
ASSHO MODIF. 56 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				
DESG. ABRASÃO LOS ANGELES					
DENS. IN SITU		1.700 g/cm³			
UMID. NATURAL		4.6 %			

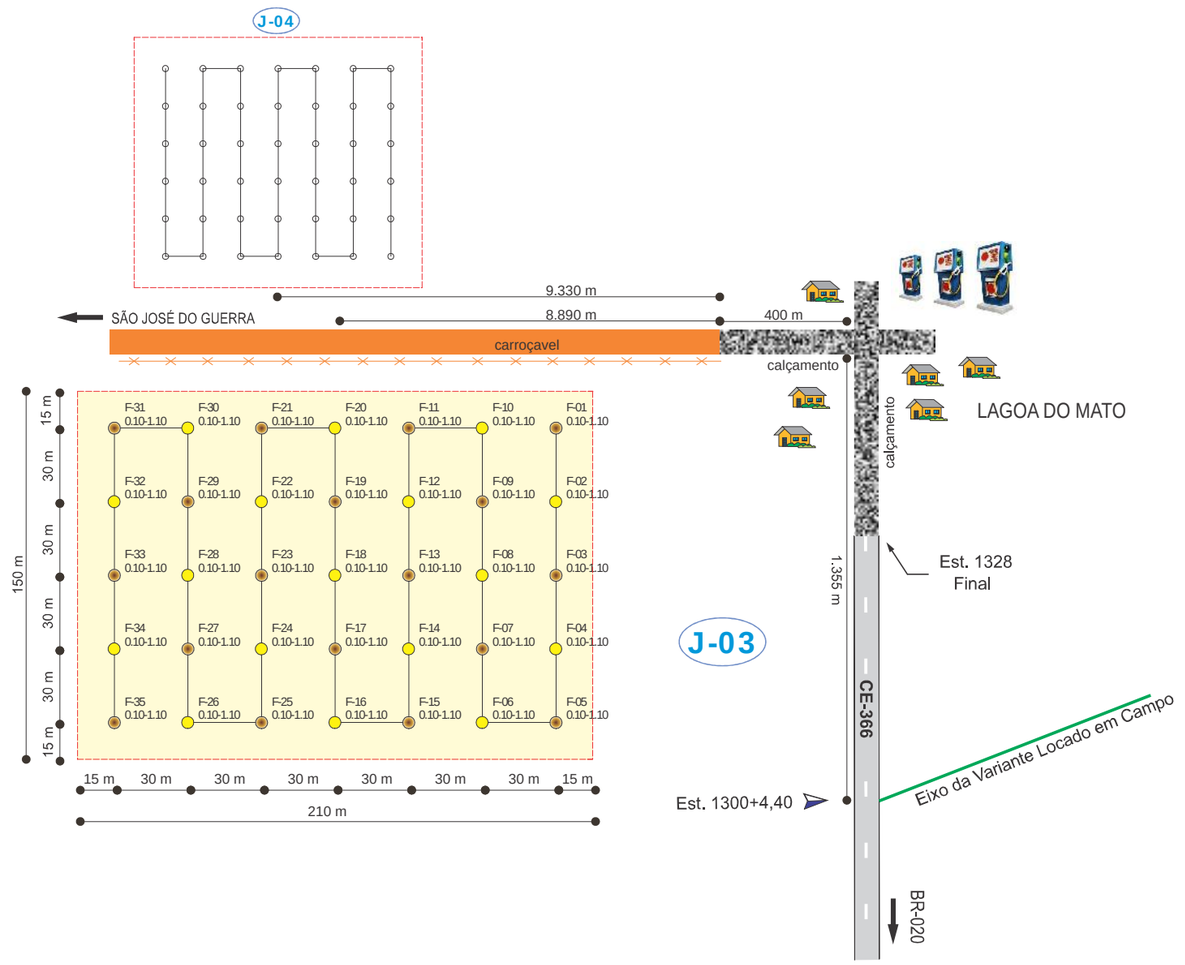
VALORES DE PROJETO

$$Xmáx = \bar{X} + 1{,}29\sigma/\sqrt{n} + 0{,}68\sigma$$

$$Xmín = \bar{X} - 1{,}29\sigma/\sqrt{n} - 0{,}68\sigma$$

OBS: O Termo 0,68σ da expressão do Xmín e Xmáx, é desprezado no cálculo do I.S.C.





LEGENDA

- F-01 0.10-1.10 — Furo de sondagem coletado (completo) (Profundidade sondada - Medidas em Metros)
- F-02 0.10-1.10 — Furo de sondagem coletado (parcial) (Profundidade sondada - Medidas em Metros)
- Caminhamento dos furos
- Área de exploração
- Cerca

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: *COMOL / HSZ / RNR*	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO Jazida J-03 (Sub-Base)		FOLHA: 07/10
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: FEV/11	

INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	Areia fina e média siltosa, Cor Marrom
LOCALIZAÇÃO	Est. 1328 - LE
DISTÂNCIA AO EIXO	11,09 km
PROPRIETÁRIO	Sr. Zé Liano e Sr. Belo Mesquita
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	No Local
BENFEITORIA	-
TIPO DE VEGETAÇÃO	Rala
ÁREA	37.800,00 m²
VOLUME DO EXPURGO	3.780,00 m³
VOLUME UTILIZÁVEL	47.250,00 m³
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	1.25 m
UTILIZAÇÃO	Mistura Solo-Brita
MALHAS	30 x 30 m

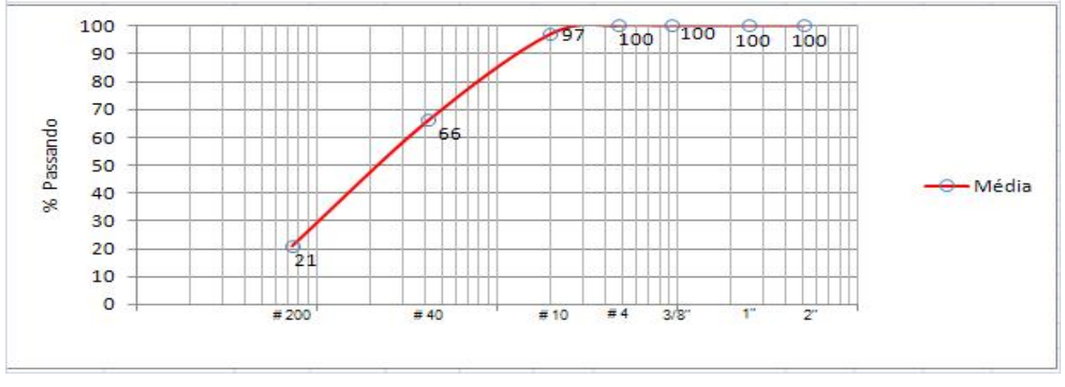
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

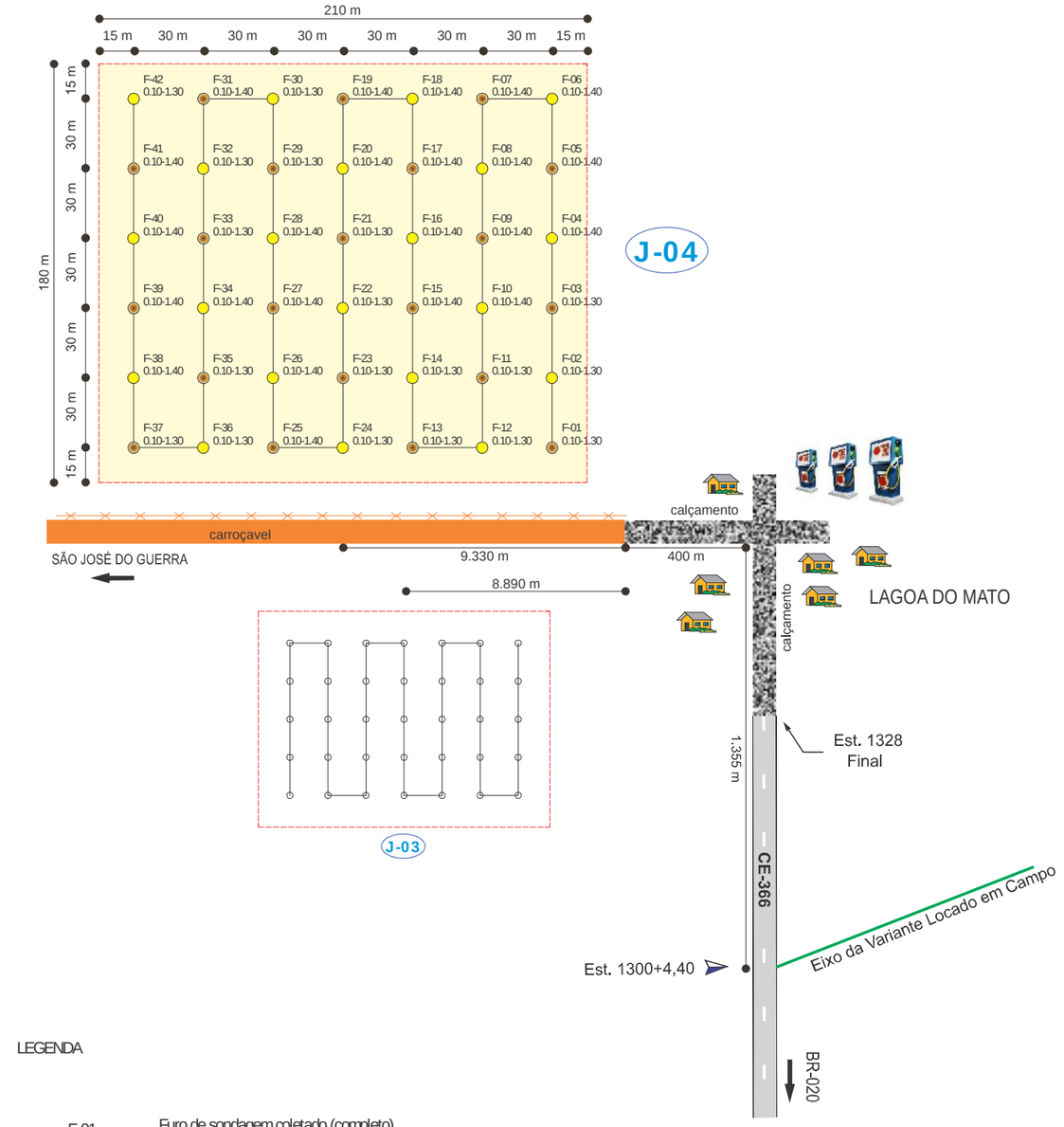
ENS. DE CARACT. AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
GRANULOMETRIA (% PASSANDO)	2"	100	-	100	100
	1"	100	-	100	100
	3/8"	100	-	100	100
	Nº 4	100	-	100	100
	Nº 10	97	2	99	95
	Nº 40	66	2	68	64
	Nº 200	21	2	23	19
L.L.		NL	-	-	-
I.P.		NP	-	-	-
E.A.					
I.G. GLOBAL		0			
CLASS. HRB MODAL		A-2-4			

COMPACTAÇÃO E ISC AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
ASSHO NORMAL 12 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				
ASSHO INTERM. 26 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				
ASSHO MODIF. 56 GOLPES	M.E.S.A MÁX				
	UMIDADE ÓTIMA				
	EXP.				
	I.S.C.				

VALORES DE PROJETO		
$Xmáx = \bar{X} + 1{,}29\sigma/\sqrt{n} + 0{,}68\sigma$	DESG. ABRASÃO LOS ANGELES	
$Xmín = \bar{X} - 1{,}29\sigma/\sqrt{n} - 0{,}68\sigma$	DENS. IN SITU	1.705 g/cm³
	UMID. NATURAL	5.6 %

OBS: O Termo 0,68σ da expressão do Xmín e Xmáx, é desprezado no cálculo do I.S.C.





LEGENDA

- F-01 0.10-1.10 — Furo de sondagem coletado (completo) (Profundidade sondada - Medidas em Metros)
- F-02 0.10-1.10 — Furo de sondagem coletado (parcial) (Profundidade sondada - Medidas em Metros)
- Caminhamento dos furos
- Área de exploração
- Cerca

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO Jazida J-04 (Mistura Solo-Brita)		FOLHA: 08/10
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: FEV/11

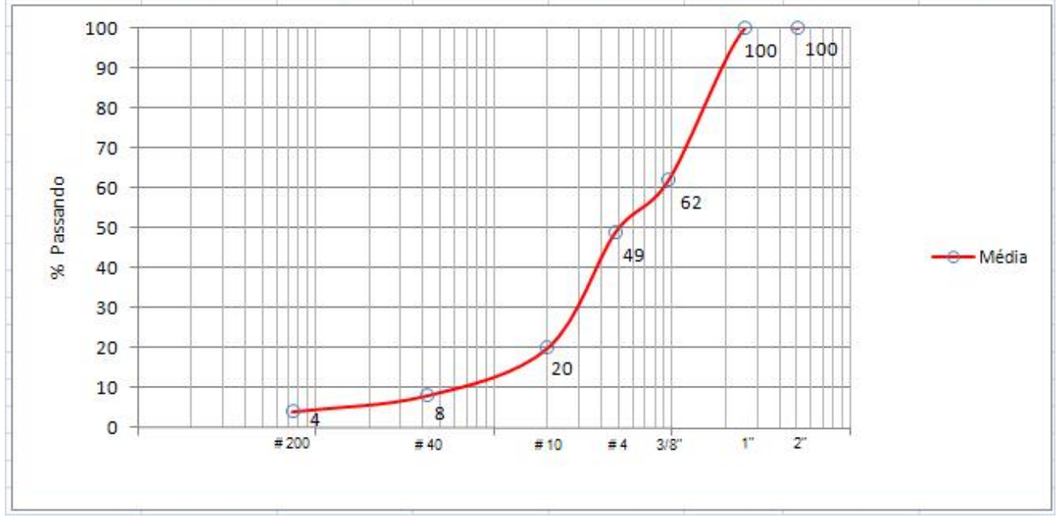
INDICAÇÕES GERAIS

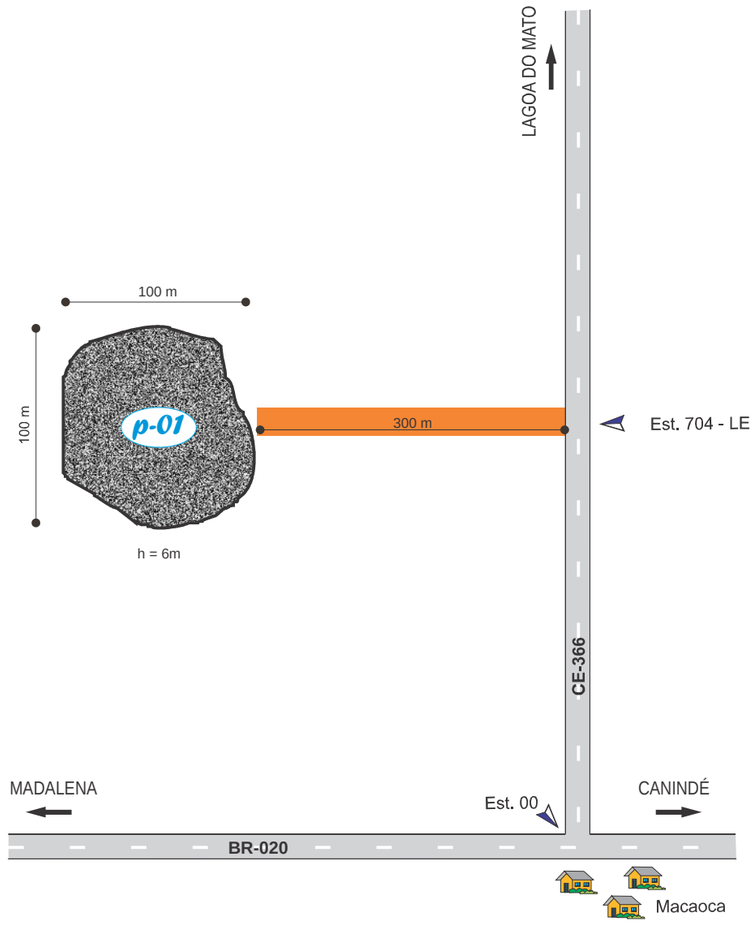
MATERIAL	ROCHA GRANÍTICA
LOCALIZAÇÃO	Est. 704 - LE
DISTÂNCIA AO EIXO	0,300 km
PROPRIETÁRIO	Dr. Valdetário
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	Fazenda Carretão
BENFEITORIA	-
TIPO DE VEGETAÇÃO	-
ÁREA	10.000,00 m²
VOLUME DO EXPURGO	-
VOLUME UTILIZÁVEL	60.000,00 m²
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	-
UTILIZAÇÃO	Drenagem / Pavimentação / O.A.C
OBSERVAÇÃO	Comercial

ENSAIOS		RESULTADOS	OBSERVAÇÕES
ABRASÃO LOS ANGELES	FAIXA	B	
	%	34	
ADESIVIDADE	S/ DOPE	Deslocamento Total (MÁ)	
	C/DOPE 99,5%+0,5%	Não Houve Deslocamento (BOA)	
DENSIDADE REAL		2.664	
INDICE DE FORMA		0.68	

GRANULOMETRIA (% PASSANDO)

Peneiras	2"	1"	3/8"	Nº 4	Nº 10	Nº 40	Nº 200
	100	100	62	49	20	8	4





DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO Pedreira P-01	FOLHA: 09/10
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: FEV/11

INDICAÇÕES GERAIS

MATERIAL	
LOCALIZAÇÃO	
DISTÂNCIA AO EIXO	
PROPRIETÁRIO	
ENDEREÇO DO PROPRIETÁRIO	
BENFEITORIA	
TIPO DE VEGETAÇÃO	
ÁREA	
VOLUME DO EXPURGO	
VOLUME UTILIZÁVEL	
ESPESSURA MÉDIA UTILIZÁVEL	
UTILIZAÇÃO	BASE (Faixa "D")
MALHAS	

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E MECÂNICAS

ENS. DE CARACT. AMOSTRA		$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
GRANULOMETRIA (% PASSANDO)	2"	100	-	100	100
	1"	100	-	100	100
	3/8"	85	-	100	100
	Nº 4	80	-	100	100
	Nº 10	67	1	68	66
	Nº 40	43	1	44	42
	Nº 200	14	1	15	13
L.L.		NL	-	-	-
I.P.		NP	-	-	-
E.A.					
I.G. GLOBAL		0			
CLASS. HRB MODAL		A-1-b			

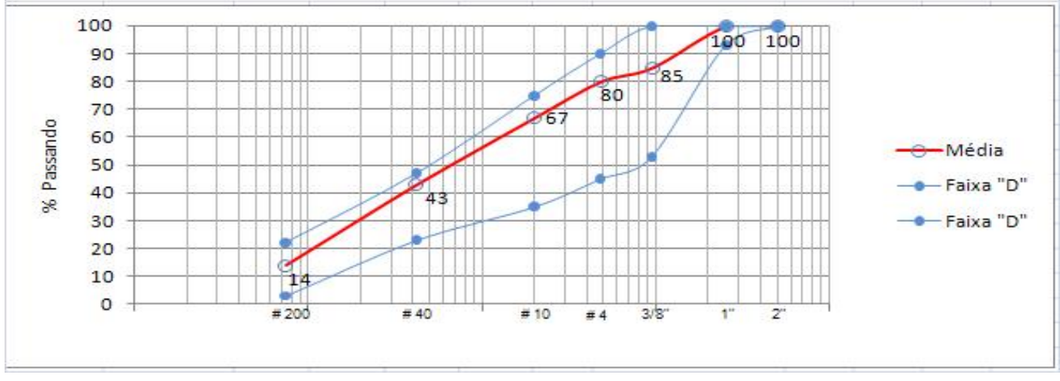
COMPACTAÇÃO E ISC AMOSTRA			$\bar{X}$	σ	Xmáx.	Xmín.
ASSHO NORMAL 12 GOLPES	M.E.S.A MÁX					
	UMIDADE ÓTIMA					
	EXP.					
	I.S.C.					
ASSHO INTERM. 26 GOLPES	M.E.S.A MÁX					
	UMIDADE ÓTIMA					
	EXP.					
	I.S.C.					
ASSHO MODIF. 56 GOLPES	M.E.S.A MÁX		2.110	-	-	-
	UMIDADE ÓTIMA		6.3	-	-	-
	EXP.		0.00	0.00	0.00	0.00
	I.S.C.		94.0	5.9	-	92.0
DESG. ABRASÃO LOS ANGELES						
DENS. IN SITU						
UMID. NATURAL						

VALORES DE PROJETO

$$Xmáx = \bar{X} + 1{,}29\sigma/\sqrt{n} + 0{,}68\sigma$$

$$Xmín = \bar{X} - 1{,}29\sigma/\sqrt{n} - 0{,}68\sigma$$

OBS: O Termo 0,68σ da expressão do Xmín e Xmáx, é desprezado no cálculo do I.S.C.



Mistura Solo-Brita
(60% J-04 + 40% P-01)

DER	CONSÓRCIO: *COMOL / HSZ / RNR*	PROJETO DE PAVIMENTAÇÃO Mistura Solo-Brita		FOLHA: 10/10
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: FEV/11

VII - PROJETO DE DRENAGEM

NOTA DE SERVIÇO DE BANQUETA DE ATERRO

Rodovia: CE-366 | **Trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** | **Extensão: 29,50 km**

Lado Esquerdo

Estacas Início			Estacas Final			Tipo	Extensão	Remoção	Implantação	Observação
03	+		05	+	10,00	*	50,00 m		50,00 m	
10	+	10,00	21	+	10,00	*	220,00 m		220,00 m	
14	+		20	+		*	120,00 m	120,00 m		
31	+		36	+		*	100,00 m	100,00 m		
46	+		50	+	10,00	*	90,00 m	90,00 m		
44	+		50	+	10,00	*	130,00 m		130,00 m	
57	+		58	+		*	20,00 m		20,00 m	
53	+	10,00	58	+	10,00	*	100,00 m	100,00 m		
65	+		71	+		*	120,00 m	120,00 m		
65			71		10,00	*	130,00 m		130,00 m	
76	+		77	+	10,00	*	30,00 m		30,00 m	
76	+		83	+		*	140,00 m	140,00 m		
90	+		96	+		*	120,00 m	120,00 m		
101	+		108	+	10,00	*	150,00 m		150,00 m	
124	+	10,00	126	+	10,00	*	40,00 m		40,00 m	
124	+		129	+		*	100,00 m	100,00 m		
134	+		135	+	10,00	*	30,00 m	30,00 m		
142	+		149	+		*	140,00 m		140,00 m	
151	+		157	+	10,00	*	130,00 m	130,00 m		
153	+	10,00	159	+		*	110,00 m		110,00 m	
177	+	10,00	182	+		*	90,00 m		90,00 m	
176	+		181	+		*	100,00 m	100,00 m		
192	+		198	+		*	120,00 m		120,00 m	
192	+		197	+	10,00	*	110,00 m	110,00 m		
207	+		214	+	10,00	*	150,00 m		150,00 m	
214	+	10,00	234	+		*	390,00 m	390,00 m		
243	+		249	+	10,00	*	130,00 m		130,00 m	
246	+	10,00	250	+	10,00	*	80,00 m	80,00 m		
254	+		256	+	10,00	*	50,00 m	50,00 m		
268	+	10,00	274	+		*	110,00 m		110,00 m	
268	+		285	+		*	340,00 m	340,00 m		
277	+		282	+	10,00	*	110,00 m		110,00 m	
297	+	10,00	303	+	10,00	*	120,00 m		120,00 m	
299	+	10,00	310	+	10,00	*	220,00 m	220,00 m		
306	+	10,00	311	+	10,00	*	100,00 m		100,00 m	
323	+	10,00	338	+	10,00	*	300,00 m		300,00 m	
327	+	10,00	340	+		*	250,00 m	250,00 m		
357	+		377	+		*	400,00 m	400,00 m		
365	+		374	+		*	180,00 m		180,00 m	
405	+		411	+	10,00	*	130,00 m		130,00 m	
421	+	10,00	438	+		*	330,00 m		330,00 m	
443	+	10,00	449	+	10,00	*	120,00 m		120,00 m	
448	+	10,00	453	+	10,00	*	100,00 m	100,00 m		
474	+	10,00	479	+		*	90,00 m		90,00 m	

Lado Direito

Estacas Início			Estacas Final			Tipo	Extensão	Remoção	Implantação	Observação
03	+		08	+	10,00	*	110,00 m		110,00 m	
11	+	10,00	25	+	10,00	*	280,00 m		280,00 m	
14	+		24	+		*	200,00 m	200,00 m		
32	+	10,00	33	+	10,00	*	20,00 m		20,00 m	
31	+		36	+		*	100,00 m	100,00 m		
46	+		50	+	10,00	*	90,00 m	90,00 m		
44	+	10,00	52	+		*	150,00 m		150,00 m	
53	+	10,00	58	+	10,00	*	100,00 m	100,00 m		
57	+	10,00	58	+	10,00	*	20,00 m		20,00 m	
65	+		66	+		*	20,00 m	20,00 m		
68	+	10,00	70	+		*	30,00 m	30,00 m		
68	+	10,00	73	+		*	90,00 m		90,00 m	
75	+	10,00	77	+		*	30,00 m		30,00 m	
76	+		83	+		*	140,00 m	140,00 m		
90	+		108	+	10,00	*	370,00 m		370,00 m	
90	+		96	+		*	120,00 m	120,00 m		
124	+	10,00	126	+	10,00	*	40,00 m		40,00 m	
124	+		129	+		*	100,00 m	100,00 m		
134	+		135	+	10,00	*	30,00 m	30,00 m		
144	+	10,00	149	+		*	90,00 m		90,00 m	
153	+	10,00	155	+	10,00	*	40,00 m		40,00 m	
151	+		157	+	10,00	*	130,00 m	130,00 m		
176	+		181	+		*	100,00 m	100,00 m		
192	+		197	+	10,00	*	110,00 m	110,00 m		
207	+	10,00	215	+	10,00	*	160,00 m		160,00 m	
214	+	10,00	234	+		*	390,00 m	390,00 m		
246	+	10,00	250	+	10,00	*	80,00 m	80,00 m		
254	+		256	+	10,00	*	50,00 m	50,00 m		
268	+	10,00	274	+		*	110,00 m		110,00 m	
268	+		285	+		*	340,00 m	340,00 m		
277	+		284	+		*	140,00 m		140,00 m	
297	+	10,00	303	+	10,00	*	120,00 m		120,00 m	
299	+	10,00	310	+	10,00	*	220,00 m	220,00 m		
306	+	10,00	311	+	10,00	*	100,00 m		100,00 m	
323	+	10,00	337	+	10,00	*	280,00 m		280,00 m	
327	+	10,00	340	+		*	250,00 m	250,00 m		
355	+		377	+		*	440,00 m	440,00 m		
365	+		375	+	10,00	*	210,00 m		210,00 m	
396	+		410	+	10,00	*	290,00 m		290,00 m	
443	+	10,00	449	+	10,00	*	120,00 m		120,00 m	
448	+	10,00	453	+	10,00	*	100,00 m	100,00 m		
474	+	10,00	479	+		*	90,00 m		90,00 m	
476	+		487	+		*	220,00 m	220,00 m		
482	+	10,00	487	+	10,00	*	100,00 m		100,00 m	

NOTA DE SERVIÇO DE BANQUETA DE ATERRO

Rodovia: CE-366 | **Trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** | **Extensão: 29,50 km**

Lado Esquerdo

Estacas Início			Estacas Final			Tipo	Extensão	Remoção	Implantação	Observação
476	+		486	+		*	200,00 m	200,00 m		
482	+	10,00	486	+	10,00	*	80,00 m		80,00 m	
493	+	10,00	497	+	10,00	*	80,00 m		80,00 m	
501	+		515	+	10,00	*	290,00 m		290,00 m	
510	+		514	+		*	80,00 m	80,00 m		
522	+	10,00	528	+		*	110,00 m		110,00 m	
532	+		533	+	10,00	*	30,00 m		30,00 m	
540	+		540	+	10,00	*	10,00 m		10,00 m	
543	+		546	+		*	60,00 m		60,00 m	
551	+	10,00	556	+	10,00	*	100,00 m		100,00 m	
572	+	10,00	583	+	10,00	*	220,00 m		220,00 m	
588	+	10,00	589	+	10,00	*	20,00 m		20,00 m	
589	+		592	+	10,00	*	70,00 m	70,00 m		
630	+		645	+	10,00	*	310,00 m		310,00 m	
658	+		660	+		*	40,00 m		40,00 m	
668	+	10,00	679	+	10,00	*	220,00 m		220,00 m	
726	+		732	+		*	120,00 m	120,00 m		
778	+	10,00	793	+	10,00	*	300,00 m		300,00 m	
820	+	10,00	823	+		*	50,00 m		50,00 m	
841	+	10,00	856	+		*	290,00 m	290,00 m		
860	+	10,00	867	+	10,00	*	140,00 m		140,00 m	
882	+		884	+	10,00	*	50,00 m		50,00 m	
880	+		883	+	10,00	*	70,00 m	70,00 m		
887	+	10,00	907	+	10,00	*	400,00 m		400,00 m	
895	+		921	+	10,00	*	530,00 m	530,00 m		
947	+	10,00	960	+	10,00	*	260,00 m		260,00 m	
978	+		982	+		*	80,00 m		80,00 m	
978	+		980	+	10,00	*	50,00 m	50,00 m		
989	+	10,00	996	+	10,00	*	140,00 m		140,00 m	
994	+		1001	+		*	140,00 m	140,00 m		
1001	+		1006	+	10,00	*	110,00 m		110,00 m	
1015	+		1021	+		*	120,00 m		120,00 m	
1036	+		1037	+	10,00	*	30,00 m		30,00 m	
1039	+	10,00	1051	+	10,00	*	240,00 m		240,00 m	
1038	+		1042	+		*	80,00 m	80,00 m		
1068	+		1079	+		*	220,00 m		220,00 m	
1091	+		1101	+	10,00	*	210,00 m		210,00 m	
1105	+		1106	+		*	20,00 m		20,00 m	
1109	+	10,00	1117	+	10,00	*	160,00 m		160,00 m	
1126	+	10,00	1132	+		*	110,00 m		110,00 m	
1127	+		1130	+		*	60,00 m	60,00 m		
1158	+	10,00	1164	+	10,00	*	120,00 m		120,00 m	
1173	+		1174	+	10,00	*	30,00 m		30,00 m	
1195	+		1198	+	10,00	*	70,00 m		70,00 m	

Lado Direito

Estacas Início			Estacas Final			Tipo	Extensão	Remoção	Implantação	Observação
494	+		497	+	10,00	*	70,00 m		70,00 m	
505	+	10,00	519	+	10,00	*	280,00 m		280,00 m	
510	+		514	+		*	80,00 m	80,00 m		
522	+	10,00	528	+		*	110,00 m		110,00 m	
551	+	10,00	556	+	10,00	*	100,00 m		100,00 m	
587	+	10,00	589	+	10,00	*	40,00 m		40,00 m	
589	+		592	+	10,00	*	70,00 m	70,00 m		
597	+		610	+	10,00	*	270,00 m		270,00 m	
597	+		614	+		*	340,00 m	340,00 m		
630	+		644	+	10,00	*	290,00 m		290,00 m	
669	+	10,00	679	+	10,00	*	200,00 m		200,00 m	
726	+		732	+		*	120,00 m	120,00 m		
732	+		734	+	10,00	*	50,00 m		50,00 m	
738	+	10,00	742	+		*	70,00 m		70,00 m	
754	+	10,00	791	+		*	730,00 m	730,00 m		
778	+	10,00	792	+	10,00	*	280,00 m		280,00 m	
810	+		812	+	10,00	*	50,00 m	50,00 m		
819	+	10,00	825	+		*	110,00 m		110,00 m	
838	+	10,00	840	+		*	30,00 m		30,00 m	
841	+	10,00	856	+		*	290,00 m	290,00 m		
860	+	10,00	869	+	10,00	*	180,00 m		180,00 m	
871	+		883	+	10,00	*	250,00 m	250,00 m		
881	+		907	+	10,00	*	530,00 m		530,00 m	
895	+		903	+		*	160,00 m	160,00 m		
945	+		961	+		*	320,00 m		320,00 m	
992	+	10,00	996	+	10,00	*	80,00 m		80,00 m	
978	+		980	+	10,00	*	50,00 m	50,00 m		
994	+		1001	+		*	140,00 m	140,00 m		
1001	+		1004	+		*	60,00 m		60,00 m	
1048	+	10,00	1051	+	10,00	*	60,00 m		60,00 m	
1042	+		1047	+		*	100,00 m	100,00 m		
1059	+	10,00	1062	+		*	50,00 m		50,00 m	
1068	+		1075	+		*	140,00 m		140,00 m	
1096	+	10,00	1101	+	10,00	*	100,00 m		100,00 m	
1105	+		1106	+	10,00	*	30,00 m		30,00 m	
1109	+	10,00	1115	+	10,00	*	120,00 m		120,00 m	
1126	+	10,00	1132	+		*	110,00 m		110,00 m	
1141	+	10,00	1147	+	10,00	*	120,00 m		120,00 m	
1142	+		1148	+		*	120,00 m	120,00 m		
1158	+		1163	+	10,00	*	110,00 m		110,00 m	
1178	+		1180	+	10,00	*	50,00 m		50,00 m	
1188	+		1191	+		*	60,00 m		60,00 m	
1195	+		1203	+	10,00	*	170,00 m		170,00 m	
1215	+	10,00	1227	+	10,00	*	240,00 m		240,00 m	

NOTA DE SERVIÇO DE BANQUETA DE ATERRO

Rodovia: CE-366 | **Trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** | **Extensão: 29,50 km**

Lado Esquerdo

Estacas Início			Estacas Final			Tipo	Extensão	Remoção	Implantação	Observação
1200	+	10,00	1203	+	10,00	*	60,00 m		60,00 m	
1217	+	10,00	1226	+	10,00	*	180,00 m		180,00 m	
1238	+	10,00	1240	+		*	30,00 m		30,00 m	
1266	+	10,00	1275	+		*	170,00 m		170,00 m	
1279	+		1290	+	10,00	*	230,00 m		230,00 m	
1311	+	10,00	1318	+	10,00	*	140,00 m		140,00 m	
1331	+	10,00	1344	+	10,00	*	260,00 m		260,00 m	
1357	+		1363	+		*	120,00 m		120,00 m	
1369	+		1375	+	10,00	*	130,00 m		130,00 m	
1393	+		1396	+	10,00	*	70,00 m		70,00 m	
3	+	15,00	9	+	10,00	*	115,00 m		115,00 m	Eixo rotula
1412	+		1415	+		*	60,00 m		60,00 m	
1422	+		1422	+	10,00	*	10,00 m		10,00 m	
1429	+	10,00	1435	+		*	110,00 m		110,00 m	
1451	+		1457	+	10,00	*	130,00 m		130,00 m	
1477	+	10,00	1479	+	10,00	*	40,00 m		40,00 m	
TOTAL								**4780,00 m**	**9385,00 m**	

Lado Direito

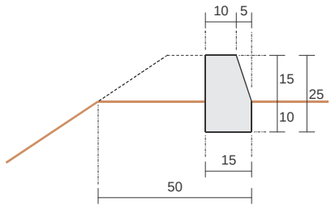
Estacas Início			Estacas Final			Tipo	Extensão	Remoção	Implantação	Observação
1259	+	10,00	1261	+		*	30,00 m		30,00 m	
1267	+		1270	+	10,00	*	70,00 m		70,00 m	
1274	+	10,00	1275	+	10,00	*	20,00 m		20,00 m	
1277	+	10,00	1290	+	10,00	*	260,00 m		260,00 m	
1297	+		1297	+	10,00	*	10,00 m		10,00 m	
1331	+	10,00	1345	+	10,00	*	280,00 m		280,00 m	
1369	+		1375	+	10,00	*	130,00 m		130,00 m	
6	+	5,92	8	+	19,20	*	53,28 m		53,28 m	Alça NO rot
0	+		2	+	13,28	*	53,28 m		53,28 m	Alça SO rot
1412	+		1415	+		*	60,00 m		60,00 m	
1451	+		1457	+	10,00	*	130,00 m		130,00 m	
1468	+	10,00	1479	+	10,00	*	220,00 m		220,00 m	
TOTAL								**5860,00 m**	**8706,56 m**	

QUADRO RESUMO

Implantação de Meio-Fio (m)	18.091,56
Remoção de Meio-Fio (m)	10.640,00
Demolição de concreto (m³)	361,76

Nota: (*) - Ver projeto tipo.

Banqueta de Concreto Simples
Moldado no Local



Execução

Escavação.....	0,015 m³/m
Forma.....	0,300 m²/m
Concreto (fck=10Mpa.....	0,034 m³/m
Solo p/ contenção.....	0,037 m³/m

DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE DRENAGEM Nota de Serviço de Meio-fio	FOLHA: 03/17
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAI/11

NOTA DE SERVIÇO DE SARJETA DE CORTE

Rodovia: CE-366 | **Trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** | **Extensão: 29,50 km**

Lado Esquerdo

Estacas Início			Estacas Final			Tipo	Extensão	Remoção	Implantação	Dissipador de Energia Tipo	Dissipador de Energia Implantação (un)	Observação
02	+		02	+	10,00	*	10,00 m		10,00 m			
06	+		10	+		*	80,00 m		80,00 m			
27	+		31	+	5,00	*	85,00 m		85,00 m			
50	+	10,00	53	+	5,00	*	55,00 m	55,00 m				
51	+	5,00	52	+		*	15,00 m		15,00 m			
58	+	10,00	64	+		*	110,00 m	110,00 m				
58	+	15,00	64	+	10,00	*	115,00 m		115,00 m			
72	+		75	+	10,00	*	70,00 m		70,00 m			
73	+	10,00	76	+		*	50,00 m	50,00 m				
82	+	10,00	89	+	10,00	*	140,00 m		140,00 m			
84	+		90	+		*	120,00 m	120,00 m				
108	+		115	+		*	140,00 m	140,00 m				
109	+		124	+		*	300,00 m		300,00 m			
120	+		124	+		*	80,00 m	80,00 m				
137	+	10,00	141	+	10,00	*	80,00 m		80,00 m			
159	+	10,00	175	+	10,00	*	320,00 m		320,00 m			
167	+		176	+		*	180,00 m	180,00 m				
182	+	10,00	191	+	10,00	*	180,00 m		180,00 m			
184	+		190	+		*	120,00 m	120,00 m				
198	+	10,00	206	+	10,00	*	160,00 m		160,00 m			
197	+	10,00	208	+		*	210,00 m	210,00 m				
237	+		242	+	10,00	*	110,00 m		110,00 m			
243	+		245	+		*	40,00 m	40,00 m				
250	+		268	+		*	360,00 m		360,00 m	*	02	
250	+	10,00	254	+		*	70,00 m	70,00 m				
262	+		267	+	10,00	*	110,00 m	110,00 m				
282	+	15,47	297	+		*	284,53 m		284,53 m			
285	+		298	+		*	260,00 m	260,00 m				
312	+		323	+		*	220,00 m		220,00 m			
313	+		322	+		*	180,00 m	180,00 m				
339	+		361	+	5,00	*	445,00 m		445,00 m	*	02	
340	+		357	+		*	340,00 m	340,00 m				
376	+	5,00	395	+	3,60	*	378,60 m		378,60 m	*	01	
379	+		381	+		*	40,00 m	40,00 m				
412	+		421	+		*	180,00 m		180,00 m			

Lado Direito

Estacas Início			Estacas Final			Tipo	Extensão	Remoção	Implantação	Dissipador de Energia Tipo	Dissipador de Energia Implantação (un)	Observação
09	+		11	+		*	40,00 m		40,00 m			
26	+		32	+	5,00	*	125,00 m		125,00 m			
36	+		43	+		*	140,00 m	140,00 m				
40	+		44	+		*	80,00 m		80,00 m			
50	+	10,00	53	+	10,00	*	60,00 m	60,00 m				
58	+	15,00	68	+		*	185,00 m		185,00 m			
58	+	10,00	64	+		*	110,00 m	110,00 m				
66	+		68	+	10,00	*	50,00 m	50,00 m				
73	+	10,00	76	+		*	50,00 m	50,00 m				
74	+		75	+		*	20,00 m		20,00 m			
82	+		89	+	10,00	*	150,00 m		150,00 m			
84	+		90	+		*	120,00 m	120,00 m				
109	+		124	+		*	300,00 m		300,00 m			
108	+		115	+		*	140,00 m	140,00 m				
120	+		124	+		*	80,00 m	80,00 m				
129	+		131	+		*	40,00 m	40,00 m				
137	+		144	+		*	140,00 m		140,00 m			
135	+	10,00	145	+		*	190,00 m	190,00 m				
158	+	10,00	174	+	10,00	*	320,00 m		320,00 m			
182	+		192	+	10,00	*	210,00 m		210,00 m			
184	+		190	+		*	120,00 m	120,00 m				
197	+	10,00	204	+	10,00	*	140,00 m		140,00 m			
197	+	10,00	208	+		*	210,00 m	210,00 m				
237	+		246	+		*	180,00 m		180,00 m			
243	+		245	+		*	40,00 m	40,00 m				
250	+		268	+		*	360,00 m		360,00 m	*	02	
250	+	10,00	254	+		*	70,00 m	70,00 m				
262	+		267	+	10,00	*	110,00 m	110,00 m				
284	+	10,00	297	+		*	250,00 m		250,00 m			
285	+		294	+		*	180,00 m	180,00 m				
312	+		323	+		*	220,00 m		220,00 m			
338	+		360	+		*	440,00 m		440,00 m	*	02	
340	+		350	+	10,00	*	210,00 m	210,00 m				
376	+		395	+	10,00	*	390,00 m		390,00 m	*	01	
379	+		381	+		*	40,00 m	40,00 m				

DER CEARÁ	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE DRENAGEM Nota de Serviço de Sarjeta	FOLHA: 04/17
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala DATA: MAI/11	

NOTA DE SERVIÇO DE SARJETA DE CORTE

Rodovia: CE-366 | **Trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** | **Extensão: 29,50 km**

Lado Esquerdo

Estacas Início			Estacas Final			Tipo	Extensão	Remoção	Implantação	Dissipador de Energia Tipo	Dissipador de Energia Implantação (un)	Observação
415	+		419	+		*	80,00 m	80,00 m				
438	+	10,00	443	+		*	90,00 m		90,00 m			
440	+		448	+	10,00	*	170,00 m	170,00 m				
453	+	10,00	457	+		*	70,00 m	70,00 m				
459	+		474	+		*	300,00 m		300,00 m			
487	+		493	+		*	120,00 m		120,00 m	*	01	
487	+		493	+		*	120,00 m	120,00 m				
516	+		522	+		*	120,00 m		120,00 m			
514	+		522	+		*	160,00 m	160,00 m				
533	+	18,25	539	+	10,00	*	111,75 m		111,75 m			
546	+	10,45	551	+		*	89,55 m		89,55 m			
568	+		572	+	0,59	*	80,59 m		80,59 m			
566	+		573	+	10,00	*	150,00 m	150,00 m				
584	+	0,17	588	+		*	79,83 m		79,83 m			
646	+		657	+		*	220,00 m		220,00 m			
660	+	10,25	667	+	13,64	*	143,39 m		143,39 m			
663	+	10,00	672	+		*	170,00 m	170,00 m				
698	+	10,00	702	+	10,00	*	80,00 m	80,00 m				
700	+		701	+		*	20,00 m		20,00 m			
716	+		722	+		*	120,00 m		120,00 m			
717	+		722	+	10,00	*	110,00 m	110,00 m				
735	+		737	+	10,00	*	50,00 m		50,00 m			
753	+	10,00	754	+	10,00	*	20,00 m	20,00 m				
755	+		759	+		*	80,00 m		80,00 m			
794	+		820	+		*	520,00 m		520,00 m	*	02	
792	+		820	+		*	560,00 m	560,00 m				
823	+	15,00	825	+		*	25,00 m		25,00 m			
831	+		835	+	10,00	*	90,00 m		90,00 m			
857	+		860	+	10,00	*	70,00 m	70,00 m				
868	+		872	+	10,00	*	90,00 m		90,00 m			
868	+		871	+		*	60,00 m	60,00 m				
876	+		879	+		*	60,00 m		60,00 m			
871	+		880	+		*	180,00 m	180,00 m				
885	+		887	+		*	40,00 m		40,00 m			
883	+	10,00	894	+		*	210,00 m	210,00 m				

Lado Direito

Estacas Início			Estacas Final			Tipo	Extensão	Remoção	Implantação	Dissipador de Energia Tipo	Dissipador de Energia Implantação (un)	Observação
411	+		422	+		*	220,00 m		220,00 m			
437	+		443	+		*	120,00 m		120,00 m			
441	+		448	+	10,00	*	150,00 m	150,00 m				
456	+		474	+		*	360,00 m		360,00 m			
453	+	10,00	459	+		*	110,00 m	110,00 m				
462	+	10,00	465	+	10,00	*	60,00 m	60,00 m				
470	+		474	+		*	80,00 m	80,00 m				
488	+		493	+		*	100,00 m		100,00 m	*	01	
487	+		493	+		*	120,00 m	120,00 m				
498	+		501	+	10,00	*	70,00 m	70,00 m				
498	+	15,00	505	+		*	125,00 m		125,00 m			
502	+	10,00	510	+		*	150,00 m	150,00 m				
520	+		522	+		*	40,00 m		40,00 m			
535	+	10,00	537	+	5,00	*	35,00 m		35,00 m			
538	+		539	+	10,00	*	30,00 m		30,00 m			
548	+	15,00	551	+		*	45,00 m		45,00 m			
568	+		572	+		*	80,00 m		80,00 m			
568	+		571	+		*	60,00 m	60,00 m				
583	+	5,00	587	+		*	75,00 m		75,00 m			
583	+		587	+		*	80,00 m	80,00 m				
611	+		614	+		*	60,00 m		60,00 m			
645	+		667	+		*	440,00 m		440,00 m	*	01	
661	+		663	+		*	40,00 m	40,00 m				
698	+	10,00	702	+	10,00	*	80,00 m	80,00 m				
716	+		722	+		*	120,00 m		120,00 m			
717	+		722	+	10,00	*	110,00 m	110,00 m				
735	+		738	+		*	60,00 m		60,00 m			
734	+		737	+		*	60,00 m	60,00 m				
756	+		758	+		*	40,00 m		40,00 m			
753	+	10,00	754	+	10,00	*	20,00 m	20,00 m				
793	+		819	+		*	520,00 m		520,00 m	*	02	
792	+		796	+		*	80,00 m	80,00 m				
831	+		836	+	10,00	*	110,00 m		110,00 m			
830	+		838	+		*	160,00 m	160,00 m				
908	+		944	+	10,00	*	730,00 m		730,00 m	*	02	

NOTA DE SERVIÇO DE SARJETA DE CORTE

Rodovia: CE-366 | **Trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** | **Extensão: 29,50 km**

Lado Esquerdo

Estacas Início			Estacas Final			Tipo	Extensão	Remoção	Implantação	Dissipador de Energia Tipo	Dissipador de Energia Implantação (un)	Observação
908	+		947	+		*	780,00 m		780,00 m	*	02	
903	+		914	+		*	220,00 m	220,00 m				
965	+		977	+		*	240,00 m		240,00 m			
964	+		978	+		*	280,00 m	280,00 m				
982	+	10,00	989	+		*	130,00 m		130,00 m	*	01	
1007	+		1014	+	10,00	*	150,00 m		150,00 m			
1013	+		1015	+		*	40,00 m	40,00 m				
1021	+	5,00	1031	+		*	195,00 m		195,00 m			
1038	+		1039	+		*	20,00 m		20,00 m			
1052	+		1058	+	15,00	*	135,00 m		135,00 m			
1079	+	10,00	1090	+		*	210,00 m		210,00 m	*	02	
1080	+		1090	+		*	200,00 m	200,00 m				
1101	+		1110	+		*	180,00 m	180,00 m				
1106	+	5,00	1109	+		*	55,00 m		55,00 m			
1118	+		1126	+		*	160,00 m		160,00 m	*	02	
1122	+		1127	+		*	100,00 m	100,00 m				
1136	+		1141	+		*	100,00 m		100,00 m			
1136	+		1142	+		*	120,00 m	120,00 m				
1148	+		1153	+	15,00	*	115,00 m		115,00 m			
1164	+	19,83	1172	+	10,00	*	150,17 m		150,17 m	*	01	
1166	+	10,00	1172	+		*	110,00 m	110,00 m				
1178	+		1183	+		*	100,00 m	100,00 m				
1183	+	10,00	1188	+		*	90,00 m		90,00 m			
1185	+		1193	+		*	160,00 m	160,00 m				
1193	+	15,00	1194	+		*	5,00 m		5,00 m			
1199	+		1200	+		*	20,00 m		20,00 m			
1204	+		1217	+		*	260,00 m		260,00 m	*	02	
1212	+		1217	+		*	100,00 m	100,00 m				
1227	+		1238	+		*	220,00 m		220,00 m	*	01	
1225	+		1232	+		*	140,00 m	140,00 m				
1251	+	5,00	1266	+		*	295,00 m		295,00 m	*	02	
1251	+	10,00	1265	+		*	270,00 m	270,00 m				
1291	+		1297	+	10,00	*	130,00 m		130,00 m	*	01	
1293	+		1296	+	10,00	*	70,00 m	70,00 m				
02	+		03	+	14,76	*	34,76 m		34,76 m			Bordo le inter01

Lado Direito

Estacas Início			Estacas Final			Tipo	Extensão	Remoção	Implantação	Dissipador de Energia Tipo	Dissipador de Energia Implantação (un)	Observação
969	+		976	+		*	140,00 m		140,00 m			
982	+	10,00	992	+		*	190,00 m		190,00 m	*	01	
988	+		993	+		*	100,00 m	100,00 m				
1005	+	10,00	1014	+		*	170,00 m		170,00 m			
1025	+		1030	+		*	100,00 m		100,00 m			
1028	+		1030	+	10,00	*	50,00 m	50,00 m				
1052	+		1058	+	15,00	*	135,00 m		135,00 m			
1078	+	15,00	1096	+		*	345,00 m		345,00 m	*	02	
1080	+		1089	+		*	180,00 m	180,00 m				
1107	+		1109	+		*	40,00 m		40,00 m			
1101	+		1110	+		*	180,00 m	180,00 m				
1116	+		1126	+		*	200,00 m		200,00 m	*	02	
1122	+		1127	+		*	100,00 m	100,00 m				
1133	+	15,00	1140	+	15,00	*	140,00 m		140,00 m			
1136	+		1142	+		*	120,00 m	120,00 m				
1148	+		1154	+		*	120,00 m		120,00 m			
1148	+		1152	+		*	80,00 m	80,00 m				
1164	+		1172	+	10,00	*	170,00 m		170,00 m	*	01	
1166	+	10,00	1172	+		*	110,00 m	110,00 m				
1178	+		1183	+		*	100,00 m	100,00 m				
1181	+	5,00	1187	+	10,00	*	125,00 m		125,00 m			
1185	+		1193	+		*	160,00 m	160,00 m				
1204	+		1217	+		*	260,00 m		260,00 m	*	02	
1212	+		1217	+		*	100,00 m	100,00 m				
1228	+		1239	+		*	220,00 m		220,00 m	*	01	
1251	+	5,00	1259	+		*	155,00 m		155,00 m	*	01	
1251	+	10,00	1256	+		*	90,00 m	90,00 m				
1261	+		1266	+	5,00	*	105,00 m		105,00 m	*	01	
1271	+		1274	+		*	60,00 m		60,00 m			
1280	+		1285	+	10,00	*	110,00 m	110,00 m				
1291	+		1296	+	10,00	*	110,00 m		110,00 m	*	01	
1298	+		1312	+		*	280,00 m		280,00 m	*	02	
1318	+	15,00	1331	+		*	245,00 m		245,00 m	*	01	
1346	+		1350	+		*	80,00 m		80,00 m			
02	+	10,00	03	+	10,00	*	20,00 m		20,00 m			Bordo ld inter01

NOTA DE SERVIÇO DE SARJETA DE CORTE

Rodovia: CE-366 | **Trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** | **Extensão: 29,50 km**

Lado Esquerdo

Estacas Início			Estacas Final			Tipo	Extensão	Remoção	Implantação	Dissipador de Energia Tipo	Dissipador de Energia Implantação (un)	Observação
1301	+	7,44	1311	+		*	192,56 m		192,56 m			
1318	+	18,50	1331	+		*	241,50 m		241,50 m	*	01	
1345	+		1349	+		*	80,00 m		80,00 m			
1354	+		1356	+	10,00	*	50,00 m		50,00 m			
1376	+		1388	+	5,00	*	245,00 m		245,00 m	*	01	
1397	+		1403	+	2,62	*	122,62 m		122,62 m			
00	+		03	+	15,00	*	75,00 m		75,00 m			Eixo rotula
09	+	15,00	14	+	15,31	*	100,31 m		100,31 m			Eixo rotula
1419	+		1421	+	10,00	*	50,00 m		50,00 m			
1423	+		1429	+		*	120,00 m		120,00 m			
1439	+		1441	+		*	40,00 m		40,00 m			
1448	+	15,00	1449	+		*	5,00 m		5,00 m			
1458	+		1466	+	10,00	*	170,00 m		170,00 m	*	01	
00	+		03	+	10,00	*	70,00 m		70,00 m			Bordo le inter02
1480	+		1482	+	17,66	*	57,66 m		57,66 m			
TOTAL								**6405,00 m**	**11097,82 m**		**25**	

Lado Direito

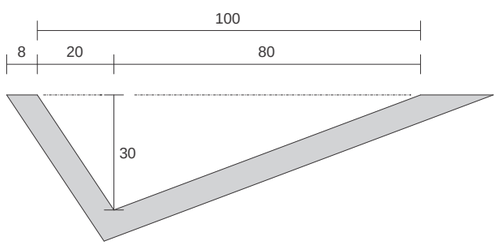
Estacas Início			Estacas Final			Tipo	Extensão	Remoção	Implantação	Dissipador de Energia Tipo	Dissipador de Energia Implantação (un)	Observação
1353	+	10,00	1356	+	10,00	*	60,00 m		60,00 m			
1376	+		1388	+		*	240,00 m		240,00 m	*	01	
1400	+	10,00	1403	+	2,62	*	52,62 m		52,62 m			
00	+		06	+	4,15	*	124,15 m		124,15 m			Alça NE rot
00	+		02	+	10,00	*	50,00 m		50,00 m			Alça NO rot
04	+	5,00	08	+	0,58	*	75,58 m		75,58 m			Alça SE rot
1423	+		1430	+		*	140,00 m		140,00 m			
1439	+		1442	+		*	60,00 m		60,00 m			
1458	+		1468	+		*	200,00 m		200,00 m	*	01	
1480	+		1482	+	17,66	*	57,66 m		57,66 m			
TOTAL								**4870,00 m**	**11330,01 m**		**28**	

QUADRO RESUMO

Implantação de Sarjeta (m)	22.427,83
Remoção de Sarjeta (m)	11.275,00
Demolição de concreto (m³)	1.646,15
Dissipador de Energia (ud)	53

Nota: (*) - Ver projeto tipo.

Sarjeta Triangular de Concreto Simples



Execução

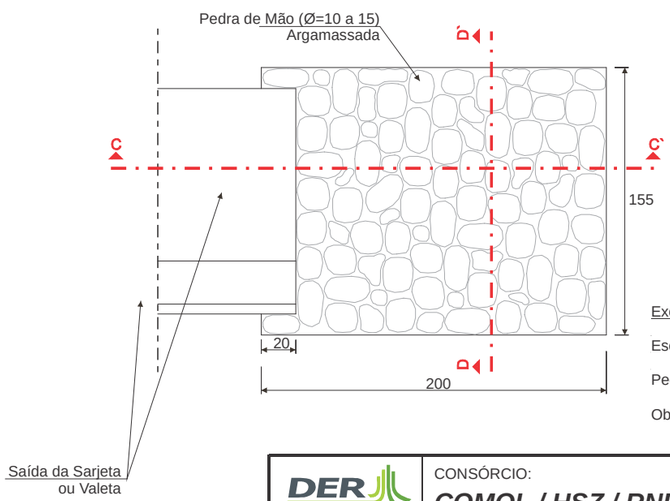
Escavação..... 0,226 m³/m

Guia de Madeira (2,5 x 10,0cm)..... 0,750 m²/m

Concreto fck=10MPa..... 0,146 m³/m

Obs: Medidas em cm.

Dissipador de Energia p/ Sarjeta



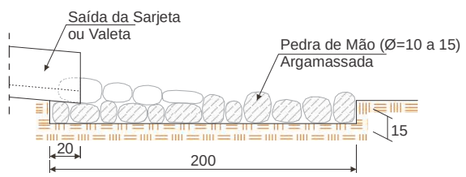
Execução

Escavação..... 0,470 m³

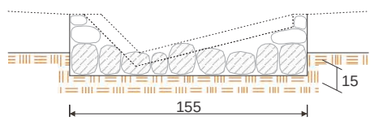
Pedra Argamassada.. 1,120 m³

Obs: Medidas em cm.

Corte C-C”



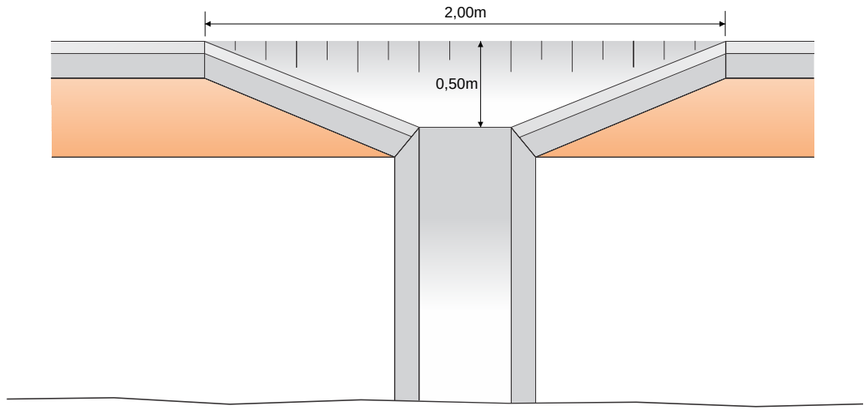
Corte D-D”



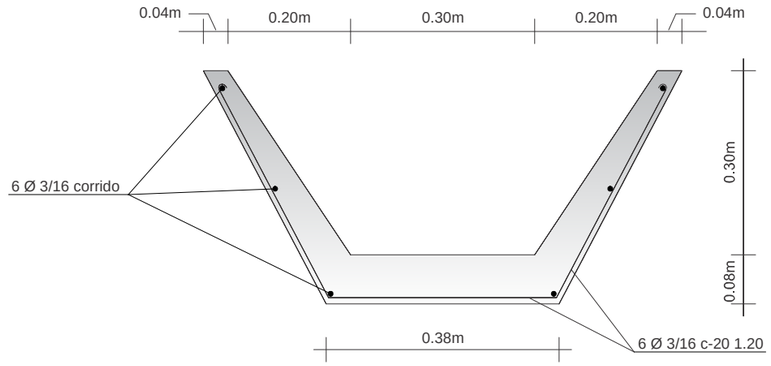
DER – Departamento de Edificações e Rodovias do Ceará	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE DRENAGEM Nota de Serviço de Sarjeta		FOLHA: 07/17
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAI/11	

PROJETO TIPO DE DESCIDA E SAÍDA D'ÁGUA

ENTRADA D'ÁGUA



DESCIDA D'ÁGUA

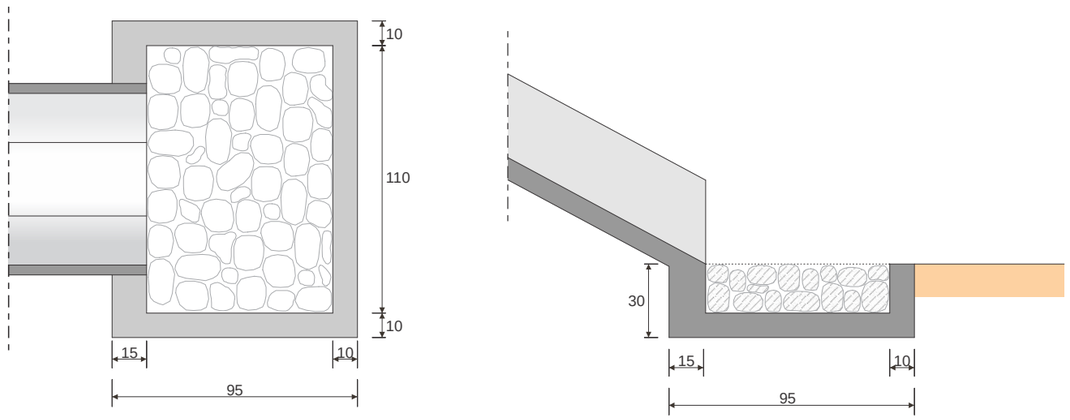


Execução

Escavação.....	0,220 m³/m
Forma.....	0,850 m²/m
Aramadura.....	1,850 kg/m
Concreto (fck=15MPa).....	0,077 m³/m

Nota: A entrada será parte integrante dos dispositivos de drenagem (Banquetas e Descidas D'água de Concreto), não sendo portanto pago separadamente.

SAÍDA D'ÁGUA



Execução

Escavação.....	0,371 m³/m
Forma.....	1,080 m²/m
Concreto (fck=15MPa).....	0,220 m³/m
Pedra de Mão.....	0,231 m³/m

DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE DRENAGEM Projeto Tipo de Entrada, Descida e Saída D'Água		FOLHA: 08/17
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAI/11

NOTA DE SERVIÇO DE ENTRADA E DESCIDA D'ÁGUA E DISSIPADOR DE ENERGIA

Rodovia: CE-366 | **Trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** | **Extensão: 29,50 km**

Lado Esquerdo								Lado Direito							
Estaca			Descida d'água		Dissipador de Energia		Observação	Estaca			Descida d'água		Dissipador de Energia		Observação
			Tipo	Implantação (m)	Tipo	Implantação (un)					Tipo	Implantação (m)	Tipo	Implantação (un)	
03	+		*	3,154	*	01		03	+		*	0,465			
10	+	10,00	*	0,792	*	01		11	+	10,00	*	0,465			
17	+	10,00	*	5,661	*	01		21	+		*	3,647	*	01	
50	+	10,00	*	4,395	*	01		32	+	10,00	*	1,516	*	01	
58	+		*	0,465				52	+		*	1,770	*	01	
71	+	10,00	*	0,884	*	01		57	+	10,00	*	2,004	*	01	
77	+	10,00	*	4,674	*	01		73	+		*	0,465			
101	+		*	7,962	*	01		77	+		*	1,881	*	01	
126	+	10,00	*	7,377	*	01		90	+		*	2,684	*	01	
149	+		*	9,945	*	01		97	+	10,00	*	1,361	*	01	
153	+	10,00	*	17,756	*	01		105	+		*	4,237	*	01	
156	+	10,00	*	10,790	*	01		126	+	10,00	*	3,010	*	01	
177	+	10,00	*	9,096	*	01		149	+		*	6,679	*	01	
180	+	10,00	*	9,111	*	01		153	+	10,00	*	11,755	*	01	
195	+		*	10,327	*	01		215	+	10,00	*	6,038	*	01	
198	+		*	0,465				274	+		*	8,553	*	01	
214	+	10,00	*	3,200	*	01		277	+		*	15,002	*	01	
243	+		*	3,910	*	01		303	+	10,00	*	6,919	*	01	
274	+		*	17,622	*	01		306	+	10,00	*	10,088	*	01	
277	+		*	17,707	*	01		323	+	10,00	*	0,465			
303	+	10,00	*	5,360	*	01		331	+		*	17,678	*	01	
306	+	10,00	*	8,649	*	01		365	+		*	11,806	*	01	
323	+	10,00	*	1,189	*	01		372	+	10,00	*	5,468	*	01	
331	+		*	21,389	*	01		396	+		*	1,877	*	01	
365	+		*	7,424	*	01		406	+		*	5,569	*	01	
372	+	10,00	*	6,223	*	01		410	+	10,00	*	0,465			
411	+	10,00	*	0,741	*	01		449	+	10,00	*	12,438	*	01	
423	+		*	2,488	*	01		479	+		*	15,694	*	01	
430	+	10,00	*	2,647	*	01		482	+	10,00	*	13,328	*	01	
438	+		*	0,758	*	01		494	+		*	0,465			
449	+	10,00	*	10,736	*	01		513	+		*	10,940	*	01	
479	+		*	9,970	*	01		519	+	10,00	*	0,465			
482	+	10,00	*	14,278	*	01		528	+		*	5,728	*	01	
493	+	10,00	*	1,768	*	01		551	+	10,00	*	1,305	*	01	
508	+		*	3,860	*	01		589	+	10,00	*	6,229	*	01	
515	+	10,00	*	0,465				597	+	10,00	*	7,992	*	01	
528	+		*	8,088	*	01		599	+		*	6,851	*	01	
532	+		*	1,627	*	01		600	+	10,00	*	0,465			
540	+		*	0,465				602	+		*	4,261	*	01	
543	+		*	5,064	*	01		603	+	10,00	*	4,152	*	01	
551	+	10,00	*	0,465				605	+		*	6,253	*	01	

NOTA DE SERVIÇO DE ENTRADA E DESCIDA D'ÁGUA E DISSIPADOR DE ENERGIA

Rodovia: CE-366 | **Trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** | **Extensão: 29,50 km**

Lado Esquerdo								Lado Direito							
Estaca			Descida d'água		Dissipador de Energia		Observação	Estaca			Descida d'água		Dissipador de Energia		Observação
			Tipo	Implantação (m)	Tipo	Implantação (un)					Tipo	Implantação (m)	Tipo	Implantação (un)	
572	+	10,00	*	0,465				606	+	10,00	*	9,357	*	01	
578	+	10,00	*	16,611	*	01		608	+		*	7,571	*	01	
583	+	10,00	*	0,465				609	+	10,00	*	4,452	*	01	
589	+	10,00	*	10,289	*	01		610	+	10,00	*	0,465			
630	+		*	2,612	*	01		630	+		*	1,394	*	01	
637	+	10,00	*	0,786	*	01		637	+	10,00	*	1,209	*	01	
645	+		*	0,465				672	+		*	2,527	*	01	
658	+		*	0,465				679	+	10,00	*	1,350	*	01	
672	+		*	8,234	*	01		732	+		*	3,881	*	01	
679	+	10,00	*	2,137	*	01		733	+	10,00	*	1,163	*	01	
778	+	10,00	*	6,565	*	01		739	+		*	0,814	*	01	
786	+		*	13,051	*	01		740	+	10,00	*	2,825	*	01	
823	+		*	0,465				742	+		*	4,458	*	01	
860	+	10,00	*	1,063	*	01		778	+	10,00	*	4,472	*	01	
882	+		*	3,255	*	01		786	+		*	21,321	*	01	
887	+	10,00	*	0,465				825	+		*	0,884	*	01	
895	+		*	4,820	*	01		840	+		*	0,465			
902	+	10,00	*	9,514	*	01		860	+	10,00	*	0,838	*	01	
953	+		*	6,070	*	01		868	+		*	0,465			
960	+	10,00	*	7,957	*	01		881	+		*	2,942	*	01	
978	+		*	1,630	*	01		888	+	10,00	*	0,767	*	01	
982	+		*	0,465				896	+		*	11,369	*	01	
996	+	10,00	*	8,977	*	01		903	+	10,00	*	7,196	*	01	
1001	+		*	6,753	*	01		946	+		*	0,465			
1015	+		*	2,622	*	01		953	+	10,00	*	7,767	*	01	
1018	+		*	6,366	*	01		961	+		*	9,671	*	01	
1021	+		*	0,465				996	+	10,00	*	7,623	*	01	
1037	+	10,00	*	0,465				1001	+		*	6,525	*	01	
1039	+	10,00	*	10,576	*	01		1048	+	10,00	*	11,510	*	01	
1042	+	10,00	*	4,937	*	01		1062	+		*	15,037	*	01	
1045	+	10,00	*	8,760	*	01		1068	+		*	12,582	*	01	
1048	+	10,00	*	10,123	*	01		1101	+	10,00	*	5,036	*	01	
1068	+		*	4,304	*	01		1105	+		*	1,359	*	01	
1075	+	10,00	*	8,288	*	01		1109	+	10,00	*	0,718	*	01	
1094	+		*	0,998	*	01		1132	+		*	0,465			
1101	+	10,00	*	4,273	*	01		1144	+	10,00	*	16,272	*	01	
1105	+		*	7,565	*	01		1147	+	10,00	*	1,234	*	01	
1109	+	10,00	*	1,281	*	01		1158	+		*	6,389	*	01	
1132	+		*	11,325	*	01		1178	+		*	5,083	*	01	
1158	+	10,00	*	6,990	*	01		1191	+		*	11,880	*	01	
1173	+		*	0,974	*	01		1195	+		*	11,612	*	01	

NOTA DE SERVIÇO DE ENTRADA E DESCIDA D'ÁGUA E DISSIPADOR DE ENERGIA

Rodovia: CE-366 | **Trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** | **Extensão: 29,50 km**

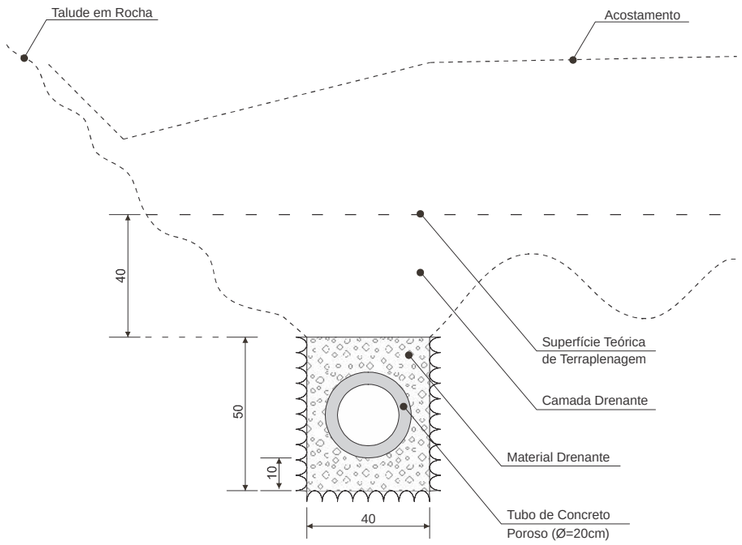
Lado Esquerdo								Lado Direito							
Estaca			Descida d'água		Dissipador de Energia		Observação	Estaca			Descida d'água		Dissipador de Energia		Observação
			Tipo	Implantação (m)	Tipo	Implantação (un)					Tipo	Implantação (m)	Tipo	Implantação (un)	
1195	+		*	0,835	*	01		1202	+	10,00	*	2,746	*	01	
1200	+	10,00	*	0,649	*	01		1220	+		*	8,002	*	01	
1219	+		*	2,561	*	01		1227	+	10,00	*	2,011	*	01	
1226	+	10,00	*	1,359	*	01		1259	+	10,00	*	0,465			
1240	+		*	5,108	*	01		1270	+	10,00	*	0,465			
1267	+	10,00	*	0,698	*	01		1275	+	10,00	*	4,286	*	01	
1275	+		*	5,757	*	01		1277	+	10,00	*	7,467	*	01	
1279	+		*	7,680	*	01		1285	+		*	2,585	*	01	
1286	+	10,00	*	5,265	*	01		1297	+		*	0,817	*	01	
1313	+		*	4,489	*	01		1331	+	10,00	*	1,209	*	01	
1316	+	6,00	**	10,537	*	01	Ponto Baixo	1339	+		*	13,891	*	01	
1331	+	10,00	*	1,104	*	01		1369	+		*	6,641	*	01	
1339	+		*	7,807	*	01		08	+	10,00	*	4,635	*	01	Alça NO rot
1357	+		*	0,874	*	01		00	+	10,00	*	6,368	*	01	Alça SO rot
1359	+		*	3,078	*	01		1415	+		*	11,864	*	01	
1361	+		*	4,141	*	01		1451	+		*	2,273	*	01	
1369	+		*	5,941	*	01		1468	+	10,00	*	0,465			
1393	+		*	16,005	*	01		1473	+		*	1,741	*	01	
1396	+	10,00	*	2,657	*	01		1477	+	10,00	*	12,237	*	01	
06	+	10,00	*	1,958	*	01	Eixo rotula								
09	+	10,00	*	0,465			Eixo rotula								
1415	+		*	11,533	*	01									
1422	+		*	0,465											
1432	+		*	4,505	*	01									
1435	+		*	11,382	*	01									
1451	+		*	5,118	*	01									
1477	+	10,00	*	7,602	*	01									
TOTAL				**592,41 m**		**93**		**TOTAL**				**542,01 m**		**85**	

Nota: (*) - Ver projeto tipo em anexo.

QUADRO RESUMO

Descida d'água	**1134,42 m**
Saída d'água	**178 ud**

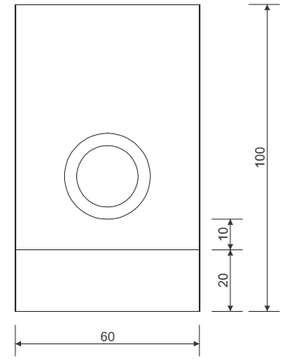
Dreno Longitudinal para Corte em Rocha



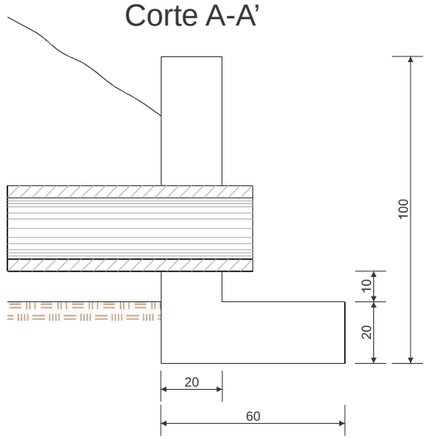
CONSUMOS MÉDIOS		
Escavação Classificada	m³/m	0,20
Material Drenante	m³/m	0,20
Tubo de Concreto Poroso Ø = 20cm	m/m	1,00

Boca de Saída em Concreto

Vista Frontal



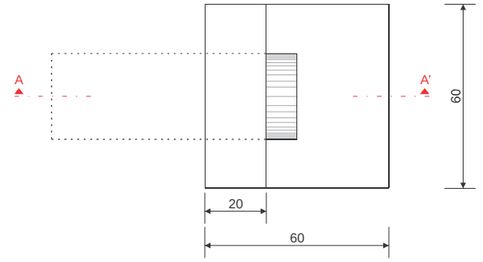
Corte A-A'

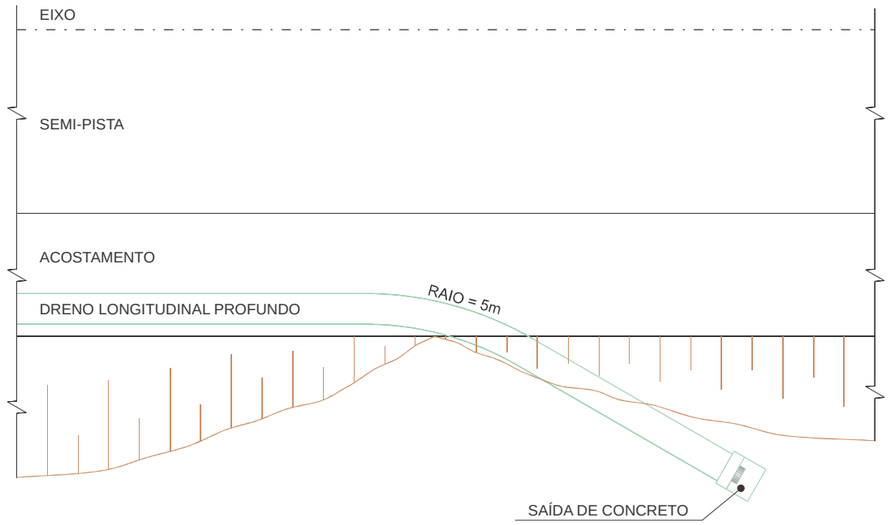


Escala 1:50

CONSUMOS MÉDIOS PARA UMA UNIDADE	
Tubo de Concreto Ø = 20cm	1,00 m
Concreto fck ≥ 11MPa	0,292 m³
Formas	3,67 m²

Planta





Observação:

1 - Dimensões em cm.

2 - A projetista definirá a granulometria dos materiais granulares a utilizar e a posição do dreno em seção transversal.

3 - Eventuais escavações necessárias à instalação das bocas e melhorias nas saídas dos drenos serão computadas à parte.

DER CEARÁ	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE DRENAGEM Projeto Tipo de Dreno Longitudinal p/ Corte em Rocha	FOLHA: 12/17
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAI/11

NOTA DE SERVIÇO DE DRENO LONGITUDINAL PROFUNDO PARA CORTES EM CORTE

Rodovia: CE-366 | **Trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** | **Extensão: 29,50 km**

LADO ESQUERDO											LADO DIREITO										
Dreno Longitdinal para Corte								Boca de Saída		Observações	Dreno Longitdinal para Corte								Boca de Saída		Observações
Estaca			Estaca			Tipo	Extensão	Tipo	Quantidades (un.)		Estaca			Estaca			Tipo	Extensão	Tipo	Quantidades (un.)	
109	+		124	+		*	300,00 m	*	02		109	+		124	+		*	300,00 m	*	02	
137	+	10,00	141	+	10,00	*	80,00 m	*	01		137	+		144	+		*	140,00 m	*	01	
159	+	10,00	175	+	10,00	*	320,00 m	*	01		158	+	10,00	174	+	10,00	*	320,00 m	*	01	
182	+	10,00	191	+	10,00	*	180,00 m	*	02		182	+		192	+	10,00	*	210,00 m	*	02	
250	+		268	+		*	360,00 m	*	02		250	+		268	+		*	360,00 m	*	02	
459	+		474	+		*	300,00 m	*	02		456	+		474	+		*	360,00 m	*	02	
546	+	10,45	550	+		*	69,55 m	*	01		548	+	15,00	550	+		*	25,00 m	*	01	
794	+		820	+		*	520,00 m	*	02		793	+		819	+		*	520,00 m	*	02	
908	+		947	+		*	780,00 m	*	02		908	+		944	+	10,00	*	730,00 m	*	02	
982	+	10,00	989	+		*	130,00 m	*	01		982	+	10,00	992	+		*	190,00 m	*	01	
1021	+	5,00	1031	+		*	195,00 m	*	01		1025	+		1030	+		*	100,00 m	*	01	
1052	+		1058	+	15,00	*	135,00 m	*	01		1052	+		1058	+	15,00	*	135,00 m	*	01	
1291	+		1297	+	10,00	*	130,00 m	*	01		1291	+		1296	+	10,00	*	110,00 m	*	01	
1299	+		1311	+		*	240,00 m	*	02		1298	+		1312	+		*	280,00 m	*	02	
1318	+	18,50	1331	+		*	241,50 m	*	01		1318	+	15,00	1331	+		*	245,00 m	*	01	
1376	+		1388	+	5,00	*	245,00 m	*	01		1376	+		1388	+		*	240,00 m	*	01	
TOTAL							**4226,05 m**		**23**		**TOTAL**							**4265,00 m**		**23**	

Nota: (*) - Ver projeto tipo em anexo.

QUADRO RESUMO	
Dreno Longitudinal Profundo p/ cortes em rocha	**8491,05 m**
Boca de Saída em concreto	**46 un**

DER CEARÁ	CONSÓRCIO: *COMOL / HSZ / RNR*	PROJETO DE DRENAGEM Nota de Serviço de Dreno Longitudinal p/ Corte em Rocha		FOLHA: 13/17
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAI/11

NOTA DE SERVIÇO DE VALETA DE PROTEÇÃO DE ATERRO

Rodovia: CE-366 | **Trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** | **Extensão: 29,50 km**

Lado Esquerdo

Estacas Início			Estacas Final			Tipo	Extensão	Remoção	Implantação	Observação
33	+		35	+	10,00	*	50,00 m		50,00 m	
53	+		54	+	10,00	*	30,00 m		30,00 m	
70	+		71	+	10,00	*	30,00 m		30,00 m	
281	+		282	+	10,00	*	30,00 m		30,00 m	
297	+	10,00	298	+		*	10,00 m		10,00 m	
323	+	15,00	324	+	10,00	*	15,00 m		15,00 m	
485	+	10,00	486	+	10,00	*	20,00 m		20,00 m	
511	+	10,00	514	+		*	50,00 m		50,00 m	
643	+		645	+		*	40,00 m		40,00 m	
677	+		680	+		*	60,00 m		60,00 m	
791	+		793	+		*	40,00 m		40,00 m	
821	+		823	+		*	40,00 m		40,00 m	
842	+		845	+		*	60,00 m		60,00 m	
873	+		875	+		*	40,00 m		40,00 m	
880	+		881	+		*	20,00 m		20,00 m	
888	+		895	+		*	140,00 m		140,00 m	
963	+	10,00	964	+	10,00	*	20,00 m		20,00 m	
1066	+		1071	+		*	100,00 m		100,00 m	
1173	+		1175	+		*	40,00 m		40,00 m	
1189	+	10,00	1192	+		*	50,00 m		50,00 m	
1195	+		1196	+	10,00	*	30,00 m		30,00 m	
1224	+		1226	+	10,00	*	50,00 m		50,00 m	
1285	+		1289	+		*	80,00 m		80,00 m	
1312	+		1316	+		*	80,00 m		80,00 m	
1389	+		1390	+		*	20,00 m		20,00 m	
1408	+		1410	+		*	40,00 m		40,00 m	
1454	+		1457	+		*	60,00 m		60,00 m	
1470	+		1471	+		*	20,00 m		20,00 m	
TOTAL									**1265,00 m**	

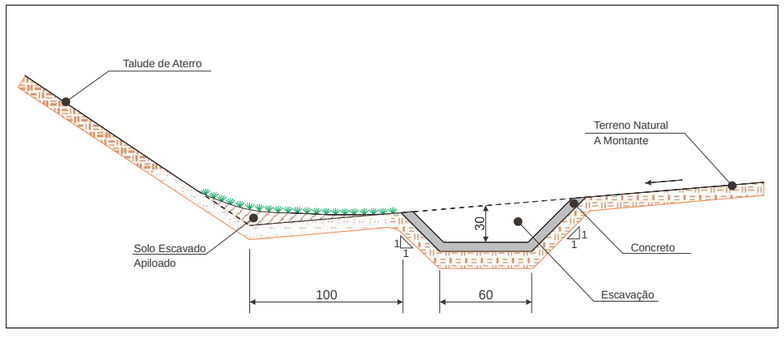
Lado Direito

Estacas Início			Estacas Final			Tipo	Extensão	Remoção	Implantação	Observação
36	+		39	+		*	60,00 m		60,00 m	
48	+	10,00	53	+		*	90,00 m		90,00 m	
127	+		136	+		*	180,00 m		180,00 m	
145	+		148	+		*	60,00 m		60,00 m	
193	+	10,00	197	+		*	70,00 m		70,00 m	
444	+		446	+	10,00	*	50,00 m		50,00 m	
453	+	10,00	455	+	10,00	*	40,00 m		40,00 m	
506	+		511	+		*	100,00 m		100,00 m	
552	+		553	+	10,00	*	30,00 m		30,00 m	
582	+		582	+	10,00	*	10,00 m		10,00 m	
640	+		642	+		*	40,00 m		40,00 m	
1113	+		1115	+	10,00	*	50,00 m		50,00 m	
1176	+		1181	+		*	100,00 m		100,00 m	
1189	+	10,00	1191	+		*	30,00 m		30,00 m	
1195	+	10,00	1198	+	10,00	*	60,00 m		60,00 m	
1278	+	15,00	1286	+	10,00	*	155,00 m		155,00 m	
1297	+		1297	+	10,00	*	10,00 m		10,00 m	
1312	+	10,00	1314	+	10,00	*	40,00 m		40,00 m	
1351	+		1353	+		*	40,00 m		40,00 m	
1357	+		1368	+	15,00	*	235,00 m		235,00 m	
1393	+		1396	+		*	60,00 m		60,00 m	
1408	+		1413	+	10,00	*	110,00 m		110,00 m	
1432	+		1435	+		*	60,00 m		60,00 m	
1443	+		1448	+		*	100,00 m		100,00 m	
1451	+		1452	+	10,00	*	30,00 m		30,00 m	
TOTAL									**1810,00 m**	

QUADRO RESUMO

Implantação de Valetas (m)	3.075,00

Nota: (*) - Ver projeto tipo.



CONSUMOS MÉDIOS	
Escavação	0,28 m³/m
Apiloamento Manual	0,20 m³/m
Guia de Madeira (2,5cm x 8,0cm)	0,72 m/m
Concreto fck ≥ 15 MPa	0,116 m³/m

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ

CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***

PROJETO DE DRENAGEM
Nota de Serviço de Valeta de Proteção de Aterro

PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

RODOVIA: CE-366
TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO
EXTENSÃO: 29,50 km

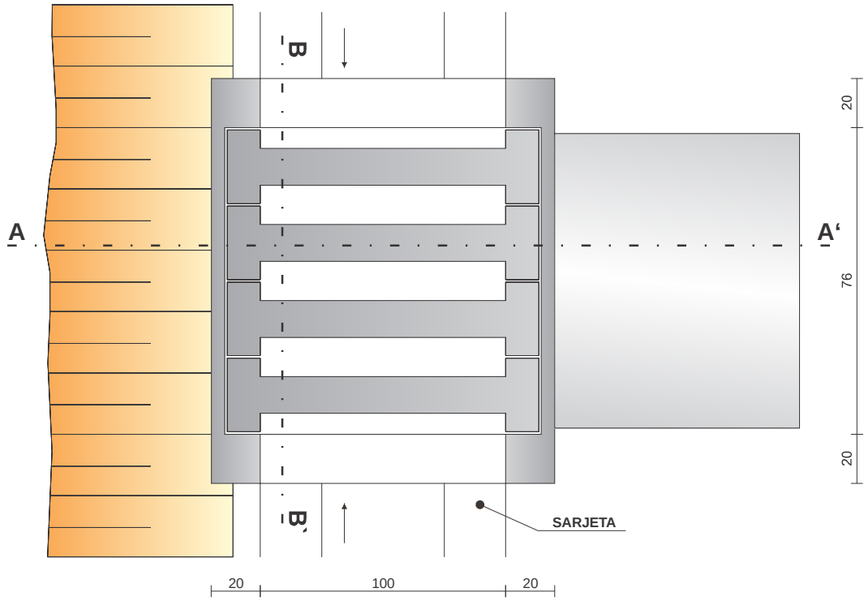
ESCALA: s/ escala

DATA: MAI/11

FOLHA: 14/17

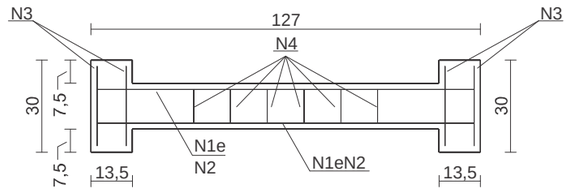
CAIXA COLETORA DE SARJETA COM GRELHA DE CONCRETO

PLANTA
(Esc. 1:25)



NERVURAS
(Esc. 1:20)

PLANTA





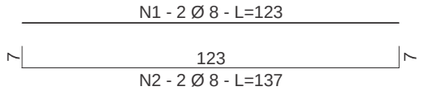
N3 - 4 Ø 5,0 L=76

CORTE





N4 - 6 Ø 5,0 L=46



N2 - 2 Ø 8 - L=137

TABELA DE ARMADURA

AÇO CA-50

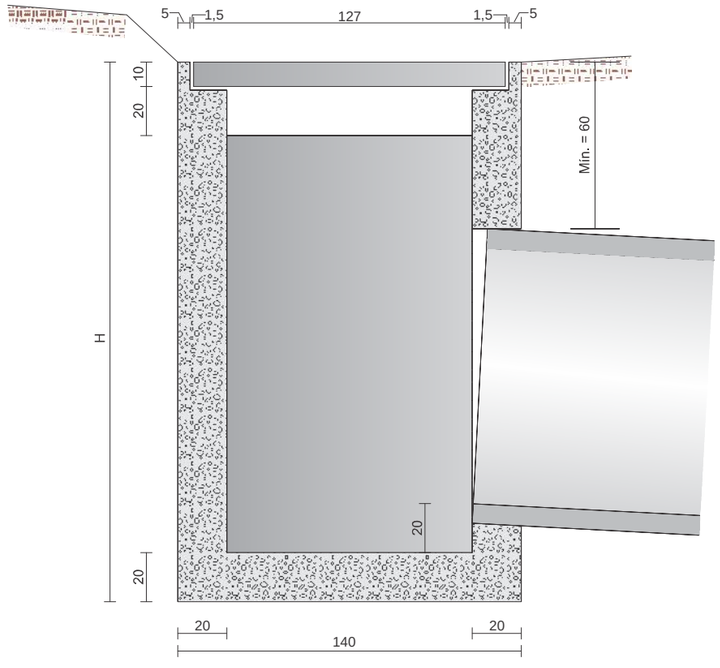
N	Diâmetro (mm)	Comprimento (m)	Peso Unitário (kg)	Peso Total (kg)
1	8,0	2,46	0,40	0,99
2	8,0	2,74	0,40	1,10
3	5,0	3,04	0,16	0,49
4	5,0	2,76	0,16	0,44
			TOTAL	3,02

QUANTIDADES UNITÁRIAS (4 NERVURAS)

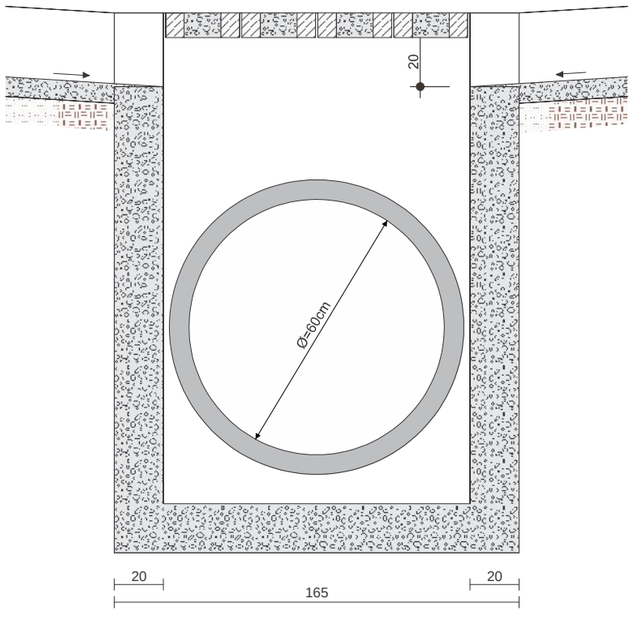
Tampa de Concreto

Concreto fck ≥ 15 MPa	m³	0,092
AÇO CA-50	kg	12,08
Formas	m²	1,38

CORTE AA'
(Esc. 1:25)



CORTE BB'
(Esc. 1:25)



QUANTIDADES UNITÁRIAS

Caixa Coletora

H (m)	Formas (m²)	Escavação (m³)	Apiloamento (m³)	Concreto fck≥15 Mpa (m³)
2,0	20,30	15,00	5,00	2,200

Obs: Dimensões em cm.

DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: *COMOL / HSZ / RNR*	PROJETO DE DRENAGEM Nota de Serviço de Valeta de Caixa Coletora de Sarjeta	FOLHA: 15/17
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAI/11

CAIXAS DE LIGAÇÃO E PASSAGEM

PLANTA

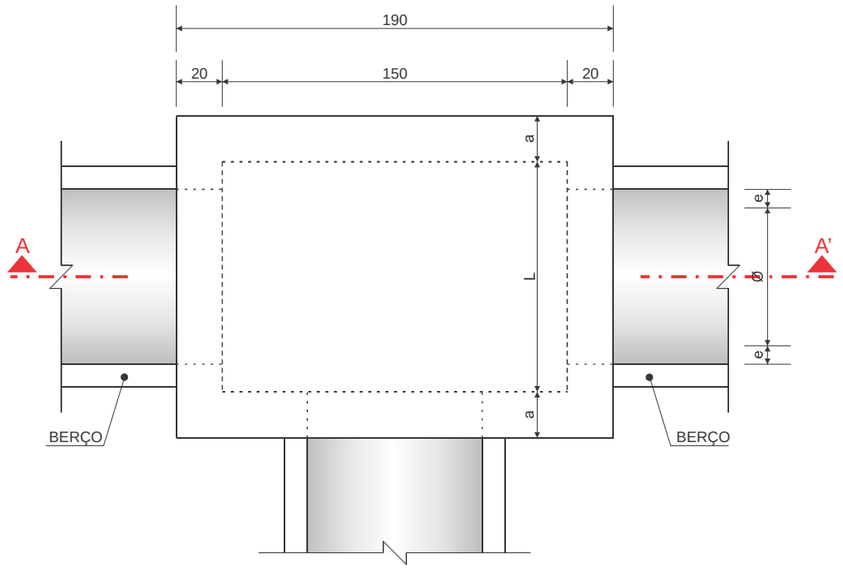
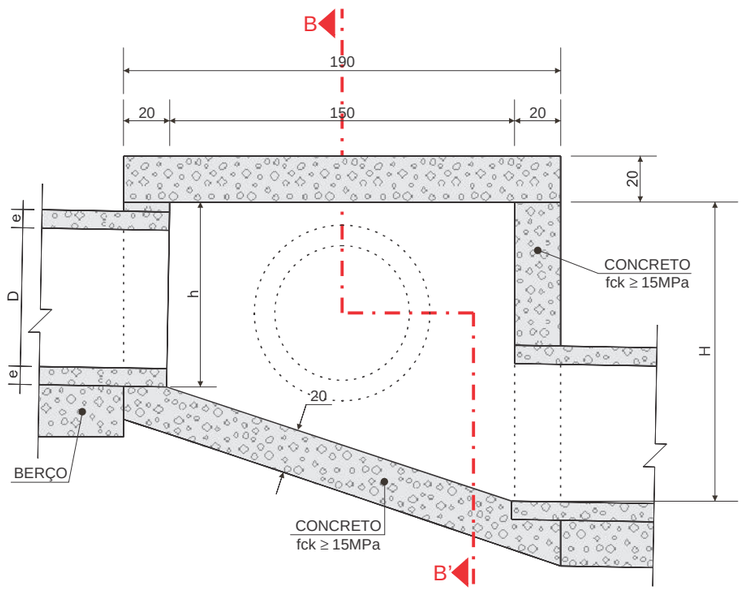


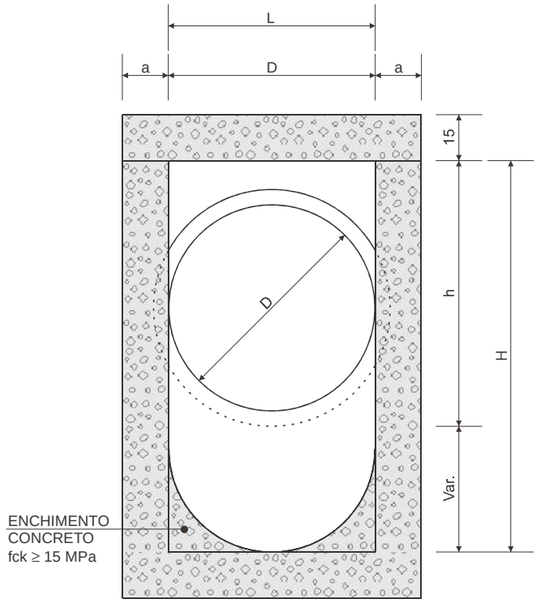
TABELA DE ARMADURA DA TAMPA									
Nº	℄	N1				N2			
		QUANT.	DIAM.	COMP.	ESPAÇ.	QUANT.	DIAM.	COMP.	ESPAÇ.
C-02	60	11	6,3	95	20	8	4,0	185	15
C-03	80	11	6,3	125	20	14	4,0	185	10

DIMENSÕES E QUANTIDADES APROXIMADAS PARA UMA UNIDADE									
Nº	DIMENSÕES						QUANTIDADES		
	D	L	a	b	h	H	FORMAS (m²)	AÇO (kg)	CONCRETO (m³)
POÇOS DE VISITA SEM DISPOSITIVO INTERNO DE QUEDA									
C-02	60	60	20	100	80	80	11,93	4,1	1,350
POÇOS DE VISITA COM DISPOSITIVO INTERNO DE QUEDA DE 50 cm									
C-03	80	80	25	130	100	150	18,46	6,0	2,270

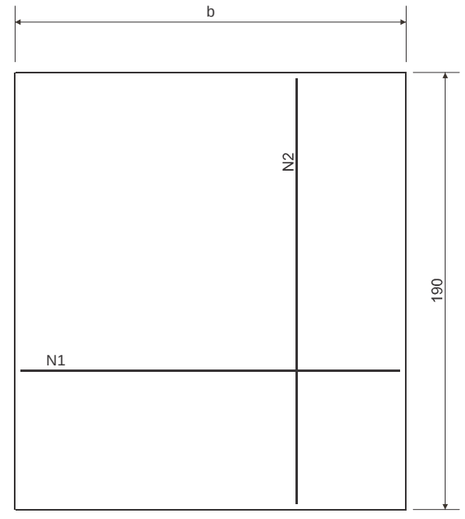
CORTE A A'



CORTE B B'

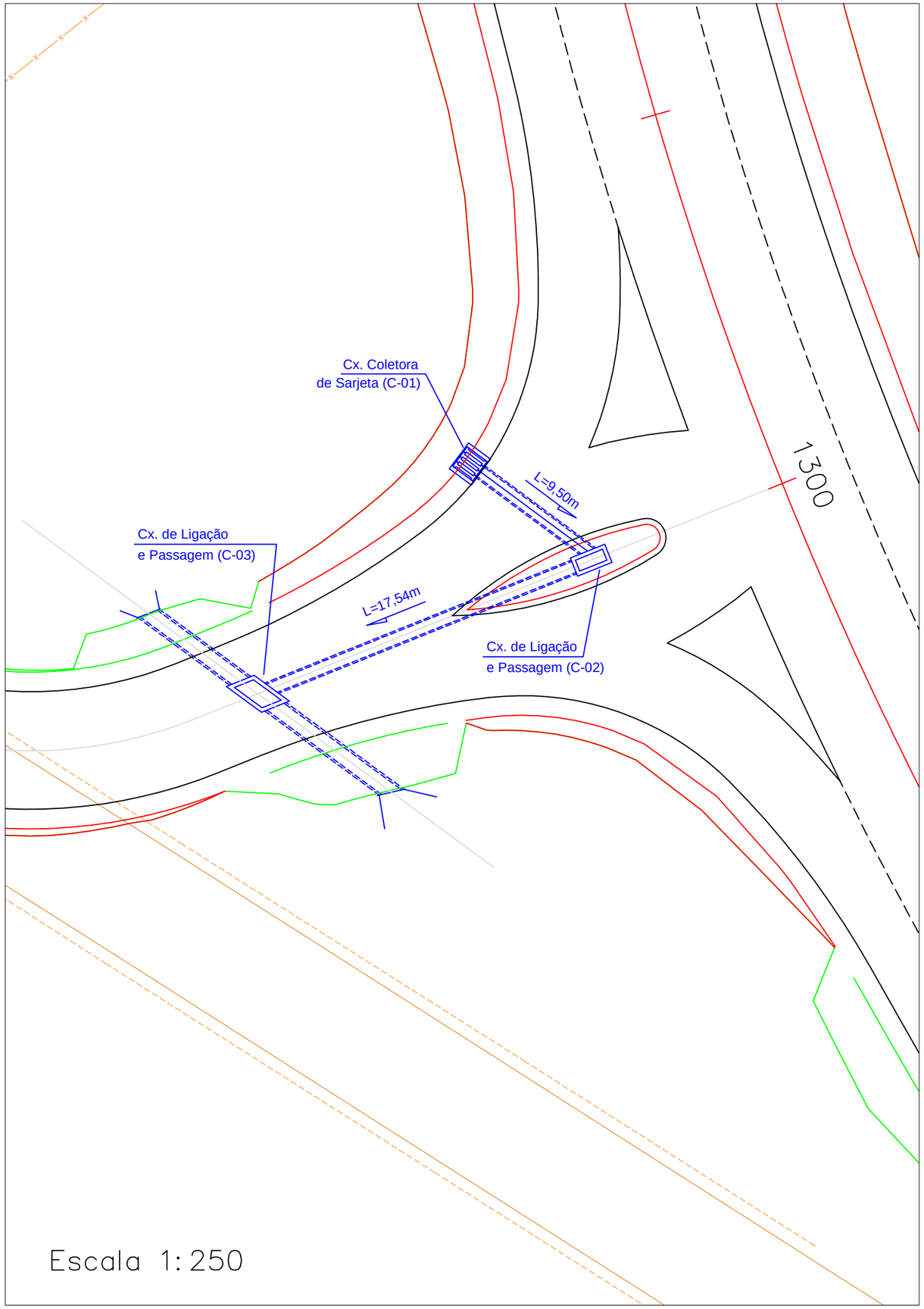


TAMPA DA CAIXA

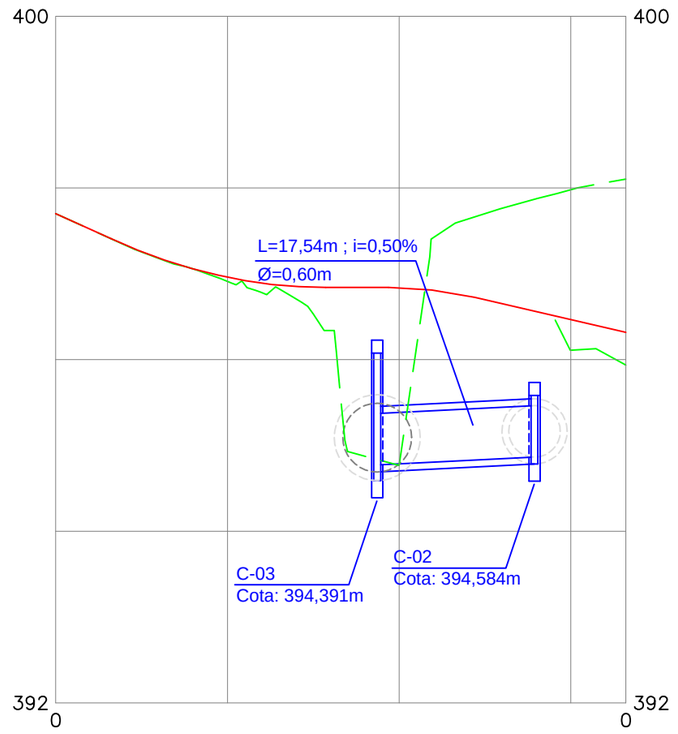


OBS: 1 - Dimensões em cm.
2 - Bitolas em Aço CA-60;
3 - Recobrimaneto das Armaduras 2,5 cm.

DER DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: *COMOL / HSZ / RNR*	PROJETO DE DRENAGEM Nota de Serviço de Valeta de Caixa Coletora de Sarjeta	FOLHA: 16/17
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala DATA: MAI/11

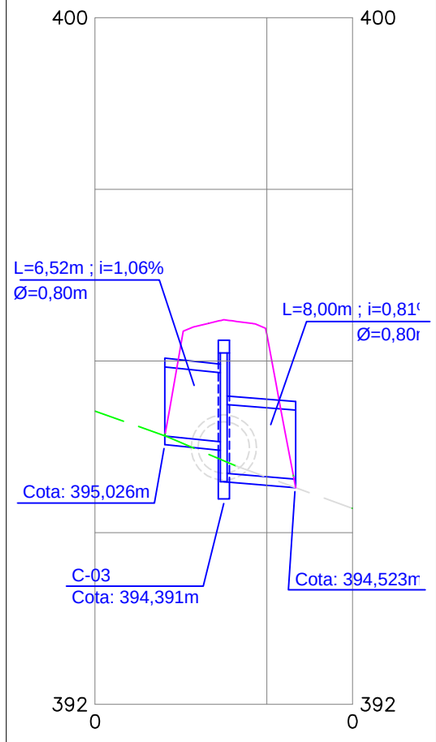


Detalhe C-02 e C-03



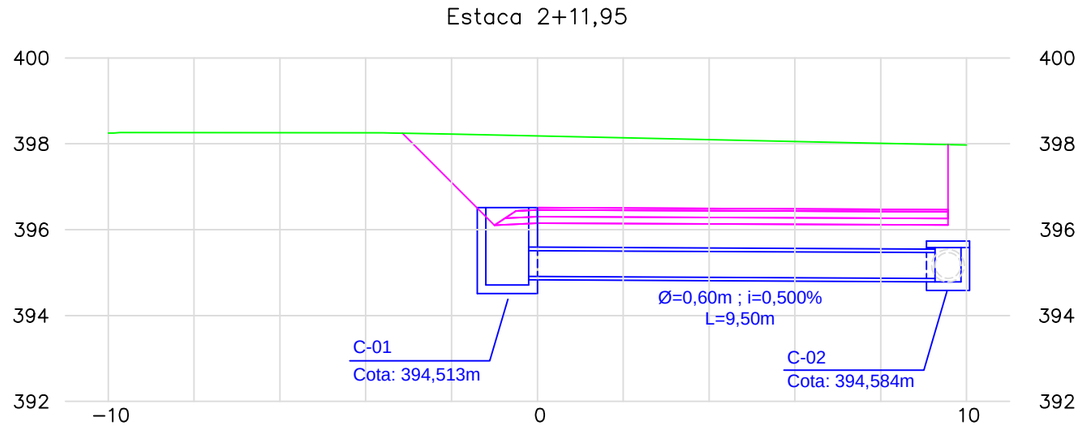
Escalas: H=1:750
V=1:75

Detalhe C-03



Escalas: H=1:750
V=1:75

Detalhe C-01 e C-02

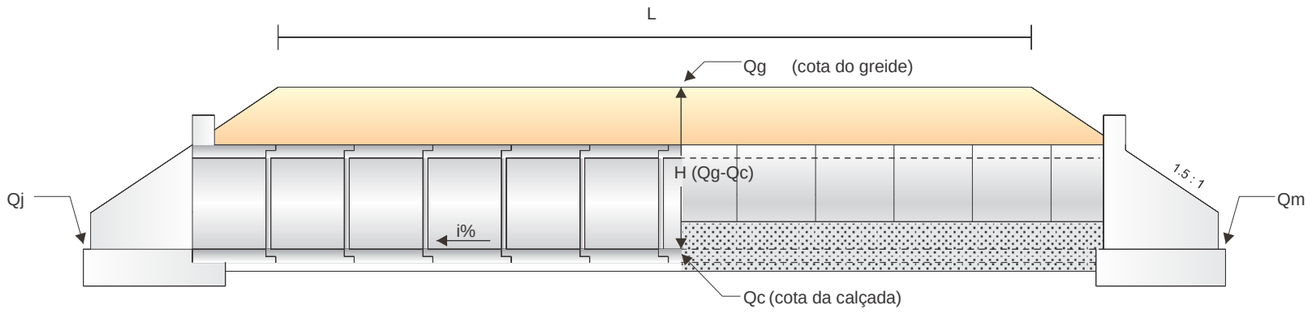


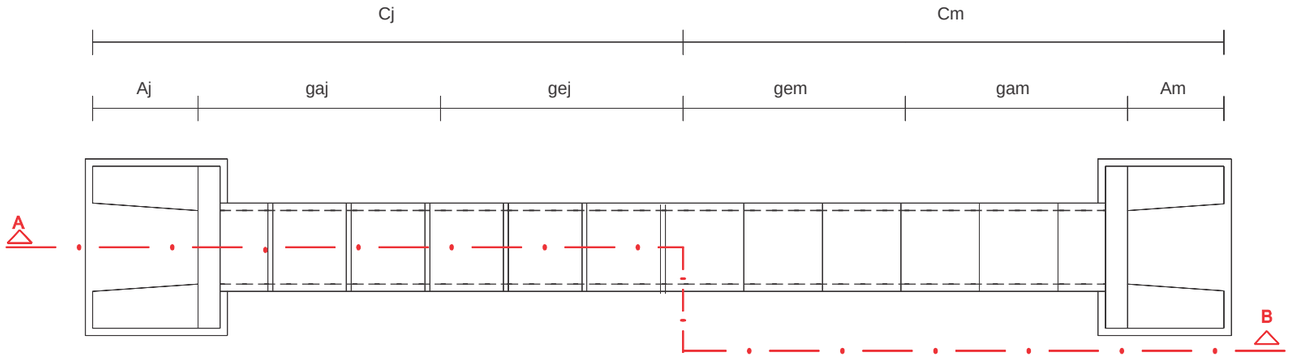
Escala 1:150

DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE DRENAGEM Detalhes (Acesso Leste à Lagoa do Mato)		FOLHA: 17/17
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: Indicada	DATA: MAI/11

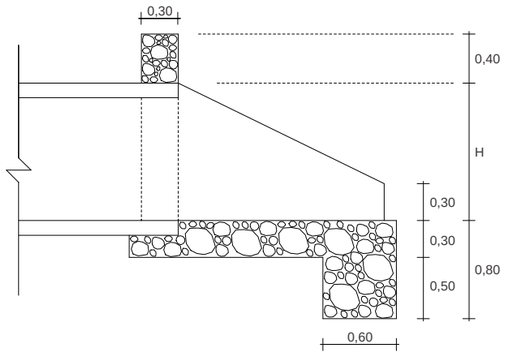
VIII - PROJETO DE OBRAS D’ARTE CORRENTE

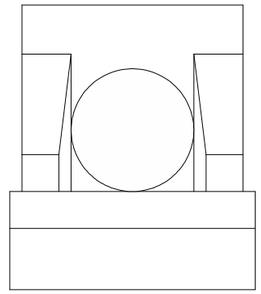
½ SEÇÃO LONGITUDINAL (CORTE AB)

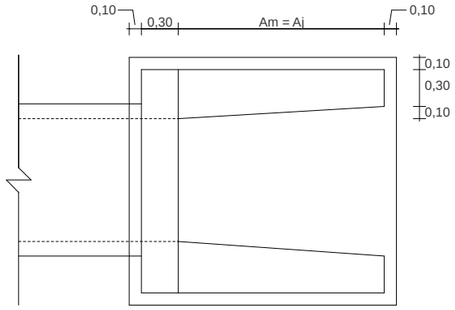




Boca de Bueiro Tubular Simples



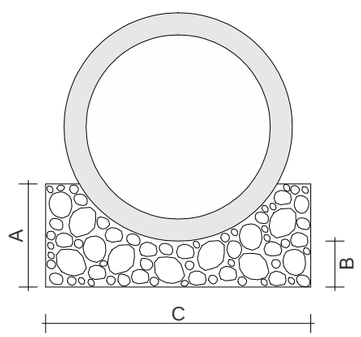




Dimensões (cm)		
Diâmetro	Am=Aj	H
80	135	90
100	168	112

Consumo Médio por Unidade		
Diâmetro	Forma (m²)	Alvenaria (m³)
80	9,12	2,620
100	12,46	3,397

Corpo de Bueiro Tubular Simples



Dimensões (cm)			
Diâmetro	A	B	C
80	45	20	120
100	56	25	144

Consumo Médio por M.L.				
Diâmetro	Forma (m²)	Alvenaria (m³)	Tubo (m)	Argamassa (m³)
80	0,90	0,386	1,00	0,030
100	1,12	0,570	1,00	0,040

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ

CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***

PROJETO DE O.A.C.
Bueiro Simples Tubular de Concreto

PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

RODOVIA: CE-366
TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO
EXTENSÃO: 29,50 km

ESCALA: s/ escala

DATA: MAI/11

FOLHA: 01/20

DIMENSIONAMENTO DE BUEIROS												
Estaca	248+1,01	494+8,46	552+11,38	562+10,58	562+10,58	618+12,60	703+16,68	703+16,68	750+12,57	750+12,57	874+1,62	874+1,62
TIPO	BSTC Ø1,00	BSTC Ø1,00	BSTC Ø1,00	BSTC Ø 1,00	BSTC Ø 1,00	BSTC Ø1,00	BSTC Ø1,00	BSTC Ø1,00	BSTC Ø1,00	BSTC Ø1,00	BSTC Ø1,00	BSTC Ø1,00
Comp. Exist. Montante (gem)	9,91 m	6,62 m	3,90 m	4,25 m	0,00 m	3,20 m	0,00 m	0,00 m	4,93 m	0,00 m	2,38 m	0,00 m
Comp. Exist. Jusante (gej)	6,40 m	3,34 m	11,00 m	7,12 m	0,00 m	12,17 m	9,82 m	0,00 m	6,92 m	0,00 m	10,03 m	0,00 m
Construir Montante (gam)	0,77 m	1,58 m	6,24 m		11,65 m	6,16 m		8,48 m		15,33 m		8,03 m
Construir Jusante (gaj)	4,59 m	5,04 m	1,74 m		12,41 m	0,00 m		8,76 m		16,04 m		8,04 m
Comp.a Construir Total (g)	5,36 m	6,62 m	7,98 m		24,06 m	6,16 m		17,24 m		31,37 m		16,07 m
Alas de Montante (Am)	1,68 m	1,68 m	1,68 m		1,68 m	1,68 m		1,68 m		1,68 m		Cx. Talvegue
Alas de Jusante (Aj)	1,68 m	1,68 m	1,68 m		1,68 m	1,68 m		1,68 m		1,68 m		1,68 m
Cota do Greide (Qg)	328,95 m	353,20 m	335,27 m		339,32 m	333,62 m		346,70 m		348,45 m		351,27 m
Cota da Calçada (Qc)	325,255 m	351,205 m	331,990 m		334,862 m	330,850 m		344,510 m		341,553 m		349,465 m
Cota de Montante (Qm)	325,417 m	351,317 m	332,200 m		335,534 m	331,131 m		345,101 m		342,022 m		349,514 m
Cota de Jusante (Qj)	325,089 m	351,091 m	331,734 m		334,153 m	330,498 m		343,903 m		341,065 m		349,416 m
n - espessura	0,12 m	0,12 m	0,10 m		0,12 m	0,12 m		0,12 m		0,12 m		0,12 m
Diâmetro do Bueiro (Ø)	1,00 m	1,00 m	1,00 m		1,00 m	1,00 m		1,00 m		1,00 m		1,00 m
Número de Manilhas	6	8	9	0	25	7	0	18		32		17
Declividade da Calçada (i)	1,30%	1,12%	1,76%	4,29%	5,00%	2,52%	7,45%	5,76%	2,75%	2,74%	2,61%	0,50%
Largura da Plataforma (L)	14,04 m	14,01 m	16,13 m		14,01 m	14,01 m		14,01 m		14,01 m		14,01 m
Lado Montante	LD	LD	LD	LD	LD	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE
Altura de Aterro	2,58 m	0,88 m	2,18 m		3,33 m	1,65 m		1,07 m		5,78 m		0,69 m
Ângulo Esconso (A)	0º0’0	0º0’0	0º0’0		0º0’0	0º0’0		0º0’0		0º0’0		0º0’0
Comprimento (Cm)	12,36 m	9,88 m	11,82 m		13,33 m	11,04 m		10,16 m		17,01 m		9,71 m
Comprimento (Cj)	12,67 m	10,06 m	14,42 m		14,09 m	13,85 m		10,44 m		17,72 m		9,72 m
H = Qg - Qc	3,70 m	2,00 m	3,28 m		4,45 m	2,77 m		2,19 m		6,90 m		1,81 m
Altura das Alas (h)	0,30 m	0,30 m	0,30 m		0,30 m	0,30 m		0,30 m		0,30 m		0,30 m
Serviço	Ampliar Esc.jus.= 20,7m^3	Ampliar Esc.mont.= 3,57m^3	Ampliar Esc.mont.= 34,33m^3	Demolir	Projetar	Ampliar Esc.mont.= 2,07m^3	Demolir	Projetar	Demolir	Projetar	Demolir	Projetar

DER	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE O.A.C. Bueiro Simples Tubular de Concreto		FOLHA: 02/20
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAI/11	

DIMENSIONAMENTO DE BUEIROS												
Estaca	979+0,46	979+0,46	1351+12,14	1360+0,00	1365+4,00	1368+10,00	1371+10,00	1395+8,00	8+12,05	1435+18,31	1445+8,98	1452+5,61
TIPO	BSTC Ø1,00	BSTC Ø1,00	BSTC Ø1,00	BSTC Ø1,00	BSTC Ø1,00	BSTC Ø1,00	BSTC Ø1,00	BSTC Ø1,00	BSTC Ø1,00	BSTC Ø1,00	BSTC Ø1,00	BSTC Ø1,00
Comp. Exist. Montante (gem)	3,06 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m
Comp. Exist. Jusante (gej)	10,29 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m	0,00 m
Construir Montante (gam)		10,77 m	8,93 m	8,74 m	10,63 m	10,70 m	9,72 m	13,22 m	14,59 m	13,75 m	10,38 m	9,35 m
Construir Jusante (gaj)		11,34 m	9,03 m	8,83 m	10,87 m	10,76 m	9,81 m	14,23 m	9,29 m	14,16 m	10,93 m	9,39 m
Comp.a Construir Total (g)		22,12 m	17,96 m	17,57 m	21,50 m	21,46 m	19,54 m	27,45 m	23,88 m	27,91 m	21,31 m	18,74 m
Alas de Montante (Am)		Cx. Talvegue	1,68 m	1,68 m	1,68 m	1,68 m	1,68 m	1,68 m	1,68 m	1,68 m	1,68 m	1,68 m
Alas de Jusante (Aj)		1,68 m	1,68 m	1,68 m	1,68 m	1,68 m	1,68 m	1,68 m	1,68 m	1,68 m	1,68 m	1,68 m
Cota do Greide (Qg)		372,31 m	413,12 m	413,44 m	413,65 m	413,96 m	415,49 m	429,39 m	423,58 m	422,31 m	419,58 m	419,79 m
Cota da Calçada (Qc)		368,504 m	410,678 m	411,137 m	410,031 m	410,351 m	412,531 m	423,818 m	418,365 m	416,558 m	416,043 m	417,088 m
Cota de Montante (Qm)		369,090 m	410,865 m	411,298 m	410,293 m	410,413 m	412,655 m	424,568 m	418,535 m	416,869 m	416,651 m	417,144 m
Cota de Jusante (Qj)		367,891 m	410,489 m	410,975 m	409,764 m	410,288 m	412,406 m	423,017 m	418,250 m	416,239 m	415,408 m	417,032 m
n - espessura		0,12 m	0,12 m	0,12 m	0,12 m	0,12 m	0,12 m	0,12 m	0,12 m	0,12 m	0,12 m	0,12 m
Diâmetro do Bueiro (Ø)		1,00 m	1,00 m	1,00 m	1,00 m	1,00 m	1,00 m	1,00 m	1,00 m	1,00 m	1,00 m	1,00 m
Número de Manilhas		23	18	18	22	22	20	28	24	28	22	19
Declividade da Calçada (i)	7,97%	4,67%	1,75%	1,53%	2,11%	0,50%	1,08%	5,00%	1,04%	2,00%	5,00%	0,50%
Largura da Plataforma (L)		14,01 m	14,01 m	14,01 m	14,01 m	14,01 m	14,01 m	14,01 m	11,61 m	14,01 m	14,01 m	14,01 m
Lado Montante	LE	LE	LD	LD	LD	LD	LE	LD	LE	LD	LD	LD
Altura de Aterro		2,69 m	1,32 m	1,19 m	2,50 m	2,48 m	1,84 m	4,46 m	4,09 m	4,63 m	2,42 m	1,58 m
Ângulo Esconso (A)		0º0’0	0º0’0	0º0’0	0º0’0	0º0’0	0º0’0	0º0’0	115º48’35	0º0’0	0º0’0	0º0’0
Comprimento (Cm)		12,45 m	10,61 m	10,42 m	12,31 m	12,38 m	11,40 m	14,90 m	16,27 m	15,43 m	12,06 m	11,03 m
Comprimento (Cj)		13,02 m	10,71 m	10,51 m	12,55 m	12,44 m	11,49 m	15,91 m	10,97 m	15,84 m	12,61 m	11,07 m
H = Qg - Qc		3,81 m	2,44 m	2,31 m	3,62 m	3,60 m	2,96 m	5,58 m	5,21 m	5,75 m	3,54 m	2,70 m
Altura das Alas (h)		0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30 m
Observação									Eixo_Rotula			
Serviço	Demolir	Projetar	Projetar	Projetar	Projetar	Projetar	Projetar	Projetar	Projetar	Projetar	Projetar	Projetar

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

PROJETO DE O.A.C.
Bueiro Simples Tubular de Concreto

FOLHA: 03/20

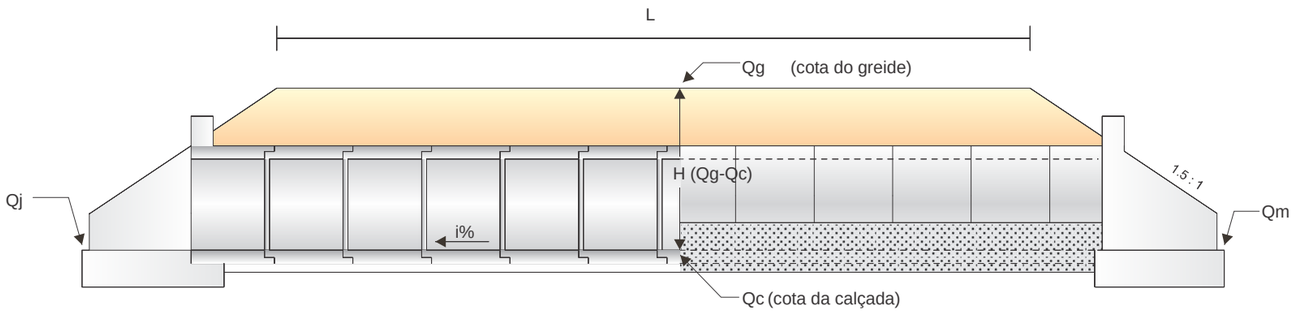
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

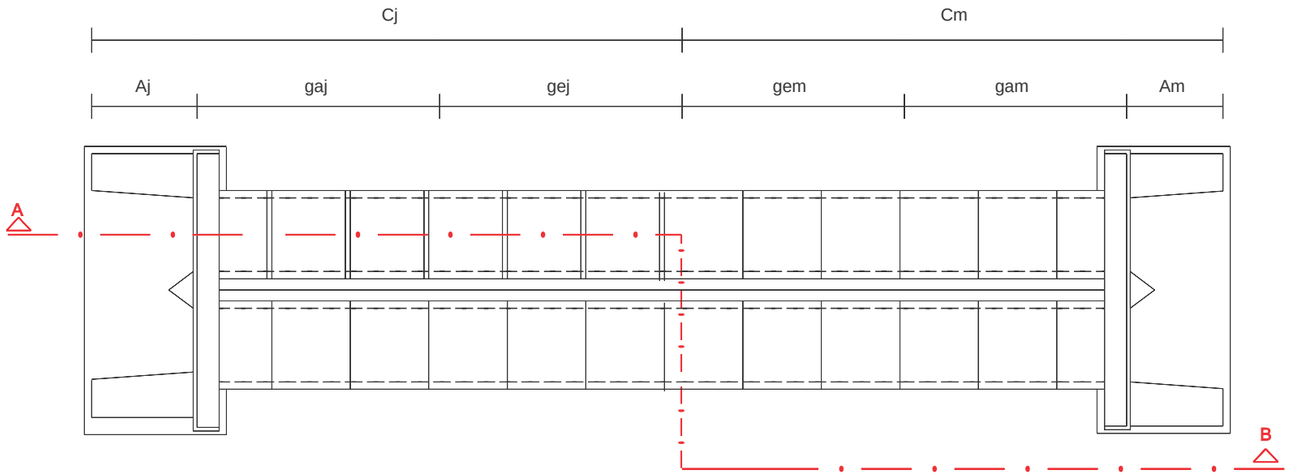
RODOVIA: CE-366
TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO
EXTENSÃO: 29,50 km

ESCALA: s/ escala

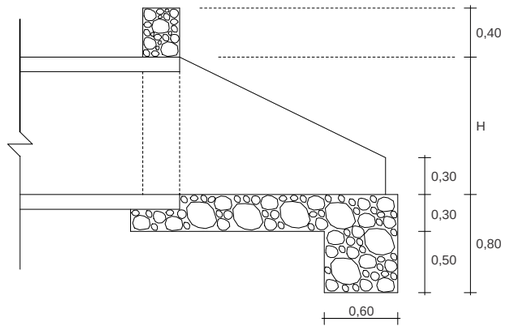
DATA: MAI/11

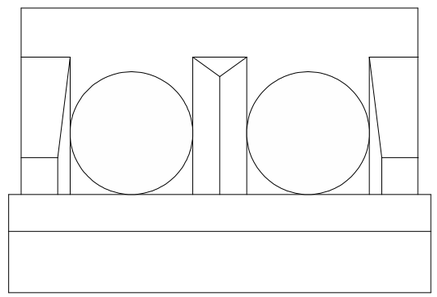
½ SEÇÃO LONGITUDINAL (CORTE AB)

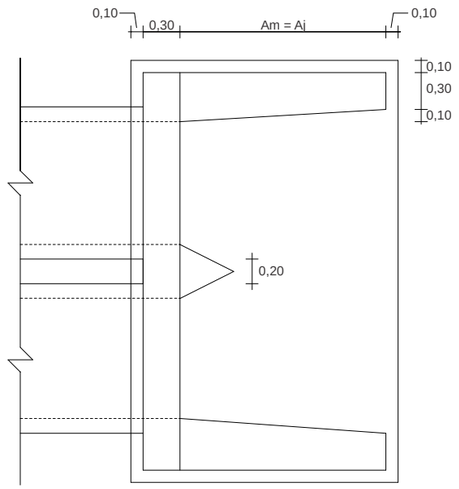




Boca de Bueiro Tubular Duplo



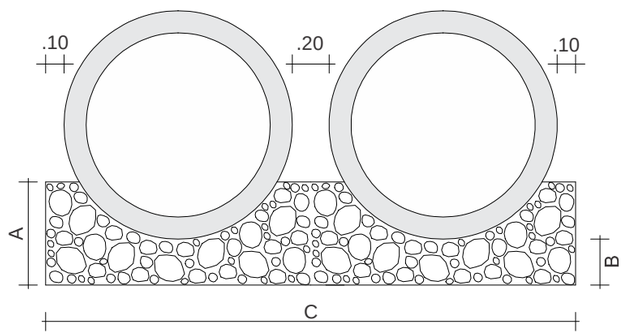




Dimensões (cm)		
Diâmetro	Am=Aj	H
80	135	90
100	168	112

Consumo Médio por Unidade		
Diâmetro	Forma (m²)	Alvenaria (m³)
80	13,39	4,591
100	18,50	5,502

Corpo de Bueiro Tubular Duplo



Dimensões (cm)			
Diâmetro	A	B	C
80	45	20	240
100	56	25	288

Consumo Médio por M.L.				
Diâmetro	Forma (m²)	Alvenaria (m³)	Tubo (m)	Argamassa (m³)
80	0,90	0,772	2,00	0,060
100	1,12	1,141	2,00	0,080

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

PROJETO DE O.A.C.
Bueiro Duplo Tubular de Concreto

FOLHA: 04/20

PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

RODOVIA: CE-366
TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO
EXTENSÃO: 29,50 km

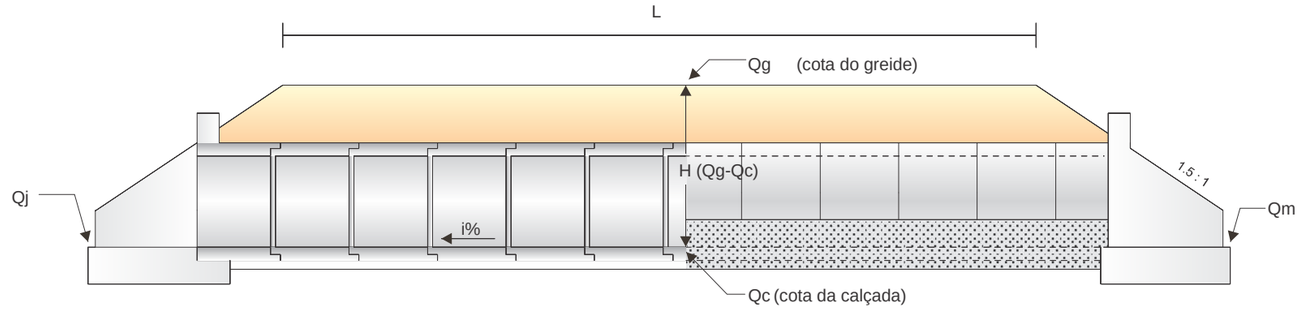
ESCALA: s/ escala

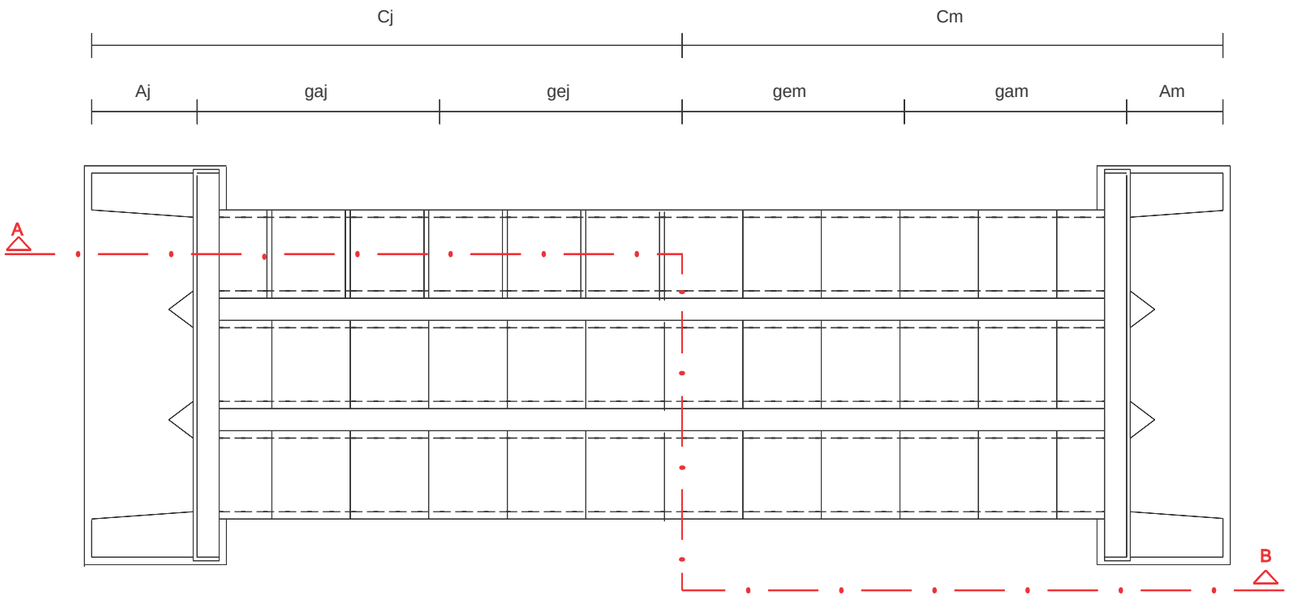
DATA: MAI/11

DIMENSIONAMENTO DE BUEIROS			
Estaca	766+12,55	1390+12,99	1415+0,00
TIPO	BDTC Ø1,00	BDTC Ø1,00	BDTC Ø1,00
Comp. Exist. Montante (gem)	7,91 m	0,00 m	0,00 m
Comp. Exist. Jusante (gej)	7,84 m	0,00 m	0,00 m
Construir Montante (gam)	2,08 m	17,09 m	14,74 m
Construir Jusante (gaj)	2,90 m	17,50 m	14,87 m
Comp.a Construir Total (g)	4,98 m	34,60 m	29,61 m
Alas de Montante (Am)	1,68 m	1,68 m	1,68 m
Alas de Jusante (Aj)	1,68 m	1,68 m	1,68 m
Cota do Greide (Qg)	347,31 m	428,91 m	418,93 m
Cota da Calçada (Qc)	343,911 m	421,276 m	412,608 m
Cota de Montante (Qm)	344,289 m	421,540 m	412,702 m
Cota de Jusante (Qj)	343,509 m	421,006 m	412,513 m
n - espessura	0,12 m	0,12 m	0,12 m
Diâmetro do Bueiro (Ø)	1,00 m	1,00 m	1,00 m
Número de Manilhas	6	35	30
Declividade da Calçada (i)	3,21%	1,40%	0,57%
Largura da Plataforma (L)	14,01 m	15,04 m	14,01 m
Lado Montante	LE	LD	LE
Altura de Aterro	2,28 m	6,52 m	5,20 m
Ângulo Esconso (A)	0º0’0	21º25’04	0º0’0
Comprimento (Cm)	11,67 m	18,77 m	16,42 m
Comprimento (Cj)	12,42 m	19,18 m	16,55 m
H = Qg - Qc	3,40 m	7,64 m	6,32 m
Altura das Alas (h)	0,30 m	0,30 m	0,30 m
Serviço	Ampliar	Projetar	Projetar

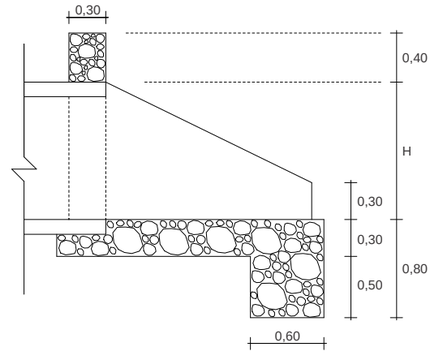
DER CEARÁ	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE O.A.C. Bueiro Duplo Tubular de Concreto		FOLHA: 05/20
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAI/11

½ SEÇÃO LONGITUDINAL (CORTE AB)



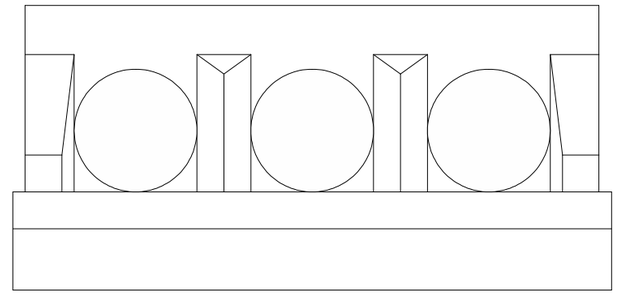


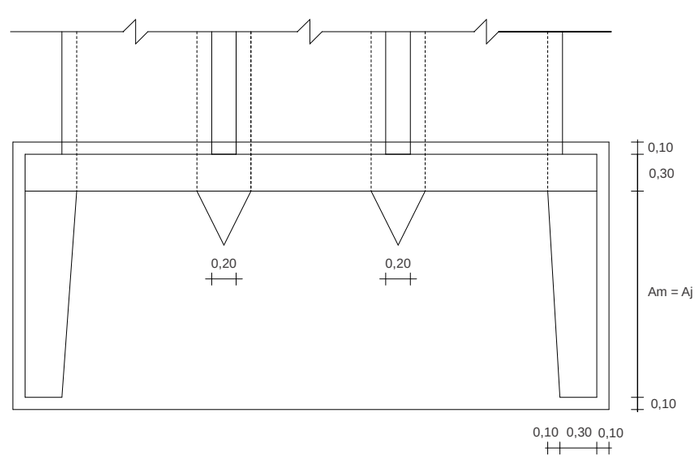
Boca de Bueiro Tubular Triplo



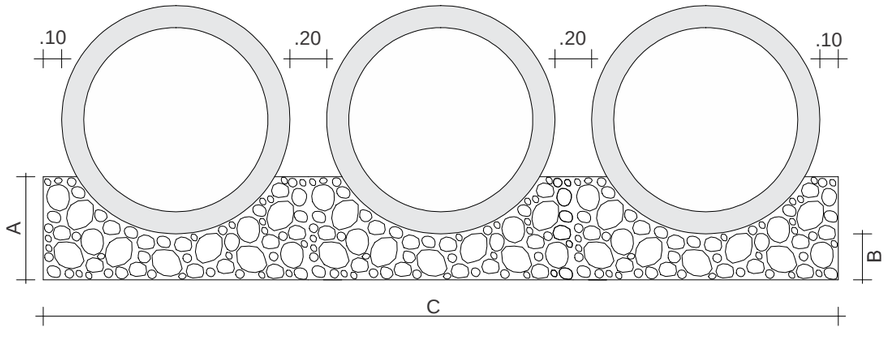
Dimensões (cm)		
Diâmetro	Am=Aj	H
100	168	112

Consumo Médio por Unidade		
Diâmetro	Forma (m^2)	Alvenaria (m^3)
100	24,54	7,607





Corpo de Bueiro Tubular Triplo



Dimensões (cm)			
Diâmetro	A	B	C
100	56	25	432

Consumo Médio por M.L.				
Diâmetro	Forma (m^2)	Alvenaria Pedra Argamassada(m^3)	Tubo (m)	Argamassa (m^3)
100	1,12	1,711	3,00	0,120

DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE O.A.C. Bueiro Triplo Tubular de Concreto	FOLHA: 06/20
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAI/11

DIMENSIONAMENTO DE BUEIROS		
Estaca	727+11,48	727+11,48
TIPO	BTTC Ø1,00	BTTC Ø1,00
Comp. Exist. Montante (gem)	1,29 m	0,00 m
Comp. Exist. Jusante (gej)	9,89 m	0,00 m
Construir Montante (gam)		15,08 m
Construir Jusante (gaj)		15,56 m
Comp.a Construir Total (g)		30,64 m
Alas de Montante (Am)		1,68 m
Alas de Jusante (Aj)		1,68 m
Cota do Greide (Qg)		348,68 m
Cota da Calçada (Qc)		342,017 m
Cota de Montante (Qm)		342,342 m
Cota de Jusante (Qj)		341,682 m
n - espessura		0,12 m
Diâmetro do Bueiro (Ø)		1,00 m
Número de Manilhas		31
Declividade da Calçada (i)	2,57%	1,93%
Largura da Plataforma (L)		14,01 m
Lado Montante	LE	LE
Altura de Aterro		5,54 m
Ângulo Esconso (A)		0º0’0
Comprimento (Cm)		16,76 m
Comprimento (Cj)		17,24 m
H = Qg - Qc		6,66 m
Altura das Alas (h)		0,30 m
Serviço	Demolir	Projetar

DER CE — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

PROJETO DE O.A.C.
Bueiro Triplo Tubular de Concreto

FOLHA: 07/20

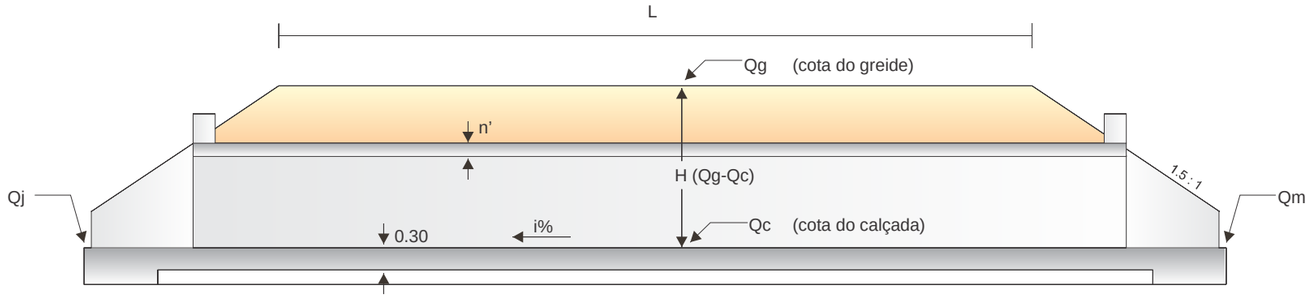
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

RODOVIA: CE-366
TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO
EXTENSÃO: 29,50 km

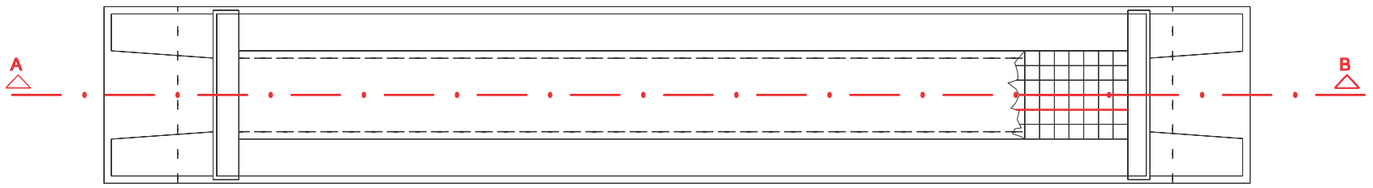
ESCALA: s/ escala

DATA: MAI/11

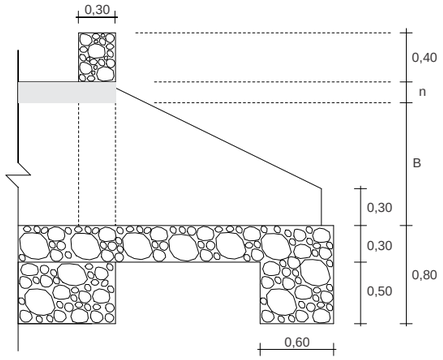
SEÇÃO LONGITUDINAL (CORTE AB)

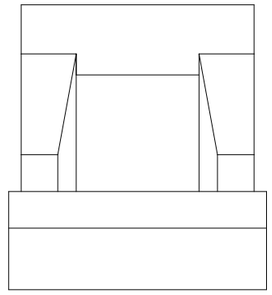


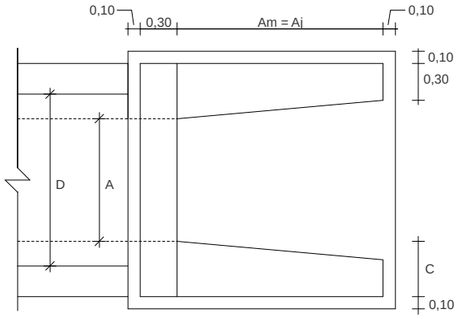




Boca de Bueiro Simples Capeado

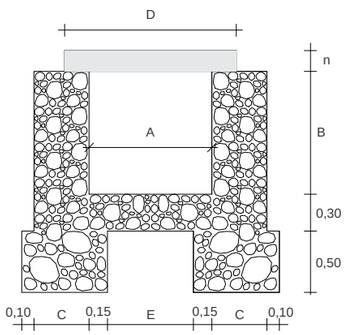






Dimensões (cm)						Consumo por UN.	
A	B	C	D	n	Am Aj	Formas (m²)	Alvenaria (m³)
100	100	45	140	17	176	9,10	3,264
150	100	55	200	20	180	10,12	4,110
150	150	60	200	20	255	15,48	5,811
200	100	60	260	22	183	10,96	4,833
200	150	60	260	22	258	16,27	6,553
200	200	60	260	22	333	23,08	8,567
250	100	60	310	26	189	11,88	5,533
250	150	60	310	26	264	17,31	7,384
250	200	70	310	26	339	24,46	9,852
250	250	70	310	26	414	32,89	12,348
300	100	60	360	30	195	12,81	6,248
300	150	75	360	30	270	18,69	8,649
300	200	75	360	30	345	25,74	11,004
300	250	75	360	30	420	34,29	13,659
300	300	75	360	30	495	44,34	16,614

Corpo de Bueiro Simples Capeado



Dimensões (cm)						Consumo Médio por M.L.					
A	B	C	D	E	n	Escora (m³)	Forma (m²)	CA-50 (kg)	CA-60 (kg)	Concreto 15MPa (m³)	Alvenaria (m³)
100	100	45	140	70	17	1,000	5,94	4,510	1,144	0,238	2,170
150	100	55	200	120	20	1,500	6,50	12,820	1,573	0,400	2,680
150	150	60	200	120	20	2,250	8,50	12,820	1,573	0,400	3,460
200	100	60	260	170	22	2,000	7,04	28,669	2,002	0,572	3,010
200	150	60	260	170	22	3,000	9,04	28,669	2,002	0,572	3,610
200	200	60	260	170	22	4,000	11,04	28,669	2,002	0,572	4,210
250	100	60	310	220	26	2,500	7,62	34,325	4,400	0,806	3,160
250	150	60	310	220	26	3,750	9,62	34,325	4,400	0,806	3,760
250	200	70	310	220	26	5,000	11,62	38,825	-	0,806	4,920
250	250	70	310	220	26	6,250	13,62	38,825	-	0,806	5,620
300	100	60	360	270	30	3,000	8,20	49,649	-	1,080	3,310
300	150	75	360	270	30	4,500	10,20	49,649	-	1,080	4,600
300	200	75	360	270	30	6,000	12,20	49,649	-	1,080	5,350
300	250	75	360	270	30	7,500	14,20	49,649	-	1,080	6,100
300	300	75	360	270	30	9,000	16,20	49,649	-	1,080	6,850

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

PROJETO DE O.A.C.
Bueiro Simples Capeado

FOLHA: 08/20

PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

RODOVIA: CE-366
TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO
EXTENSÃO: 29,50 km

ESCALA: s/ escala

DATA: MAI/11

DIMENSIONAMENTO DE BUEIROS

Estaca	4+12,50	12+11,95	35+5,99	35+5,99	48+12,97	48+12,97	55+12,19	55+12,19	71+0,67	92+10,95	92+10,95	127+16,76	127+16,76	133+12,81
TIPO	BSC 1,5 x 1,5	BSC 1,0 x 1,0	BSC 0,8 x 0,8	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 0,8 x 0,8	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0
Comprimento Existente Montante (gem)	2,75 m	8,82 m	3,93 m	0,00 m	10,74 m	0,00 m	9,17 m	0,00 m	4,59 m	10,68 m	0,00 m	10,43 m	0,00 m	12,71 m
Comprimento Existente Jusante (gej)	8,46 m	2,53 m	9,11 m	0,00 m	7,07 m	0,00 m	7,07 m	0,00 m	9,53 m	9,47 m	0,00 m	3,26 m	0,00 m	4,97 m
Comprimento a Construir Montante (gam)	5,58 m	0,00 m		9,82 m		12,97 m		12,87 m	4,45 m		16,83 m		12,37 m	0,26 m
Comprimento a Construir Jusante (gaj)	0,00 m	6,46 m		10,04 m		13,06 m		13,44 m	1,22 m		18,43 m		13,12 m	8,39 m
Comprimento a Construir Total (g)	5,58	6,46		19,86		26,03		26,31	5,67		35,26		25,50	8,64
Alas de Montante (Am)	2,55 m	1,76 m		1,76 m		1,76 m		1,76 m	Cx. de talvegue		1,76 m		1,76 m	1,76 m
Alas de Jusante (Aj)	2,55 m	1,76 m		1,76 m		1,76 m		1,76 m	1,76 m		1,76 m		1,76 m	1,76 m
Cota do Greide (Qg)	326,65 m	330,93 m		341,97 m		340,73 m		338,46 m	333,28 m		333,39 m		342,26 m	343,24 m
Cota da Calçada (Qc)	324,05 m	328,68 m		338,85 m		335,55 m		333,19 m	330,41 m		325,17 m		337,27 m	337,93 m
Cota de Montante (Qm)	324,09 m	329,33 m		339,10 m		335,62 m		333,60 m	331,08 m		326,02 m		337,81 m	338,10 m
Cota de Jusante (Qj)	324,01 m	328,02 m		338,59 m		335,49 m		332,77 m	329,60 m		324,24 m		336,70 m	337,75 m
n - apoio	0,20 m	0,17 m		0,17 m		0,17 m		0,17 m	0,17 m		0,17 m		0,17 m	0,17 m
n - espessura	0,25 m	0,20 m		0,20 m		0,20 m		0,20 m	0,20 m		0,20 m		0,20 m	0,20 m
Largura do Bueiro (A)	1,50 m	1,00 m		1,00 m		1,00 m		1,00 m	1,00 m		1,00 m		1,00 m	1,00 m
Altura do Bueiro (B)	1,50 m	1,00 m		1,00 m		1,00 m		1,00 m	1,00 m		1,00 m		1,00 m	1,00 m
Valor de C	0,60 m	0,45 m		0,45 m		0,45 m		0,45 m	0,45 m		0,45 m		0,45 m	0,45 m
Valor de D	2,00 m	1,40 m		1,40 m		1,40 m		1,40 m	1,40 m		1,40 m		1,40 m	1,40 m
Declividade da Calçada (i)	0,50%	7,27%	1,09%	2,52%	1,02%	0,50%		3,12%	7,40%	3,69%	5,00%	3,93%	4,34%	1,33%
Largura da Plataforma (montante)	4,71 m	0,00 m		7,00 m		7,00 m		7,00 m	4,35 m		7,00 m		7,00 m	0,00 m
Largura da Plataforma (jusante)	0,00 m	5,67 m		7,00 m		7,00 m		7,00 m	0,00 m		7,00 m		7,00 m	7,00 m
Largura da Plataforma (L)	14,01 m	14,01 m		14,01 m		14,01 m		14,01 m	14,01 m		14,01 m		14,01 m	14,01 m
Lado Montante	LE	LD	LE	LE	LD	LD	LD	LD	LE	LD	LD	LD	LD	LD
Altura de Aterro	0,90 m	1,08 m		1,95 m		4,01 m		4,09 m	1,70 m		7,05 m		3,81 m	4,15 m
Valor do Ângulo Esconso (A)	0,00 m	0º0'0		0º0'0		0º0'0		0º0'0	0º0'0		0º0'0		0º0'0	0º0'0
Comprimento (Cm)	8,32 m	8,82 m		9,82 m		12,97 m		12,87 m	9,03 m		16,83 m		12,37 m	12,97 m
Comprimento (Cj)	8,46 m	8,99 m		10,04 m		13,06 m		13,44 m	10,74 m		18,43 m		13,12 m	13,35 m
H = Qg - Qc	2,60 m	2,25 m		3,12 m		5,18 m		5,26 m	2,87 m		8,22 m		4,98 m	5,32 m
Altura das Alas (h)	0,30 m	0,30 m		0,30 m		0,30 m		0,30 m	0,30 m		0,30 m		0,30 m	0,30 m
FERRAGEM N1														
Espaçamento	0,12 m	0,10 m		0,10 m		0,10 m		0,12 m	0,10 m		0,10 m		0,10 m	0,10 m
Diâmetro do ferro	3/8’	1/4’		1/4’		5/16’		5/16’	1/4’		3/8’		5/16’	5/16’
Quantidade de ferro	50,18 m	64,63 m		198,64 m		260,30 m		263,08 m	56,66 m		352,64 m		254,97 m	86,45 m
Comprimento Unitário (m)	2,30 m	1,64		1,64		1,64		1,64	1,64		1,64		1,64	1,64
Comprimento Total (m)	115,41 m	105,99		325,77		426,89		431,45	92,92		578,33		418,15	141,78
Comprimento Total + 5% (m)	121,18 m	111,29		342,05		448,24		453,02	97,56		607,24		439,05	148,87
Peso Unitário (kg)	0,56 m	0,25		0,25		0,38		0,38	0,25		0,56		0,38	0,38
Peso Total (kg)	68,22 m	27,82		85,51		171,67		173,51	24,39		341,88		168,16	57,02
FERRAGEM N2														
Espaçamento	0,20 m	0,20 m		0,20 m		0,20 m		0,20 m	0,20 m		0,20 m		0,20 m	0,20 m
Diâmetro do ferro	4,6’	4,6’		4,6’		4,6’		4,6’	4,6’		4,6’		4,6’	4,6’
Quantidade de ferro	5,00 m	5,00 m		5,00 m		5,00 m		5,00 m	5,00 m		5,00 m		5,00 m	5,00 m
Comprimento Unitário (m)	5,54 m	6,42		19,82		25,99		26,27	5,63		35,22		25,46	8,60
Comprimento Total (m)	27,68 m	32,11		99,12		129,95		131,34	28,13		176,12		127,28	43,02
Comprimento Total + 5% (m)	29,06 m	33,72		104,07		136,45		137,91	29,53		184,92		133,65	45,18
Peso Unitário (kg)	0,13 m	0,13		0,13		0,13		0,13	0,13		0,13		0,13	0,13
Peso Total (kg)	3,78 m	4,38		13,53		17,74		17,93	3,84		24,04		17,37	5,87
Serviço	Ampliar	Ampliar Esc.jus.= 1,62m ^{3}	Demolir	Projetar	Demolir	Projetar	Demolir	Projetar	Ampliar	Demolir	Projetar	Demolir	Projetar	Ampliar

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

PROJETO DE O.A.C.
Bueiro Simples Capeado

FOLHA: 09/20

PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

RODOVIA: CE-366
TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO
EXTENSÃO: 29,50 km

ESCALA: s/ escala

DATA: MAI/11

DIMENSIONAMENTO DE BUEIROS														
Estaca	150+12,70	150+12,70	179+19,36	193+17,06	299+7,18	323+15,07	331+12,36	365+10,16	365+10,16	400+12,35	400+12,35	479+5,10	511+12,14	511+12,14
TIPO	BSC 1,5 x 1,5	BSC 1,5 x 1,5	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 0,8 x 0,8	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0
Comprimento Existente Montante (gem)	9,14 m	0,00 m	11,26 m	13,37 m	6,80 m	4,27 m	6,75 m	3,28 m	0,00 m	9,70 m	0,00 m	9,70 m	9,68 m	0,00 m
Comprimento Existente Jusante (gej)	1,73 m	0,00 m	6,09 m	9,38 m	11,78 m	12,53 m	13,35 m	9,07 m	0,00 m	1,94 m	0,00 m	6,78 m	8,54 m	0,00 m
Comprimento a Construir Montante (gam)		15,84 m	2,83 m	0,27 m	7,35 m	4,12 m	10,27 m		11,62 m		15,01 m	4,51 m		13,09 m
Comprimento a Construir Jusante (gaj)		17,03 m	8,19 m	4,53 m	3,63 m	0,00 m	3,86 m		12,49 m		16,89 m	7,79 m		13,49 m
Comprimento a Construir Total (g)		32,88	11,01	4,80	10,98	4,12	14,13		24,11		31,89	12,30		26,58
Alas de Montante (Am)		2,55 m	1,76 m	1,76 m	1,76 m	1,76 m	1,76 m		1,76 m		1,76 m	1,76 m		1,76 m
Alas de Jusante (Aj)		2,55 m	1,76 m	1,76 m	1,76 m	1,76 m	1,76 m		1,76 m		1,76 m	1,76 m		1,76 m
Cota do Greide (Qg)		335,72 m	336,09 m	334,70 m	333,08 m	339,33 m	345,64 m		355,36 m		380,15 m	343,22 m		345,59 m
Cota da Calçada (Qc)		327,75 m	330,12 m	328,99 m	326,83 m	336,83 m	337,74 m		350,85 m		373,08 m	337,11 m		340,23 m
Cota de Montante (Qm)		328,42 m	330,21 m	329,10 m	327,38 m	337,49 m	337,83 m		351,52 m		374,14 m	337,31 m		340,52 m
Cota de Jusante (Qj)		327,03 m	330,03 m	328,88 m	326,23 m	335,85 m	337,64 m		350,13 m		371,89 m	336,91 m		339,94 m
n - apoio		0,20 m	0,17 m	0,17 m	0,17 m	0,17 m	0,17 m		0,17 m		0,17 m	0,17 m		0,17 m
n - espessura		0,25 m	0,20 m	0,20 m	0,20 m	0,20 m	0,20 m		0,20 m		0,20 m	0,20 m		0,20 m
Largura do Bueiro (A)		1,50 m	1,00 m	1,00 m	1,00 m	1,00 m	1,00 m		1,00 m		1,00 m	1,00 m		1,00 m
Altura do Bueiro (B)		1,50 m	1,00 m	1,00 m	1,00 m	1,00 m	1,00 m		1,00 m		1,00 m	1,00 m		1,00 m
Valor de C		0,60 m	0,45 m	0,45 m	0,45 m	0,45 m	0,45 m		0,45 m		0,45 m	0,45 m		0,45 m
Valor de D		2,00 m	1,40 m	1,40 m	1,40 m	1,40 m	1,40 m		1,40 m		1,40 m	1,40 m		1,40 m
Declividade da Calçada (i)	2,13%	4,21%	0,65%	0,80%	3,85%	7,77%	0,54%	8,14%	5,72%	6,48%	7,00%	1,38%	1,82%	2,15%
Largura da Plataforma (montante)		7,00 m	2,18 m	0,00 m	6,05 m	3,18 m	7,00 m		7,00 m		7,00 m	4,17 m		7,00 m
Largura da Plataforma (jusante)		7,00 m	7,00 m	5,53 m	1,76 m	0,00 m	3,02 m		7,00 m		7,00 m	7,00 m		7,00 m
Largura da Plataforma (L)		14,01 m	14,01 m	14,01 m	14,01 m	14,01 m	14,01 m		14,01 m		14,01 m	14,01 m		14,01 m
Lado Montante	LD	LD	LD	LD	LE	LE	LE	LE	LE	LD	LD	LD	LE	LE
Altura de Aterro		6,27 m	4,80 m	4,54 m	5,08 m	1,33 m	6,73 m		3,34 m		5,90 m	4,94 m		4,19 m
Valor do Ângulo Esconso (A)		0º0'0	0º0'0	0º0'0	0º0'0	0º0'0	0º0'0		0º0'0		0º0'0	0º0'0		0º0'0
Comprimento (Cm)		15,84 m	14,09 m	13,64 m	14,15 m	8,39 m	17,02 m		11,62 m		15,01 m	14,21 m		13,09 m
Comprimento (Cj)		17,03 m	14,27 m	13,91 m	15,41 m	12,53 m	17,21 m		12,49 m		16,89 m	14,57 m		13,49 m
H = Qg - Qc		7,97 m	5,97 m	5,71 m	6,25 m	2,50 m	7,90 m		4,51 m		7,07 m	6,11 m		5,36 m
Altura das Alas (h)		0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30 m	0,30 m		0,30 m		0,30 m	0,30 m		0,30 m
FERRAGEM N1														
Espaçamento		0,12 m	0,10 m	0,10 m	0,10 m	0,10 m	0,10 m		0,10 m		0,10 m	0,10 m		0,10 m
Diâmetro do ferro		1/2’	5/16’	5/16’	3/8’	1/4’	3/8’		5/16’		3/8’	5/16’		5/16’
Quantidade de ferro		295,91 m	110,14 m	48,01 m	109,83 m	41,16 m	141,33 m		241,06 m		318,95 m	122,96 m		265,77 m
Comprimento Unitário (m)		2,30	1,64	1,64	1,64	1,64	1,64		1,64		1,64	1,64		1,64
Comprimento Total (m)		680,60	180,63	78,74	180,12	67,50	231,79		395,33		523,07	201,65		435,86
Comprimento Total + 5% (m)		714,63	189,66	82,67	189,12	70,87	243,37		415,10		549,23	211,74		457,65
Peso Unitário (kg)		0,99	0,38	0,38	0,56	0,38	0,56		0,38		0,56	0,38		0,38
Peso Total (kg)		703,91	72,64	31,66	106,48	27,14	137,02		158,98		309,21	81,10		175,28
FERRAGEM N2														
Espaçamento		0,20 m	0,20 m	0,20 m	0,20 m	0,20 m	0,20 m		0,20 m		0,20 m	0,20 m		0,20 m
Diâmetro do ferro		4,6’	4,6’	4,6’	4,6’	4,6’	4,6’		4,6’		4,6’	4,6’		4,6’
Quantidade de ferro		5,00 m	5,00 m	5,00 m	5,00 m	5,00 m	5,00 m		5,00 m		5,00 m	5,00 m		5,00 m
Comprimento Unitário (m)		32,84	10,97	4,76	10,94	4,08	14,09		24,07		31,85	12,26		26,54
Comprimento Total (m)		164,20	54,87	23,80	54,71	20,38	70,47		120,33		159,27	61,28		132,68
Comprimento Total + 5% (m)		172,41	57,61	25,00	57,45	21,40	73,99		126,34		167,24	64,34		139,32
Peso Unitário (kg)		0,13	0,13	0,13	0,13	0,13	0,13		0,13		0,13	0,13		0,13
Peso Total (kg)		22,41	7,49	3,25	7,47	2,78	9,62		16,42		21,74	8,36		18,11
Serviço	Demolir	Projetar	Ampliar Esc.mont.= 1,98m^3	Ampliar Esc.jus.= 10,92m^3	Ampliar Esc.mon.= 14,24m^3 Esc.jus.= 4,14m3	Ampliar Esc.mon.= 15,52m^3	Ampliar Esc.jus.= 0,78m^3	Demolir	Projetar	Demolir	Projetar	Ampliar Esc.jus.= 2,80m^3	Demolir	Projetar

DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE O.A.C. Bueiro Simples Capeado	FOLHA: 10/20
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAI/11

DIMENSIONAMENTO DE BUEIROS

Estaca	528+4,71	528+4,71	578+3,10	578+3,10	627+13,69	627+13,69	643+7,44	643+7,44	677+3,51	677+3,51	711+1,49	711+1,49	822+12,75	822+12,71	828+16,57	828+16,57
TIPO	BSC 3,0 x 2,0	BSC 3,0 x 2,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 0,80 x 0,60	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 0,8	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 0,8 x 0,8	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 3,0 x 2,0	BSC 3,0 x 2,0
Comprimento Existente Montante (gem)	1,37 m	0,00 m	5,20 m	0,00 m	1,39 m	0,00 m	2,80 m	0,00 m	3,35 m	0,00 m	1,26 m	0,00 m	5,54 m	0,00 m	4,32 m	0,00 m
Comprimento Existente Jusante (gej)	9,21 m	0,00 m	8,39 m	0,00 m	9,26 m	0,00 m	9,19 m	0,00 m	10,19 m	0,00 m	11,58 m	0,00 m	7,74 m	0,00 m	6,97 m	0,00 m
Comprimento a Construir Montante (gam)		9,84 m		16,78 m		8,06 m		7,89 m		11,25 m		11,14 m		10,66 m		8,92 m
Comprimento a Construir Jusante (gaj)		9,93 m		17,98 m		8,11 m		7,97 m		11,46 m		11,80 m		11,25 m		8,99 m
Comprimento a Construir Total (g)		19,76		34,76		16,18		15,86		22,71		22,94		21,90		17,91
Alas de Montante (Am)		3,45 m		1,76 m		1,76 m		1,76 m		Cx. de talvegue		1,76 m		Cx. de talvegue		3,45 m
Alas de Jusante (Aj)		3,45 m		1,76 m		1,76 m		1,76 m		1,76 m		1,76 m		1,76 m		3,45 m
Cota do Greide (Qg)		330,54 m		341,71 m		333,45 m		343,09 m		346,89 m		347,30 m		351,06 m		348,56 m
Cota da Calçada (Qc)		326,32 m		333,65 m		331,56 m		341,30 m		342,82 m		343,17 m		347,27 m		344,96 m
Cota de Montante (Qm)		326,43 m		334,30 m		331,69 m		341,53 m		343,00 m		343,73 m		347,81 m		345,07 m
Cota de Jusante (Qj)		326,22 m		332,95 m		331,43 m		341,07 m		342,63 m		342,58 m		346,70 m		344,85 m
n - apoio		0,30 m		0,17 m		0,17 m		0,17 m		0,17 m		0,17 m		0,17 m		0,30 m
n - espessura		0,30 m		0,20 m		0,20 m		0,20 m		0,20 m		0,20 m		0,20 m		0,30 m
Largura do Bueiro (A)		3,00 m		1,00 m		1,00 m		1,00 m		1,00 m		1,00 m		1,00 m		3,00 m
Altura do Bueiro (B)		2,00 m		1,00 m		1,00 m		1,00 m		1,00 m		1,00 m		1,00 m		2,00 m
Valor de C		0,75 m		0,45 m		0,45 m		0,45 m		0,45 m		0,45 m		0,45 m		0,75 m
Valor de D		3,60 m		1,40 m		1,40 m		1,40 m		1,40 m		1,40 m		1,40 m		3,60 m
Declividade da Calçada (i)	1,68%	1,04%	2,37%	3,88%	0,60%	1,56%	1,18%	2,85%	4,66%	1,62%	2,72%	4,98%	11,07%	5,00%	0,35%	1,23%
Largura da Plataforma (montante)		7,00 m		7,00 m		7,00 m		7,00 m		7,00 m		7,00 m		7,00 m		7,00 m
Largura da Plataforma (jusante)		7,00 m		7,00 m		7,00 m		7,00 m		7,00 m		7,00 m		7,00 m		7,00 m
Largura da Plataforma (L)		14,01 m		14,01 m		14,01 m		14,01 m		14,01 m		14,01 m		14,01 m		14,01 m
Lado Montante	LD	LD	LD	LD	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE
Altura de Aterro		1,92 m		6,89 m		0,72 m		0,62 m		2,90 m		2,96 m		2,62 m		1,30 m
Valor do Ângulo Esconso (A)		0º0'0		0º0'0		0º0'0		0º0'0		0º0'0		0º0'0		0º0'0		0º0'0
Comprimento (Cm)		9,84 m		16,78 m		8,06 m		7,89 m		11,25 m		11,14 m		10,66 m		8,92 m
Comprimento (Cj)		9,93 m		17,98 m		8,11 m		7,97 m		11,46 m		11,80 m		11,25 m		8,99 m
H = Qg - Qc		4,22 m		8,06 m		1,89 m		1,79 m		4,07 m		4,13 m		3,79 m		3,60 m
Altura das Alas (h)		0,40 m		0,30 m		0,30 m		0,30 m		0,30 m		0,30 m		0,30 m		0,40 m
FERRAGEM N1																
		0,10 m		0,10 m		0,10 m		0,10 m		0,10 m		0,10 m		0,10 m		0,10 m
Diâmetro do ferro		1/2'		3/8'		1/4'		1/4'		1/4'		1/4'		1/4'		1/2'
Quantidade de ferro		197,62 m		347,61 m		161,76 m		158,58 m		227,09 m		229,36 m		219,05 m		179,07 m
Comprimento Unitário (m)		4,10		1,64		1,64		1,64		1,64		1,64		1,64		4,10
Comprimento Total (m)		810,24		570,08		265,29		260,07		372,43		376,16		359,23		734,20
Comprimento Total + 5% (m)		850,75		598,58		278,56		273,07		391,05		394,96		377,20		770,91
Peso Unitário (kg)		0,99		0,56		0,25		0,25		0,25		0,25		0,25		0,99
Peso Total (kg)		837,99		337,00		69,64		68,27		97,76		98,74		94,30		759,35
FERRAGEM N2																
Espaçamento		0,20 m		0,20 m		0,20 m		0,20 m		0,20 m		0,20 m		0,20 m		0,20 m
Diâmetro do ferro		1/4'		4,6'		4,6'		4,6'		4,6'		4,6'		4,6'		1/4'
Quantidade de ferro		5,00 m		5,00 m		5,00 m		5,00 m		5,00 m		5,00 m		5,00 m		5,00 m
Comprimento Unitário (m)		19,72		34,72		16,14		15,82		22,67		22,90		21,86		17,87
Comprimento Total (m)		98,61		173,60		80,68		79,09		113,34		114,48		109,32		89,34
Comprimento Total + 5% (m)		103,54		182,28		84,72		83,04		119,01		120,21		114,79		93,80
Peso Unitário (kg)		0,25		0,13		0,13		0,13		0,13		0,13		0,13		0,25
Peso Total (kg)		25,89		23,70		11,01		10,80		15,47		15,63		14,92		23,45
Serviço	Demolir	Projetar	Demolir	Projetar	Demolir	Projetar	Demolir	Projetar	Demolir	Projetar	Demolir	Projetar	Demolir	Projetar	Demolir	Projetar

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

PROJETO DE O.A.C.
Bueiro Simples Capeado

FOLHA: 11/20

PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

RODOVIA: CE-366
TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO
EXTENSÃO: 29,50 km

ESCALA: s/ escala

DATA: MAI/11

DIMENSIONAMENTO DE BUEIROS

Estaca	861+2,26	861+2,26	896+14,10	896+14,10	959+15,12	959+15,12	997+4,02	997+4,02	1016+8,51	1066+9,33	1066+9,33	1071+19,60	1071+19,60	1102+15,73
TIPO	BSC 1,0 x 0,8	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 2,0 x 1,5	BSC 2,0 x 1,5	BSC 1,5 x 1,0	BSC 1,5 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 2,0 x 1,0
Comprimento Existente Montante (gem)	2,69 m	0,00 m	2,81 m	0,00 m	4,01 m	0,00 m	1,89 m	0,00 m	9,49 m	4,17 m	0,00 m	7,53 m	0,00 m	3,61 m
Comprimento Existente Jusante (gej)	9,96 m	0,00 m	9,94 m	0,00 m	6,56 m	0,00 m	9,91 m	0,00 m	12,83 m	9,83 m	0,00 m	12,60 m	0,00 m	10,82 m
Comprimento a Construir Montante (gam)		7,90 m		13,43 m		11,12 m		12,63 m	7,34 m		13,09 m		14,97 m	8,53 m
Comprimento a Construir Jusante (gaj)		8,00 m		14,40 m		11,40 m		12,84 m	5,09 m		14,97 m		15,25 m	2,14 m
Comprimento a Construir Total (g)		15,90		27,83		22,52		25,47	12,43		28,06		30,22	10,67
Alas de Montante (Am)		1,76 m		1,76 m		2,58 m		1,80 m	1,76 m		1,76 m		1,76 m	1,83 m
Alas de Jusante (Aj)		1,76 m		1,76 m		2,58 m		1,80 m	Descida degraus		1,76 m		1,76 m	1,83 m
Cota do Greide (Qg)		346,69 m		363,51 m		368,21 m		363,23 m	368,88 m		370,98 m		374,24 m	373,16 m
Cota da Calçada (Qc)		344,89 m		357,75 m		363,65 m		358,21 m	360,82 m		365,20 m		367,67 m	368,35 m
Cota de Montante (Qm)		345,18 m		358,39 m		363,90 m		358,35 m	361,33 m		366,38 m		367,84 m	368,75 m
Cota de Jusante (Qj)		344,60 m		357,07 m		363,40 m		358,05 m	360,28 m		363,86 m		367,50 m	367,92 m
n - apoio		0,17 m		0,17 m		0,22 m		0,20 m	0,17 m		0,17 m		0,17 m	0,22 m
n - espessura		0,20 m		0,20 m		0,30 m		0,25 m	0,20 m		0,20 m		0,20 m	0,30 m
Largura do Bueiro (A)		1,00 m		1,00 m		2,00 m		1,50 m	1,00 m		1,00 m		1,00 m	2,00 m
Altura do Bueiro (B)		1,00 m		1,00 m		1,50 m		1,00 m	1,00 m		1,00 m		1,00 m	1,00 m
Valor de C		0,45 m		0,45 m		0,60 m		0,55 m	0,45 m		0,45 m		0,45 m	0,60 m
Valor de D		1,40 m		1,40 m		2,60 m		2,00 m	1,40 m		1,40 m		1,40 m	2,60 m
Declividade da Calçada (i)	2,49%	3,56%	1,36%	4,69%	3,19%	2,22%	0,70%	1,17%	3,00%	7,12%	8,91%	2,44%	1,13%	3,29%
Largura da Plataforma (montante)		7,00 m		7,00 m		7,00 m		7,00 m	5,68 m		7,00 m		7,00 m	7,00 m
Largura da Plataforma (jusante)		7,00 m		7,00 m		7,00 m		7,00 m	5,04 m		7,00 m		7,00 m	1,35 m
Largura da Plataforma (L)		14,01 m		14,01 m		14,01 m		14,01 m	14,00 m		14,01 m		14,01 m	14,01 m
Lado Montante	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LE
Altura de Aterro		0,63 m		4,59 m		2,83 m		3,82 m	6,89 m		4,60 m		5,40 m	3,59 m
Valor do Ângulo Esconso (A)		0º0'0		0º0'0		0º0'0		0º0'0	0º0'0		0º0'0		0º0'0	0º0'0
Comprimento (Cm)		7,90 m		13,43 m		11,12 m		12,63 m	16,83 m		13,09 m		14,97 m	12,14 m
Comprimento (Cj)		8,00 m		14,40 m		11,40 m		12,84 m	17,92 m		14,97 m		15,25 m	12,96 m
H = Qg - Qc		1,80 m		5,76 m		4,55 m		5,02 m	8,06 m		5,77 m		6,57 m	4,81 m
Altura das Alas (h)		0,30 m		0,30 m		0,30 m		0,30 m	0,30 m		0,30 m		0,30 m	0,30 m
FERRAGEM N1														
Espaçamento		0,10 m		0,10 m		0,12 m		0,10 m	0,10 m		0,10 m		0,10 m	0,10 m
Diâmetro do ferro		1/4’		5/16’		1/2’		3/8’	3/8’		5/16’		3/8’	1/2’
Quantidade de ferro		159,05 m		278,33 m		202,67 m		254,70 m	124,31 m		280,64 m		302,20 m	106,70 m
Comprimento Unitário (m)		1,64		1,64		2,94		2,30	1,64		1,64		1,64	2,94
Comprimento Total (m)		260,84		456,46		595,86		585,81	203,87		460,24		495,61	313,69
Comprimento Total + 5% (m)		273,88		479,28		625,65		615,10	214,06		483,25		520,40	329,38
Peso Unitário (kg)		0,25		0,38		0,99		0,56	0,56		0,38		0,56	0,99
Peso Total (kg)		68,47		183,56		616,27		346,30	120,52		185,09		292,98	324,44
FERRAGEM N2														
Espaçamento		0,20 m		0,20 m		0,20 m		0,20 m	0,20 m		0,20 m		0,20 m	0,20 m
Diâmetro do ferro		4,6’		4,6’		4,6’		4,6’	4,6’		4,6’		4,6’	4,6’
Quantidade de ferro		5,00 m		5,00 m		5,00 m		5,00 m	5,00 m		5,00 m		5,00 m	5,00 m
Comprimento Unitário (m)		15,86		27,79		22,48		25,43	12,39		28,02		30,18	10,63
Comprimento Total (m)		79,32		138,96		112,40		127,15	61,96		140,12		150,90	53,15
Comprimento Total + 5% (m)		83,29		145,91		118,02		133,51	65,05		147,12		158,45	55,81
Peso Unitário (kg)		0,13		0,13		0,13		0,13	0,13		0,13		0,13	0,13
Peso Total (kg)		10,83		18,97		15,34		17,36	8,46		19,13		20,60	7,25
Serviço	Demolir	Projetar Esc.mont.= 4,67m^3	Demolir	Projetar	Demolir	Projetar	Demolir	Projetar	Ampliar Esc.mont.= 6,09m^3	Demolir	Projetar	Demolir	Projetar	Ampliar Esc.Jus.= 2,11m^3

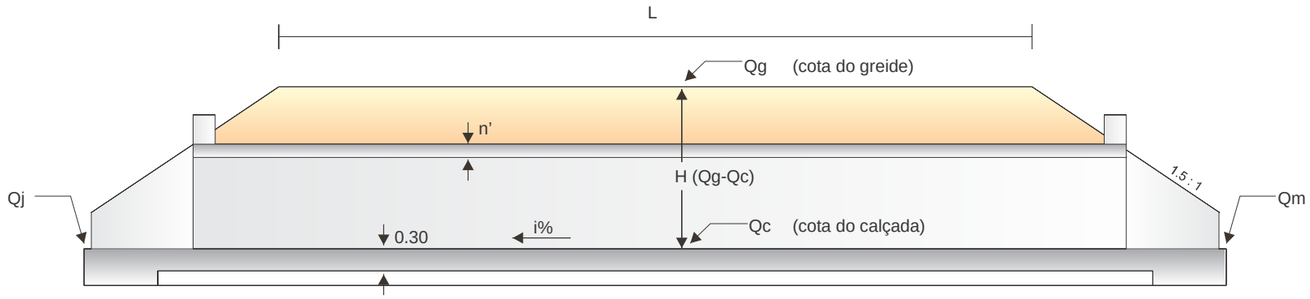
DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE O.A.C. Bueiro Simples Capeado	FOLHA: 12/20
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAI/11

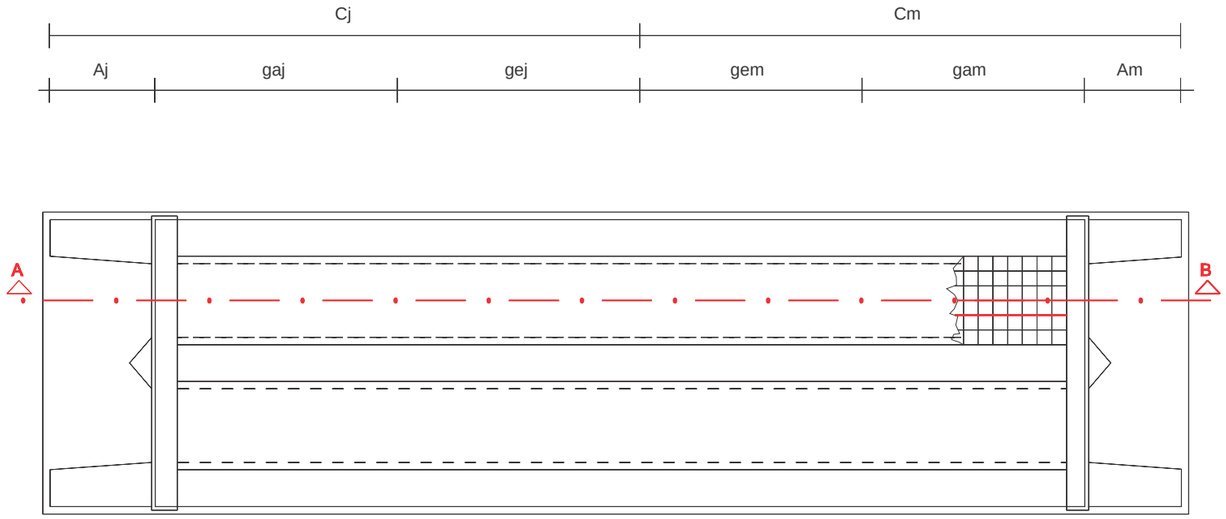
DIMENSIONAMENTO DE BUEIROS

Estaca	1110+7,03	1110+7,03	1145+11,02	1145+11,02	1155+9,15	1176+15,79	1176+15,79	1189+17,76	1189+17,76	1195+15,95	1195+15,95	1224+1,67	1224+1,67	1286+1,98	1286+1,98
TIPO	BSC 0,8 x 0,8	BSC 1,0 x 1,0	BSC 2,2 x 0,8	BSC 2,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0	BSC 1,0 x 1,0
Comprimento Existente Montante (gem)	2,65 m	0,00 m	2,61 m	0,00 m	5,96 m	3,72 m	0,00 m	4,87 m	0,00 m	5,82 m	0,00 m	7,26 m	0,00 m	7,00 m	0,00 m
Comprimento Existente Jusante (gej)	7,61 m	0,00 m	12,08 m	0,00 m	12,51 m	9,41 m	0,00 m	9,73 m	0,00 m	7,27 m	0,00 m	11,21 m	0,00 m	3,77 m	0,00 m
Comprimento a Construir Montante (gam)		8,45 m		13,90 m	6,45 m		15,00 m		11,52 m		10,84 m		14,80 m		10,19 m
Comprimento a Construir Jusante (gaj)		8,79 m		15,52 m	0,71 m		16,19 m		12,36 m		12,35 m		17,76 m		10,40 m
Comprimento a Construir Total (g)		17,24		29,43	7,16		31,20		23,88		23,18		32,56		20,59
Alas de Montante (Am)		1,76 m		1,83 m	1,76 m		1,76 m		1,76 m		1,76 m		1,76 m		1,76 m
Alas de Jusante (Aj)		1,76 m		1,83 m	1,76 m		1,76 m		1,76 m		1,76 m		1,76 m		1,76 m
Cota do Greide (Qg)		377,84 m		374,08 m	368,78 m		380,49 m		382,08 m		382,03 m		390,14 m		384,75 m
Cota da Calçada (Qc)		375,60 m		367,74 m	363,83 m		373,62 m		377,65 m		377,88 m		382,95 m		381,39 m
Cota de Montante (Qm)		376,20 m		368,72 m	364,17 m		374,31 m		378,31 m		379,08 m		384,53 m		381,61 m
Cota de Jusante (Qj)		374,97 m		366,65 m	363,46 m		372,86 m		376,94 m		376,51 m		381,05 m		381,16 m
n - apoio		0,17 m		0,25 m	0,17 m		0,17 m		0,17 m		0,17 m		0,17 m		0,17 m
n - espessura		0,20 m		0,30 m	0,20 m		0,20 m		0,20 m		0,20 m		0,20 m		0,20 m
Largura do Bueiro (A)		1,00 m		2,00 m	1,00 m		1,00 m		1,00 m		1,00 m		1,00 m		1,00 m
Altura do Bueiro (B)		1,00 m		1,00 m	1,00 m		1,00 m		1,00 m		1,00 m		1,00 m		1,00 m
Valor de C		0,45 m		0,60 m	0,45 m		0,45 m		0,45 m		0,45 m		0,45 m		0,45 m
Valor de D		1,40 m		2,60 m	1,40 m		1,40 m		1,40 m		1,40 m		1,40 m		1,40 m
Declividade da Calçada (i)		7,05%	5,69%	7,01%	2,78%	1,07%	4,62%	3,79%	5,68%	3,72%	11,00%	8,67%	10,62%	2,80%	2,20%
Largura da Plataforma (montante)		7,00 m		7,00 m	5,89 m		7,00 m		7,00 m		7,00 m		7,00 m		7,00 m
Largura da Plataforma (jusante)		7,00 m		7,00 m	0,34 m		7,00 m		7,00 m		7,00 m		7,00 m		7,00 m
Largura da Plataforma (L)		14,01 m		14,01 m	14,01 m		14,01 m		14,01 m		14,01 m		14,01 m		14,01 m
Lado Montante	LD	LD	LE	LE	LE	LE	LD	LE	LE	LE	LE	LE	LE	LD	LD
Altura de Aterro		1,07 m		5,08 m	3,79 m		5,70 m		3,27 m		2,98 m		6,03 m		2,19 m
Valor do Ângulo Esconso (A)		0º0'0		0º0'0	0º0'0		0º0'0		0º0'0		0º0'0		0º0'0		0º0'0
Comprimento (Cm)		8,45 m		13,90 m	12,41 m		15,00 m		11,52 m		10,84 m		14,80 m		10,19 m
Comprimento (Cj)		8,79 m		15,52 m	13,22 m		16,19 m		12,36 m		12,35 m		17,76 m		10,40 m
H = Qg - Qc		2,24 m		6,33 m	4,96 m		6,87 m		4,44 m		4,15 m		7,20 m		3,36 m
Altura das Alas (h)		0,30 m		0,30 m	0,30 m		0,30 m		0,30 m		0,30 m		0,30 m		0,30 m
FERRAGEM N1															
Espaçamento		0,10 m		0,13 m	0,10 m		0,10 m		0,10 m		0,10 m		0,10 m		0,10 m
Diâmetro do ferro		1/4'		5/8'	5/16'		3/8'		5/16'		1/4'		3/8'		1/4'
Quantidade de ferro		172,37 m		235,41 m	71,56 m		311,98 m		238,82 m		231,84 m		325,60 m		205,89 m
Comprimento Unitário (m)		1,64		3,00	1,64		1,64		1,64		1,64		1,64		1,64
Comprimento Total (m)		282,69		706,22	117,36		511,64		391,66		380,22		533,99		337,65
Comprimento Total + 5% (m)		296,82		741,53	123,23		537,22		411,25		399,23		560,69		354,54
Peso Unitário (kg)		0,25		1,55	0,38		0,56		0,38		0,25		0,56		0,25
Peso Total (kg)		74,21		1.147,89	47,20		302,46		157,51		99,81		315,67		88,63
FERRAGEM N2															
Espaçamento		0,20 m		0,20 m	0,20 m		0,20 m		0,20 m		0,20 m		0,20 m		0,20 m
Diâmetro do ferro		4,6'		4,6'	4,6'		4,6'		4,6'		4,6'		4,6'		4,6'
Quantidade de ferro		5,00 m		5,00 m	5,00 m		5,00 m		5,00 m		5,00 m		5,00 m		5,00 m
Comprimento Unitário (m)		17,20		29,39	7,12		31,16		23,84		23,14		32,52		20,55
Comprimento Total (m)		85,99		146,93	35,58		155,79		119,21		115,72		162,60		102,74
Comprimento Total + 5% (m)		90,29		154,28	37,36		163,58		125,17		121,51		170,73		107,88
Peso Unitário (kg)		0,13		0,13	0,13		0,13		0,13		0,13		0,13		0,13
Peso Total (kg)		11,74		20,06	4,86		21,27		16,27		15,80		22,20		14,02
Serviço	Demolir	Projetar	Demolir	Projetar	Ampliar Esc.mont.= 6,14m^3	Demolir	Projetar	Demolir	Projetar	Demolir	Projetar	Demolir	Projetar	Demolir	Projetar

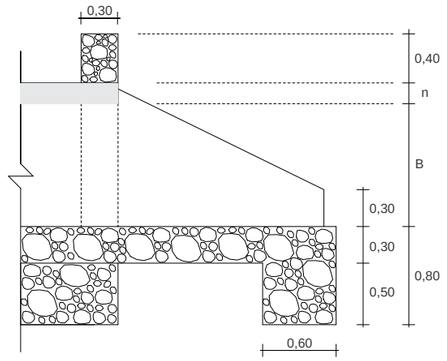
DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE O.A.C. Bueiro Simples Capeado	FOLHA: 13/20
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAI/11

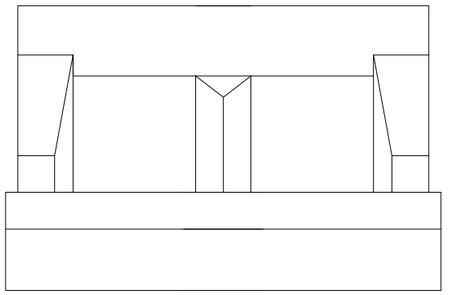
SEÇÃO LONGITUDINAL (CORTE AB)

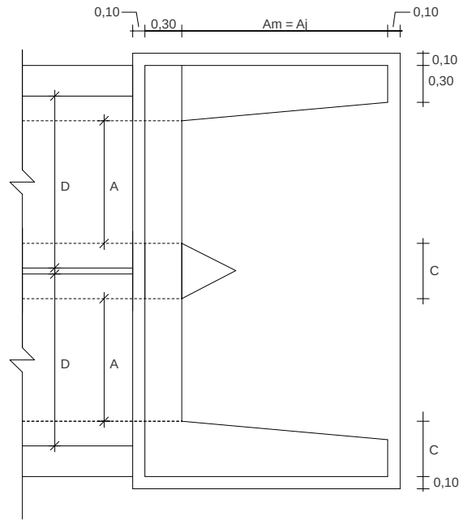




Boca de Bueiro Duplo Capeado

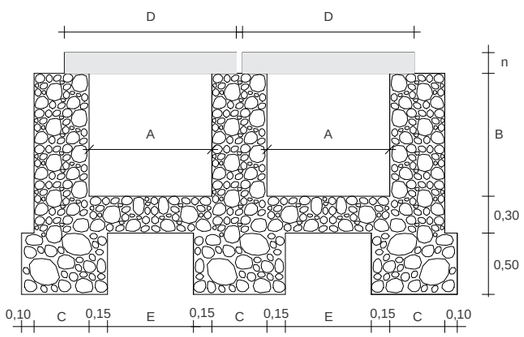






Dimensões (cm)						Consumo por UN.	
A	B	C	D	n	Am Aj	Formas (m²)	Alvenaria (m³)
100	100	45	140	17	176	11,45	4,923
150	100	55	200	20	180	13,19	6,468
150	150	60	200	20	255	19,06	8,750
200	100	60	260	22	183	14,67	7,838
200	150	60	260	22	258	20,40	10,182
200	200	60	260	22	333	27,64	12,827
250	100	60	310	26	189	16,14	9,148
250	150	60	310	26	264	21,99	11,741
250	200	70	310	26	339	29,82	15,141
250	250	70	310	26	414	38,72	18,409
300	100	60	360	30	195	17,62	10,496
300	150	75	360	30	270	24,26	13,993
300	200	75	360	30	345	31,79	17,248
300	250	75	360	30	420	40,82	20,803
300	300	75	360	30	495	51,35	24,658

Corpo de Bueiro Duplo Capeado



Dimensões (cm)						Consumo Médio por M.L.					
A	B	C	D	E	n	Escora (m³)	Forma (m²)	CA-50 (kg)	CA-60 (kg)	Concreto 15MPa (m³)	Alvenaria (m³)
100	100	45	140	70	17	2,000	9,28	9,020	2,288	0,476	3,430
150	100	55	200	120	20	3,000	10,40	25,640	3,146	0,800	4,270
150	150	60	200	120	20	4,500	13,40	25,640	3,146	0,800	5,440
200	100	60	260	170	22	4,000	11,48	57,338	4,004	1,144	4,840
200	150	60	260	170	22	6,000	14,48	57,338	4,004	1,144	5,740
200	200	60	260	170	22	8,000	17,48	57,338	4,004	1,144	6,640
250	100	60	310	220	26	5,000	12,64	68,650	8,800	1,612	5,140
250	150	60	310	220	26	7,500	15,64	68,650	8,800	1,612	6,040
250	200	70	310	220	26	10,000	18,64	77,650	-	1,612	7,780
250	250	70	310	220	26	12,500	21,64	77,650	-	1,612	8,830
300	100	60	360	270	30	6,000	13,80	77,650	-	2,160	5,440
300	150	75	360	270	30	9,000	16,80	99,298	-	2,160	7,375
300	200	75	360	270	30	12,000	19,80	99,298	-	2,160	8,500
300	250	75	360	270	30	15,000	22,80	99,298	-	2,160	9,625
300	300	75	360	270	30	18,000	25,80	99,298	-	2,160	10,750

DER CEARÁ — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

PROJETO DE O.A.C.
Bueiro Duplo Capeado

FOLHA: 14/20

PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

RODOVIA: CE-366
TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO
EXTENSÃO: 29,50 km

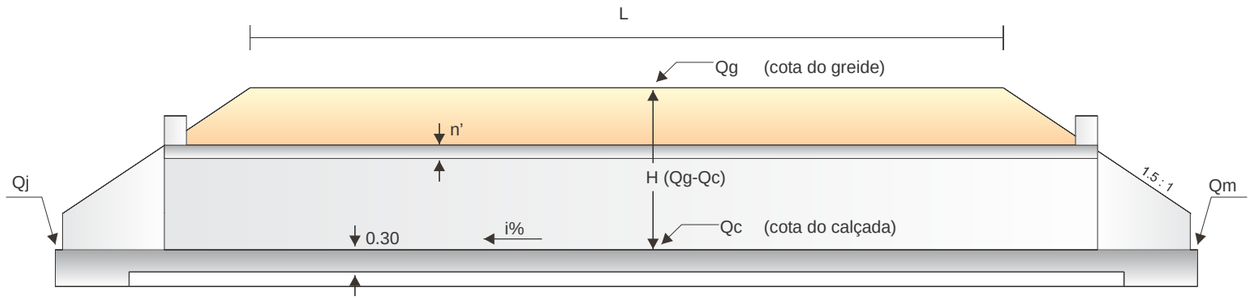
ESCALA: s/ escala

DATA: MAI/11

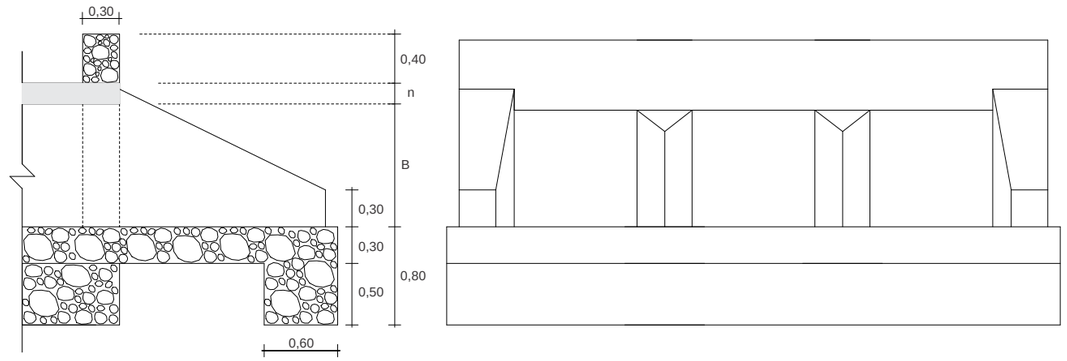
DIMENSIONAMENTO DE BUEIROS								
Estaca	78+0,84	306+15,70	452+1,18	692+11,60	692+11,60	880+13,13	880+13,13	1128+6,35
TIPO	BDC 1,0 x 1,0	BDC 1,5 x 1,5	BDC 1,5 x 1,5	BDC 1,2 x 1,2	BDC 1,5 x 1,5	BDC 2,5 x 1,5	BDC 2,5 x 1,5	BDC 3,0 x 2,0
Comprimento Existente Montante (gem)	8,20 m	4,48 m	9,38 m	1,47 m	0,00 m	2,64 m	0,00 m	7,69 m
Comprimento Existente Jusante (gej)	4,88 m	8,71 m	4,17 m	10,25 m	0,00 m	8,17 m	0,00 m	12,31 m
Comprimento a Construir Montante (gam)	2,24 m	8,50 m	3,39 m		13,91 m		7,84 m	5,16 m
Comprimento a Construir Jusante (gaj)	5,75 m	4,71 m	9,92 m		14,56 m		7,90 m	1,05 m
Comprimento a Construir Total (g)	7,98	13,21	13,31		28,47		15,74	6,21
Alas de Montante (Am)	1,76 m	2,55 m	2,55 m		2,55 m		2,64 m	3,45 m
Alas de Jusante (Aj)	1,76 m	2,55 m	2,55 m		2,55 m		2,64 m	3,45 m
Cota do Greide (Qg)	328,55 m	330,29 m	347,53 m		345,76 m		350,11 m	378,90 m
Cota da Calçada (Qc)	325,00 m	324,50 m	341,48 m		339,25 m		347,77 m	372,57 m
Cota de Montante (Qm)	325,10 m	324,74 m	342,15 m		339,67 m		347,95 m	372,78 m
Cota de Jusante (Qj)	324,91 m	324,25 m	340,73 m		338,82 m		347,58 m	372,34 m
n - apoio	0,17 m	0,20 m	0,20 m		0,20 m		0,27 m	0,32 m
n - espessura	0,20 m	0,25 m	0,25 m		0,25 m		0,30 m	0,30 m
Largura do Bueiro (A)	1,00 m	1,50 m	1,50 m		1,50 m		2,50 m	3,00 m
Altura do Bueiro (B)	1,00 m	1,50 m	1,50 m		1,50 m		1,50 m	2,00 m
Valor de C	0,45 m	0,60 m	0,60 m		0,60 m		0,60 m	0,75 m
Valor de D	1,40 m	2,00 m	2,00 m		2,00 m		3,10 m	3,60 m
Declividade da Calçada (i)	0,88%	1,84%	5,26%	1,95%	2,96%	0,50%	2,32%	1,68%
Largura da Plataforma (montante)	1,26 m	7,00 m	3,18 m		7,00 m		7,00 m	5,93 m
Largura da Plataforma (jusante)	5,55 m	3,46 m	7,00 m		7,00 m		7,00 m	0,44 m
Largura da Plataforma (L)	14,01 m	14,01 m	14,01 m		14,01 m		14,01 m	14,01 m
Lado Montante	LD	LE	LD	LE	LE	LE	LE	LE
Altura de Aterro	2,37 m	4,09 m	4,35 m		4,81 m		0,58 m	4,02 m
Valor do Ângulo Esconso (A)	0º0'0	0º0'0	0º0'0		0º0'0		0º0'0	0º0'0
Comprimento (Cm)	10,44 m	12,98 m	12,77 m		13,91 m		7,84 m	12,85 m
Comprimento (Cj)	10,63 m	13,42 m	14,09 m		14,56 m		7,90 m	13,36 m
H = Qg - Qc	3,54 m	5,79 m	6,05 m		6,51 m		2,35 m	6,34 m
Altura das Alas (h)	0,30 m	0,30 m	0,30 m		0,30 m		0,30 m	0,40 m
FERRAGEM N1								
Espaçamento	0,10 m	0,10 m	0,10 m		0,10 m		0,12 m	0,12 m
Diâmetro do ferro	1/4'	3/8'	3/8'		3/8'		1/2'	5/8'
Quantidade de ferro	159,68 m	264,23 m	266,13 m		569,48 m		283,25 m	111,81 m
Comprimento Unitário (m)	1,64	2,30	2,30		2,30		3,54	4,14
Comprimento Total (m)	261,87	607,73	612,11		1.309,80		1.002,72	462,89
Comprimento Total + 5% (m)	274,96	638,12	642,71		1.375,29		1.052,85	486,03
Peso Unitário (kg)	0,25	0,56	0,56		0,56		0,99	1,55
Peso Total (kg)	68,74	359,26	361,85		774,29		1.037,06	752,38
FERRAGEM N2								
Espaçamento	0,20 m	0,20 m	0,20 m		0,20 m		0,20 m	0,20 m
Diâmetro do ferro	4,6'	4,6'	4,6'		4,6'		1/4'	1/4'
Quantidade de ferro	10,00 m	10,00 m	10,00 m		10,00 m		10,00 m	10,00 m
Comprimento Unitário (m)	7,94	13,17	13,27		28,43		15,70	6,17
Comprimento Total (m)	79,44	131,72	132,67		284,34		156,96	61,72
Comprimento Total + 5% (m)	83,41	138,30	139,30		298,56		164,81	64,80
Peso Unitário (kg)	0,13	0,13	0,13		0,13		0,25	0,25
Peso Total (kg)	10,84	17,98	18,11		38,81		41,20	16,20
Serviço	Ampliar	Ampliar Esc.mon.= 19,00m^3 Esc.jus.= 5,65m3	Ampliar Esc.mon.= 9,25m^3	Demolir	Projetar	Demolir	Projetar Esc.mont.= 9,94m^3	Ampliar

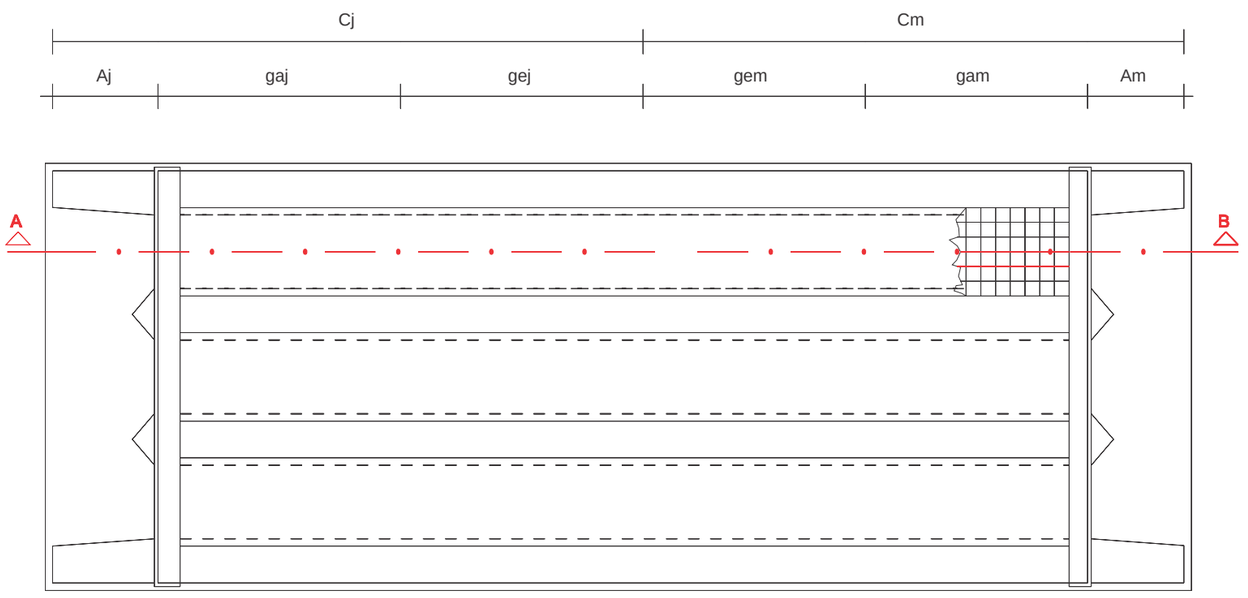
DER CEARÁ	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE O.A.C. Bueiro Duplo Capeado		FOLHA: 15/20
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAI/11

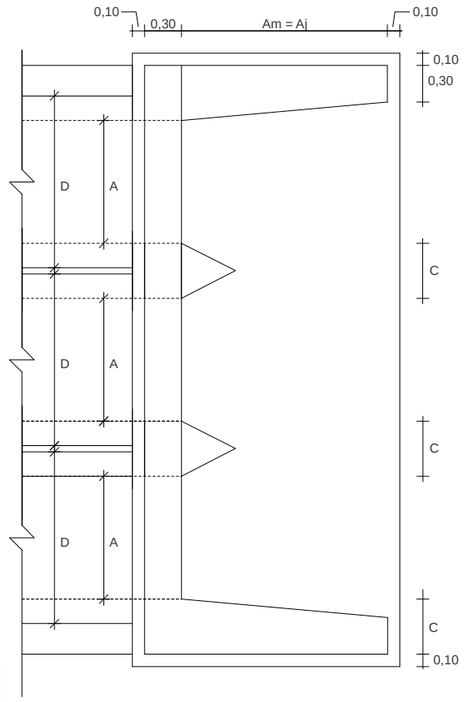
SEÇÃO LONGITUDINAL (CORTE AB)



Boca de Bueiro Triplo Capeado

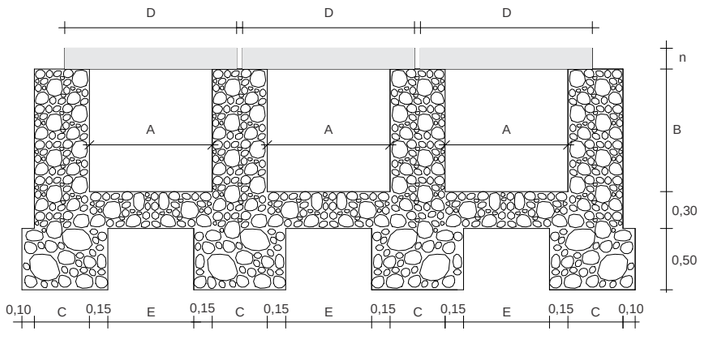






Dimensões (cm)								Consumo por UN.	
A	B	C	D	n	Am Aj	Formas (m²)	Alvenaria (m³)		
100	100	45	140	17	176	13,79	6,583		
150	100	55	200	20	180	16,26	8,826		
150	150	60	200	20	255	22,65	11,688		
200	100	60	260	22	183	18,38	10,837		
200	150	60	260	22	258	24,54	13,812		
200	200	60	260	22	333	32,20	17,086		
250	100	60	310	26	189	20,40	12,762		
250	150	60	310	26	264	26,68	16,098		
250	200	70	310	26	339	35,19	20,429		
250	250	70	310	26	414	44,54	24,470		
300	100	60	360	30	195	22,43	14,744		
300	150	75	360	30	270	29,82	19,337		
300	200	75	360	30	345	37,83	23,492		
300	250	75	360	30	420	47,34	27,947		
300	300	75	360	30	495	58,35	32,702		

Corpo de Bueiro Triplo Capeado



Dimensões (cm)						Consumo Médio por M.L.					
A	B	C	D	E	n	Escora (m³)	Forma (m²)	CA-50 (kg)	CA-60 (kg)	Concreto 15MPa (m³)	Alvenaria (m³)
100	100	45	140	70	17	3,000	12,62	13,530	3,432	0,714	4,690
150	100	55	200	120	20	4,500	14,30	38,460	4,719	1,200	5,860
150	150	60	200	120	20	6,750	18,30	38,460	4,719	1,200	7,420
200	100	60	260	170	22	6,000	15,92	86,007	6,006	1,716	6,670
200	150	60	260	170	22	9,000	19,92	86,007	6,006	1,716	7,870
200	200	60	260	170	22	12,000	23,92	86,007	6,006	1,716	9,070
250	100	60	310	220	26	7,500	17,66	102,975	13,200	2,418	7,120
250	150	60	310	220	26	11,250	21,66	102,975	13,200	2,418	8,320
250	200	70	310	220	26	15,000	25,66	116,475	-	2,418	10,640
250	250	70	310	220	26	18,750	29,66	116,475	-	2,418	12,040
300	100	60	360	270	30	9,000	19,40	148,947	-	3,240	7,570
300	150	75	360	270	30	13,500	23,40	148,947	-	3,240	10,150
300	200	75	360	270	30	18,000	27,40	148,947	-	3,240	11,650
300	250	75	360	270	30	22,500	31,40	148,947	-	3,240	13,150
300	300	75	360	270	30	27,000	35,40	148,947	-	3,240	14,650

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

PROJETO DE O.A.C.
Bueiro Triplo Capeado

FOLHA: 16/20

PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

RODOVIA: CE-366
TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO
EXTENSÃO: 29,50 km

ESCALA: s/ escala

DATA: MAI/11

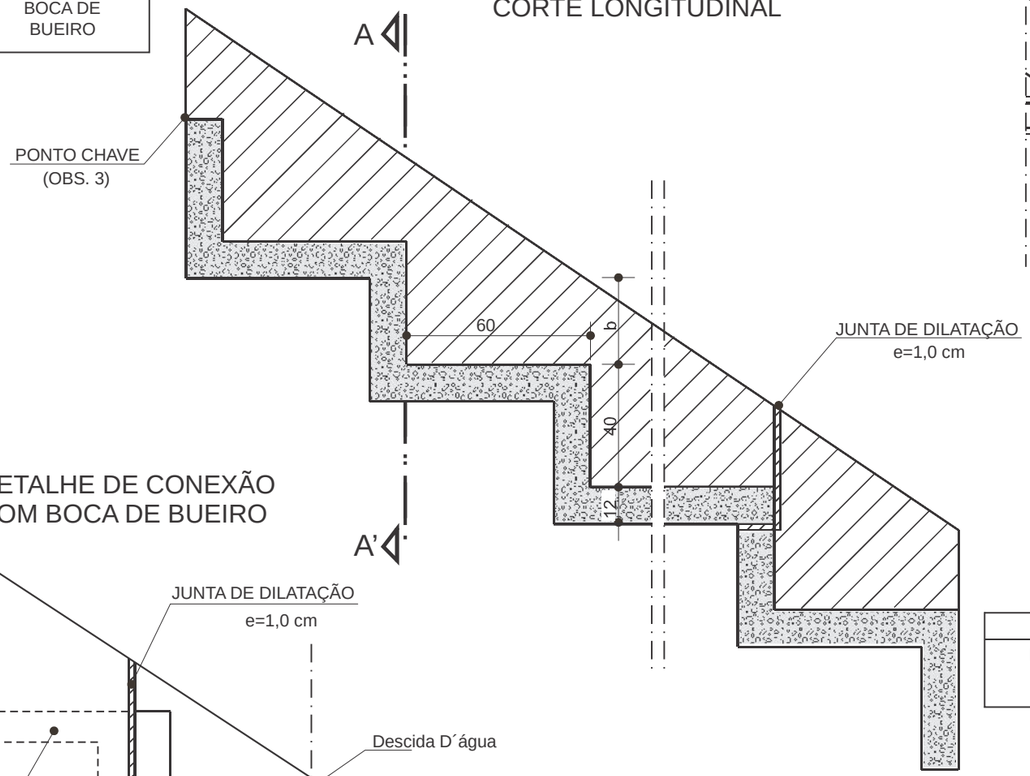
DIMENSIONAMENTO DE BUEIROS				
Estaca	280+5,62	1049+19,15	1276+18,50	1316+0,00
TIPO	BTC 3,0 x 2,5	BTC 3,0 x 2,0	BTC 3,0 x 2,0	BTC 1,5 x 1,5
Comprimento Existente Montante (gem)	11,92 m	5,14 m	5,62 m	0,00 m
Comprimento Existente Jusante (gej)	10,45 m	10,18 m	6,82 m	0,00 m
Comprimento a Construir Montante (gam)	4,74 m	5,82 m	5,99 m	14,84 m
Comprimento a Construir Jusante (gaj)	7,31 m	1,19 m	5,18 m	15,31 m
Comprimento a Construir Total (g)	12,05	7,01	11,18	30,15
Alas de Montante (Am)	4,20 m	3,45 m	3,45 m	2,55 m
Alas de Jusante (Aj)	4,20 m	3,45 m	3,45 m	2,55 m
Cota do Greide (Qg)	329,42 m	369,20 m	377,78 m	391,17 m
Cota da Calçada (Qc)	319,78 m	364,17 m	372,27 m	384,10 m
Cota de Montante (Qm)	320,28 m	364,36 m	372,47 m	384,38 m
Cota de Jusante (Qj)	319,24 m	363,97 m	372,07 m	383,80 m
n - apoio	0,30 m	0,30 m	0,32 m	0,20 m
n - espessura	0,35 m	0,30 m	0,30 m	0,25 m
Largura do Bueiro (A)	3,00 m	3,00 m	3,00 m	1,50 m
Altura do Bueiro (B)	2,50 m	2,00 m	2,00 m	1,50 m
Valor de C	0,75 m	0,75 m	0,75 m	0,60 m
Valor de D	3,70 m	3,60 m	3,60 m	2,00 m
Declividade da Calçada (i)	3,02%	1,75%	1,70%	1,91%
Largura da Plataforma (montante)	3,15 m	5,71 m	4,96 m	7,00 m
Largura da Plataforma (jusante)	7,00 m	0,95 m	3,36 m	7,00 m
Largura da Plataforma (L)	14,01 m	14,01 m	14,01 m	14,01 m
Lado Montante	LD	LE	LE	LE
Altura de Aterro	6,84 m	2,73 m	3,19 m	5,38 m
Valor do Ângulo Esconso (A)	0º0'0	0º0'0	0º0'0	0º0'0
Comprimento (Cm)	16,66 m	10,96 m	11,61 m	14,84 m
Comprimento (Cj)	17,76 m	11,37 m	12,00 m	15,31 m
H = Qg - Qc	9,64 m	5,03 m	5,51 m	7,08 m
Altura das Alas (h)	0,40 m	0,40 m	0,40 m	0,30 m
FERRAGEM N1				
Espaçamento	0,10 m	0,10 m	0,12 m	0,12 m
Diâmetro do ferro	5/8’	1/2’	5/8’	1/2’
Quantidade de ferro	361,35 m	210,19 m	301,83 m	813,99 m
Comprimento Unitário (m)	4,20	4,10	4,14	2,30
Comprimento Total (m)	1.517,69	861,76	1.249,58	1.872,18
Comprimento Total + 5% (m)	1.593,57	904,85	1.312,06	1.965,78
Peso Unitário (kg)	1,55	0,99	1,55	0,99
Peso Total (kg)	2.466,85	891,28	2.031,07	1.936,30
FERRAGEM N2				
Espaçamento	0,20 m	0,20 m	0,20 m	0,20 m
Diâmetro do ferro	1/4’	1/4’	1/4’	4,6’
Quantidade de ferro	15,00 m	15,00 m	15,00 m	15,00 m
Comprimento Unitário (m)	12,01	6,97	11,14	30,11
Comprimento Total (m)	180,08	104,49	167,08	451,62
Comprimento Total + 5% (m)	189,08	109,72	175,44	474,20
Peso Unitário (kg)	0,25	0,25	0,25	0,13
Peso Total (kg)	47,27	27,43	43,86	61,65
Serviço	Ampliar Esc.jus.= 66,13m^3	Ampliar	Ampliar Esc.Jus.= 65,03m^3	Projetar

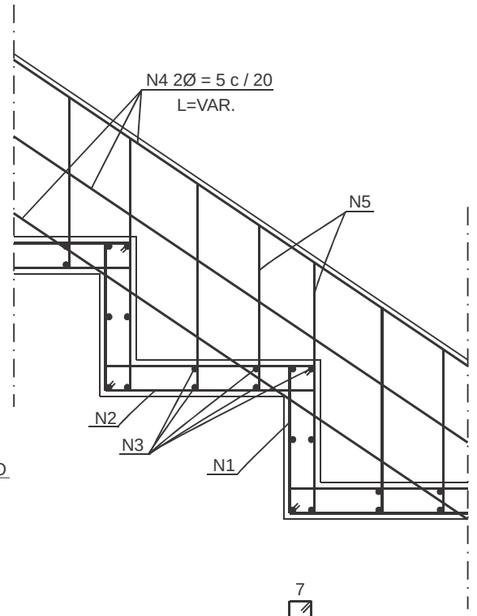
DER CE	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE O.A.C. Bueiro Triplo Capeado		FOLHA: 17/20
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAI/11	

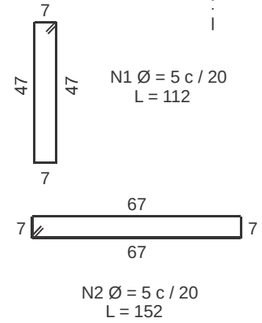
DESCIDAS D'AGUA DE ATERROS EM DEGRAUS - DAD

CONEXÃO
BOCA DE BUEIRO

CORTE LONGITUDINAL

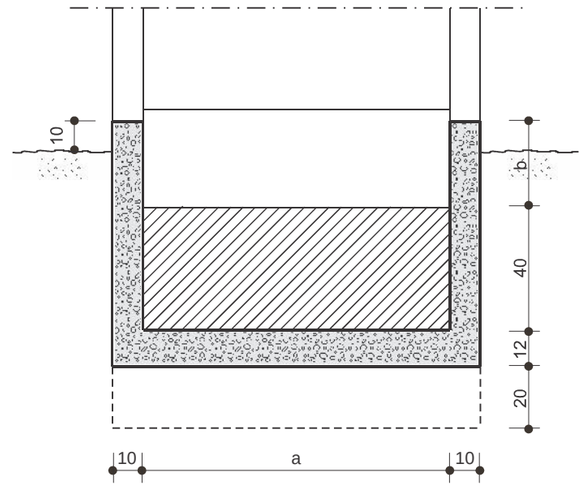




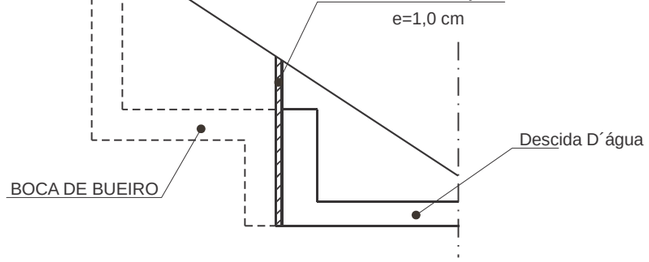


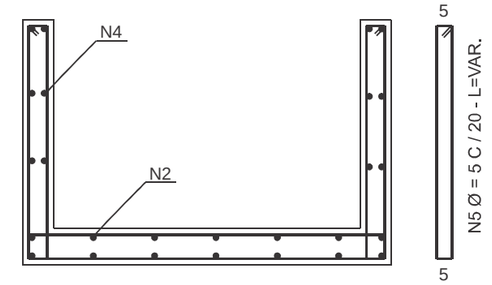
CONEXÃO
DISSIPADOR DE ENERGIA

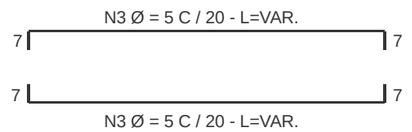
CORTE TRANSVERSAL
A A'



DETALHE DE CONEXÃO
COM BOCA DE BUEIRO







NOTA DE SERVIÇO, DIMENSÕES E CONSUMOS MÉDIOS

Estaca	Extensão (m)	ADAPTÁVEL EM	a (m)	b (m)	Concreto (m³/m)	Formas (m³/m)	Escavação (m³/m)	Apiloamento (m³/m)	N1 (kg / m)	N2 (kg / m)	N3 (kg / m)	N4 (kg / m)	N5 (kg / m)	Peso (kg / m)
349+5,29	3,60	BSTC Ø1,00	3,25	0,25	0,65	3,64	1,85	0,28	4,473	6,071	6,285	1,920	1,517	20,266
634+12,06	2,80	BTC 2,0X1,0	7,80	0,30	1,36	7,00	5,00	0,30	10,530	14,291	15,006	1,920	1,650	43,397

OBSERVAÇÕES:

1 - DIMENSÕES EM cm, BITOLAS DAS BARRAS DE AÇO EM mm.
2 - UTILIZAR CONCRETO fck>= 15MPa.
3 - O PONTO CHAVE INDICA AMARRAÇÃO AOS DETALHES APRESENTADOS PARA AS "ENTRADAS D'ÁGUA".
4 - AJUSTAR NA OBRA A CONEXÃO COM AS "BOCAS DE BUEIROS".
5 - EXECUTAR JUNTAS DE DILATAÇÃO TOMADAS COM CIMENTO ASFÁLTICO A INTERVALOS DE 10m.

DER
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

PROJETO DE O.A.C.
Descida D´água em Degraus

FOLHA: 18/20

PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

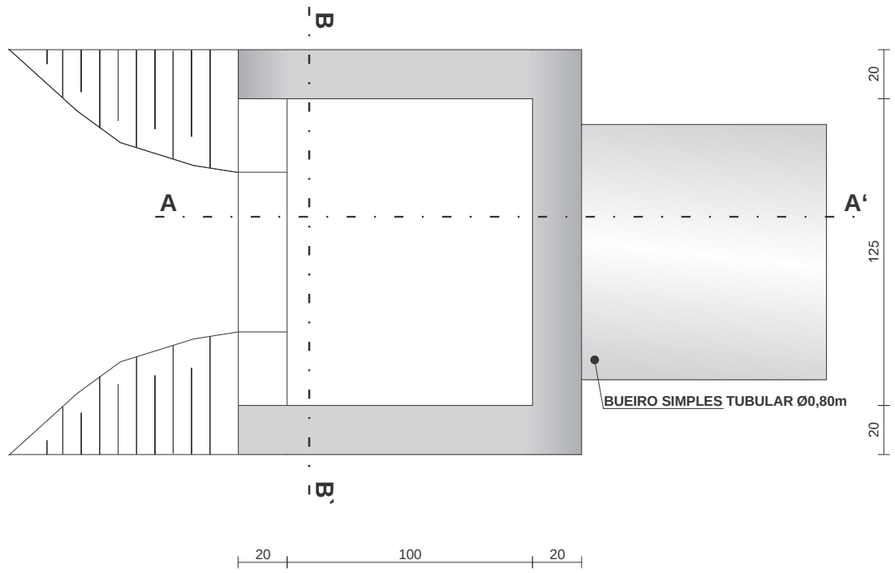
RODOVIA: CE-366
TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO
EXTENSÃO: 29,50 km

ESCALA: s/ escala

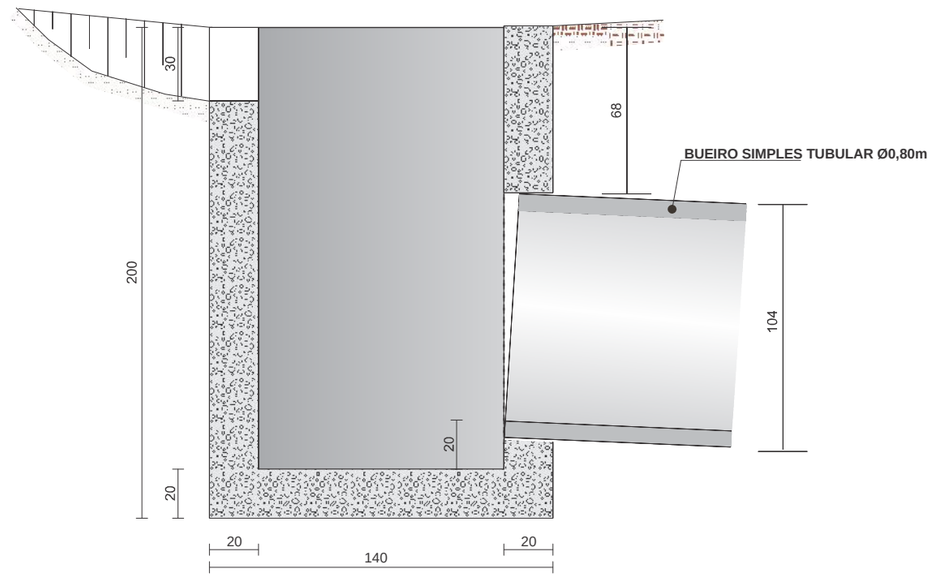
DATA: MAI/11

CAIXA COLETORA DE TALVEGUE

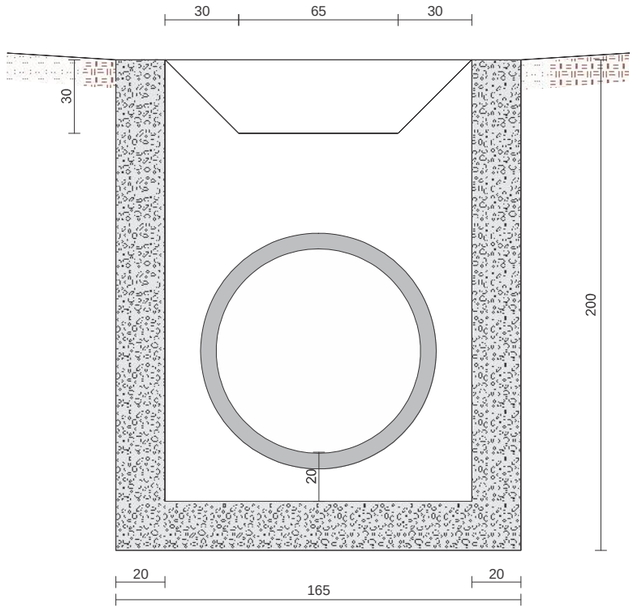
PLANTA
(Esc. 1:25)



CORTE AA‘
(Esc. 1:25)



CORTE BB‘
(Esc. 1:25)



Quantidades Unitárias						
Estaca	Adaptável em	H (m)	Concreto (m³/m)	Formas (m²/m)	Escavação (m³/m)	Apiloamento (m³/m)
874+1,62	BSTC Ø1,00	2,0	2,070	20,300	15,000	5,000
979+0,46	BSTC Ø1,00	2,0	2,070	20,300	15,000	5,000

Obs: Dimensões em cm.

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ

CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***

PROJETO DE O.A.C.
Caixa Coletora de Talvegue

FOLHA: 19/20

PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

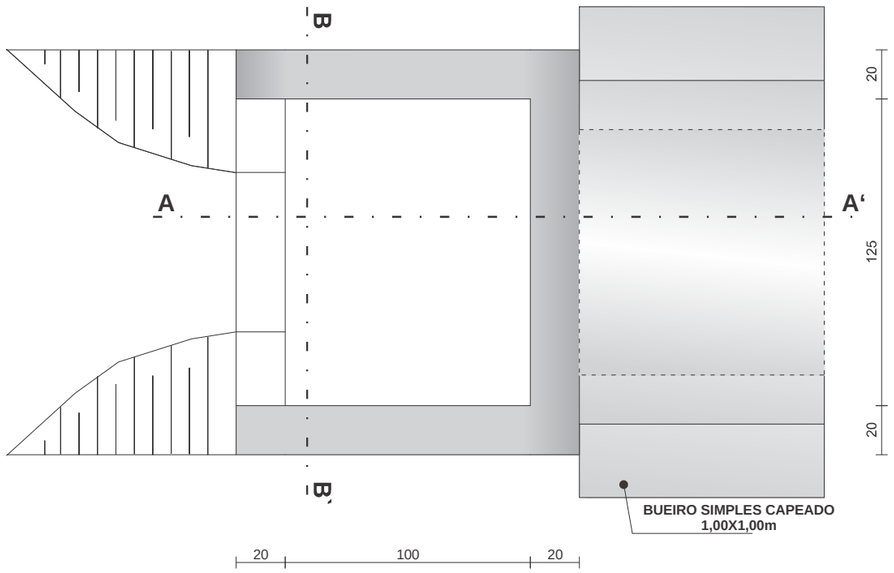
RODOVIA: CE-366
TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO
EXTENSÃO: 29,50 km

ESCALA: s/ escala

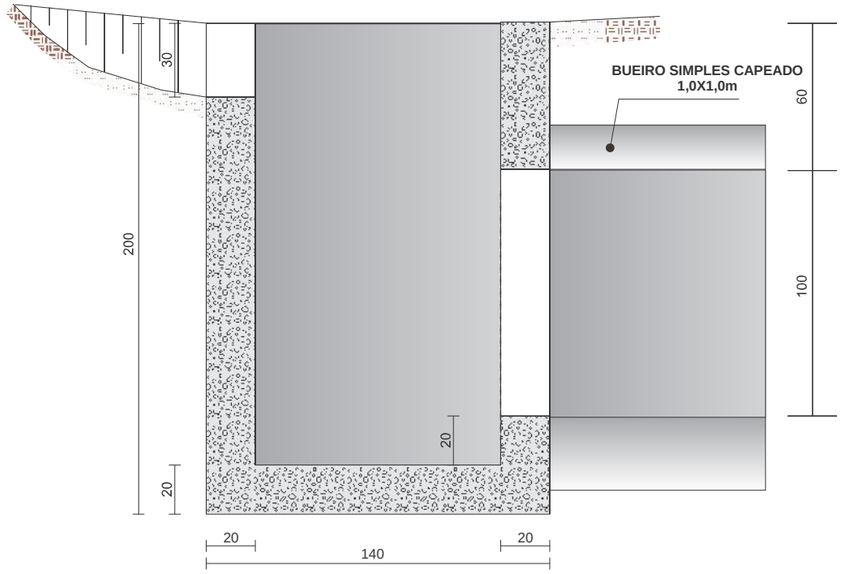
DATA: MAI/11

CAIXA COLETORA DE TALVEGUE

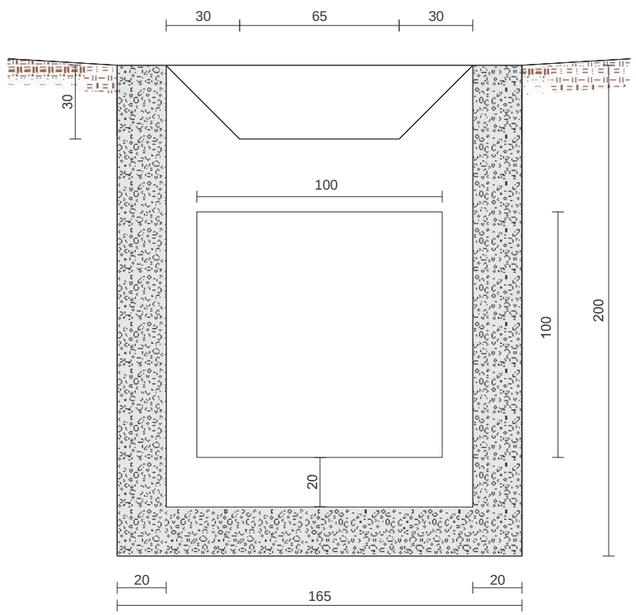
PLANTA
(Esc. 1:25)



CORTE AA‘
(Esc. 1:25)



CORTE BB‘
(Esc. 1:25)



Quantidades Unitárias

Estaca	Adaptável em	H (m)	Concreto (m³/m)	Formas (m²/m)	Escavação (m³/m)	Apiloamento (m³/m)
71+0,67	BSC 1,00x1,00	2,0	2,113	20,300	15,000	5,000
677+3,51	BSC 1,00x1,00	2,0	2,113	20,300	15,000	5,000
822+12,71	BSC 1,00x1,00	2,0	2,113	20,300	15,000	5,000

Obs: Dimensões em cm.

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ

CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***

PROJETO DE O.A.C.
Caixa Coletora de Talvegue

FOLHA: 20/20

PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

RODOVIA: CE-366
TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO
EXTENSÃO: 29,50 km

ESCALA: s/ escala

DATA: MAI/11

IX - PROJETO DE INTERSEÇÕES

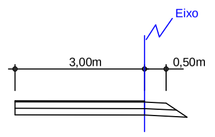
Relação de Alinhamentos:

Ⓘ Bordo ld Inter01

Ⓘ Bordo le Inter01

Seções Tipos Adotadas

Alinhamento: Ⓘ



Alinhamento: Ⓘ

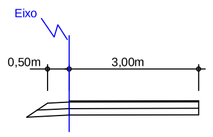
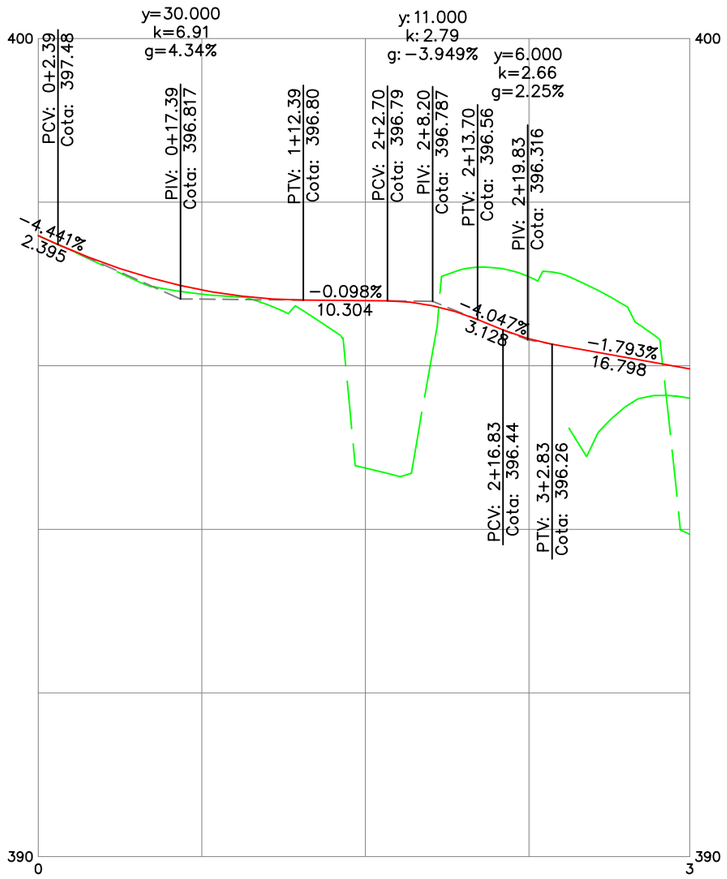


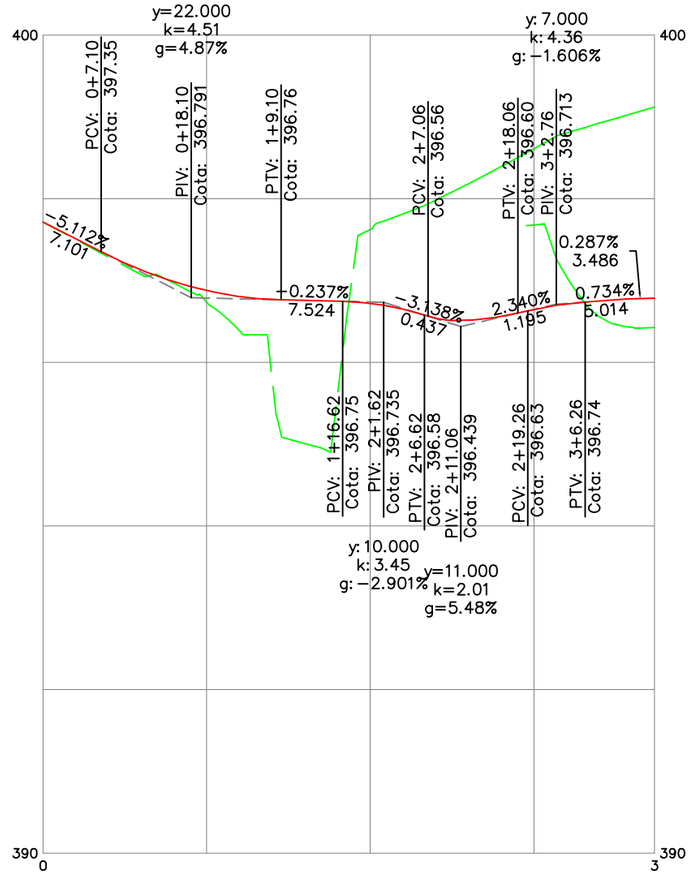
TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	De	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C57	45.00	15°16'44"	–	12.000	6.036	2+19.27	3+11.27
C58	15.00	51°49'25"	–	13.567	7.287	2+5.71	2+19.27
C59	45.00	15°16'44"	–	12.000	6.036	1+13.71	2+5.71
C60	20.00	53°40'03"	–	18.733	10.117	0+12.57	1+11.30
C53	45.00	15°16'44"	–	12.000	6.036	3+4.90	3+16.90
C54	15.00	51°47'59"	–	13.561	7.284	2+11.34	3+4.90
C55	45.00	15°16'44"	–	12.000	6.036	1+19.34	2+11.34
C56	26.00	53°46'46"	–	24.404	13.185	0+12.44	1+16.84

DER	CONSÓRCIO COMOL / HSZ / RNR	PROJETO DE INTERSEÇÕES Acesso Leste à Lagoa do Mato	FOLHA: 01/07
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-396 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:400 / DATA: JUN/11

I Bordo ld Inter01



II Bordo le Inter01



DER	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE INTERSEÇÕES Perfis do Acesso Leste à Lagoa do Mato		FOLHA: 02/07
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		**RODOVIA : CE-366** **TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO** **EXTENSÃO: 29.50 km**	ESCALA: 1:750	DATA: JUN/11

Relação de Alinhamentos:

- (I) Rótula 01
- (II) Eixo NE_rot
- (III) Eixo NO_rot
- (IV) Eixo SO_rot
- (V) Eixo SE_rot

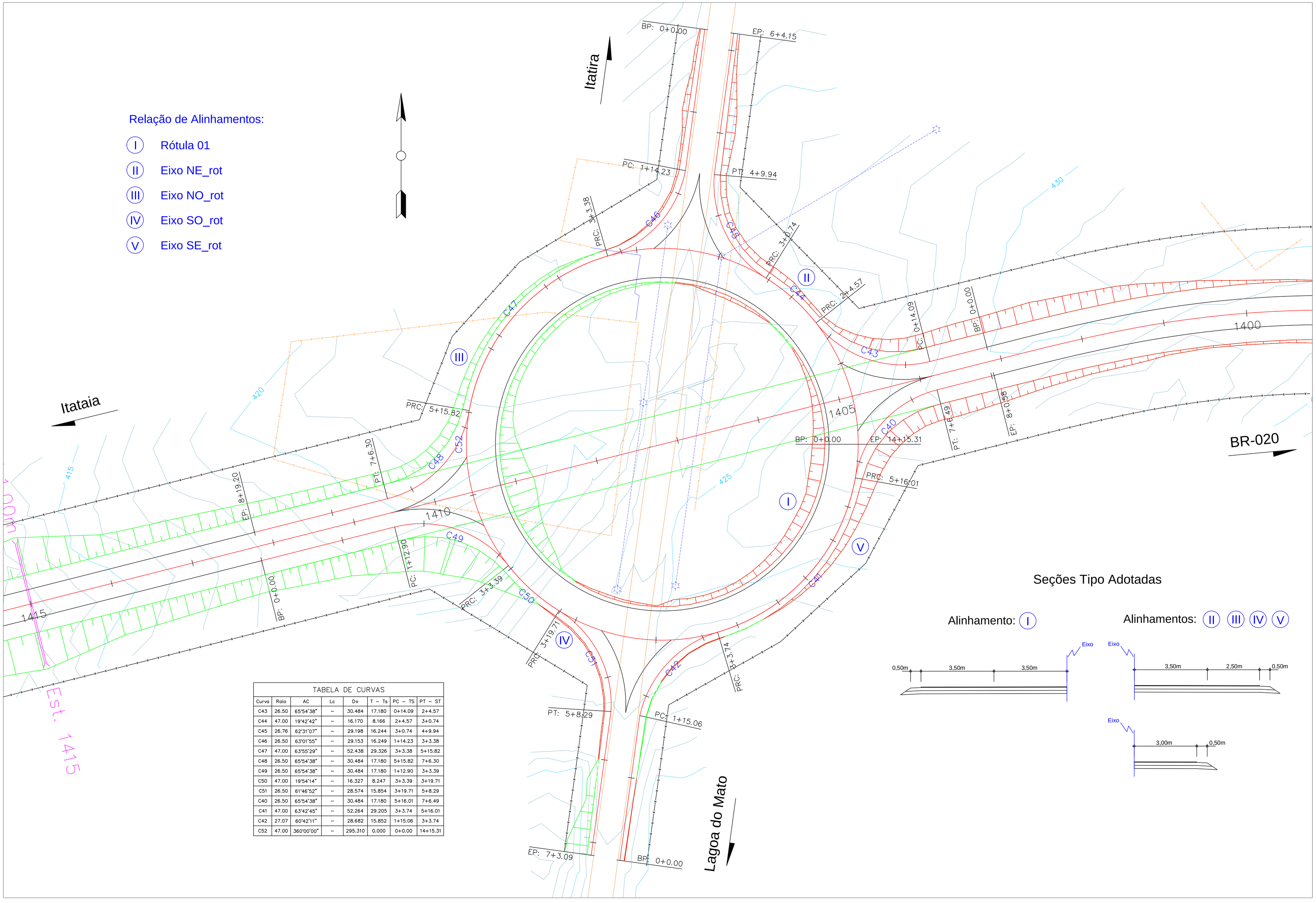


TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	De	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C43	26.50	65°54'38"	–	30.484	17.180	0+14.09	2+4.57
C44	47.00	19°42'42"	–	16.170	8.166	2+4.57	3+0.74
C45	26.76	62°31'07"	–	29.198	16.244	3+0.74	4+9.94
C46	26.50	63°01'55"	–	29.153	16.249	1+14.23	3+3.38
C47	47.00	63°55'29"	–	52.438	29.326	3+3.38	5+15.82
C48	26.50	65°54'38"	–	30.484	17.180	5+15.82	7+6.30
C49	26.50	65°54'38"	–	30.484	17.180	1+12.90	3+3.39
C50	47.00	19°54'14"	–	16.327	8.247	3+3.39	3+19.71
C51	26.50	61°46'52"	–	28.574	15.854	3+19.71	5+8.29
C40	26.50	65°54'38"	–	30.484	17.180	5+16.01	7+6.49
C41	47.00	63°42'45"	–	52.264	29.205	3+3.74	5+16.01
C42	27.07	60°42'11"	–	28.682	15.852	1+15.06	3+3.74
C52	47.00	360°00'00"	–	295.310	0.000	0+0.00	14+15.31

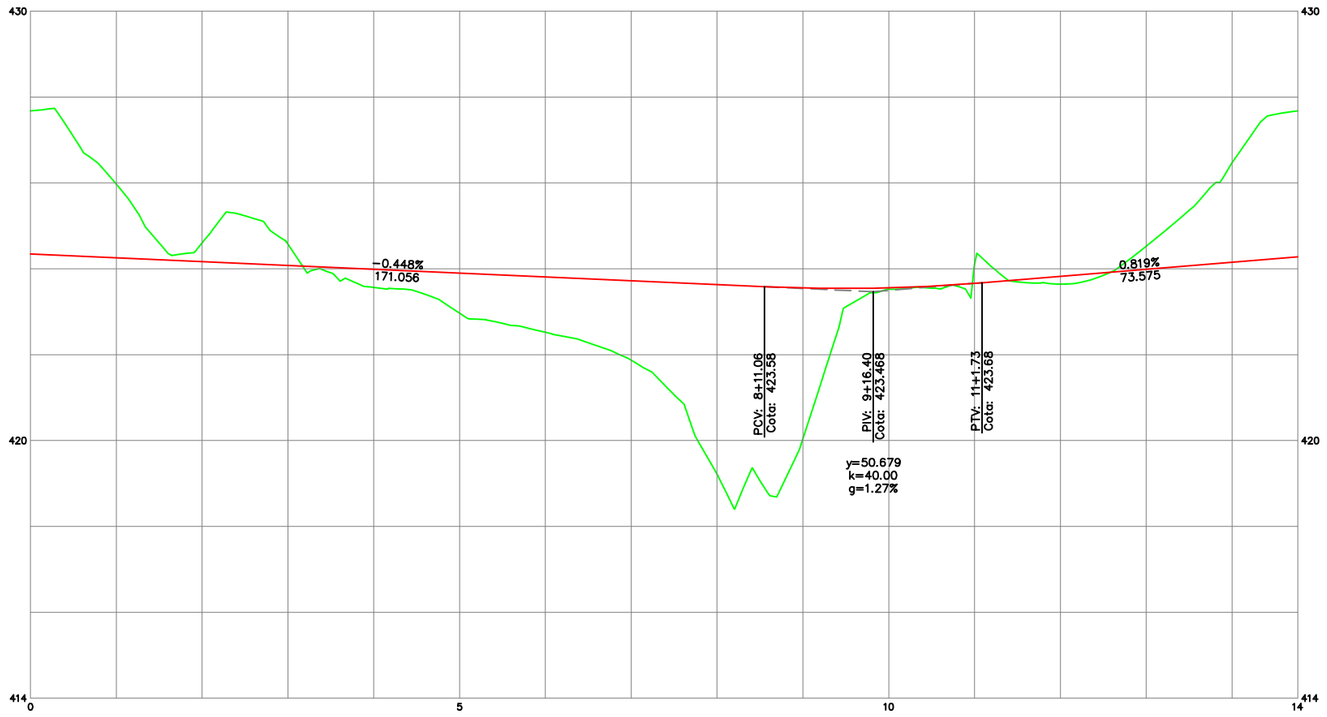
Seções Tipo Adotadas

Alinhamento: (I)

Alinhamentos: (II) (III) (IV) (V)

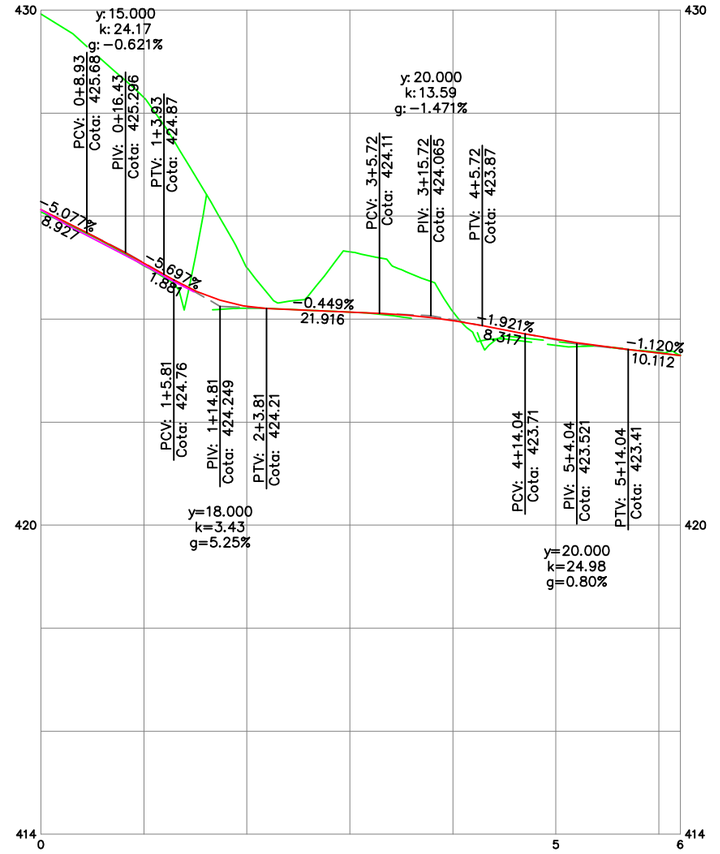
DER	CONSÓRCIO: COMOL / HSZ / RNR	PROJETO DE INTERSEÇÕES Rótula	FOLHA: 03/07
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:400	DATA: JUN/11

I Rótula 01



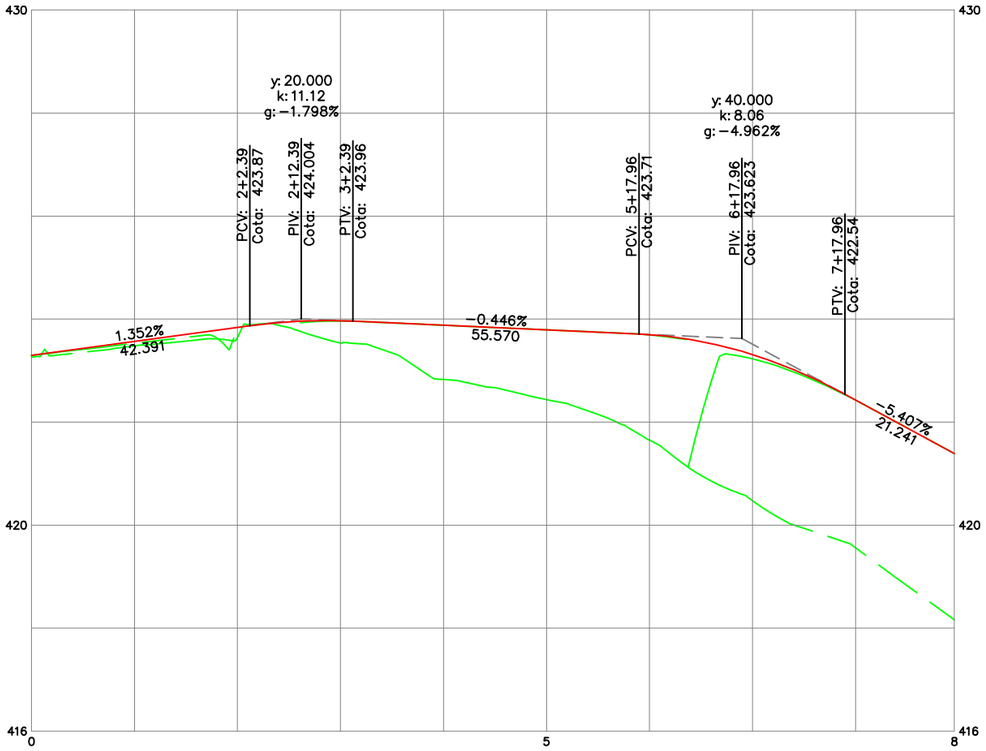
Escala 1:1500

II Eixo NE_rot



Escala 1:1250

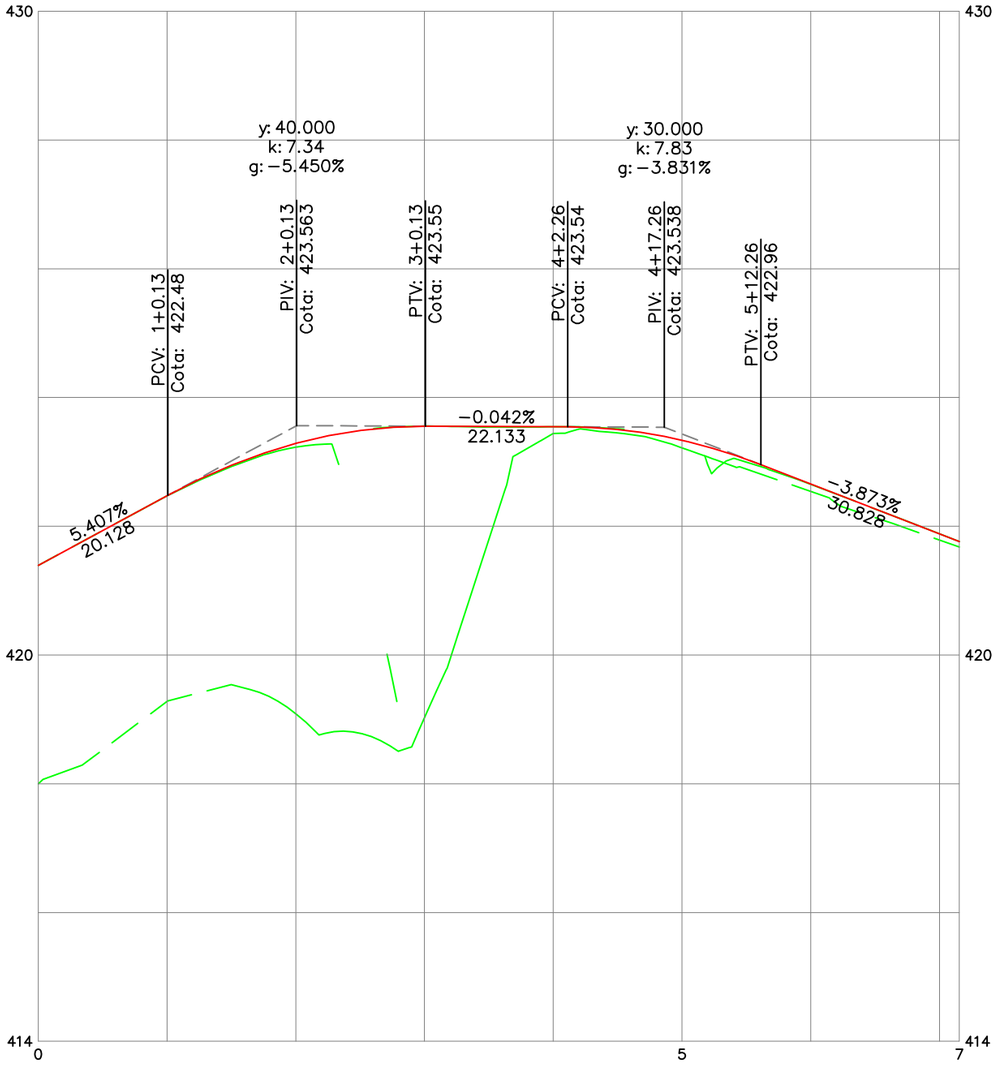
III Eixo NO_rot



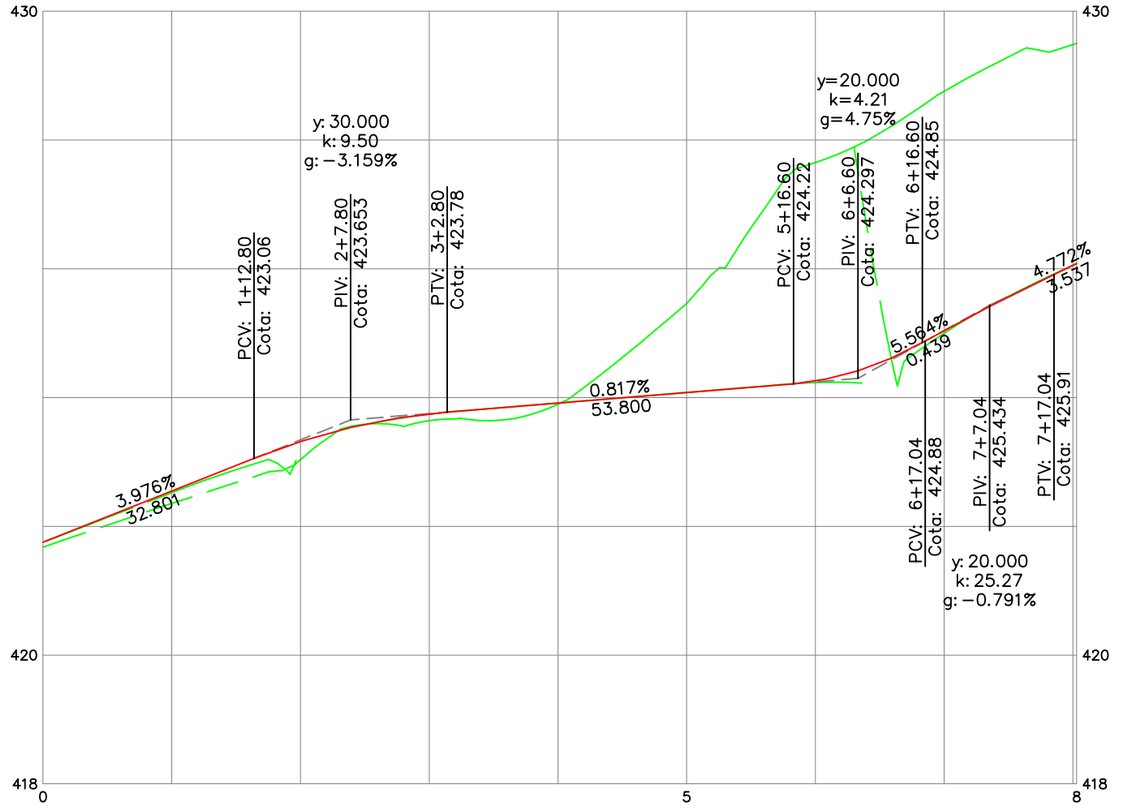
Escala 1:1250

DER ESPÍRITO SANTO	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE INTERSEÇÕES Perfis da Rótula	FOLHA: 04/07
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: Indicada	DATA: JUN/11

IV Eixo SO_rot



V Eixo SE_rot



DER	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE INTERSEÇÕES Perfis da Rótula		FOLHA: 05/07
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		**RODOVIA : CE-366** **TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO** **EXTENSÃO: 29,50 km**	ESCALA: 1:1000	DATA: JUN/11

TABELA DE CURVAS							
Curva	Raio	AC	Lc	De	T – Ts	PC – TS	PT – ST
C62	50.00	45°09'57"	–	39.415	20.795	0+4.90	2+4.32
C63	36.00	19°05'55"	–	12.000	6.056	2+9.22	3+1.22
C64	12.00	43°05'59"	–	9.027	4.739	3+1.22	3+10.25
C65	36.00	19°05'55"	–	12.000	6.056	3+10.25	4+2.25
C66	56.00	46°56'40"	–	45.883	24.317	0+2.65	2+8.53
C67	36.00	19°05'55"	–	12.000	6.056	2+14.45	3+6.45
C68	12.00	43°05'59"	–	9.027	4.739	3+6.45	3+15.48
C69	36.00	19°05'55"	–	12.000	6.056	3+15.48	4+7.48

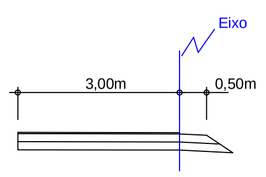
Relação de Alinhamentos:

(I) Bordo ld Inter02

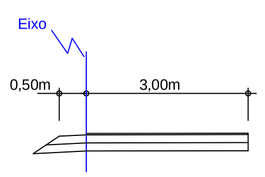
(II) Bordo le Inter02

Seções Tipos Adotadas

Alinhamento: (I)

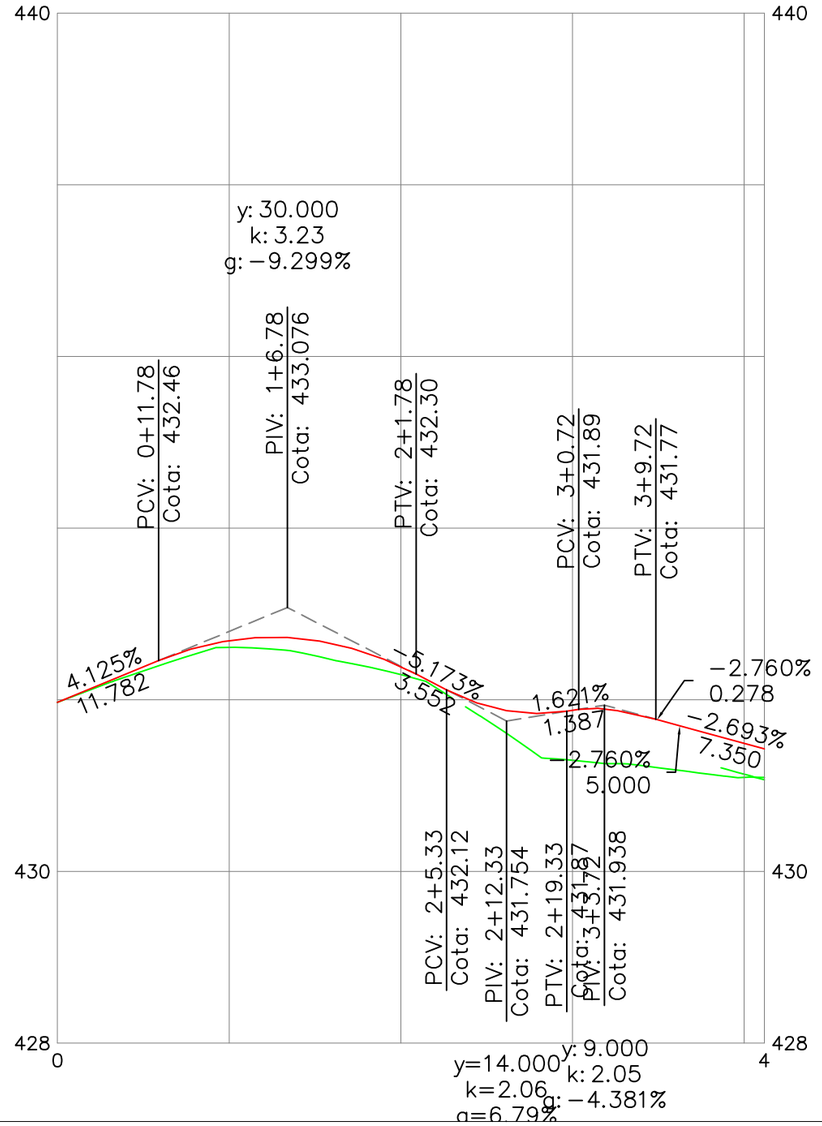


Alinhamento: (II)

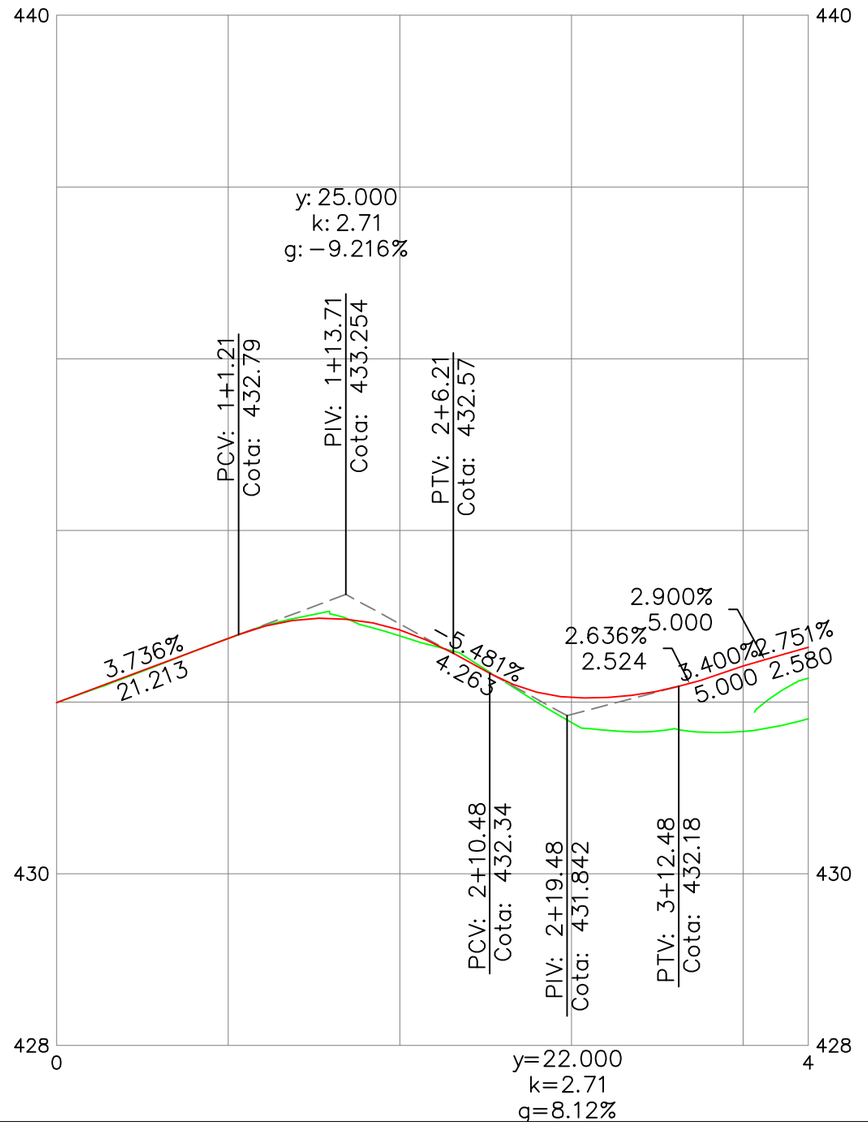


DER	CONSÓRCIO: COMOL / HSZ / RNR	PROJETO DE INTERSEÇÕES Acesso Oeste à Lagoa do Mato		FOLHA: 06/07
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:400	DATA: JUN/11

I Bordo ld Inter02

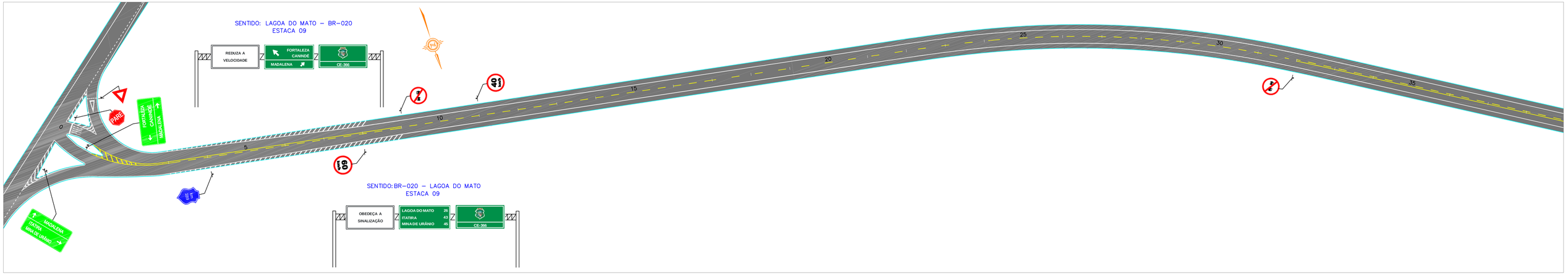


II Bordo le Inter02

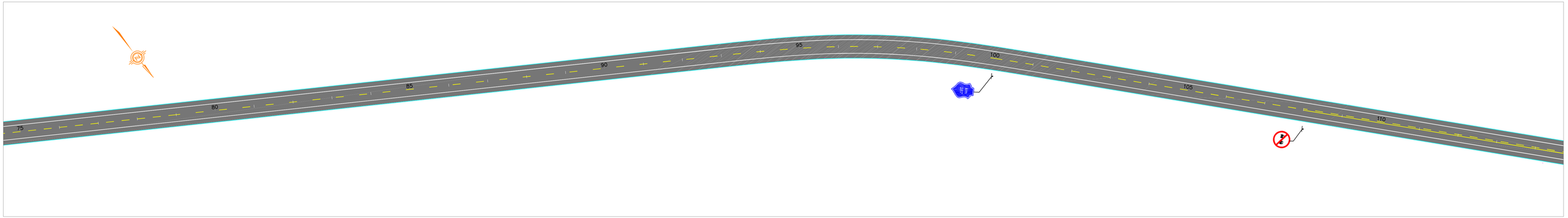


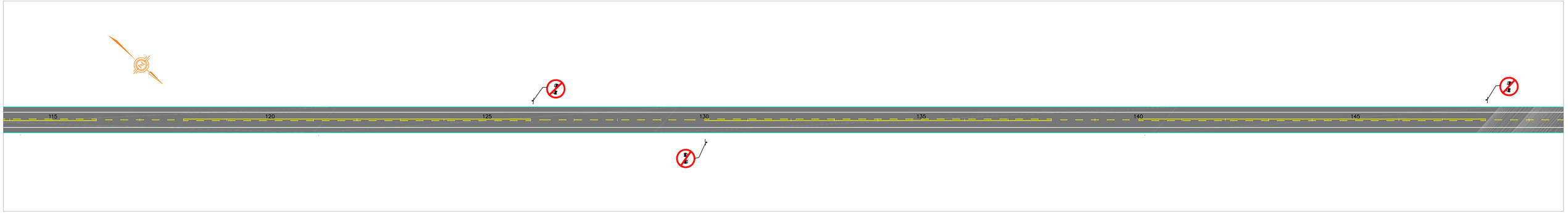
DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE INTERSEÇÕES Perfis do Acesso Oeste à Lagoa do Mato		FOLHA: 07/07
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:750	DATA: JUN/11

X - PROJETO DE SINALIZAÇÃO

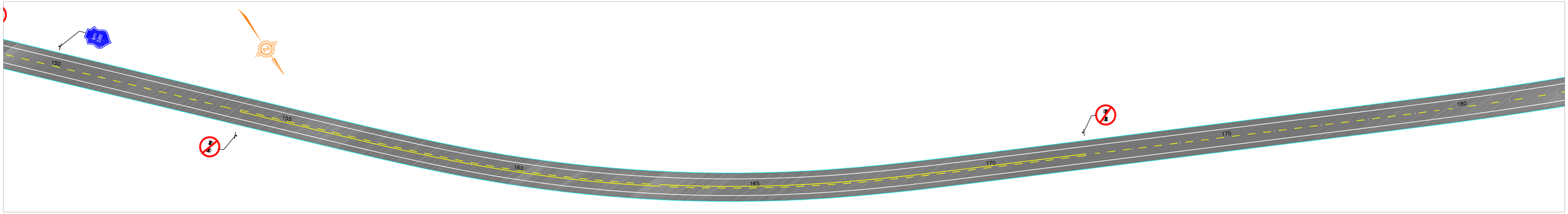


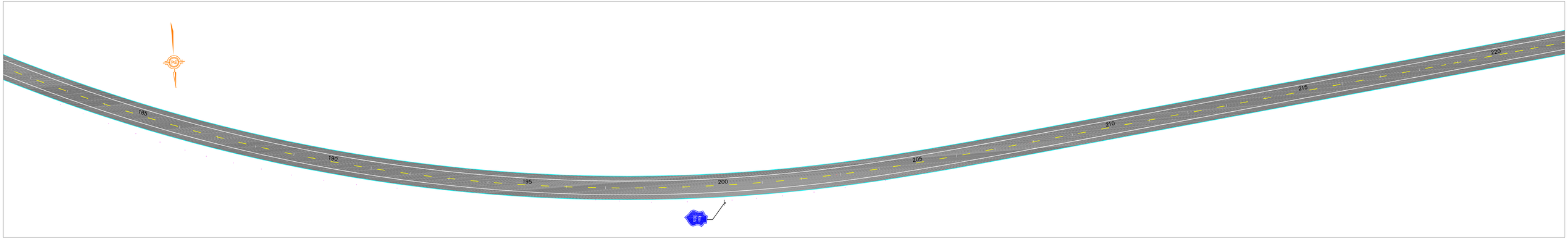
DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Est. 0 a Est. 75	FOLHA: 01/34
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:1000 / DATA: MAIO/11



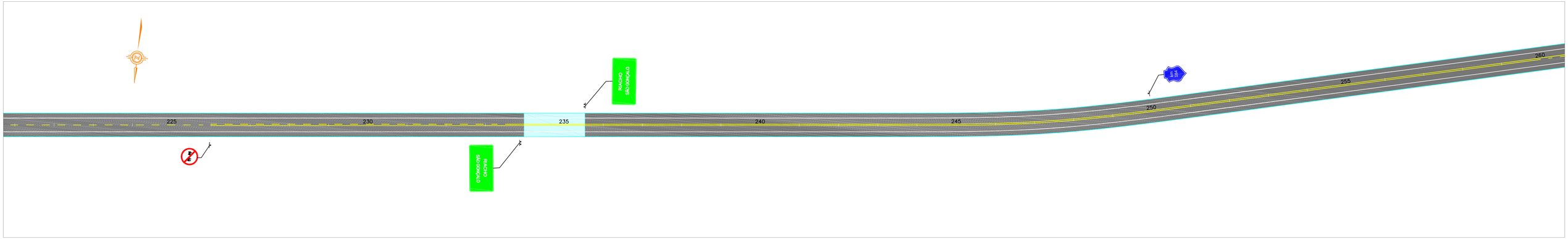


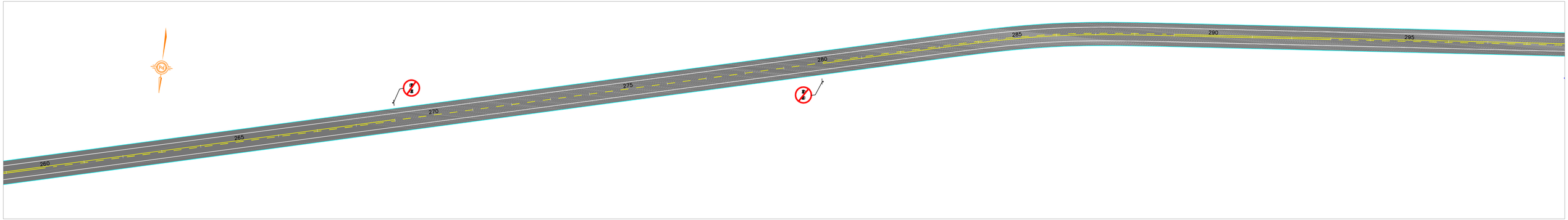
DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Est. 75 a Est. 149		FOLHA:
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:1000	DATA: MAIO/11	02/34



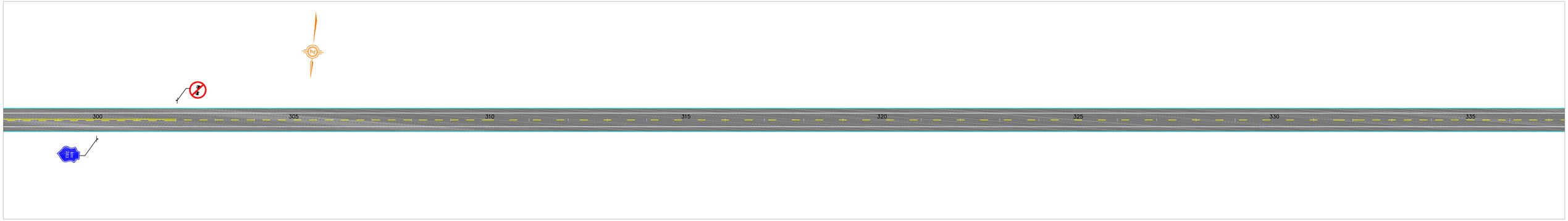


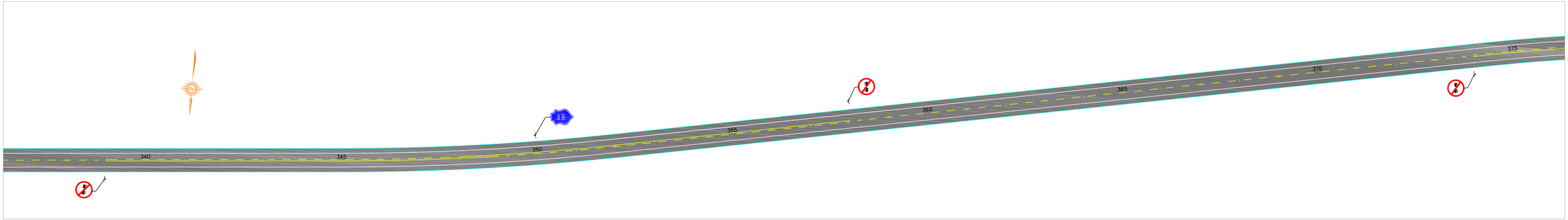
DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Est. 149 a Est. 221		FOLHA: 03/34
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:1000	DATA: MAIO/11



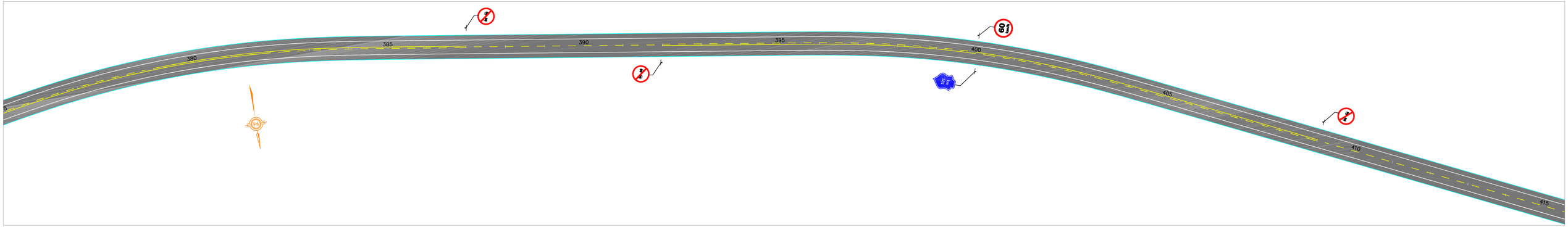


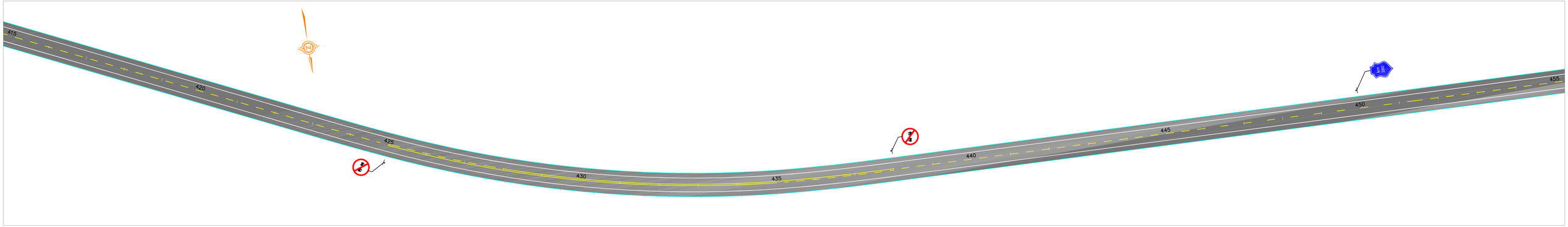
DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Est. 221 a Est. 298		FOLHA:
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:1000	DATA: MAIO/11	04/34



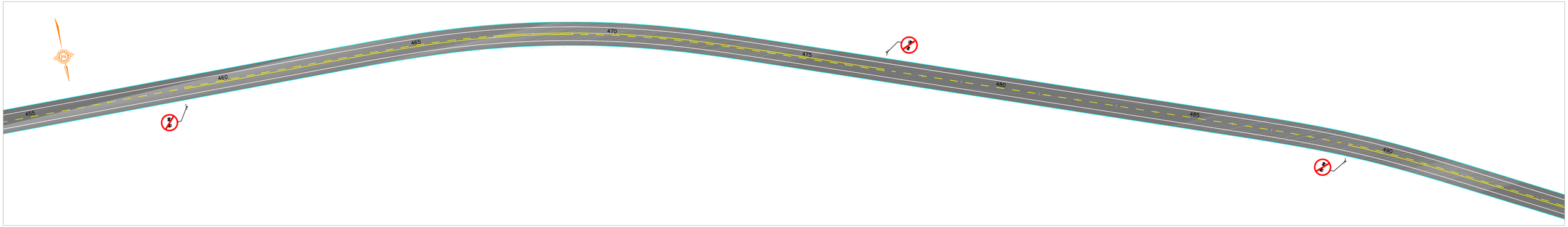


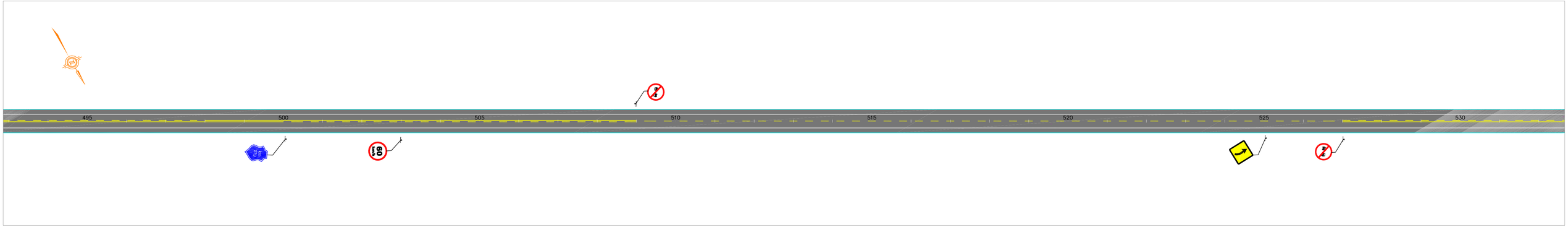
DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Est. 298 a Est. 376		FOLHA: 05/34
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:1000	DATA: MAIO11



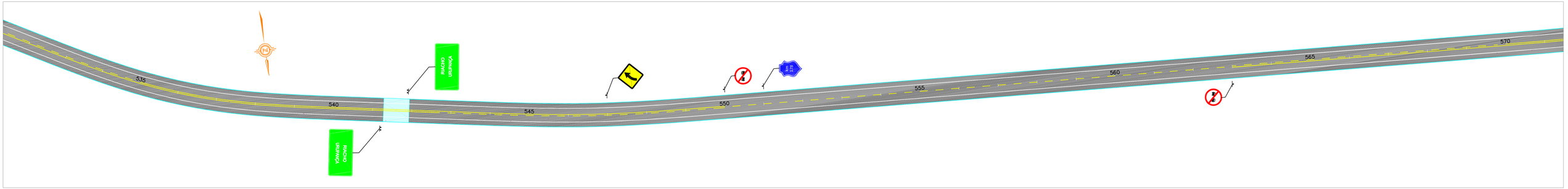


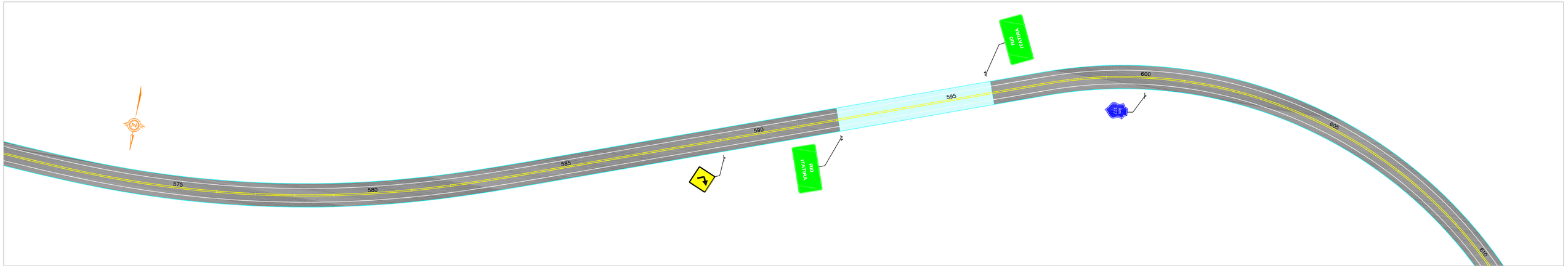
DER	CONSÓRCIO: *COMOL / HSZ / RNR*	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Est. 376 a Est. 455		FOLHA:
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:1000	DATA: MAIO/11	06/34



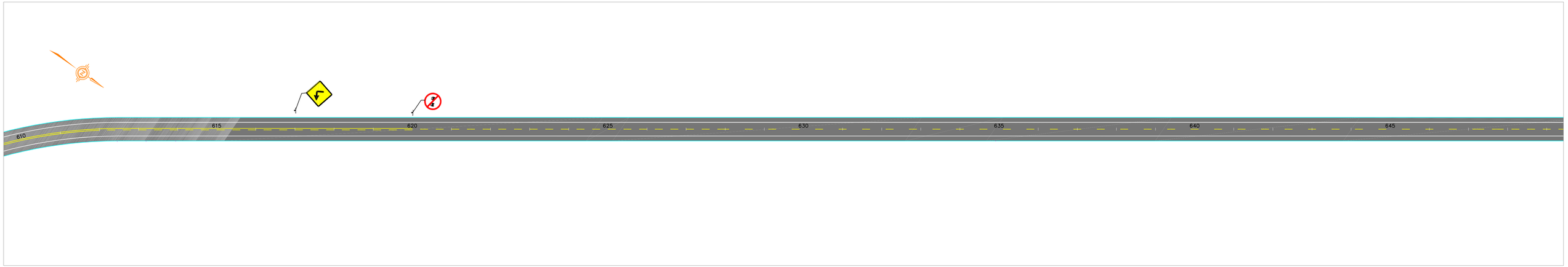


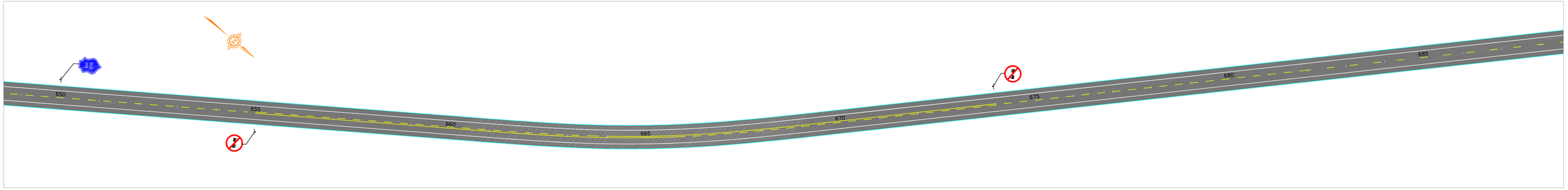
DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Est. 455 a Est. 532		FOLHA:
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:1000	DATA: MAIO/11	07/34



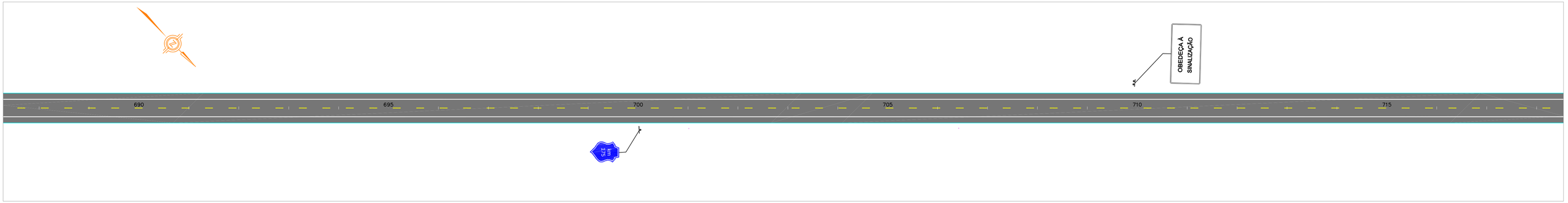


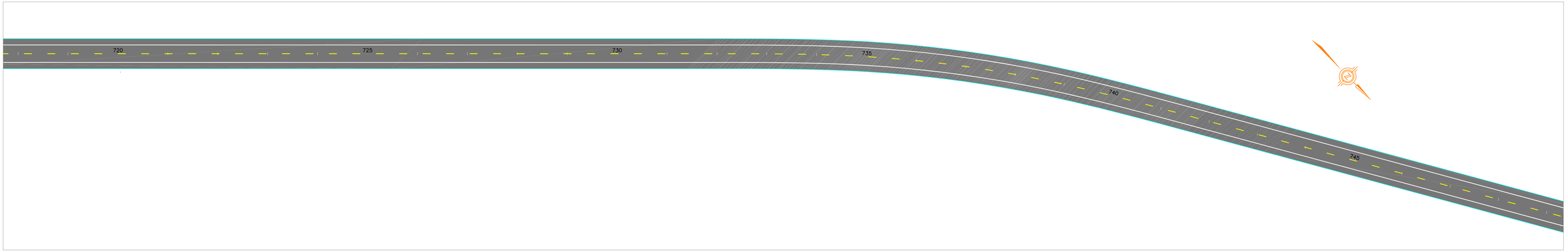
DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Est. 532 a Est. 610		FOLHA: 08/34
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:1000	DATA: MAIO/11



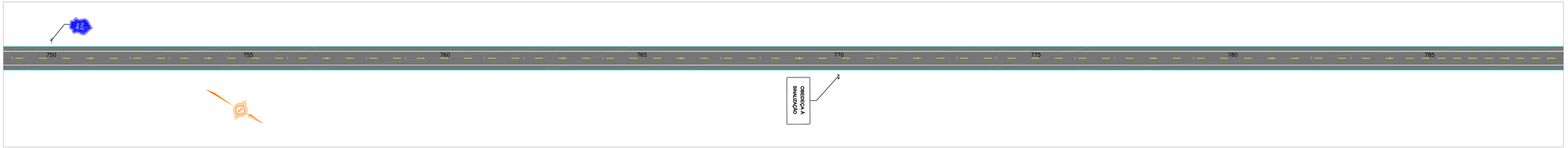


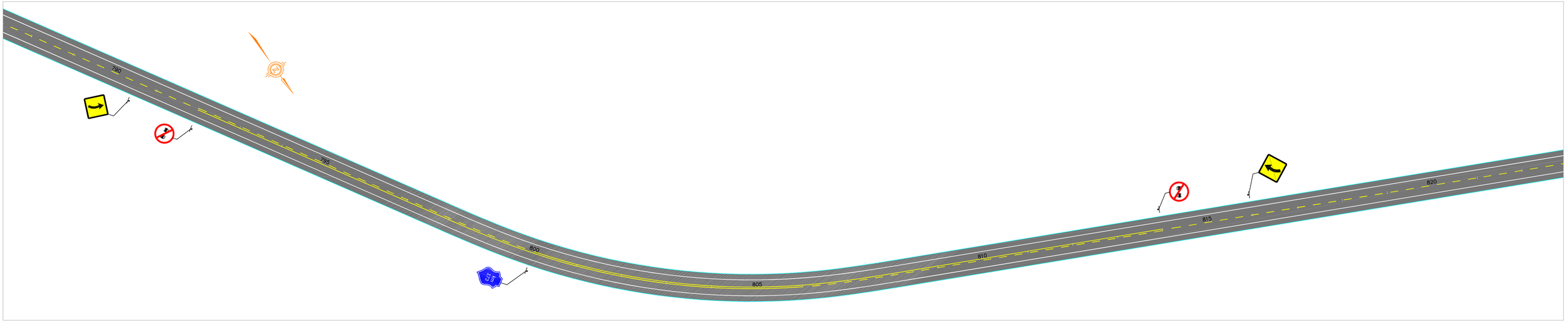
DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Est. 610 a Est. 688		FOLHA: 09/34
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:1000	DATA: MAIO/11



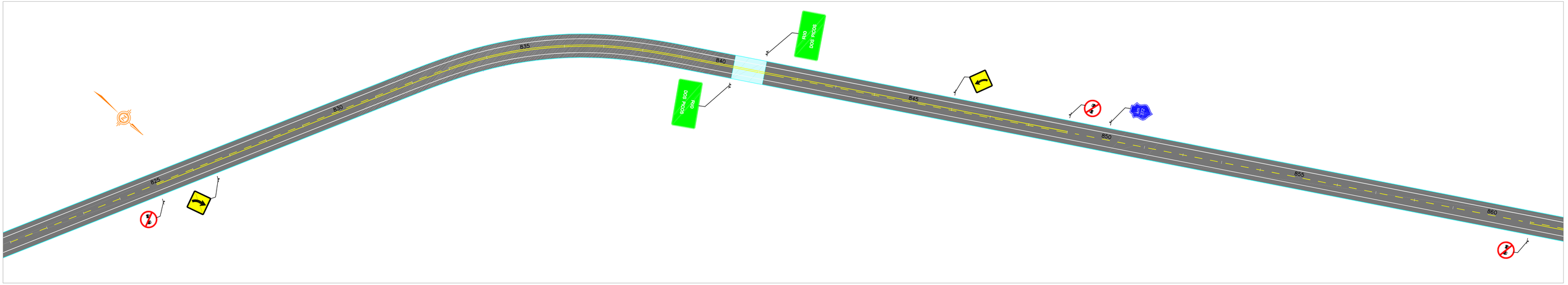


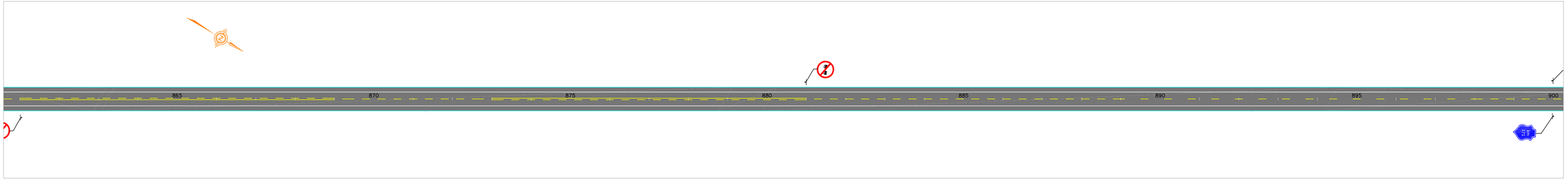
DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Est. 688 a Est. 749		FOLHA: 10/34
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:1000	DATA: MAIO/11



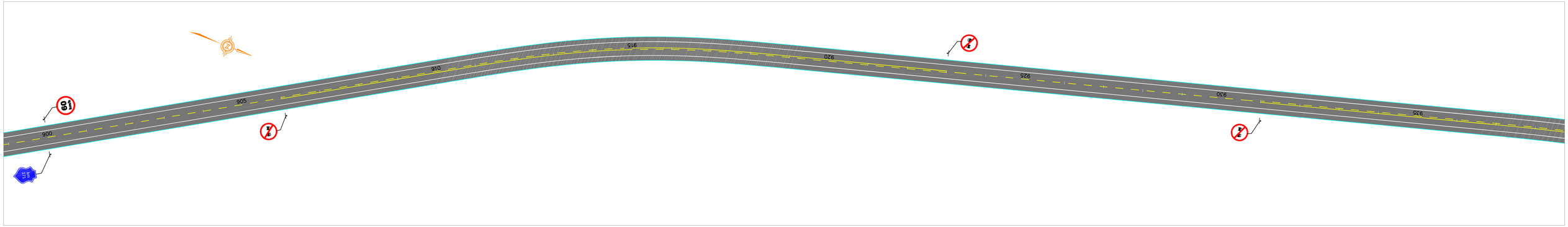


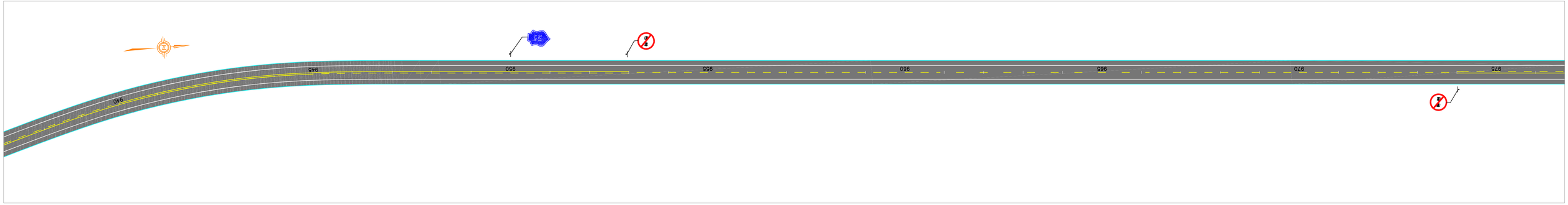
DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Est. 749 a Est. 822		FOLHA: 11/34
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:1000	DATA: MAIO/11



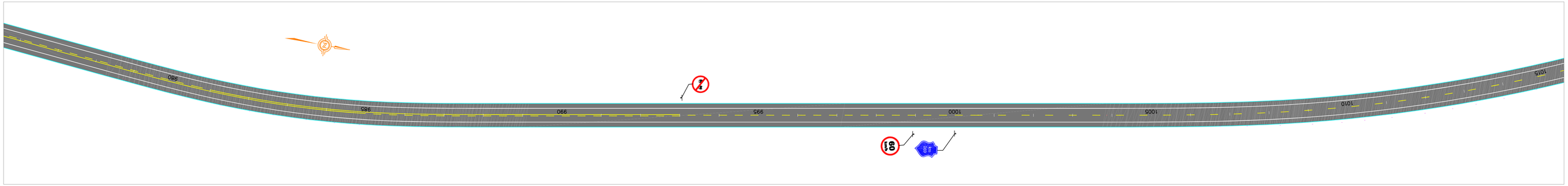


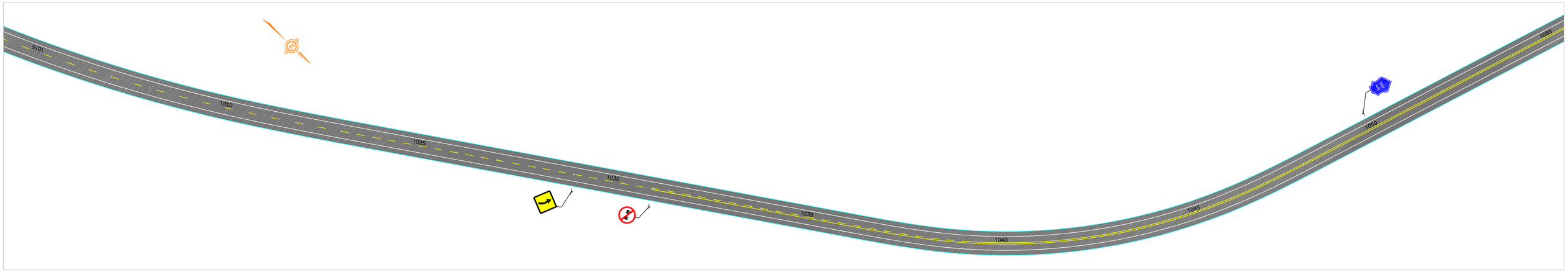
DER	CONSÓRCIO: *COMOL / HSZ / RNR*	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Est. 822 a Est. 900		FOLHA: 12/34
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:1000	DATA: MAIO/11



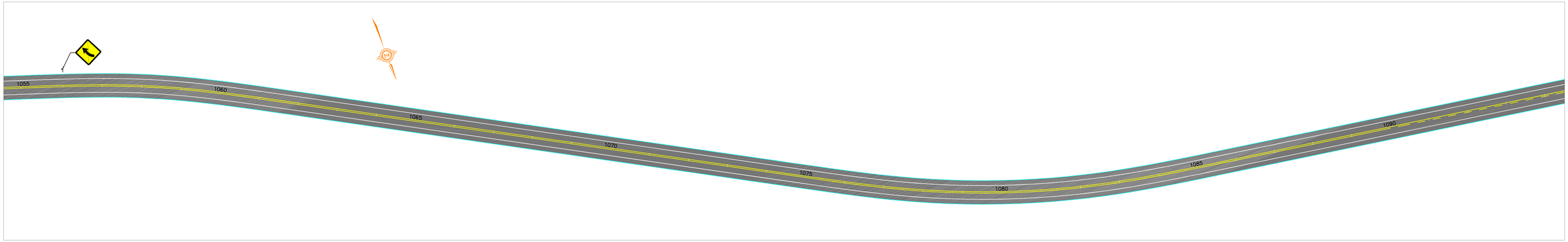


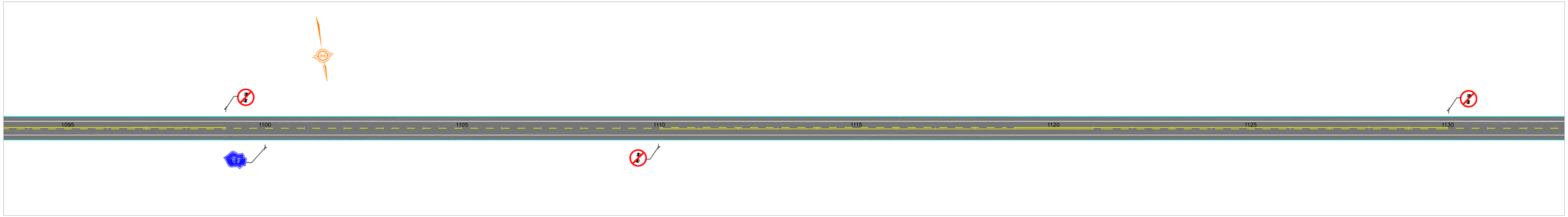
DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Est. 900 a Est. 976		FOLHA: 13/34
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:1000	DATA: MAIO/11



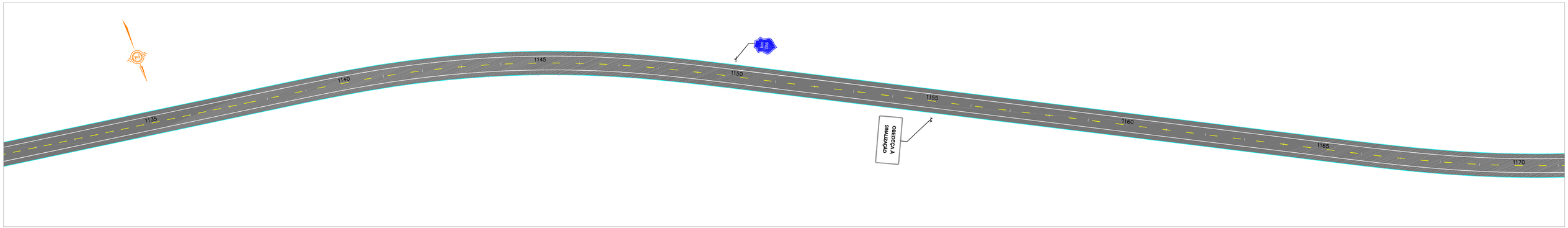


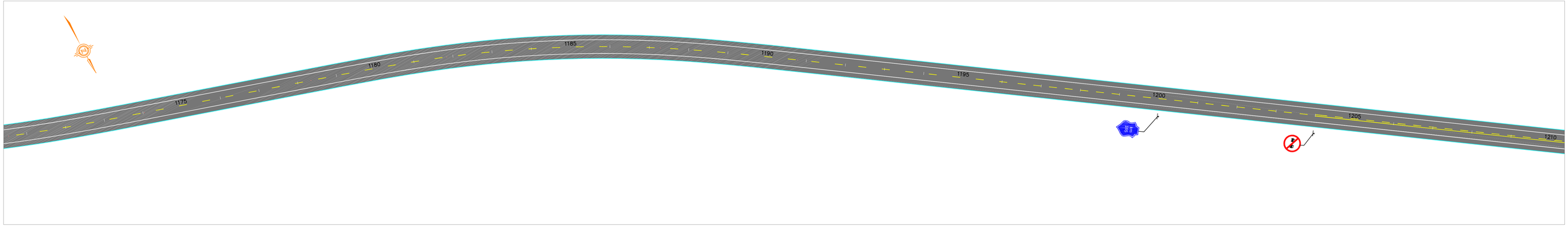
DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Est. 976 a Est. 1055		FOLHA:
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:1000	DATA: MAIO/11	14/34



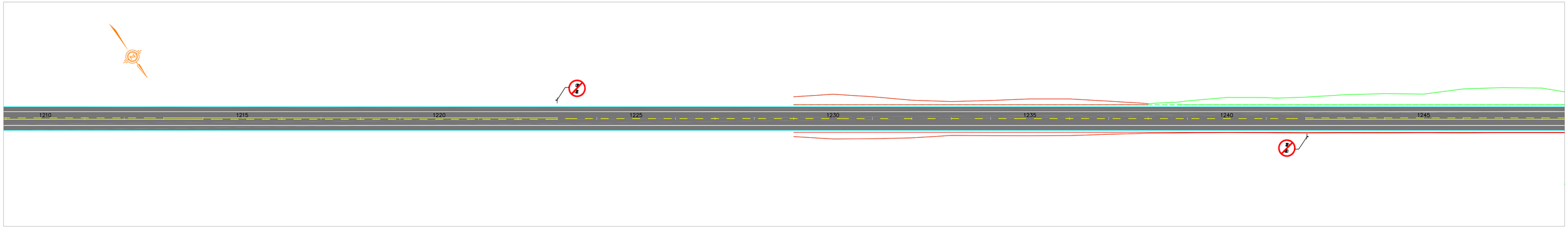


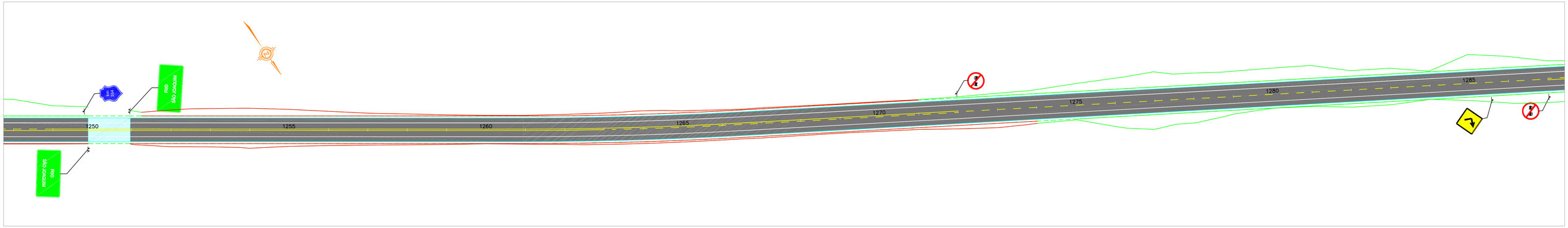
DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Est. 1055 a Est. 1132		FOLHA:
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:1000	DATA: MAIO/11
				15/34



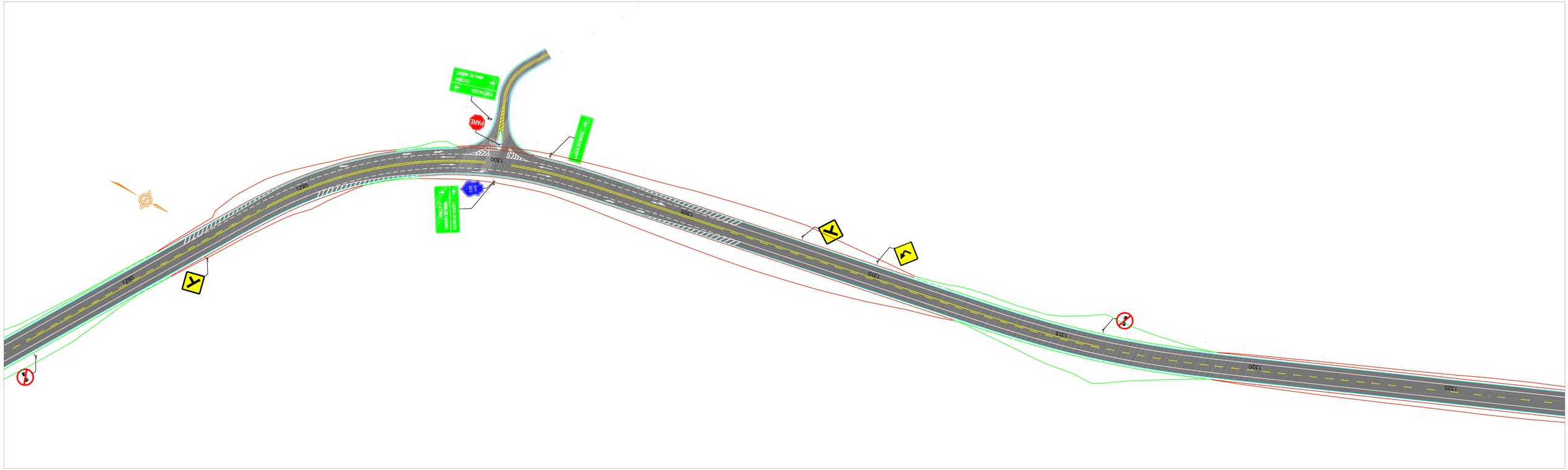


DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Est. 1132 a Est. 1210		FOLHA:
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:1000 / DATA: MAIO/11	16/34



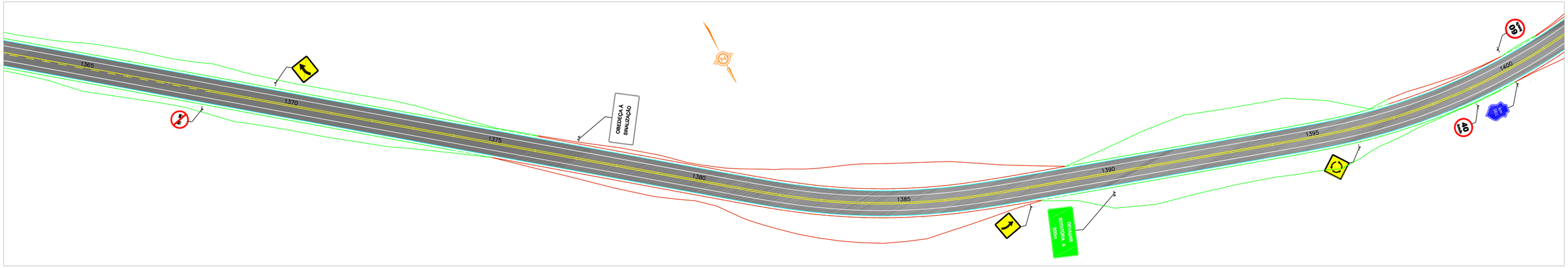


DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Est. 1210 a Est. 1287		FOLHA:
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:1000	DATA: MAIO/11
				17/34

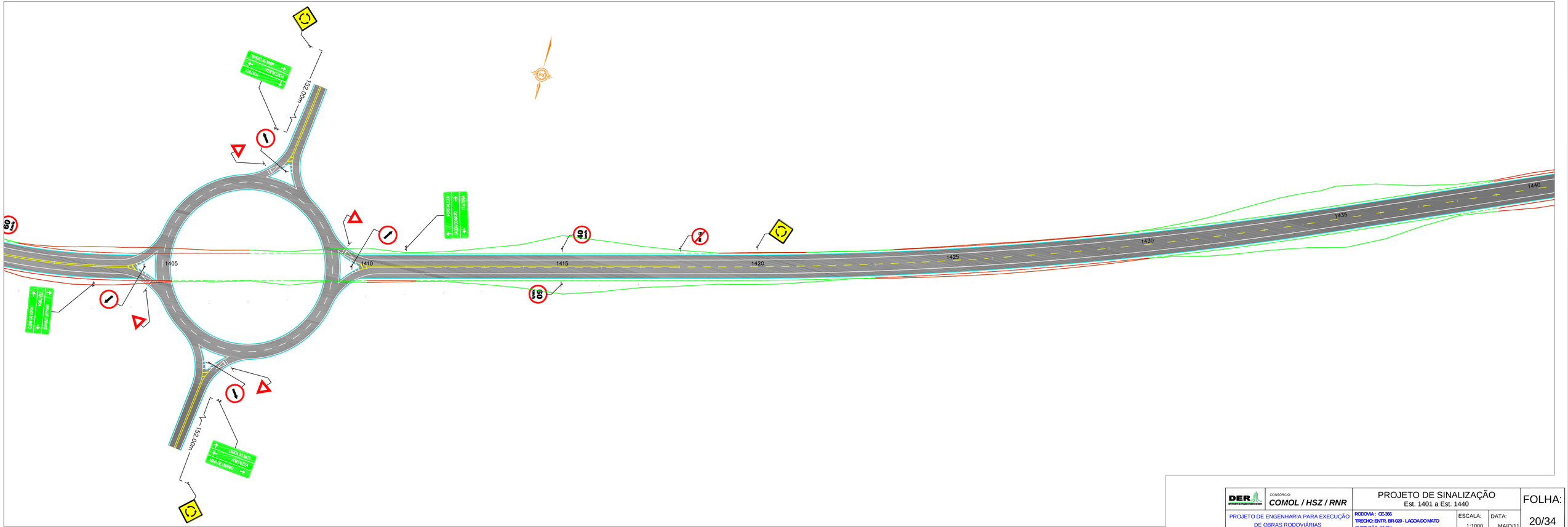


DER	CONSÓRCIO: *COMOL / HSZ / RNR*	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Est. 1287 a Est. 1366		FOLHA:
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:1000	DATA: MAIO/11	18/34

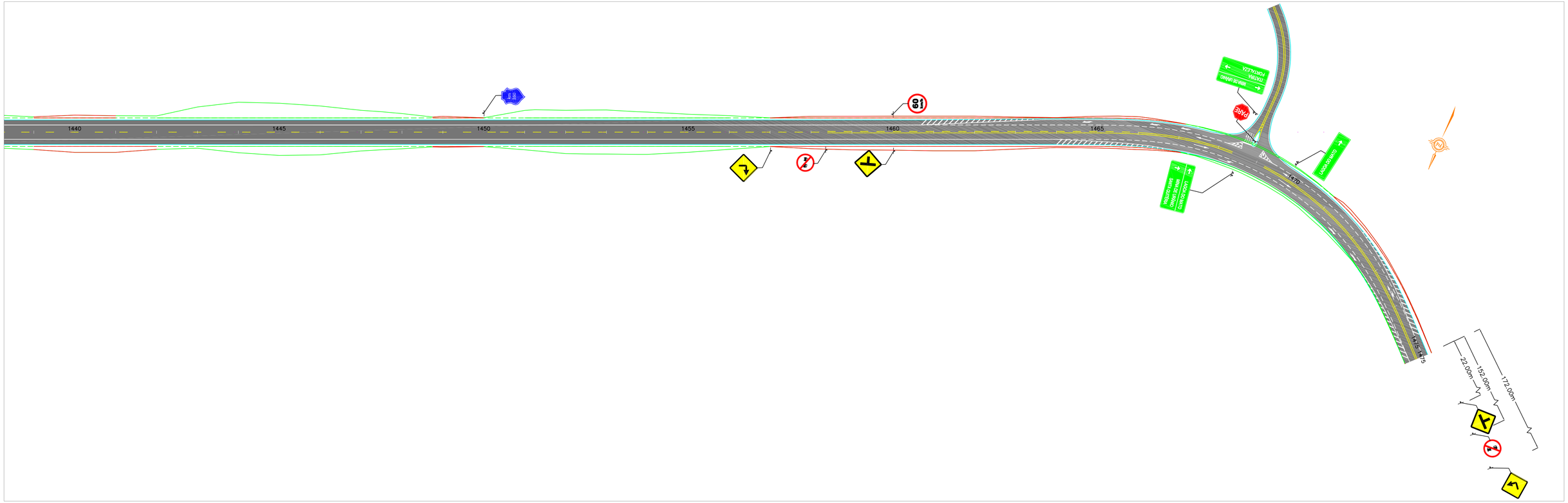




DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Est. 1366 a Est. 1401		FOLHA:
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:1000	DATA: MAIO/11	19/34

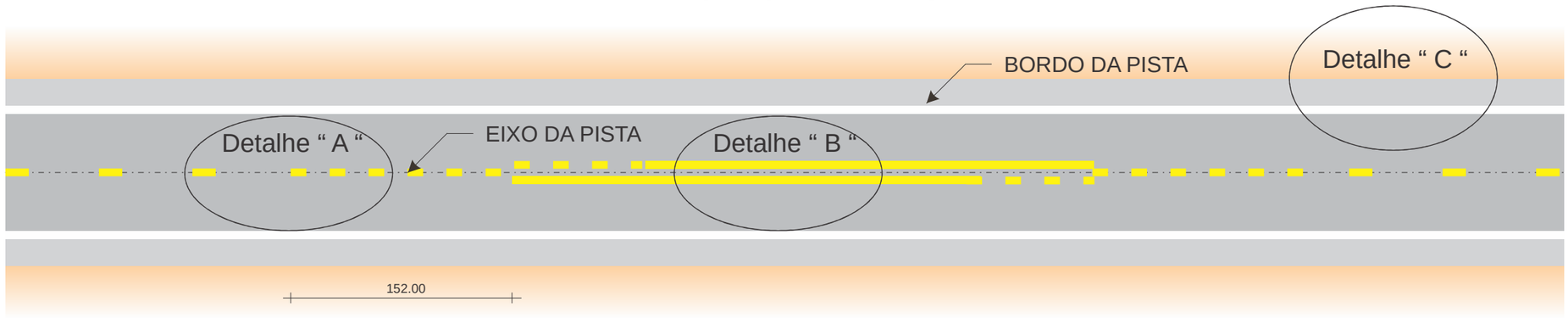


DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Est. 1401 a Est. 1440	FOLHA: 20/34
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:1000 DATA: MAIO/11

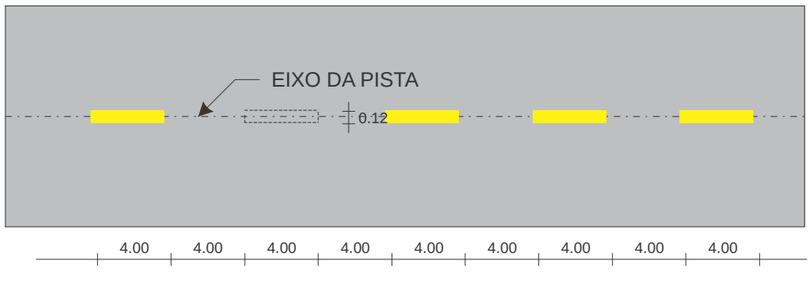


DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Est. 1440 a Est. 1475+12.41	FOLHA: 21/34
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: 1:1000 / DATA: MAIO/11

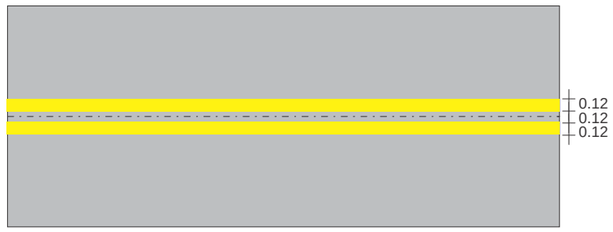
PINTURAS DE FAIXAS



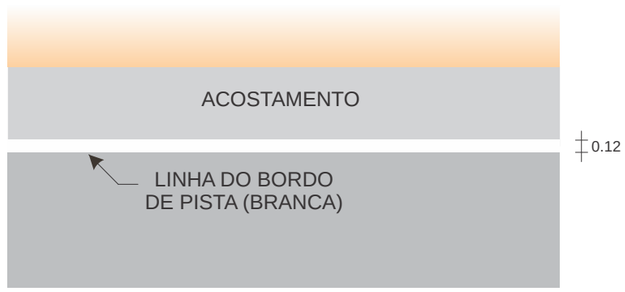
Detalhe “ A “



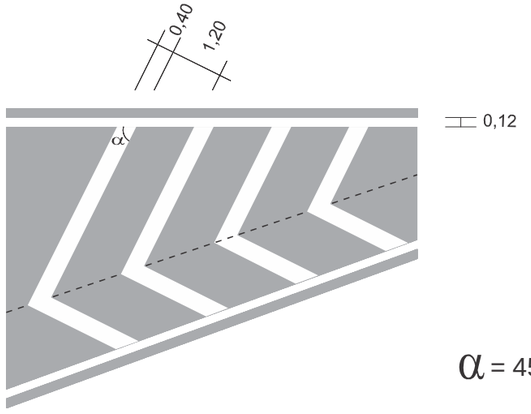
Detalhe “ B “



Detalhe “ C “

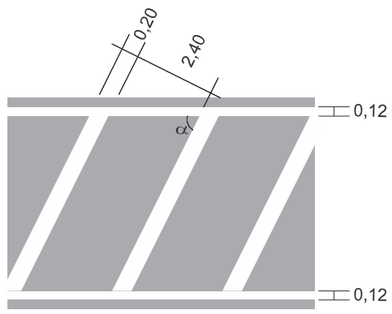


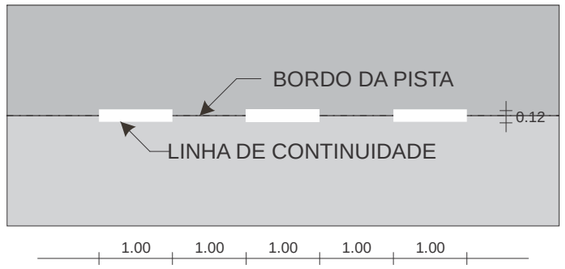
Detalhe Zebrados



$\alpha = 45°$

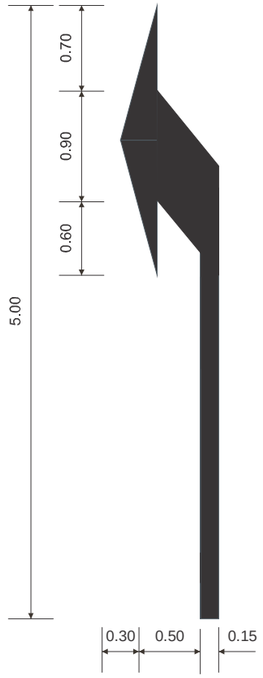
Zebrado a ser usado nas pistas de aceleração e desaceleração

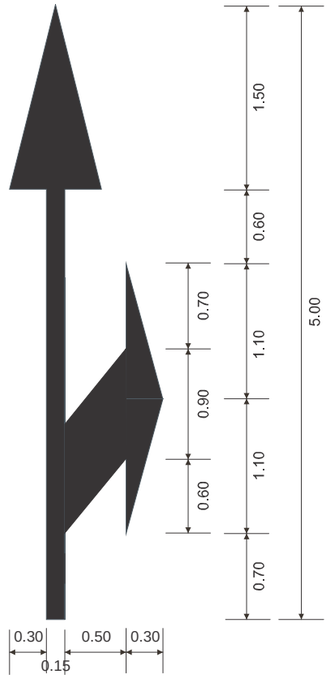


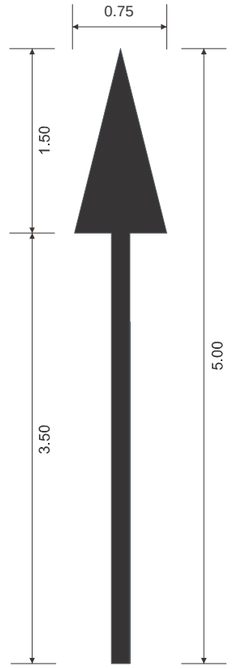


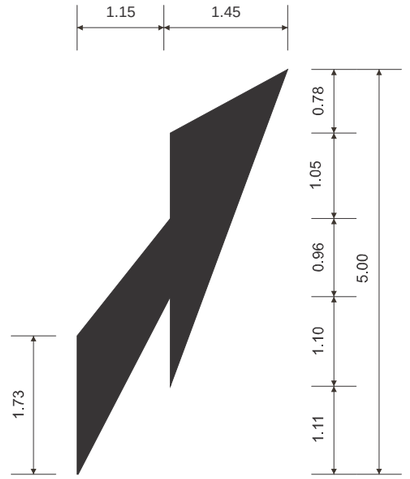
DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Detalhes da Pintura		FOLHA: 22/34
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAIO/11	

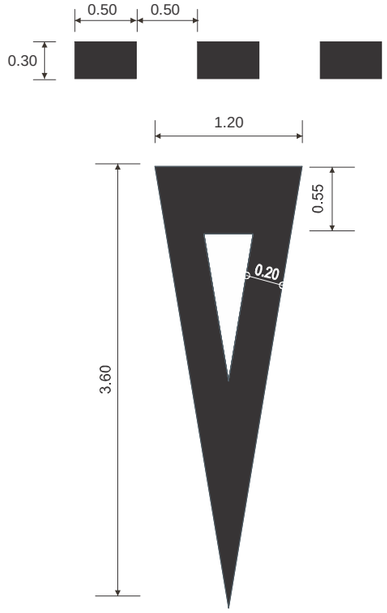
SÍMBOLOS NO PAVIMENTO

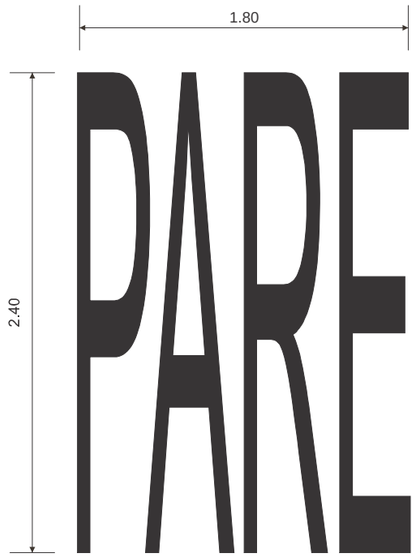






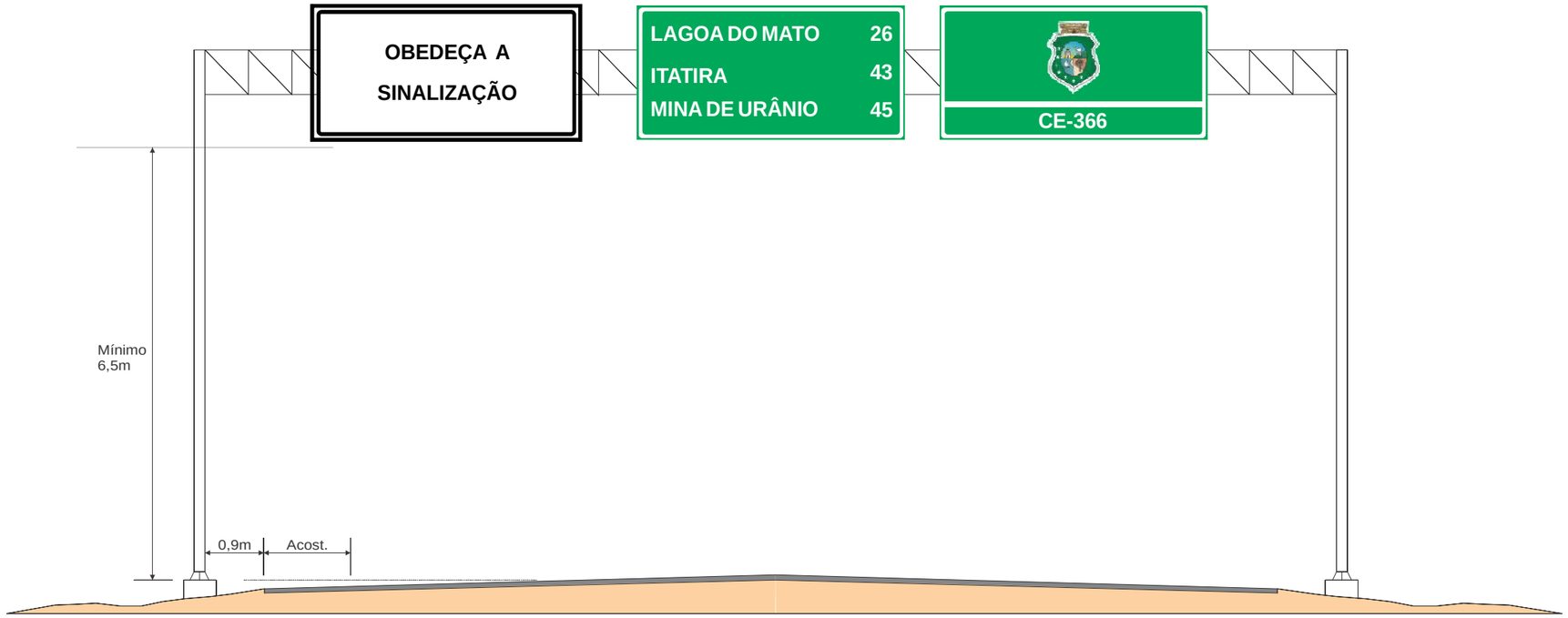




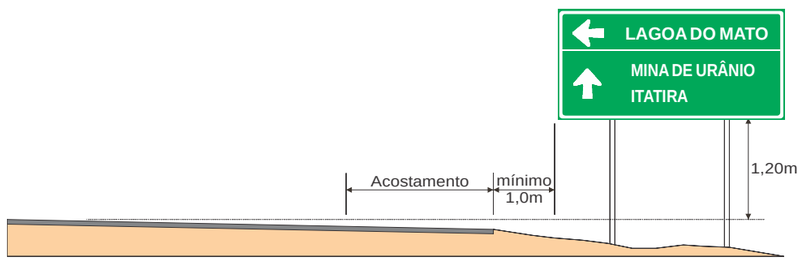


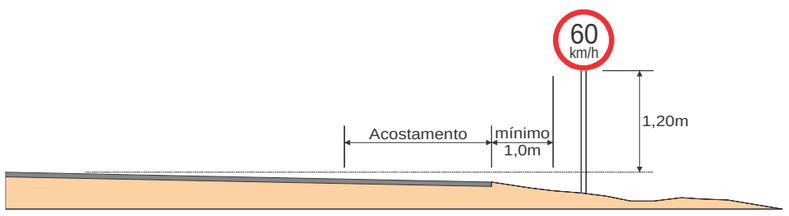
DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Detalhes da Pintura			FOLHA: 23/34
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAIO/11	

Posicionamento Transversal
Pórtico



Posicionamento Transversal
das Placas

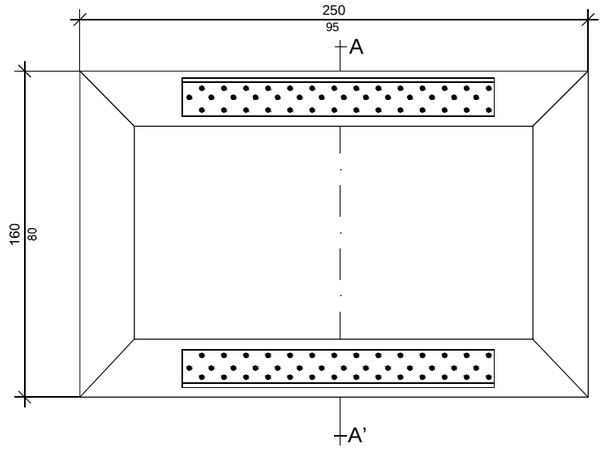




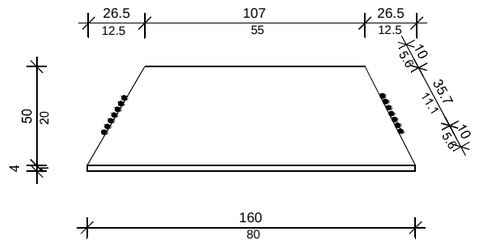
DER	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Detalhes da Pintura			FOLHA:
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAIO/11	24/34

TACHAS E TACHÕES

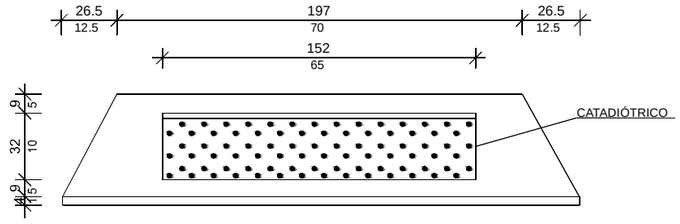
VISTA SUPERIOR



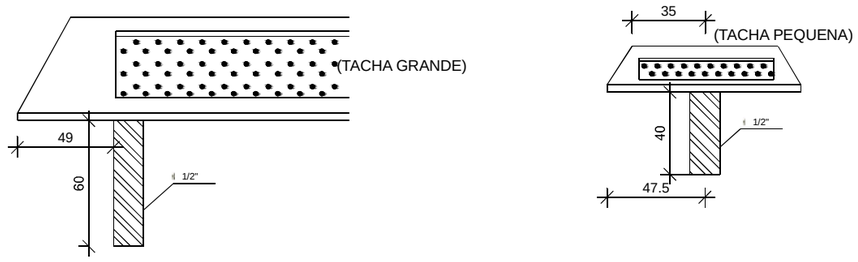
CORTE A-A'



VISTA LATERAL



DISPOSITIVOS DE CRAVAÇÃO



Observações:

1 - Os tachões serão utilizados sobre o bordo das áreas zebradas nas interseções com a BR-020, acesso para Lagoa do Mato e nas ilhas da rótula, de 4 em 4 metros.

2 - As tachas bidirecionais serão utilizadas nos bordos com espaçamento de 16m nas tangentes e 4m nas curvas.
No eixo o espaçamento será de 4m entre cada dispositivo ao longo de toda a extensão.

3 - As cores das tachas será de acordo com a linha que as mesmas estão demarcando.

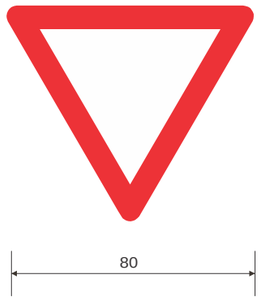
DER DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Detalhes Tachas e Tachões			FOLHA: 25/34
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAIO/11	

REGULAMENTAÇÃO

R-1



R-2



R-7



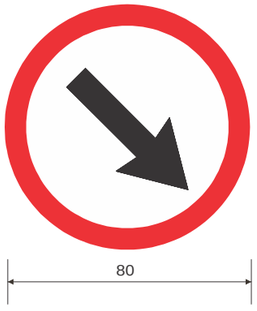
R-19-4



R-19-6

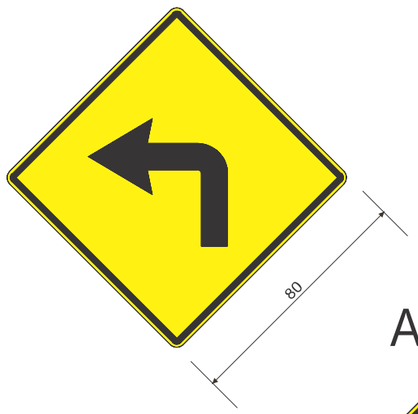


R-24b

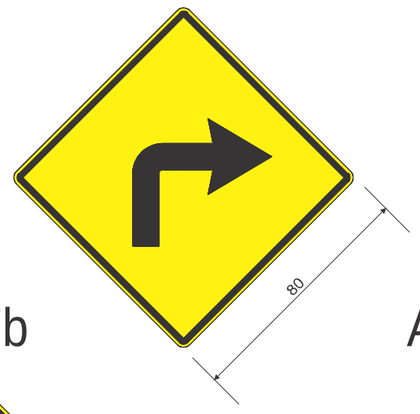


ADVERTÊNCIA

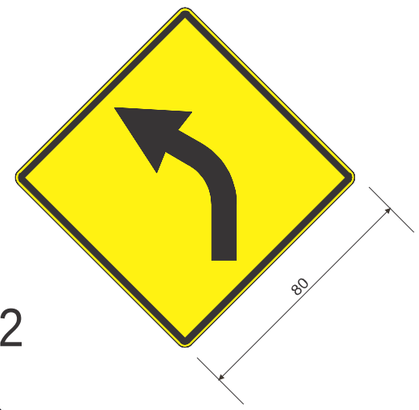
A-1a



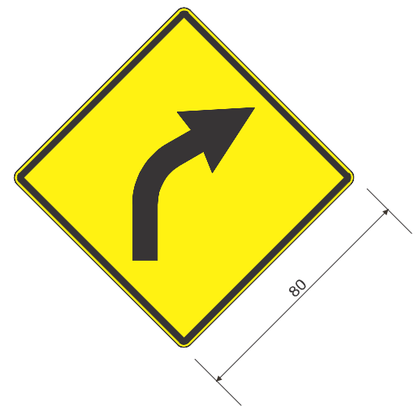
A-1b



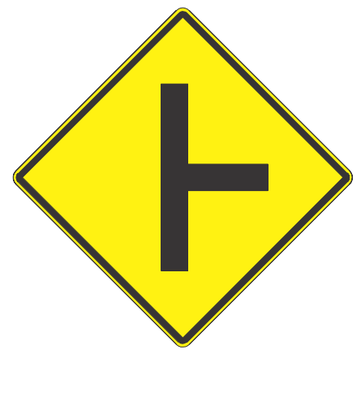
A-2a



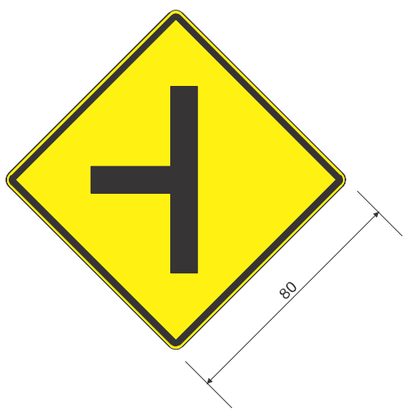
A-2b



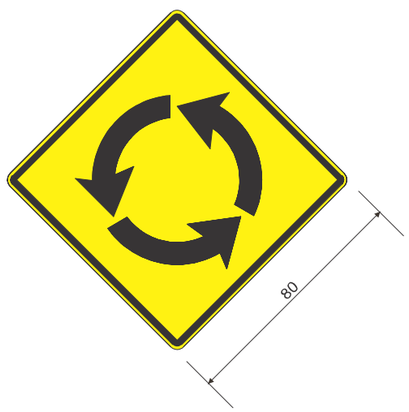
A-7a



A-7b

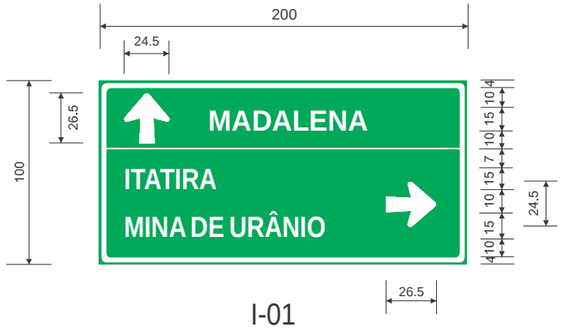


A-12

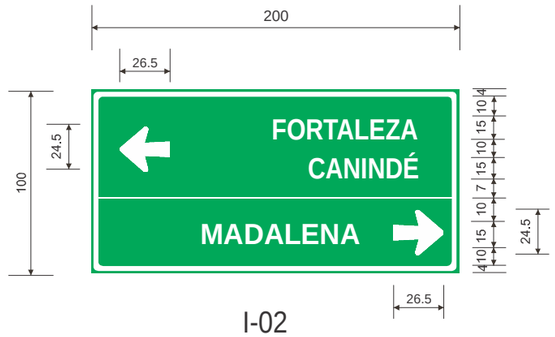


DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Detalhes Placas	FOLHA: 26/34
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala DATA: MAIO/11	

INDICATIVAS



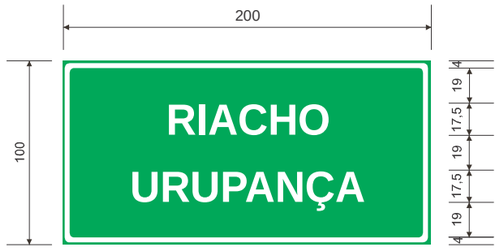
I-01



I-02



I-06



I-07



I-08



I-09



I-10



I-11



I-12

OBS.: Medidas em cm.

DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Detalhes Placas	FOLHA: 27/34
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAIO/11

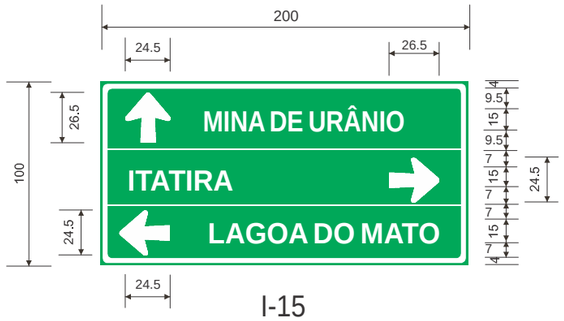
INDICATIVAS



I-13



I-14



I-15



I-16



I-17



I-18

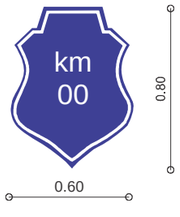


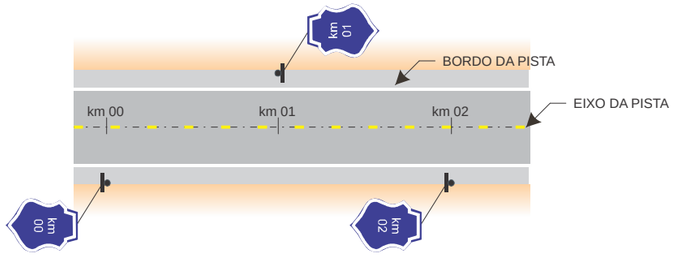
I-19



I-20

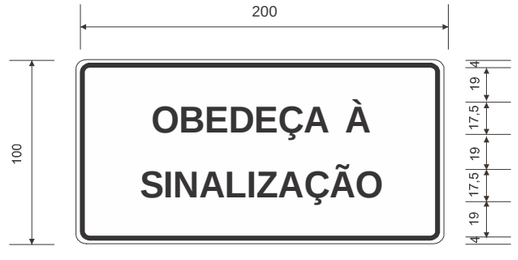
MARCO QUILOMÉTRICO





OBS.: Os marcos serão dispostos alternadamente em ambos os lados da via, ficando o sentido crescente da quilometragem com os quilômetros pares e o sentido decrescente com os quilômetros ímpares de acordo com a figura acima.

EDUCATIVA

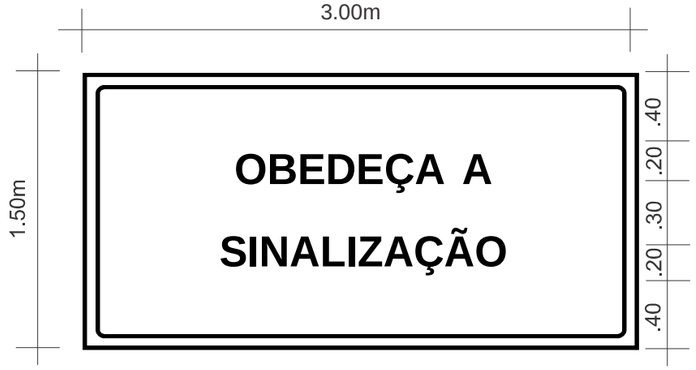


E-03

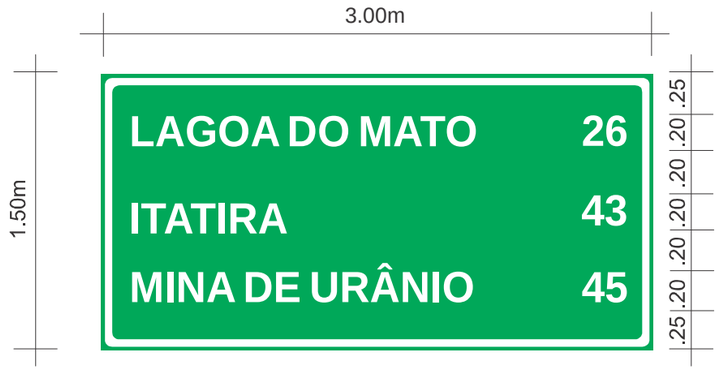
DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Detalhes Placas	FOLHA: 28/34
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAIO/11

PÓRTICO - Estaca 09

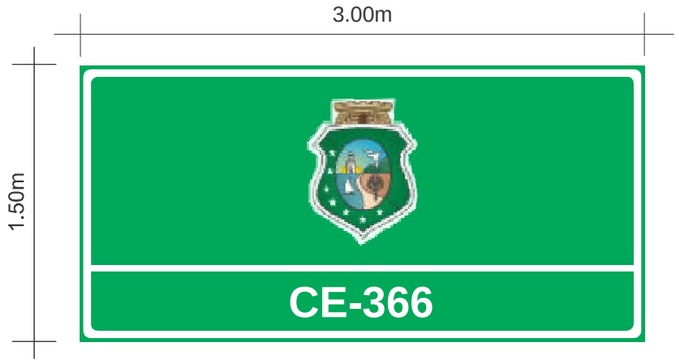
Sentido: BR-020 - Lagoa do Mato



E-01

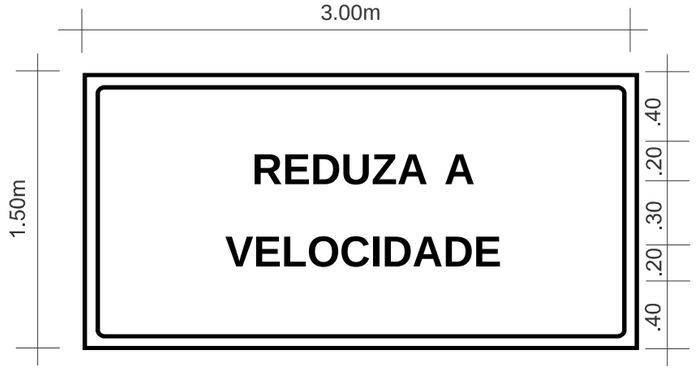


I-03

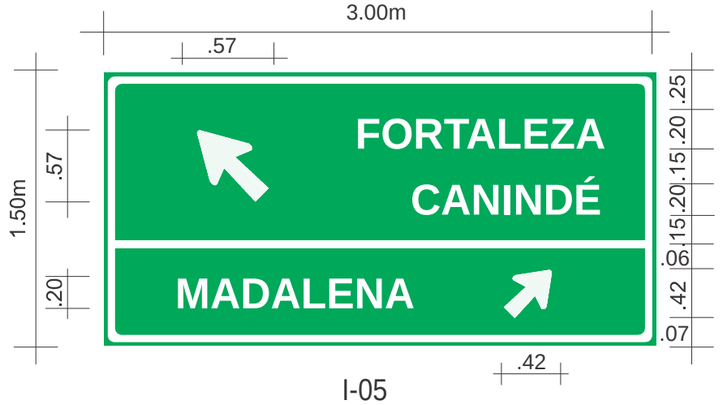


I-04

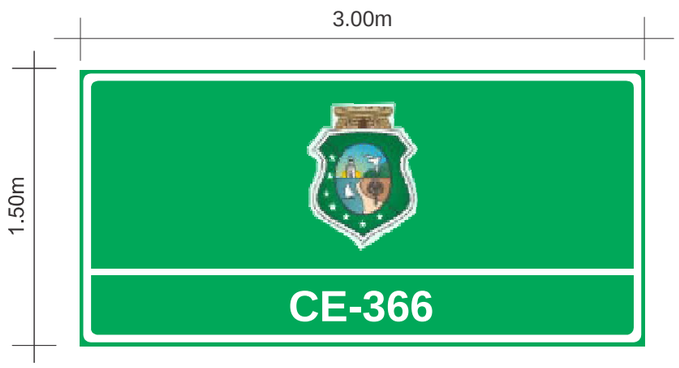
Sentido: Lagoa do Mato - BR-020



E-02

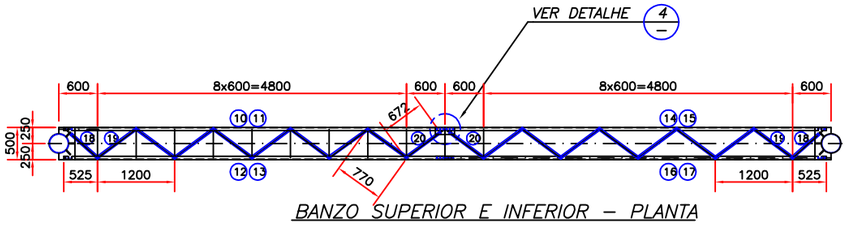


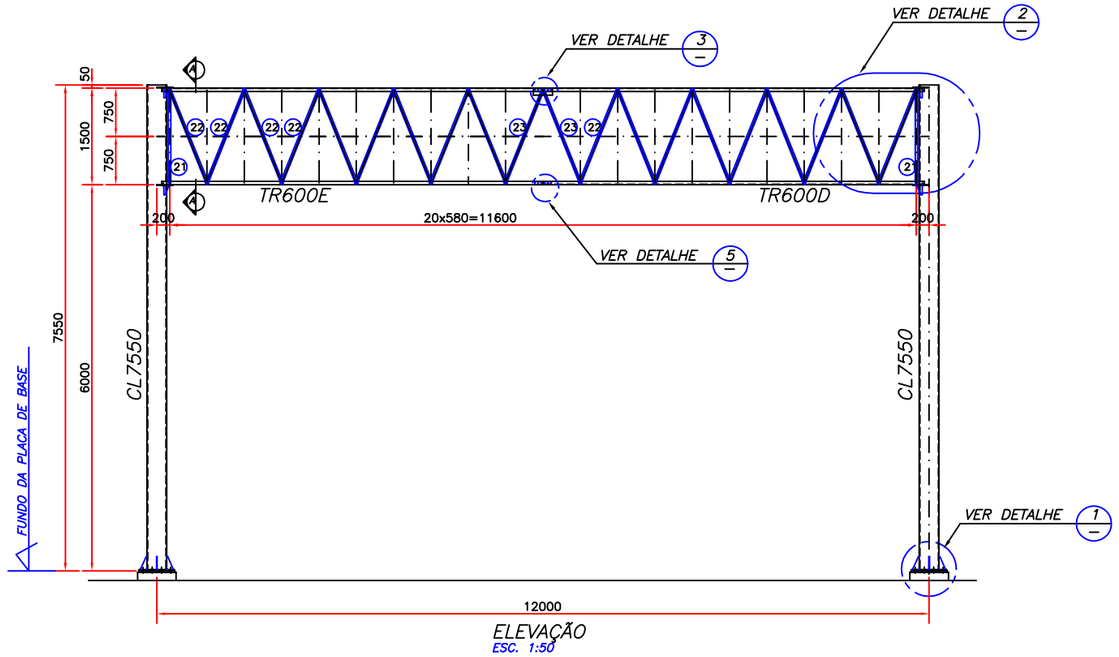
I-05

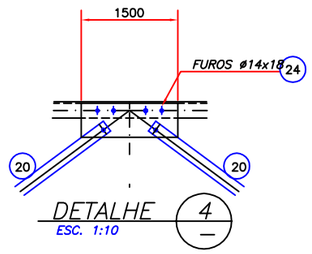


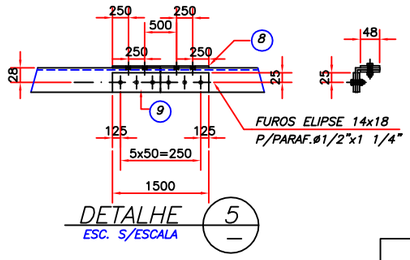
I-04

DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: *COMOL / HSZ / RNR*	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Detalhes Placas		FOLHA: 29/34
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: MAIO/11	







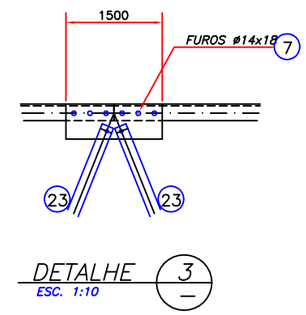


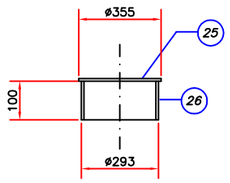
NOTAS

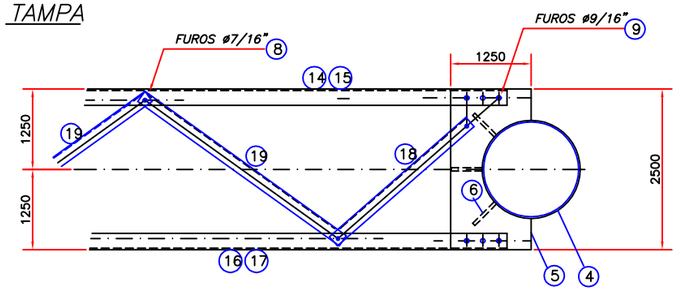
1–DIMENSÕES EM MILÍMETRO, SALVO INDICAÇÃO CONTRÁRIA
2–PERFIS E CHAPAS DE LIGAÇÃO: ASTM–A36
3–ELETRODOS PARA SOLDA: AWS–E70XX
4–CHUMBADORES : SAE 1020
5–PARAFUSOS ASTM–A325
6–TOLERÂNCIA ±1 mm

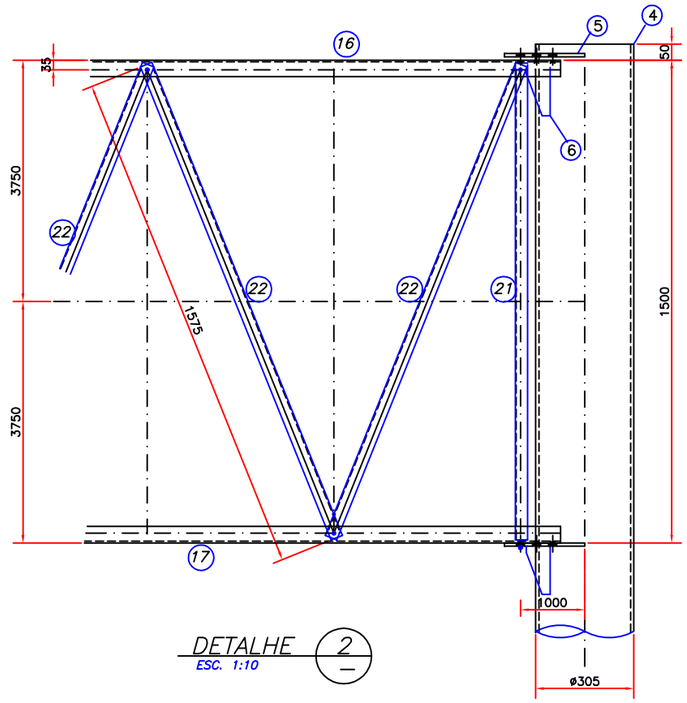
LOCALIZAÇÃO DO PÓRTICO

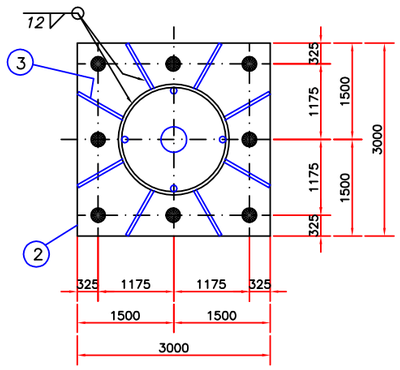
ESTACA 09

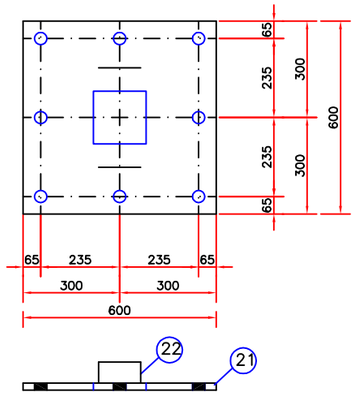


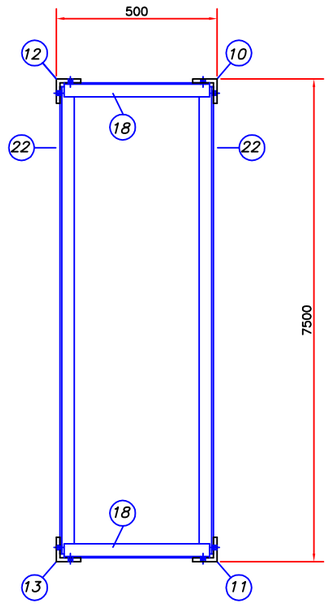


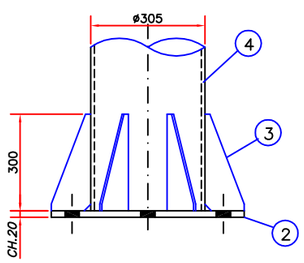


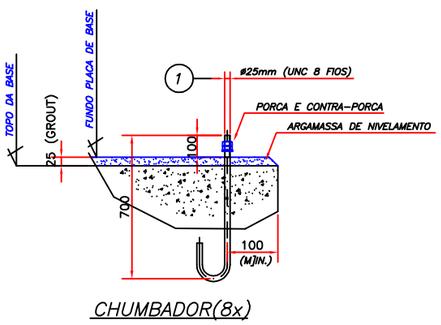




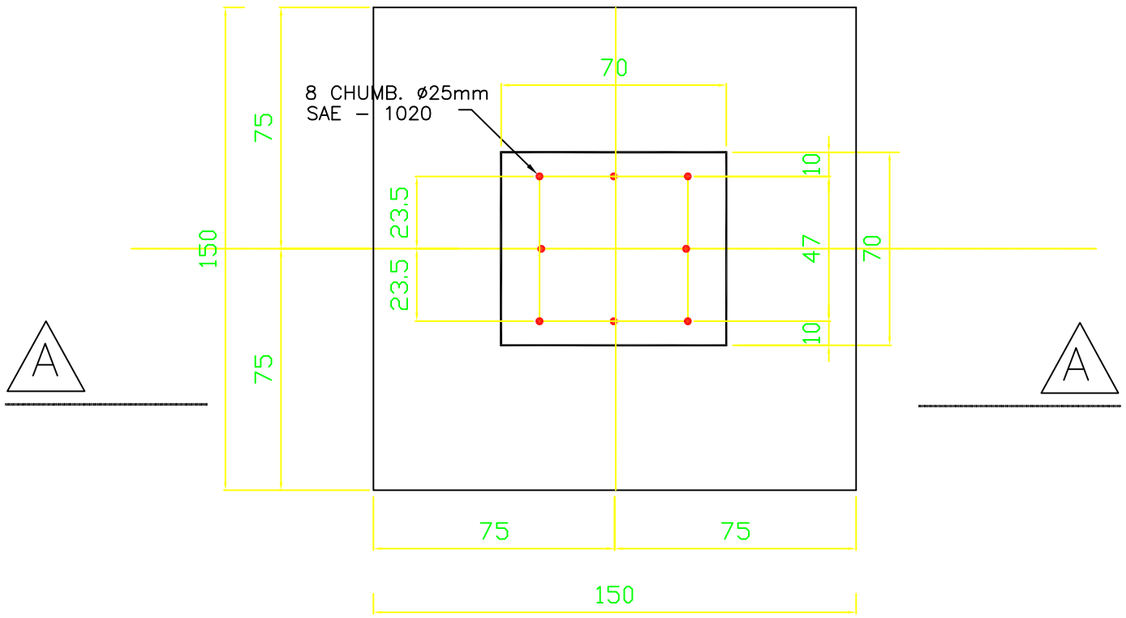




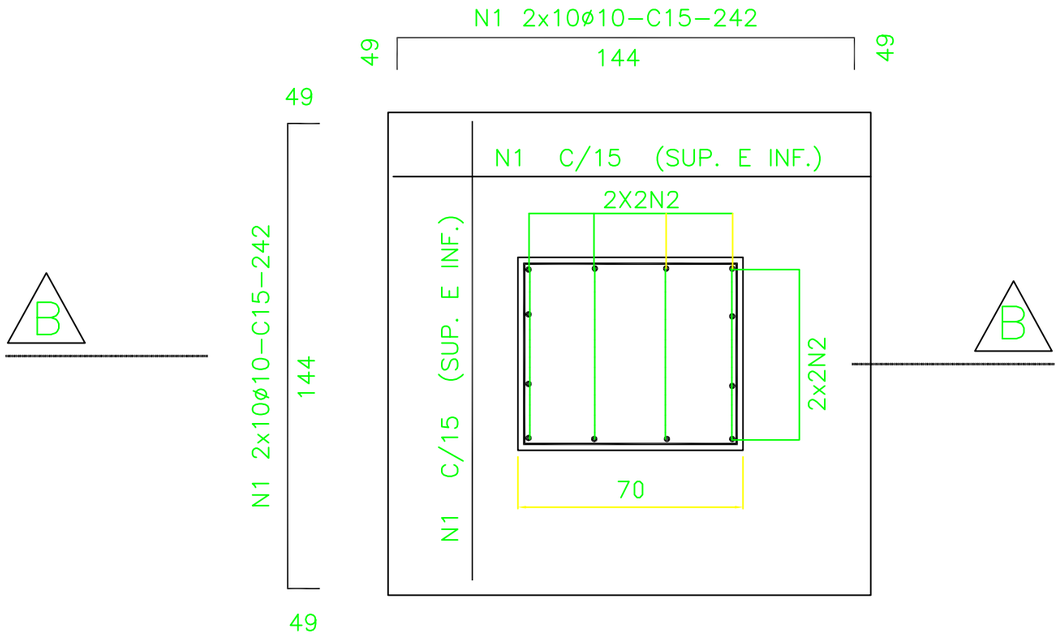




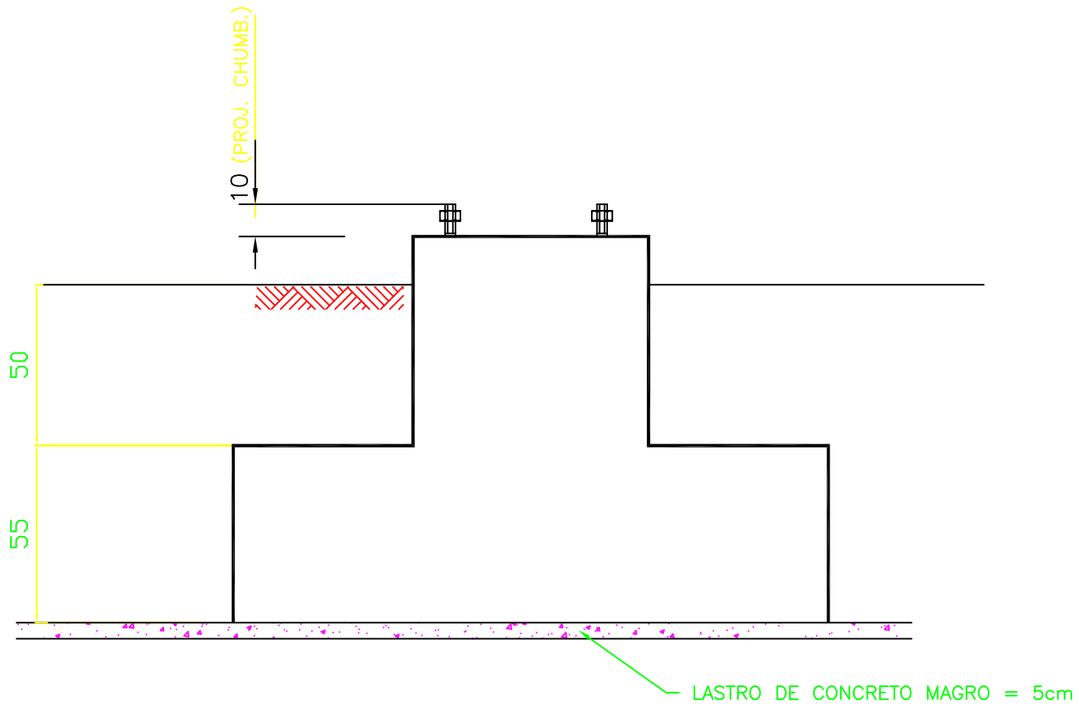
DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Detalhe Pórtico		FOLHA: 30/34
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: Indicada	DATA: MAIO/11

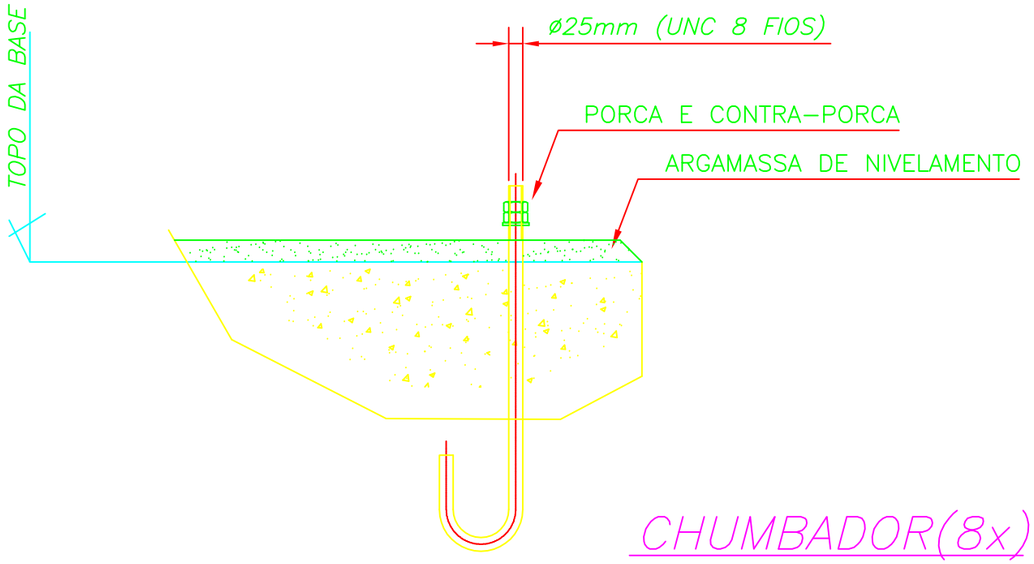


FORMA – PLANTA



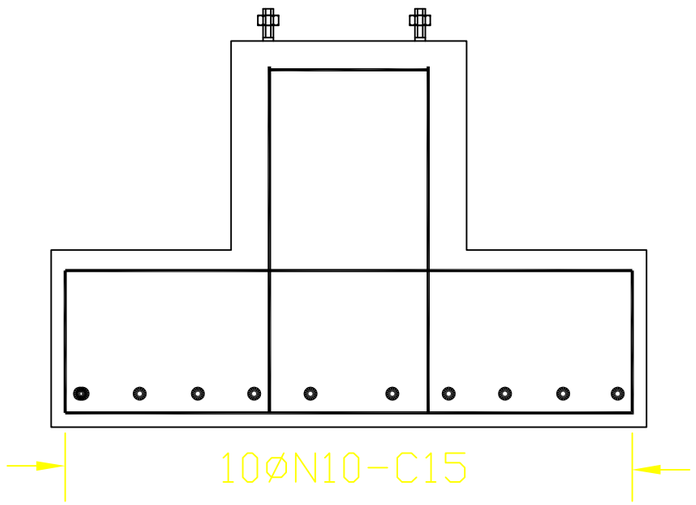
CORTE A

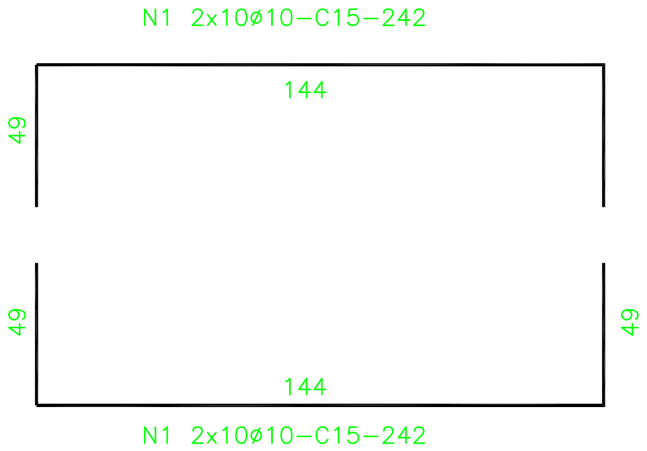


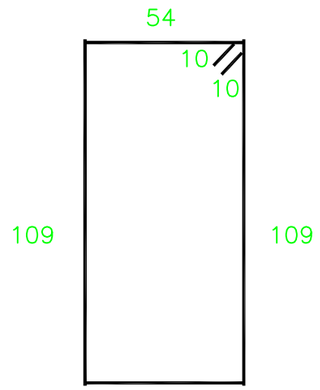


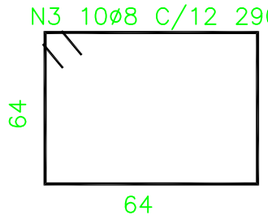
CHUMBADOR(8x)

DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Fundação Pórtico		FOLHA: 31/34
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: Indicada	DATA: MAIO/11









ARMAÇÃO – PLANTA

ARMACAO – CORTE

CORTE B

TABELA RESUMO

ø	COMPR.(m)	PESO (Kg)
6,3	27,68	7,0
8	29,00	12,0
10	48,40	31,0
20	–	–
TOTAL		50,0

TABELA DE FERRO

	N	ø	Q	COMPRIMENTO	
				UNIT(cm)	TOTAL(m)
CA-50A	1	10	20	242	48,40
	2	6.3	8	346	27,68
	3	8	10	290	29,00
	4			–	–
	5			–	–
	6			–	–
	7			–	–
	8			–	–
	9			–	–
	10			–	–
	11				
	12				

NOTAS

1 – FCK > 15MPa (150 KGF/CM2)
2 – ACO CA-50
3 – COBRIMENTO DAS ARMADURAS = 3cm EXCETO NA FACE INFERIOR ONDE C = 5cm
4 – VOLUME DE CONCRETO Vc = 4.08 m3
VOLUME DE AREIA Va = 4.40 m3
AREA DE FORMA A = 8,80 m2
5 – AS BARRAS N8 E N9 SO EXISTIRAO QUANDO FOREM UTILIZADAS BROCAS
6 – ASSENTAR OS BLOCOS COM ARGAMASSA DE CIMENTO E AREIA 1:3
7 – USAR BROCAS PARA SOLOS COM CAPACIDADE DE SUPORTE MENOR QUE 2.0 kgf/cm2.
8 – REATERRA A VALA AO REDOR DA FUNDACAO EM CAMADAS DE 20 CM UMEDECIDAS E MUITO BEM COMPACTADAS COM SOQUETE MANUAL.

DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE SINALIZAÇÃO Fundação Pórtico	FOLHA: 32/34
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: Indicada	DATA: MAIO/11

MODELO DOS SINAIS	CÓDIGO	DIMENSÕES	QUANTIDADE
	R-1	l = 0.267	03
	R-2	l = 0.80	05
	R-7	ϕ = 0.80	60
	R-19.4	ϕ = 0.80	03
	R-19.6	ϕ = 0.80	08
	R-24b	ϕ = 0.80	05
	A-1a	l=0.80	03
	A-1b	l=0.80	03
	A-2a	l=0.80	06
	A-2b	l=0.80	05
	A-7a	l=0.80	02
	A-7b	l=0.80	02

MODELO DOS SINAIS	CÓDIGO	DIMENSÕES	QUANTIDADE
	A-12	l=0.80	04
	I-01	1.00 x 2.00	01
	I-02	1.00 x 2.00	01
	I-03	1.50 x 3.00	01
	I-04	1.50 x 3.00	02
	I-05	1.50 x 3.00	01
	I-06	1.00 x 2.00	02
	I-07	1.00 x 2.00	02

MODELO DOS SINAIS	CÓDIGO	DIMENSÕES	QUANTIDADE
	I-08	1.00 x 2.00	02
	I-09	1.00 x 2.00	02
	I-10	1.00 x 2.00	02
	I-11	1.00 x 2.00	01
	I-12	1.00 x 2.00	01
	I-13	0.50 x 2.00	02
	I-14	1.00 x 2.00	01
	I-15	1.00 x 2.00	01

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

PROJETO DE SINALIZAÇÃO
Quantitativos

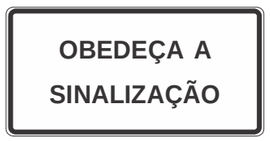
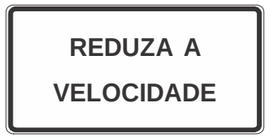
FOLHA: 33/34

PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

RODOVIA: CE-366
TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO
EXTENSÃO: 29,50 km

ESCALA: s/ escala

DATA: MAIO/11

MODELO DOS SINAIS	CÓDIGO	DIMENSÕES	QUANTIDADE
	I-16	1.00 x 2.00	01
	I-17	1.00 x 2.00	01
	I-18	1.00 x 2.00	01
	I-19	1.00 x 2.00	01
	I-20	1.00 x 2.00	01
	E-01	1.50 x 3.00	01
	E-02	1.50 x 3.00	01
	E-03	1.00 x 2.00	04
	-	0.625 x 0.60	30

MODELO DOS SINAIS	CÓDIGO	DIMENSÕES	QUANTIDADE

MODELO DOS SINAIS	CÓDIGO	DIMENSÕES	QUANTIDADE

MODELO DOS SINAIS	CÓDIGO	DIMENSÕES	QUANTIDADE

RESUMO DA SINALIZAÇÃO

A) SINALIZAÇÃO VERTICAL

PLACAS OCTOGONAIS (l=0.267)	03 unidade
PLACAS TRIANGULARES (l =0.80)	05 unidades
PLACAS CIRCULARES (ϕ =0.80)	76 unidades
PLACAS QUADRADAS (l =0.80)	25 unidades
PLACAS RETANGULARES (0.625x0.60)	30 unidades
PLACAS RETANGULARES (0.50x2.00)	02 unidades
PLACAS RETANGULARES (1.00x2.00)	25 unidades
PLACAS RETANGULARES (1.50x3.00)	06 unidades
PLACAS - (tinta refletiva de resina acrílica)	146.57m²
PÓRTICO	01 unidade

B) SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

FAIXA BRANCA CONTÍNUA	7.200,00m²
FAIXA AMARELA CONTÍNUA	2.427,96m²
FAIXA BRANCA INTERROMPIDA (1 x 1)	58,35m²
FAIXA AMARELA INTERROMPIDA (eixo - 4 x 12)	207,90m²
FAIXA AMARELA INTERROMPIDA (eixo - 4 x 4)	1.008,66m²
TACHAS BIDIRECIONAIS	14.196 un
TACHÕES BIDIRECIONAIS	92 un
SÍMBOLO NO PAVIMENTO	229,58m²

DER — DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ

CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***

PROJETO DE SINALIZAÇÃO
Quantitativos

FOLHA: 34/34

PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

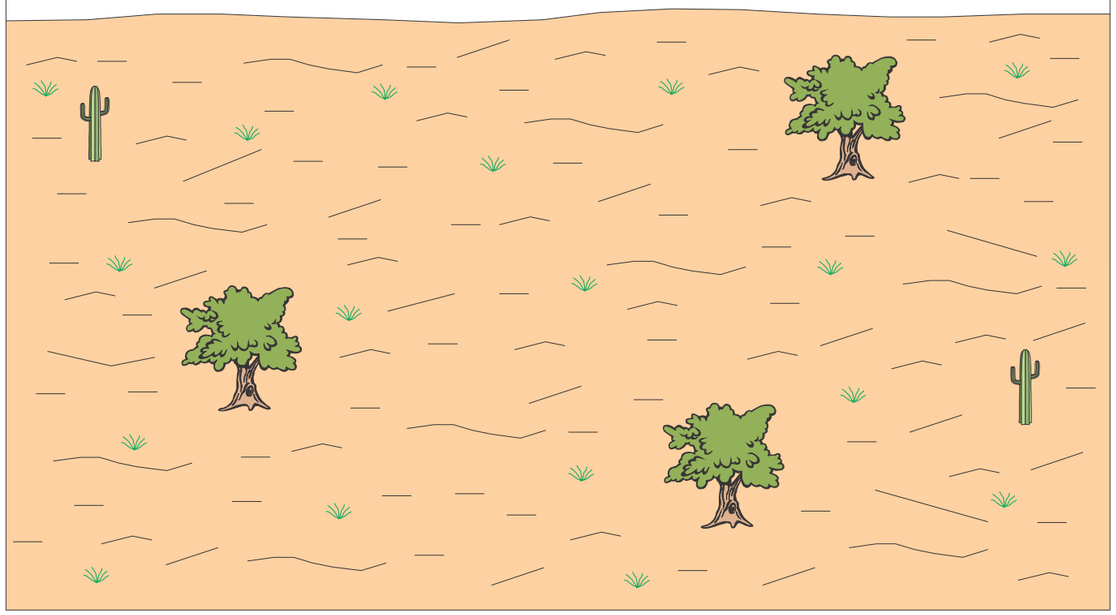
RODOVIA: CE-366
TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO
EXTENSÃO: 29,50 km

ESCALA: s/ escala

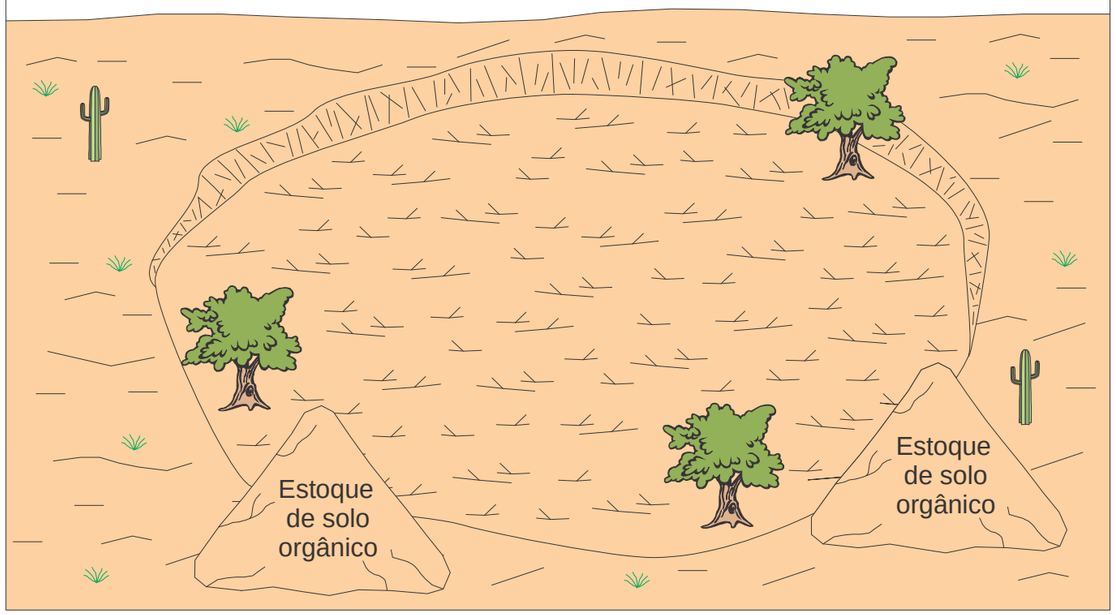
DATA: MAIO/11

XI - PROJETO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL

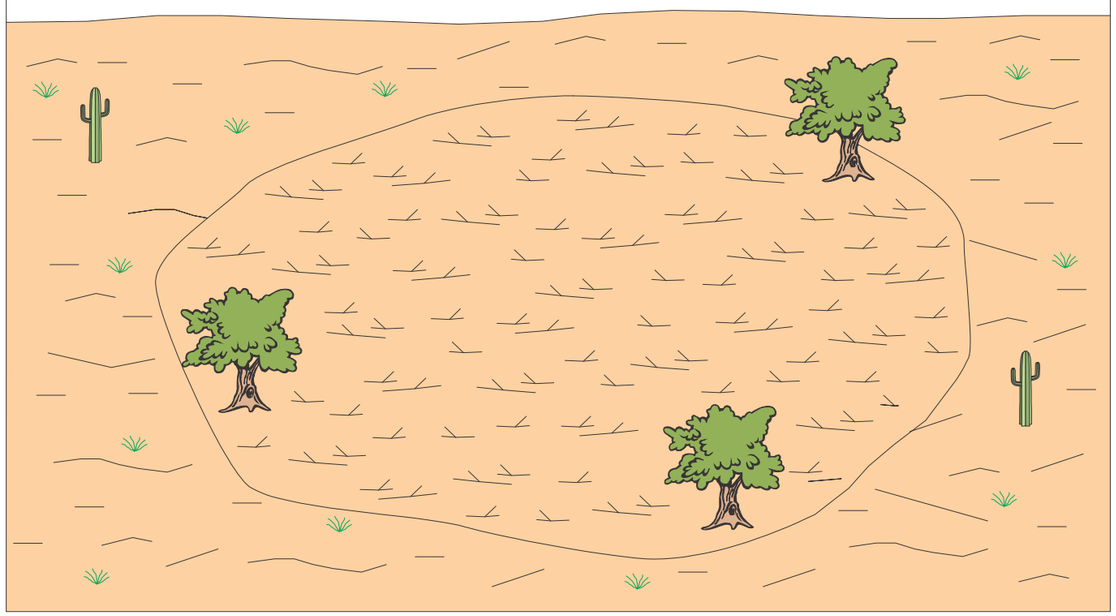
Área Virgem



Área Explorada



Área Restaurada



Procedimento

- Evitar derrubar Árvores e estocar o solo orgânico e resto de vegetação.

- Pós a exploração, regularizar a superfície resultante e os taludes.

- Execução valetas de proteção, se necessário.

- Recompor a cobertura vegetal, inclusive nos taludes, espalhado no solo estocado, de modo uniforme.

DER CEARÁ DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL Reconformação das Áreas de Empréstimos e Jazidas		FOLHA: 01/03
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: FEV/11

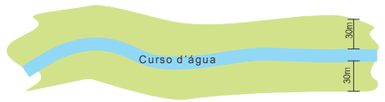
NOTA DE SERVIÇO DE RECONFORMAÇÃO DAS ÁREAS DE EMPRÉSTIMOS E JAZIDAS

Rodovia: CE-366 | **Trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** | **Extensão: 29,50km**

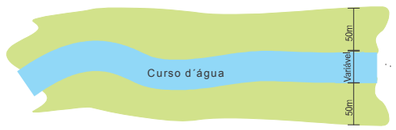
Ocorrências	Localização			Quantidade (m²)	Observação	Ocorrências	Localização			Quantidade (m²)	Observação
	Estaca	Lado	Dist. ao eixo (m)				Estaca	Lado	Dist. ao eixo (m)		
Empréstimo E-01	00	LE	390,00	32.400,00		Jazida J-01	779	LD	1.330,00	36.800,00	
Empréstimo E-02	316+17,11	LE	30,00	22.500,00		Jazida J-02	779	LD	2.240,00	46.000,00	
Empréstimo E-03	408+10,40	LD	30,00	24.000,00		Jazida J-03	1328	LE	10.090,00	39.100,00	
Empréstimo E-04	549+10,41	LD	20,00	19.500,00		Jazida J-04	1328	LE	10.530,00	46.000,00	
Empréstimo E-05	729+6,45	LE	600,00	32.400,00		Areia de Campo AC-01	1328	LE	9.830,00	14.000,00	
Empréstimo E-06	805+7,12	LE	400,00	42.000,00							
Empréstimo E-08	896+10,44	LD	50,00	40.000,00							
Empréstimo E-11	1184+7,93	LD	30,00	32.400,00							
Empréstimo E-12	1264+8,50	LD	20,00	21.600,00							
Empréstimo E-13	1308+14,00	LD	20,00	30.000,00							
Empréstimo E-14	1351+14,05	LD	20,00	23.400,00							
TOTAL				**320.200,00**		**TOTAL**				**181.900,00**	
TOTAL GERAL	**502.100,00**	**m²**									

DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL Preservação dos Cursos D'água	FOLHA: 02/03
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: FEV/11

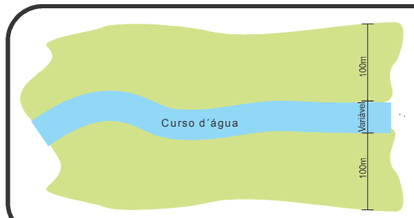
PRESERVAÇÃO DOS CURSOS D´ÁGUA



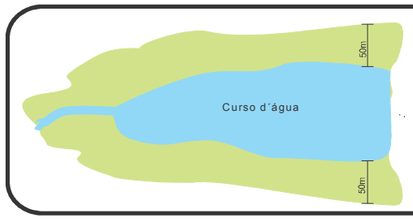
• Curso d´água com largura < 10 metros - a Área de Preservação Permanente gerada corresponde a uma faixa de 30 metros em cada margem ao longo de seu curso.
Lei federal nº 4.771, art.2º



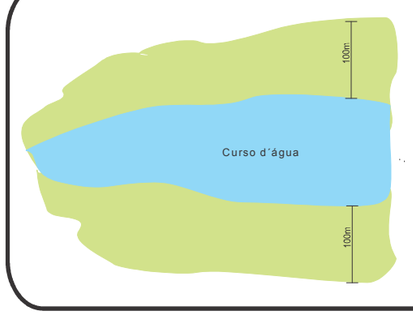
• Rio com largura entre 10 e 50 metros - a Área de Preservação Permanente gerada corresponde a uma faixa de 50 metros em cada margem ao longo de seu curso.
Lei federal nº 4.771, art.2º



• Rio com largura entre 50 e 200 metros - a Área de Preservação Permanente gerada corresponde a uma faixa de 100 metros em cada margem ao longo de seu curso.
Lei federal nº 4.771, art.2º



• Lagos ou reservatório em zona rural com espelho d'água < 20 ha - a Área de Preservação Permanente gerada corresponde a uma faixa de 50 metros de largura em seu entorno.
Lei federal nº 4.771, art.2º



• Lagos ou reservatório em zona rural com espelho d'água > 20 ha - a Área de Preservação Permanente gerada corresponde a uma faixa de 100 metros de largura em seu entorno.
Lei federal nº 4.771, art.2º

TÉCNICAS PARA RECUPERAÇÃO DE MATAS CILIARES

Caso ocorra a necessidade de desmatamento nestas áreas de preservação em prol da execução do corpo estradal deve-se fazer uma sucessão secundária para recuperar a vegetação.

As matas ciliares apresentam heterogeneidade florística elevada por ocuparem diferentes ambientes ao longo das margens dos rios. A grande variação de fatores ecológicos nas margens dos cursos d´agua resultam em uma vegetação arbustivo-arbórea adaptada a tais variações.

Em via de regras, recomenda-se adotar os seguintes critérios na seleção de espécies para recuperaração de matas ciliares:

1 - plantar espécies nativas com ocorrências em matas ciliares da região;

2 - plantar o maior número possível de espécies para gerar alta diversidade;

3 - utilizar combinações de espécies pioneiras de rápido crescimento junto com espécies não pioneiras (secundárias tardias e climáticas);

4 - plantar espécies atrativas à fauna;

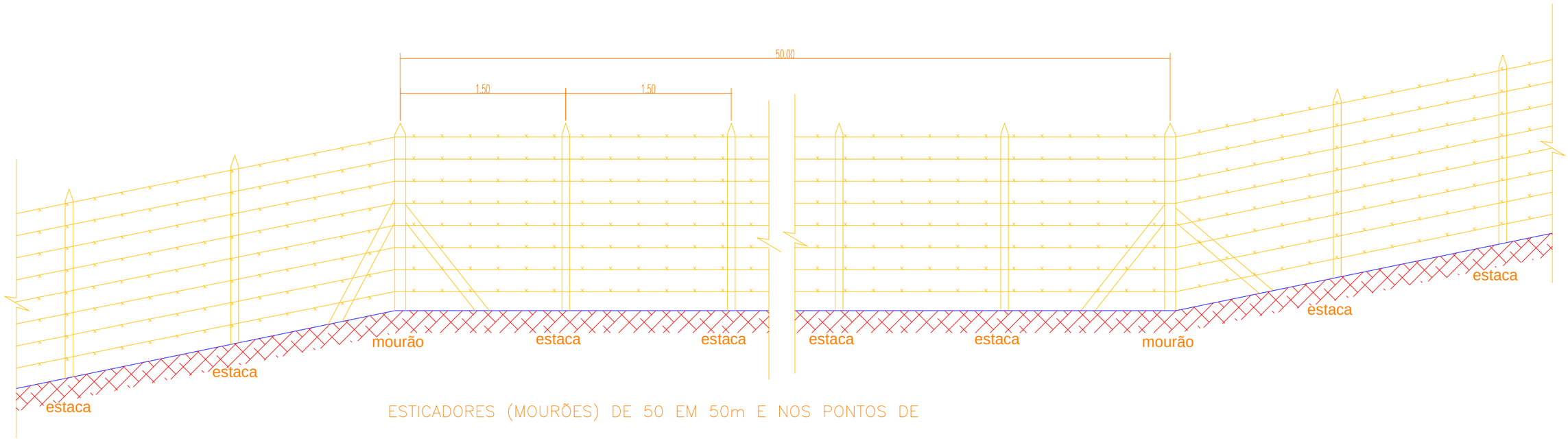
5 - respeitar a tolerância das espécies à umidade do solo, isto é, plantar espécies adaptadas a cada condição de umidade do solo. Para áreas permanentemente encharcadas recomenda-se plantar aquelas típicas de florestas de brejo, já para as áreas livres de inundações recomenda-se espécies adaptadas a solos bem drenados.

6 - a recuperação obrigatória destas áreas será realizada pela própria empresa que explorar estes materiais, como efeito mitigador dos impactos provocados pelas operações das máquinas e equipamentos, sem ônus para o DER.

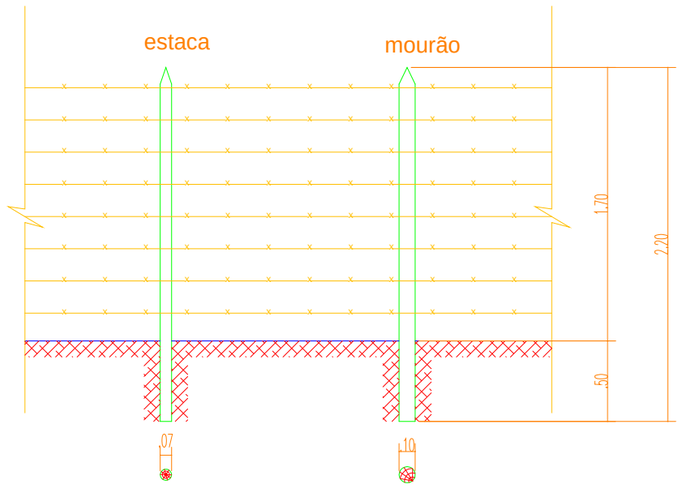
DER – Departamento de Edificações e Rodovias do Ceará	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE RECUPERAÇÃO AMBIENTAL Preservação dos Cursos D'água		FOLHA: 03/03
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: FEV/11	

XII - PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES

CERCAS COM ESTACAS DE MADEIRA (08 FIOS)



ESTICADORES (MOURÕES) DE 50 EM 50m E NOS PONTOS DE MUDANÇA DE ALINHAMENTOS HORIZONTAIS E VERTICAIS



DER	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE O. COMPLEMENTARES Projeto Tipo de Cerca		FOLHA: 01/07
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		**RODOVIA : CE-366** **TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO** **EXTENSÃO: 29,50 km**	ESCALA: 1:40	DATA: FEV/11

NOTA DE SERVIÇO DE CERCA DE MADEIRA

Rodovia: CE-366 **Trecho: Entr. BR-020 - Lagoa do Mato** **Extensão: 29,75 km**

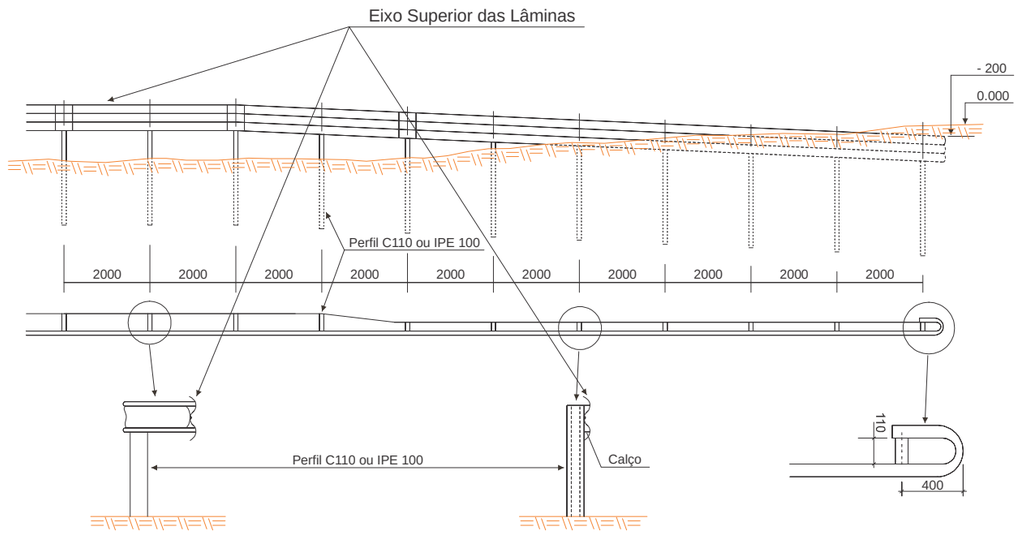
LADO ESQUERDO											LADO DIREITO										
Estacas						Tipo	Extensão	Remoção	Implant.	Observações	Estacas						Tipo	Extensão	Remoção	Implant.	Observações
Início			Final								Início			Final							
00	+	0,00	1487	+	12,04	*	29.752,04		29.752,04		00	+	0,00	1487	+	12,04	*	29.752,04		29.752,04	
TOTAL									**29.752,04**		**TOTAL**									**29.752,04**	

Obs: (*) - Ver projeto tipo

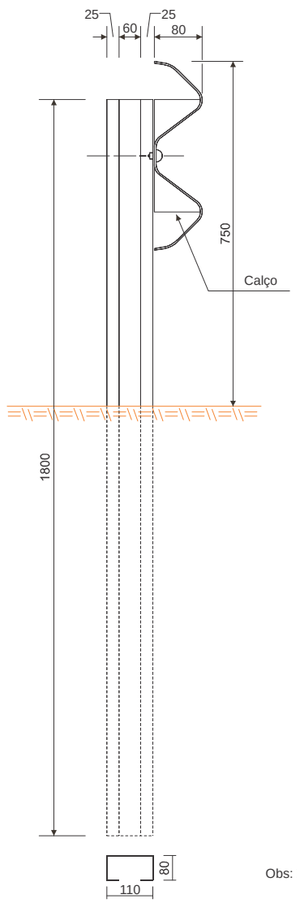
QUADRO RESUMO	
Implantação (m)	59.504,08

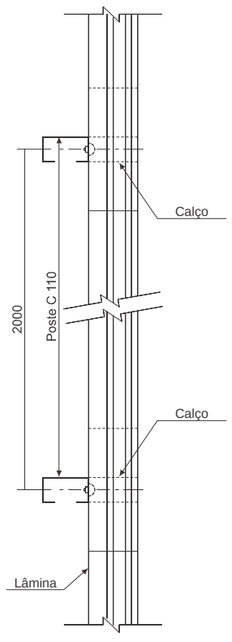
DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES Nota de Serviço de Cerca de Madeira		FOLHA: 02/07
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: FEV/11

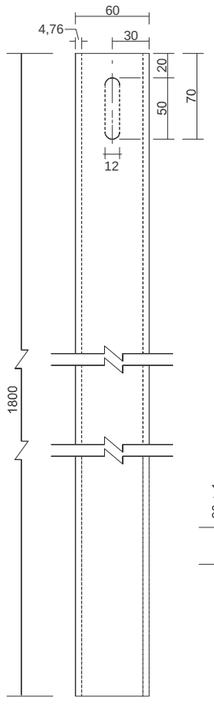
Defensas Metálicas



Obs: Dimensões em mm.







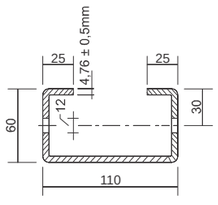
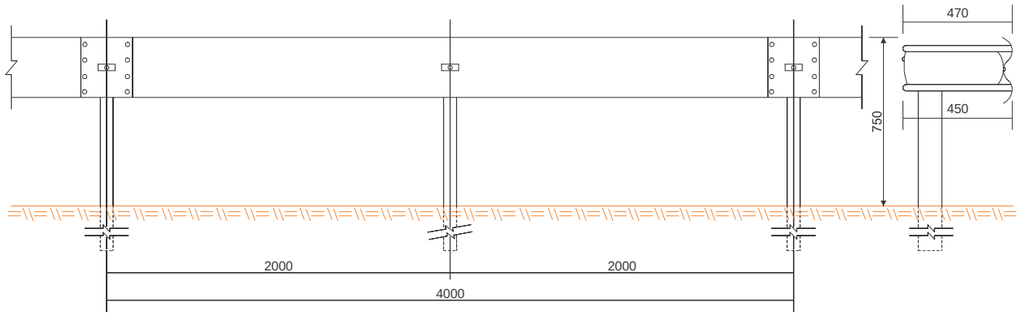
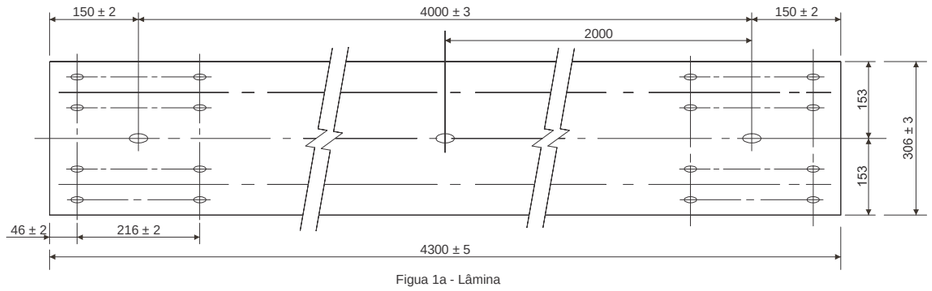


FIGURA 1 - Perfil W - ABNT para defensas

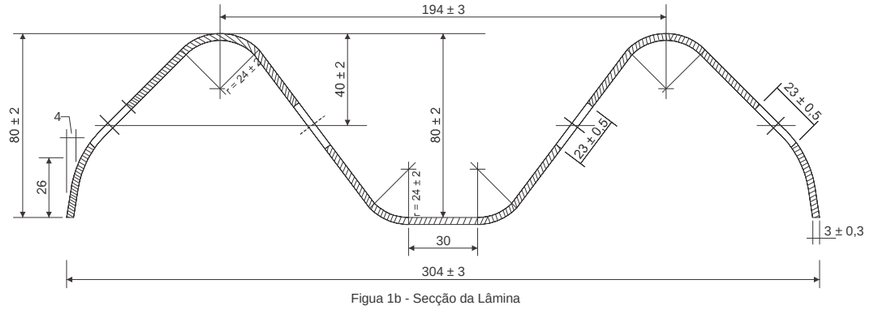
Nota: a) Aço carbono - Limite de resistência mín = 370 N/m² ; Limite de escoamento mín =240 N/m²
Alongamento mín = 20% medido de acordo com a NBR 6152.

b) Acabamento - de acordo com a NBR 6970.

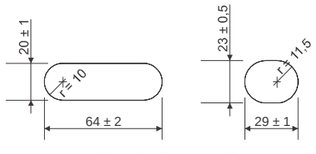




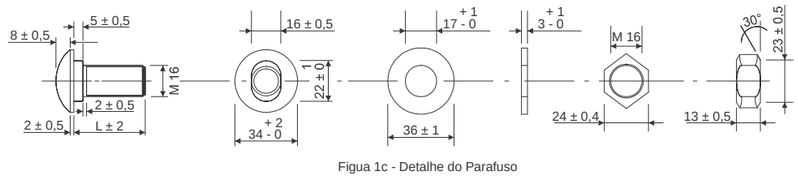
Figua 1a - Lâmina



Figua 1b - Secção da Lâmina



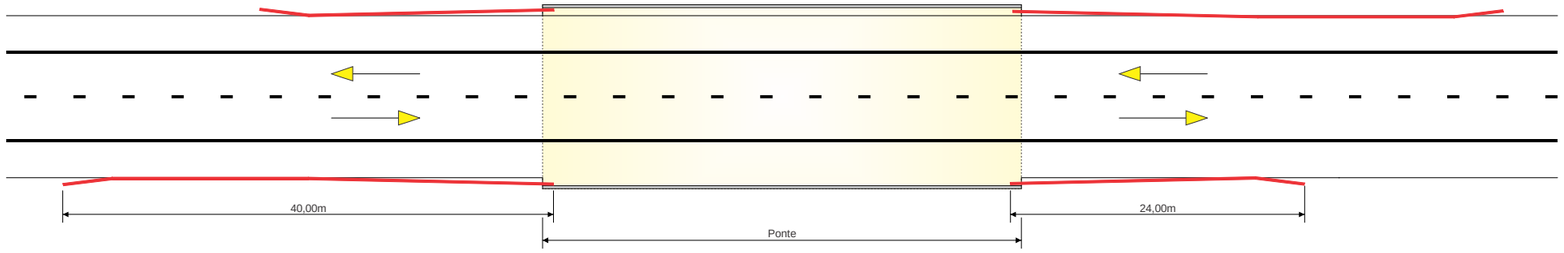
Figua 1d - Detalhe da Furação

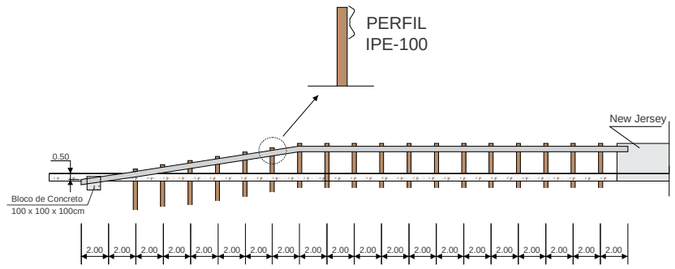


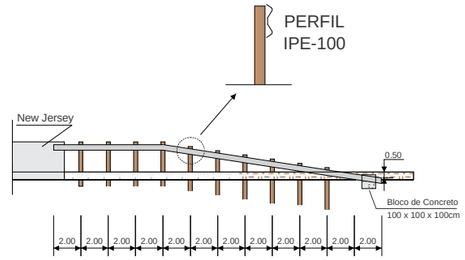
Figua 1c - Detalhe do Parafuso

DER – DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ	CONSÓRCIO: ***COMOL / HSZ / RNR***	PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES Detalhes das Defensas Metálicas	FOLHA: 03/07
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA: CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: s/ escala	DATA: FEV/11

Defensas Metálicas
nas Pontes







Nota de Serviço de Defensas Metálicas	
Localização	**Extensão**
Riacho São Gonçalo - Estaca 235	64,00m - LE / 64,00m - LD
Riacho - Estaca 541+10,00	64,00m - LE / 64,00m - LD
Rio Itatira - Estaca 594	64,00m - LE / 64,00m - LD
Rio dos Picos - Estaca 840+10,00	64,00m - LE / 64,00m - LD
Rio São Joaquim - Estaca 1250	64,00m - LE / 64,00m - LD

DER
DEPARTAMENTO DE EDIFICAÇÕES E RODOVIAS DO CEARÁ

CONSÓRCIO:
COMOL / HSZ / RNR

PROJETO DE OBRAS COMPLEMENTARES
Detalhes das Defensas Metálicas

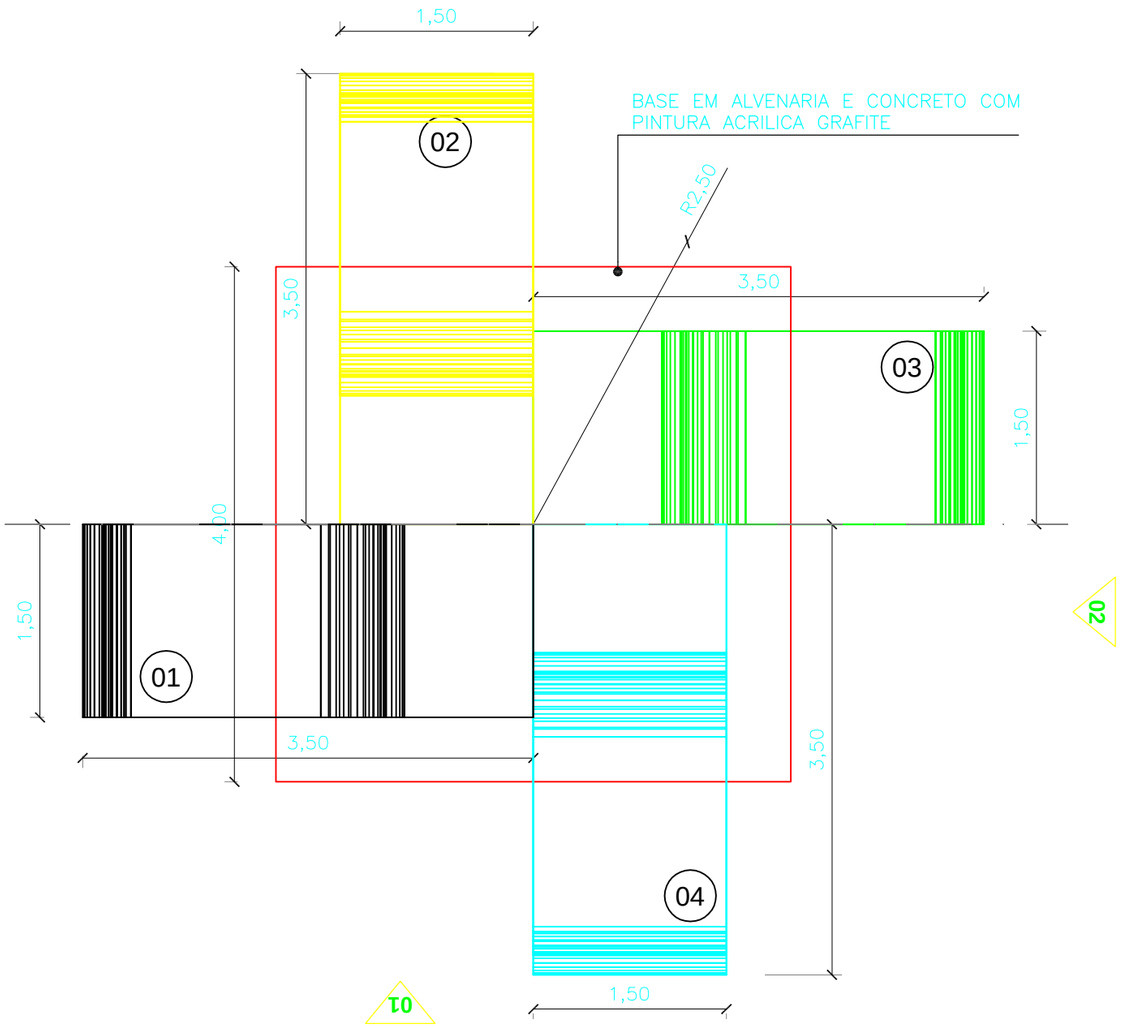
FOLHA: 04/07

PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS

RODOVIA: CE-366
TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO
EXTENSÃO: 29,50 km

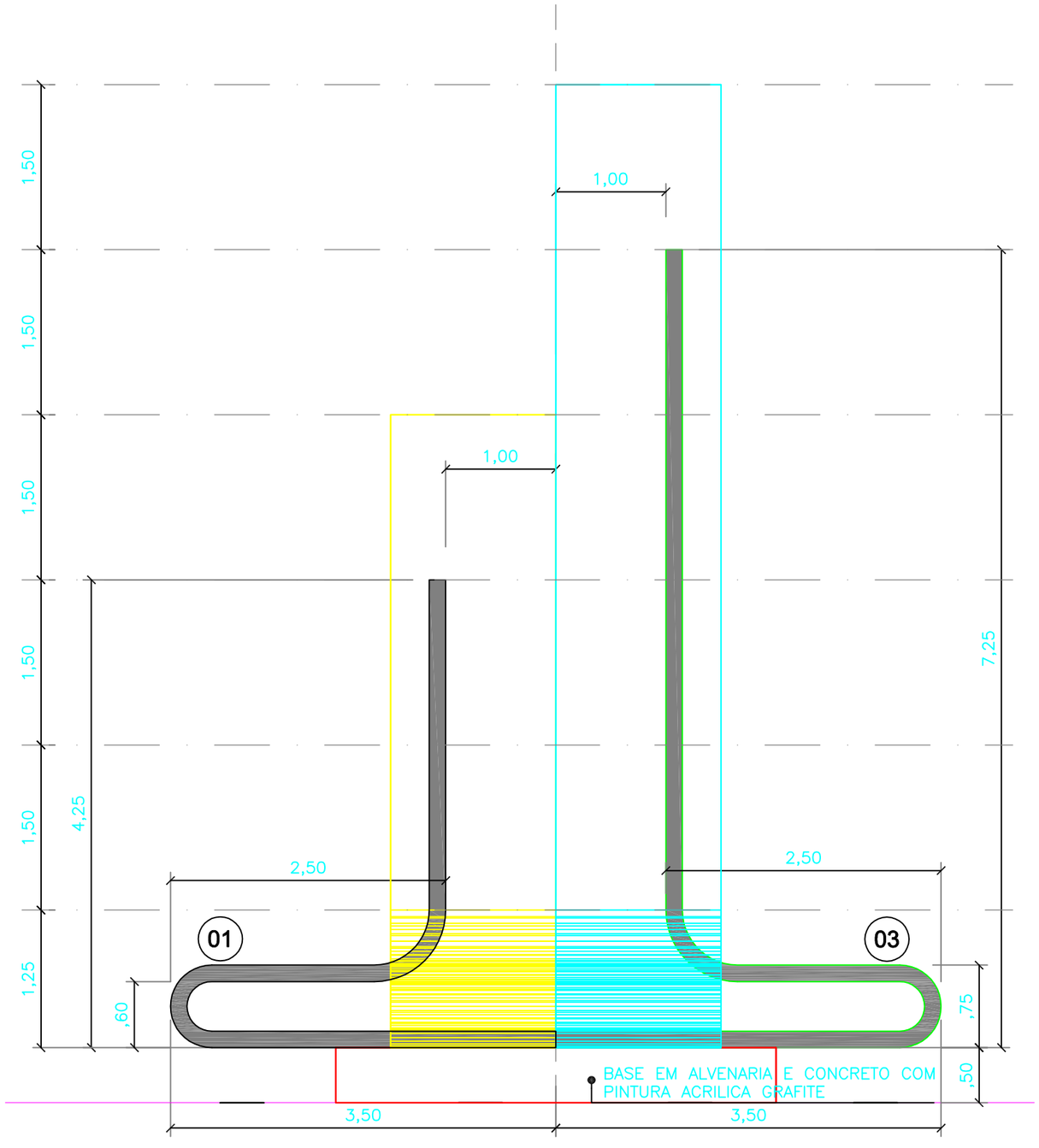
ESCALA: s/ escala

DATA: FEV/11



Planta Baixa Totem

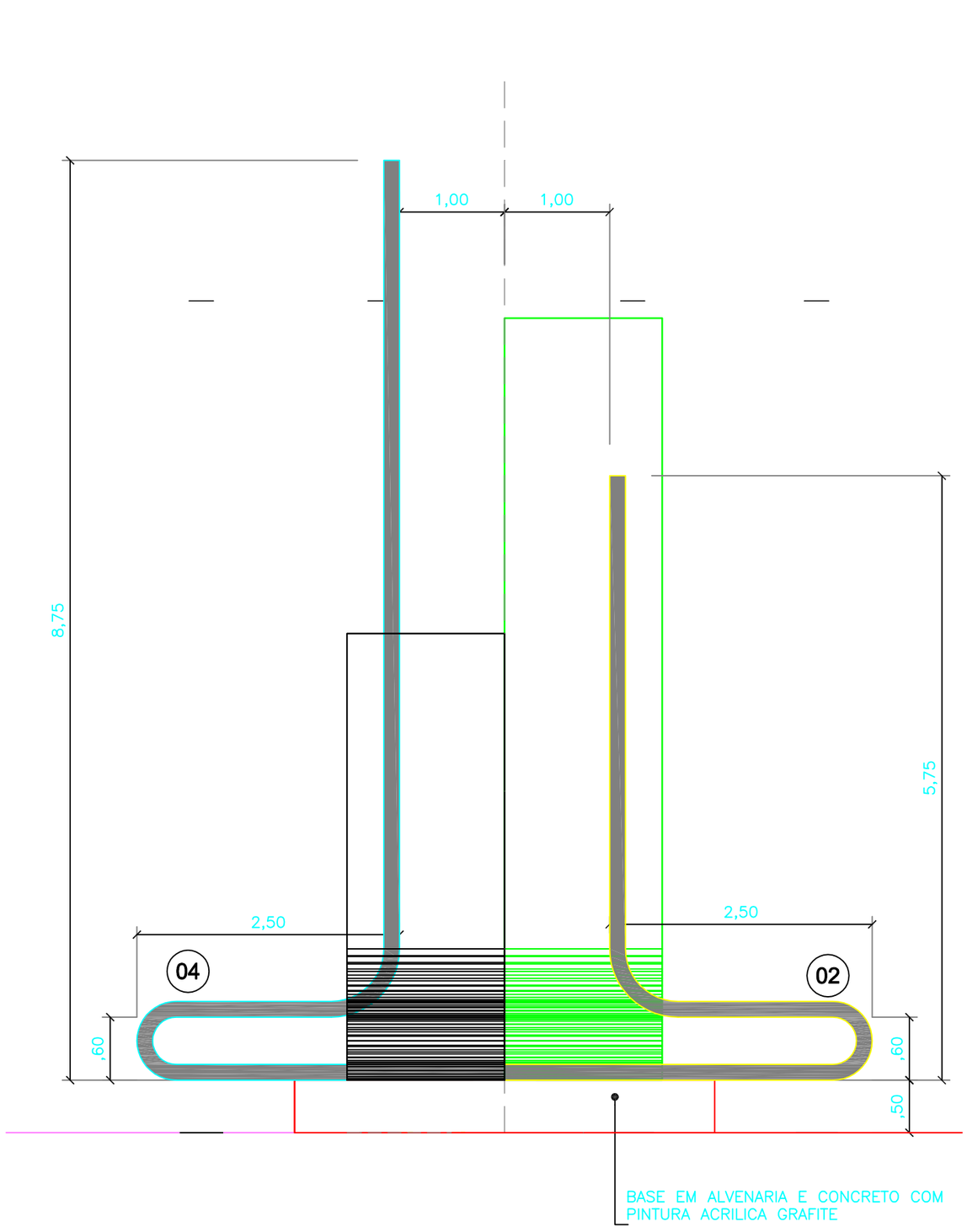
ESC.: 1/50



Vista 01 Totem

ESC.: 1/50

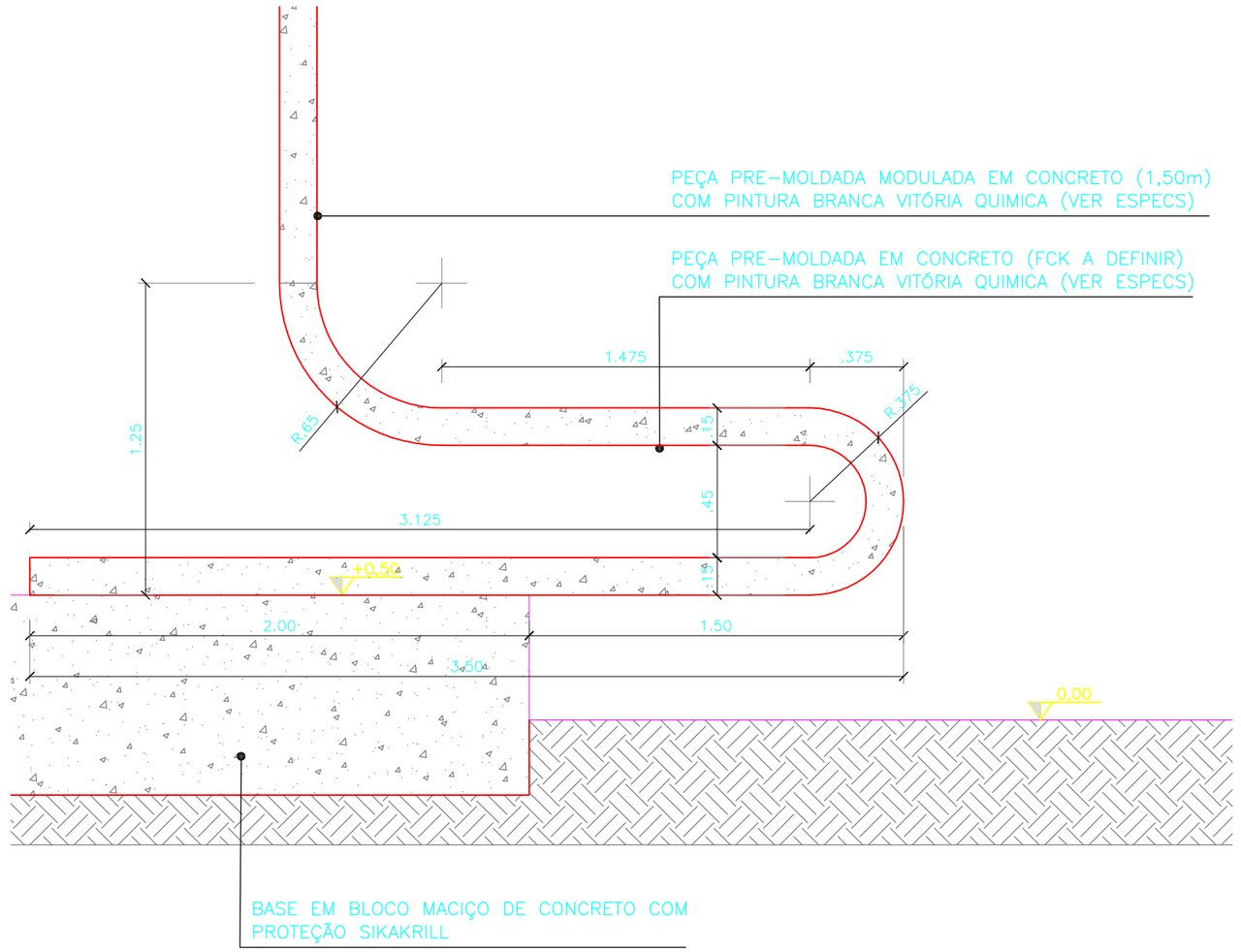
DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE O. COMPLEMENTARES Detalhes do Totem		FOLHA: 05/07
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS		RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: Indicada DATA: FEV/11	



BASE EM ALVENARIA E CONCRETO COM PINTURA ACRILICA GRAFITE

Vista 02 Totem

ESC.: 1/50



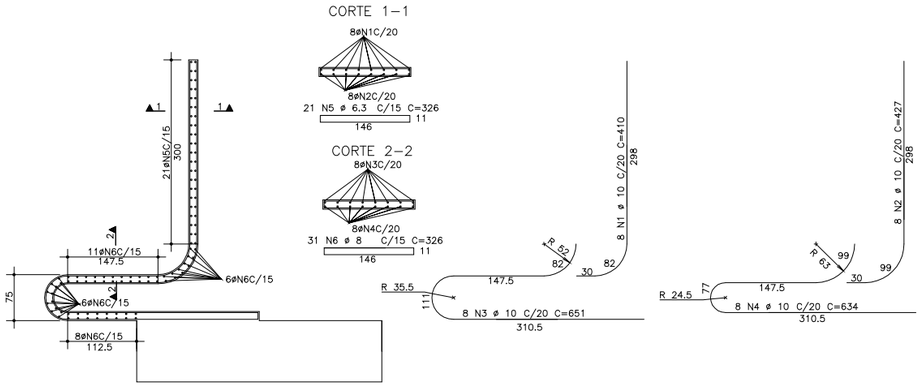
BASE EM BLOCO MACIÇO DE CONCRETO COM PROTEÇÃO SIKAKRILL

Detalhe Base

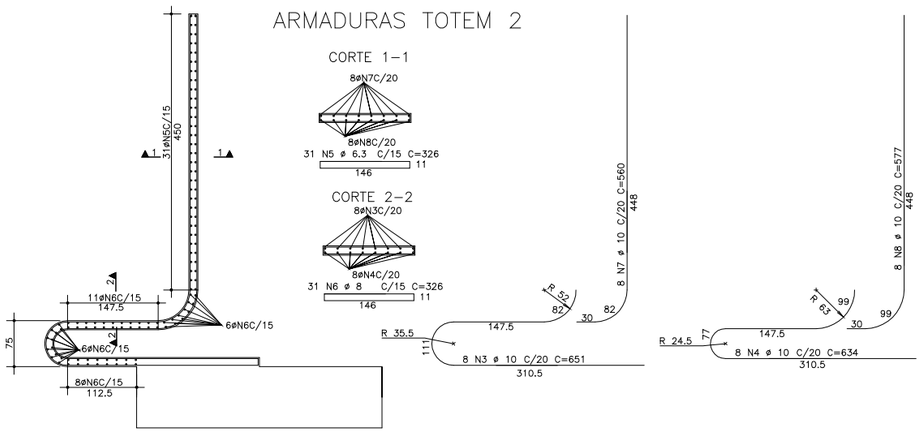
ESC.: 1/25

DER	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE O. COMPLEMENTARES Detalhes do Totem		FOLHA: 06/07
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	RODOVIA : CE-366 TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO EXTENSÃO: 29,50 km	ESCALA: Indicada	DATA: FEV/11	

ARMADURAS TOTEM 1



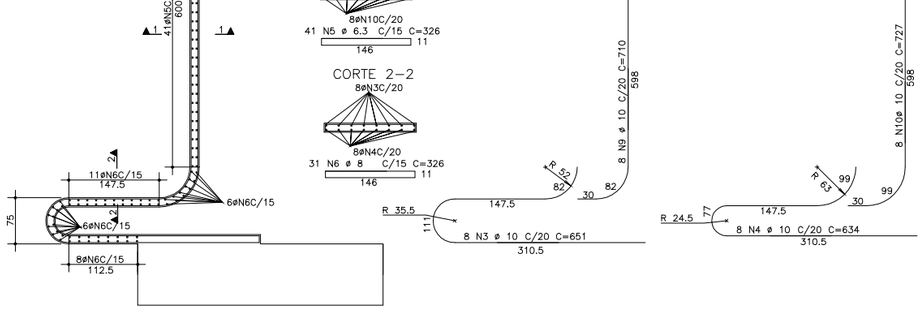
ARMADURAS TOTEM 2



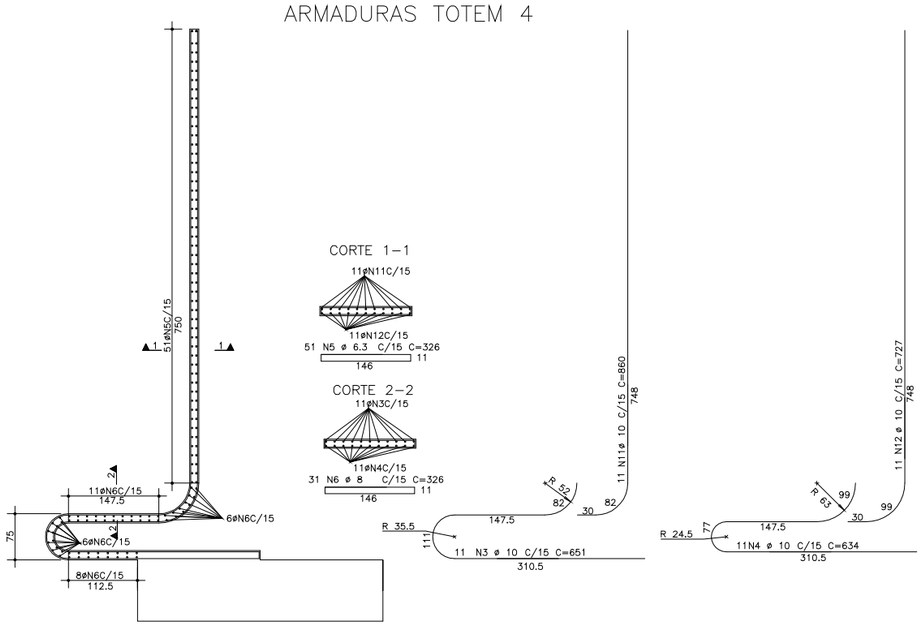
AÇO	POS	BIT (mm)	QUANT	COMPRIMENTO UNIT (cm)	COMPRIMENTO TOTAL (cm)
50A	1	10	8	410	3280
50A	2	10	8	427	3416
50A	3	10	35	651	22785
50A	4	10	35	634	22190
50A	5	6.3	144	326	46944
50A	6	8	124	326	40424
50A	7	10	8	560	4480
50A	8	10	8	577	4616
50A	9	10	8	710	5680
50A	10	10	8	727	5816
50A	11	10	11	860	9460
50A	12	10	11	727	7997
50A	13	10	16	210	3360
50A	14	12.5	44	375	16500
50A	15	8	32	205	6560
50A	16	8	12	--VAR--	1260
50A	17	10	6	235	1410
50A	18	10	6	855	5130
50A	19	10	14	1030	14420
50A	20	10	16	1030	16480
50A	21	10	6	235	1410
50A	22	10	6	855	5130
50A	23	12.5	16	390	6240

RESUMO AÇO CA 50-60				
AÇO	BIT (mm)	COMPR (m)	PESO (kg)	PESO (kg+10%)
50A	6.3	469	117	129
50A	8	482	193	212
50A	10	1371	863	950
50A	12.5	227	227	250
Peso Total		50A =	1541	kg

ARMADURAS TOTEM 3



ARMADURAS TOTEM 4

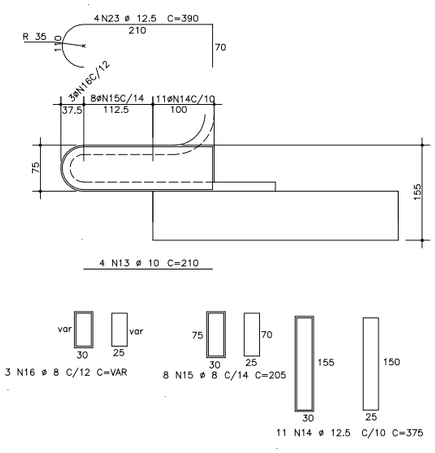


NOTAS:

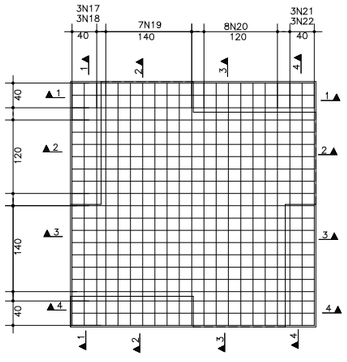
1) COBRIMENTO DAS ARMADURAS:
   - LAJES = 2.0cm
   - VIGAS =2,5cm
   - PILARES E FUNDACOES =2,5cm
2) CONCRETO: CLASSE C30(Fck=30MPa)

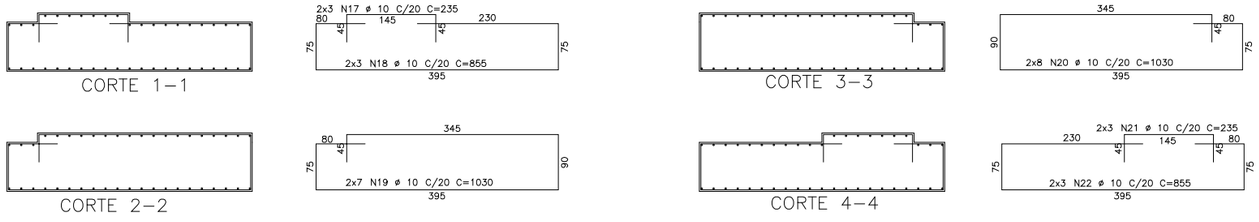
VIGA:30X75

4X



FUNDAÇÃO





DERJ	CONSÓRCIO: **COMOL / HSZ / RNR**	PROJETO DE O. COMPLEMENTARES Detalhe Totem		FOLHA: 07/07
PROJETO DE ENGENHARIA PARA EXECUÇÃO DE OBRAS RODOVIÁRIAS	**RODOVIA : CE-366** **TRECHO: ENTR. BR-020 - LAGOA DO MATO** **EXTENSÃO: 29.50 km**	ESCALA: Indicada	DATA: FEV/11	

ANEXO 3-VII.

PORTARIA SRH/CGERH N° 642/2019

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
Secretaria dos Recursos Hídricos

COORDENADORIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS (CGERH)

OUTORGA PREVENTIVA Nº 001/2019	**CASE 53525**

PORTARIA Nº 642/2019

O SECRETÁRIO DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ, no uso da atribuição que lhe confere o art 9º da Lei nº 14.844, de 28 de dezembro de 2010, publicada no D. O. E de 30 de dezembro 2010, com base nos pareceres técnico e jurídico constantes nos autos do processo administrativo nº **10813181/2019**, concede a **OUTORGA PREVENTIVA**, com a finalidade de declarar a disponibilidade de água para o uso solicitado, a **INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A. INB**, CPF/CNPJ **00.322.818/0033-08**, nos seguintes termos:

I – CARACTERIZAÇÃO DA FONTE DE SUPRIMENTO		
1 – Denominação da fonte: Açude Edson Queiroz		
2 – Capacidade da fonte: 254.000.000,00m³		
3 – Bacia: Acaraú		**Sub-bacia:**
4 – Município: Santa Quitéria	**Distrito:** Santa Quitéria	**Localidade:** Fazenda Itataia
5 – Coordenadas do local de captação ou centro da área: UTM: 9495450N/ 414809E		

II – ELEMENTOS DA OUTORGA	
1 – Período de validade da outorga: **01 ano** – (10 de junho de 2020 a 10 de junho de 2021)	
2 – Local de uso: Fazenda Itataia	
3 – Volume reservado: 8.319.080.00 m³/ano	**Área de espelho:** m²
4 – Vazão reservada: 287,78l/s	**Vazão Contínua:** l/s
5 – Tempo de aplicação da vazão reservada: **22**horas/ dia	**7**dias/semana
6 – Finalidade do uso da água: Uso industrial	

III – ELEMENTOS RELEVANTES DA OUTORGA PREVENTIVA

1 – A outorga preventiva não confere direito de uso de recursos hídricos e se destina a reservar o volume passível de outorga, possibilitando aos investidores, o planejamento e a execução de empreendimentos que necessitem desses recursos, conforme o Art 9º, § 1º, da Lei 14.844, publicada no D.O.E de 28 de dezembro de 2010, da Política Estadual de Recursos Hídricos.

2 – O prazo de validade da outorga preventiva é de 01 (um) ano, podendo ser renovado por igual período, conforme o Art 9º, § 2º, da Lei 14.844, publicada no D.O.E de 28 de dezembro de 2010, da Política Estadual de Recursos Hídricos. .

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ, em Fortaleza, aos 10 de junho de 2020.

Francisco José Coelho Teixeira
Secretário dos Recursos Hídricos

ANEXO 3-VIII.

NT COGERH N°001/2021

NOTA TÉCNICA N° 001/2021

A presente Nota Técnica – NT expõe uma análise da oferta e da demanda hídrica superficial do açude Edson Queiroz, integrante da bacia hidrográfica do rio Acaraú, a fim de verificar as condições de atendimento hídrico futuro contemplando a implantação do Projeto Santa Quitéria.

1. Disponibilidade Hídrica Superficial da Bacia do Rio Acaraú

Inicialmente, apresenta-se uma visão geral do entorno do local estudado, mostrando os dados estratégicos acerca da bacia hidrográfica do Acaraú, como o sistema integrado do Vale do Acaraú, composto pelos açudes Ayres de Souza, Taquara, Araras e Edson Queiroz. Destaca-se, por oportuno, que será dado ênfase ao açude Edson Queiroz, cuja bacia hidrográfica compreende o local no qual se pretende implantar o Projeto Santa Quitéria.

Os reservatórios monitorados pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos – Cogerh, na região hidrográfica do Acaraú, são apresentados na Tabela 01 enquanto na Tabela 02 são ilustrados os reservatórios projetados e a Figura 01 ilustra o diagrama unifilar da bacia hidrográfica.

Tabela 01 - Reservatórios Monitorados pela Cogerh na Região Hidrográfica do Acaraú

Reservatório	Município	Curso Barrado	Capacidade (hm^3)*
Carão	Tamboril	Rio Acaraú	26,23
Farias de Sousa	Nova Russas	Rch Curtume	12,23
Bonito	Ipu	Rch. Ipuzinho	6,00
Jatobá II	Ipueiras	Rch. Jatobá	6,24
Araras	Varjota / Pires Ferreira / Hidrolândia / Sta Quitéria	Rio Acaraú	859,53
Carmina	Catunda	Rch. dos Abreus	13,48
Edson Queiroz	Santa Quitéria	Rio Groaíras	254,00
Taquara	Cariré / Pacujá / Mubambo	Rio Jaibaras	320,78
Ayres de Sousa	Sobral	Rio Jaibaras	96,80

Reservatório	Município	Curso Barrado	Capacidade (hm³)*
Sobral	Sobral	Rch. Mata Fresca	4,27
Arrebita	Forquilha	Rch. Sabonete	18,53
Forquilha	Forquilha	Rch. Madeiro	50,13
Jenipapo	Meruoca	Rch. Jenipapo	4,94
Acaraú Mirim	Massapê	Rio Acaraú Mirim	36,71
São Vicente	Santana do Acaraú	Rch. São Vicente	9,84
Total Monitorado			**1.719,71**

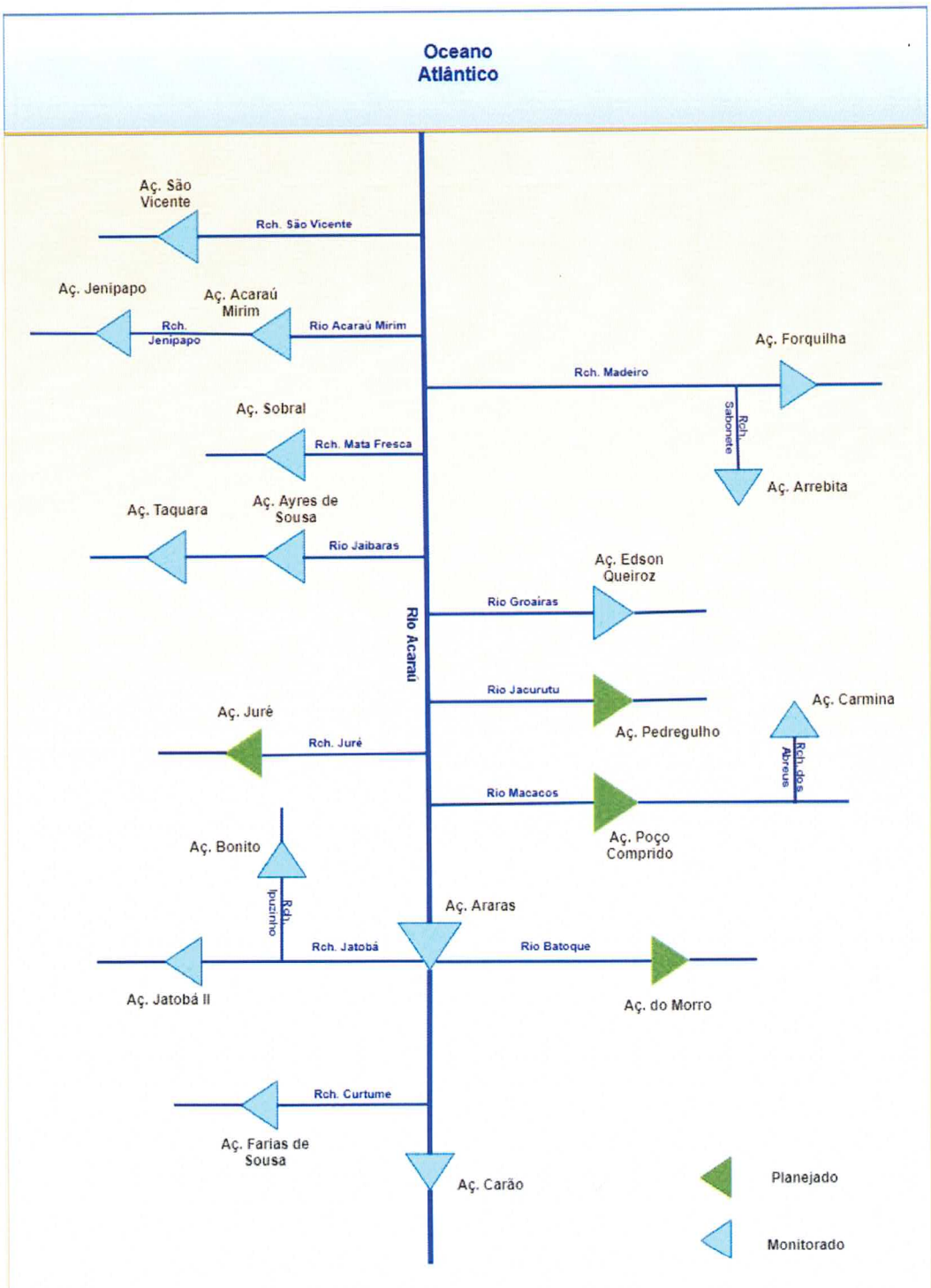
* 1 hm³ = 1.000.000 m³.
Fonte: Cogerh, 2020

Tabela 02 - Reservatórios Planejados para a Região Hidrográfica do Acaraú

Reservatório	Município	Curso Barrado	Capacidade (hm³)*
Pedregulho	Santa Quitéria	Rio Jacurutu	91,50
Poço Comprido	Santa Quitéria	Rio Macacos	329,6
Morro	Hidrolândia	Rio Batoque	7,00
Juré	Reriutaba	Rch. Juré	8,00
Total Planejado			**436,10**
Total Geral			**2.155,81**

* 1 hm³ = 1.000.000 m³.
Fonte: Cogerh, 2020

Figura 01 – Diagrama Unifilar da Bacia do Acaraú



Fonte: Cogerh, 2020

Destaca-se ainda que os açudes Ayres de Souza, Taquara, Araras e Edson Queiroz apresentam capacidade de armazenamento hídrico superficial de 1.531,11 hm³, que corresponde a 90% da reservação da bacia do Acaraú. A vazão regularizada (Q90) inerente a cada açude é apresentada na Tabela 03.

Tabela 03 - Oferta do Sistema do Vale do Acaraú (vazão regularizada Q90) em L/s

Sistema Vale do Acaraú					
Açude	**Ayres de Souza (L/s)**	**Araras (L/s)**	**Taquara (L/s)**	**Edson Queiroz (L/s)**	**Total (L/s)**
Vazão regularizada (Q90)	1.500	6.140	3.830	**2.440**	13.910

Fonte: Plano de Gerenciamento das Águas da Bacia do Acaraú (2010)

Quanto ao Açude Edson Queiroz, o mesmo situa-se no município de Santa Quitéria e possui capacidade de regularização de 2.440 L/s (Q90). Demais informações sobre o Açude Edson Queiroz são apresentadas em sua ficha técnica resumida na Tabela 04.

Tabela 04 - Caracterização do açude Edson Queiroz

Detalhes do açude: Edson Queiroz	
Município	Santa Quitéria
Rio Barrado	Groaíras
Coordenada E	381.610
Coordenada N	9.534.038
Características Gerais	
Bacia hidrográfica (km²)	1.779,7
Bacia hidráulica (ha)	2.486,0
Vazão regularizada Q90 (L/s)	2.440
Altura máx. Barragem (m)	33,3
Capacidade (hm³)	254,0

Fonte: Cogerh, 2020.

2. O Processo de Alocação Negociada de Água do Estado do Ceará

Com a implementação da Política Estadual de Recursos Hídricos, houve significativos avanços no processo de definição da operação dos açudes, isto é, da quantidade de água que esses açudes devem liberar através de suas comportas para atender as demandas dos usuários de água. As definições da operação começaram a ser descentralizadas e com a participação da sociedade local.

O processo de alocação negociada de água é promovido pela Cogerh anualmente, ocorrendo sempre após a quadra chuvosa do Ceará, pois só após esse período é possível definir a disponibilidade hídrica de cada açude, em função da recarga de água armazenada. São realizados seminários nos quais é apresentado a situação atual e a simulação de esvaziamento dos açudes, avaliada a demanda, definida a vazão a ser liberada, e formada uma comissão de usuários de água para o acompanhamento da operação. As deliberações das reuniões são registradas em atas assinadas por seus

participantes, constituindo um documento de referência oficial para a operação dos açudes.

No Ceará esse processo é realizado tanto para os açudes isolados (açudes geralmente de médio porte que perenizam isoladamente um determinado vale, tendo alcance localizado), quanto para os sistemas estratégicos (grandes vales perenizados por um agrupamento de açudes), como o caso dos vales do Jaguaribe/Banabuiú, vale do Curu e do vale do Acaraú.

No tocante à climatologia, a quadra chuvosa no Ceará compreende os meses de fevereiro a maio, tendo uma pré-estação chuvosa nos meses de dezembro e janeiro. A partir de junho até dezembro a pluviometria não é expressiva a ponto de possibilitar recarga aos reservatórios monitorados.

Esta característica do Semiárido do Nordeste Brasileiro acarreta grande variabilidade nos volumes aportados e distribuídos pelos reservatórios monitorados pela Cogerh.

No Ceará estes volumes distribuídos são alocados anualmente, de maneira descentralizada e participativa, por meio dos Comitês de Bacia Hidrográfica nos processos denominados:

- Operação Emergencial (1ª Semestre)
- Alocação Negociada de Água (2ª Semestre)

No primeiro semestre do ano, durante a quadra chuvosa, os reservatórios são operados de forma a garantir o atendimento complementar dos múltiplos usos, principalmente, durante os veranicos (período de estiagem dentro da quadra chuvosa). Neste momento a meta é economizar ao máximo o uso dos reservatórios a fim de ter o maior ganho no seu aporte (recarga).

Já no segundo semestre, com o fim da quadra chuvosa e como não há expectativa de aporte aos reservatórios (recarga), os volumes são alocados pelos Comitês de Bacia no processo denominado Alocação Negociada de Água.

3. Demanda Associada ao Açude Edson Queiroz

Será caracterizado o binômio oferta e demanda necessárias para a análise do sistema Vale do Acaraú. Em seguida, será realizado um recorte da principal bacia hidrográfica no entorno da área projetada para a implantação do Projeto Santa Quitéria, assim como um detalhamento das ofertas e demandas desta bacia.

Obedecendo as prioridades legais de atendimento, na Tabela 05 está a finalidade de uso e a demanda atual do Vale, considerando quatro tipos de consumo: abastecimento humano, irrigação, indústria e usos difusos.

Já as demandas associadas ao açude Edson Queiroz estão sintetizadas de acordo com a Tabela 06 e são detalhadas a seguir:

Tabela 05 - Demanda atual do sistema Vale do Acaraú (com perenização)

AÇUDE	DEMANDAS (L/s)				
	Abast. Humano	Irrigação	Indústria	Usos Difusos	Total
Araras	398	3.400	5	55	**3.858**
Édson Queiroz	86	76	2	300	**464**
Ayres de Sousa	626	50	18	152	**846**
Taquara	30	-	-	300	**330**
Total	**1.140**	**3.526**	**25**	**807**	**5.498**
% Demanda	20,74%	64,13%	0,45%	14,68%	

Fonte: Cogerh, 2020.

Tabela 06 - Demanda atual e projetada do açude Edson Queiroz

DEMANDA - EDSON QUEIROZ (L/s)	Atual	%	Projetada	%
Abastecimento Humano	86,0	18,53%	169,7	20,91%
Indústria	2,0	0,43%	265,8	32,75%
Irrigação	76,0	16,38%	76,0	9,37%
Usos Difusos	300,0	64,66%	300,0	36,97%
Total	**464,0**	**100,00%**	**811,5**	**100,00%**

Fonte: Cogerh, 2020; SRH.

Para a obtenção da demanda projetada destaca-se os seguintes pontos:

- Para o abastecimento humano foi considerado uma projeção populacional de 20 anos, de forma a incluir o crescimento da demanda, obtida do Projeto Malha d'Água – Sistema Edson Queiroz – Alto Acaraú;
- Para demandas de irrigação, foram considerados 76 L/s referentes ao cadastro de irrigantes do rio Groaíras realizada entre 2013 e 2014 e nas outorgas (solicitadas/em análise/vigentes);
- Os usos difusos são resultantes de pequenos usos e das perdas inerentes à perenização do rio Groaíras que equivale a 300 L/s;
- Nas atividades industriais foi considerada além do consumo existente de 2,0 L/s a demanda outorgada para o Projeto Santa Quitéria, que apresenta uma vazão média contínua de 263,80 L/s. Assim a demanda total da indústria projetada equivale a 265,80 L/s.

É imperativo observar que a outorga preventiva N° 001/2021, emitida pela Secretaria de Recursos Hídricos – SRH, demonstra que a oferta hídrica do açude Edson Queiroz atende as necessidades do empreendimento em comento.

4. Ações Estruturantes de Ampliação da Oferta hídrica no Entorno da Região do Acaraú

No âmbito do Plano de Ações Estratégicas dos Recursos Hídricos do Ceará – PAE (2018 - disponível em https://www.srh.ce.gov.br/plano-de-acoes-estrategicas-de-recursos-hidricos-do-ceara-pae-rh/) foram planejadas ações estruturantes de grande porte que aumentarão a oferta hídrica da bacia, ampliando a capacidade de armazenamento de água de 1.719,71 hm³ para 2.155,81 hm³, bem como otimizando a distribuição de água para o abastecimento humano. Destacam-se as seguintes ações:

- Projeto Malha d'água;
- Barragem Pedregulho;
- Barragem Poço Comprido.

4.1. Projeto Malha D' Água

A Secretaria dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará – SRH, em parceria com a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos, elaborou o Projeto Malha d'Água, que consiste em uma malha de aproximadamente 4.000 km de adutoras de água tratada para o Ceará, composta de 34 sistemas adutores (Anexo 01), totalizando um investimento da ordem de 5 bilhões de reais.

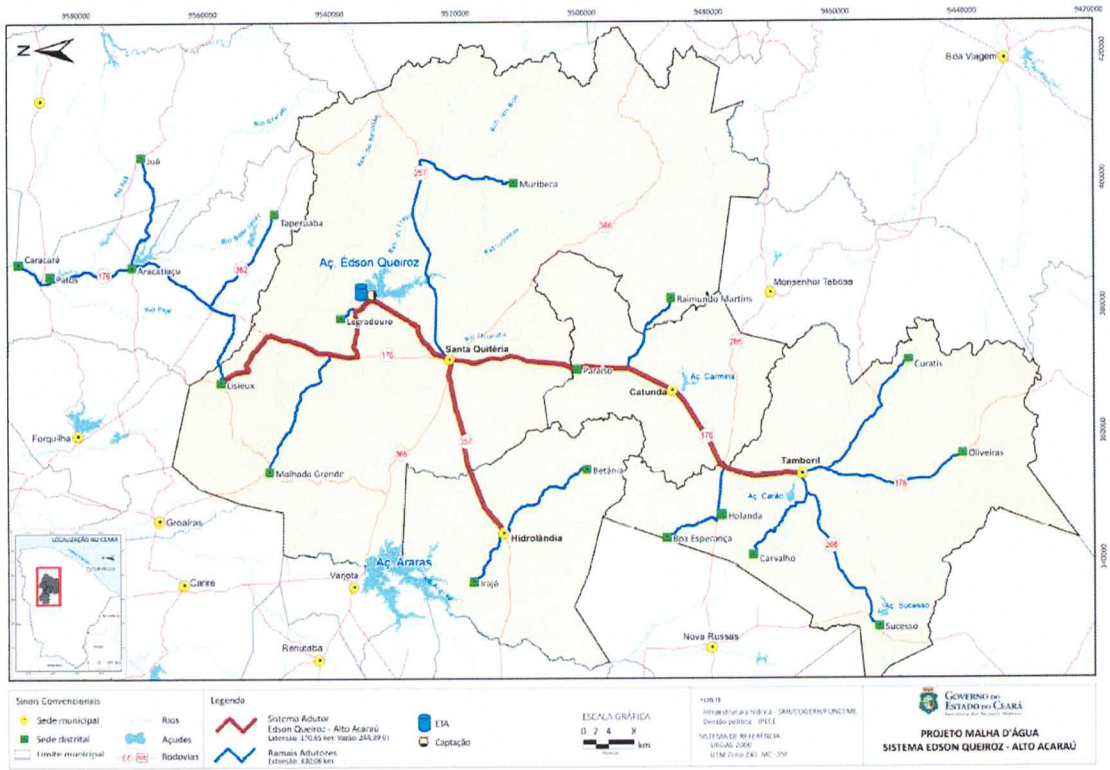
A construção desta malha de adutoras irá permitir a transferência da água dos mananciais de menores riscos de desabastecimento (médios e grandes reservatórios construídos e planejados/projetados, bem como os eixos de transferência hídrica implantados e em implantação), praticamente sem perdas na adução por tubulações. As águas serão tratadas próximo ao manancial e pressurizadas até os locais de consumos nos reservatórios de distribuição dos núcleos urbanos. Otimizando assim os usos múltiplos, controle, conservação, proteção e preservação dos recursos hídricos.

Para atendimento da Região Hidrográfica do Acaraú foram previstos 4 (quatro) sistemas adutores. São eles:

- Araras – Alto Acaraú;
- **Edson Queiroz – Alto Acaraú;**
- Jaibaras – Sobral;
- Taquara – Sertão de Sobral.

O sistema que terá como captação o açude Edson Queiroz é o Sistema Adutor Edson Queiroz – Alto Acaraú (Figura 02), que captará água do referido açude e terá distribuição de água tratada para a população urbana e complementarmente a população rural dos municípios de Santa Quitéria, Hidrolândia, Catunda, Tamboril com extensão total de 170,85 km, custo próximo dos R$ 150,0 milhões, beneficiando uma população de projeto de 101 mil pessoas.

Figura 02–Ações Estruturantes no Vale do Acaraú



Fonte: SRH, 2019.

4.2. Barragem Pedregulho

A Barragem Pedregulho interceptará o rio Jacurutu, no município de Santa Quitéria, conforme apresentado anteriormente na Figura 02. Segundo estudos a nível de concepção, estima-se que sua capacidade máxima de armazenamento se aproxime dos 91,70 hm³, ocupando sua bacia hidráulica uma área de aproximadamente 171,66 ha. O resumo com as principais características da Barragem Pedregulho é apresentado na Tabela 07.

Tabela 07 - Características do açude Pedregulho

Detalhes da Barragem: Pedregulho	
Município	Santa Quitéria
Rio Barrado	Jacurutu
Coordenada E	368.228
Coordenada N	9.540.607
Características Gerais	
Bacia hidrográfica (km²)	457,1
Bacia hidráulica (ha)	171,6
Vazão regularizada Q90 (L/s)	1.162
Altura máx. Barragem (m)	13,00
Capacidade (hm³)	91,5

Fonte: Cogerh, 2020.

4.3. Barragem Poço Comprido

A Barragem Poço Comprido interceptará o riacho dos Macacos, conforme visto na Figura 02. Segundo estudos em nível de anteprojeto, sua capacidade máxima de armazenamento se aproxima dos 329,59 hm³, regularizando uma vazão de 2,64 m³/s. O resumo com as principais características da Barragem Poço Comprido é apresentado na Tabela 08. Vale ressaltar que está sendo desenvolvido projeto executivo deste barramento, sendo a última etapa antes da execução da obra.

Tabela 08 – Características do açude Poço Comprido

Detalhes da Barragem: Poço Comprido	
Município	Santa Quitéria
Rio barrado	Macacos
Coordenada E	355.062
Coordenada N	9.529.500
Características Gerais	
Bacia hidrográfica (km²)	1.469,3
Bacia hidráulica (ha)	3.135,4
Vazão regularizada Q90(L/s)	2.640
Altura máx. Barragem (m)	26,0
Capacidade (hm³)	329,6

Fonte: Estudo de alternativas para a capacidade de reservação da Barragem Poço Comprida. Consórcio IBI/TPF (2020).

5. Considerações Finais

Com base no exposto ao longo desta NT, pode-se observar que:

- A Secretaria de Recursos Hídricos – SRH emitiu outorga preventiva N° 001/2021 (Anexo 02), que se destina a reservar o volume passível de outorga, demonstrando que o açude Edson Queiroz apresenta

possibilidades de atender às demandas do Projeto Santa Quitéria, estando à disponibilidade hídrica condicionada ao processo de alocação de águas negociada;

- Conforme ilustrado na Tabela 03, a vazão regularizada (Q90) do Açude Edson Queiroz é de 2.440,0 L/s e sua demanda projetada, para atender abastecimento humano, indústria, irrigação e usos difusos, é estimada em 811,5 L/s, demonstrando assim a possibilidade de atender a demanda do Projeto Santa Quitéria;

- A alocação negociada de água do açude Edson Queiroz é realizada através da participação do comitê de bacia. A definição da alocação ocorre através de um Seminário de Alocação Negociada das Águas, onde é definida a vazão a ser liberada para atendimento dos múltiplos usos;

- Destaca-se que a lei preconiza que o uso prioritário dos recursos hídricos em situação de escassez hídrica é o consumo humano e a dessedentação de animais;

- Existem ações estruturantes de grande porte que aumentarão a oferta hídrica da bacia para múltiplos usos, bem como otimizará o abastecimento humano da região com água tratada, destacando o Projeto Malha d'Água e as Barragens Pedregulho e Poço Comprido.

Assim, ressalta-se que o açude Edson Queiroz apresenta possibilidades de atendimento da demanda da região, incluindo a demanda do Projeto Santa Quitéria, sobretudo após a construção das Barragens Pedregulho e Poço Comprido.

Fortaleza, 21 de Julho de 2021.

Zulene Almada Teixeira
Gerência de Estudos e Projetos

Francisco Alves Veras Junior
Técnico

De acordo:

Elano Lamartine Leão Joca
Diretor de Planejamento

Roberto Bruno Moreira Rebouças
Diretor de Operações

Anexo 01 – Mapa Projeto Malha D'Água

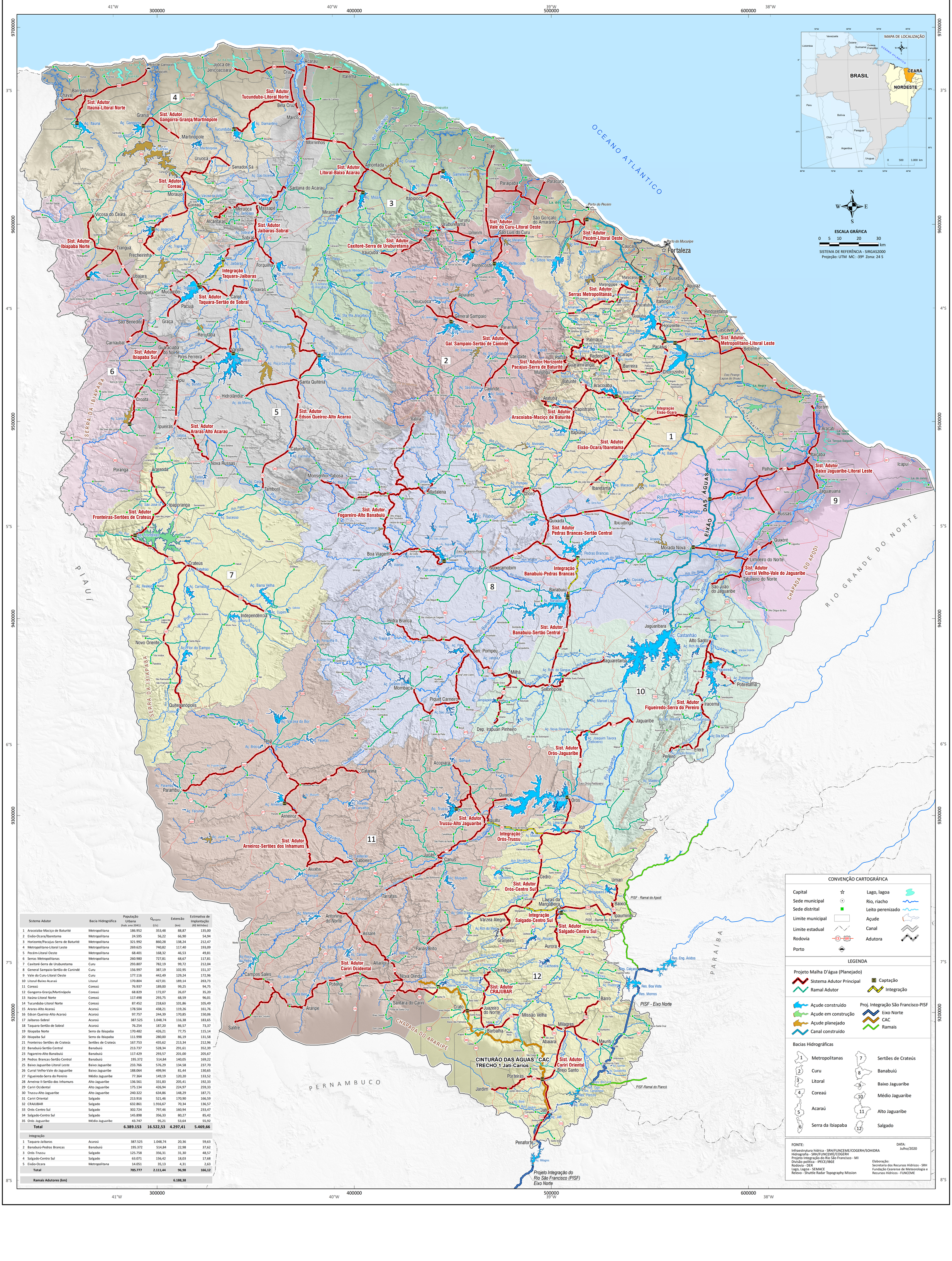
COGERH
Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos

SOHIDRA
Superintendência de Obras Hidráulicas

FUNCEME

PROJETO MALHA D'ÁGUA

GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ
Secretaria dos Recursos Hídricos


41°W
300000
40°W
400000
39°W
500000
600000
38°W
9700000
3°S
9600000
4°S
9500000
5°S
9400000
6°S
9300000
7°S
9200000
8°S
OCEANO ATLÂNTICO
MAPA DE LOCALIZAÇÃO
BRASIL
CEARÁ
NORDESTE
Venezuela
Colômbia
Guiana
Suriname
Guiana Francesa
Peru
Bolívia
Paraguai
Chile
Argentina
Uruguai
0 500 1.000 km
N
W E
S
ESCALA GRÁFICA
0 5 10 20 30 km
SISTEMA DE REFERÊNCIA - SIRGAS2000
Projeção: UTM MC: -39º Zona: 24 S
Fortaleza
Sist. Adutor Itaúna-Litoral Norte
Sist. Adutor Coreaú
Sist. Adutor Ibiapaba Norte
Sist. Adutor Ibiapaba Sul
Sist. Adutor Fronteiras-Sertões de Crateús
Sist. Adutor Araras-Alto Acaraú
Sist. Adutor Taquara-Sertão de Sobral
Sist. Adutor Jaibaras-Sobral
Sist. Adutor Tucunduba-Litoral Norte
Sist. Adutor Gangorra-Granja/Martinópole
Sist. Adutor Litoral-Baixo Acaraú
Sist. Adutor Edson Queiroz-Alto Acaraú
Sist. Adutor Fogareiro-Alto Banabuiú
Sist. Adutor Caxitoré-Serra de Uruburetama
Sist. Adutor Vale do Curu-Litoral Oeste
Sist. Adutor Pecém-Litoral Oeste
Sist. Adutor Serras Metropolitanas
Sist. Adutor Gal. Sampaio-Sertão de Canindé
Sist. Adutor/Horizonte Pacajus-Serra de Baturité
Sist. Adutor Aracoiaba-Maciço de Baturité
Sist. Adutor Eixão-Ocara/Ibaretama
Sist. Adutor Metropolitano-Litoral Leste
Sist. Adutor Baixo Jaguaribe-Litoral Leste
Sist. Adutor Pedras Brancas-Sertão Central
Sist. Adutor Banabuiú-Sertão Central
Sist. Adutor Trussu-Alto Jaguaribe
Sist. Adutor Arneiroz-Sertões dos Inhamuns
Sist. Adutor Orós-Jaguaribe
Sist. Adutor Figueiredo-Serra do Pereiro
Sist. Adutor Orós-Centro Sul
Sist. Adutor Salgado-Centro Sul
Sist. Adutor Curral Velho-Vale do Jaguaribe
Sist. Adutor Cariri Ocidental
Sist. Adutor CRAJUBAR
Sist. Adutor Cariri Oriental
Integração Taquara-Jaibaras
Integração Banabuiú-Pedras Brancas
Integração Orós-Trussu
Integração Salgado-Centro Sul
CINTURÃO DAS ÁGUAS - CAC TRECHO 1 Jati-Cariús
Projeto Integração do Rio São Francisco (PISF) Eixo Norte
PISF - Eixo Norte
PISF - Ramal do Apodi
PISF - Ramal do Salgado
PISF-Ramal do Piancó
EIXÃO DAS ÁGUAS
SERRA DA IBIAPABA
CHAPADA DO ARARIPE
CHAPADA DO APODI
PIAUÍ
PERNAMBUCO
PARAÍBA
RIO GRANDE DO NORTE
Acaraú
Itapipoca
Tururu
Umirim
Pentecoste
Caucaia
Maracanaú
Eusébio
Aquiraz
Pacatuba
Itaitinga
Pindoretama
Cascavel
Horizonte
Pacajus
Palmácia
Redenção
Acarape
Barreira
Chorozinho
Beberibe
Fortim
Aracati
Itaiçaba
Icapuí
Palhano
Jaguaruana
Russas
Quixeré
Limoeiro do Norte
Tabuleiro do Norte
São João do Jaguaribe
Morada Nova
Ibicuitinga
Quixadá
Quixeramobim
Banabuiú
Boa Viagem
Choro
Madalena
Ibaretama
Pacajus
Paracuru
Paraipaba
São Gonçalo do Amarante
São Luís do Curu
Trairi
Itarema
Amontada
Miraíma
Morrinhos
Marco
Bela Cruz
Cruz
Acaraú
Jijoca de Jericoacoara
Camocim
Barroquinha
Chaval
Granja
Martinópole
Uruoca
Senador Sá
Santana do Acaraú
Massapê
Meruoca
Coreaú
Moraújo
Sobral
Alcântaras
Forquilha
Groaíras
Irauçuba
Tejuçuoca
General Sampaio
Apuiarés
Paramoti
Canindé
Caridade
Guaramiranga
Mulungu
Aracoiaba
Baturité
Aratuba
Capistrano
Ocara
Pacoti
Carnaubal
Guaraciaba do Norte
Pires Ferreira
Reriutaba
Varjota
Croatá
São Benedito
Graça
Pacujá
Ubajara
Ibiapina
Mucambo
Tianguá
Frecheirinha
Vicosa do Ceará
Ipu
Hidrolândia
Santa Quitéria
Catunda
Nova Russas
Ipueiras
Poranga
Ararendá
Ipaporanga
Crateús
Novo Oriente
Independência
Tamboril
Monsenhor Tabosa
Itatira
Canindé
Aratuba
Capistrano
Ocara
Barreira
Redenção
Acarape
Pacajus
Horizonte
Pacatuba
Guaiúba
Maranguape
Caucaia
Paracuru
Paraipaba
São Gonçalo do Amarante
Fortaleza
Porto do Pecém
Porto do Mucuripe
Aracati
Icapuí
Itaiçaba
Fortim
Beberibe
Cascavel
Pindoretama
Eusébio
Aquiraz
Itaitinga
Pacatuba
Guaiúba
Horizonte
Pacajus
Palmácia
Redenção
Acarape
Barreira
Chorozinho
Baturité
Aracoiaba
Ocara
Capistrano
Aratuba
Mulungu
Guaramiranga
Pacoti
Canindé
Caridade
Apuiarés
Paramoti
General Sampaio
Tejuçuoca
Irauçuba
Caxitoré
Pentecoste
Umirim
Tururu
São Gonçalo do Amarante
Paracuru
Paraipaba
Trairi
Itarema
Amontada
Miraíma
Morrinhos
Marco
Bela Cruz
Cruz
Acaraú
Jijoca de Jericoacoara
Camocim
Barroquinha
Chaval
Granja
Martinópole
Uruoca
Senador Sá
Santana do Acaraú
Massapê
Meruoca
Coreaú
Moraújo
Sobral
Alcântaras
Forquilha
Groaíras
Irauçuba
Tejuçuoca
General Sampaio
Apuiarés
Paramoti
Canindé
Caridade
Guaramiranga
Mulungu
Aracoiaba
Baturité
Aratuba
Capistrano
Ocara
Pacoti
Carnaubal
Guaraciaba do Norte
Pires Ferreira
Reriutaba
Varjota
Croatá
São Benedito
Graça
Pacujá
Ubajara
Ibiapina
Mucambo
Tianguá
Frecheirinha
Vicosa do Ceará
Ipu
Hidrolândia
Santa Quitéria
Catunda
Nova Russas
Ipueiras
Poranga
Ararendá
Ipaporanga
Crateús
Novo Oriente
Independência
Tamboril
Monsenhor Tabosa
Itatira
Quixadá
Quixeramobim
Banabuiú
Boa Viagem
Choro
Madalena
Ibaretama
Pacajus
Morada Nova
Ibicuitinga
Russas
Quixeré
Limoeiro do Norte
Tabuleiro do Norte
São João do Jaguaribe
Palhano
Jaguaruana
Icapuí
Aracati
Itaiçaba
Fortim
Beberibe
Cascavel
Pindoretama
Eusébio
Aquiraz
Itaitinga
Pacatuba
Guaiúba
Maranguape
Caucaia
Fortaleza
Porto do Pecém
Porto do Mucuripe
Jaguaribara
Alto Santo
Jaguaretama
Solonópole
Milhã
Sen. Pompeu
Pedra Branca
Piquet Carneiro
Mombaça
Quiterianópolis
Tauá
Parambu
Arneiroz
Acopiara
Catarina
Quixelô
Iguatu
Jucás
Carius
Saboeiro
Aiuaba
Tarrafas
Antonina do Norte
Assaré
Farias Brito
Altaneira
Campos Sales
Potengi
Araripe
Salitre
Nova Olinda
Santana do Cariri
Crato
Juazeiro do Norte
Cariríaçu
Granjeiro
Várzea Alegre
Lavras da Mangabeira
Cedro
Umari
Baixio
Ipaumirim
Aurora
Barro
Milagres
Missão Velha
Barbalha
Abaiara
Mauriti
Brejo Santo
Porteiras
Jardim
Jati
Penaforte
Res. Eng. Ávidos
Res. Caiçara
Res. Boa Vista
Res. Morros
Res. Porcos
Res. Cipó
Res. Canabrava
Res. Bom Jesus
Res. Atalho
Res. Lagoa do Mato
Res. Lagoa do Barro
Rio Jaguaribe
Rio Banabuiú
Rio Salgado
Rio Curu
Rio Acaraú
Rio Coreaú
Rio Poti
Rio Parnaíba
Rio Piranji
Rio Palhano
Rio Choró
Rio Pirangi
Rio Arabé
Rio Groaíras
Rio Macacos
Rio Sitiá
Rio Trussu
Rio Figueiredo
Rio Sitiá
Rio Jaguaribe
Rio Salgado
Rio Carius
Rio Batateira
Rio Jaguaribe
Rio Jaguaribe
Rio Jaguaribe

Anexo 02 – Outorga Preventiva

CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS

COORDENADORIA DE GESTÃO DOS RECURSOS HÍDRICOS (CGERH)

OUTORGA PREVENTIVA Nº 001/2021	**CASE: 81559**

PORTARIA Nº 1148/2021

O SECRETÁRIO EXECUTIVO DE PLANEJAMENTO E GESTÃO INTERNA DOS RECURSOS HÍDRICOS, no uso das atribuições que lhe confere a Portaria nº 144/SRH/CE/2019, ainda, considerados os artigos 6º e 12 da Lei Estadual nº 14.844, de 28 de dezembro de 2010, publicada no DOE de 30 de dezembro de 2010, e com base nos pareceres técnico e jurídico constantes nos autos do processo administrativo nº **04783350/2021**, concede a **OUTORGA PREVENTIVA** com a finalidade de declarar a disponibilidade de água para o uso solicitado, a **INDÚSTRIA NUCLEARES DO BRASIL S.A. INB**, CPF/CNPJ **00.322.818/0033-08**, nos seguintes termos:

I – CARACTERIZAÇÃO DA FONTE DE SUPRIMENTO

1 – **Denominação da fonte**: Açude Edson Queiroz		
2 – **Capacidade da fonte**: 254.000.000,00m³/h		
3 – **Bacia**: Acaraú		**Sub-bacia**:
4 – **Município**: Santa Quitéria	**Distrito**: Santa Quitéria	**Localidade**: Fazenda Itataia
5 – **Coordenadas do local de captação ou centro da área do espelho: UTM** 9.495.450N/414.809E		

II – ELEMENTOS DA OUTORGA

1 – **Período de validade da outorga** – **01 ano -** (11 de junho de 2021 a 11 de junho de 2022)	
2 – **Local de uso**: Fazenda Itataia	
3 – **Volume outorgado**: 8.319.080,00m³/ano	**Área de espelho**: m²
4 – **Vazão outorgada**: 287,78l/s	**Vazão contínua:** 263,80l/s
5 – **Tempo de aplicação da vazão outorgada:** 22horas/dia	7dias/semana
6 – **Finalidade do uso da água**: Uso industrial (produção de fertilizantes, fosfato bicálcico, concentrado de urânio)	

III – ELEMENTOS RELEVANTES DA OUTORGA

1 – A outorga preventiva não confere direito de uso de recursos hídricos e se destina a reservar o volume passível de outorga, possibilitando aos investidores, o planejamento e a execução de empreendimentos que necessitem desses recursos, conforme o Art 4º, § 1º, do Decreto Estadual nº 33.559, publicado no D.O.E. de 29 de abril de 2020, da Política Estadual de Recursos Hídricos.

2 – O prazo de validade da outorga preventiva é de 01 (um) ano, podendo ser renovado por igual período, conforme o Art 4º, § 2º, do Decreto Estadual nº 33.559, publicado no D.O.E. de 29 de abril de 2020, da Política Estadual de Recursos Hídricos.

3 – **Esta portaria substitui e torna sem efeito a Portaria nº 1067/2021, Outorga de Direito de Uso nº 1053/2021, emitida em 07 de junho de 2021.**

SECRETARIA DOS RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DO CEARÁ, em Fortaleza, aos 07 de junho de 2021.

RAMON FLAVIO GOMES RODRIGUES:11718870353

Assinado de forma digital por RAMON FLAVIO GOMES RODRIGUES:11718870353
Dados: 2021.06.18 12:28:15 -03'00'

Ramon Flávio Gomes Rodrigues
Secretário Executivo de Planejamento e Gestão Interna dos Recursos Hídricos

CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DOS **RECURSOS HÍDRICOS**

OF. Nº 2129/2021/SEXEC-PGI

Fortaleza, 14 de junho de 2021.

Ilmo(a) Sr(a).
José Roberto de Alcântara e Silva
INDÚSTRIA NUCLEARES DO BRASIL S.A.INB
Santa Quitéria/CE

Assunto: Processo Nº 04783350/2021**,** Outorga Preventiva

Prezado(a) Senhor(a),

É com grata satisfação que encaminhamos à V.Sa., o seu documento de "**OUTORGA PREVENTIVA**", sob o nº **001/2021**, fundamentado pelo processo administrativo nº **04783350/2021**.

Nesta oportunidade, queremos parabenizá-lo pela distinta ação de gozo dos seus direitos de usuário da água, exercido através do seu ato da outorga, que tem a validade de **01 ano -** (11 de junho de 2021 a 11 de junho de 2022).

Esta iniciativa, se procedida ao nível de todos os usuários, permitirá ao Estado do Ceará o conhecimento das reais demandas d'água na bacia hidrográfica, sendo este o subsídio necessário ao desenvolvimento da política de racionalização do uso dos recursos hídricos existentes, na busca de um eficiente manejo dos mesmos.

Ao ensejo externamos votos de estima e consideração.

Atenciosamente,

RAMON FLAVIO GOMES RODRIGUES:11718870353

Assinado de forma digital por RAMON FLAVIO GOMES RODRIGUES:11718870353
Dados: 2021.06.18 12:28:59 -03'00'

Ramon Flávio Gomes Rodrigues
Secretário Executivo de Planejamento e Gestão Interna dos Recursos Hídricos

ANEXO 3-IX.

CARTA DE ANUÊNCIA N°001/2021 - SEINFRA

CEARÁ
GOVERNO DO ESTADO
SECRETARIA DA INFRAESTRUTURA

CARTA DE ANUÊNCIA - Nº. 001 /2021

Fortaleza, 16 de setembro de 2021.

Ao Senhor
Edmundo de Aquino Ribeiro Filho
Chefe da Assessoria Corporativa de Licenciamento Nuclear e Ambiental, Salvaguardas, Segurança e Qualidade – ASCL.P
Endereço: Av. República do Chile, 230 - Centro, Rio de Janeiro - RJ, 20031-170

Prezado Sr.

Com a finalidade de comprovação junto ao órgão ambiental federal (IBAMA), por solicitação do Consórcio Santa Quitéria, a esta Secretaria Executiva de Energia e Telecomunicações da Secretaria de Infraestrutura do Estado do Ceará - SEINFRA cabe informar através desta Carta de Anuência, o que segue:

1. O Governo do Estado do Ceará, através do **Memorando de Entendimentos – MoU, de 27 de setembro de 2020**, se comprometeu disponibilizar a infraestrutura elétrica necessária para o atendimento da demanda de energia elétrica prevista para as fases de implantação e operação do Projeto Santa Quitéria (PSQ), como projeto de interesse estratégico do Estado do Ceará, através da Secretaria de Infraestrutura do Ceará - SEINFRA;

2. A infraestrutura elétrica necessária prevista para o atendimento ao Projeto Santa Quitéria (PSQ), será assegurada e realizada, preferencialmente, através dos recursos financeiros previstos no Programa de Investimentos Especiais do Estado do Ceará, através do Convênio **CD Nº 048/98-DEJUR,** entre o Estado do Ceará e a Concessionária de Distribuição – Enel, sendo certo, que os recursos necessários serão garantidos nos prazos previstos e em compatibilidade com o cronograma do empreendimento.

3. O convênio **CD Nº 048/98-DEJUR**, celebrado pelo Estado do Ceará e a Concessionária de Distribuição – Enel (anteriormente Coelce), assegura ao Estado do Ceará a execução pela Concessionária de Distribuição – Enel, de obras/e ou serviços com recursos de investimentos próprios da concessionária através do **PROGRAMA DE INVESTIMENTOS ESPECIAIS**, para execução de obras de interesse estratégico do Estado do Ceará.

Atenciosamente,

Adão Linhares Muniz
Digitally signed by Adão Linhares Muniz
Date: 2021.09.24 13:18:01 -03'00'

Adão Linhares Muniz
Secretário Executivo de Energia e Telecomunicações
Secretaria da Infraestrutura do Estado do Ceará

ANEXO 6-I.

RELATÓRIO ANM ANUAL DE LAVRA

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20210746836

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

MAGNO AGUIAR CARVALHO

Título profissional: **ENGENHEIRO DE MINAS**

RNP: **0510686885**
Registro: **333415CE**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Indústrias Nucleares do Brasil S.A.** CPF/CNPJ: **00.322.818/0033-08**
FAZENDA Barrigas Nº: **s/n**
Complemento: **Zona Rural** Bairro: **Zona Rural**
Cidade: **Santa Quitéria** UF: **CE** CEP: **62280000**

Contrato: **Não especificado** Celebrado em:
Valor: **R$ 1.000,00** Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Público**
Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA Fazenda Barrigas Nº: **S/N**
Complemento: Bairro: **Zona Rural**
Cidade: **SANTA QUITÉRIA** UF: **CE** CEP: **62280000**
Data de Início: **02/02/2021** Previsão de término: **15/02/2021** Coordenadas Geográficas: **-4.326713, -40.063310**
Finalidade: **Industrial** Código: **Não Especificado**
Proprietário: **Indústrias Nucleares do Brasil S.A.** CPF/CNPJ: **00.322.818/0033-08**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
15 - Elaboração		
79 - Produção técnica e especializada > DESENVOLVIMENTO E LAVRA DE BENS MINERAIS > POLÍTICA MINERAL > #31.3.3 - DE RELATÓRIO ANUAL DE LAVRA - RAL	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Elaboração de Relatório Anual de Lavra

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

MAGNO AGUIAR CARVALHO - CPF: 035.669.035-07

_____, _____ de _____ de _____
Local data

Indústrias Nucleares do Brasil S.A. - CNPJ: 00.322.818/0033-08

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: **R$ 88,78** Registrada em: **04/02/2021** Valor pago: **R$ 88,78** Nosso Número: **8214480944**

Dados Básicos do Declarante

Nome/Razão Social: INDUSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A.INB

CPF/CNPJ: 00.322.818/0033-08

Natureza Jurídica:

Atividade Principal:

Endereço: LOC FAZENDA DE ITATAIA - S/N

Município: SANTA QUITÉRIA **UF:**

Bairro: SEDE

Caixa Postal:

CEP: 62280-000

Home Page:

E-mail: gepatfiscal@inb.gov.br

Telefones:

Grupo Empresarial ou Entidade Jurídica Controladora

Diretoria da Empresa:

Composição Societária Ou Acionária:

Registro/ Cadastro da Empresa no CREA/CONFEA:

Representante Legal

Nome:

CPF/CNPJ:

Endereço:

Município: **UF:**

Bairro: **Caixa Postal:**

CEP:

Telefone:

E-mail:

Responsável Técnico pela Elaboração do RAL

Nome: MAGNO AGUIAR CARVALHO **CPF:** 035.669.035-07

Profissão: Engenheiro de minas **Nº CREA:** 333415 **Jurisdição:** CREA-CE

Especificação do Ato CONFEA/CREA que o Autoriza ou Autoriza a Categoria a atuar como Responsável pela Elaboração do RAL: DECISÃO NORMATIVA Nº 014, DE 25 JULHO 1984 - Item 2.3 - e)

Nº ART de elaboração do RAL: CE20210746836 **Jurisdição:** CREA-CE **Data:** 04/02/2021

Endereço:

Município: **UF:**

Bairro: **Caixa Postal:** -

CEP: 00000-000

Telefone:

E-mail:

Autoriza a incluir seus dados no Cad. Público de Profissionais de Mineração, divulgado pela ANM: Sim

Caracterização Legal

ANM	Diploma Legal	Substâncias / Uso	UF - Município
800.095/1990	Portaria de Lavra	URÂNIO - Energético FOSFATO - Fertilizantes	SANTA QUITÉRIA

Caracterização Operacional

ANM: 800.095/1990

Diploma Legal: Portaria de Lavra

Situação Operacional: Lavra não iniciada no ano-base

Em Virtude de: Não obtenção
de licença ambiental (L.O)

Motivo: Não obtenção de licença ambiental (L.O)

Desde: -

Previsão Início: -

Informações Complementares:

Sugestões e Críticas:

MÓDULO LAVRA

RELAÇÃO DA(S) MINA(S) SELECIONADA(S) - VISUALIZAÇÃO GERAL (EXCETO ÁGUA MINERAL)

Nome da Mina	UF - Município Principal	Minérios existentes mina
Mina de Santa Quitéria	CE - SANTA QUITÉRIA	Fosfato Minério de Urânio

Dados Básicos das Minas

Mina: Mina de Santa Quitéria

ANM(s) desta Mina:
800.095/1990

Localização:
PARTINDO DA CAPITAL DE FORTALEZA NA BR-020 PERCORRE-SE, APROXIMADAMENTE, 110 KM ATÉ CANINDÉ E DEPOIS MAIS 56 KM ATÉ SÃO JOSÉ MACAOCA E A PARTIR DAÍ ENTRA-SE À DIREITA NA RODOVIA ESTADUAL CE-366 E PERCORRE-SE 26 KM ATÉ LAGOA DO MATO EM ESTRADA ASFALTADA E DEPOIS MAIS 17 KM, AINDA NA CE-366, EM ESTRADA CARROÇÁVEL, ATÉ CHEGAR AO ACAMPAMENTO DA FAZENDA ITATAIA. DO ACAMPAMENTO ATÉ A JAZIDA SÃO MAIS 4 (QUATRO) KM EM ESTRADA CARROÇÁVEL NA DIREÇÃO NE.

Esta mina possui Plano de Fechamento de Mina? Não

Posicionamento Geopolítico:
Zona rural

Município Principal: SANTA QUITÉRIA - CE

Coordenadas-Latitude: 04°35'03"800 **Longitude:** 39°48'40"500 **Posição:** Sul do Equador

Início Operação: **Vida útil da Jazida/Mina:** 20 anos

Grau Mecanização: Mecanizada **Faz uso de explosivos:** Não

Número de Frentes de Lavra: 1 **Capacidade Total Instalada ROM:** 1.500.000,00 t

Profundidade Mina (m): Atual: 0,00 Projetada: 150,00

Relação Estéril/Minério Realizada: 0,00 / 0,00

Previsão de Uso da área após o fechamento da mina:
Pastagens, horticultura, atividades agrícolas Reflorestamento com espécies nativas

Modalidade dos Metódos de Lavra

Modalidade	Método	Percentual
Céu Aberto	Lavra em bancada em cava	0,00

Minérios existentes nesta Mina:
Fosfato
Minério de Urânio

Reservas Minerais

Mina: Mina de Santa Quitéria

ANM Nº: 800.095/1990 **Minério:** Fosfato

Não Houve Reavaliação de Reservas no Ano-Base

Não Houve Alteração no PAE no Ano-Base

Substância	Correlação Substância(s) AMB	
	Substância(s) do AMB	**%**
URÂNIO	Urânio	100,00
	Fosfato	100,00

Substância	Correlação Substância(s) AMB	
	Substância(s) do AMB	**%**
FOSFATO	Urânio	100,00
	Fosfato	100,00

» Minério

Reserva	Massa	Unid.
Medida	79.700.000,00	t
Indicada	0,00	t
Inferida	0,00	t
Lavrável	79.700.000,00	t

» Contido Substâncias

Reserva	Contido	Unid.	Teor.	Unid.
Medida	78.903,00	t	0,10	%
Indicada	0,00	t	0,00	%
Inferida	0,00	t	0,00	%
Lavrável	78.903,00	t	0,10	%

Responsável(is) Técnico(s) pela Lavra

Movimentação da Produção Bruta

Mina: Mina de Santa Quitéria

ANM: 800.095/1990

Município: SANTA QUITÉRIA

Minério: Fosfato (t)

Estoque Inicial (t): 0,00 **Estoque Final Calculado** (t): 0,00

Ajuste de Estoque (t): 0,00 **Estoque Final Real** (t): 0,00

Mês	Produção(t)	Venda (t).	Tratamento (t)	Transformação Consumo / Utilização (t)	Transferência para Transformação Utilização/Consumo (t)
Janeiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fevereiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Março	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Abril	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Junho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Julho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Agosto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Setembro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Outubro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Novembro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dezembro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mês	Venda (R$).	Transformação Consumo / Utilização (t)	Transferência para Transformação Utilização/Consumo (t)
Janeiro	0,00	0,00	0,00
Fevereiro	0,00	0,00	0,00
Março	0,00	0,00	0,00
Abril	0,00	0,00	0,00
Maio	0,00	0,00	0,00
Junho	0,00	0,00	0,00
Julho	0,00	0,00	0,00
Agosto	0,00	0,00	0,00
Setembro	0,00	0,00	0,00
Outubro	0,00	0,00	0,00
Novembro	0,00	0,00	0,00
Dezembro	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00

Substância	Contido	Teor/Unidade
FOSFATO	0,00 / t	0,00 / %

Projeção e Características da Produção Bruta

Mina: Mina de Santa Quitéria

Minério: Fosfato

Características Quimicas: Os minerais opacos identificados são grafita magnetita, arsenopirita, pirita e limonita.
A “ocorrência do colofanito está preferencialmente associada a sequencia carbonática, sob a forma de “stockworks” e” “amas”, que resultaram do preenchimento de fraturas ou cavidades nos mármores e calciosilicáticas. Podem ainda constituir corpos maciços, filoneanos em forma, em zona cataclásticas.

Características Físicas: A rocha portadora da mineralização fosfática é de coloração castanha avermelhada, compacta, constituída por apatita, calcita, calcedônia, feldspato albitizado, e alguns opacos com acessórios. A colofana, variedade criptocristalina da apatita representa mais de 80% de sua composição mineralógica e por isso é denominada Colofanito. A descrição microscópica o colofanito constituem essencialmente por esferulitos de colofana de aspecto fibro radial bastante impregnada de óxido de ferro, associados à pseudoamorfa de anfibólio completamente transformada em calcita, óxido de ferro e material argiloso. Calcedônia intersticial preenche cavidades, micro-veios, fraturas e poros. Feldspatos encontram-se quase sempre associado ao quartzo, palhetas de moscovita e paragonita. Apatita límpida geralmente mostra-se bem cristalizada.

Substância(s) não aproveitada(s) mas com potencial de aproveitamento:

Projeção para 2021 : 0,00

Projeção para 2022 : 0,00

Projeção para 2023 : 0,00

CFEM da Produção Bruta

Mina: Mina de Santa Quitéria

ANM: 800.095/1990

Município: CE - SANTA QUITÉRIA **Minério:** Fosfato

Créditos de CFEM no Ano-Base (R$): R$0,00

Mês	Valor das Operações (R$)	ICMS Apurado (R$)	PIS (R$)	Cofins (R$)	Frete (R$)	Seguro (R$)	IOF (R$)	ISS (R$)	Faturamento Líquido (R$)
Janeiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fevereiro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Março	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Abril	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Maio	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Junho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Julho	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Agosto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Setembro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Outubro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Novembro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dezembro	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Mês do Recolhimento	Valor Total Recolhido no Mês (R$)	Meses de Apuração
Janeiro	0,00	
Fevereiro	0,00	
Março	0,00	
Abril	0,00	
Maio	0,00	
Junho	0,00	
Julho	0,00	
Agosto	0,00	
Setembro	0,00	
Outubro	0,00	
Novembro	0,00	
Dezembro	0,00	
Total	0,00	

Custo Lavra

Meio Ambiente da Lavra

Mina: Mina de Santa Quitéria

Área reflorestada no Ano-Base (ha): 0,00

Licença Operação - Número: **Data Validade:**

Órgao Ambiental Emissor:

Programa de Recuperação de Áreas Degradadas: Existente mas não executado

Estrutura Organizacional:

EIA/RIMA – Estudo e Relatório de Impacto Ambiental
PRAD – Plano de Recuperação das Áreas Degradadas
PCA – Plano de Controle Ambiental

Impactos Ambientais do Empreendimento (Reais e Potenciais)
Desmatamentos
Erosão
Geração de Sucatas
Poluição do Ar
Poluição Sonora
Poluição Visual

Medidas de Controle e Monitoramento adotadas
Qualidade do Ar
Qualidade das Águas
Monitoramento de Poeiras
Monitoramento de Aquíferos
Preservação/Recuperação do Solo
Preservação/Recuperação da Vegetação
Ruídos
Vibrações

Investimentos da Lavra

Mina: Mina de Santa Quitéria

Não Houve Investimento no Ano-Base.

Composição de Capital

Nacional: 0 %
Estrangeiro: 0 %

Certificações em Sistemas de Gestão de Negócios

Mão-de-Obra, Saúde e Segurança no Trabalho

Empreendimento(s): Mina de Santa Quitéria

Mão-de-Obra Anual Utilizada:

Categoria	Empregados	Teceirizados	Cooperativados	Total
Engenheiros de Minas	0	0	0	0
Geólogos	2	0	0	2
Outros Técnicos de Nível Superior	1	0	0	1
Técnicos de Mineração/Geologia	0	0	0	0
Outros técnicos de nível médio	0	0	0	0
Operários	1	0	0	1
Pessoal Administrativo	0	0	0	0
Total	4	0	0	4

Acidentes Registrados durante o Ano-Base:

Tipo	Qtd
Total	0

Danos ao Trabalhador Resultantes de acidentes:

Tipo	Qtd
Total	0

Doenças Profissionais Registradas durante o Ano-Base:

Tipo	Qtd
Total	0

Danos ao Trabalhador Resultantes de Doenças:

Tipo	Qtd
Total	0

Estrutura Organizacional Existente para a Saúde e Segurança no Trabalho:
PCMSO – Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (NR-7)

Máquinas e Equipamentos

Empreendimento(s): Mina de Santa Quitéria

Relações das principais Máquinas e Equipamentos:

	Quantidade	
Tipo	**Adquirido Ano-Base**	**Não Adquirido no Ano-Base**
Carregadeira sobre Pneus	0	0

Insumos

Empreendimento(s): Mina de Santa Quitéria

Relação dos Principais Insumos Utilizados no Ano-Base	Quantidade Consumo Anual
Explosivos (kg)	0,00

Balanço Hídrico

Empreendimento(s): Mina de Santa Quitéria

	Ano-Base	Projeção		
Balanço de Água (m³/ano)	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**
Água Necessária ao Empreendimento	0,00	0,00	0,00	0,00
Água Nova Adquirida de Terceiros	0,00	0,00	0,00	0,00
Água Nova de Captação Própria	0,00	0,00	0,00	0,00
Água Tratada Devolvida ao Meio-Ambiente	0,00	0,00	0,00	0,00
Perdas Totais (%)	0,00	0,00	0,00	0,00
Taxa de Reuso da Água para Processo Produtivo (%)	0,00	0,00	0,00	0,00

Detalhamento das Fontes de Captação Própria no Ano-base:

	Captada no Ano-Base	
Fontes de Captação Própria	**m³**	**%**
Total	0,00	0,00

Nome(s) do(s) rio(s) onde se faz(em) a Captação e/ou Lançamento de Efluentes:

Nome da Bacia e Sub-Bacias Hidrográficas:

Matriz Energética

Empreendimento(s): Mina de Santa Quitéria

Balanço de Energia:

Consumo - KWh/ano	Ano-Base	Projeção de Geração e Demanda		
Balanço	**2020**	**2021**	**2022**	**2023**
A partir da aquisição de terceiros	0,00	0,00	0,00	0,00
A partir de geração própria	0,00	0,00	0,00	0,00
Total	0,00	0,00	0,00	0,00

Pilhas de Rejeitos/Estéril

Empreendimento(s): Mina de Santa Quitéria

Quantidade de estéril total gerado desde o início de operação (R$):
0,00

Quantidade de estéril gerado no ano-base (R$):
0,00

Substância(s) Não Aproveitada(s) mas com Potencial de Aproveitamento
Não

Recibo de Entrega do Relatório Anual de Lavra

Ministério de Minas e Energia	**Relatório Anual de Lavra**
Departamento Nacional de Produção Mineral	**Exercício: 2021**
	Ano Base: 2020

AVISO: Nos termos do art.13 da Portaria DNPM n° 11/2012, o RAL ora entregue somente será considerado apresentado se estiver devidamente preenchido nesta data ou após o cumprimento satisfatórios das exigências que venham a ser formuladas.

1 - Identificação do Minerador

CPF/CNPJ: 00.322.818/0033-08

Nome/Razão Social:INDUSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A.INB

2 - Informações Complementares

DNPM(s) Associados a este RAL	Diploma Legal
800.095/1990	Portaria de Lavra

3 - Protocolo

Número do Protocolo: 3ef64e75-1a8f-4d19-9af9-4e3ecf300c4e

Data: 11/02/2021

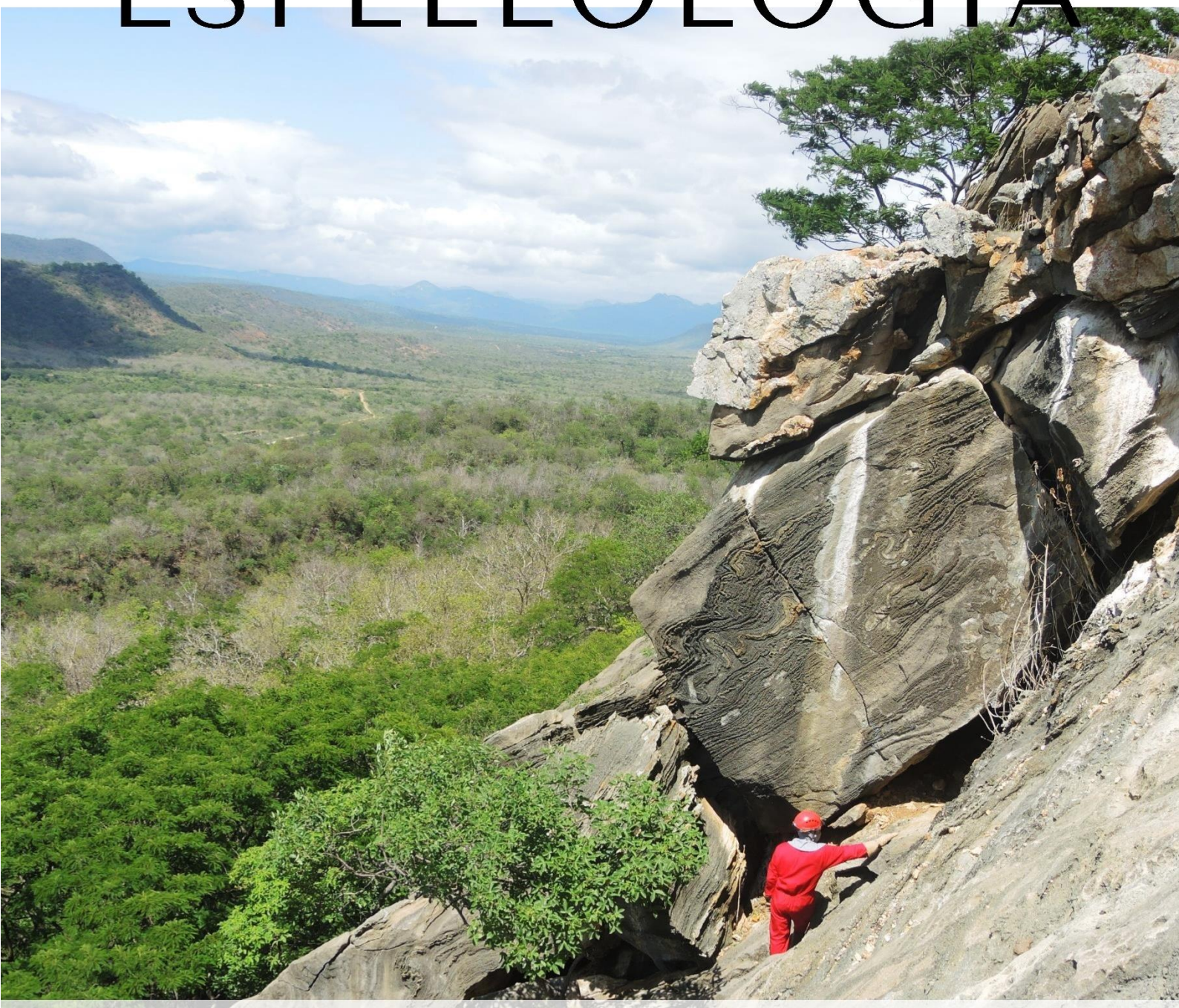
Hora: 08:36:51

ANEXO 8.1-I.

ESPELEOLOGIA DO PROJETO SANTA QUITÉRIA

PROJETO SANTA QUITÉRIA

ESPELEOLOGIA



ANÁLISE DE RELEVÂNCIA | ÁREA DE INFLUÊNCIA ESPELEOLÓGICA | AVALIAÇÃO DE IMPACTO

CARSTE CIÊNCIA AMBIENTAL

PROJETO SANTA QUITÉRIA

ESPELEOLOGIA

CONSÓRCIO Santa Quitéria

Sugestão de citação: Carste (2021) Espeleologia do Projeto Santa Quitéria: Análise de relevância, Área de influência espeleológica, Avaliação de impacto ao patrimônio espeleológico. Relatório técnico. Belo Horizonte, 350 p.

BELO HORIZONTE, NOVEMBRO DE 2021

CARSTE CIÊNCIA AMBIENTAL

FICHA TÉCNICA

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO PROJETO

FOSFATADOS DO NORTE-NORDESTE S.A.
AVENIDA ONÓFRIO MILANO, 589, SALA 09 - JAGUARÉ
SÃO PAULO – SÃO PAULO - CEP 05348-030
CNPJ: 32.112.142/0001-37
CONTATO: RAPHAEL KOCH TURRI

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO RELATÓRIO

CARSTE CIÊNCIA AMBIENTAL
ALAMEDA IPÊ AMARELO, 830 - SÃO LUIZ
BELO HORIZONTE – MINAS GERAIS – CEP 31275-090
CNPJ: 08.000.418/0001-00
TELEFONE: (31) 2517-6800

RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

AUGUSTO SARREIRO AULER, PhD - GEÓLOGO - CREA MG 72.076/D
BRUNA CORDEIRO, MSc - GEÓGRAFA – CREA SP 1.685.725/2017
CARLA CLARISSA NOBRE DE OLIVEIRA, Dra – BIÓLOGA – CRBio 067.746/04-D
LÍGIA MARIA SABACK MOREIRA – BIÓLOGA – CRBio 93.308/04-D
TATIANA A. RODRIGUES DE SOUZA, MSc – GEÓGRAFA - CREA MG 132.603/D

EQUIPE TÉCNICA

PROSPECÇÃO E TOPOGRAFIA

AMAILTON PEDROSA – ESPELEÓLOGO - ESPELEOTOPOGRAFIA
ANTÔNIO ETEVALDO CORDEIRO – AUXILIAR DE CAMPO
EDUARDO SANTOS – ESPELEÓLOGO - ESPECIALISTA EM TÉCNICAS VERTICAIS
GABRIEL SILVA – ESPELEÓLOGO - PROSPECÇÃO
GILSON COSTA – AUXILIAR DE CAMPO
JEFERSON BRANDÃO – TÉC. EM AGRIMENSURA - ESPELEOTOPOGRAFIA
ROSILDA PAIXÃO - ESPELEÓLOGA – PROSPECÇÃO E ESPELEOTOPOGRAFIA

BIOESPELEOLOGIA

ANNA CAROLINA SILVA – BIÓLOGA - CRBio 117.005/04-D – COLETA DE FAUNA
ANTÔNIO ETEVALDO CORDEIRO – AUXILIAR DE CAMPO
CARLA OLIVEIRA, Dra - BIÓLOGA – CRBio 067.746/04-D - RELATÓRIO
CHRISTIE MORAIS, MSc – BIÓLOGA - CRBio 057.776/04-D – COLETA DE FAUNA
DAVID CANDIANI, Dr. - BIÓLOGO – CRBio 039.453/01-D - COLETA DE FAUNA
EDUARDO SANTOS – ESPELEÓLOGO - ESPECIALISTA EM TÉCNICAS VERTICAIS
LÍGIA MOREIRA - BIÓLOGA - CRBio 93.308/04-D – COORDENADORA DO PROJETO - RELATÓRIO
LÚCIO ALVES – AUXILIAR DE CAMPO
MARCELA TALYULI – BIÓLOGA – CRBio 104.661/04-D - COLETA DE FAUNA
MARINA BENTO - BIÓLOGA – CRBio 087.884/04-D - COLETA DE FAUNA

VIRGÍLIO PEREIRA – AUXILIAR DE CAMPO
VITOR CAETANO SILVA – BIÓLOGO – CRBio 087.326/04-D – COLETA DE FAUNA

GEOESPELEOLOGIA

ANTÔNIO ETEVALDO CORDEIRO – AUXILIAR DE CAMPO
AUGUSTO AULER, PhD – GEÓLOGO – CREA MG 72.076/D – COORDENADOR GERAL
BÁRBARA AZEVEDO – ENGENHEIRA GEÓLOGA – CREA MG 231.976/D – CAMPO
BRUNA CORDEIRO, MSc – GEÓGRAFA – CREA SP 1.685.725/2017– CAMPO E RELATÓRIO
EDUARDO SANTOS – ESPELEÓLOGO – ESPECIALISTA EM TÉCNICAS VERTICAIS
FELIPE SANTANA, Dr. – GEÓGRAFO – CREA MG 209.088/D – CARTOGRAFIA
GABRIEL SILVA – ESPELEÓLOGO – AUXILIAR DE CAMPO
ISABELLA ANDRADE, GEÓLOGA – CREA MG 240.966/D – RELATÓRIO
TATIANA SOUZA, MSc – GEÓGRAFA – CREA MG 132.603/D – COORDENADORA DO PROJETO E RELATÓRIO

RESUMO EXECUTIVO

Este relatório apresenta os estudos espeleológicos do Projeto Santa Quitéria, empreendimento a ser implantado pelo Consórcio Santa Quitéria, no município homônimo, no estado do Ceará. A espeleologia do projeto abarca um extenso histórico, que foi aqui revisitado e complementado, à luz da legislação vigente sobre o tema e das considerações emitidas pelo Ibama, órgão licenciador do processo.

Na área de estudos, as regiões de maior potencialidade espeleológica estão restritas aos morros residuais carbonáticos da Formação Alcantil, bem como àqueles em gnaisse da Formação Barrigas. Nesses locais, 124 cavidades naturais subterrâneas foram validadas ou catalogadas no contexto desse trabalho. Dessas, 34 apresentam desenvolvimento linear inferir à 5 m, e apenas sete cavidades possuem projeção horizontal superior a 50 m, sendo a cavidade S-03 a maior delas, com 102,4 m.

Os diagnósticos geo e bioespeleológicos, baseados na IN MMA n.º 02/2017, resultaram na classificação de 19 cavidades (15,3%) com grau máximo de relevância, pelo enquadramento em dois atributos: *dimensões notáveis em extensão, área ou volume*, considerando dados espeleométricos das escalas local e regional, e *abrigo essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies animais em risco de extinção, constantes de listas oficiais*, em função do registro de colônias de morcegos da espécie *Furipterus horrens*. Outras 56 cavernas (45,2%) atingiram grau alto de relevância, 14 (11,3%), médio, e 35 (28,2%), baixo. Não há cavidades de máxima ou alta relevância no interior da Área Diretamente Afetada (ADA).

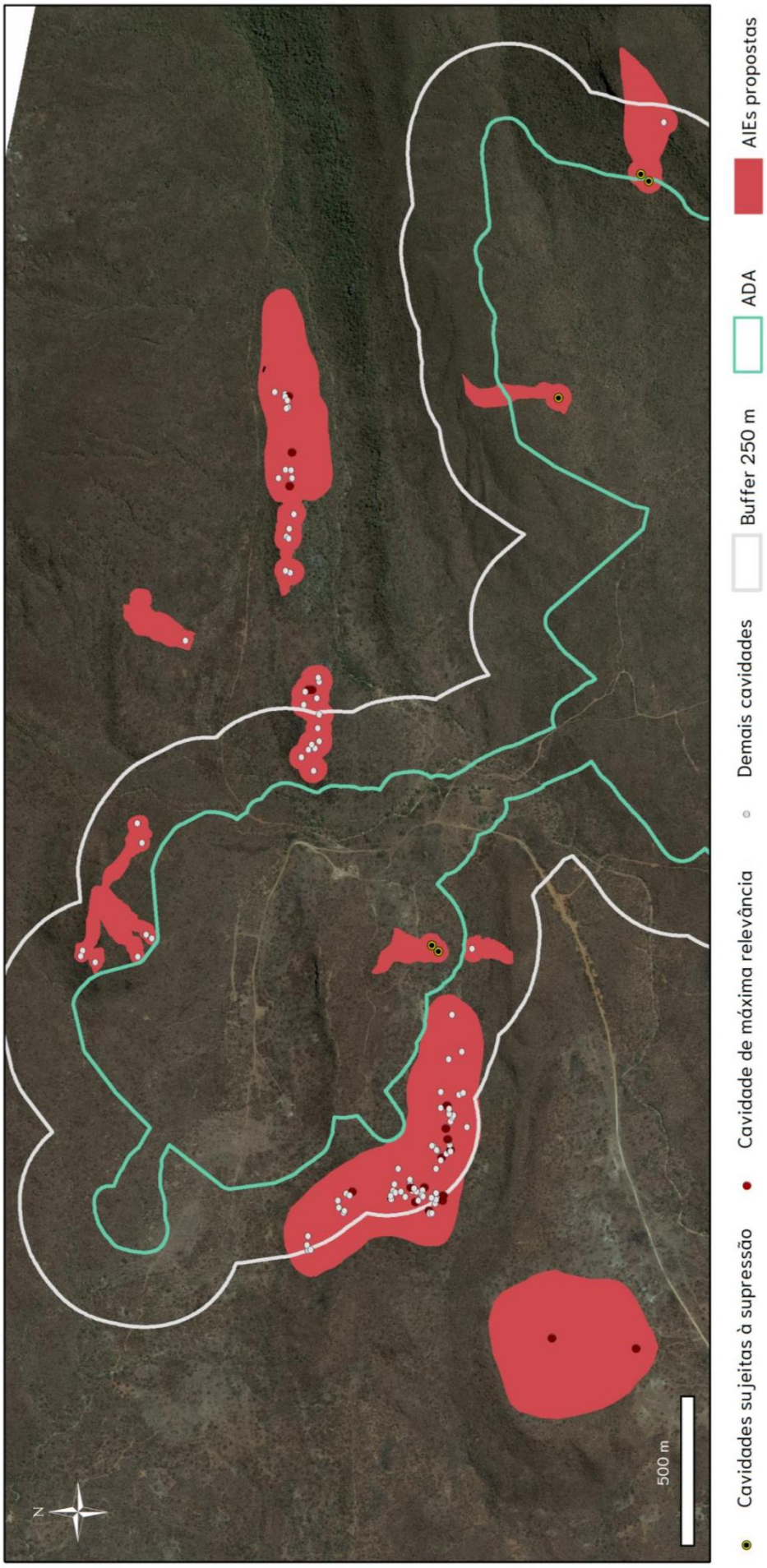
Com base nos critérios estabelecidos pelo ICMBio/CECAV (2013, 2016a, 2016b), 12 áreas de influência espeleológicas – AIE foram propostas para a manutenção do equilíbrio ecológico e dos processos atuantes nas cavernas existentes na área de influência do projeto. Nas análises realizadas, foi atestada a elevada conexão entre os meios hipógeo e epígeo, favorecida pelas descontinuidades estruturais e configuração morfológica das vertentes e cavidades, cujo aspecto ruiniforme é preponderante. Essas áreas somam um total de 87,7 ha, e apresentam bom estado de conservação.

A avaliação dos impactos potenciais, considerando as atividades previstas nas fases de implantação e operação do projeto, buscou estabelecer uma classificação das cavernas e AIEs a partir da aplicação de um "índice de vulnerabilidade", visando interpretar a maior ou menor probabilidade desse universo sofrer perturbações em seus processos naturais. Os estudos apontaram que a AIE nomeada como "G3-A", na Serra da Igreja, apresenta maior vulnerabilidade ambiental, considerando o posicionamento da mesma no entorno da área prevista para a atividade de lavra. Para as cavidades da área, cinco impactos potenciais foram elencados, em resposta aos aspectos ambientais relacionados à geração de material particulado, de vibração, de ruído e eventuais intervenções no escoamento superficial pluvial.

Cinco cavernas do projeto se localizam na ADA ou muito próxima dessa, e se encontram, portanto, sujeitas à alteração de ordem irreversível. O requerimento de supressão desse universo (quatro feições de baixa relevância e uma de média) é possibilitado pelo Decreto Federal n.º 6.640, de 07 de novembro de 2008, especificamente em seu Artigo 4º. Para todos os demais impactos potenciais levantados, classificados como reversíveis, é possível a aplicação de controles que visam impedir ou minimizar sua manifestação.

Por fim, este documento apresenta propostas de medidas mitigadoras voltadas à preservação do patrimônio espeleológico local, e de programas de monitoramento, de modo a possibilitar a continuidade dos processos atuantes, bem como o acompanhamento sobre a efetividade das medidas de controle executadas.

RESUMO GRÁFICO

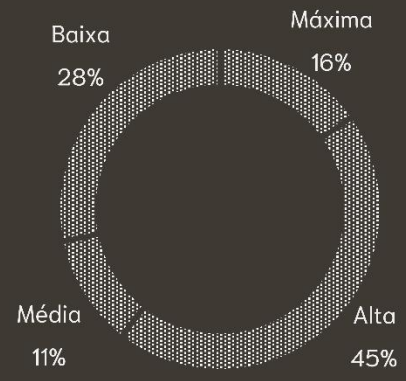


124

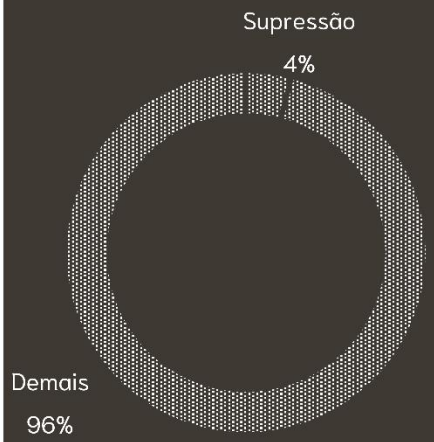
CAVIDADES

12

ÁREAS DE INFLUÊNCIA ESPELEOLÓGICAS PROPOSTAS



RELEVÂNCIA DAS CAVIDADES



CAVIDADES SUJEITAS A IMPACTOS IRREVERSÍVEIS



SUMÁRIO

INTRODUÇÃO 09

BREVE HISTÓRICO 11

MÉTODOS 14

PROSPECÇÃO COMPLEMENTAR E INVENTÁRIO DE CAVIDADES 47

APLICAÇÃO DO ART. 12º DA IN MMA N.º 02/2017 82

DIAGNÓSTICO ESPELEOLÓGICO E RELEVÂNCIA 92

PROPOSTA DE ÁREA DE INFLUÊNCIA ESPELEOLÓGICA 186

AVALIAÇÃO DE IMPACTO AO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO 273

CONSIDERAÇÕES FINAIS 342

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 345

01

INTRODUÇÃO E METODOLOGIA

INTRODUÇÃO

O Projeto Santa Quitéria situa-se no município homônimo, na Fazenda Itataia, região centro-norte do Estado do Ceará, distando 210 km da capital, Fortaleza. O empreendimento resulta da união das Indústrias Nucleares do Brasil – INB e Fosfatados do Norte-Nordeste S.A. – FOSNOR, configuradas no Consórcio Santa Quitéria, e tem como principal objetivo a exploração e o beneficiamento do minério de fosfato associado ao urânio, denominado colofanito.

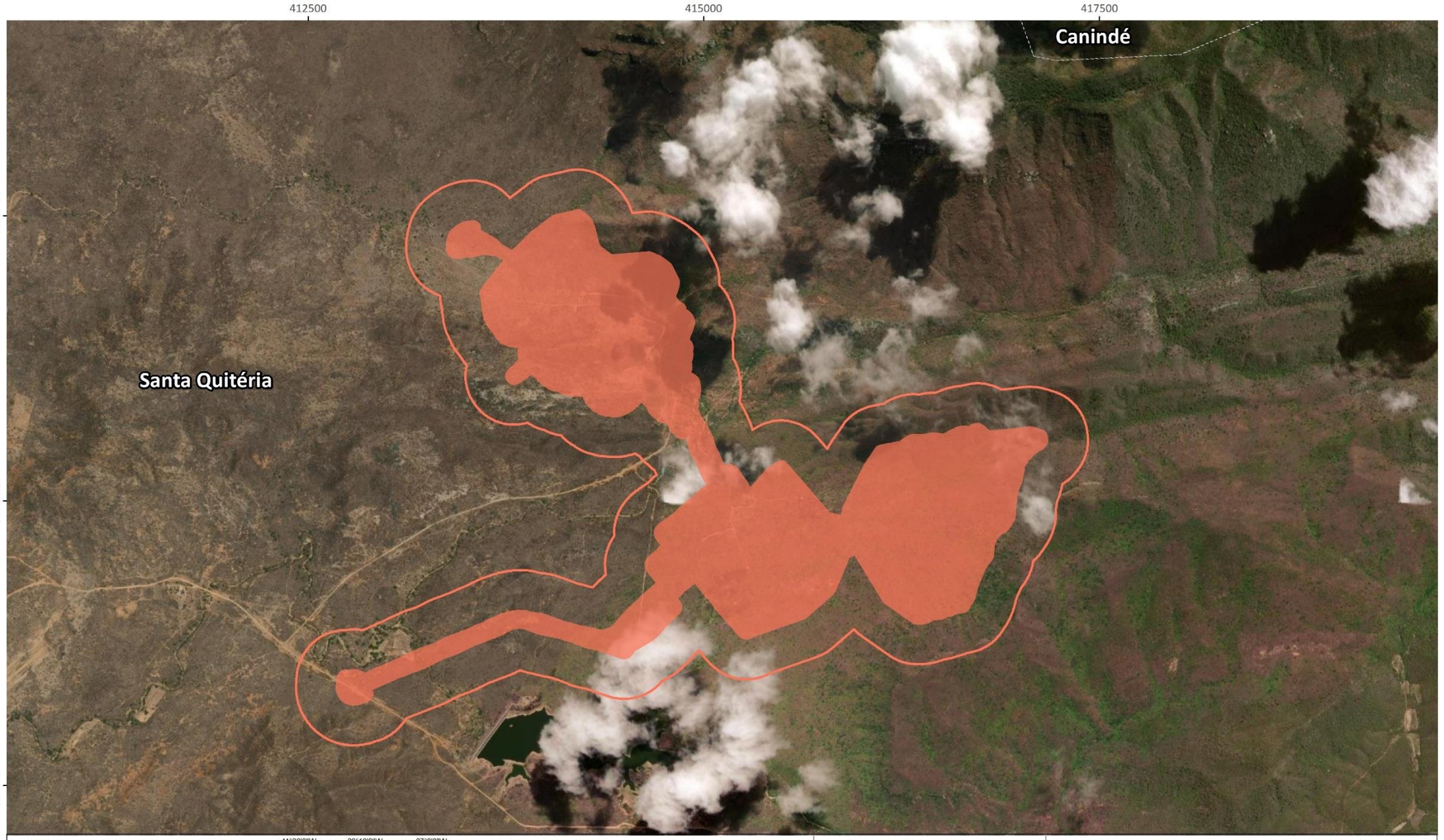
O contexto de licenciamento ambiental desse empreendimento abarca um extenso histórico de estudos espeleológicos, iniciados no ano de 2011, para subsidiar o Processo n.º 02001.005454/2004-24, no IBAMA, que resultou na emissão de diversos Pareceres Técnicos por esse órgão ambiental durante as análises, dentre os quais destacam-se os últimos documentos: Parecer Técnico 02001.003419/2016-12 COMOC/IBAMA e Parecer Técnico 99/2017-COMIP/CGTEF/DILIC.

Em uma etapa mais recente, a alteração do plano diretor do projeto e a consequente redução da área diretamente afetada – ADA resultaram na abertura do novo Processo junto ao IBAMA, de n.º 02001.014391/2020-17. Com o objetivo de apresentar os estudos espeleológicos da área à luz da legislação vigente, e em resposta ao novo Termo de Referência (TR) emitido pela IBAMA, o Consórcio Santa Quitéria contratou a Tetra Mais e a Carste Ciência Ambiental, em outubro de 2020, para a condução dessa temática no âmbito desse licenciamento. Assim, este documento apresenta os resultados dos estudos sobre o patrimônio espeleológico local para a apreciação do órgão ambiental licenciador, compreendendo:

i. Atualização do inventário de cavidades na ADA acrescida do *buffer* de 250 m e mapeamento de todas as feições;
ii. Aplicação do Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017 para as cavidades com desenvolvimento linear – DL inferior a 5 m;
iii. Diagnóstico espeleológico e análise de relevância;
iv. Proposta de área de influência das cavidades;
v. Avaliação de impactos ambientais ao patrimônio espeleológico.

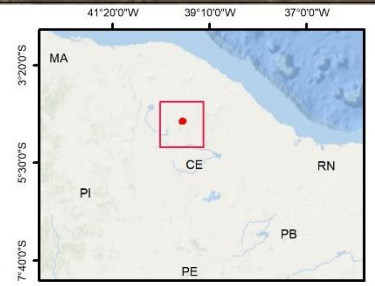
Este relatório está estruturado em seis encartes. O primeiro inclui a contextualização sobre o histórico dos estudos espeleológicos na área do projeto e detalha os métodos aplicados. As complementações no levantamento espeleológico e o inventário atualizado das cavidades da área são apresentados no segundo encarte. Posteriormente, os resultados da classificação de relevância das cavernas são discutidos, inicialmente para aquelas com DL inferior à 5 m e na sequência para as maiores. O quarto encarte retrata a proposta de delimitação das áreas de influência espeleológica, sendo sucedido pelos estudos de avaliação de impactos a esse patrimônio, no encarte cinco. Por fim, o encarte seis apresenta as considerações finais e as referências bibliográficas do trabalho.





CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE



Projeto Santa Quitéira

Localização do Projeto

N

540 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

ADA

ADA + buffer 250m

Limite Municipal

BREVE HISTÓRICO

Os primeiros levantamentos espeleológicos na área do Projeto Santa Quitéria foram realizados no ano de 2011, no âmbito do EIA/RIMA do empreendimento, desenvolvido pela Arcadis Logos (2014), para subsidiar o licenciamento anterior no IBAMA (Processo n.º 02001.005454/2004-24). Na ocasião, foram identificadas e cadastradas seis cavidades, todas localizadas muito próximas entre si, na extremidade oeste da Área Diretamente Afetada (ADA) do projeto anterior, mais precisamente a Sudoeste da jazida. No final de 2012, foram iniciados estudos específicos para análise de relevância destas cavidades (Arcadis 2013). Durante estes levantamentos de campo, quatro novas cavidades foram identificadas e oportunamente caracterizadas do ponto de vista geo e bioespeleológico por Carste (2013).

A equipe responsável pela análise de relevância das cavidades apontou para uma grande probabilidade de existirem outras cavernas nesta região e em outros locais do projeto. Essa possibilidade já havia sido comentada nos textos do diagnóstico ambiental dos temas hidrogeologia e geotecnia, nos quais se relatou a ocorrência de afloramentos de mármore na forma de paredões associados a depósitos de tálus em toda a extensão das encostas da Serra dos Canudos, localizada a leste da área da jazida, entre os córregos Guaribas e Alcantil (Arcadis 2013).

Com base nessas informações, foram realizadas novas prospecções pela consultoria Arcadis, com o intuito de cadastrar eventuais novas cavernas. Esses trabalhos resultaram no registro de 66 novas cavidades no entorno da ADA do projeto anterior. Uma vez de posse da localização de todas as cavidades cadastradas até então, foram necessárias alterações e adaptações no projeto de engenharia do empreendimento e, consequentemente, na ADA do projeto anterior, procurando isentar ou, ao menos, minimizar interferências sobre as cavidades. Assim, passaram a ser contabilizadas 76 cavernas na área de estudo do Projeto Santa Quitéria.

Os estudos de relevância de 24 cavidades no projeto foram realizados em duas etapas e por duas empresas distintas: Carste Consultores Associados e ORB Geologia Consultiva. Os primeiros estudos para classificação da relevância ocorreram nas 10 cavidades conhecidas até então na área (nomeadas com o prefixo QUI) pela empresa Carste Consultores Associados (Carste 2013). Devido às adequações dos estudos e no projeto, outras 14 cavidades passaram por estudos de relevância na sequência pela empresa ORB Geologia Consultiva (ORB 2015). A seleção dessa amostra de cavidades foi balizada em critérios estabelecidos pela consultoria responsável na época.

Em 14 de julho de 2015, foi emitido o Parecer n.º 02001.002793/2015-10COMOC/IBAMA, do qual decorreu a solicitação de complementação ao EIA do projeto. No final do ano de 2015, foi apresentado um documento produzido pela consultoria Arcadis (2015), incluindo o relatório com a análise integrada da relevância das 24 cavidades, conduzido pela ORB, e, em 2016, foi apresentado o "Estudo de Delimitação da Área de Influência sobre o Patrimônio Espeleológico", também elaborado pela Arcadis (Arcadis 2016). Em 2016, o Parecer n.º 02001.003419/2016-12 COMOC/IBAMA apresenta uma análise técnica das complementações do Estudo Ambiental do projeto, solicitando novas informações sobre os estudos espeleológicos. Por fim, em outubro de 2017, o Parecer Técnico n.º 99/2017-COMIP/CGTEF/DILIC realiza uma análise dos documentos encaminhados ao IBAMA, e acrescenta outros questionamentos sobre os estudos espeleológicos.

HISTÓRICO DOS ESTUDOS ESPELEOLÓGICOS

PROJETO SANTA QUITÉRIA

PROSPECÇÃO ESPELEOLÓGICA

2011

Cadastro de 10 cavidades (QUI-01 a QUI-10), sendo 6, em 2011, pela Arcadis Logos e 4, em 2012, pela Carste.

2013

Complementação da prospecção e cadastro de 66 cavidades, pela Arcadis Logos.

ANÁLISE TÉCNICA IBAMA

2015

14/07/2015: PAR.02001.002793/2015-10COMOC/Ibama – solicitação de complementação dos estudos espeleológicos

ÁREA DE INFLUÊNCIA ESPELEOLÓGICA

2016

29/2/2016 - Estudo de Delimitação da Área de Influência sobre o Patrimônio Espeleológico, pela Arcadis Logos (protocolo nº 02001.003575/2016-75)

2017

13/10/2017: PARECER TÉCNICO N.99/2017 – COMIP/CGTEF/DILIC analisa os documentos apresentados e apresenta outros questionamentos quanto aos estudo espeleológicos

RELEVÂNCIA ESPELEOLÓGICA

2012

Análise de relevância de 10 cavidades (QUI-01 a QUI-10), pela Carste Consultores Associados.

2014

Análise de relevância de 14 cavidades selecionadas durante a etapa de prospecção (E-12, E-15, E-16, N-1, N-2, N-3, N-4, W-12, W-13, W-18, P-5, P-6, P6/P-7, P-8, S-3), pela ORB Geologia Consultiva.

2015

12/12/2015 - Análise Integrada de Relevância das Cavidades, pela ORB Geologia Consultiva (Protocolo nº 02001.024851/2015-58). Posterior inclusão de anexos - 14/4/2016 (protocolo nº 02001.006579/2016-13).

ANÁLISE TÉCNICA IBAMA

2016

08/09/2016: PAR. 02001.003419/2016-12 COMOC/IBAMA apresenta uma análise técnica das complementações do Estudo Ambiental do Projeto Santa Quitéria, solicitando algumas complementações das informações apresentadas

Dessa forma, considerando o histórico sobre a espeleologia do projeto, bem como os questionamentos e requerimentos do órgão ambiental licenciador em relação a esse tema, e as determinações contidas no TR emitido pelo IBAMA, referente ao Processo n.º 02001.014391/2020-17, o Consórcio Santa Quitéria contratou a Tetra Mais e a Carste Ciência Ambiental para a execução de novos estudos espeleológicos na área do projeto, abarcando todas as etapas definidas pela legislação vigente, de forma conjunta e completa. Os principais fatores que justificam a elaboração dos novos estudos espeleológicos são:

- Longo tempo decorrido desde os levantamentos espeleológicos realizados no âmbito do licenciamento anterior, somado às mudanças na legislação espeleológica e nas exigências por parte do órgão licenciador, além dos avanços nos métodos aplicados, fazendo com que os estudos se tornassem obsoletos.
- Condução dos trabalhos por diferentes consultorias, refletindo a adoção de diferentes metodologias, o que comprometia a análise do órgão ambiental, que necessitava de uniformidade na forma de apresentação dos dados.
- Dados biológicos coletados nos anos anteriores encontram-se depositados nas coleções científicas e, atualmente, estão inacessíveis devido ao cenário de pandemia de COVID-19 que acomete o país e o mundo. Dessa forma, não poderiam, e de fato, não puderam ser pareados e incorporados às análises do atual estudo.
- Os pareceres emitidos listam incongruências no posicionamento geográfico das cavidades, o que representava um fator de alta vulnerabilidade para o projeto, já que o posicionamento da cavidade – não apenas a coordenada da entrada como de toda a extensão da planta baixa – é fundamental na avaliação de impactos do empreendimento.
- Alteração do plano diretor do projeto, com consequente redução da ADA, que não inclui na atualidade, por exemplo, barragem de rejeitos, demandando adequações na análise de impactos ao patrimônio espeleológico.

Pelas razões acima elencadas, este trabalho apresenta os estudos espeleológicos do Projeto Santa Quitéria de forma conjunta e atualizada, abarcando todas as etapas definidas pela legislação, conforme ilustra o diagrama abaixo. Adicionalmente, cabe esclarecer que os novos trabalhos não excluem, sobremaneira, os dados gerados no passado. Sempre que possível, esses foram incorporados, devidamente contextualizados e organizados.



MÉTODOS

LEVANTAMENTO BIBLIOGRÁFICO

A pesquisa bibliográfica representou a primeira etapa dos estudos espeleológicos. Baseou-se no levantamento da literatura científica em plataformas de periódicos e livros, além de relatórios técnicos anteriores da área de estudo. Incluiu ainda a organização cartográfica dos aspectos geológicos e fisiográficos da região, sempre priorizando as bases em melhor escala, bem como a consulta aos bancos de dados espeleológicos: o Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas vinculado ao Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CANIE/CECAV) e o Cadastro Nacional de Cavernas do Brasil da Sociedade Brasileira de Espeleologia (CNC/SBE).

PROSPECÇÃO COMPLEMENTAR

POTENCIAL ESPELEOLÓGICO

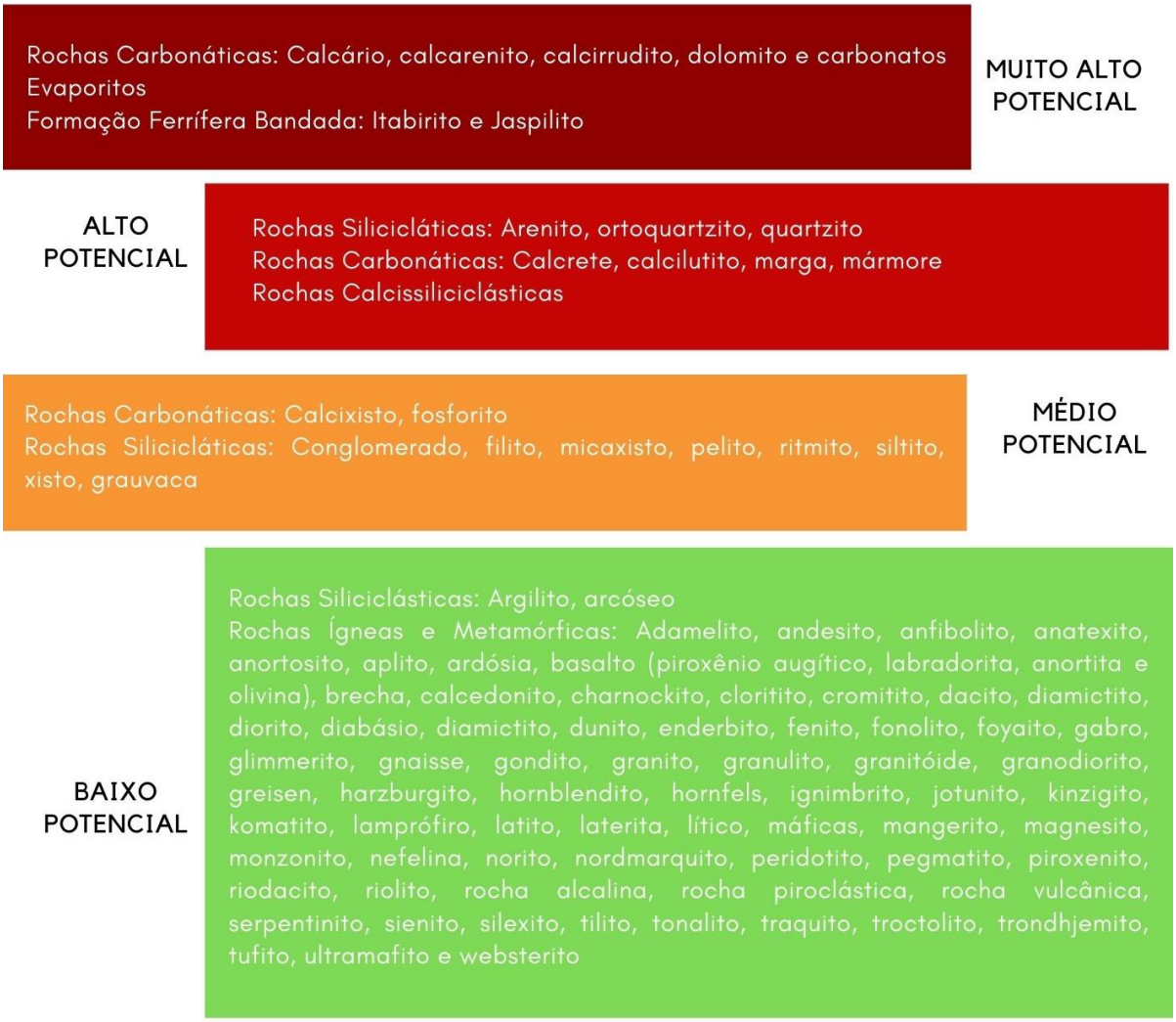
A avaliação do potencial espeleológico consiste em um procedimento de grande importância nos trabalhos de prospecção, uma vez que oferece indicativo das áreas mais propensas à ocorrência de cavidades naturais subterrâneas. Tal informação auxilia os trabalhos em campo, orientando as equipes quanto às regiões que devem ser percorridas com mais atenção.

A análise multicritério é aplicada de forma a integrar os diversos fatores ambientais que influenciam no potencial espeleológico. Com o auxílio do *software* ArcGis 10.5 realizou-se o cruzamento dos planos de informação acerca da litologia (compilação de dados geológicos realizada por Tetra Mais 2021), estruturas geológicas (Carta geológica SB.24-V-B-V – Itatira (CPRM 2008, escala 1:100.000), declividade (Curvas de nível com equidistância de 1 m disponibilizadas pela Tetra Mais 2021), hidrografia (IBGE 2013) e afloramentos rochosos definidos a partir do aerolevantamento com VANT (Veículo Aéreo Não-Tripulado). Para cada uma das cinco variáveis mencionadas, foram estabelecidas classes, de acordo com a variação desses fatores na área de estudo. Tanto para as classes quanto para as variáveis, foram determinados pesos, diretamente relacionados ao maior ou menor grau que esses exercem sobre a potencialidade espeleológica. A soma dos pesos para as variáveis atingiu 1,0. O peso das classes, por sua vez, variou de 1 (menor influência) a 4 (maior influência). A tabela a seguir apresenta as variáveis e respectivas classes estabelecidas para a análise de multicritério, bem como os pesos considerados, aplicados para a área.

Para o enquadramento das unidades litoestratigráficas nas classes litológicas estabelecidas, foram adotadas as considerações de Jansen et al (2012), com pequenas adaptações, conforme figura adiante.

VARIÁVEIS, CLASSES E RESPECTIVOS PESOS DA ANÁLISE MULTICRITÉRIO PARA DEFINIÇÃO DO POTENCIAL ESPELEOLÓGICO DA ÁREA DO PROJETO

VARIÁVEIS	PESOS DAS VARIÁVEIS	CLASSES	PESOS DAS CLASSES	FONTE
Litologia	0,40	Alto	3	Tetra Mais (2021)
		Médio	2	
Afloramentos	0,30	Presença	4	Traçados a partir do aerolevantamento com VANT (Veículo Aéreo Não-Tripulado)
		Ausência	1	
Densidade de estruturas (km/km^2)	0,07	0 – 0,38	1	Carta geológica SB.24-V-B-V – Itatira (CPRM 2008, escala 1:100.000)
		0,38 – 1,11	2	
		1,11 – 2,07	3	
		2,0 – 3,80	4	
Densidade de drenagem (km/km^2)	0,03	0 – 0,47	1	IBGE (2013)
		0,047 – 0,48	2	
		0,84 – 1,14	3	
		1,14 – 1,58	4	
Declividade (graus)	0,2	0 – 10	1	Curvas de nível com equidistância de 1 m disponibilizadas pela Tetra Mais (2021)
		10 – 20	2	
		20 – 30	3	
		> 30	4	



GRAU DE POTENCIALIDADE DE OCORRÊNCIA DE CAVERNAS DE ACORDO COM A LITOLOGIA, SEGUNDO JANSEN ET AL. (2012)

CAMINHAMENTO ESPELEOLÓGICO

A partir dos dados de potencialidade gerados, e tendo como base as características do terreno, estipulou-se a densidade e o formato da malha de caminhamento.

Como a densidade é planejada em função do tipo do relevo, da visibilidade do terreno, também influenciada pelo tipo de vegetação, e do potencial espeleológico, essa varia ao longo da área a ser prospectada. No presente estudo, foi estipulada uma malha de caminhamento paralela, com a equidistância inicial proposta variando entre 60 m a 100 m para os locais de médio e baixo potencial espeleológico. Para os locais com afloramentos rochosos, de alto e muito alto potencial, a malha de caminhamento empregada foi assimétrica, percorrendo todo maciço rochoso aflorante, em malha densa de caminhamento.

O caminhamento sistemático foi balizado pela análise documental e cartográfica, e registrado por meio de aparelho GPSMap Garmin 62s, no sistema de coordenadas planas na projeção UTM, fuso 24M, Datum Sirgas 2000.

A prospecção da área do Projeto Santa Quitéria foi realizada em duas campanhas. A primeira no período entre 01 a 07 de dezembro, e 18 a 23 de dezembro de 2020, com uma equipe de campo, e a segunda entre 06 a 25 de janeiro de 2021, com duas equipes. Cada equipe foi composta por dois integrantes, um coordenador e um auxiliar. Ao coordenador atribuiu-se a responsabilidade de orientação acerca dos procedimentos, manejo do GPS, programação de campo, organização dos equipamentos e descrição geral das atividades. Aos auxiliares coube a navegação ao longo das trilhas e prestação de auxílio ao coordenador em todas as atividades necessárias.

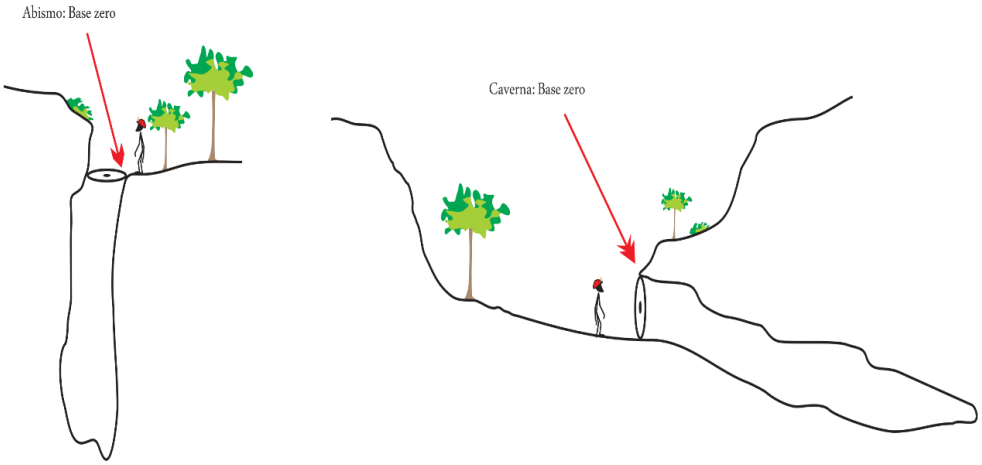
CADASTRO ESPELEOLÓGICO

Cavidades naturais subterrâneas são definidas pelo Decreto Federal n.º 99.556, de 1º de outubro de 1990, com nova redação dada pelo Decreto Federal n.º 6.640, de 07 de novembro de 2008, como:

> *"[...] todo e qualquer espaço subterrâneo acessível pelo ser humano, com ou sem abertura identificada, popularmente conhecido como caverna, gruta, lapa, toca, abismo, furna ou buraco, incluindo seu ambiente, conteúdo mineral e hídrico, a fauna e a flora ali encontrados e o corpo rochoso onde os mesmos se inserem, desde que tenham sido formados por processos naturais, independentemente de suas dimensões ou tipo de rocha encaixante" (BRASIL 2008).*

Por esse motivo, como premissa dos trabalhos, todas as feições acessíveis pelo ser humano seriam registradas pela prospecção executada pela Carste na área do empreendimento, assumindo, ainda, como condição para o cadastro, o fechamento do plano do ponto zero (ou seção inicial).

A metodologia aqui adotada para a definição desse plano tem como base as convenções estabelecidas pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (CECAV) e Instituto Chico Mentes (ICMBio), que determinam o início da cavidade a partir do ponto mais externo onde seja possível o fechamento de um plano vertical, sempre perpendicular ao eixo do conduto, que toque a rocha ou solo em todo o seu perímetro, ou seja, paredes, teto e piso. Desse modo, um plano vertical será mais inclinado na medida em que o conduto assim o faz, até tornar-se horizontal em condutos verticais ou abismos.



CONVENÇÃO PARA SE DETERMINAR O INÍCIO DA CAVIDADE, SEGUNDO CECAV/ICMBIO

Uma vez atendidos esses dois critérios (acessibilidade e fechamento do plano do ponto zero), as cavidades encontradas são cadastradas e identificadas, por meio da fixação junto à entrada de pequenas placas de alumínio com o nome da cavidade, além de fitas de vinil coloridas, visando auxiliar o trabalho das próximas equipes.

Para cada feição cadastrada, o procedimento inclui coleta das coordenadas planas, por meio de aparelho GPS de navegação, registro fotográfico e o preenchimento da ficha de campo, que contempla as características gerais de cada feição.

ESPELEOTOPOGRAFIA

Para fins do presente estudo, classificou-se como "cavidades anteriormente cadastradas" aquelas catalogadas no licenciamento anterior, conforme estudos da Arcadis (2013, 2014, 2015, 2016), Carste (2013) e ORB (2015). As "cavidades novas" são aquelas identificadas no estudo atual referenciado como Carste (2021). O mapeamento de todas as cavidades do projeto foi realizado em dois momentos distintos: outubro e novembro de 2020 (para as cavidades anteriormente cadastradas); fevereiro e março de 2021 (para as cavidades novas).

Os equipamentos utilizados incluem bússola Suunto KB-14 e clinômetro Suunto PM-5, além de trena laser Leica Disto A3. O caminhamento da topografia seguiu o método de bases fixas, com estabelecimento de bases sempre que detectadas alterações na morfologia da caverna.

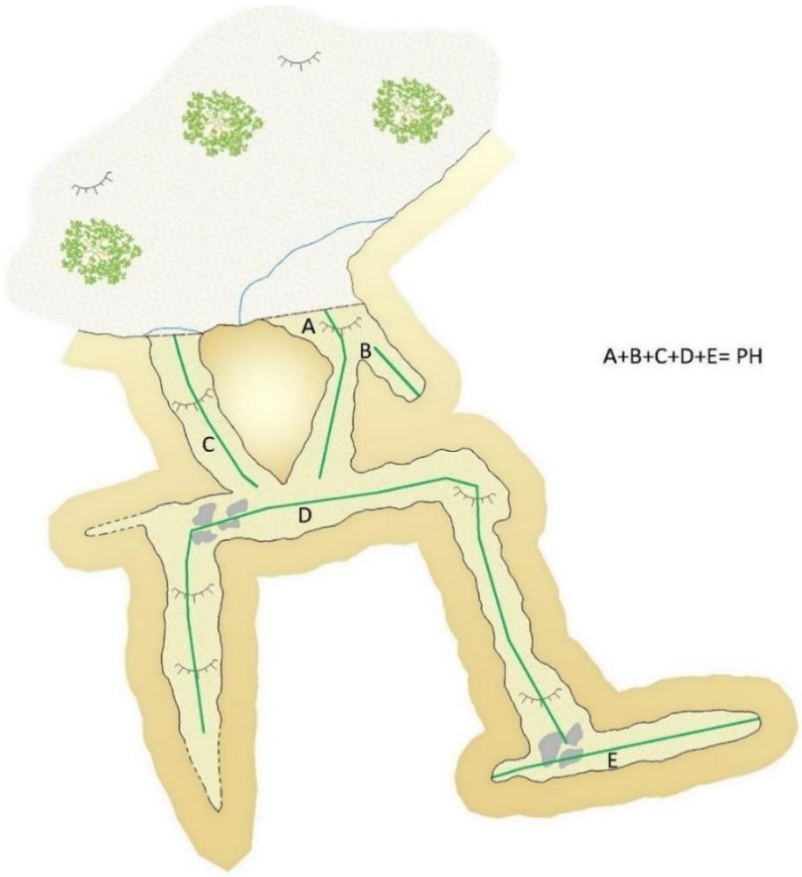
Os dados da topografia foram tratados utilizando o *software* OnStation (2000), para que se possa ter a visualização dos dados da linha de trena de forma tridimensional. A declinação magnética é obtida através do *software* Geomag (Versão 3 2010).

A cartografia final foi realizada com auxílio do *software* de plataforma CAD (AutoCAD 2012). As linhas de trena foram declinadas e georreferenciadas. Nesse programa, finalizaram-se os itens da planta baixa, como contorno das paredes, plano da seção inicial, linha d'água, entre outros, e também, as seções transversais e perfis longitudinais. Nesta etapa, os atributos espeleométricos da caverna, incluindo projeção horizontal (método da descontinuidade, descrito a seguir), desnível, área e volume foram calculados.

A seção inicial é um elemento fundamental para que se realizem os cálculos espeleométricos. Estende-se por seção inicial "plano horizontal que se insere totalmente dentro da boca da cavidade" (Auler et al 2001). Esse plano deve compreender uma área onde o topógrafo consiga visualizar as paredes, teto e o piso da cavidade. Em determinados casos, devido à morfologia da linha d'água, a seção inicial acaba por dividir uma caverna, apontado cálculos espeleométricos independentes para as cavidades. Todos os cálculos são elaborados a partir da seção inicial, desprezando assim a linha d'água e bases externas.

No cálculo da projeção horizontal, utiliza-se o princípio da descontinuidade (Rubbioli e Moura 2005) que desconsidera a largura dos condutos no cálculo final. Deste modo, a soma do comprimento de um conduto é feita em seu eixo central. No cruzamento entre dois condutos, essa medição é interrompida de modo a não incluir o comprimento lateral do novo conduto. Os canalículos que possuem uma entrada que permita a passagem apenas de membros superiores e ou inferiores do corpo humano são desconsiderados no cálculo de projeção horizontal, sendo representados no mapa por linha tracejada

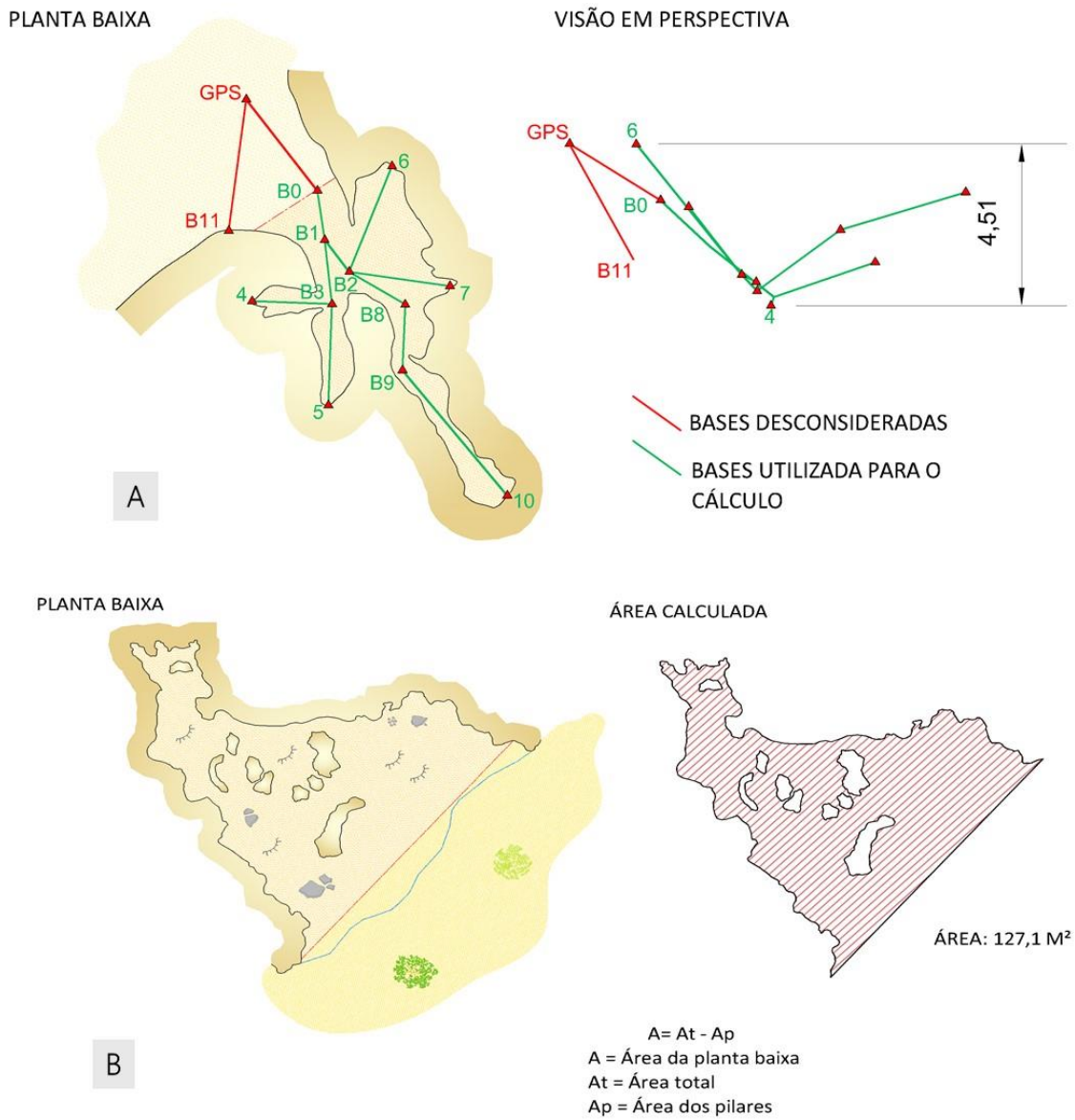
(contorno inferido). Dessa forma, apenas as passagens plenamente acessíveis serão consideradas nos cálculos.



MEDIÇÃO DA PROJEÇÃO HORIZONTAL DE ACORDO COM O MÉTODO DA DESCONTINUIDADE

O desnível é o resultado da diferença altimétrica das bases topográficas que estão após a seção inicial. Importante salientar que, na etapa de campo, as bases que estarão visadas acima do nível do piso terão sua altura registrada. Em casos de patamar, paleopiso, nível superior e claraboia, sua altura será considerada no cálculo do desnível.

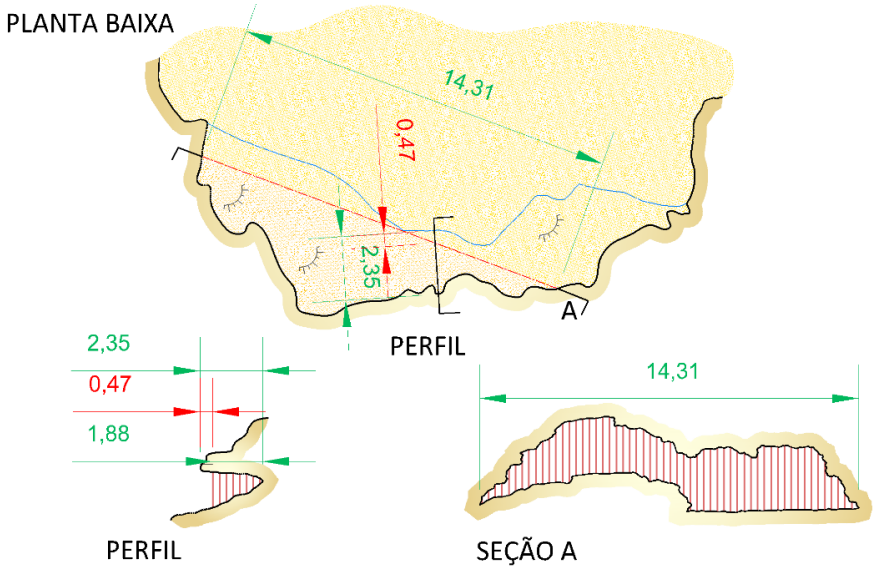
A área será obtida a partir da planta baixa das cavernas. Em caso de ocorrência de pilares, colunas de grande diâmetro e blocos com dimensões consideráveis (em relação às seções e perfis) as suas áreas foram calculadas individualmente e subtraídas do valor total. Em planta baixa, o nível superior é apenas indicado, sendo seu detalhamento e cálculo espeleométrico feitos separadamente. A área total será o resultado da soma da área da planta baixa de todos os níveis de piso, descontadas as áreas dos pilares.



MEDIÇÃO DO DESNÍVEL DA CAVERNA (A); MEDIÇÃO DA ÁREA DA CAVERNA DESCONSIDERANDO AS ÁREAS DOS PILARES (B)

O volume será calculado a partir do produto entre a área total da feição estudada e a soma da altura média de seus condutos e salões obtidos a partir das seções. Para a obtenção da altura média, é necessário que sejam feitas seções em pontos representativos da feição espeleológica onde existam mudanças morfológicas do piso, do teto e/ou das paredes.

Para que, assim, se calcule um valor mais próximo da realidade, são feitas seções longitudinais sempre no eixo central do conduto e o maior número possível de seções transversais. Quanto mais seções forem consideradas, maior será a precisão do cálculo do volume.



ALTURA MÉDIA

$h_1 = \frac{s_1}{d_1}$

h_1=altura média
s_1=área da seção
d_1=distância da seção

VOLUME

$V = A \times \frac{(h_1 + h_2)}{n}$

V = Volume
A = área da planta baixa
h_1 = altura média da seção
n = número de seções

CÁLCULO DO VOLUME DE UMA CAVERNA A PARTIR DA ALTURA MÉDIA DAS SEÇÕES VERTICAIS

A precisão do levantamento topográfico realizado atingiu o grau BCRA 4C (ver detalhamento no Anexo II).

Para o cálculo do desenvolvimento linear (DL), a medida da distância ao longo do eixo da cavidade foi obtida considerando a inclinação do mesmo. Foram considerados para os cálculos as informações contidas nas bases topográficas, bem como as linhas de trena e desnível das cavidades; abruptos e suaves. Com os dados georreferenciados e visualizados em plataforma 3D, associados aos perfis indicados nos mapas, foi possível precisar o valor do DL de cada uma das cavidades analisadas.

Especificamente, o cálculo de DL em gabinete necessita das bases e linhas de trena tabuladas, digitalizadas e processadas em um *software* específico de topografia. Para tal atividade, utiliza-se o *software* OnStation que permite visualizar os dados topográficos levantados em campo. Esse software permite a conversão do arquivo trabalhado em formato .DXF, formato este suportado pela plataforma CAD. Em ambiente CAD, é possível visualizar as informações trabalhadas no OnStation em formato tridimensional e calcular as distâncias por meio do dimensionamento alinhado das linhas de trena, onde serão mensuradas as distâncias considerando a inclinação dos condutos. Ainda em ambiente CAD estes dados são digitalizados, bem como os perfis e seções delineadas em campo. Por meio do conjunto desses dados, considerando as medidas efetuadas em 3D e aferindo os perfis desenhados pelos topógrafos, é executado o cálculo final de DL.

APLICAÇÃO DO ART. 12º DA IN MMA N.º 02/2017

A Instrução Normativa n.° 02/2017 do Ministério do Meio Ambiente, publicada em 1 de setembro de 2017, aponta em seu Art. 12º, que as cavidades naturais subterrâneas com menos que 5 metros de desenvolvimento linear serão classificadas com baixo grau de relevância, desde que demonstrada a inexistência de zona afótica; destacada relevância histórico-cultural ou religiosa; presença de depósitos químicos, clásticos ou biogênicos de significativo valor cientifico, cênico ou ecológico; função hidrológica expressiva para o sistema cárstico.

No Projeto Santa Quitéria foram identificadas 34 cavidades com DL inferior a 5 m. Os critérios considerados para avaliação de cada um desses atributos são detalhados nos tópicos a seguir.

ZONA AFÓTICA

A zona afótica pode ser definida como uma área existente no interior das cavidades na qual há ausência total de luz, refletindo tendência na estabilização das condições ambientais (temperatura e umidade). De acordo com Trajano e Bichuette (2006):

> *"Onde a escuridão é total e há frequentemente tendência a estabilidade ambiental. Nesta zona distingue-se a zona de temperatura variável onde há flutuações de temperatura mesmo que pequenas, é a zona de temperatura constante, onde as temperaturas mantem-se em torno da média anual externa da região, e a umidade relativa do ar geralmente está próxima a saturação (100%)"*

As variações de luminosidade dependem das condições do tempo, com a variação da insolação na superfície ao longo do dia e do ano, da incidência de luz direta no interior das cavidades, bem como pelas condições ambientais do entorno vinculadas às características da cobertura vegetal. A entrada de luz é facilitada sobretudo pela quantidade e proporção de aberturas existentes (entradas, sendo estas acessíveis ou não).

RELEVÂNCIA HISTÓRICO CULTURAL OU RELIGIOSA

Este item é conceituado na IN Nº 2/2017 como:

> *"Cavidades que apresentam testemunho de interesse arqueológico da cultura paleoameríndia do Brasil, tais como: inscrições rupestres, poços sepulcrais, jazigos, aterrados, estearias, locais de pouso prolongado, indícios de presença humana através de cultos e quaisquer outras não especificadas aqui, mas de significado idêntico a juízo de autoridade competente" (Anexo I da IN Nº 02/2017).*

Considerando essa definição, buscou-se identificar os diversos indicadores do uso pretérito ou atual das cavidades analisados durante os trabalhos de campo, com enfoque no apontamento da existência de pinturas rupestres, muro de pedra, vestígio arqueológico e artigos religiosos (santos, velas).

Esse atributo foi avaliado por equipe de arqueólogos especialistas e o relatório com detalhamento do trabalho se encontra no Anexo III.

DEPÓSITOS CLÁSTICOS, QUÍMICOS E BIOGÊNICOS

A presença de depósitos clásticos, químicos, biogênicos de valor científico, cênico e ecológico foi atestada e caracterizada em cada cavidade. Para os depósitos químicos, a presença de tipologias incomuns de espeleotemas considerando a amostra local e regional foi adotada como indicativo de valor científico. Por sua vez, a característica cênica dos depósitos químicos, apesar da subjetividade da análise, foi vinculada ao desenvolvimento, maturidade e destaque em relação aos demais. Sobre os depósitos clásticos, foram considerados como critérios para avaliação do valor científico, a ocorrência de sedimentos consolidados como brechas e conglomerados, que podem registrar informações sobre fases evolutivas da cavidade e do contexto de inserção, com relação a dinâmica sedimentar pretérita.

Em relação aos depósitos biogênicos, entende-se como valor ecológico a ocorrência expressiva de guano (acúmulo de fezes de aves, morcegos ou insetos); fezes e carcaças (recurso temporário composto por restos de animais mortos, vertebrados ou invertebrados), e bolotas de regurgitação (massa, de formato arredondado, composta por partes do alimento não digerido pelo animal) de forma expressiva ou generalizada pela cavidade. A importância destes atributos está relacionada a significância destes elementos como recursos para a fauna cavernícola.

FUNÇÃO HIDROLÓGICA EXPRESSIVA PARA O SISTEMA CÁRSTICO

A IN Nº 2/2017, conceitua sistema cárstico como:

> *"Conjunto de elementos interdependentes, relacionados a ação da água e seu poder corrosivo junto a rochas solúveis, que dão origem a sistemas de drenagem complexos, englobando sistemas de cavernas e demais feições superficiais destes ambientes, como as dolinas, sumidouros, vales secos, maciços rochosos com presença de lapias, e outras áreas de recarga. Incluem-se neste conceito todas as formas geradas pela associação de águas corrosivas e rochas solúveis que resultam na paisagem cárstica. É constituída por suas diversas zonas: exocarste, epicarste e endocarste" (Anexo V da IN Nº 02/2017).*

Para as cavidades em rochas não carvonáticas, as interações naturais entre os sistemas hidrológicos e as cavidades, bem como a interdependência entre os diversos elementos da paisagem, a função hidrológica foi interpretada como de importância para o sistema hidrológico em detrimento do cárstico. Desta forma, a simples ocorrência de feições hidrológicas ativas, ou indicativos destas no interior das cavidades, não determina, por si só, a importância da função hidrológica, considerando o viés sistêmico. Para isso, a conectividade entre os elementos hipógeos e epígeos deve ser interpretada. Nascentes, sumidouros e ressurgências são elementos diagnósticos de conexões do sistema hidrológico, e por isso foram considerados como critério para definição da expressiva função hidrológica da cavidade, bem como a ocorrência de trechos de cursos d'água significativos no interior das cavernas, que possam ser importantes para a recarga. Dessa forma, as feições hidrológicas, ou indícios destas, foram caracterizados tendo em vista sua importância potencial na manutenção da vazão e qualidade de água para o sistema.

GEOESPELEOLOGIA

CAMPO

O estudo geoespeleológico das 90 cavidades com DL superior a 5 m foi realizado por equipes compostas por geólogos/geógrafos e auxiliares de campo, em duas campanhas: i) 10 a 24 de fevereiro de 2021; e ii) 10 a 31 de março de 2021.

INSERÇÃO NA PAISAGEM

A análise da inserção das cavernas na paisagem envolve a caracterização do entorno, modo de inserção e declividade da vertente, tipo de cobertura do solo e feições de relevo, identificação das áreas de captação hidrológicas e cobertura vegetal.

ANÁLISE LITOESTRUTURAL

Objetiva identificar e caracterizar o litotipo no qual as cavidades se desenvolvem. Estruturas geológicas presentes foram descritas e, quando possível, medidas. Estas podem representar descontinuidades importantes que condicionam a circulação de fluidos no interior do maciço rochoso, além de intervir direta ou indiretamente nos processos de gênese e desenvolvimento das cavidades. As medidas das estruturas foram tomadas com bússola de marca Brunton Geo, modelo DF5008.

MORFOLOGIA E ESPELEOMETRIA

Na análise morfológica, buscou-se interpretar o padrão planimétrico das cavidades, bem como as macro, meso e micro formas em seu interior, correlacionando-as aos dados estruturais e litológicos. Utilizou-se a planta baixa e as seções transversais e longitudinais.

As cavidades foram também avaliadas quanto às suas dimensões, nos critérios de projeção horizontal, desnível, área e volume aproximado. Os dados dimensionais foram estatisticamente tratados, espacialmente localizados e comparados com amostra local e regional, conforme preconiza a legislação espeleológica.

HIDROLOGIA

Com o objetivo de caracterizar a dinâmica hidrológica das cavidades, foi avaliada a presença de processos e feições hidrológicas ou vestígios relacionados a essas feições. Estes foram descritos quanto a sua intensidade, localização na caverna, dimensão das feições (quando aplicado).



AVALIAÇÃO DAS LAPIÁS JUNTO AOS AFLORAMENTOS DA ÁREA, PARA INTERPRETAÇÃO DO DIRECIONAMENTO DAS ÁGUAS METEÓRICAS JUNTO AOS MACIÇOS RESIDUAIS

DEPÓSITOS CLÁSTICOS, QUÍMICOS E ORGÂNICO

Depósitos de sedimentos clásticos foram classificados conforme sua granulometria e descritos de modo a fornecer pistas sobre sua origem e sedimentação. Os depósitos orgânicos também foram descritos de forma breve, quando existentes. Os depósitos químicos (espeleotemas) foram identificados, fotografados e descritos individualmente, por tipo.

ESPELEOGÊNESE

Com base nas principais referências bibliográficas sobre a gênese de cavernas carbonáticas e em gnaisse e na análise e correlação dos atributos físicos, a espeleogênese foi discutida, considerando especialmente os possíveis fatores controladores e os indicadores da evolução.

ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS E HISTÓRICO-CULTURAIS

Esta análise foi realizada por meio de diagnóstico arqueológico não interventivo de cavidades naturais (Peruaçu 2021) apresentado no Anexo III.

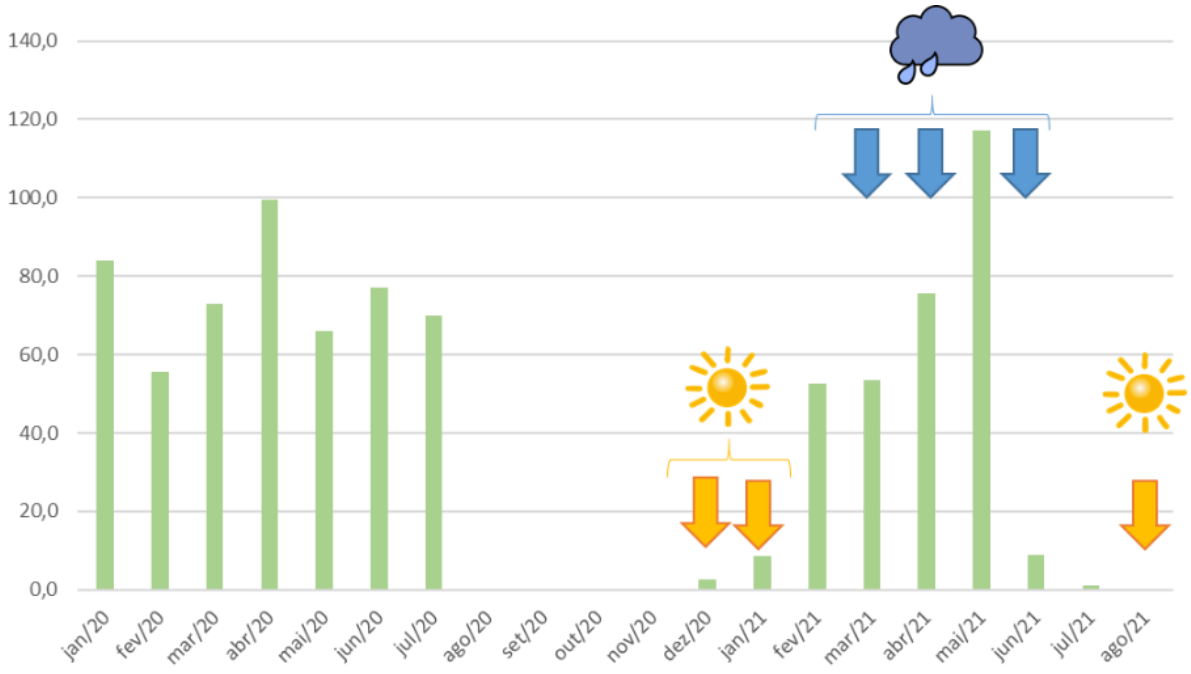
BIOESPELEOLOGIA

SAZONALIDADE AMOSTRAL

O inventário bioespeleológico nas cavidades foi efetuado entre os meses de dezembro de 2020, janeiro, março, junho e agosto do ano de 2021.

A delimitação das estações seca e úmida foi correlacionada aos dados pluviométricos de precipitação anual (2020 e 2021) fornecidos pela FUNCEME a partir da estação meteorológica de Lagoa do Mato (189) localizadas na região do projeto, assim como é apresentado no diagnóstico ambiental de clima do EIA (Tetra Mais 2021).

De uma forma geral, as atividades de campo aconteceram em dois períodos climáticos distintos – estação seca e estação úmida, compreendendo também, períodos de transição entre as estações seca e chuvosa. Para o presente estudo, foram categorizadas como "Estação Seca" aquelas coletas realizadas durante os meses de dezembro de 2020, janeiro e agosto de 2021. Já a campanha indicativa da "Estação Úmida" refere-se àquela realizada durante os meses de março e junho de 2021. As datas de inventário para as estações seca e úmida em cada cavidade encontram-se discriminadas na página seguinte.



DADOS PLUVIOMÉTRICOS DOS ANOS DE 2020 E 2021 DA ESTAÇÃO METEOROLÓGICA DE LAGOA DO MATO (189), MAIS PRÓXIMA AO PROJETO SANTA QUITÉRIA. FONTE: FUNCEME (WWW.FUNCEME.COM.BR/APP-CALENDARIO/POSTOS) E TETRA MAIS (2021)

DATAS DE INVENTÁRIO DE FAUNA NAS CAVIDADES ESTUDADAS

CAVIDADE	CAMPANHA SECA	CAMPANHA ÚMIDA
E-04	10/12/2020	25/03/2021
E-06	09/01/2021	24/03/2021
E-07	12/12/2020	16/03/2021
E-08	09/01/2021	24/03/2021
E-09	12/12/2020	16/03/2021
E-11	09/01/2021	24/03/2021
E-12	11/12/2020	15/03/2021
E-13	10/01/2021	25/03/2021
E-14	10/01/2021	25/03/2021
E-15	11/12/2020	17/03/2021
E-16	11/12/2020	17/03/2021
E-17	10/01/2021	25/03/2021
E-18	09/01/2021	25/03/2021
E-19	11/01/2021	24/03/2021
N-01	07/08/2021	16/03/2021
N-02	06/12/2020	16/03/2021
N-03	06/12/2020	16/03/2021
P-01	12/12/2020	15/03/2021
P-02	12/12/2020	15/03/2021
P-03	13/12/2020	15/03/2021
P-05	12/01/2021	27/03/2021
P-06/P-07	12/01/2021	27/03/2021
P-08	13/01/2021	26/03/2021
P-09	13/01/2021	26/03/2021
P-11	14/12/2020	03/04/2021
P-12	14/12/2020	03/04/2021
P-14	14/12/2020	03/04/2021
P-16	13/12/2020	15/03/2021
P-17	14/01/2021	27/03/2021
P-18	14/12/2020	23/03/2021
QUI-01	15/01/2021	22/03/2021
QUI-02	05/12/2020	11/03/2021
QUI-03	15/01/2021	22/03/2021
QUI-06	15/01/2021	22/03/2021
QUI-07	15/01/2021	22/03/2021
QUI-08	05/12/2020	11/03/2021
QUI-09	05/12/2020	11/03/2021
QUI-10	05/12/2020	11/03/2021
S-01	10/12/2020	12/03/2021
S-03	09/12/2020	12/03/2021
SQ-0001	03/08/2021	30/03/2021
SQ-0002	03/08/2021	09/06/2021

CAVIDADE	CAMPANHA SECA	CAMPANHA ÚMIDA
SQ-0008	03/08/2021	09/06/2021
SQ-0010	04/08/2021	29/03/2021
SQ-0012	04/08/2021	09/06/2021
SQ-0016	04/08/2021	09/06/2021
SQ-0021	07/08/2021	11/06/2021
SQ-0026	06/08/2021	01/04/2021
SQ-0027	06/08/2021	01/04/2021
SQ-0029	07/08/2021	04/04/2021
SQ-0032	07/08/2021	04/04/2021
SQ-0033	04/08/2021	10/06/2021
SQ-0034	04/08/2021	29/03/2021
SQ-0035	04/08/2021	29/03/2021
SQ-0037	06/08/2021	01/04/2021
SQ-0039	06/08/2021	01/04/2021
SQ-0040	06/08/2021	01/04/2021
SQ-0041	06/08/2021	10/06/2021
SQ-0044	05/08/2021	23/03/2021
SQ-0045	05/08/2021	28/03/2021
SQ-0046	05/08/2021	23/03/2021
SQ-0047	04/08/2021	10/06/2021
SQ-0048	04/08/2021	28/03/2021
SQ-0049	05/08/2021	23/03/2021
SQ-0050	05/08/2021	28/03/2021
SQ-0051	05/08/2021	10/06/2021
SQ-0052	05/08/2021	10/06/2021
SQ-0055	05/08/2021	28/03/2021
SQ-0057	06/08/2021	10/06/2021
SQ-0058	06/08/2021	23/03/2021
SQ-0059	05/08/2021	10/06/2021
SQ-0060	06/08/2021	28/03/2021
W-01	04/12/2020	13/03/2021
W-02	07/12/2020	13/03/2021
W-03	07/12/2020	18/03/2021
W-04	07/12/2020	18/03/2021
W-05	07/12/2020	13/03/2021
W-10	07/12/2020	18/03/2021
W-11	07/12/2020	18/03/2021
W-13	04/12/2020	10/03/2021
W-14	08/12/2020	14/03/2021
W-16	08/12/2020	14/03/2021
W-17	08/12/2020	14/03/2021
W-18	04/12/2020	10/03/2021

Importante ressaltar que não somente os dados pluviométricos foram utilizados para embasar a delimitação das estações de coleta, mas também as características da vegetação local no momento das amostragens. A vegetação da região é característica de Caatinga, de porte arbóreo, ocupando o sopé dos morros residuais e toda a Depressão Sertaneja.

A vegetação típica da Caatinga faz parte de um outro bioma global denominado de Florestas e Arbustais Tropicais Sazonalmente Secos – FATSS. As plantas das FATSS desenvolveram adaptações para sobreviver às condições adversas que incluem precipitação irregular e secas recorrentes. A característica mais marcante das plantas é a deciduidade da maior parte de suas árvores e arbustos. É esse atributo que confere o nome à vegetação, pois Caatinga significa "floresta branca" na língua Tupi, fazendo menção à penetração da luz até o solo quando as árvores estão desfolhadas durante a estação seca. Como a disponibilidade de água é um fator limitante ao desenvolvimento e ciclo de vida das plantas, há uma sincronia entre a produção de folhas e flores com a estação chuvosa. A partir de precipitações mínimas, as folhas aparecem rapidamente e as plantas completam seus ciclos reprodutivos em um curto espaço de tempo (Fernandes e Queiroz 2018). Portanto, durante as oportunidades de coletas, foram registradas as características da vegetação local de forma a corroborar com a estação climática de amostragem correspondente. Durante os meses de dezembro de 2020, janeiro e agosto de 2021, verificou-se a vegetação seca, acinzentada, com poucas folhas verdes. Já durante os meses de março e junho de 2021, foi observada alta densidade de folhagens na vegetação de entorno, o que indica que o solo permanecia úmido.



CARACTERÍSTICAS DA VEGETAÇÃO DA CAATINGA DURANTE AS OPORTUNIDADES DE AMOSTRAGEM. VEGETAÇÃO SECA NOS MESES DE DEZEMBRO DE 2020, JANEIRO E AGOSTO DE 2021. VEGETAÇÃO VERDEJANTE NOS MESES DE MARÇO E JUNHO DE 2021

ATIVIDADES DE CAMPO

No que diz respeito às atividades de bioespeleologia, uma vez que a IN MMA nº 02/2017 fez necessária uma nova abordagem dos dados coletados em campo e análise dos atributos de relevância, ficou alinhada a necessidade de novas coletas de material biológico nas cavidades. Cabe destacar que já foram apresentados estudos de relevância, elaborados pela ORB (2015) para 24 cavidades do Projeto Santa Quitéria e o Termo de Referência referente ao Processo nº 02001.014391/2020-17, emitido pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, solicita expressamente que o empreendedor apresente um estudo integrado, com metodologia padronizada para todas as cavidades do projeto, em conformidade com a IN MMA nº 02/2017.

Ademais, o material biológico coletado nas cavidades amostradas nos anos de 2012 e 2014 está devidamente tombado nos Museus, fato esse que inviabiliza o pareamento das amostras, uma vez que as coleções se encontram inacessíveis devido ao cenário de pandemia que acomete o país e o mundo. Dessa forma, este estudo considera exclusivamente os dados coletados pela Carste nos anos de 2020 e 2021, de modo a possibilitar o pareamento e a melhor análise dos dados, conferindo a devida relevância às cavidades do Projeto Santa Quitéria à luz da legislação vigente.

O trabalho de inventariamento da fauna foi subsidiado pela Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico ABIO n.º 06/2020, emitida pelo IBAMA (Anexo IV).

Para a realização do levantamento faunístico foi utilizado o método de busca ativa. Este método envolve a busca, na maior diversidade possível de ambientes encontrados no interior das cavernas estudadas (substrato rochoso, depósitos clásticos, depósitos orgânicos), por representantes do maior número de *taxa* possível. Tais espécimes foram registrados e os testemunhos capturados manualmente, com o auxílio de pincel e pinças. Os invertebrados coletados foram acondicionados em recipientes contendo álcool 70% para fixação.

A busca foi efetuada na totalidade da área das cavidades e os diversos microhabitats encontrados foram amostrados. O tempo de coleta variou conforme a heterogeneidade de substratos observados na cavidade, sendo estimado um período de 30 minutos por $10m^2$, para cada coletor.

Para o inventariamento de Chiroptera (morcegos), foram estabelecidas etapas para a obtenção dos dados: (i) localização dos morcegos dentro da caverna; (ii) tempo de espera até que os indivíduos se acostumem com a presença dos biólogos; (iii) realização de registro fotográfico; e (iv) captura dos espécimes para identificação, com posterior soltura.

O tamanho de cada população foi estimado por meio de senso visual. A captura dos quirópteros nas cavidades foi realizada por coleta ativa, com uso de puçás com hastes extensíveis. O tempo de duração desse procedimento variou entre campanhas, devido à necessidade de se capturar indivíduos das diferentes espécies de quirópteros observados nas cavidades. Os indivíduos capturados foram colocados em sacos de pano (20 x 20 cm) para verificação das seguintes características: sexo, condição reprodutiva, estágio de desenvolvimento, peso (com auxílio de dinamômetro adequado ao porte do espécime) e medição de dados biométricos (com auxílio de paquímetro de precisão), conforme Anexo V. A identificação foi feita preferencialmente em campo, com auxílio de bibliografia especializada, e os indivíduos liberados após os procedimentos. Em caso de dúvidas taxonômicas e/ou para servir de *voucher*, alguns exemplares foram coletados para posterior identificação. Os morcegos selecionados como *voucher* foram eutanasiados e submetidos a

técnicas usuais de preparação e preservação de material biológico para depósito em coleção científica.

O inventário dos demais vertebrados envolveu somente o registro fotográfico de espécimes ocasionalmente encontrados nas cavidades, não havendo coleta dos indivíduos. A determinação das espécies preconizou o envio das imagens fotográficas para avaliação do especialista do grupo taxonômico em questão, e comparação das identificações presentes em materiais bibliográficos especializados.

Informações adicionais obtidas para os organismos registrados compreendem: número de indivíduos, eventuais comportamentos e interações ecológicas observadas durante o levantamento faunístico, como predação e parasitismo.

Evidências indiretas de ocorrência de fauna, como ninhos, penas, casulos, pelos, fezes e pegadas também foram registradas.

Para a caracterização ecológica do ambiente interno das cavidades do projeto, durante as atividades de campo, foram registradas, qualitativamente, as seguintes informações ambientais:

- Condições de luminosidade – a incidência de luz solar no interior das cavidades será registrada, definindo uma divisão do ambiente subterrâneo em três áreas: I) Zona de Entrada (E), quando percebida incidência de luz direta; II) Zona de Penumbra (P), quando percebida incidência de luz indireta; III) Zona Afótica (A), quando da total ausência de luz. Vale destacar que é comum observar divergências no padrão de zonação, em algumas cavidades, entre as duas campanhas de campo. Nesses casos, opta-se por apresentar, neste relatório, o padrão em que a cavidade apresentou a maior diversidade de zonas;
- Umidade do piso – avalia-se, por observação visual, se o piso da cavidade se encontra seco (piso sem umidade), úmido (piso molhado onde não se consegue observar água) ou encharcado (piso molhado onde se consegue observar água);
- Água – observa-se, quando presente, água no interior das cavidades em diferentes formas: poça/lago (acúmulo pontual de água, independentemente do tamanho), gotejamento (presença de gotas de água na parede ou no teto), drenagem (curso d'água, em calha, que atravessa ou é formado no interior da cavidade), escoamento (água que escorre sem calha ou caminho definidos);
- Organismos fotossintetizantes e fungos – a presença de líquens, musgos, alga, pteridófita, broto, árvore e fungos no interior das cavidades será registrada, por se constituírem em importantes contribuintes no aporte de matéria orgânica no sistema cavernícola;
- Substratos orgânicos – presença de substratos potenciais ao estabelecimento de fauna cavernícola. Ressalta-se que, na obtenção desse tipo de informação, serão amostrados tanto ambientes terrestres quanto aquáticos, quando houver. Nesse sentido, os substratos observados serão classificados em sete tipos: I) guano de morcegos, aves e insetos; II) material vegetal (qualquer estrutura morta de origem vegetal, com capacidade de armazenar e disponibilizar biomassa, durante o processo de decomposição, como: folhiço, galhos, gravetos, raízes, flores, frutos, sementes, etc.); III) detritos (material orgânico de origem

animal ou vegetal de difícil descrição); IV) raízes; V) carcaças; VI) fezes de vertebrados não voadores; VII) bolotas de regurgitação;

- Interações ecológicas – presença de interação ecológica entre dois ou mais indivíduos pertencentes à mesma morfoespécie ou não;
- População excepcional em tamanho – presença de número excepcionalmente grande de indivíduos da mesma morfoespécie no interior da cavidade;
- Nidificação de aves silvestres – presença de ninhos ativos e inativos de aves silvestres no interior das cavidades, atestando sua utilização como local de nidificação.






ATIVIDADES DE LABORATÓRIO

Os exemplares de invertebrados coletados em campo foram triados em laboratório com o uso de estereomicroscópio, separados em grupos taxonômicos e posteriormente identificados com o auxílio de chaves de descrição de características morfológicas. Invertebrados foram individualizados como morfoespécies/morfótipos levando-se em consideração as distinções entre os aspectos morfológicos e quando não houve a possibilidade de identificação até o nível taxonômico de espécie. O refinamento das identificações e a análise de troglomorfismos, endemismos ou registro de espécies novas, foram efetuados com o auxílio de especialistas dos grupos taxonômicos.

RESPONSÁVEIS PELAS IDENTIFICAÇÕES APRESENTADAS NO ESTUDO

GRUPO TAXONÔMICO	TAXONOMISTA RESPONSÁVEL
Annelida	MsC. Nathalie Sanches
Gastropoda	Prof. Dr. Luiz Ricardo Simone (USP)
Amblypygi, Araneae, Opiliones, Scorpiones, Schizomida	Prof. Dr. Adalberto Santos (UFMG)
Acari	PhD. Marcel Araújo (UFSCar)
Pseudoscorpiones	Dra. Renata de Andrade
Collembola	Prof. Dr. Douglas Zeppelini Filho (UEPB)
Blattaria, Dermaptera, Diptera, Ephemeroptera, Heteroptera, Hymenoptera, Neuroptera, Orthoptera, Zygentoma	PhD. Luciane Pereira (UFV)
Archaeognatha, Coleoptera, Diplura, Diptera, Homoptera, Hymenoptera, Isoptera, Psocoptera	Dra. Laila Heringer (UFMG)
Lepidoptera	MsC. Christie Morais (UFOP)
Diplopoda, Chilopoda	MsC. Jéssica Scaglione Gallo (UFSCar)
Isopoda	Dra. Camile Sorbo Fernandes (UFSCar)
Anura, Reptilia	Dr. Felipe Leite (UFV)
Chiroptera	Dra. Carla Nobre (UFMG), Dra. Patricia Pilatti Alves (UFPE), Marina Bento, Marcela Talyuli, Vitor Alves da Silva

As instituições de depósito para o material biológico coletado nessas cavidades são: Universidade Federal de Lavras (Invertebrados cavernícolas dos grupos Annelida, Diplura, Insecta, Malacostraca, Maxilipoda, Mollusca, Nematoda, Onychophora e Platyhelminthes), Universidade Federal de Minas Gerais (Arachnida, Myriapoda e Chiroptera), Coleção de Referência de Fauna de Solo – Laboratório de Sistemática de Collembola e Conservação da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB). Informa-se que o processo de tombamento do material biológico coletado nas cavidades do projeto encontra-se em andamento, motivo pelo qual as Guias de Recebimento das instituições depositárias (*Invoice of Specimens Form*) não puderam ser disponibilizadas.

ANÁLISES

As cavidades foram analisadas objetivando apresentar suas caracterizações ambientais bem como a composição da fauna subterrânea. O número de espécies foi alcançado com base nos valores de riqueza absoluta contemplando as estações seca e úmida. Destaca-se que tais valores foram obtidos considerando o número de morfótipos de invertebrados coletados. Curvas de acumulação de espécies para as cavidades do projeto foram obtidas através do reescalonamento das curvas de riqueza de espécies esperadas (Mao Tau ou curva do coletor), bem como seus intervalos de confiança de 95% (Gotelli e Colwell 2001). Para estas análises utilizou-se o programa EstimateS 8.2 (Colwell 2013).

Objetivando obter um cenário mais acurado da riqueza da fauna cavernícola, realizou-se a exclusão dos *singletons*, de maneira a se retirar os dados discrepantes da amostra.

A diversidade taxonômica (Clarke e Warwick 1999), incluiu a avaliação de reamostragens em 1000 réplicas aleatórias a partir da amostragem inicial. O índice selecionado considera o grau de parentesco entre os morfótipos amostrados, incluindo informações acima do nível de espécie - refinamento sistemático que nem sempre é possível de se atingir, em especial à fauna subterrânea, na qual diversas espécies carecem de descrição formal ou mesmo faltam estudos biogeográficos e de distribuição – sem que haja subestimativas de diversidade. Os valores de Distinção Taxonômica (TD) são dados através de:

$$\Delta = \frac{\sum\sum_{i<j} w_{ij} x_i x_j}{\sum\sum_{i<j} x_i x_j + \sum_i x_i (x_i - 1)/2},$$

Onde wij é tratado como wij = 0 quando I e j são a mesma espécie, wij = 1 quando pertencem ao mesmo gênero e o x refere-se ao valor de abundância. A estimativa de diversidade foi calculada com base na abundância absoluta de espécies de invertebrados e de vertebrados amostradas em campo. Os valores do índice de Distinção Taxonômica (TD) para cada cavidade foram calculados com o auxílio do programa estatístico PAST v.3.13 (Hammer et al 2001). Para a avaliação da similaridade, aplicou-se o índice de Søresen que utiliza os parâmetros de riqueza de espécies (presença ou ausência) para cada cavidade que compreenda a amostra. Dessa forma, não se desconsidera qualquer espécie coletada, o que permite aplicar a mesma importância a todas as espécies. O índice de similaridade de Sørensen–Dice considera a presença de espécies em determinada amostra sem contabilizar o número de indivíduos de cada táxon separadamente. Tal índice não é influenciado por flutuações populacionais e espécies mais abundantes, minimizando também a influência de outliers existentes nos dados (Dice 1945, Sørensen 1948, Shamir et al 2019), situações que são frequentes em ambientes cavernícolas. O índice gera um coeficiente de associação que considera a ocorrência do mesmo táxon em amostras distintas, ou seja, quanto mais próximo de 1 forem os valores, mais as comunidades são mais semelhantes entre si e, quanto mais próximo de zero, mais divergentes (Magurran 2013, Zar 1999).

ANÁLISE DE RELEVÂNCIA

A definição do grau de relevância das cavidades de estudo foi pautada nas determinações do Decreto Federal n.º 6640, de 07 de novembro de 2008 e na IN MMA n.º 02, de 30 de agosto de 2017.

DISCRIMINAÇÃO LITOLÓGICA

De acordo com o Decreto Federal n.º 6.640, em seu artigo 2º, §1º, "a análise dos atributos geológicos, para a determinação do grau de relevância, deverá ser realizada comparando cavernas da mesma litologia". O primeiro passo, então, envolveu a determinação da litologia das cavernas.

ESCALAS DE ANÁLISE

A IN MMA n.º 02/2017 define que os atributos das cavidades deverão ser avaliados sob o enfoque regional e local. O enfoque local, segundo a referida Instrução Normativa, será limitado à unidade geomorfológica que apresenta continuidade espacial, podendo abranger feições como serras, morrotes ou sistema cárstico, o que for mais restritivo em termos de área, desde que contemplada a área de influência da cavidade. Já o enfoque regional deverá compreender uma unidade espeleológica, definida por uma área que apresente homogeneidade fisiográfica. Tal homogeneidade está comumente associada, segundo o documento, à ocorrência de rochas carbonáticas e suas formas de relevo tipicamente cársticas, como dolinas, sumidouros, ressurgências, vales cegos, lapiás e cavernas, delimitadas por um conjunto de fatores ambientais específicos para sua formação. No presente estudo, a definição das escalas de análise se pautou em referências da literatura comumente aplicadas nos estudos da região.

ANÁLISE DE RELEVÂNCIA

A definição do grau máximo de relevância depende da presença de, pelo menos, um dos 11 atributos listados no Art. 3º da IN MMA n.º 02/2017:

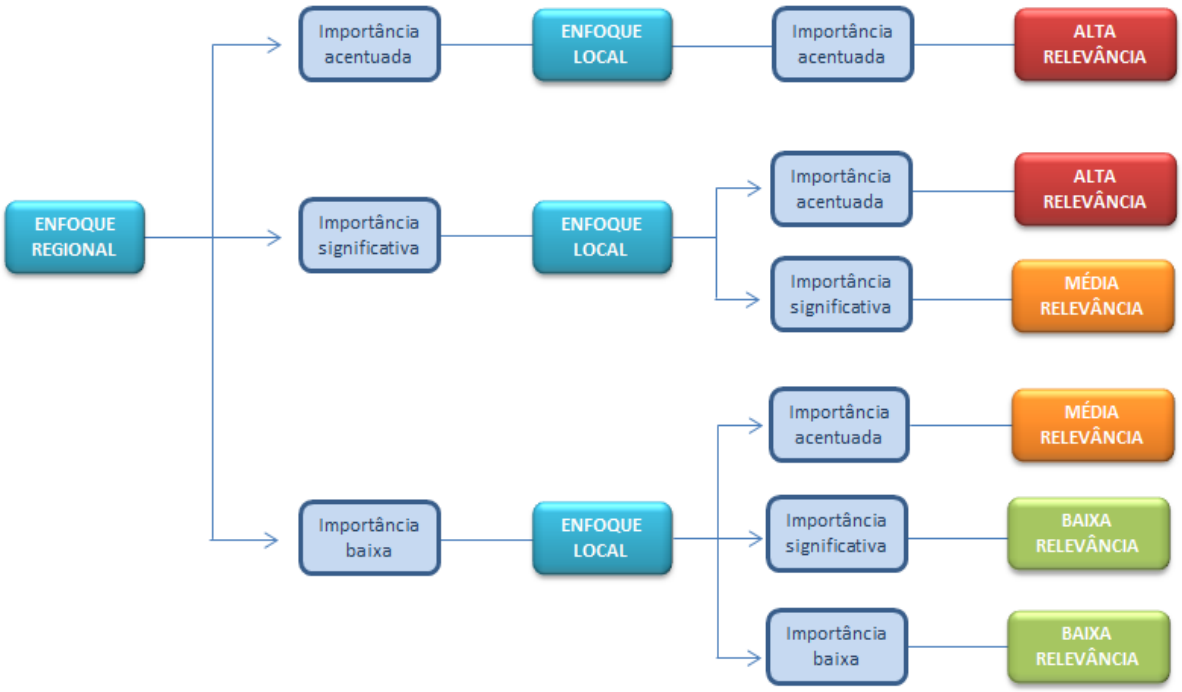
I – gênese única ou rara;
II – morfologia única;
III – dimensões notáveis em extensão, área ou volume;
IV – espeleotemas únicos;
V – isolamento geográfico;
VI – abrigo essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies animais em risco de extinção, constantes de listas oficiais;
VII – hábitat essencial para preservação de populações geneticamente viáveis de espécies de troglóbios endêmicos ou relíctos;
VIII – hábitat de troglóbio raro;
IX – interações ecológicas únicas;
X – cavidade testemunho; ou
XI – destacada relevância histórico-cultural ou religiosa.

Para os demais graus de relevância, o Art. 4º da IN MMA n.º 02/2017 determina que a análise deverá considerar, segundo os enfoques local e regional, os atributos, grupos de atributos, pesos e contribuições, conforme Anexo II do mesmo documento.

O resultado final para cada grupo de atributos foi obtido pela somatória do resultado parcial de cada atributo avaliado, que, por sua vez, será resultado da multiplicação dos valores do peso e da contribuição de cada atributo. Somente os resultados finais que sejam iguais ou superiores a 30% do valor potencial máximo para cada grupo de atributos serão considerados minimamente significativos para fins de avaliação do grau de relevância da cavidade subterrânea. A importância dos atributos das cavidades naturais foi definida como acentuada, significativa ou baixa de acordo com o número de grupos de atributos minimamente significativos, avaliados sob os enfoques local e regional. O resultado final da relevância depende da correlação entre os graus de importância em ambos os enfoques, conforme fluxograma a seguir.

NÚMERO DE GRUPOS DE ATRIBUTOS MINIMAMENTE SIGNIFICATIVOS	ENFOQUE LOCAL	ENFOQUE REGIONAL
ACENTUADA	4 a 8	2 a 4
SIGNIFICATIVA	1 a 3	1
BAIXA	0	0

CLASSIFICAÇÃO DE IMPORTÂNCIA RELATIVA AOS ATRIBUTOS DA CAVIDADE NATURAL SUBTERRÂNEA AVALIADOS SOB OS ENFOQUES LOCAL E REGIONAL



FLUXOGRAMA DE CLASSIFICAÇÃO DE RELEVÂNCIA CONFORME IN MMA N.º 02/2017

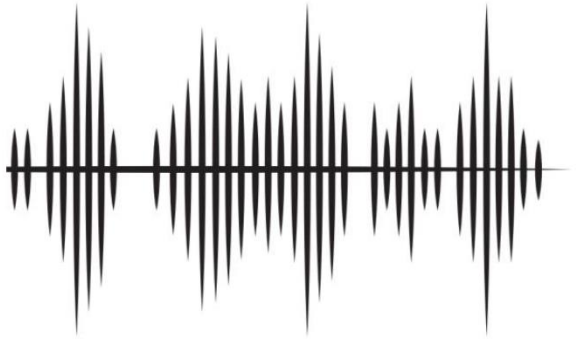
ÁREA DE INFLUÊNCIA ESPELEOLÓGICA

O novo estudo de área de influência espeleológica foi realizado para todo o conjunto de cavidades do Projeto Santa Quitéria, e adotou como base a caracterização física e biótica de cada feição. Dados de atributos bióticos e abióticos das áreas de inserção das cavernas foram registrados em campo, por equipe compostas por uma geógrafa, um biólogo e um auxiliar de campo, entre os dias 15 e 28/03/2021. Objetivou-se nessa ocasião realizar a caracterização do entorno, através da descrição dos processos de vertente, rotas preferenciais de escoamento hídrico, características geomorfológicas das encostas, tipo de cobertura vegetal, mecanismos de aporte hídrico e de aporte de nutrientes às cavernas, além de informações relacionadas a elementos geológicos que propiciam conexão entre as cavernas. Nessa etapa, foram realizadas fotografias aéreas por veículo aéreo não tripulado (VANT), modelo DJI Phantom 4 Pro, equipado com câmera 20 MP (5472 × 3648), f/2.8, CMOS.

As bases legais para o desenvolvimento deste trabalho se pautam na Resolução CONAMA Nº 347, de 10 de setembro de 2004. As diretrizes apresentadas nos documentos técnicos do Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas (ICMBio/CECAV 2013, 2016a, 2016b) são referência técnica para o estudo, somadas à bibliografia científica sobre o tema.

De acordo com o disposto nos procedimentos estabelecidos pelo ICMBio/CECAV (2013), em relação aos aspectos físicos, propõe-se a análise de parâmetros que contemplem a integridade física, através da manutenção do aspecto morfológico original da caverna. Também são recomendadas análises que envolvam a dinâmica evolutiva das cavernas. Quanto aos elementos bióticos, ICMBio/CECAV (2013) recomenda a apresentação de estudos que permitam a compreensão da estrutura e funcionamento do ecossistema em questão, abordando aspectos que contemplem a conexão do sistema subterrâneo assim como a contribuição hídrica, da fauna trogloxena/acidental e dos sistemas radiculares no abastecimento trófico das cavidades.

Sendo assim, subsidiados pelas orientações estabelecidas por ICMBio/CECAV (2013), os critérios de avaliação da área de influência espeleológica consideraram: manutenção da integridade física das cavidades, manutenção da dinâmica evolutiva das cavidades, manutenção da conectividade do sistema subterrâneo, manutenção do aporte de nutrientes. Os métodos de avaliação desses critérios são detalhados nas páginas seguintes.



MANUTENÇÃO DA INTEGRIDADE FÍSICA

A integridade física da caverna está ligada, primeiramente, à sua fragilidade em relação às vibrações. O grau de "amortecimento" do maciço rochoso é altamente variável, dependendo do tipo de vibração e comportamento do invólucro rochoso que circunda a caverna em relação à transmissão de ondas. Desta forma, como preconiza o documento do ICMBio/CECAV (2016), maquinários e atividades em geral caracterizados por emissões de vibração, quando inseridos no entorno de locais de ocorrência de cavernas, devem operar de maneira controlada, de forma a restringir o nível de vibração a limites admissíveis, com vistas a assegurar a integridade física de cavidades. Destaca-se, entretanto, que o critério de integridade física é discutido de forma teórica, não sendo delimitada área específica para preservação da caverna.

MANUTENÇÃO DA DINÂMICA EVOLUTIVA

Este critério preconiza que a evolução espeleogenética de cada caverna seja assegurada, de forma a manter os processos erosivos e dissolutivos que levam ao surgimento e alargamento das mesmas.

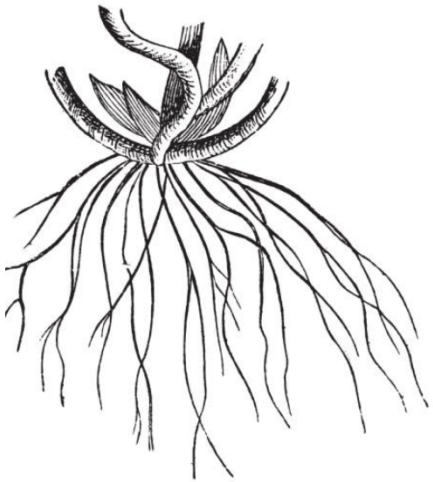
Para tanto, foram reconhecidos os processos hidrológicos atuantes ou indicativos desses, caracterizados os sedimentos clásticos presentes, e investigada a dinâmica hidrossedimentar responsável pelo aporte e/ou a retirada dos materiais clásticos e orgânicos das cavernas de estudo. Foram considerados ainda os indicadores espeleogenéticos e evolutivos relacionados à dinâmica das feições. O contexto de inserção foi descrito com o objetivo de reconhecer correlações entre o meio epígeo e hipógeo.



Dados litoestruturais e geomorfológicos também foram investigados, buscando levantar os elementos controladores ou facilitadores dos processos atuantes.

Com base na análise dos dados coletados em campo, somada aos dados geoespaciais disponibilizados pela Tetra Mais (como curvas de nível com equidistância de 1 m, rede de drenagem, mapeamento geológico) tratados no software ArcGis 10.3.1, a proposta das áreas de contribuição hidrossedimentar foi delimitada. Ao final do processo, os dados foram avaliados de acordo com o conhecimento empírico da área.





MANUTENÇÃO DO APORTE DE NUTRIENTES



Na análise desse critério, buscou-se delimitar uma área considerando o entorno epígeo circundante compatível à manutenção das fontes de abastecimento trófico das cavidades em estudo. Para tanto, os dados levantados sobre a caracterização bioespeleológica foram utilizados objetivando avaliar a disponibilidade dos recursos orgânicos e a sua contribuição para a riqueza da fauna, também a presença de espécies trogloxenas e acidentais que possam contribuir ao aporte de matéria. Todas as análises foram executadas no software PAST 3.12 (Hammer et al 2001).

A delimitação da área de influência a partir da presença de recursos tróficos de origem vegetal considerou a forma de transporte de tais substratos com a finalidade de garantir a configuração natural do carreamento. A avaliação dos sistemas radiculares para definição dos limites da área de influência levou em consideração o tipo de cobertura vegetal e a estimativa do raio da copa da vegetação de entorno para a cavidade em análise.

Para alcance de raízes, as estimativas realizadas em campo subsidiaram as delimitações. Utilizando-se o preceito de que o raio da área ocupada pelas raízes de uma planta é maior – de quatro a sete vezes – que o raio da copa da árvore (Fitter 2002, Maeght et al 2013, Raven et al 2014), gerou-se um *buffer* do valor estimado para a área dos sistemas radiculares das cavernas.

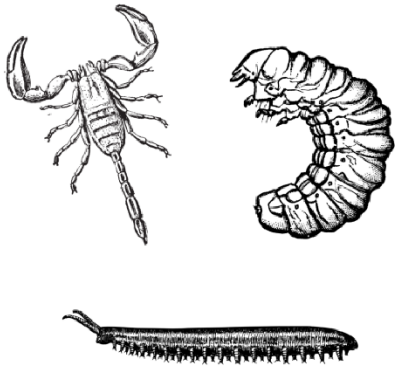
Já a delimitação da área de influência a partir da ocorrência de substratos orgânicos de origem animal, buscou identificar a origem de tais recursos tróficos e a sua significância em relação ao parâmetro biológico de riqueza de espécies associadas às ocorrências registradas nas cavidades.

Quando detectada a presença de trogloxenos/acidentais que contribuam com o aporte de matéria orgânica às cavidades, foram utilizados os dados de área de vida e capacidade de deslocamento de modo a inferir áreas epígeas potenciais ao forrageamento. Quando não foi possível obter informações sobre uma determinada espécie, dados de espécies com maior área domiciliar foram utilizados como parâmetro de limitação de raios de dispersão. As informações mencionadas foram acrescidas dos dados de uso e ocupação do solo e tipologia vegetal disponibilizados pela Tetra Mais (2021)

MANUTENÇÃO DA CONECTIVIDADE DO SISTEMA SUBTERRÂNEO

Para a compreensão da conectividade dos sistemas subterrâneos utilizou-se informações relativas à fauna cavernícola, contemplando análises referentes tanto às espécies não-troglóbias quanto às troglóbias. Para tanto, informações biológicas das cavidades, geradas para a análise de relevância acrescidas às avaliações de conexões físicas entre as cavidades foram consideardas. A lista de espécies inventariadas nessas cavidades encontra-se no Anexo VI.

A presença de espécies troglóbias funciona como um tipo de "traçador biológico", ou seja, para a fauna que se desloca exclusivamente por meios subterrâneos, a sua ocorrência pode se tratar de uma evidência de conexões entre as cavidades. De acordo com os especialistas, nas campanhas realizadas nas cavidades estudadas, não foram registrados organismos troglóbios ou com características troglomórficas.



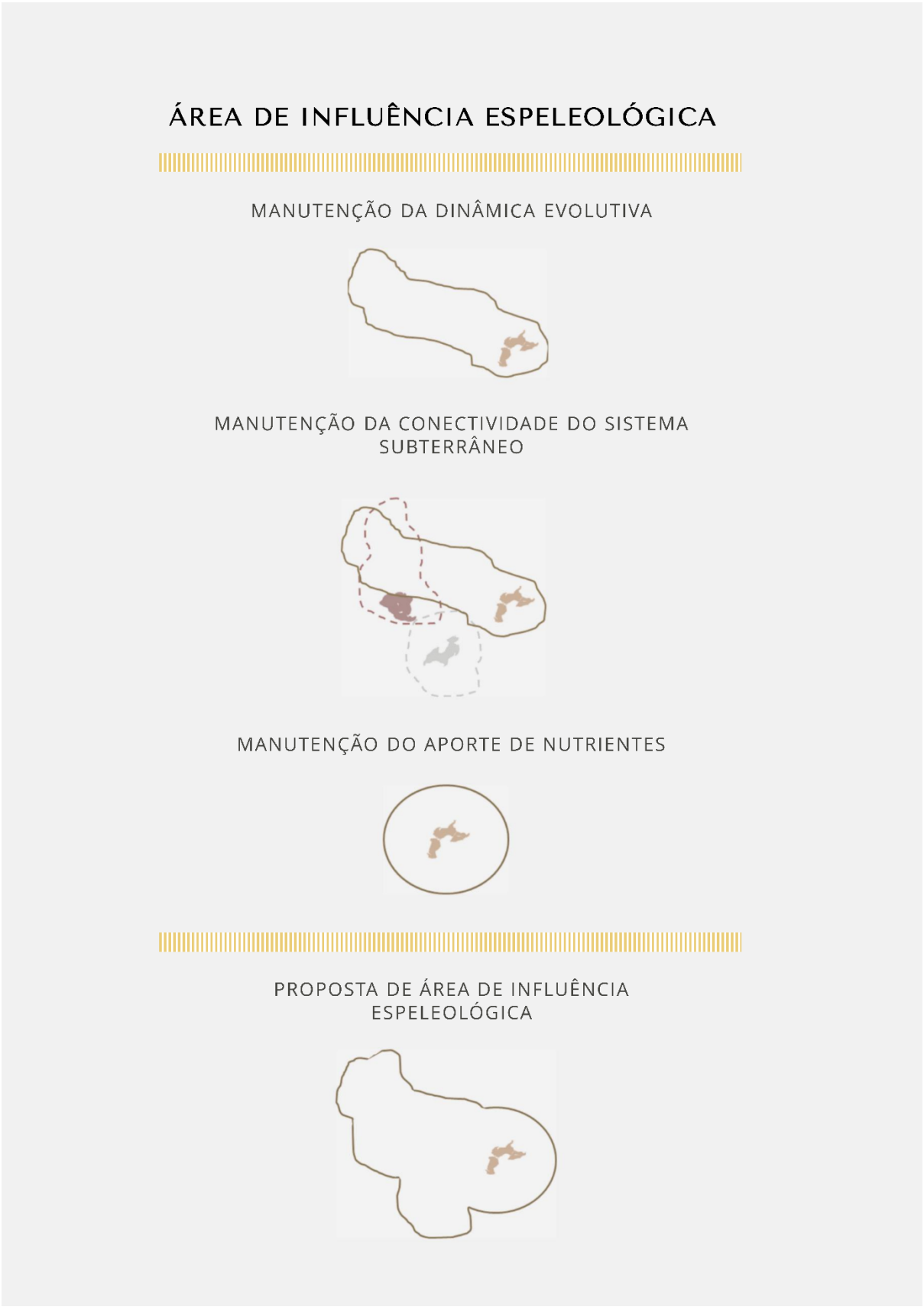
Por se tratar de cavidades sem espécies troglóbias ou troglomórficas, indicou-se a avaliação de parâmetros físicos que revelem potencial elevado para a dispersão da fauna nesse ambiente, tais como: canalículos, condutos inferidos, fendas, fissuras, fraturas, rachaduras e vãos, visando assegurar o fluxo de espécies não troglóbias.

Dentro desse contexto, as avaliações apresentadas consideraram as conexões físicas entre as cavidades, a sua litologia de inserção, tipo de rocha e posição na vertente, além dos critérios previamente apresentados para a delimitação da área de contribuição hidrossedimentar, por se tratar de uma conexão hídrica entre as cavidades e, ser assim capaz de proporcionar deslocamentos da fauna subterrânea.



DELIMITAÇÃO FINAL

Assim, as áreas de influência final propostas serão o resultado da sobreposição das áreas delimitadas para cada parâmetro norteador da análise. A avaliação foi realizada por contexto de inserção, incluindo uma ou mais cavidades, de acordo com a distribuição geográfica das feições e a similaridade de elementos da área de entorno. Não menos importante, durante a delimitação das áreas de contribuição hidrossedimentar, a planimetria é considerada, acrescida de *buffer* de 5 m, com o objetivo de corrigir eventuais distorções no posicionamento da mesma, em função do erro GPS.



RESULTADO DA SOBREPOSIÇÃO DOS LIMITES GERADOS POR CADA CRITÉRIO. UMA VEZ DEFINIDA A ÁREA DE INFLUÊNCIA DA CAVERNA, SÃO EXTRAÍDOS OS VÉRTICES E SUAS COORDENADAS

AVALIAÇÃO DE IMPACTO AO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

CAMPANHA DE CAMPO

Os trabalhos de campo ocorreram do dia 15 a 28/03/2021, por equipe composta por uma geógrafa, um biólogo e um auxiliar de campo. Também foram incorporadas as informações coletadas nos estudos geo e bioespeleológico. O objetivo dessa etapa foi de promover o reconhecimento da área, validar e complementar algumas informações relevantes ao tema, tais como características do entorno das cavernas, sazonalidade das feições hidrológicas, e estado de conservação atual das feições e suas AIEs.

LEVANTAMENTO DE DADOS SOBRE O EMPREENDIMENTO

A primeira fase dos estudos envolveu a reunião dos dados já produzidos para as cavidades da área ao longo dos últimos anos. Adicionalmente, foram listadas as cavernas situadas dentro da ADA do projeto, sujeitas à supressão.

Na análise prévia dos dados, foram avaliados ainda os aspectos e atividades descritos para os meios físico e biótico do documento "EIA Projeto Santa Quitéria" elaborado pela empresa Tetra Mais (2021). A avaliação dos estudos foi direcionada à identificação das atividades previstas para as fases de planejamento, instalação e operação do empreendimento, que possam interagir e influenciar nas características físicas e biológicas atuais das cavidades e respectivas áreas de influência. Para tanto, foram espacializadas as estruturas previstas para cada fase do empreendimento, conforme Plano Diretor do projeto, correlacionando-as ao conjunto espeleológico em questão.

Outra vertente desta etapa de levantamento de dados refere-se ao planejamento das demais etapas, adotando como base os termos de referência relacionados ao tema, os requisitos legais estabelecidos, bem como referências presentes na literatura.

ÍNDICE DE VULNERABILIDADE A IMPACTOS

Além de relacionar os impactos potenciais sobre o patrimônio espeleológico local, o trabalho buscou ainda estabelecer uma classificação das cavernas e áreas de influência que reflita o quão essas estão sujeitas a um determinado impacto potencial. Para tanto, foi definido um "índice de vulnerabilidade" aos impactos previstos. Metzger et al (2006) e Schoter et al (2004) relacionaram o conceito de vulnerabilidade ao grau de susceptibilidade de um sistema aos efeitos negativos provenientes de mudanças globais.

Para a obtenção do índice de vulnerabilidade, inicialmente selecionaram-se atributos que sabidamente influenciam na susceptibilidade de uma caverna ou áreas de influência à ocorrência dos impactos ambientais sinalizados. Definiu-se então, para cada atributo, um conjunto de classes, que foram categorizadas em uma escala de 0 a 1, sendo 1 considerado o nível de maior vulnerabilidade. Para os atributos quantitativos, como a distância, assumiu-se que o resultado igual a zero (dentro da ADA) receberia o valor da escala igual a 1 e a distância máxima obtida (cavidade/AIE mais distante da ADA) receberia o valor da escala igual a zero. As outras distâncias receberiam valores

proporcionais dentro deste gradiente. Para os atributos qualitativos, definiram-se quais classes correspondiam ao nível de menor vulnerabilidade (receberam o valor da escala igual a 0), quais classes correspondiam ao nível de maior vulnerabilidade (receberam o valor da escala igual a 1) e quais classes correspondiam ao nível intermediário de vulnerabilidade (receberam o valor da escala igual a 0,5). Esta última classificação só foi utilizada para atributos qualitativos que possuíam três classificações distintas. Além da definição da escala de vulnerabilidade para cada atributo, definiram-se também pesos para cada atributo, com base na maior ou menor influência desses na vulnerabilidade, de forma que a soma dos pesos dos atributos de um mesmo grupo fosse igual a um.

A partir dos valores das classes, definidas para cada atributo de cada caverna, e os pesos de cada atributo, calculou-se a média ponderada de cada grupo de atributos a partir da soma dos produtos entre o valor numérico das classes do atributo (entre zero e um) e o seu respectivo peso. Esta média ponderada fica entre 0 e 1 para um mesmo grupo de atributos. Isso porque a soma dos pesos de um mesmo grupo de atributos é igual a um e o valor máximo da escala de cada atributo também é igual a um. Calculado o índice de vulnerabilidade para cada grupo de atributos, este foi categorizado em baixo (menor que 1/3), médio (maior ou igual a 1/3 e menor que 2/3) e alto (maior ou igual que 2/3).

A tabela na sequência apresenta a matriz de dados utilizada para geração do índice. As variáveis estabelecidas, os pesos e as classes serão detalhados na apresentação dos resultados dos impactos potenciais.

CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS POTENCIAIS

O estudo avaliou a natureza, intensidade, temporalidade, reversibilidade e a sinergia de cada impacto elencado na avaliação ambiental. Destaca-se que tal classificação foi aplicada somente para aqueles impactos potenciais decorrentes das atividades futuras do Projeto Santa Quitéria. A definição e a forma de classificação de cada um desses critérios são apresentadas em um quadro na sequência das próximas páginas.

Além de cumprir um requisito normativo, a classificação dos impactos tem como objetivo contribuir para a avaliação do órgão licenciador quanto à importância dos impactos potenciais relacionados. Essa análise vale tanto para a decisão quanto à viabilidade do empreendimento, como também para o planejamento das ações de controle e monitoramento.

MATRIZ PARA APLICAÇÃO DO ÍNDICE DE VULNERABILIDADE A IMPACTOS DO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

IMPACTOS	VARIÁVEIS	PESO	CLASSES	PESO
Alteração da dinâmica dos aerossóis na AIE	Distância	0.6	**Valor bruto*	Entre 0 – 1
	Direção dos ventos	0.4	Desfavorável	0
			Favorável	1
Alteração da dinâmica dos aerossóis na cavidade	Distância	0.4	**Valor bruto*	Entre 0 – 1
	Ventilação	0.15	Caverna estática	0
			Caverna dinâmica	1
	Níveis altimétricos das entradas	0.05	Similares	0
			Distintos	1
	Direção dos ventos	0.2	Desfavorável	0
			Favorável	1
	Entrada voltada para a fonte	0.2	Não	0
			Sim	1
Alteração da dinâmica hidrossedimentar na AIE	Distância	0.3	**Valor bruto*	Entre 0 – 1
	Posicionamento da intervenção	0.5	Alteração não ocorre em área de possível recarga	0
			Alteração ocorre em área de possível recarga	1
	Inserção	0.2	Ausência de rota de escoamento entre a AIE e o empreendimento	0
			Presença de rota de escoamento entre a AIE e o empreendimento	1
Alteração da dinâmica hidrossedimentar na cavidade	Distância	0.2	**Valor bruto*	Entre 0 – 1
	Posicionamento da intervenção	0.35	Alteração não ocorre em área de possível recarga	0
			Alteração ocorre em área de possível recarga	1
	Inserção	0.3	Intervenções não ocorrem topograficamente acima da cavidade	0
			Intervenções ocorrem topograficamente acima da cavidade	1
	Posição das entradas	0.05	Posicionamento das entradas não favorece a entrada direta de material da vertente	0
			"Posicionamento de captura" das entradas, possibilitando que o transporte sedimentar na vertente adentre de forma direta na cavidade	1
	Atividade hidrológica	0.1	Percolação	0
			Escoamento	1
			Drenagem	3
Alteração da integridade física das cavernas	Distância da Cava	0.35	Até 50 m	1
			Entre 50 e 250 m	0,5
			Acima de 250 m	0
	Distância do Britador	0.2	Até 50 m	1
			Entre 50 e 250 m	0,5
			Acima de 250 m	0
	Distância dos acessos	0.1	Até 50 m	1
			Entre 50 e 250 m	0,5
			Acima de 250 m	0
	Distância da ADA	0.3	**Valor bruto*	Entre 0 – 1
	Indicativos de instabilidade física	0.05	Não observado	0
			Presença	1
Alteração da fauna cavernícola (aspecto: ruído)	Distância da ADA	0.3	**Valor bruto*	Entre 0 – 1
	Presença de morcego	0.14	Ausência	0
			Presença	1
	Presença de guano	0.14	Ausência	0
			Presença	1
	Presença de outros vertebrados	0.14	Ausência	0
			Presença	1
	Presença de fezes de vertebrados não voadores	0.14	Ausência	0
			Presença	1
	Presença de detritos de origem animal	0.14	Ausência	0
			Presença	1

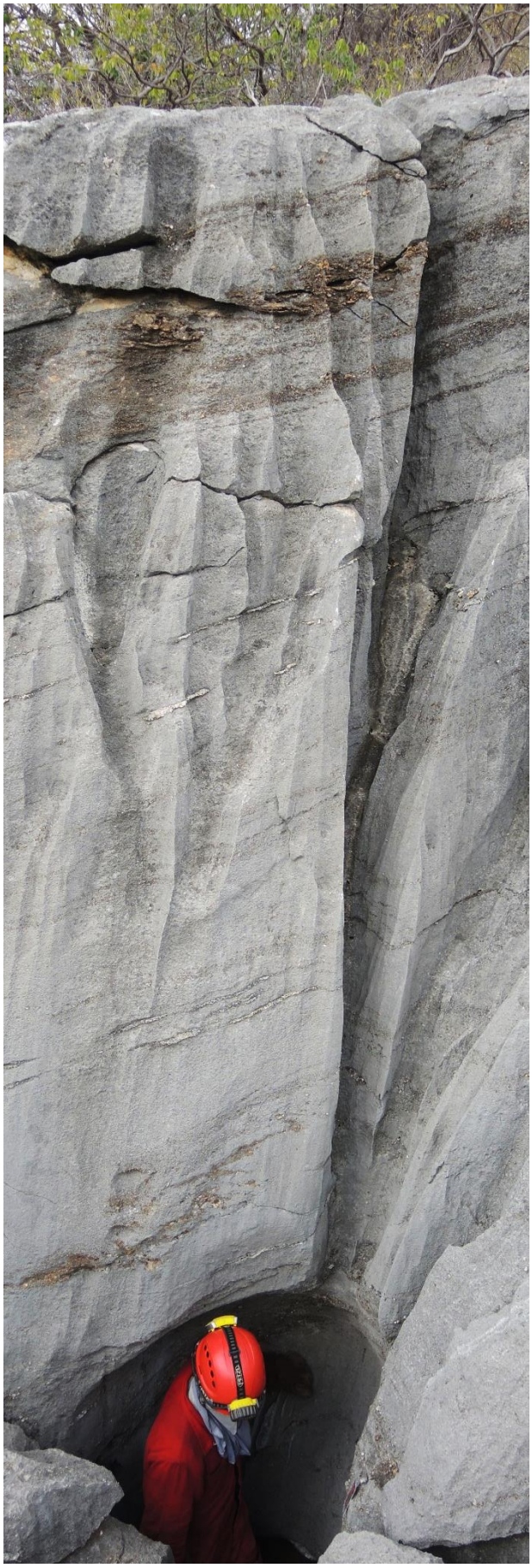
CRITÉRIOS ADOTADOS PARA CLASSIFICAÇÃO DOS IMPACTOS POTENCIAIS

NATUREZA	Indica quando o impacto tem efeitos benéficos ou adversos sobre o meio ambiente.	Positiva: Quando representa deterioração da qualidade do fator ambiental afetado.	Negativa: Quando representa melhoria da qualidade do fator ambiental afetado.
TEMPORALIDADE	Refere-se à duração do impacto. Este indicador permite direcionar os esforços necessários à implementação das ações específicas para um determinado período maior ou menor em função da classificação do impacto.	Temporária: A alteração passível de ocorrer tem caráter transitório, ou seja, ocorre enquanto durar a etapa do projeto considerada, por exemplo: etapa de planejamento ou de implantação ou de operação.	Permanente: A alteração passível de ocorrer permanece após a finalização da etapa.
SINERGIA	Refere-se a capacidade de um determinado impacto de potencializar outro(s) impacto(s) e/ou ser potencializado por outro(s) impacto(s) podendo ou não estarem associados a um mesmo empreendimento e/ou atividade. Trata-se de um efeito resultante da conjunção de dois ou mais fatores, de forma que o resultado excede a mera soma dos impactos (Ibama 2012).	Não Sinérgico: Quando não há possibilidade de potencialização nos efeitos de um ou mais impactos em decorrência da interação espacial e/ou temporal entre eles.	Sinérgico: Quando há possibilidade de potencialização nos efeitos de um ou mais impactos em decorrência da interação espacial e/ou temporal entre eles.
REVERSIBILIDADE	Classifica os impactos segundo aqueles que, depois de manifestados seus efeitos, são reversíveis ou irreversíveis. A classificação é feita conforme a definição do conceito disposto na IS Nº 08/2017	Reversível: Intervenção antrópica em cavidade natural subterrânea ou em sua área de influência, que não implique na sua supressão ou no comprometimento de sua integridade e preservação e que seja passível de restauração, de recuperação ou de mitigação.	Irreversível: Intervenção antrópica em cavidade natural subterrânea ou em sua área de influência, que implique na sua supressão total ou em alteração parcial não mitigável do ecossistema cavernícola, com o comprometimento da sua integridade e preservação (conf. inc. II do art. 3º da IN ICMBio nº 1, de 2017).
INTENSIDADE	É a magnitude da alteração. Também pode ser compreendida como a medida da diferença entre a qualidade do fator ambiental antes da incidência do impacto e durante e/ou após a incidência deste, devendo ser avaliada qualitativamente (Ibama 2012). No caso de o impacto apresentar magnitude variável, considerando sua intensidade, todos os possíveis cenários devem ser descritos e avaliados, indicando a magnitude de cada um deles. No caso da avaliação deste impacto nas cavidades, aspectos quantitativos, como a área afetada ou quantidade de cavernas afetadas podem ser utilizados como referência no julgamento dos critérios. Diante disso, essa variável pode ser classificada em "baixa", "média" e "alta".	Baixa: A dimensão da alteração é baixa em relação a dimensão total possível para a incidência dos impactos. Indica que a proporção de cavidades/área de influência identificadas com o impacto é baixa em relação ao conjunto total avaliado..	Média: A dimensão da alteração é média em relação a dimensão total possível para incidência do impacto. Indica que a proporção de cavidades/área de influência identificadas com o impacto é média em relação ao conjunto total avaliado.	Alta: A dimensão da alteração é alta em relação a dimensão total possível de incidência dos impactos. Indica que a proporção de cavidades/área de influência identificadas com o impacto é alta em relação ao conjunto total avaliado.

PROPOSIÇÃO DE MEDIDAS DE CONTROLE E MONITORAMENTO

Partindo do princípio de que a implantação do empreendimento deve ser acompanhada da adoção de medidas visando reduzir, eliminar ou compensar os impactos negativos, procedeu-se à proposição de ações de controle ambiental com enfoque no patrimônio espeleológico. Essas ações partiram de todo o referencial de informações geradas durante o estudo, especialmente dos resultados da avaliação de impactos potenciais. Quando associados à mitigação de aspectos ambientais geradores de impactos potenciais às cavernas ou áreas de influência, os planos de controle já indicados no EIA do empreendimento foram referenciados. Ações adicionais consideradas importantes ao controle dos impactos, com enfoque na espeleologia, também foram indicadas.

Já os monitoramentos permitem confirmar ou não as previsões realizadas, e, consequentemente, alertar sobre a necessidade de ajustes e correções no planejamento e execução das atividades. Assim, a gestão ambiental integrada deve considerar a avaliação conjunta e periódica dos controles ambientais e dos resultados dos monitoramentos. Os programas sugeridos para o acompanhamento do patrimônio espeleológico a longo prazo no entorno do projeto pautaram-se nos impactos potenciais listados, bem como na vulnerabilidade ambiental indicada. Cada tipo de impacto previsto requer um tipo de monitoramento, direcionado à observação dos indicadores ambientais associados.



20

PROSPECÇÃO E INVENTÁRIO DE CAVIDADE

PROSPECÇÃO COMPLEMENTAR E INVENTÁRIO DE CAVIDADES

Durante os trabalhos de prospecção espeleológica realizados pela empresa de consultoria Arcadis nos anos de 2011 e 2013, 74 cavidades foram cadastradas na área diretamente afetada – ADA do Projeto Santa Quitéria (Arcadis 2013). Contudo, diante da existência de áreas não inventariadas no passado e da identificação de novas cavernas em etapas recentes dos estudos (espeleotopografia em outubro e novembro de 2020), uma nova etapa da prospecção espeleológica foi realizada, em dezembro de 2020 e janeiro de 2021, percorrendo toda a ADA acrescida de *buffer* de 250 m, totalizando 837,4 ha.

O objetivo dessa prospecção complementar foi adequar o caminhamento ao potencial espeleológico da área de estudo, promovendo o reconhecimento das ocorrências espeleológicas até então desconhecidas e validando aquelas anteriormente cadastradas, por meio do mapeamento.



AFLORAMENTOS DE MÁRMORE NO TOPO DO SERROTE DOS CANUDOS, INDICANDO ALTO POTENCIAL ESPELEOLÓGICO

POTENCIAL ESPELEOLÓGICO

A prospecção complementar foi precedida pela avaliação do potencial espeleológico da área de estudo. Conforme detalhado na metodologia, o potencial espeleológico do Projeto Santa Quitéria foi obtido a partir da análise multicritério considerando a favorabilidade de fatores geológicos, geomorfológicos e hidrológicos para o desenvolvimento de cavidades, a partir das características físicas do terreno.

O contexto geotectônico regional de Santa Quitéria está associado aos terrenos antigos do pré-cambriano da porção oriental da Plataforma Sul-Americana, no Escudo Atlântico, mais precisamente na província estrutural Borborema (CPRM 2003). A área de estudo está situada junto às coberturas meso-neoproterozoicas do Domínio Ceará Central, que já receberam as denominações de Grupo Ceará, Grupo Itataia e Grupo/Complexo Independência. Neste trabalho, foi adotada a divisão litoestratigráfica proposta por Mendonça et al. (1982), em conformidade aos estudos de Tetra Mais (2021).

O Projeto Santa Quitéria está inserido na unidade litoestratigráfica denominada Grupo Itataia, constituída, da base para o topo, pelas formações Serra do Céu, Laranjeiras, Barrigas e Alcantil (Mendonça et al. 1982), que correspondem a sucessões de rochas metassedimentares paleoproterozoicas deformadas e metamorfizadas em médio e alto grau (Castro 2002). Na ADA acrescida de *buffer* de 250 m do Projeto Santa Quitéria, especificamente, ocorrem as formações Barrigas e Alcantil, conforme mapa adiante.

A Formação Barrigas é representada por gnaisses pelíticos aluminosos. Apresenta cerca de 100 m de espessura e é constituída por biotita-silimanita-gnaisses e biotita-plagioclásio-gnaisses com porfiroblastos de granada, localmente apresentando migmatização em diferentes graus, comumente cloritizadas, processo este resultado de retrometamorfismo de fácies anfibolito para xisto verde (Silva 2003). As rochas pertencentes à Formação Barrigas identificadas em afloramentos pelos estudos de Tetra Mais (2021) constituem rochas gnáissicas geralmente com elevado grau de fraturamento, que geralmente ocorrem na forma de lajedos, ocasionalmente no leito de algumas drenagens intermitentes e na porção topograficamente rebaixada da encosta da vertente sul da Serra do Céu (Tetra Mais 2021).

Já a Formação Alcantil é constituída pelas rochas metacarbonáticas e calcissilicáticas com espessura superior a 50 m, com máximos de até 300 m (Silva 2003, Almeida et al. 2008). É predominantemente composta por mármores de granulação média a grossa, maciços, localmente foliados e bandados, com textura equigranular. Estes litotipos apresentam, em geral, coloração variando entre matizes de cinza e branco, dependendo do grau de pureza, dado pela presença de cristais sub-milimétricos de sericita e grafita (Tetra Mais 2021). Associados às rochas carbonáticas e calcissilicáticas da Formação Alcantil ocorrem os principais corpos de minério fosfático (colofanito) e compondo um padrão de preenchimento de fraturas e falhas do tipo *stockwork* (Nuclebrás 1984, Almeida et al. 2008). Localmente, os mármores da Formação Alcantil afloram em grandes lajedos, porém predominam afloramentos restritos. Na Serra da Igreja e no Serrote dos Canudos, ocorrem na forma de paredões.

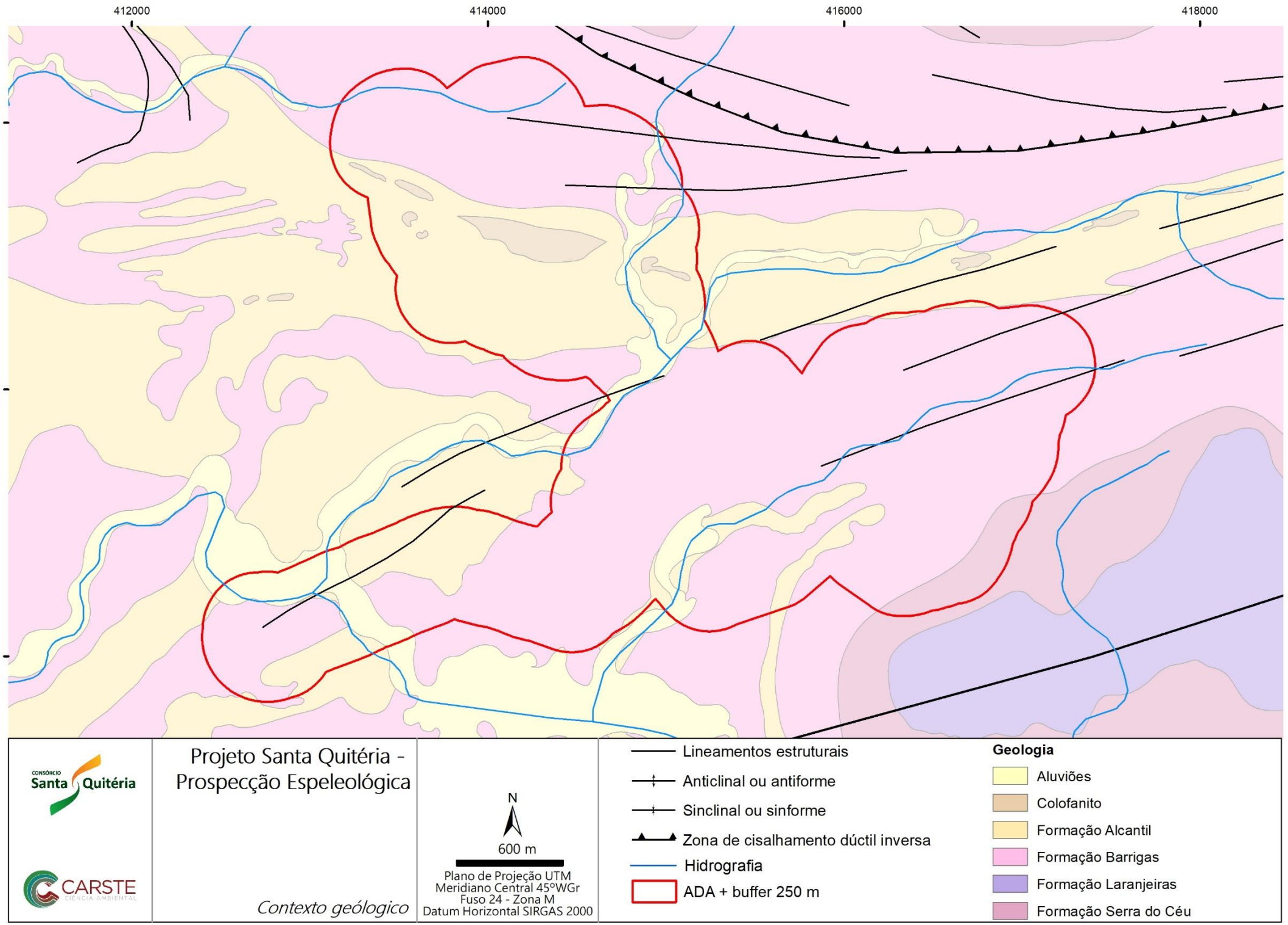
Como as rochas carbonáticas apresentam composição química altamente solúvel, oferecem menor resistência ao intemperismo do que as rochas gnáissicas, sendo mais favoráveis ao desenvolvimento cárstico.



Afloramentos e depósitos de tálus de gnaisse da Formação Barrigas, no Serrote do Bode, parte norte da área de estudos. As rochas do embasamento conferem baixo potencial espeleológico, conforme Jansen et al (2011). A Serra do Céu é observada à direita da foto



Afloramentos de mármore no topo e terço superior de encosta da Serra da Igreja, na porção noroeste da área de estudos. As rochas carbonáticas conferem alto potencial à ocorrências espeleológicas.


412000
414000
416000
418000
9496500
9495000
9493500
Projeto Santa Quitéria - Prospecção Espeleológica
Contexto geólogico
N
600 m
Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Lineamentos estruturais
Anticlinal ou antiforme
Sinclinal ou sinforme
Zona de cisalhamento dúctil inversa
Hidrografia
ADA + buffer 250 m
Geologia
Aluviões
Colofanito
Formação Alcantil
Formação Barrigas
Formação Laranjeiras
Formação Serra do Céu

Além do tipo de rocha, a densidade de estruturas geológicas também foi considerada na análise do potencial. Isso porque as descontinuidades podem exercer importante papel no desenvolvimento de cavidades, especialmente em cenários onde imperam rochas maciças, com baixa porosidade primária.

Conforme a compilação de dados primários e secundários pela Tetra Mais (2021), a área do Projeto Santa Quitéria, do ponto de vista estrutural, apresenta evolução tectônica complexa, ilustrada por diferentes estruturas de caráter dúctil e rúptil. Na região são encontradas falhas de diferentes portes, direções e cinemáticas (normal, inversa e transcorrente), algumas vezes reativadas em regimes de esforços distintos. Particularmente nos afloramentos analisados nas entradas das galerias G1 e G2, Tetra Mais (2021) identificou falhamentos normais com direção E-W, e mergulhos em torno de 50° a 60°, respectivamente, para norte e sul.

Conforme ilustrado no mapa geológico, os lineamentos estruturais de direção E-W predominam na região, especialmente juntos aos mármores orientados em faixas de mesma direção. As falhas E-W, segundo Veríssimo et al. (2016) controlam a formação de um vale que se estende regionalmente.

Afloramentos de rocha também foram incorporados na análise do potencial, já que grande parte da área apresenta cobertura por manto de alteração. Nesse sentido, rochas aflorantes, onde formas cársticas também se manifestam, como paredões, lajedos e *karrens*, são interpretadas como mais favoráveis à ocorrência de cavidades.



LINEAMENTOS ESTRUTURAIS OBSERVADOS EM AFLORAMENTO DE MÁRMORE DA SERRA DA IGREJA

Da mesma forma, a densidade de drenagem também consiste em elemento indicador do potencial espeleológico. Embora nas áreas cársticas a infiltração de águas tende a ser maior do que o escoamento superficial, devido à maior permeabilidade da rocha, os cursos d'água ativos podem sinalizar ocorrência de áreas de recarga (sumidouros) e descargas hídricas (surgências e/ou ressurgências), que constituem indicativos de cavidades subterrâneas. Na área do Projeto Santa Quitéria, as drenagens são escassas, culminando em baixa densidade de cursos fluviais. Ocorrem contribuintes de pequeno porte do Riacho Cunha-Moti, com destaque para o Riacho das Guaribas, principal drenagem da área, que nasce na Serra do Céu.

Por fim, com o objetivo de incorporar as rupturas de declive à análise do potencial espeleológico, a declividade da área de estudo também foi avaliada, partindo do princípio de que áreas com maior inclinação do relevo indicam potenciais feições diagnóstico à ocorrência de cavidades, como paredões, bordas de maciços cársticos residuais e escarpamentos em geral onde afloramentos podem ser localizados.

A região do Projeto Santa Quitéria está inserida nos escudos e maciços antigos, correspondentes ao Maciços Residuais Sertanejos (Planalto Sertanejo) e à Depressão Sertaneja. Tais unidades são caracterizadas, geneticamente, por formas de relevo de degradação desenvolvidas sobre rochas pré-cambrianas, com a ocorrência predominante de relevo de colinas e morrotes, nas áreas de depressão, e montanhoso nas áreas do planalto.

Na localidade do Projeto Santa Quitéria a área ocupada pela Depressão Sertaneja caracteriza-se pela presença de formas planas a suave onduladas ligeiramente dissecadas, produto de processo de pedimentação (Depressão Sertaneja), com altitudes aproximadas de 360 metros. Apesar da predominância de relevo plano a suave ondulado, destacam-se na paisagem algumas elevações de testemunhos reliquiares (inselbergs), que formam conjuntos de pequenos morros com altitudes entre 180 m e 650 m, onde a declividade é superior a 15°.

Bordeando as áreas da Depressão Sertaneja, na porção norte e leste se sobressaem na paisagem os Maciços Residuais Sertanejos (IBGE 2019) ou Planalto Sertanejo (RADAM 1981). O relevo das áreas mais altas (Planalto Residual Sertanejo), é marcado por terrenos elevados, bastante inclinados, que podem atingir até a 1.083 m de altitude. Na região de estudo correspondem a importantes acidentes topográficos, como a Serra do Céu, Serra da Mata Fome, Serra das Laranjeiras e Serra Trapiá, que constituem grandes divisores de águas da região.

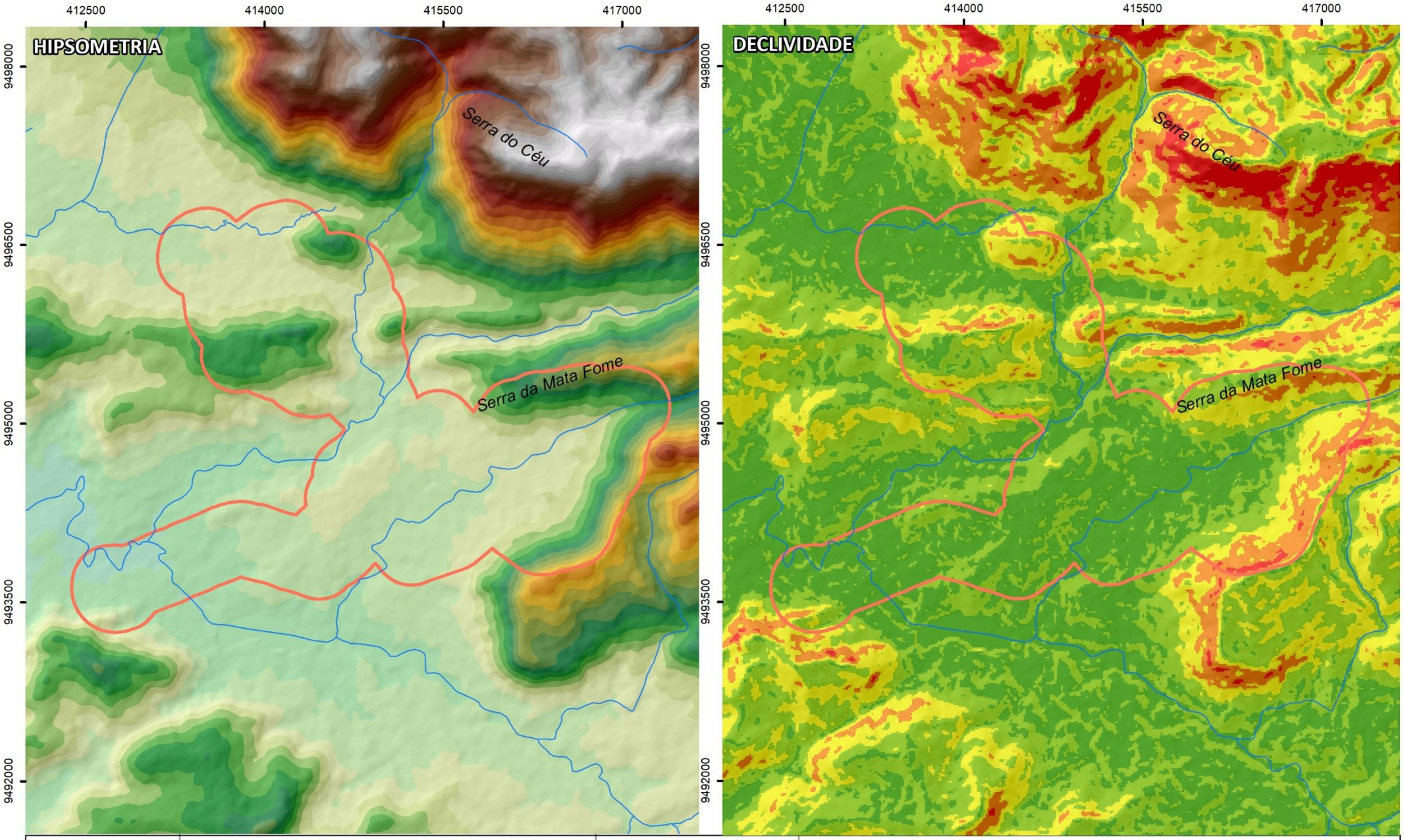
SERRA DO CÉU (PLANALTO SERTANEJO)

DEPRESSÃO SERTANEJA

INSILBERGS NA DEPRESSÃO SERTANEJA



FOTOGRAFIA AÉREA DA ÁREA DE ESTUDO COM VISTA PARA OESTE, SINALIZANDO AS TIPOLOGIAS DE RELEVO OBSERVADAS. ÁREAS COM RELEVO MOVIMENTADO SÃO INDICADAS COM MAIOR POTENCIAL ESPELEOLÓGICO



Projeto Santa Quitéria - Prospecção Espeleológica

Hipsometria e declividade

N

975 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

Elevação (m)

1076

360

Declividade (°)

0 - 5

5 - 15

15 - 25

25 - 35

> 35

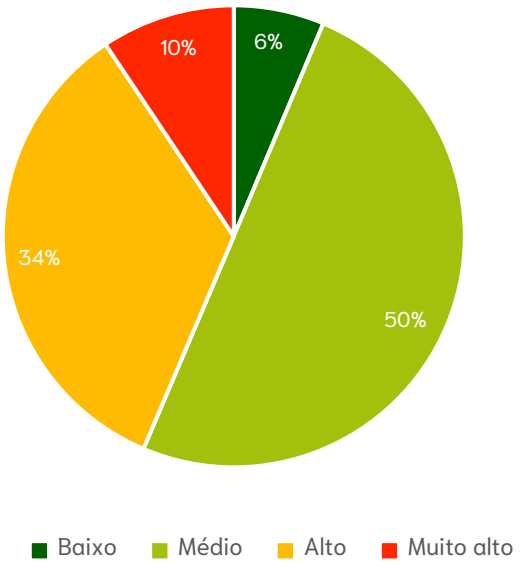
Hidrografia

ADA + buffer 250 m

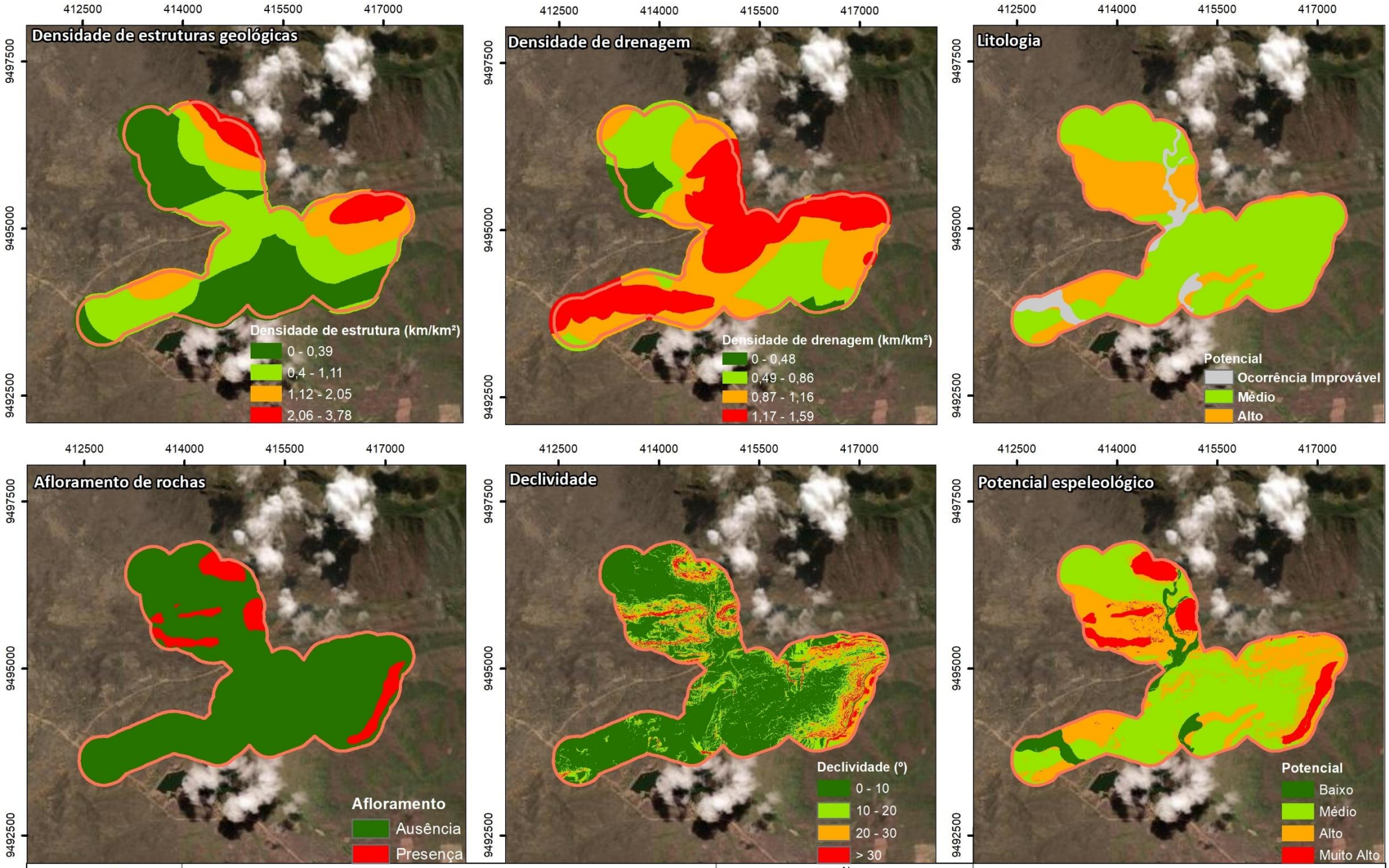
A análise integrada dos aspectos físicos do Projeto Santa Quitéria atribuiu à 56% da área de estudo baixa e média potencialidade para ocorrência de cavidades. A escassa ocorrência de corpos hídricos, de estruturas geológicas, de afloramentos rochosos, em locais de relevo aplainado, junto à Depressão Sertaneja, são responsáveis por essa classificação. Já nos locais onde há registro de afloramentos rochosos carbonáticos ou em gnaisse, vinculados às estruturas geológicas e à uma maior declividade do terreno, ocorre incremento significativo do potencial espeleológico, compreendendo áreas de alta (34%) e muito alta (10%) potencialidade. O produto da análise do é apresentado na tabela, gráfico e representado nos mapas a seguir.

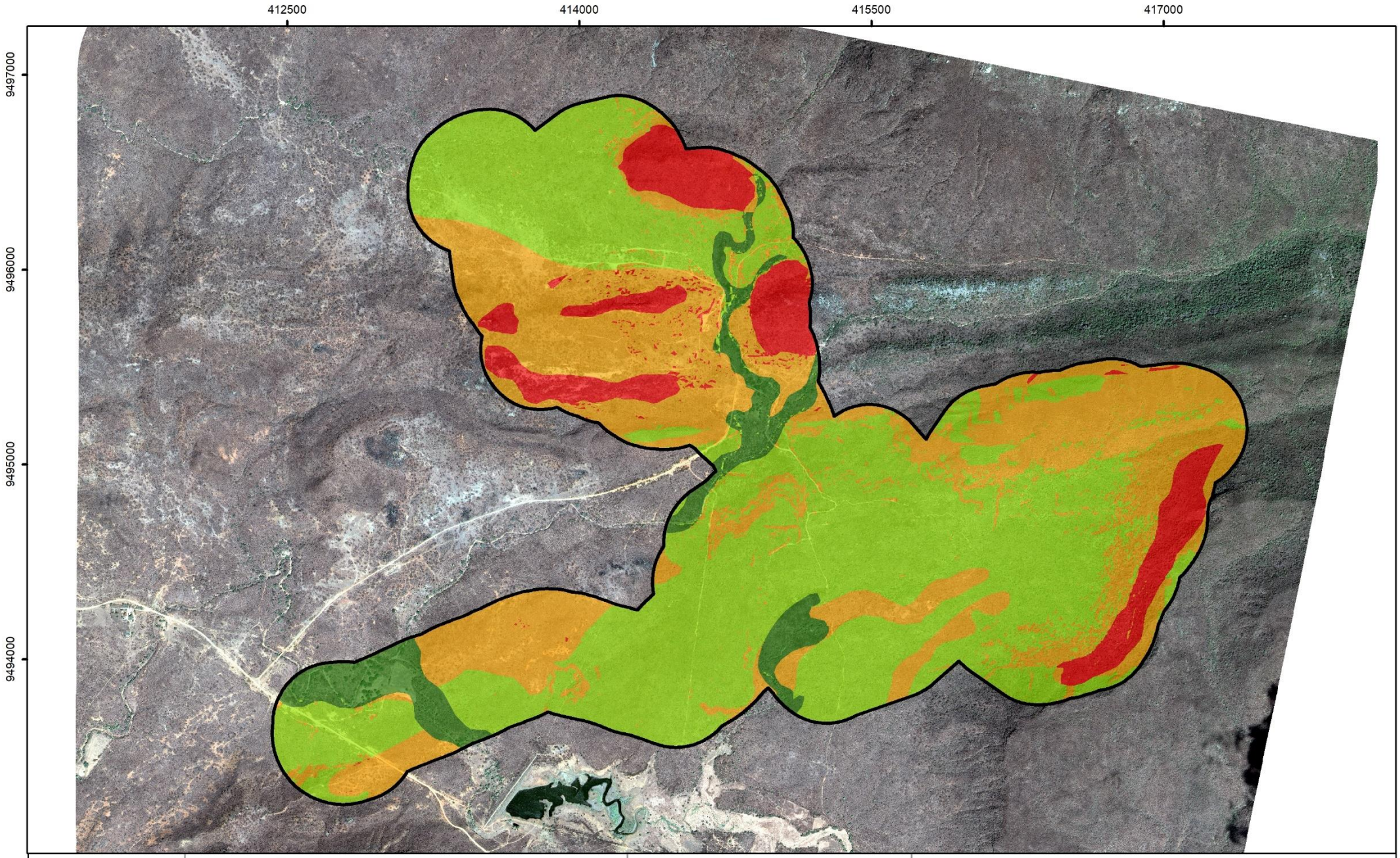
ÁREA OCUPADA POR CLASSE DE POTENCIAL ESPELEOLÓGICO A ÁREA DO PROJETO SANTA QUITÉRIA

CLASSE DE POTENCIAL ESPELEOLÓGICO	ÁREA (ha)
Baixo	53,1
Médio	419,2
Alto	286,6
Muito alto	78,6
Total	837,4



PORCENTAGEM DE ÁREA OCUPADA POR CLASSE DE POTENCIAL ESPELEOLÓGICO NA ÁREA DO PROJETO SANTA QUITÉRIA


412500
414000
415500
417000
9497500
9495000
9492500
Densidade de estruturas geológicas
Densidade de estrutura (km/km²)
0 - 0,39
0,4 - 1,11
1,12 - 2,05
2,06 - 3,78
Densidade de drenagem
Densidade de drenagem (km/km²)
0 - 0,48
0,49 - 0,86
0,87 - 1,16
1,17 - 1,59
Litologia
Potencial
Ocorrência Improvável
Médio
Alto
Afloramento de rochas
Afloramento
Ausência
Presença
Declividade
Declividade (°)
0 - 10
10 - 20
20 - 30
> 30
Potencial espeleológico
Potencial
Baixo
Médio
Alto
Muito Alto
Projeto Santa Quitéria
Critérios espeleológicos
N
1.600
m
Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000
ADA + Buffer 250 m



Projeto Santa Quitéria

Potencial espeleológico

CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

N

540 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

ADA + Buffer 250 m

Potencial

- Baixo
- Médio
- Alto
- Muito Alto

CAMINHAMENTO ESPELEOLÓGICO

A prospecção consiste na etapa mais importante dos estudos espeleológicos. Conforme ICMBio/CECAV (2019),

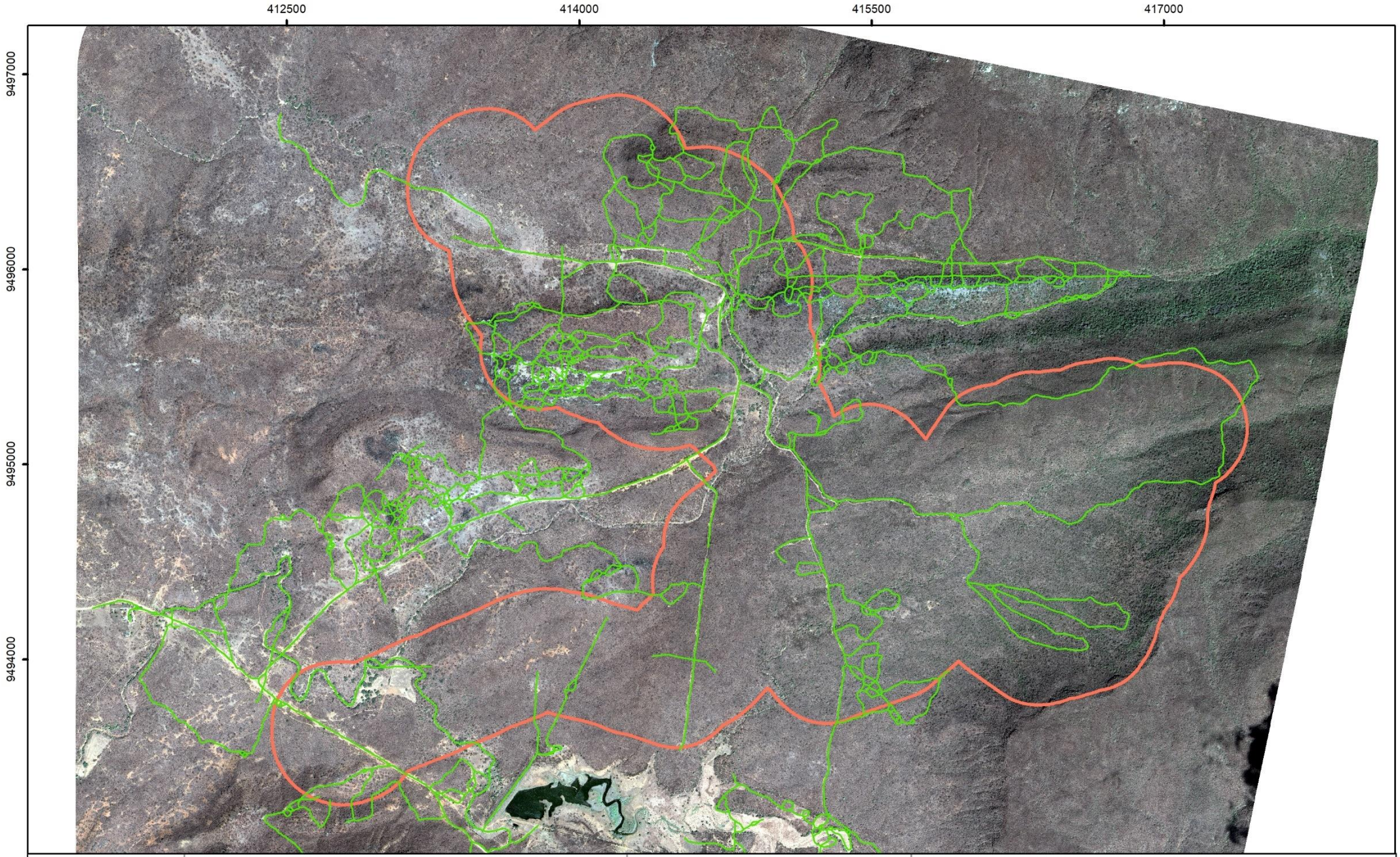
> *uma prospecção eficiente possibilita o desenvolvimento adequado de todas as etapas subsequentes envolvidas no licenciamento ambiental de áreas com ocorrência de cavernas. Com uma boa prospecção é possível um bom planejamento dos empreendimentos e uma adequada avaliação de eventuais impactos sobre o patrimônio espeleológico (ICMBio/CECAV 2019, p. 80).*

Nas prospecções anteriores do Projeto Santa Quitéria, realizadas por Arcadis em 2011 e 2013, os esforços foram direcionados para os serrotes centrais da ADA, principalmente Serrote Verde e Serra da Igreja, ambos situados na porção oeste, e Serra do Canudo, a leste (Arcadis 2013). Conforme consta no relatório de 2013:

> *Embora a prospecção não tenha se restringido a esta faixa, grande parte dos caminhamentos foi realizada nestas três serras devido ao alto potencial para desenvolvimento de cavidades. Os caminhamentos realizados buscaram estabelecer uma malha mínima de 50 x 50 metros nas porções com alta potencialidade espeleológica e em média de 100 x 100 metros em áreas menos susceptíveis, de forma que a ADA fosse coberta da melhor forma possível pela prospecção (Arcadis 2013, p. 6).*

Os resultados da prospecção anterior são apresentados no mapa da página seguinte. Considerando os limites atuais do projeto, observa-se a ausência de inventariamento em parte considerável da área de estudo.

Assim, o método de trabalho aplicado na ocasião promoveu o levantamento de cavidades com enfoque nas áreas interpretadas com maior potencial espeleológico. Entende-se, entretanto, que nas áreas classificadas com médio ou baixo potencial, a probabilidade de encontrar cavernas é menor, mas não inexistente. Com o objetivo de promover o levantamento completo em toda a ADA acrescida de *buffer* de 250 m do projeto, e uma varredura sistemática nas áreas avaliadas como de maior potencial, a Carste Ciência Ambiental procedeu ao complemento da prospecção espeleológica na área de estudos em duas campanhas de campo em 2020 e 2021, conforme detalhado na metodologia.



Projeto Santa Quitéria

CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

Caminhamento espeleológico (Projetos anteriores)

N

540 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

Caminhamento

ADA + Buffer 250 m

O somatório das campanhas de campo realizadas em etapa recente resultou em um caminhamento total de 232,5 km em uma área de 8,37 km². O caminhamento recobriu 100% da área. A densidade de caminhamento total foi de 27,8 km/km².

SÍNTESE DOS DADOS DE CAMINHAMENTO ESPELEOLÓGICO NA ÁREA DO PROJETO SANTA QUITÉRIA

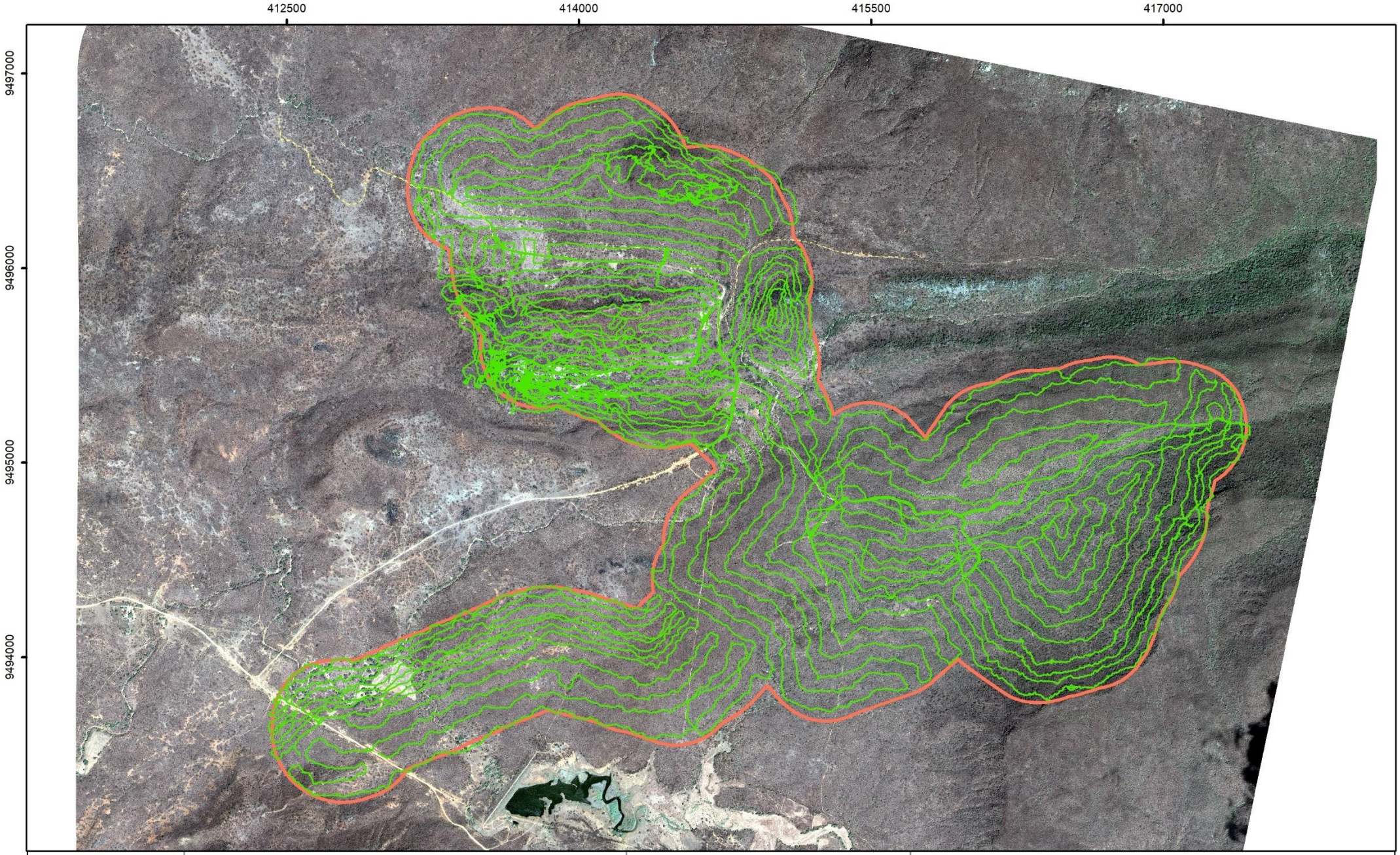
PARÂMETROS	VALORES CALCULADOS
Caminhamento total	232,5 km
Área total	8,37 km²
Área prospectada	8,37 km²
Densidade de caminhamento total	27,8 km/km²

Considerando o potencial espeleológico, a densidade dos caminhamentos variou conforme as classes definidas, de modo que, à medida que se aumenta o grau de potencialidade houve um incremento na densidade de caminhamento.

DADOS DO CAMINHAMENTO POR CLASSE DE POTENCIAL ESPELEOLÓGICO

CLASSE DE POTENCIAL ESPELEOLÓGICO	ÁREA (ha)	TOTAL CAMINHADO (km)	DENSIDADE DE CAMINHAMENTO (km/km²)
Baixo	53,1	11,2	21,2
Médio	419,2	86,2	20,6
Alto	286,6	88,8	31,0
Muito alto	78,6	46,4	59,0

Os valores obtidos de densidade de caminhamento foram coerentes com as classes de potencial. As áreas classificadas como de maior potencial, apresentaram a densidade de caminhamento superior a 30 km/km². Nos locais de baixo e médio potencial, a densidade de caminhamento foi superior a 20 km/km². O mapa a seguir apresenta o detalhamento do caminhamento de acordo com o potencial definido.



CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéria

Caminhamento espeleológico

N

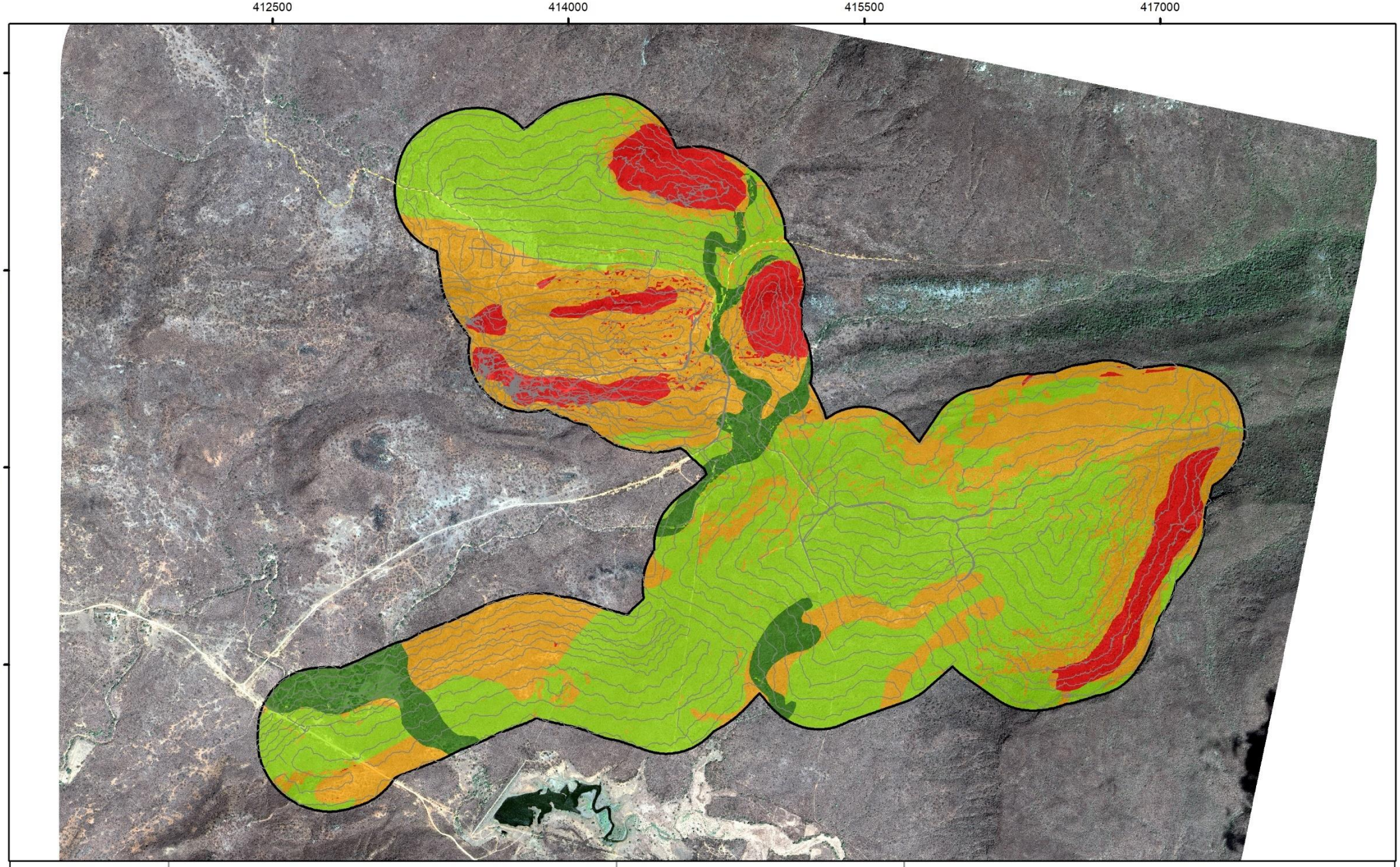
540 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

Acesso

Caminhamento

ADA + Buffer 250 m



Projeto Santa Quitéria

Caminhamento espeleológico

N

540 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

Acesso

Caminhamento

ADA + Buffer 250 m

Potencial

Baixo

Médio

Alto

Muito Alto

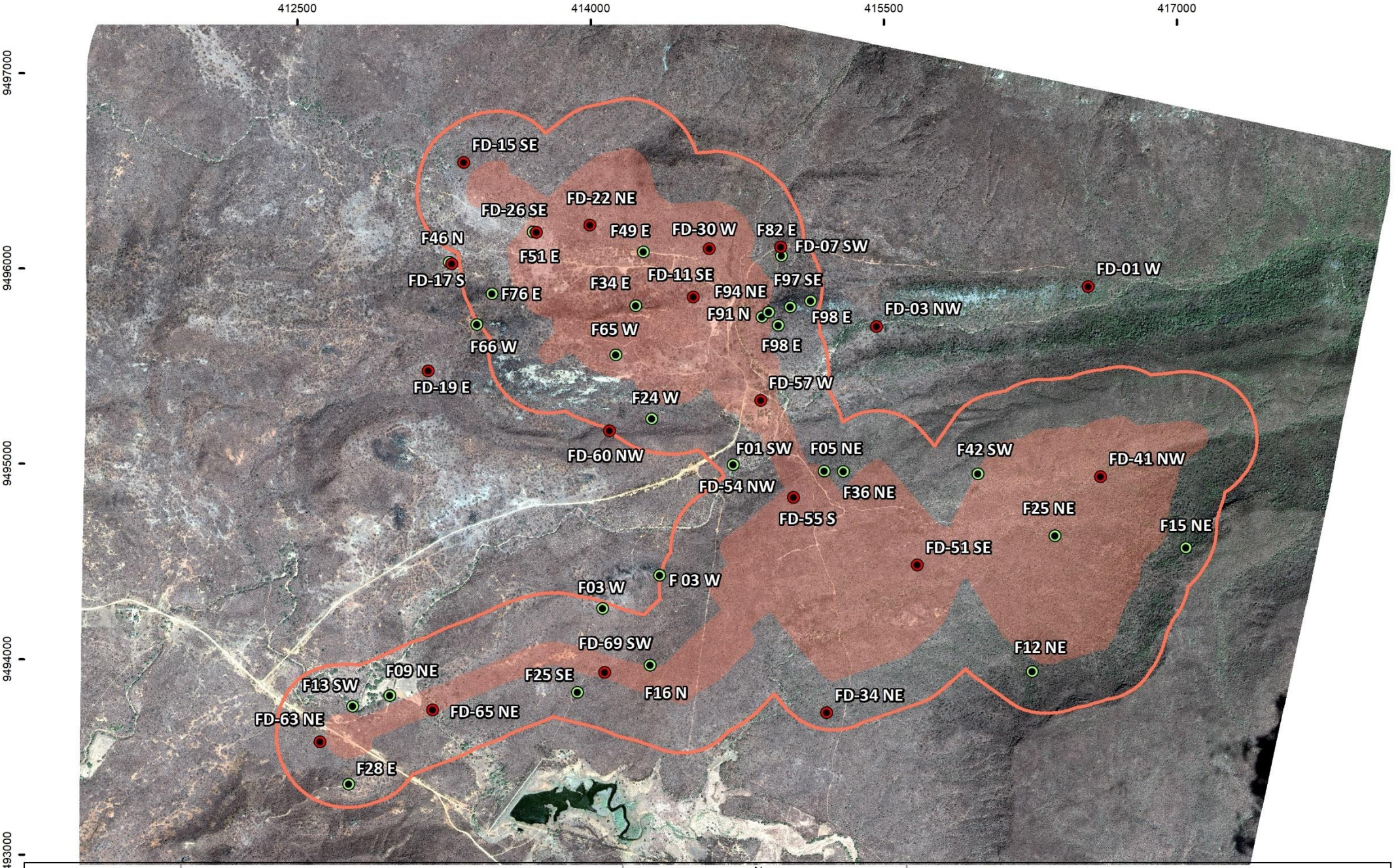
Durante o caminhamento da prospecção realizado pela Carste Ciência Ambiental, 27 pontos de controle terrestres e 20 aéreos foram registrados, com o objetivo de evidenciar as características ambientais da área de estudo. Os pontos foram selecionados como representativos dos tipos de paisagem da área, que, por sua vez, são elementos diagnóstico sobre o potencial espeleológico definido.

Dentre os litotipos de ocorrência destacam-se, nos pontos de controle tomados, os afloramentos em forma de lajedos em mármores da Formação Alcantil (Grupo Itataia). Feições hidrológicas ativas não foram registradas durante as campanhas de prospecção recentes e a vegetação típica, Savana Arbórea, predomina na ocupação do solo da área. As espécies arbóreas e arbustivas se encontravam secas durante os meses de inventariamento, com alta frequência de elementos xerófitos.

É possível se distinguir, em meio ao relevo aplainado característico da pedimentação da Depressão Sertaneja, os *insilbergs* imersos nesse compartimento, além do Planalto Sertanejo, representado especialmente pela Serra do Céu e seus remanescentes.



DEPRESSÃO SERTANEJA NO PRIMEIRO PLANO. NO SEGUNDO PLANO, SERRA DO CÉU NA PARTE ESQUERDA, SERROTE DOS CANUDOS AO CENTRO, E SERRA DA MATA FOME NA PORÇÃO DIREITA DA FOTO



CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéria - Prospecção Espeleológica

Pontos de Controle

N

540 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Foto aérea
- Foto em solo
- ADA
- ADA + buffer 250 m

F03-W



Vegetação típica em meio a afloramentos pontuais na porção SW da área.

F05-NE



Vegetação mais densa em área de relevo inclinado na parte central.

F09-NE



Depressão Sertaneja no primeiro plano e Serra do Céu ao fundo.

F13-SW



Afloramento rochoso em área de ruptura de declive na porção SW da área.

F16-N



Vegetação de savana e afloramentos pontuais na parte sul.

F24- W



Vegetação herbácia e arbustiva com espécies arbóreas pontuais.

F25-SE



Afloramentos de gnaisse e depósito de blocos na parte sul.

F28-E



Relevo levemente inclinado no primeiro plano, Planalto Sertanejo ao fundo.

F01-SW



Afloramento na parte central da área de estudo.

F25-NE



Ausência de afloramentos na porção SE da área de estudo.

F12-NE



Contato entre o Planalto e a Depressão Sertaneja, na porção SE da área de estudos.

F15-NE



Afloramento de gnaisse junto a Serra da Mata Fome, na parte SE da área.

F34-E



Maciço rochoso em mármore na parte centro-norte da área.

F36-NE



Vegetação de savana na porção centro-sul da área.

F42-SW



Vegetação de savana recobrindo a Depressão Sertaneja.

F46-N



Vista para a Serra do Céu, na parte norte da área.

F49-E



Estrada de terra na parte norte a área. Serra do Céu na porção esquerda da foto.

F51 - E



Vegetação do tipo savana.

F65-W



Cobertura vegetal nas proximidades da Serra da Igreja.

F66-S



Canal de escoamento superficial pluvial na parte oeste da Serra da Igreja.

F76-E



Afloramentos de mármore em relevo declivoso na porção NW da área.

F82-E



Vegetação do tipo savana com vista para o Serrote dos Canudos.

F87-NE



Afloramentos e blocos de mármore na porção NE da área.

F91-N



Verrugas em mámore na parte NE.

F94-NE



Vegetação do tipo savana em meio a blocos na parte NE.

F97-SE



Blocos e afloramentos de mármore junto ao Serrote dos Canudos.

F98-E



Relevo movimentado com afloramentos pontuais na Serra dos Canudos.

FD01-W



Alinhamento do Serrote dos Canudos, onde afloram mármores no topo, na parte NE da área.

FD03-NW



No primeiro plano, afloramentos do Serrote dos Canudos.

FD07-SW



No primeiro plano, vale entre a Serra da Igreja (direita) e o Serrote dos Canudos (esquerda).

FD11-SE



Contato entre a Depressão Sertaneja e a Serra da Mata Fome.

FD15-SE



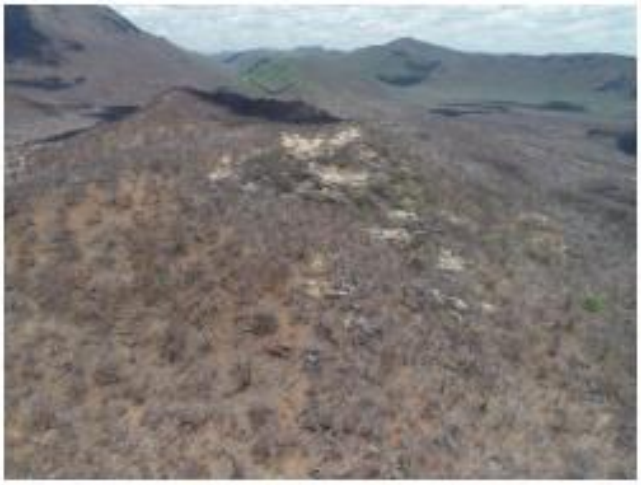
Inselberg junto a Depressão Sertaneja na parte norte.

FD17-S



Afloramentos de mármore em *inselberg* na parte norte.

FD19-E



Serra da Igreja no primeiro plano. Ao fundo, Serra do Céu (esquerda) e Serra da Mata Fome (direita).

FD22-NE



Relevo montanhoso da Serra do Céu.

FD26-SE



Inselberg na parte norte.

FD30-W



Estradas não pavimentadas e áreas de solo exposto na parte norte.

FD34-NE



Vista para a parte NE da área de estudos.

FD41-NW



Vista para a parte oeste da área, a partir da Serra da Mata Fome.

FD51-SE



Serra da Mata Fome.

FD54-NW



Vista para a Serra da Igreja.

FD55-S



Relevo plano da Depressão Sertaneja.

FD57-W



Estradas não pavimentadas na base da Serra da Igreja.

FD60-NW



Afloramentos em mármore no alto da Serra da Igreja.

FD63-NE



Vista da parte sul em direção a porção NE da área de estudo, onde destaca-se a Serra do Céu.

FD65-NE



Paisagem da Serra da Mata Fome e Serra do Céu no contato com a Depressão Sertaneja.

FD69-SW



Vista da parte sul, demonstrando *inselberg* fora da área de estudo.

INVENTÁRIO DE CAVIDADES

A catalogação completa das cavidades existentes na área do Projeto Santa Quitéria envolveu três etapas: i) revisita e mapeamento das 74 cavernas cadastradas pelos estudos anteriores (Arcadis 2013); ii) consulta aos bancos de dados espeleológicos disponíveis (CANIE, SBE), de modo a incorporar eventuais cavernas registradas posteriormente aos estudos; iii) inclusão das novas cavidades inventariadas durante a complementação recente da prospecção, realizada pela Carste em 2020 e 2021.

A revisita e mapeamento das 74 cavidades anteriormente registradas ocorreu em duas campanhas de campo: 29/10 a 23/11/2020 e 11/11 a 30/11/2020. Esse trabalho teve como objetivo promover a representação completa de toda a extensão das feições e validar suas coordenadas geográficas no Datum SIRGAS 2000. Após a conclusão dessa etapa, constatou-se que nove cavernas da amostra apresentam inconsistências no registro, conforme detalhado na tabela a seguir. A duplicidade de cadastro e a unificação de feições têm origem possivelmente no fato de nem todas as cavernas terem sido topografadas quando do cadastro, ou por explorações incompletas. Para os casos de cavidades em tálus, com duas ou mais entradas, muito próximas entre si, com presença de "quebra-corpos" entre passagens, como é o caso de grande parte das ocorrências da área de estudo, a probabilidade desses problemas ocorrerem se eleva. Cabe ressaltar ainda que algumas cavidades apresentaram grande deslocamento em relação às coordenadas de cadastro, como a N-01, que foi localizada a uma distância superior a 100 m do ponto inicial.

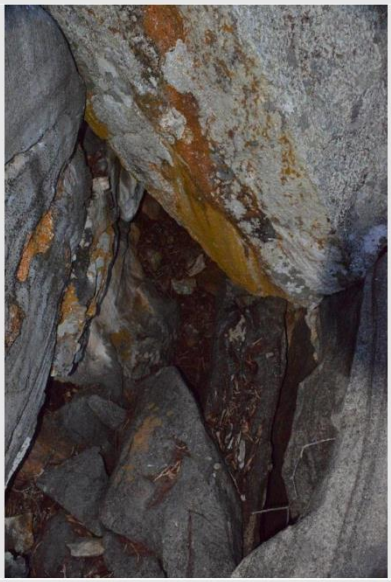
INCONSISTÊNCIAS IDENTIFICADAS NO CADASTRO PRÉVIO DE CAVIDADES

CAVIDADE	UTM X	UTM Y	STATUS	JUSTIFICATIVA
P-10	415243	9495846	Unificada	Conectou-se com a cavidade P-08. O ponto P-10 foi excluído.
P-13	415286	9495835	Duplicada	O ponto corresponde a uma das entradas da cavidade P-12. O ponto P-13 foi excluído.
P-19	415250	9495835	Unificada	Conectou-se com a cavidade P-08. O ponto P-19 foi excluído.
QUI-04	413559	9495569	Unificada	Conectou-se com a cavidade QUI-10. O ponto QUI-04 foi excluído.
W-06	413723	9495348	Não encontrada	Conforme consta no relatório de prospecção (Arcadis 2013), trata-se de um pequeno abismo com entrada obstruída por blocos. Foi realizada varredura em um raio de 100 m do ponto e não foi localizado.
W-07	413751	9495396	Não encontrada	O relatório de prospecção (Arcadis 2013) menciona que possivelmente trata-se da cavidade W-10, que apresenta mais de uma entrada.
W-08	413799	9495408	Duplicada	Conforme coordenadas e descrição do relatório de prospecção (Arcadis 2013), trata-se da cavidade W-10.

CAVIDADE	UTM X	UTM Y	STATUS	JUSTIFICATIVA
W-09	413798	9495387	Unificada	Conectou-se com a cavidade W-11. O ponto W-09 foi excluído.
W-15	413559	9495494	Duplicada	Corresponde à cavidade QUI-06, que apresenta mais de uma entrada. O ponto W-15 foi excluído.

Sobre as duas cavidades não localizadas, W-06 e W-07, cabe ressaltar que as informações disponíveis eram escassas, conforme descrição copiada abaixo. Para a primeira, é reportada obstrução da entrada, fator que pode comprometer a acessibilidade ao ser humano e, consequentemente, seu enquadramento como cavidade. Já para a W-07, Arcadis (2013) reporta a probabilidade de consistir na mesma cavidade cadastrada como W-10. Devido à ausência de fotos, e de outra cavidade no ponto informado, assumiu-se a premissa posta pelos autores do estudo anterior.

Cavidade	Coordenadas UTM	
	UTM E	UTM N
W-06	413723	9495348
Descrição do Ponto	Pequeno abismo com entrada obstruída por blocos decimétricos a métricos de rocha.	

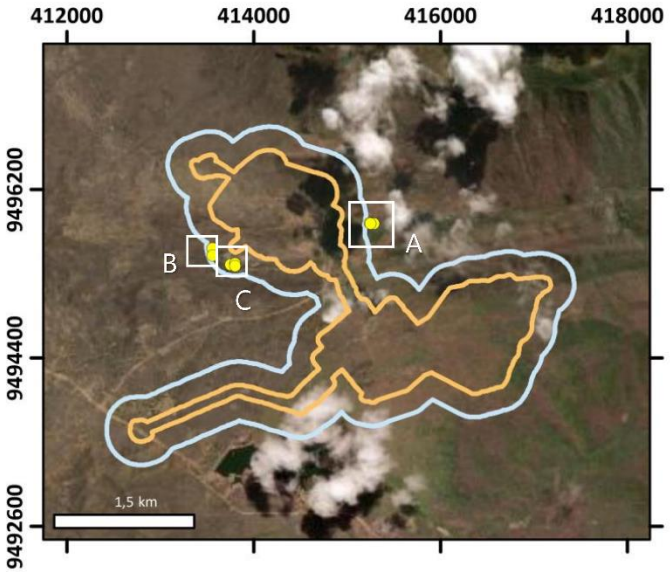


Entrada da cavidade.

Cavidade	Coordenadas UTM	
	UTM E	UTM N
W-07	413752	9495396
Descrição do Ponto	Cadastrada inicialmente como cavidade isolada, porém provavelmente consiste na mesma cavidade cadastrada como W-10.	

DADOS DISPONÍVEIS SOBRE AS CAVIDADES W-06 E W-07. FONTE: ARCADIS (2013), P. 107 (ANEXO)

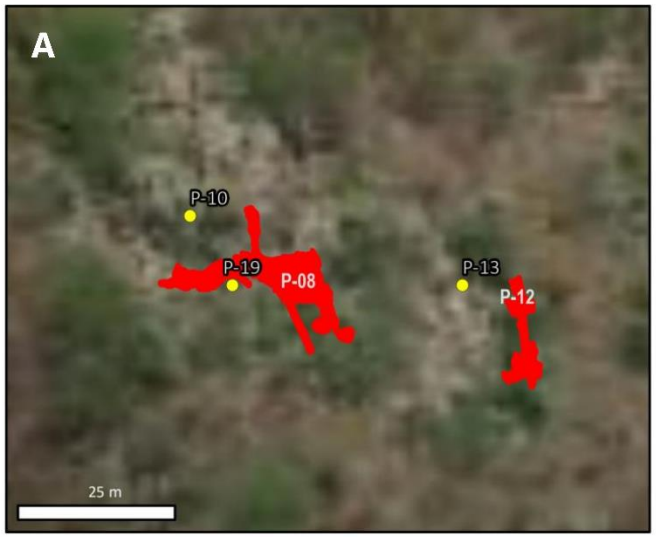
Espacialização dos pontos desconsiderados da amostra anterior de cavernas do Projeto Santa Quitéria. Os polígonos em vermelho representam as plantas baixas das cavernas mapeadas e os pontos em amarelo correspondem às feições que apresentaram inconsistências

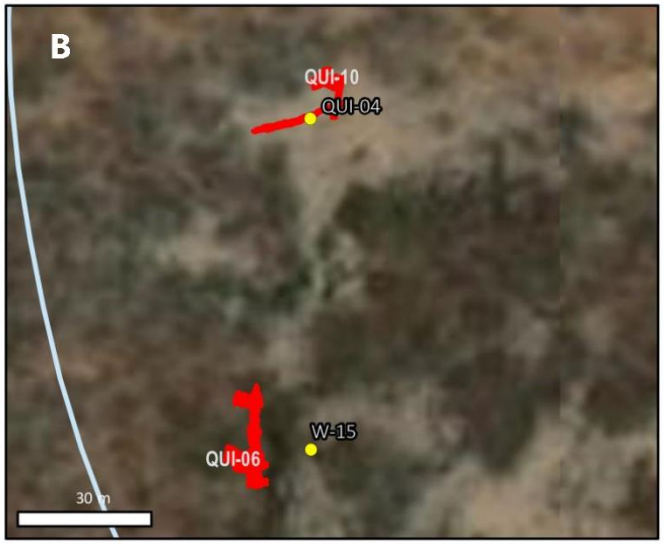


Pontos P-10 e P-19, conectados à cavidade P-08. Ponto P-13, que corresponde à cavidade P-12

Ponto QUI-04, que foi unificado à cavidade QUI-10. Ponto W-15, que corresponde à QUI-06

Ponto W-08, que corresponde à W-10, e ponto W-09, que se conectou com a caverna W-11. Ponto W-07, não localizado, que se situa no mesmo alinhamento das cavidades W-10 e W-11







Dessa forma, das 74 cavidades relacionadas nos estudos anteriores, apenas 65 foram validadas e mantidas no inventário espeleológico do projeto.

Em relação aos bancos de dados espeleológicos, a consulta ao CANIE (CECAV 2021)[1] revelou as mesmas 74 cavidades reportadas nos estudos iniciais do projeto. Na consulta realizada no CNC (SBE 2021)[2], não se identificaram cavidades cadastradas no município abarcado pelo projeto. Sendo assim, não cabem complementos de dados secundários na amostra de cavernas do estudo.

Como resultado da prospecção complementar realizada pela Carste em 2020 e 2021, foram identificadas e cadastradas 61 novas cavernas, nomeadas com o prefixo SQ, seguido por quatro dígitos sequenciais: "SQ-0000". Durante os trabalhos de espeleotopografia dessas feições, duas foram descaracterizadas: SQ-0025 e SQ-0053. A primeira caverna uniu-se à SQ-0026, e a segunda foi caracterizada como um espaço subterrâneo inacessível ao ser humano, com entrada inferior a 25 cm de altura, que impossibilita o pleno acesso. Dessa forma, 59 cavidades foram incorporadas ao inventário espeleológico da ADA acrescida de *buffer* de 250 m.

A presença de afloramentos rochosos, onde estruturas geológicas se manifestam de forma mais expressiva, e a ocorrência de rupturas de declive são os critérios que mais corroboram, no contexto espeleológico da área de estudo, para a manifestação de cavidades naturais subterrâneas. Estas se concentram nas áreas classificadas com grau de potencial alto e muito alto, que equivalem a 44% de toda área de estudo. A maior parte das cavernas identificadas na fase atual da prospecção (85%) se localiza na Serra da Igreja, na porção noroeste da área. Assim, o inventário completo de cavernas do projeto soma 124 cavidades.



HISTÓRICO DOS REGISTROS ESPELEOLÓGICOS NO PROJETO SANTA QUITÉRIA

A tabela a seguir apresenta as coordenadas geográficas e os dados espeleométricos de todas as 124 cavidades da área de estudo. A espacialização das mesmas na área é apresentada em mapa na sequência. No Anexo VII, constam os quadros síntese com a caracterização geoespeleológica e bioespeleológica de cada cavidade. Os mapas topográficos estão disponíveis no Anexo VIII.

[1] Disponível em: https://www.icmbio.gov.br/cecav/canie.html. Acesso em agosto de 2021. Atualização da base de dados: 31 de julho de 2021.

[2] Disponível em: http://cnc.cavernas.org.br/cnc/Login.aspx. Acesso em agosto de 2021.

Cabe ressaltar que os valores de desenvolvimento linear (DL) foram calculados exclusivamente para as cavidades que apresentaram projeção horizontal (PH) inferior a 5,0 m. Isso porque aquelas com PH acima de 5,0 m terão, invariavelmente, DL também acima desse valor. O valor do DL define a amostra de análise pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017. Todas as demais análises espeleométricas são realizadas com base na medida linear estabelecida pela projeção horizontal, conforme determinado pela Instrução Normativa vigente. Das 124 cavidades, 110 (89%) estão alojadas em rocha carbonática e 14 (11%) em gnaisse.

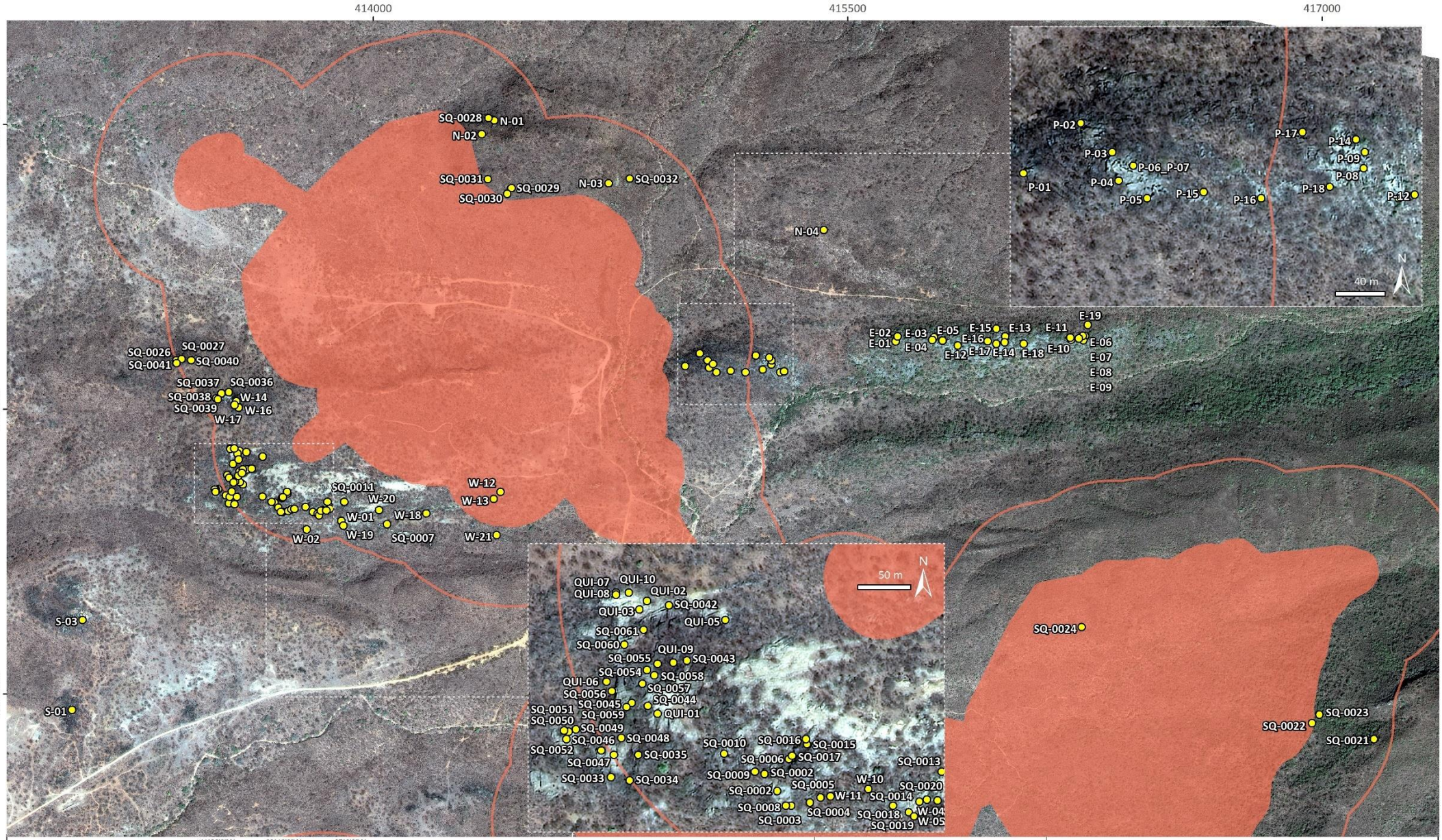
DADOS DE LOCALIZAÇÃO E ESPELEOMETRIA DAS 124 CAVIDADES. DATUM SIRGAS 2000, FUSO 24S

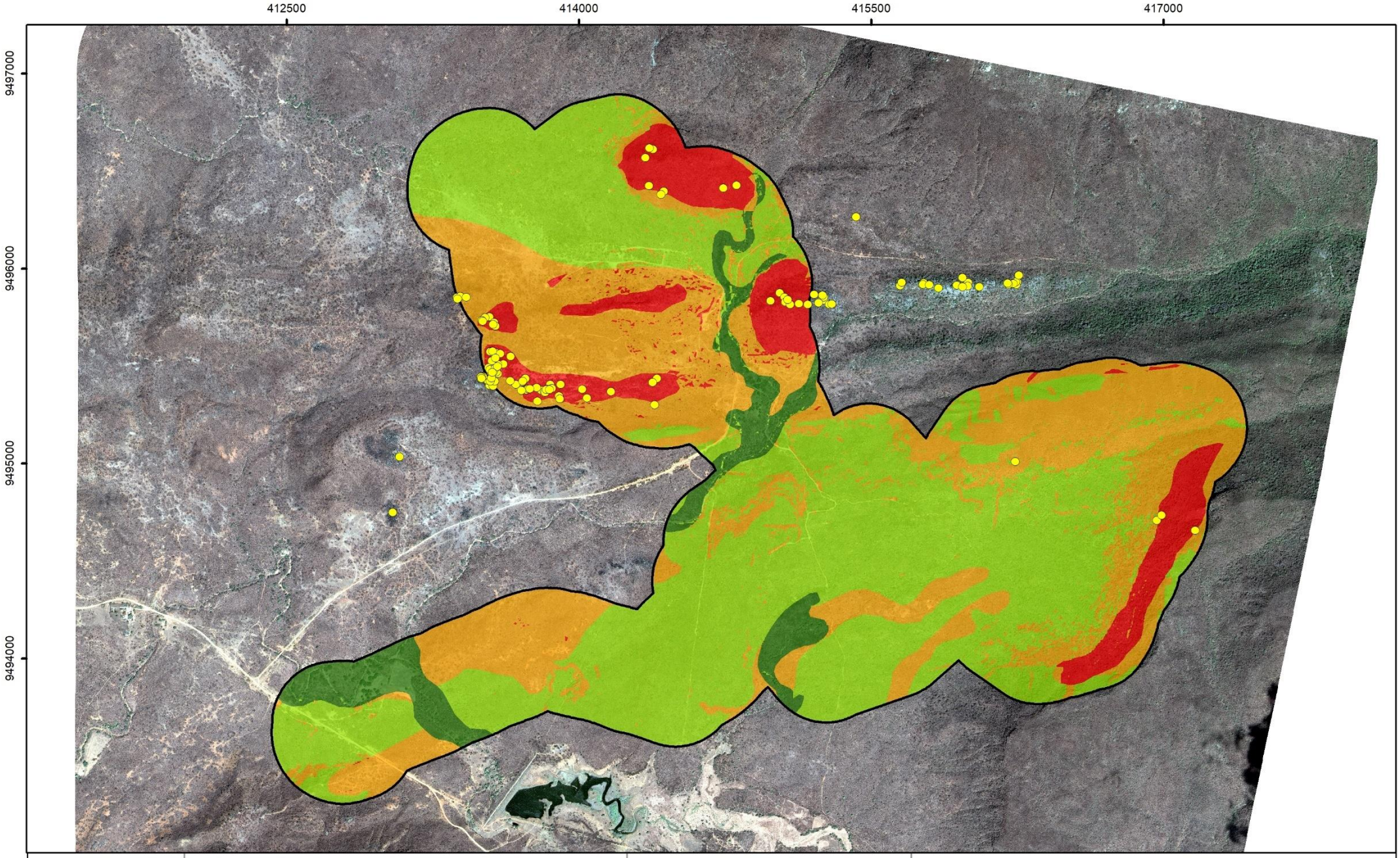
CAVIDADE	UTM X	UTM Y	ALTITUDE (m)	DL (m)	PH (m)	DESNÍVEL (m)	ÁREA (m^2)	VOLUME (m^3)	LITOLOGIA
E-01	415651	9495914	535	1,8	1,7	0,3	4,8	10	Carbonática
E-02	415658	9495930	540	1,2	1,1	0,1	1,5	3	Carbonática
E-03	415772	9495927	557	3,9	3,8	0,2	20,8	16	Carbonática
E-04	415767	9495919	560	-	10,8	0,2	11,4	8	Carbonática
E-05	415799	9495917	561	2,2	1,3	0,3	2,5	3	Carbonática
E-06	416251	9495931	563	6,6	3,8	4,3	4,5	7	Carbonática
E-07	416245	9495918	559	-	15,3	5,8	37,7	59	Carbonática
E-08	416243	9495932	568	7,9	4,9	2,6	3,7	7	Carbonática
E-09	416230	9495923	565	-	5,7	1,5	7,6	7	Carbonática
E-10	416206	9495920	560	4,7	1,6	2,6	3,3	3	Carbonática
E-11	416203	9495926	565	-	8,0	6,7	5,8	5	Carbonática
E-12	415848	9495901	549	-	11,0	2,8	23,9	19	Carbonática
E-13	415998	9495930	558	-	11,8	16,9	22,6	58	Carbonática
E-14	415996	9495911	552	-	12,9	8,8	36,3	115	Carbonática
E-15	415970	9495954	537	-	13,0	7,1	29,5	42	Carbonática
E-16	415942	9495915	560	-	58,2	11,9	284,6	330	Carbonática
E-17	415970	9495907	562	-	6,3	1,5	3,5	8	Carbonática
E-18	416056	9495907	551	-	71,7	12,5	227,3	307	Carbonática
E-19	416259	9495966	552	-	9,2	5,3	9,5	23	Carbonática
N-01	414383	9496612	531	-	16,1	4,6	33,9	25	Gnaisse
N-02	414343	9496569	543	-	8,6	1,2	18,1	10	Gnaisse
N-03	414744	9496413	540	5,2	4,1	2,8	4,0	2	Gnaisse
N-04	415424	9496266	491	3,0	2,0	0,8	5,2	2	Gnaisse
P-01	414986	9495836	534	-	17,6	4,5	26,9	33	Carbonática
P-02	415032	9495876	544	-	9,6	3,3	11,4	27	Carbonática
P-03	415057	9495853	561	-	7,7	0,5	12,7	29	Carbonática

CAVIDADE	UTM X	UTM Y	ALTITUDE (m)	DL (m)	PH (m)	DESNÍVEL (m)	ÁREA (m^2)	VOLUME (m^3)	LITOLOGIA
P-04	415062	9495830	558	2,5	1,8	0,2	2,4	1	Carbonática
P-05	415085	9495816	561	-	37,8	4,4	53,6	65	Carbonática
P-06/P-07	415074	9495842	564	-	50,4	6,8	69,7	141	Carbonática
P-08	415258	9495840	521	-	82,4	32,3	102,1	280	Carbonática
P-09	415259	9495853	565	-	25,6	28,1	78,0	432	Carbonática
P-11	415286	9495816	504	-	15,0	2,4	19,1	28	Carbonática
P-12	415299	9495819	503	-	25,6	2,1	32,0	80	Carbonática
P-14	415252	9495863	539	-	18,8	0,6	18,9	38	Carbonática
P-15	415130	9495821	554	4,1	3,1	0,5	2,9	1	Carbonática
P-16	415176	9495816	542	7,7	4,7	0,1	2,1	4	Carbonática
P-17	415209	9495869	550	7,8	4,1	2,5	4,1	7	Carbonática
P-18	415231	9495825	531	-	23,9	1,6	25,5	32	Carbonática
QUI-01	413587	9495462	545	-	47,8	10,2	130,1	439	Carbonática
QUI-02	413577	9495568	449	-	11,2	3,6	17,7	11	Carbonática
QUI-03	413570	9495560	570	-	17,2	5,4	12,3	29	Carbonática
QUI-05	413651	9495550	563	4,9	4,2	0,7	3,6	3	Carbonática
QUI-06	413539	9495492	552	-	34,3	3,8	67,1	178	Carbonática
QUI-07	413548	9495576	574	-	15,1	3,3	13,2	10	Carbonática
QUI-08	413548	9495574	574	8,3	4,8	4,3	3,0	6	Carbonática
QUI-09	413602	9495510	569	-	14,7	2,3	42,6	41	Carbonática
QUI-10	413560	9495576	575	-	13,1	3,9	13,5	10	Carbonática
S-01	413047	9494750	444	-	48,4	5,3	260,8	407	Carbonática
S-03	413081	9495034	497	-	102,4	13,7	596,1	1021	Carbonática
SQ-0001	413688	9495405	555	-	82,1	16,0	200,7	263	Carbonática
SQ-0002	413700	9495389	553	-	10,6	3,8	15,0	5	Carbonática
SQ-0003	413713	9495375	545	-	49,9	4,7	193,6	174	Carbonática
SQ-0004	413731	9495378	554	4,4	4,1	0,3	5,2	2	Carbonática
SQ-0005	413741	9495383	549	6,2	3,8	2,8	4,1	3	Carbonática
SQ-0006	413711	9495419	564	-	9,9	0,6	11,4	25	Carbonática
SQ-0007	414043	9495337	519	3,6	3,6	1,5	22,5	11	Carbonática
SQ-0008	413708	9495375	540	-	7,1	1,8	17,0	9	Carbonática
SQ-0009	413679	9495407	545	4,5	3,5	1,0	4,6	2	Carbonática
SQ-0010	413650	9495424	552	-	15,6	3,6	32,2	26	Carbonática
SQ-0011	413908	9495407	555	3,3	2,8	1,6	5,8	3	Carbonática
SQ-0012	413862	9495391	554	-	7,0	5,2	10,5	6	Carbonática

CAVIDADE	UTM X	UTM Y	ALTITUDE (m)	DL (m)	PH (m)	DESNÍVEL (m)	ÁREA (m^2)	VOLUME (m^3)	LITOLOGIA
SQ-0013	413855	9495407	563	3,5	2,6	0,9	6,5	6	Carbonática
SQ-0014	413809	9495375	551	4,6	4,3	1,1	3,3	2	Carbonática
SQ-0015	413728	9495433	570	3,2	3,2	0,3	1,9	5	Carbonática
SQ-0016	413727	9495438	568	-	6,4	1,2	13,7	6	Carbonática
SQ-0017	413714	9495422	565	2,8	2,7	1,3	1,5	2	Carbonática
SQ-0018	413824	9495369	528	3,9	3,0	0,8	4,6	2	Carbonática
SQ-0019	413829	9495365	525	4,3	4,0	0,3	8,9	5	Carbonática
SQ-0020	413841	9495381	539	4,7	4,1	0,4	4,3	2	Carbonática
SQ-0021	417164	9494658	669	-	6,5	1,5	9,1	8	Gnaisse
SQ-0022	416968	9494708	541	1,6	1,5	0,3	2,7	1	Gnaisse
SQ-0023	416991	9494735	570	4,0	3,8	1,1	5,6	2	Gnaisse
SQ-0024	416240	9495011	507	3,7	3,5	0,5	5,1	3	Gnaisse
SQ-0026	413377	9495854	515	-	36,4	2,8	109,3	114	Carbonática
SQ-0027	413394	9495858	516	-	6,8	2,0	8,0	5	Carbonática
SQ-0028	414364	9496619	512	2,9	2,7	1,0	3,5	2	Gnaisse
SQ-0029	414437	9496398	517	-	9,7	2,5	18,9	13	Gnaisse
SQ-0030	414424	9496380	512	4,6	4,5	0,9	3,2	1	Gnaisse
SQ-0031	414362	9496426	521	3,2	3,2	1,1	7,9	6	Gnaisse
SQ-0032	414811	9496428	516	-	9,8	1,8	30,5	20	Gnaisse
SQ-0033	413543	9495402	531	5,7	4,9	1,1	16,4	21	Carbonática
SQ-0034	413561	9495399	532	-	17,0	4,2	34,9	42	Carbonática
SQ-0035	413569	9495423	539	-	13,9	3,7	44,9	80	Carbonática
SQ-0036	413543	9495754	530	4,3	3,8	1,6	3,9	6	Carbonática
SQ-0037	413520	9495750	539	-	10,1	2,6	14,3	24	Carbonática
SQ-0038	413503	9495734	554	3,7	3,4	1,6	11,1	8	Carbonática
SQ-0039	413509	9495731	534	-	9,0	4,5	16,2	22	Carbonática
SQ-0040	413424	9495854	514	-	5,6	1,6	13,4	6	Carbonática
SQ-0041	413378	9495845	522	-	5,3	1,4	6,2	3	Carbonática
SQ-0042	413598	9495564	559	4,7	3,7	1,5	10,3	6	Carbonática
SQ-0043	413615	9495512	554	4,8	4,4	1,0	10,4	9	Carbonática
SQ-0044	413578	9495469	550	-	20,0	10,6	35,5	91	Carbonática
SQ-0045	413563	9495472	551	-	9,9	5,2	9,6	7	Carbonática
SQ-0046	413534	9495427	534	-	15,3	4,4	14,5	24	Carbonática
SQ-0047	413546	9495423	534	-	8,4	3,9	6,3	9	Carbonática
SQ-0048	413553	9495439	536	-	25,0	6,2	23,3	41	Carbonática

CAVIDADE	UTM X	UTM Y	ALTITUDE (m)	DL (m)	PH (m)	DESNÍVEL (m)	ÁREA (m^2)	VOLUME (m^3)	LITOLOGIA
SQ-0049	413510	9495447	532	-	12,3	5,1	13,0	21	Carbonática
SQ-0050	413503	9495445	534	-	10,1	3,3	5,8	8	Carbonática
SQ-0051	413499	9495446	534	-	10,9	1,9	10,8	9	Carbonática
SQ-0052	413501	9495438	535	-	5,8	1,9	4,0	4	Carbonática
SQ-0054	413577	9495503	557	4,4	4,0	1,0	2,3	2	Carbonática
SQ-0055	413587	9495509	557	-	19,7	2,3	45,8	28	Carbonática
SQ-0056	413544	9495483	551	2,7	2,6	1,1	5,4	2	Carbonática
SQ-0057	413573	9495490	559	-	7,8	1,8	7,6	7	Carbonática
SQ-0058	413584	9495498	554	-	21,4	5,7	30,8	68	Carbonática
SQ-0059	413558	9495468	547	-	6,6	2,5	7,8	11	Carbonática
SQ-0060	413556	9495527	560	-	28,8	8,4	36,8	35	Carbonática
SQ-0061	413574	9495541	560	3,5	3,2	0,3	14,4	11	Carbonática
W-01	414018	9495381	531	-	11,3	1,3	30,9	65	Carbonática
W-02	413790	9495320	538	-	8,1	1,1	15,4	16	Carbonática
W-03	413862	9495385	548	-	9,7	2,2	16,6	20	Carbonática
W-04	413834	9495379	548	-	14,5	3,0	20,8	30	Carbonática
W-05	413851	9495380	539	-	14,1	0,5	78,4	143	Carbonática
W-10	413786	9495391	558	-	6,7	6,3	10,2	17	Carbonática
W-11	413750	9495384	538	-	77,4	3,9	330,5	352	Carbonática
W-12	414402	9495438	514	4,0	3,3	0,7	7,5	4	Carbonática
W-13	414381	9495416	502	-	10,1	0,3	30,9	16	Carbonática
W-14	413567	9495725	565	5,1	4,4	0,7	13,5	8	Carbonática
W-16	413574	9495705	565	-	34,2	3,3	157,1	214	Carbonática
W-17	413561	9495714	556	-	14,3	1,5	20,6	19	Carbonática
W-18	414167	9495370	517	-	16,7	2,9	62,3	61	Carbonática
W-19	413899	9495347	531	-	14,8	1,7	22,3	14	Carbonática
W-20	413905	9495332	525	-	8,8	1,6	18,9	12	Carbonática
W-21	414390	9495302	488	-	8,9	1,2	29,7	24	Gnaisse


414000
415500
417000
9496600
9495700
9494800
SQ-0028
N-01
N-02
SQ-0031
SQ-0029
N-03
SQ-0032
SQ-0030
N-04
SQ-0026
SQ-0027
SQ-0041
SQ-0040
SQ-0037
SQ-0036
SQ-0038
W-14
SQ-0039
W-16
W-17
SQ-0011
W-20
W-01
W-18
W-19
SQ-0007
W-02
W-12
W-13
W-21
S-03
S-01
P-02
P-03
P-01
P-04
P-06_P-07
P-05
P-15
P-17
P-14
P-09
P-08
P-18
P-16
P-12
40 m
N
E-19
E-02
E-03
E-05
E-15
E-13
E-11
E-01
E-04
E-16
E-06
E-12
E-17
E-14
E-18
E-10
E-07
E-08
E-09
50 m
QUI-07
QUI-10
QUI-08
QUI-02
SQ-0042
QUI-03
QUI-05
SQ-0061
SQ-0060
QUI-09
SQ-0055
SQ-0043
SQ-0054
SQ-0058
QUI-06
SQ-0057
SQ-0056
SQ-0044
SQ-0051
SQ-0045
SQ-0059
QUI-01
SQ-0050
SQ-0049
SQ-0046
SQ-0048
SQ-0052
SQ-0035
SQ-0047
SQ-0033
SQ-0034
SQ-0010
SQ-0016
SQ-0015
SQ-0006
SQ-0017
SQ-0013
SQ-0009
SQ-0002
SQ-0005
W-10
SQ-0020
SQ-0002
W-11
SQ-0014
SQ-0008
SQ-0004
SQ-0018
W-04
SQ-0003
SQ-0019
W-05
SQ-0024
SQ-0023
SQ-0022
SQ-0021
41°20'0"W
39°10'0"W
37°0'0"W
3°20'0"S
5°30'0"S
7°40'0"S
MA
CE
RN
PI
PB
PE
CONSÓRCIO
Santa Quitéria
CARSTE
Projeto Santa Quitéira
Localização das Cavidades
N
270 m
Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Cavidade
ADA
ADA + buffer 250m
Limite Estadual



Projeto Santa Quitéria

Potencial espeleológico

N

540 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

Cavidades

ADA + Buffer 250 m

Potencial

Baixo

Médio

Alto

Muito Alto

03

RELEVÂNCIA ESPELEOLÓGICA

APLICAÇÃO DO ART. 12º DA IN MMA N.º 02/2017

No Projeto Santa Quitéria, 34 das 124 cavidades naturais subterrâneas (27%) apresentam desenvolvimento linear (DL) inferior à 5 m. Para essas, foi aplicada a classificação de relevância conforme o Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017.

A maioria das cavernas dessa amostra se desenvolve em mármore da Formação Alcantil, e apenas seis correspondem a cavernas em gnaisse da Formação Barreiras. Conforme já mencionado, no Anexo VII apresenta-se os Quadros-sínteses, com um descritivo de cada caverna com enfoque nos pontos fundamentais para a classificação de relevância. Cada item citado na referida norma será discutido nos tópicos abaixo.

CAVERNAS DO PROJETO SANTA QUITÉRIA COM DESENVOLVIMENTO LINEAR INFERIOR A 5 M

CAVIDADE	UTM X	UTM Y	ALTITUDE (m)	DL (m)	PH (m)	DESNÍVEL (m)	ÁREA (m^2)	VOLUME (m^3)	LITOLOGIA
E-01	415651	9495914	535	1,8	1,7	0,3	4,8	10	Carbonática
E-02	415658	9495930	540	1,2	1,1	0,1	1,5	3	Carbonática
E-03	415772	9495927	557	3,9	3,8	0,2	20,8	16	Carbonática
E-05	415799	9495917	561	2,2	1,3	0,3	2,5	3	Carbonática
E-10	416206	9495920	560	4,7	1,6	2,6	3,3	3	Carbonática
N-04	415424	9496266	491	3,0	2,0	0,8	5,2	2	Gnaisse
P-04	415062	9495830	558	2,5	1,8	0,2	2,4	1	Carbonática
P-15	415130	9495821	554	4,1	3,1	0,5	2,9	1	Carbonática
QUI-05	413651	9495550	563	4,9	4,2	0,7	3,6	3	Carbonática
SQ-0004	413731	9495378	554	4,4	4,1	0,3	5,2	2	Carbonática
SQ-0007	414043	9495337	519	3,6	3,6	1,5	22,5	11	Carbonática
SQ-0009	413679	9495407	545	4.5	3.5	1.0	4.6	2	Carbonática
SQ-0011	413908	9495407	555	3,3	2,8	1,6	5,8	3	Carbonática
SQ-0013	413855	9495407	563	3,5	2,6	0,9	6,5	6	Carbonática
SQ-0014	413809	9495375	551	4,6	4,3	1,1	3,3	2	Carbonática
SQ-0015	413728	9495433	570	3,2	3,2	0,3	1,9	5	Carbonática
SQ-0017	413714	9495422	565	2,8	2,7	1,3	1,5	2	Carbonática
SQ-0018	413824	9495369	528	3,9	3,0	0,8	4,6	2	Carbonática
SQ-0019	413829	9495365	525	4,3	4,0	0,3	8,9	5	Carbonática
SQ-0020	413841	9495381	539	4,7	4,1	0,4	4,3	2	Carbonática

CAVIDADE	UTM X	UTM Y	ALTITUDE (m)	DL (m)	PH (m)	DESNÍVEL (m)	ÁREA (m^2)	VOLUME (m^3)	LITOLOGIA
SQ-0022	416968	9494708	541	1,6	1,5	0,3	2,7	1	Gnaisse
SQ-0023	416991	9494735	570	4,0	3,8	1,1	5,6	2	Gnaisse
SQ-0024	416240	9495011	507	3,7	3,5	0,5	5,1	3	Gnaisse
SQ-0028	414364	9496619	512	2,9	2,7	1,0	3,5	2	Gnaisse
SQ-0030	414424	9496380	512	4,6	4,5	0,9	3,2	1	Gnaisse
SQ-0031	414362	9496426	521	3,2	3,2	1,1	7,9	6	Gnaisse
SQ-0036	413543	9495754	530	4,3	3,8	1,6	3,9	6	Carbonática
SQ-0038	413503	9495734	554	3,7	3,4	1,6	11,1	8	Carbonática
SQ-0042	413598	9495564	559	4,7	3,7	1,5	10,3	6	Carbonática
SQ-0043	423615	9495512	554	4,8	4,4	1,0	10,4	9	Carbonática
SQ-0054	413577	9495503	557	4.4	4.0	1.0	2.3	2	Carbonática
SQ-0056	413544	9495483	551	2,7	2,6	1,1	5,4	2	Carbonática
SQ-0061	413574	9495541	560	3,5	3,2	0,3	14,4	11	Carbonática
W-12	414402	9495438	514	4,0	3,3	0,7	7,5	4	Carbonática

ZONA AFÓTICA

Devido às pequenas dimensões das cavidades avaliadas, atestou-se a penetração de luz parcial ou total em todas as feições avaliadas. Algumas delas constituem pequenos fendas verticais de dissolução, contendo ou não teto parcialmente obstruído por blocos, com entrada direta de luz, como exemplo as cavidades P-15, P-04, E-10, W-12, SQ-0017 e SQ-0043. Outras cavidades apresentam entrada ampla ou claraboias (E-05, SQ-0021, SQ-0056 e SQ-0061), com entrada direta de luz ou penumbra. Portanto, constatou-se que as 34 cavidades menores do que 5 m não têm ocorrência de zona afótica.



Entrada ampla e iluminada da cavidade SQ-0007



Entrada de luz pelo teto da cavidade W-12

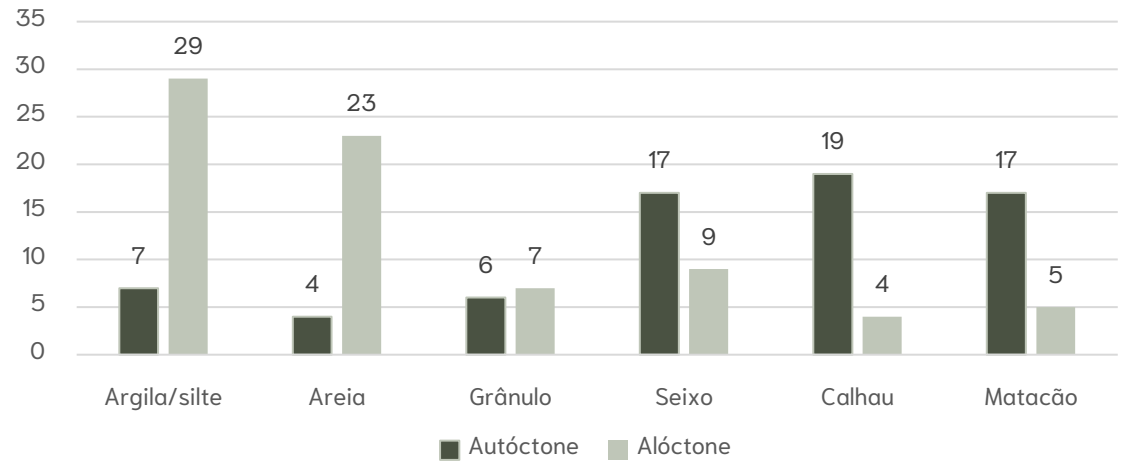
RELEVÂNCIA HISTÓRICO-CULTURAL OU RELIGIOSA

A avaliação arqueológica das cavidades da amostra foi efetuada *in loco*, de forma não interventiva, por profissionais arqueólogos especialistas. Foi realizado o estudo dos vestígios arqueológicos presentes nas cavidades, avaliando sua representatividade, particularidade e relação com a arqueologia regional, e com o contexto da história local.

O Laudo Arqueológico contendo as descrições e análises pormenorizadas para cada cavidade de estudo (Peruaçu 2021) pode ser consultado no Anexo III.

DEPÓSITOS CLÁSTICOS, QUÍMICOS E BIOGÊNICOS

Quanto ao tipo de depósitos clásticos das cavernas com DL < 5 m, cerca de 90% da amostra apresenta sedimentos de granulometria fina de origem alóctone, dispostos de forma generalizada no piso ou associados a protocondutos. Esses materiais apresentam aspecto terrígeno, e consistem em argilas/siltes e areias, por vezes associados a matéria orgânica. Os sedimentos de frações granulométricas maiores (seixos, calhaus e matacões) também ocorrem com expressividade, a maior parte de origem autóctone, relacionada a processos de desagregação no interior das cavidades. O gráfico a seguir apresenta o tipo de granulometria do sedimento e sua origem por número de cavernas (autóctone e alóctone).



FRAÇÕES GRANULOMÉTRICAS E ORIGEM DOS SEDIMENTOS POR NÚMERO DE CAVERNAS

Depósitos sedimentares com geometria específica do tipo rampa consistem em indicativos de processos da dinâmica evolutiva das cavernas. Esse tipo de depósito foi visualizado em onze cavidade: E-10, P-04, SQ-0011, SQ-0014, SQ-0019, SQ-0022, SQ-0023, SQ-0028, SQ-0031, SQ-0036 e SQ-0043. A característica granulométrica é variada, ocorrendo rampas de sedimento fino, misto ou cascalhento. Rampa de sedimento fino e areia ocorrem nas cavidades E-10, P-04, SQ-0011, SQ-0019, SQ-0031 e SQ-0056. Na cavidade SQ-0019 os sedimentos mais finos como areia fina, silte e grânulos estão associados à dinâmica hidrossedimentar, sendo carreados para dentro da caverna pela ação da água através da sua entrada principal.

Na cavidade SQ-0022 e SQ-0011 ocorrem rampa de sedimentos mal selecionados, que vêm da porção distal para a porção proximal (desde areia até seixo, associados à matéria orgânica). As rampas de sedimentos cascalhento foram constatadas nas cavidades SQ-0011, SQ-0014 e SQ-0043, formadas por calhaus e matacões angulosos e seixos.

Não foi observada presença de depósitos do tipo brecha, terraço ou conglomerado, ou outros tipos de depósitos de notável importância para compreender e balizar temporalmente a história evolutiva das cavernas da área ou da região em que se inserem (Laureano et al 2016). Desta forma, diante dos elementos considerados, nenhuma cavidade apresentou depósitos clásticos de valor científico, cênico ou ecológico.



Rampa de sedimento misto na cavidade SQ-0011



Sedimento fino e clástos angulosos na cavidade SQ-0019



Rampa de sedimento fino na cavidade E-10



Rampa de sedimento fino na cavidade SQ-0056

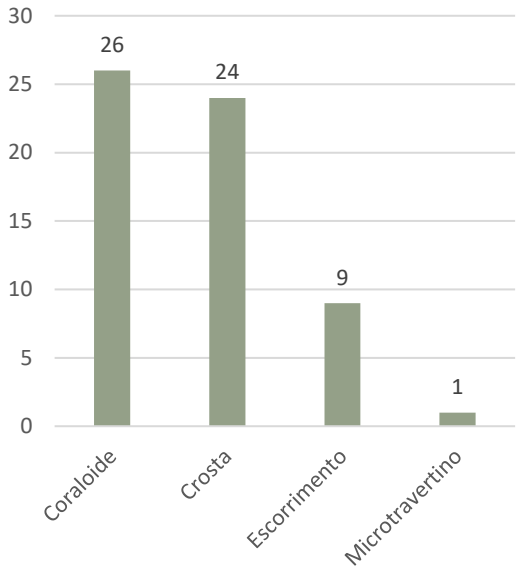


Rampa de sedimento cascalhento na cavidade SQ-0014



Rampa de sedimento cascalhento na cavidade SQ-0043

Os depósitos químicos foram identificados em 80% das cavernas com DL inferior a 5 m. Em todos os casos, a ocorrência é pontual e os tipos de espeleotemas são comuns, comparados com a amostra da escala local e regional da área de estudos. Correspondem a coraloides milimétricos a centimétricos, escorrimentos, crostas e microtravertinos. Não foi observado espeleotema raro, ou de expressivo valor científico ou cênico.



FREQUÊNCIA DOS TIPOS DE ESPELEOTEMAS REGISTRADOS NAS CAVERNAS COM DL INFERIOR A 5 M

Coraloides são os espeleotemas mais frequentes, sendo observados em 26 cavernas, nos dois litotipos. São produto de filmes de água gerados por condensação, exudação ou mesmo pelo respingo de água de gotejamento. Apresentam variação morfológica do tipo couve-flor, sendo também encontrados coraloides milimétricos de topo arredondado (bojudo), e coraloides de topo pontiagudo. Nas cavidades em gnaisse, a coloração dos coraloides é beje, e apresentam tamanho milimétrico. As crostas foram registradas em 24 cavernas com DL inferior a 5 m, e variam de crosta branca a crosta vermelha. Geralmente ocorrem de forma generalizada, são delgadas e se concentram principalmente nas áreas de escoamento de água pluvial. Escorrimentos foram visualizados em nove cavidades dessa amostra. Na entrada da caverna P-04 ocorre escorrimento branco com coraloides associados. Na cavidade SQ-0009 há escorrimento com formação de microtravertinos de coloração branca. Esses últimos consistem em micro represas geradas por águas circulantes. Dessa forma, os depósitos químicos presentes nas 34 cavidades consistem em ocorrências comuns, tanto nas escalas de comparação, quanto na litologia em que ocorrem.

DEPÓSITOS QUÍMICOS ENCONTRADOS NAS CAVERNAS COM DL INFERIOR A 5 M DO PROJETO SANTA QUITÉRIA

TIPO DE DEPÓSITO QUÍMICO	CAVIDADES
Coraloide	E-01, E-02, E-03, E-05, E-10, P-04, P-15, QUI-05, SQ-0004, SQ-0009, SQ-0013, SQ-0014, SQ-0015, SQ-0017, SQ-0018, SQ-0019, SQ-0020, SQ-0028, SQ-0030, SQ-0036, SQ-0038, SQ-0042, SQ-0043, SQ-0054, SQ-0061, W-12
Crosta branca ou vermelha	E-01, E-02, E-03, E-05, N-04, P-04, P-15, QUI-05, SQ-0004, SQ-0007, SQ-0009, SQ-0011, SQ-0013, SQ-0014, SQ-0017, SQ-0018, SQ-0019, SQ-0023, SQ-0024, SQ-0028, SQ-0030, SQ-0031, SQ-0054, SQ-0067, W-12
Escorrimento	SQ-0009, SQ-0015, SQ-0017, SQ-0018, SQ-0019, SQ-0042, SQ-0054, SQ-0056, SQ-0061
Microtravertino	SQ-0009



coraloides na cavidade E-01



coraloides na cavidade QUI-05



coraloides na cavidade P-04



crosta vermelha na cavidade E-05



crosta branca sobre bloco na cavidade SQ-0028



escorrimento e microtravertinos na cavidade SQ-0009

Em relação aos depósitos biogênicos, todas as cavidades apresentam matéria orgânica como folhiço e materiais diversos que compõe a serrapilheira no meio epígeo. O material é encontrado no piso, disposto de forma generalizada, principalmente, próximo à entrada das cavidades. Não foi observada nas cavernas ocorrência expressiva de guano, fezes, carcaça, bolotas de regurgitação, que denotem significativo valor científico, cênico ou ecológico.

FUNÇÃO HIDROLÓGICA EXPRESSIVA PARA O SISTEMA CÁRSTICO

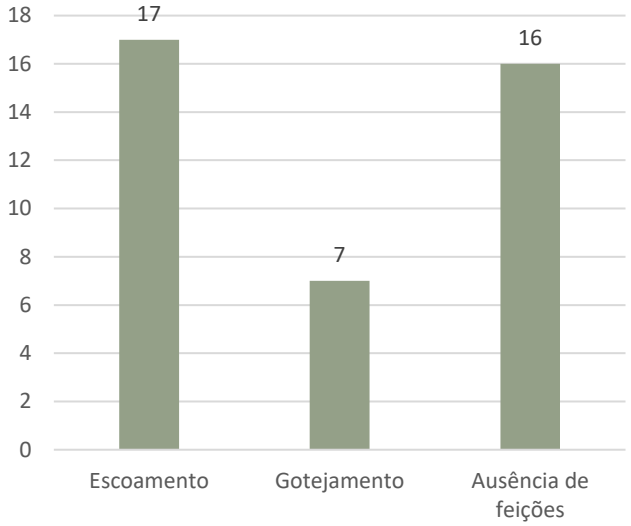
Em todas as cavidades avaliadas foram visualizadas feições hidrológicas que respondem a eventos de precipitação. Foram evidenciados escoamento ou marcas de escoamento no piso e paredes, além de gotejamentos.

As feições intermitentes ativas registradas ocorreram em dias com o tempo chuvoso, indicando que essas cavidades sofrem influência em relação às águas meteóricas. Isto se dá principalmente devido à pouca profundidade que as mesmas apresentam em relação à superfície. Além disso, 62% das cavernas com DL inferior a 5 m apresentam claraboias ou diversos interstícios no teto, por vezes formados entre blocos, facilitando a infiltração de água e gotejamentos.

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS ENCONTRADAS NAS CAVERNAS COM DL INFERIOR A 5 M DO PROJETO SANTA QUITÉRIA

FEIÇÃO HIDROLÓGICA	CAVIDADES
Gotejamento	E-03, E-05, P-15, SQ-0015, SQ-0017, SQ-0061, W-21
Escoamento de água no piso ou paredes após ou durante evento chuvoso.	E-01, E-03, E-05, N-04, P-04, P-15, QUI-05, SQ-0004, SQ-0011, SQ-0028, SQ-0030, SQ-0061, W-21

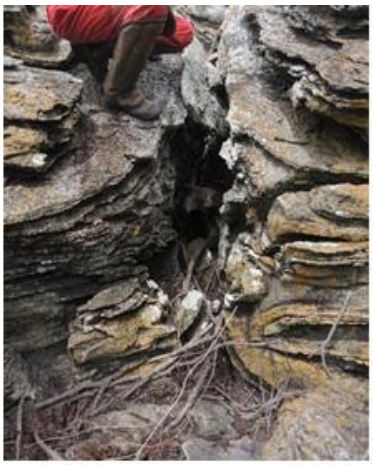
O escoamento intermitente é evidenciado por sulcos centimétricos em paredes e canais secos no piso, que funcionam como caminhos preferenciais de fluxos concentrados intermitentes, em período chuvoso. A cavidade QUI-05 apresenta um canal no piso em declive, que funciona captação de escoamento pluvial. Entretanto essa caverna se encontra em um lajedo bastante fraturado, com fendas de dissolução N-S, não constituindo o único ponto de absorção de água do maciço.



FREQUÊNCIA DOS TIPOS DE ESPELEOTEMAS REGISTRADOS NAS CAVERNAS COM DL INFERIOR A 5 M

No caso das cavernas em mármore, devido à alta porosidade secundária do maciço e à natureza autogênica do carste local, essas cavidades não apresentam drenagens perenes, estando sua função hidrológica relacionada aos processos de vertente. Quanto às cavidades em gnaisse, estão no contexto de quebras de relevo ou tálus, apresentando também dinâmica hidrológica associada aos fluxos de vertente. Não foi constatada função hidrológica expressiva para o sistema cárstico ou para o sistema hidrológico como um todo.


entrada da cavidade N-02


claraboia na cavidade W-12


claraboia na cavidade E-10



canal de escoamento pluvial na QUI-05



marca de fluxo de escoamento pluvial de vertente na SQ-0042



canal de escoamento pluvial na SQ-0043

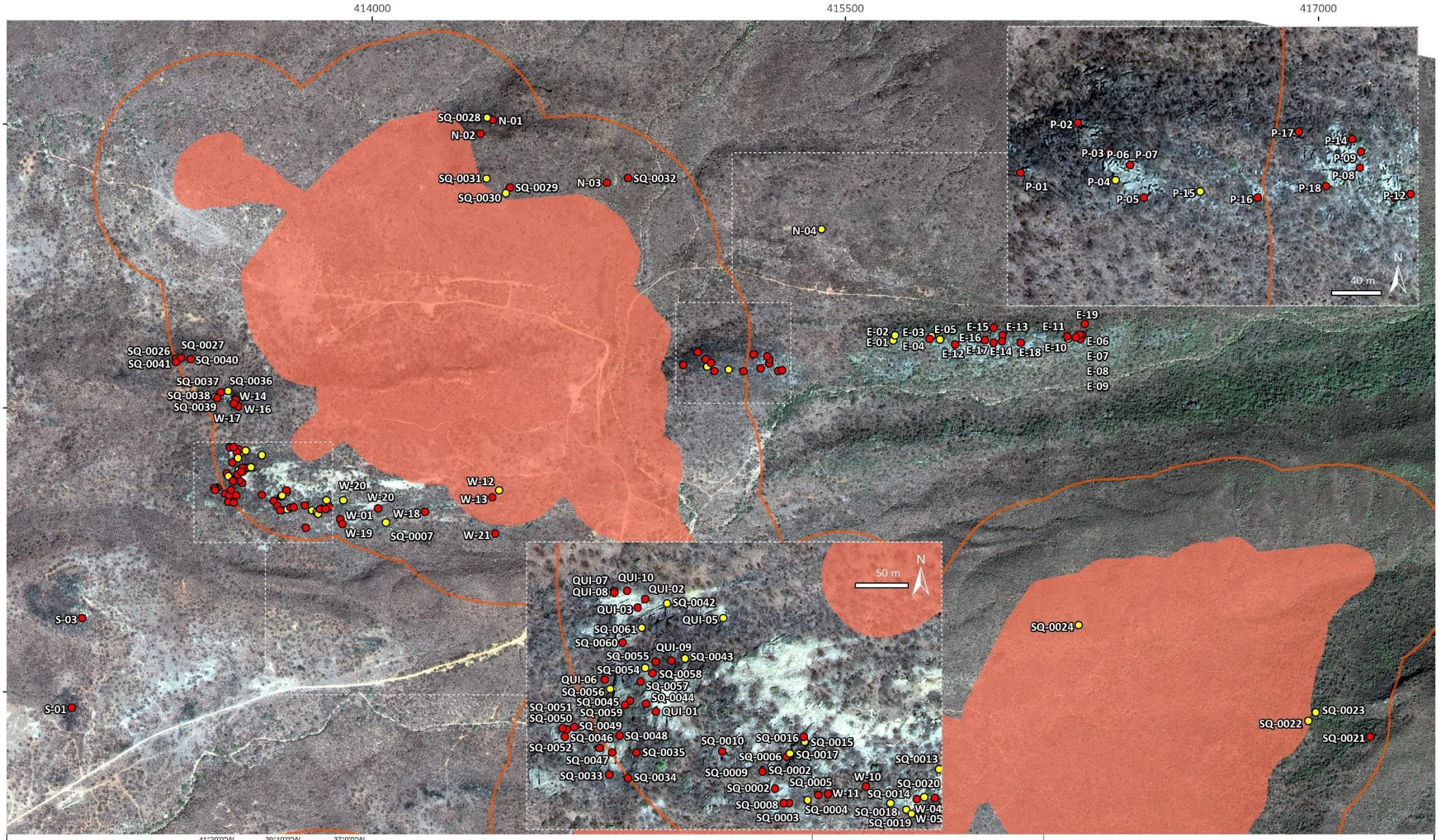
RESULTADO

A análise dos quatro atributos de classificação de relevância para cavidades com desenvolvimento linear inferior à 5 m, conforme o Art. 12° da IN MMA N° 02/2017, resultou na classificação das 34 cavidades com grau baixo de relevância, conforme é apresentado na tabela a seguir. A localização dessas cavidades em relação ao empreendimento pode ser observada na figura seguinte.

RESULTADO DA CLASSIFICAÇÃO DE RELEVÂNCIA DAS CAVERNAS COM DL INFERIOR A 5 M DO PROJETO SANTA QUITÉRIA, CONFORME ART. 12º DA IN MMA N.º 02/2017

CAVIDADE	ZONA AFÓTICA	REL. HISTÓRICO, CULTURAL, RELIGIOSA	DEPÓSITOS CLÁSTICOS, QUÍMICOS E BIOGÊNICOS DE SIGNIFICATIVO VALOR	FUNÇÃO HIDROLÓGICA EXPRESSIVA	CLASSIFICAÇÃO DE RELEVÂNCIA CONFORME ART. 12º
E-01	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
E-02	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
E-03	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
E-05	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
E-10	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
N-04	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
P-04	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
P-15	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
QUI-05	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
SQ-0004	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
SQ-0007	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
SQ-0009	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA

CAVIDADE	ZONA AFÓTICA	REL. HISTÓRICO, CULTURAL, RELIGIOSA	DEPÓSITOS CLÁSTICOS, QUÍMICOS E BIOGÊNICOS DE SIGNIFICATIVO VALOR	FUNÇÃO HIDROLÓGICA EXPRESSIVA	CLASSIFICAÇÃO DE RELEVÂNCIA CONFORME ART. 12º
SQ-0011	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
SQ-0013	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
SQ-0014	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
SQ-0015	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
SQ-0017	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
SQ-0018	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
SQ-0019	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
SQ-0020	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
SQ-0022	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
SQ-0023	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
SQ-0024	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
SQ-0028	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
SQ-0030	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
SQ-0031	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
SQ-0036	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
SQ-0038	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
SQ-0042	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
SQ-0043	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
SQ-0054	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
SQ-0056	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
SQ-0061	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA
W-12	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	BAIXA


414000
415500
417000
9496600
9495700
9494800
SQ-0028
N-01
N-02
SQ-0031
SQ-0029
SQ-0030
N-03
SQ-0032
N-04
SQ-0026
SQ-0027
SQ-0041
SQ-0040
SQ-0037
SQ-0036
SQ-0038
W-14
SQ-0039
W-16
W-17
W-20
W-20
W-18
W-01
W-19
SQ-0007
W-12
W-13
W-21
S-03
S-01
P-02
P-01
P-03
P-06
P-07
P-04
P-05
P-15
P-16
P-17
P-14
P-09
P-08
P-18
P-12
40 m
N
E-19
E-02
E-01
E-03
E-04
E-05
E-12
E-15
E-16
E-17
E-13
E-14
E-18
E-11
E-10
E-06
E-07
E-08
E-09
50 m
N
QUI-07
QUI-10
QUI-08
QUI-02
SQ-0042
QUI-03
QUI-05
SQ-0061
SQ-0060
QUI-09
SQ-0055
SQ-0043
SQ-0054
SQ-0058
QUI-06
SQ-0057
SQ-0056
SQ-0044
SQ-0045
SQ-0051
SQ-0059
QUI-01
SQ-0050
SQ-0049
SQ-0046
SQ-0048
SQ-0052
SQ-0035
SQ-0047
SQ-0033
SQ-0034
SQ-0010
SQ-0016
SQ-0015
SQ-0006
SQ-0017
SQ-0013
SQ-0009
SQ-0002
W-10
SQ-0005
SQ-0020
SQ-0002
W-11
SQ-0014
SQ-0008
SQ-0004
SQ-0018
W-04
SQ-0003
SQ-0019
W-05
SQ-0024
SQ-0023
SQ-0022
SQ-0021
41°20'0"W
39°10'0"W
37°0'0"W
3°20'0"S
5°30'0"S
7°40'0"S
MA
CE
RN
PI
PB
PE
CONSÓRCIO
Santa Quitéria
CARSTE
Projeto Santa Quitéira
Localização das Cavidades
N
270 m
Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Cavidade (DL maior ou igual a 5)
Cavidade (DL menor que 5)
ADA
ADA + buffer 250m
Limite Estadual

DIAGNÓSTICO E RELEVÂNCIA

Neste capítulo, o diagnóstico espeleológico será apresentado juntamente com a análise de relevância das 90 cavidades com desenvolvimento linear maior ou igual à 5 m. Para tanto, os atributos dispostos na IN MMA n.º 02/2017 foram organizados em 11 eixos temáticos, conforme ilustração abaixo. Destacam-se em vermelho aqueles atributos classificatórios de máxima relevância. No Anexo VII e no Anexo VIII, respectivamente, são encontrados os Quadros-síntese e os mapa topográfico de cada cavidade.



DADOS DE LOCALIZAÇÃO E ESPELEOMETRIA DAS 90 CAVIDADES COM DL MAIOR DO QUE 5 M. DATUM SIRGAS 2000, 24 S

CAVIDADE	UTM X	UTM Y	ALTITUDE (m)	PH (m)	DESNÍVEL (m)	ÁREA (m^2)	VOLUME (m^3)	LITOLOGIA
E-04	415767	9495919	560	10,8	0,2	11,4	8	Carbonática
E-06	416251	9495931	563	3,8	4,3	4,5	7	Carbonática
E-07	416245	9495918	559	15,3	5,8	37,7	59	Carbonática
E-08	416243	9495932	568	4,9	2,6	3,7	7	Carbonática
E-09	416230	9495923	565	5,7	1,5	7,6	7	Carbonática
E-11	416203	9495926	565	8,0	6,7	5,8	5	Carbonática
E-12	415848	9495901	549	11,0	2,8	23,9	19	Carbonática
E-13	415998	9495930	558	11,8	16,9	22,6	58	Carbonática
E-14	415996	9495911	552	12,9	8,8	36,3	115	Carbonática
E-15	415970	9495954	537	13,0	7,1	29,5	42	Carbonática
E-16	415942	9495915	560	58,2	11,9	284,6	330	Carbonática
E-17	415970	9495907	562	6,3	1,5	3,5	8	Carbonática
E-18	416056	9495907	551	71,7	12,5	227,3	307	Carbonática
E-19	416259	9495966	552	9.2	5.3	9.5	23	Carbonática
N-01	414383	9496612	531	16.1	4.6	33.9	25	Gnaisse
N-02	414343	9496569	543	8.6	1.2	18.1	10	Gnaisse
N-03	414744	9496413	540	4.1	2.8	4.0	2	Gnaisse
P-01	414986	9495836	534	17.6	4.5	26.9	33	Carbonática
P-02	415032	9495876	544	9.6	3.3	11.4	27	Carbonática
P-03	415057	9495853	561	7.7	0.5	12.7	29	Carbonática
P-05	415085	9495816	561	37.8	4.4	53.6	65	Carbonática
P-06/P-07	415074	9495842	564	50.4	6.8	69.7	141	Carbonática
P-08	415258	9495840	521	82.4	32.3	102.1	280	Carbonática
P-09	415259	9495853	565	25.6	28.1	78.0	432	Carbonática
P-11	415286	9495816	504	15.0	2.4	19.1	28	Carbonática
P-12	415299	9495819	503	25.6	2.1	32.0	80	Carbonática
P-14	415252	9495863	539	18.8	0.6	18.9	38	Carbonática
P-16	415176	9495816	542	4.7	0.1	2.1	4	Carbonática
P-17	415209	9495869	550	4.1	2.5	4.1	7	Carbonática
P-18	415231	9495825	531	23.9	1.6	25.5	32	Carbonática
QUI-01	413587	9495462	545	47.8	10.2	130.1	439	Carbonática
QUI-02	413577	9495568	449	11,2	3,6	17,7	11	Carbonática
QUI-03	413570	9495560	570	17,2	5,4	12,3	29	Carbonática

CAVIDADE	UTM X	UTM Y	ALTITUDE (m)	PH (m)	DESNÍVEL (m)	ÁREA (m^2)	VOLUME (m^3)	LITOLOGIA
QUI-06	413539	9495492	552	34,3	3,8	67,1	178	Carbonática
QUI-07	413548	9495576	574	15,1	3,3	13,2	10	Carbonática
QUI-08	413548	9495574	574	4,8	4,3	3,0	6	Carbonática
QUI-09	413602	9495510	569	14,7	2,3	42,6	41	Carbonática
QUI-10	413560	9495576	575	13,1	3,9	13,5	10	Carbonática
S-01	413047	9494750	444	48,4	5,3	260,8	407	Carbonática
S-03	413081	9495034	497	102,4	13,7	596,1	1021	Carbonática
SQ-0001	413688	9495405	555	82,1	16,0	200,7	263	Carbonática
SQ-0002	413700	9495389	553	10,6	3,8	15,0	5	Carbonática
SQ-0003	413713	9495375	545	49,9	4,7	193,6	174	Carbonática
SQ-0005	413741	9495383	549	3,8	2,8	4,1	3	Carbonática
SQ-0006	413711	9495419	564	9,9	0,6	11,4	25	Carbonática
SQ-0008	413708	9495375	540	7,1	1,8	17,0	9	Carbonática
SQ-0010	413650	9495424	552	15,6	3,6	32,2	26	Carbonática
SQ-0012	413862	9495391	554	7,0	5,2	10,5	6	Carbonática
SQ-0016	413727	9495438	568	6,4	1,2	13,7	6	Carbonática
SQ-0021	417164	9494658	669	6,5	1,5	9,1	8	Gnaisse
SQ-0026	413377	9495854	515	36,4	2,8	109,3	114	Carbonática
SQ-0027	413394	9495858	516	6,8	2,0	8,0	5	Carbonática
SQ-0029	414437	9496398	517	9,7	2,5	18,9	13	Gnaisse
SQ-0032	414811	9496428	516	9,8	1,8	30,5	20	Gnaisse
SQ-0033	413543	9495402	531	4,9	1,1	16,4	21	Carbonática
SQ-0034	413561	9495399	532	17,0	4,2	34,9	42	Carbonática
SQ-0035	413569	9495423	539	13,9	3,7	44,9	80	Carbonática
SQ-0037	413520	9495750	539	10,1	2,6	14,3	24	Carbonática
SQ-0039	413509	9495731	534	9,0	4,5	16,2	22	Carbonática
SQ-0040	413424	9495854	514	5,6	1,6	13,4	6	Carbonática
SQ-0041	413378	9495845	522	5,3	1,4	6,2	3	Carbonática
SQ-0044	413578	9495469	550	20,0	10,6	35,5	91	Carbonática
SQ-0045	413563	9495472	551	9,9	5,2	9,6	7	Carbonática
SQ-0046	413534	9495427	534	15,3	4,4	14,5	24	Carbonática
SQ-0047	413546	9495423	534	8,4	3,9	6,3	9	Carbonática
SQ-0048	413553	9495439	536	25,0	6,2	23,3	41	Carbonática
SQ-0049	413510	9495447	532	12,3	5,1	13,0	21	Carbonática
SQ-0050	413503	9495445	534	10,1	3,3	5,8	8	Carbonática

CAVIDADE	UTM X	UTM Y	ALTITUDE (m)	PH (m)	DESNÍVEL (m)	ÁREA (m^2)	VOLUME (m^3)	LITOLOGIA
SQ-0051	413499	9495446	534	10,9	1,9	10,8	9	Carbonática
SQ-0052	413501	9495438	535	5,8	1,9	4,0	4	Carbonática
SQ-0055	413587	9495509	557	19,7	2,3	45,8	28	Carbonática
SQ-0057	413573	9495490	559	7,8	1,8	7,6	7	Carbonática
SQ-0058	413584	9495498	554	21,4	5,7	30,8	68	Carbonática
SQ-0059	413558	9495468	547	6,6	2,5	7,8	11	Carbonática
SQ-0060	413556	9495527	560	28,8	8,4	36,8	35	Carbonática
W-01	414018	9495381	531	11,3	1,3	30,9	65	Carbonática
W-02	413790	9495320	538	8,1	1,1	15,4	16	Carbonática
W-03	413862	9495385	548	9,7	2,2	16,6	20	Carbonática
W-04	413834	9495379	548	14,5	3,0	20,8	30	Carbonática
W-05	413851	9495380	539	14,1	0,5	78,4	143	Carbonática
W-10	413786	9495391	558	6,7	6,3	10,2	17	Carbonática
W-11	413750	9495384	538	77,4	3,9	330,5	352	Carbonática
W-13	414381	9495416	502	10,1	0,3	30,9	16	Carbonática
W-14	413567	9495725	565	4,4	0,7	13,5	8	Carbonática
W-16	413574	9495705	565	34,2	3,3	157,1	214	Carbonática
W-17	413561	9495714	556	14,3	1,5	20,6	19	Carbonática
W-18	414167	9495370	517	16,7	2,9	62,3	61	Carbonática
W-19	413899	9495347	531	14,8	1,7	22,3	14	Carbonática
W-20	413905	9495332	525	8,8	1,6	18,9	12	Carbonática
W-21	414390	9495302	488	8,9	1,2	29,7	24	Gnaisse

INSERÇÃO



As cavidades estudadas estão inseridas na Unidade Espeleológica – UE Grupo Ceará. O Decreto Federal n° 6640, no seu Art. 2° determina o enfoque regional como *"a unidade espacial que engloba no mínimo um grupo ou formação geológica e suas relações com o ambiente no qual se insere.* Considerando a base geológica da CPRM, de escala 1:500.000 (Plinéo et al. 2020), as cavidades do Pro jeto Santa Quitéria estão localizadas em áreas situadas em rochas pertencentes ao Grupo Ceará.

Nos estudos espeleológicos anteriores, a escala regional foi definida utilizando-se de dados do ano de 2004, com escala 1:1.000.000 (CPRM 2004). No entando, para o presente estudo, optou-se por utilizar a referência mais atual e com escala de maior detalhe para a delimitação da UE. O Grupo Ceará pertence ao domínio tectônico Ceará Central, constituído por unidade de gnaisse, migmatitos e rochas metassedimentares, associadas à evolução policíclica regional, relacionada aos ciclos Transamazônico e Brasiliano (Arthaud et al. 1998; Castro et al. 2005). As cavernas em estudo desenvolvem-se em rochas carbonáticas da Formação Itataia e em gnaisses das formações Indepedência e Arneiroz. A tabela abaixo apresenta a sequência estratigráfica e litotipos do Grupo Ceará.

ESTRATIGRAFIA DO GRUPO CEARÁ, ESCALA 1: 500.000 (Plinéo et al 2020)

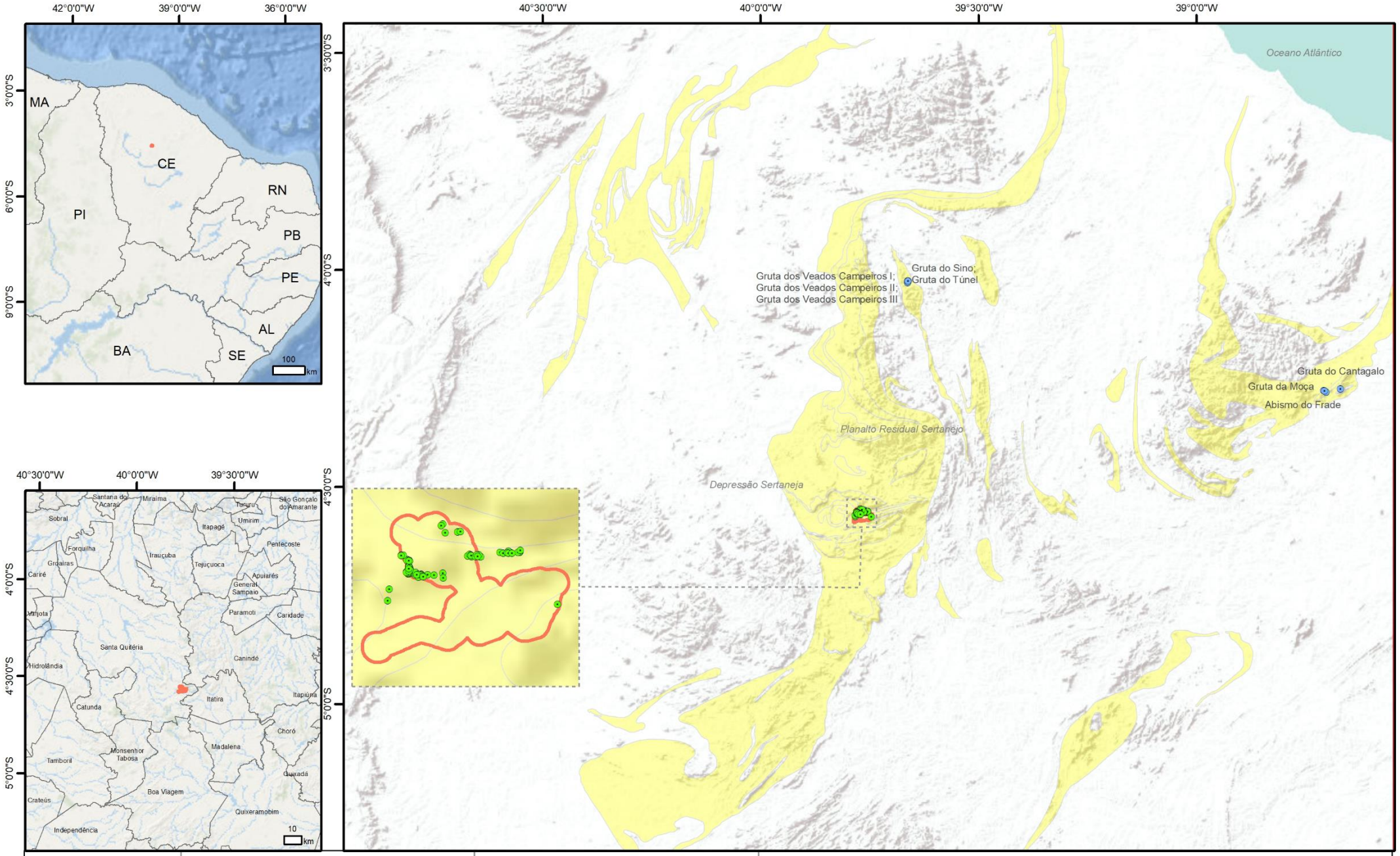
ERA	PERÍODO	GRUPO	FORMAÇÃO	LITOLOGIA
NEOPROTEROZÓICO	CRIOGENIANO	CEARÁ (NP2ce)	Formação Itataia (NP2cit)	Predomínio de mármores calcíticos e dolomíticos, podendo haver xistos e quartzitos
			Formação Independência (NP2ci)	Predomínio de xistos aluminosos e paragnaisses, por vezes milinotizados e migmatíticos (granada-biotita gnaisse, biotita-muscovita gnaisse, paragnaisse com limonita e cianita. Ocorrem também quartzitos (c) rochas calccilissiclásticas e mármores (ca) anfibólitos e rochas metavulcânicas félsicas 551-770Ma
			Formação Arneiroz (NP2caz)	Predomíneo de quartzitos e de muscovita quartzitos, além de xistos, mármores, anfibolitos e rochas calcilissiclásticas subordinadas <1.000Ma

Para compor a escala regional, foram incluídas as cavernas que estão localizadas nos municípios de Santa Quitéria, Tejuoca, Barreira, Acarape e Madalena, todas no estado do Ceará e situadas no Grupo Ceará. Para as cavidades carbonáticas, foram incluídas oito cavidades além daquelas estudadas. São elas: Gruta da Moça, Abismo do Frade, Sino, Veado Campeiros I, Veado Campeiros II, Veado Campeiros III, Gruta do Túnel e Cantagalo. Quanto às cavernas em gnaisse, a amostra se limita àquelas do Projeto Santa Quitéria devido à ausência de cadastro de outras cavernas nessa litologia na região. Dessa forma, a amostra regional das cavernas carbonáticas inclui um total de 91 feições e em gnaisse, 07. A listagem da amostra regional de estudo, por litologia, pode ser consultada no Anexo IX.

A presença de cavidades nas duas litologias e o alto potencial para ocorrência de cavernas nas rochas do Grupo Ceará justificam a ausência do atributo **"isolamento geográfico"** para as cavidades avaliadas. Conforme definição da IN MMA n.º 02/2017, enquadra-se nesse atributo a cavidade inserida em ambiente onde não se tem registro de outras ocorrências ou remanescente de áreas degradadas, sob enfoque regional.



CONFIGURAÇÃO DOS MACIÇOS CARBONÁTICOS DA ÁREA DE ESTUDO, FRATURADOS E PARCIALMENTE BASCULADOS, FAVORÁVEIS À OCORRÊNCIAS ESPELEOLÓGICAS



Projeto Santa Quitéria - Unidade Espeleológica

Escala Regional

N

26.000 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Cavidades cadastradas DL ≥ 5m
- Cavidades CANIE
- ADA + Buffer 250 m
- Grupo Ceará



REMANESCENTES DO PLANALTO RESIDUAL SERTANEJO. SERRA DO CÉU AO FUNDO E SERROTE DO BODE EM PRIMEIRO PLANO



INSELBERGS DA DEPRESSÃO SERTANEJA. AFLORAMENTOS NA CRISTA DO SERROTE DOS CANUDOS

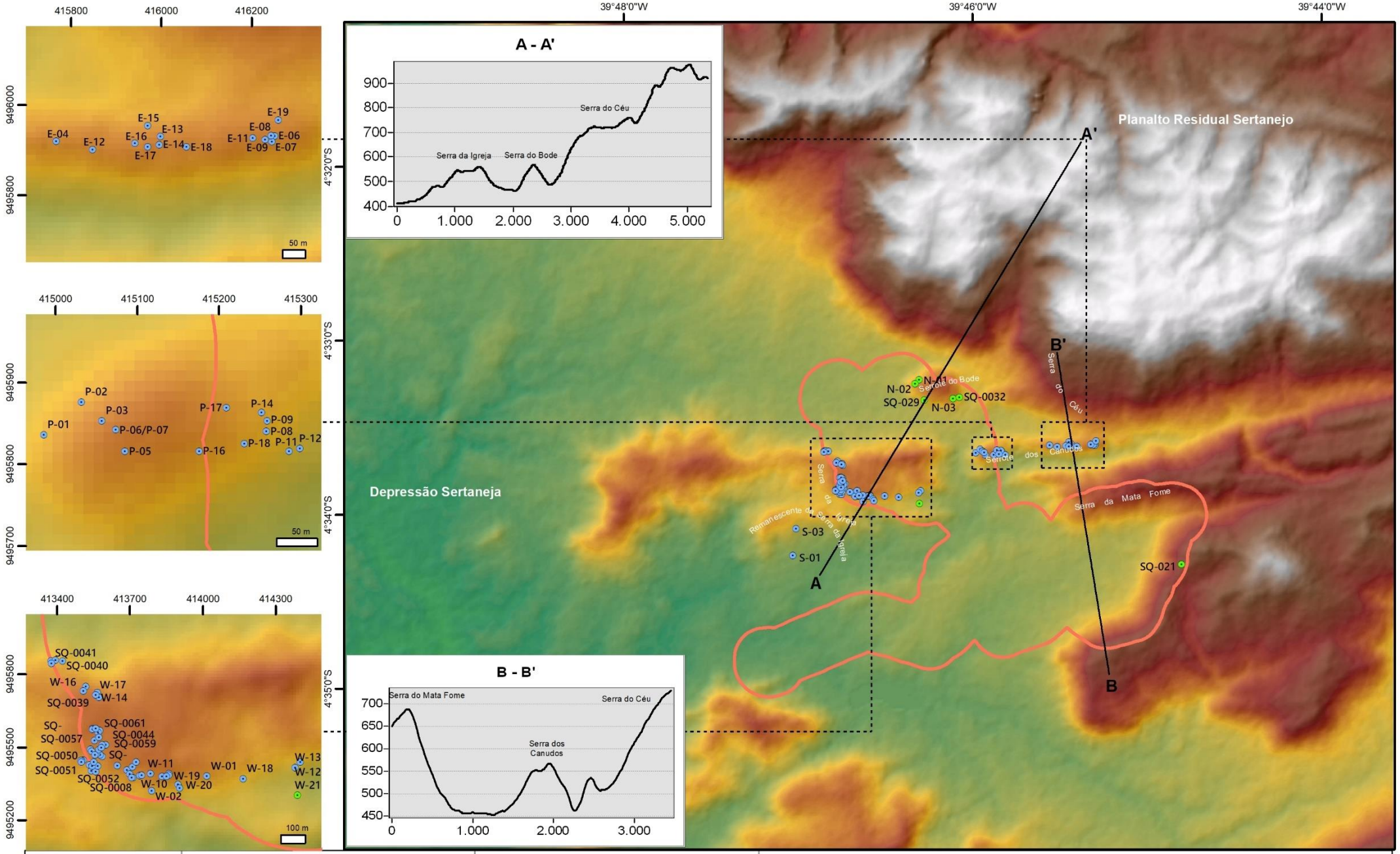


INSELBERGS DA DEPRESSÃO SERTANEJA. AFLORAMENTO DE MÁRMORE NA SERRA DA IGREJA

Na escala local, foram delimitadas Unidades Geomorfológicas (UG) conforme definições da IN MMA n.º 02/2017: "*As análises referentes ao enfoque local são delimitadas pela unidade geomorfológica que apresente continuidade espacial, podendo abranger feições como serras, morrotes ou sistema cárstico, o que for mais restritivo em termos de área, desde que contemplada a área de influência da cavidade natural subterrânea".* Desta forma, as cavidades do estudo estão inseridas nos Remanescentes do Planalto Residual Sertanejo e nos *Inselbergs* da Depressão Sertaneja (IBGE 2006).

As cavidades em gnaisse estão distribuídas nas baixas e médias vertentes dos Remanescentes do Planalto Residual Sertanejo ou em afloramentos de gnaisses e migmatitos associados à regressão do planalto, que também ocorrem nas baixas vertentes e fundo de vale da Depressão Sertaneja, como formas residuais ou depósitos de tálus, como o caso da cavidade W-21. O Planalto Residual Sertanejo corresponde à um conjunto de sistemas de relevos dissecados, de altitudes relativamente elevadas, variando entre máximos e mínimos de 1.000 m e 650 m, respectivamente (RADAM 1981). Constituem relevos associados a regressão de escarpas do Planalto Residual, sustentados por litologias correspondentes às formações Barrigas, Laranjeiras e Serra do Céu. Na área de estudo, destacam-se as serras do Céu, Mata Fome e Serrote do Bode (CPRM 2008).

A escala local das cavernas carbonáticas corresponde aos Inselbergs da Depressão Sertaneja. Na área em estudo, constituem formas que se destacam na paisagem como elevações de testemunhos reliquiares, que formam cunjuntos de pequenos morros com presença de feições cársticas e diversas cavernas. As altitudes variam entre 180 m e 650 m. Na área de estudos, temos como exemplo a Serra da Igreja e o Serrote dos Canudos (CPRM 2008). Estas duas serras são sustentadas pela lente de rochas carbonáticas da Formação Alcantil, e podem ser individualizadas em termos morfológicos. O topo desses morros residuais é marcado por um pediplano com superfície desnuda, exposta a um intenso processo erosivo associado à regressão de escarpas e à carstificação.



Projeto Santa Quitéria - Unidade Geomorfológica

Escala Local

N

1.100 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

Cavidades Formação Alcantil DL ≥ 5m

Cavidades Formação Barrigas DL ≥ 5m

ADA + Buffer 250 m

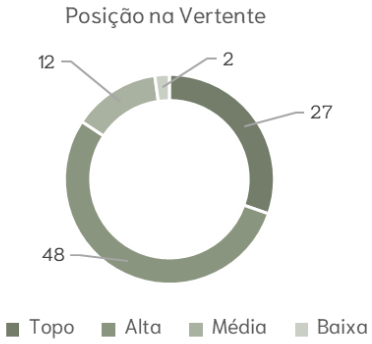
Altitude (m)

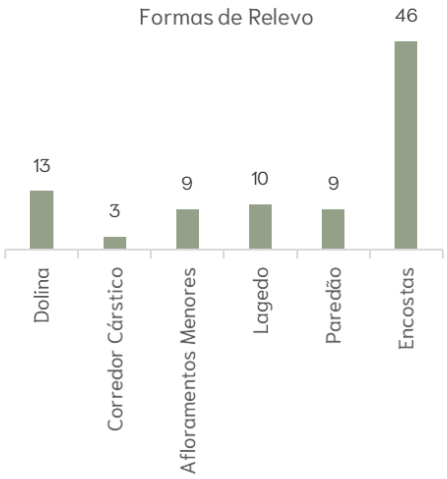
1125

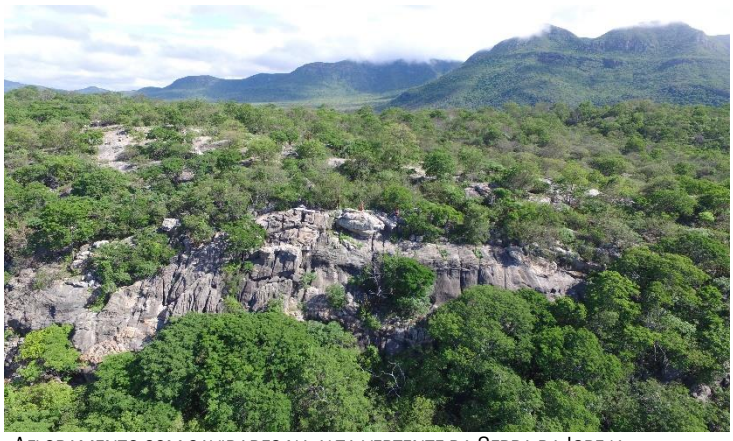
130

No contexto de inserção, as cavidades em estudo se concentram na alta vertente (53,3%) ou no topo das serras (30%). As cavernas inseridas no terço médio da vertente correspondem a 13,3% e apenas duas cavidades estão situadas na baixa vertente, W-21 e S-01, ambas na Serra da Igreja.

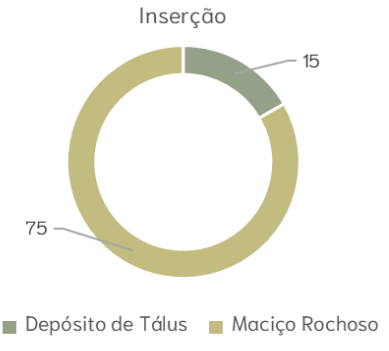
Pouco mais de metade das cavidades estão associadas as encostas de maciço rochoso (51%). As cavernas inseridas em dolinas correspondem a 14,4% da amostra, por vezes com entradas situadas nas bordas internas ou no fundo dessas depressões. As cavidades inseridas em lagedos (11,1%) estão situadas no Inserlberg Serra da Igreja, que apresenta vertente escalonada com formação de platôs desnudos com cavernas, muitas delas com entradas verticais. Paredões rochosos e afloramentos menores abrigam, cada um, 10% das cavidades dessa amostra. As cavernas inseridas em corredores cársticos (3,3%) estão, em sua maioria, dispostas na parte leste do Serrote dos Canudos.

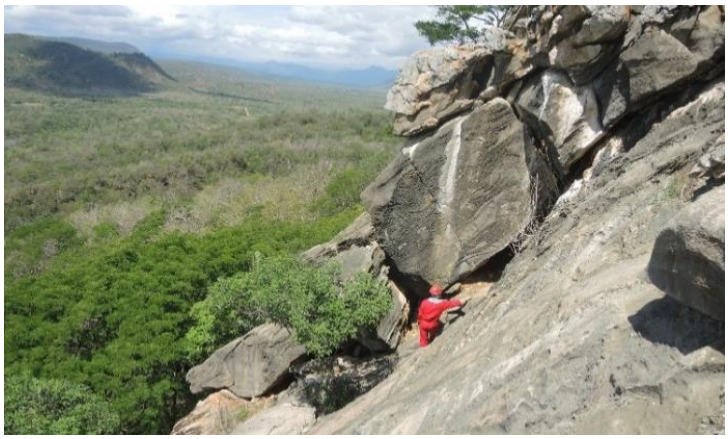






AFLORAMENTO COM CAVIDADES NA ALTA VERTENTE DA SERRA DA IGREJA, RESPECTIVAMENTE





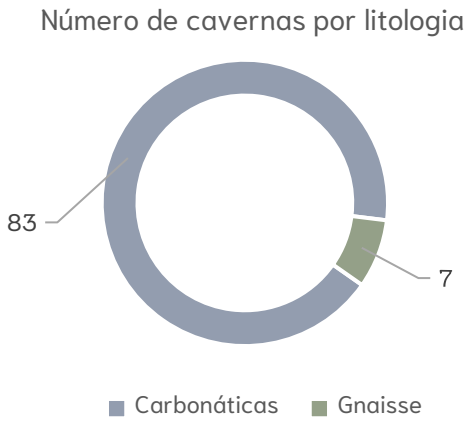
INSERÇÃO EM PAREDÃO ROCHOSO. CAVIDADE W-03 E SQ- 0012



INSERÇÃO EM LAJEDO DA CAVIDADE SQ-0048

A maior parte da amostra (83,3%) está alojada nos maciços rochosos carbonáticos, associados a superfícies cársticas, com aspecto ruiniforme em muitos casos. As demais cavernas (16,6%) estão dispostas nos depósitos de tálus ao longo das vertentes ou afloramentos com blocos basculados. Das cavidades em gnaisse, quatro estão inseridas em depósitos de tálus formados por matacões nas vertentes (N-01, N-02, W-21 e SQ-0021), as cavernas N-03, SQ-0029 e SQ-0032 estão situadas no maciço aflorante, em alta e média vertente.

Para a descrição dos grupos litológicos, optou-se em utilizar a base geológica na escala 1:100.000 da CPRM (2008), que apresenta maior detalhe em relação à base geológica utilizada na delimitação da escala regional. A área do Projeto Santa Quitéria está situada sobre rochas do Grupo Itataia, uma região de grande importância geológica por conter depósitos fósforo-uraníferos, que é considerada atualmente a maior reserva de urânio do Brasil (Mendonça et al. 1985). Segundo Castro et al. (2005), as rochas metassedimentares do Grupo Itataia foram afetadas por uma tectônica compressional regional, responsável pela geração de dobras isoclinais apertadas e recumbentes, com foliação plano axial de baixo ângulo de mergulho para NW. Essa deformação foi responsável pela brechação dos pegmatitos, por falhas e fraturas conjugadas ou não. As fraturas são presentes constituindo sistemas NE, NW e em torno de E-W, chegando a ser realçados em algumas exposições de mármores, em decorrência dos processos de dissolução dos carbonatos (Cavalcante 2016).



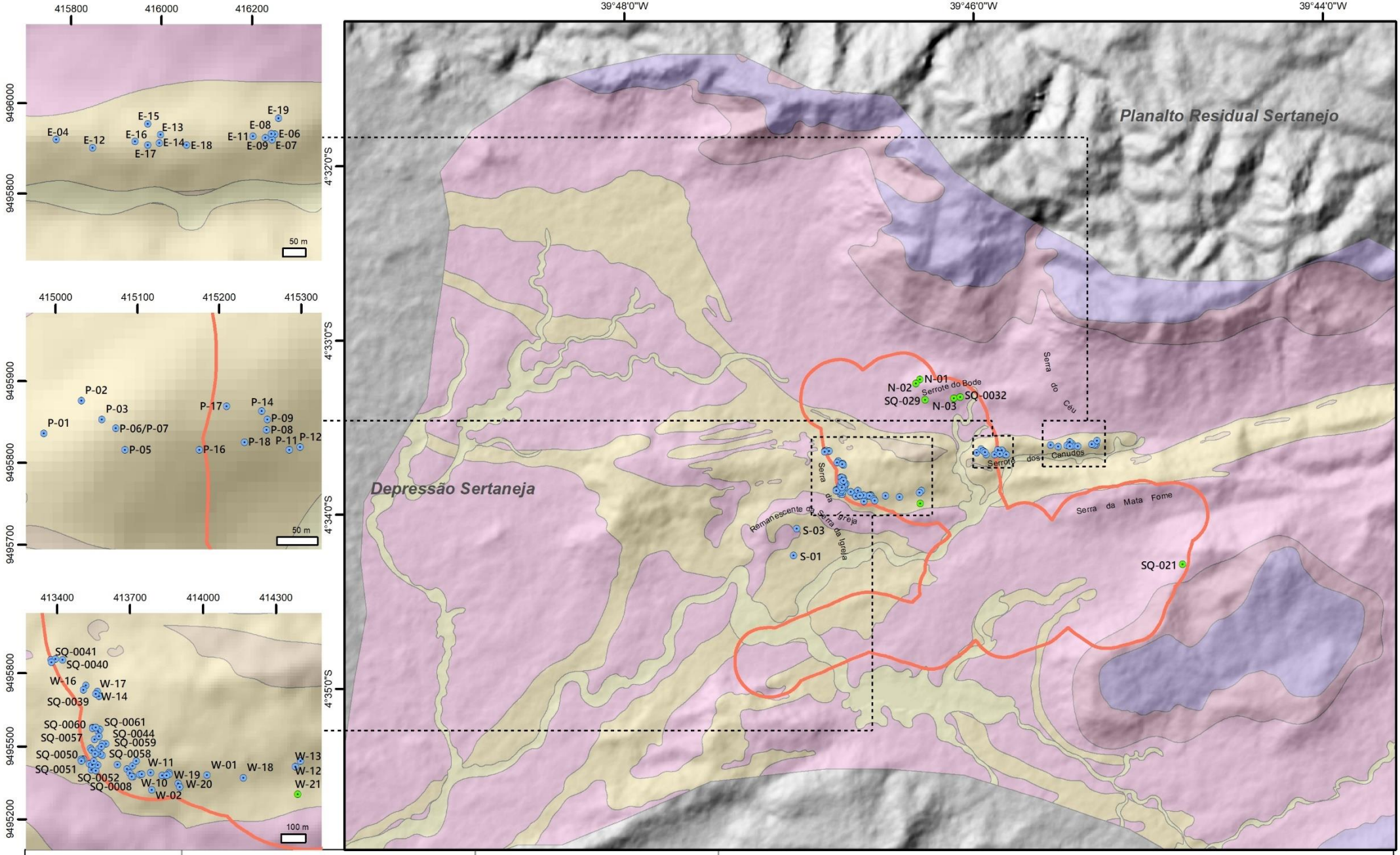
O Grupo Itataia agrupa quatro formações geológicas: a) Formação Serra do Céu, unidade mais inferior, correspondendo a gnaisses migmatíticos aluminosos; b) Formação Laranjeira composta por quartzitos; c) Formação Barrigas representada também por gnaisses pelíticos aluminosos e, no topo; d) Formação Alcantil constituída pelas rochas metacarbonáticas e calcissilicáticas com espessura superior a 50 m. É nessa última unidade que se concentram o minério fósforo-uranífero.Pequenos corpos pegmatíticos de dimensões centimétricas a métricas, contendo muscovita e turmalina, também são comuns e cortam os metapelitos e seus mobilizados anatéticos. Outros pegmatitos, mais enriquecidos em plagioclásio e empobrecidos em filossilicatos truncam diferentes níveis de mármores, alguns dos quais mineralizados em colofana, motivo pelo qual foram denominados de episssienitos nos trabalhos pioneiros sobre essa região (Mendonça et al. 1984).

ESTRATIGRAFIA DO GRUPO ITATAIA (CPRM 2008; NUCLEBRÁS 1984)

ERA	GRUPO	FORMAÇÃO	LITOLOGIA
CAMBRO-ORDOVICIANO		Evento Itataia	Intrusão de pegmatitos, minério de colofanito
PALEOPROTEROZÓICO	Itataia (2.500 Ma)	Fm. Alcantil	Rochas calcissilicáticas (diopsiditos e escapolitas-diopsiditos) que gradam para mármores com diferentes graus de pureza. Estes litotipos, ocasionalmente, apresentam alto teor de Mg.
		Fm. Barrigas	biotita-silimanita-gnaisses e biotita-plagioclásio-gnaisses com porfiroblastos de granada, localmente apresentando migmatização em diferentes graus, comumente cloritizadas
	Itataia (2.500 Ma)	Fm. Laranjeiras	quartzitos puros e micáceos, localmente ferríferos. Subordinadamente, ocorrem intercalados metarcóseos apresentando, ou não, silimanita
		Fm. Serra do Céu	migmatitos biotita-silimanita-granada-gnaisses localmente migmatizados, com inserções subordinadas de anfibólio-gnaisses e metarcóseos

No último estudo de relevância do Projeto Santa Quitéria (ORB 2015), as cavidades da área de estudos foram divididas em três litotipos: i) mármores pertencentes à Formação Alcantil; ii) mármores impuros pertencente à Formação Alcantil (paragnaisse calcissilicático); e iii) Unidade de rocha migmatítica da Formação Barrigas. Para o presente estudo, foram considerados apenas dois grupos litológicos: rochas carbonáticas da Formação Alcantil e gnaisses da Formação Barrigas. A justificativa para essa interpretação advém do entendimento de que o grau de pureza de uma mesma rocha carbonática (no caso, mármore), de uma mesma formação geológica (Formação Alcantil), não é elemento suficiente para dividi-la em tipologias litológicas distintas. Assim, no presente estudo, mármores puros e impuros foram agrupados na mesma litologia.

Considerando a amostra de 90 cavidades com DL superior ou igual a 5 m, oitenta e três se desenvolvem nas rochas carbonáticas da Formação Alcantil, que variam de mármores a calcários impuros (calcissilicático). Apenas sete cavidades estão situadas em gnaisses da Formação Barrigas (N-01, N-02, N-03, SQ-0021, SQ-0029, SQ-0032 e W-21).



CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéria - Unidade Geomorfológica

Geologia

N

1.100 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Cavidades Formação Alcantil DL > 5m
- Cavidades Formação Barrigas DL > 5m
- ADA + Buffer 250 m

Geologia

- Aluviões
- Colofanito
- Formação Alcantil
- Formação Barrigas
- Formação Laranjeiras
- Formação Serra do Céu
- Migmatitos heterogêneos

As cavernas carbonáticas se desenvolvem em mármore impuro a marmóre bem recristalizado, de coloração branca, granulação média a grossa e textura granoblástica. Apresenta minerais acessórios como a mica, principalmente muscovita, e também biotita e clorita. Como o mármore está muito recristalizado, as estruturas sedimentares estão obliteradas. Entretando, nota-se variação composicional de níveis siliciclásticos milimétricos, que marca o proto-acamamento com caimento geral para sul e sudeste, e mergulhos entre 40° e 20°. Quanto às estruturas secundárias, há presença de veios de quartzo, dobras fechadas, recumbentes assimétricas, que tem vergência para sul e o eixo aproximadamente E-W.

Devido à erosão diferencial, o colofanito acaba marcando estruturas que não são observáveis no mármore, em razão do seu aspecto maciço. Na Formação Alcantil, ocorrem litotipos de composição calcilissiclástica junto à zona de contato entre as unidades de paragnaisse da Formação Barrigas. As porções calcissilicáticas de mármores impuros são caracterizadas por forte foliação metamórfica, como nas cavidades W-13, W-18 e W-20.

Intrusões de pegmatito com textura fanerítica são comuns e, por vezes, desenvolvem estruturas boudinadas. Observa-se quartzo leitoso, mica e plagioclásio. A dimensão das intrusões de pegmatito é variada, desde poucos centímetros de espessura até métricas. É possível observar a formação do colofanito concordante com o protoacamamento dissolvido na matriz da rocha.

As cavernas em gnaisse, em sua maioria, estão associadas a depósitos de tálus. A litologia é descrita como granada-biotita gnaisse, localmente migmatizado. A rocha nas cavernas é bastante fraturada e, por vazes, apresenta traços da esfoliação esferoidal. Ocorrem bandas félsicas onde percebe-se quartzo e feldspato, e nas bandas máficas, o mineral observável a olho nu é principalmente a biotita.

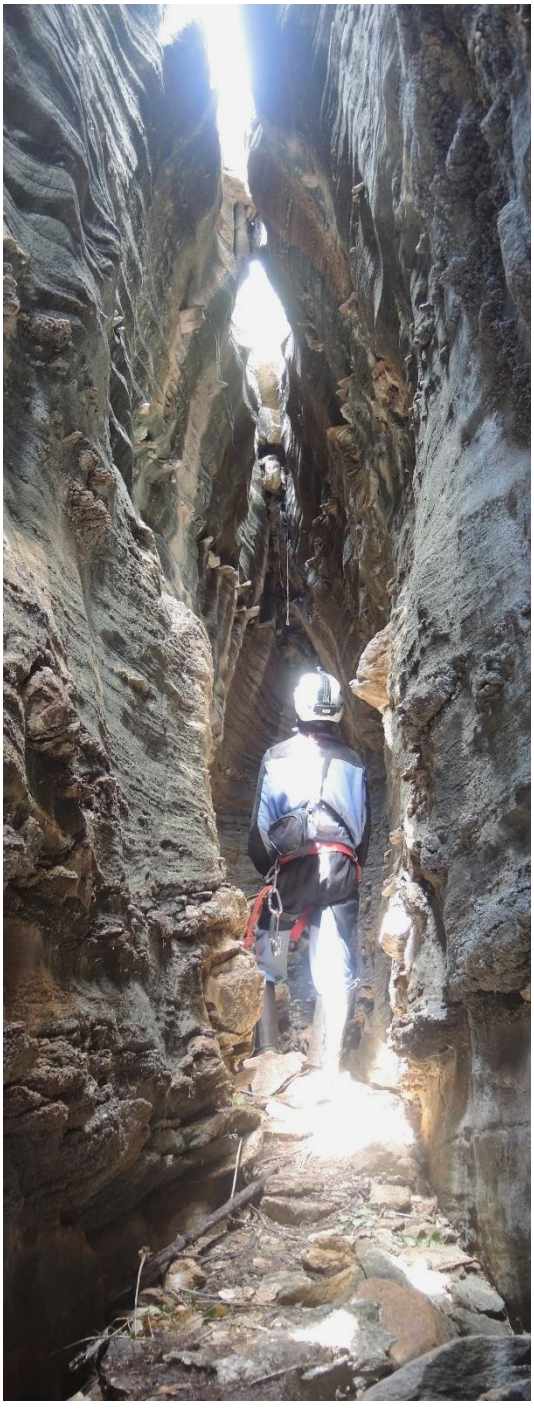


MÁRMORE RECRISTALIZADO COM PRESENÇA DE CLORITA E MICA NA CAVIDADE F-18


DOBRA RECUMBENTE EM FÁCIE CALCILISSICLÁSTICA DA FORMAÇÃO ALCANTIL NA CAVIDADE W-13

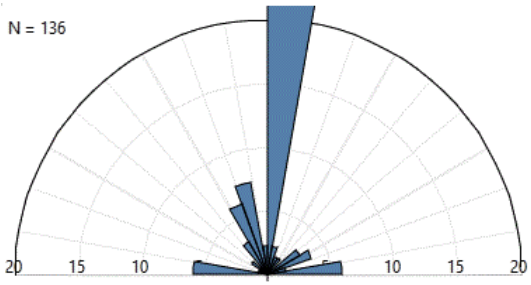

COLOFANITO CONCORDANTE COM A ACAMAMENTO RELICTO DO MÁRMORE (PARTE SUPERIOR DA FOTO). ENTRADA DA CAVIDADE SQ-0008


GNAISSE COM BANDAMENTO NA CAVIDADE SQ-0029

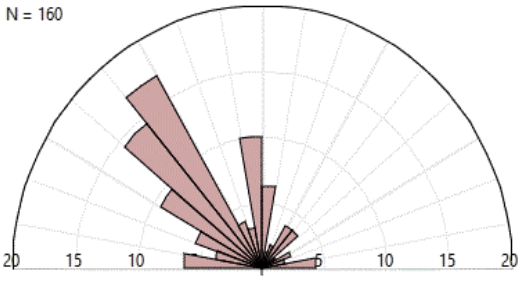


CONDUTO CONTROLADO POR FRATURA VERTICALIZADA

Na figura abaixo, o diagrama A refere-se às fraturas medidas nas cavernas do Projeto Santa Quitéria, já o diagrama B representa os lineamentos extraídos por sensoriamento remoto. Os diagramas indicam que há uma relação secundária entre as fraturas mensuradas em campo, e os lineamentos traçados em gabinete com auxílio da imagem de satélite (ALOS PALSAR 30 x 30 m). Em campo é possível observar que a direção N-S é a preferencial para o desenvolvimento de estruturas e coincide com a orientação de maior desenvolvimento das cavidades. As direções NNE-SSW e E-W também ocorrem, mas de atuação secundária. O diagrama B mostra que a direção preferencial dos lineamentos é NEE-SSW, e secundariamente recohece-se as direções N-S e E-W. É possível se observar uma relação tectono-estrutural entre os lineamentos, principalmente os de ordem secundária, com a direção preferencial de desenvolvimento das cavernas. A direção dos lineamentos está associada com a geotectônica local, e a relação com a direção de desenvolvimento das cavernas podem estar vinculados com a maior permeabilidade hídrica através dessas estruturas.



(A) DIAGRAMA DE ROSETAS REPRESENTANDO AS



(B) DIAGRAMA DE ROSETAS REPRESENTANDO LINEAMENTOS

ESPELEOMETRIA



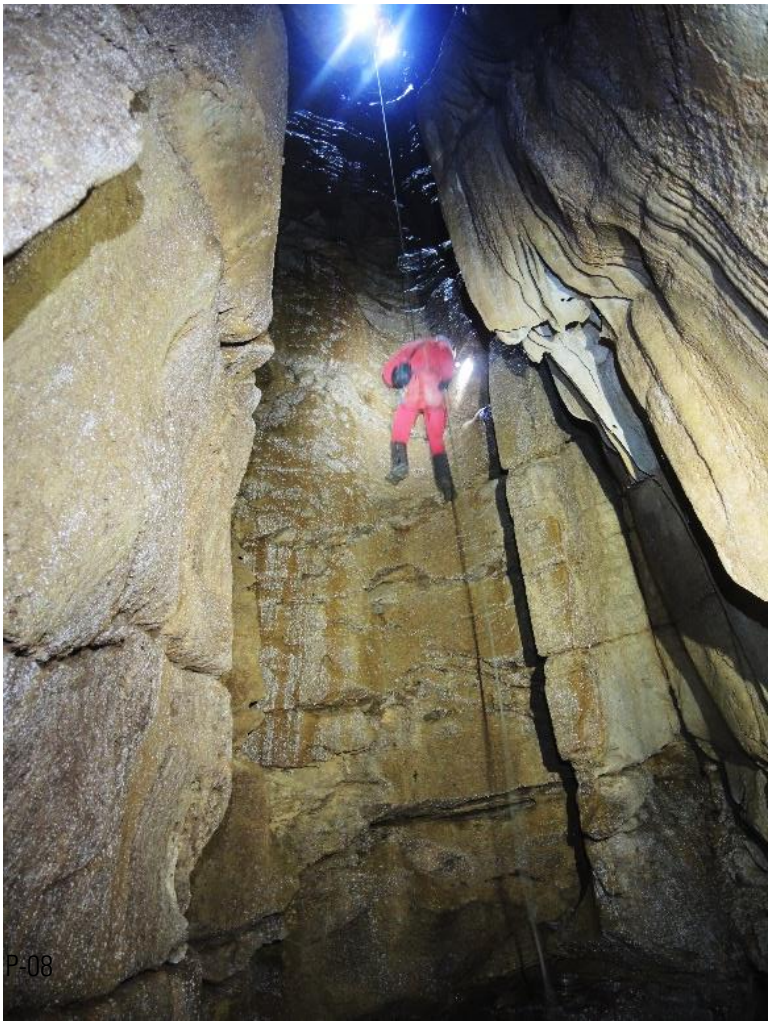
A introdução deste capítulo apresenta os valores de projeção horizontal, desnível, área e volume aproximado para cada feição em estudo. A amostra aqui avaliada corresponde a um total de 90 cavernas, sendo composta por 83 cavidades carbonáticas e 07 em gnaisse. Os *boxplots* na página seguinte apresentam a distribuição dos dados nas quatro variáveis dimensionais, por grupo litológico.

Para as cavidades em rochas carbonáticas, os valores de projeção horizontal (PH) apresentam mediana igual a 12,3 m e média de 19,5 m, com valor mínimo de 3,8 m (E-06 e SQ-0005). Os valores máximos e *outliers* correspondem às cavidades S-03 (102,4 m), SQ-0001 (82,1 m), W-11 (77,4 m), E-18 (71,7 m), E-16 (58,2 m) e QUI-01 (47,8 m). As cavidades em gnaisse apresentaram valores de PH baixos em relação às carbonáticas, com mediana igual a 8,9 m e média de 9,1 m, com valor mínimo de 4,1 m (N-03). A cavidade N-01 (16,1 m) apresentou valor máximo e *outlier* da amostra de gnaisse.

Os valores de desnível têm destaque nas cavernas carbonáticas, sendo que, em 21 delas, foi necessária a aplicação de técnicas verticais para o acesso, como exemplo as cavernas E-17, P-08, QUI-01, QUI-03 e SQ- 0058. Os valores de mediana são de 12,3 m para as cavernas carbonáticas e 8,9 m no gnaisse. A média obtida foi de 19,5 m e 9,1 m, respectivamente, para o grupo carbonático e em gnaisse. As cavidades P-08 e P-09 (32,3 m e 28, 1 m) apresentaram valores máximos e *outliers* da amostra carbonática.

Para os dados de área das cavidades carbonáticas, dez apresentaram valores de *outlier* da amostra, sendo os maiores valores iguais a 596,1 m^2 para a caverna S-03, 330,5 m^2 na W-11 e 284,6 m^2 na E-16. A média para a área foi de 50,1 m^2 nas carbonáticas e 20,6 m^2 nas cavernas em gnaisse. A mediana foi de 18,6 m^2 para as duas litologias.

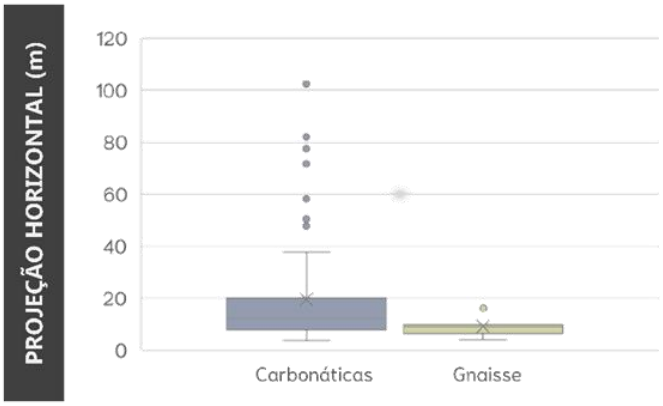
Quanto ao volume das cavidades carbonáticas, os valores apresentam mediana igual a 24 m^3 e média de 78,6 m^3, com valor mínimo de 3 m^3 (SQ-0005 e SQ-0041). Os valores máximos e *outliers* correspondem às cavidades S-03 (1.021 m^3), QUI-01 (439 m^3), P-09 (432 m^3), S-01 (407 m^3), W-11 (352 m^3) e E-16 (284,6 m^3). Para as cavernas em gnaisse, os valores de volume apresentam mediana igual a 13,0 m^3 e média de 14,5 m^3, com valor mínimo de 2 m^3 (N-03). As cavidades N-01 e W-21 (25 m^3 e 24 m^3) apresentaram os maiores valores de volume no grupo de feições em gnaisse.



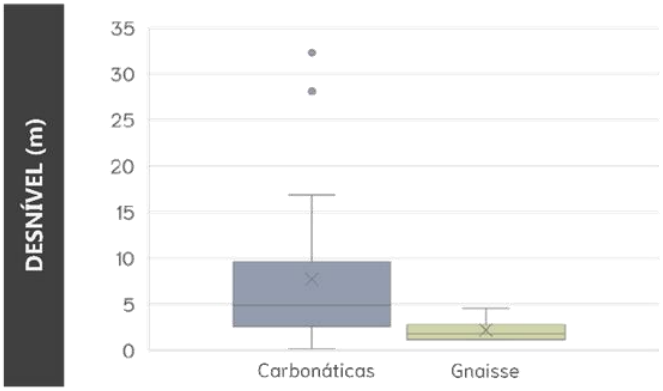
ENTRADA VERTICAL DA CAVIDADE P-08



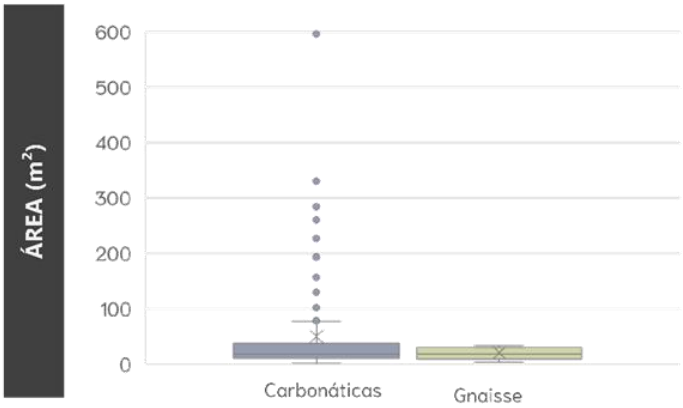
SALÃO NA CAVIDADE EM GNAISSE N-01



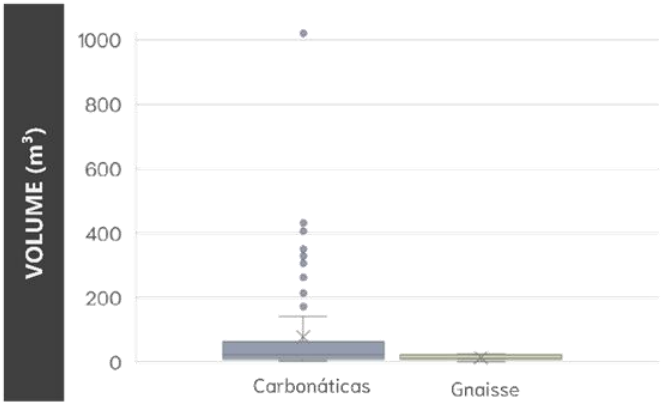
	CARBONÁTICAS	GNAISSE
Mínimo	3,8	4,1
Máximo	102,4	16,1
Média	19,5	9,1
Mediana	12,3	8,9



	CARBONÁTICAS	GNAISSE
Mínimo	0,2	1,2
Máximo	32,3	4,6
Média	7,7	2,2
Mediana	4,9	1,8



	CARBONÁTICAS	GNAISSE
Mínimo	2,1	4,0
Máximo	596,1	33,9
Média	50,1	20,6
Mediana	18,9	18,9



	CARBONÁTICAS	GNAISSE
Mínimo	3,0	2,0
Máximo	1.021,0	25,0
Média	78,6	14,5
Mediana	24,0	13,0

BOXPLOT DAS VARIÁVEIS ESPELEOMÉTRICAS DAS CAVERNAS CARBONÁTICAS (N = 83) E EM GNAISSE (N = 07) DE ESTUDO

A amostra de cavernas no enfoque regional reúne 95 cavidades carbonáticas e 07 cavidades em gnaisse. No enfoque local, para as carbonáticas tem-se 56 na Serra da Igreja e 27 no Serrote dos Canudos. A amostra em gnaisse para escala local abrange as mesmas cavidades do estudo (07). Ressalta-se que a quantidade de dados não é homogênea para as quatro variáveis, já que nem todas apresentam valores espeleométricos completos, tratando especificamente das oito cavidades localizadas fora da área de estudo, na UE. O Anexo IX apresenta a amostra utilizada para a análise de espeleometria em ambas as escalas e litologias, bem como o memorial de cálculo empregado. Para a classificação espeleométrica das cavernas de estudo, é empregado o parâmetro abaixo:

Alta: $>P_{50}$
Média: intervalo entre P_{20} e P_{50}
Baixa: $<P_{20}$

VALORES DE REFERÊNCIA PARA CLASSIFICAÇÃO ESPELEOMÉTRICA DA AMOSTRA CARBONÁTICA

	ENFOQUE	CRITÉRIOS	PROJEÇÃO HORIZONTAL (m)	DESNÍVEL (m)	ÁREA (m^2)	VOLUME (m^3)
ESCALA LOCAL	Serra da Igreja	Percentil 20 (P_{20})	6,9	1,6	10,3	7
		Percentil 50 (P_{50})	11,8	3,3	16,8	21
		8 x Mediana (Máxima)	94,4	26,4	134,4	168
	Serrote dos Canudos	Percentil 20 (P_{20})	6,1	1,5	5,3	7
		Percentil 50 (P_{50})	12,9	4,3	22,6	32
		8 x Mediana (Máxima)	103,2	34,4	180,8	256
ESCALA REGIONAL	Grupo Ceará	Percentil 20 (P_{20})	7,0	1,5	9,2	7
		Percentil 50 (P_{50})	13,1	3,3	18,9	24
		8 x Mediana (Máxima)	104,8	26,4	151,2	192

VALORES DE REFERÊNCIA PARA CLASSIFICAÇÃO ESPELEOMÉTRICA DA AMOSTRA EM GNAISSE

	ENFOQUE	CRITÉRIOS	PROJEÇÃO HORIZONTAL (m)	DESNÍVEL (m)	ÁREA (m^2)	VOLUME (m^3)
ESCALA LOCAL E REGIONAL	Grupo Ceará / Remanescentes do Planalto Sertanejo	Percentil 20 (P_{20})	5,5	1,2	7,1	6
		Percentil 50 (P_{50})	8,9	1,8	18,9	13
		8 x Mediana (Máxima)	71,2	14,4	151,2	104

Os dados espeleométricos avaliados nas escalas regional e local apontam doze cavidades que atingem os valores de referência para enquadramento no atributo **"dimensões notáveis em extensão, área e/ou volume"**, o que as categoriza como de máxima relevância: E-16, E-18, P-08, P-09, QUI-01, QUI-06, S-01, S-03, SQ-0001, SQ-0003, W-11, W-16. A classificação espeleométrica de cada cavidade de estudo nas escalas local e regional é apresentada nos quadros seguintes.

CAVIDADE	LITOLOGIA	UG	PH (m)	DESNÍVEL (m)	ÁREA (m^2)	VOLUME (m^3)
E-04	Carbonática	S.C.	10,8	0,2	11,4	8
E-06	Carbonática	S.C.	3,8	4,3	4,5	7
E-07	Carbonática	S.C.	15,3	5,8	37,7	59
E-08	Carbonática	S.C.	4,9	2,6	3,7	7
E-09	Carbonática	S.C.	5,7	1,5	7,6	7
E-11	Carbonática	S.C.	8	6,7	5,8	5
E-12	Carbonática	S.C.	11	2,8	23,9	19
E-13	Carbonática	S.C.	11,8	16,9	22,6	58
E-14	Carbonática	S.C.	12,9	8,8	36,3	115
E-15	Carbonática	S.C.	13	7,1	29,5	42
E-16	Carbonática	S.C.	58,2	11,9	284,6	330
E-17	Carbonática	S.C.	6,3	1,5	3,5	8
E-18	Carbonática	S.C.	71,7	12,5	227,3	307
E-19	Carbonática	S.C.	9,2	5,3	9,5	23
N-01	Gnaisse	R.P.R.S.	16,1	4,6	33,9	25
N-02	Gnaisse	R.P.R.S.	8,6	1,2	18,1	10
N-03	Gnaisse	R.P.R.S.	4,1	2,8	4	2
P-01	Carbonática	S.C.	17,6	4,5	26,9	33
P-02	Carbonática	S.C.	9,6	3,3	11,4	27
P-03	Carbonática	S.C.	7,7	0,5	12,7	29
P-05	Carbonática	S.C.	37,8	4,4	53,6	65
P-06/P-07	Carbonática	S.C.	50,4	6,8	69,7	141
P-08	Carbonática	S.C.	82,4	32,3	102,1	280
P-09	Carbonática	S.C.	25,6	28,1	78	432
P-11	Carbonática	S.C.	15	2,4	19,1	28
P-12	Carbonática	S.C.	25,6	2,1	32	80
P-14	Carbonática	S.C.	18,8	0,6	18,9	38
P-16	Carbonática	S.C.	4,7	0,1	2,1	4
P-17	Carbonática	S.C.	4,1	2,5	4,1	7
P-18	Carbonática	S.C.	23,9	1,6	25,5	32
QUI-01	Carbonática	S.I.	47,8	10,2	130,1	439
QUI-02	Carbonática	S.I.	11,2	3,6	17,7	11
QUI-03	Carbonática	S.I.	17,2	5,4	12,3	29
QUI-06	Carbonática	S.I.	34,3	3,8	67,1	178
QUI-07	Carbonática	S.I.	15,1	3,3	13,2	10
QUI-08	Carbonática	S.I.	4,8	4,3	3	6
QUI-09	Carbonática	S.I.	14,7	2,3	42,6	41
QUI-10	Carbonática	S.I.	13,1	3,9	13,5	10
S-01	Carbonática	S.I.	48,4	5,3	260,8	407
S-03	Carbonática	S.I.	102,4	13,7	596,1	1021
SQ-0001	Carbonática	S.I.	82,1	16	200,7	263
SQ-0002	Carbonática	S.I.	10,6	3,8	15	5
SQ-0003	Carbonática	S.I.	49,9	4,7	193,6	174
SQ-0005	Carbonática	S.I.	3,8	2,8	4,1	3
SQ-0006	Carbonática	S.I.	9,9	0,6	11,4	25

CAVIDADE	LITOLOGIA	UG	PH (m)	DESNÍVEL (m)	ÁREA (m^2)	VOLUME (m^3)
SQ-0008	Carbonática	S.I.	7,1	1,8	17	9
SQ-0010	Carbonática	S.I.	15,6	3,6	32,2	26
SQ-0012	Carbonática	S.I.	7	5,2	10,5	6
SQ-0016	Carbonática	S.I.	6,4	1,2	13,7	6
SQ-0021	Gnaisse	R.P.R.S.	6,5	1,5	9,1	8
SQ-0026	Carbonática	S.I.	36,4	2,8	109,3	114
SQ-0027	Carbonática	S.I.	6,8	2	8	5
SQ-0029	Gnaisse	R.P.R.S.	9,7	2,5	18,9	13
SQ-0032	Gnaisse	R.P.R.S.	9,8	1,8	30,5	20
SQ-0033	Carbonática	S.I.	4,9	1,1	16,4	21
SQ-0034	Carbonática	S.I.	17	4,2	34,9	42
SQ-0035	Carbonática	S.I.	13,9	3,7	44,9	80
SQ-0037	Carbonática	S.I.	10,1	2,6	14,3	24
SQ-0039	Carbonática	S.I.	9	4,5	16,2	22
SQ-0040	Carbonática	S.I.	5,6	1,6	13,4	6
SQ-0041	Carbonática	S.I.	5,3	1,4	6,2	3
SQ-0044	Carbonática	S.I.	20	10,6	35,5	91
SQ-0045	Carbonática	S.I.	9,9	5,2	9,6	7
SQ-0046	Carbonática	S.I.	15,3	4,4	14,5	24
SQ-0047	Carbonática	S.I.	8,4	3,9	6,3	9
SQ-0048	Carbonática	S.I.	25	6,2	23,3	41
SQ-0049	Carbonática	S.I.	12,3	5,1	13	21
SQ-0050	Carbonática	S.I.	10,1	3,3	5,8	8
SQ-0051	Carbonática	S.I.	10,9	1,9	10,8	9
SQ-0052	Carbonática	S.I.	5,8	1,9	4	4
SQ-0055	Carbonática	S.I.	19,7	2,3	45,8	28
SQ-0057	Carbonática	S.I.	7,8	1,8	7,6	7
SQ-0058	Carbonática	S.I.	21,4	5,7	30,8	68
SQ-0059	Carbonática	S.I.	6,6	2,5	7,8	11
SQ-0060	Carbonática	S.I.	28,8	8,4	36,8	35
W-01	Carbonática	S.I.	11,3	1,3	30,9	65
W-02	Carbonática	S.I.	8,1	1,1	15,4	16
W-03	Carbonática	S.I.	9,7	2,2	16,6	20
W-04	Carbonática	S.I.	14,5	3	20,8	30
W-05	Carbonática	S.I.	14,1	0,5	78,4	143
W-10	Carbonática	S.I.	6,7	6,3	10,2	17
W-11	Carbonática	S.I.	77,4	3,9	330,5	352
W-13	Carbonática	S.I.	10,1	0,3	30,9	16
W-14	Carbonática	S.I.	4,4	0,7	13,5	8
W-16	Carbonática	S.I.	34,2	3,3	157,1	214
W-17	Carbonática	S.I.	14,3	1,5	20,6	19
W-18	Carbonática	S.I.	16,7	2,9	62,3	61
W-19	Carbonática	S.I.	14,8	1,7	22,3	14
W-20	Carbonática	S.I.	8,8	1,6	18,9	12
W-21	Gnaisse	R.P.R.S.	8,9	1,2	29,7	24

LEGENDA

S.I.: Serra da Igreja

S.C. Serrote dos Canudos

R.P.R.S.: Remanescentes do Planalto Residual Sertanejo

LEGENDA

Alto

Médio

Baixo

Máximo

CLASSIFICAÇÃO DOS ATRIBUTOS ESPELEOMÉTRICOS (ESCALA REGIONAL)

CAVIDADE	LITOLOGIA	PH (m)	DESNÍVEL (m)	ÁREA (m^2)	VOLUME (m^3)
E-04	Carbonática	10,8	0,2	11,4	8
E-06	Carbonática	3,8	4,3	4,5	7
E-07	Carbonática	15,3	5,8	37,7	59
E-08	Carbonática	4,9	2,6	3,7	7
E-09	Carbonática	5,7	1,5	7,6	7
E-11	Carbonática	8	6,7	5,8	5
E-12	Carbonática	11	2,8	23,9	19
E-13	Carbonática	11,8	16,9	22,6	58
E-14	Carbonática	12,9	8,8	36,3	115
E-15	Carbonática	13	7,1	29,5	42
E-16	Carbonática	58,2	11,9	284,6	330
E-17	Carbonática	6,3	1,5	3,5	8
E-18	Carbonática	71,7	12,5	227,3	307
E-19	Carbonática	9,2	5,3	9,5	23
N-01	Gnaisse	16,1	4,6	33,9	25
N-02	Gnaisse	8,6	1,2	18,1	10
N-03	Gnaisse	4,1	2,8	4	2
P-01	Carbonática	17,6	4,5	26,9	33
P-02	Carbonática	9,6	3,3	11,4	27
P-03	Carbonática	7,7	0,5	12,7	29
P-05	Carbonática	37,8	4,4	53,6	65
P-06/P-07	Carbonática	50,4	6,8	69,7	141
P-08	Carbonática	82,4	32,3	102,1	280
P-09	Carbonática	25,6	28,1	78	432
P-11	Carbonática	15	2,4	19,1	28
P-12	Carbonática	25,6	2,1	32	80
P-14	Carbonática	18,8	0,6	18,9	38
P-16	Carbonática	4,7	0,1	2,1	4
P-17	Carbonática	4,1	2,5	4,1	7
P-18	Carbonática	23,9	1,6	25,5	32
QUI-01	Carbonática	47,8	10,2	130,1	439
QUI-02	Carbonática	11,2	3,6	17,7	11
QUI-03	Carbonática	17,2	5,4	12,3	29
QUI-06	Carbonática	34,3	3,8	67,1	178
QUI-07	Carbonática	15,1	3,3	13,2	10
QUI-08	Carbonática	4,8	4,3	3	6
QUI-09	Carbonática	14,7	2,3	42,6	41
QUI-10	Carbonática	13,1	3,9	13,5	10
S-01	Carbonática	48,4	5,3	260,8	407
S-03	Carbonática	102,4	13,7	596,1	1021
SQ-0001	Carbonática	82,1	16	200,7	263
SQ-0002	Carbonática	10,6	3,8	15	5
SQ-0003	Carbonática	49,9	4,7	193,6	174
SQ-0005	Carbonática	3,8	2,8	4,1	3
SQ-0006	Carbonática	9,9	0,6	11,4	25
SQ-0008	Carbonática	7,1	1,8	17	9
SQ-0010	Carbonática	15,6	3,6	32,2	26
SQ-0012	Carbonática	7	5,2	10,5	6
SQ-0016	Carbonática	6,4	1,2	13,7	6
SQ-0021	Gnaisse	6,5	1,5	9,1	8
SQ-0026	Carbonática	36,4	2,8	109,3	114
SQ-0027	Carbonática	6,8	2	8	5
SQ-0029	Gnaisse	9,7	2,5	18,9	13
SQ-0032	Gnaisse	9,8	1,8	30,5	20
SQ-0033	Carbonática	4,9	1,1	16,4	21
SQ-0034	Carbonática	17	4,2	34,9	42
SQ-0035	Carbonática	13,9	3,7	44,9	80
SQ-0037	Carbonática	10,1	2,6	14,3	24
SQ-0039	Carbonática	9	4,5	16,2	22
SQ-0040	Carbonática	5,6	1,6	13,4	6
SQ-0041	Carbonática	5,3	1,4	6,2	3
SQ-0044	Carbonática	20	10,6	35,5	91
SQ-0045	Carbonática	9,9	5,2	9,6	7
SQ-0046	Carbonática	15,3	4,4	14,5	24
SQ-0047	Carbonática	8,4	3,9	6,3	9
SQ-0048	Carbonática	25	6,2	23,3	41
SQ-0049	Carbonática	12,3	5,1	13	21
SQ-0050	Carbonática	10,1	3,3	5,8	8
SQ-0051	Carbonática	10,9	1,9	10,8	9
SQ-0052	Carbonática	5,8	1,9	4	4
SQ-0055	Carbonática	19,7	2,3	45,8	28
SQ-0057	Carbonática	7,8	1,8	7,6	7
SQ-0058	Carbonática	21,4	5,7	30,8	68
SQ-0059	Carbonática	6,6	2,5	7,8	11
SQ-0060	Carbonática	28,8	8,4	36,8	35
W-01	Carbonática	11,3	1,3	30,9	65
W-02	Carbonática	8,1	1,1	15,4	16
W-03	Carbonática	9,7	2,2	16,6	20
W-04	Carbonática	14,5	3	20,8	30
W-05	Carbonática	14,1	0,5	78,4	143
W-10	Carbonática	6,7	6,3	10,2	17
W-11	Carbonática	77,4	3,9	330,5	352
W-13	Carbonática	10,1	0,3	30,9	16
W-14	Carbonática	4,4	0,7	13,5	8
W-16	Carbonática	34,2	3,3	157,1	214
W-17	Carbonática	14,3	1,5	20,6	19
W-18	Carbonática	16,7	2,9	62,3	61
W-19	Carbonática	14,8	1,7	22,3	14
W-20	Carbonática	8,8	1,6	18,9	12
W-21	Gnaisse	8,9	1,2	29,7	24

LEGENDA

Alto

Médio

Baixo

Máximo

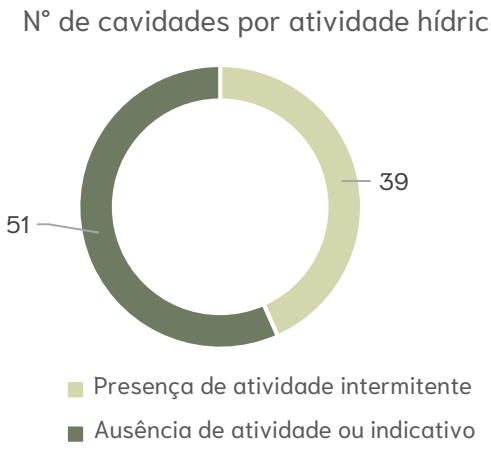
HIDROLOGIA



A área do Projeto Santa Quitéria se insere na Bacia do Córrego Guaribas. Todas as feições hidrológicas observadas nas cavidades em estudo relacionam-se a processos intermitentes de águas de percolação. Nenhuma cavidade avaliada possui dinâmica hidrológica associada ao nível freático, ou a redes de drenagens superficiais ou subterrâneas.

As visitas às cavernas ocorreram em estações climáticas distintas, sendo algumas cavernas visitadas no período chuvoso. Atividades hidrológicas ativas foram constatadas em 39 cavernas do estudo, principalmente aquelas visitadas em dias chuvosos. A ausência de processos hidrológicos ou presença exclusiva de indicativos desses processos foram registradas em 51 cavidades. Importante salientar que a ausência de feições hidrológicas não permite descartar por completo eventuais atividades hídricas temporárias, em alguns casos sugeridas por indicativos, como marcas de gotejamento ou escoamento de água.

Nas cavernas em estudo, a alimentação hidrológica é meteórica e essencialmente autogênica. O incremento ocorre através da infiltração da água da chuva nos maciços, por meio de diáclases ou interstícios entre matacões ou blocos basculados. O escoamento superficial de vertente também contribui para a dinâmica hidrológica nas cavernas de estudo.









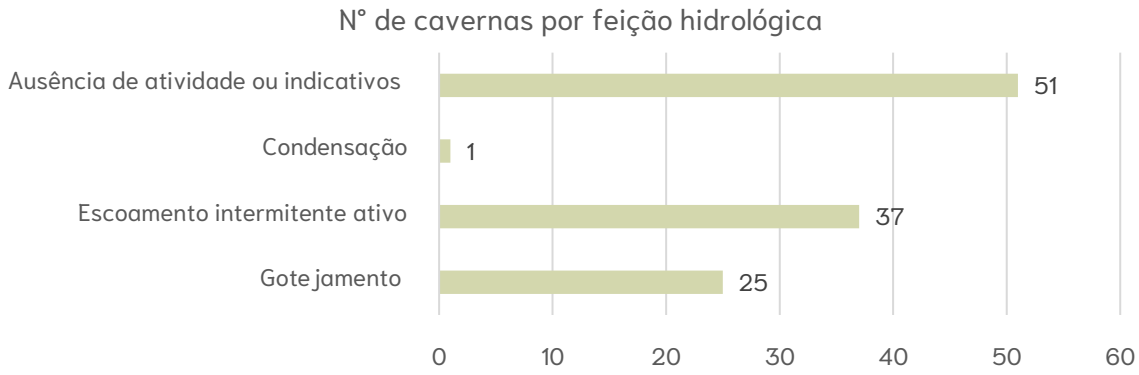


Gotejamento ativo foi observado em 25 cavidades, todas visitadas em dia chuvoso ou um dia após evento de preciptação. No geral as cavernas são rasas com diversas aberturas no teto, o que resulta em uma resposta hidrológica rápida aos eventos meteóricos. No caso das cavidades em tálus, a configuração do teto e paredes favorece o gotejamento, como nas cavidades S-01 e S-03. As cavernas também recebem água de precipitação direta. Na amostra carbonática, existem cavernas com claraboias que permitem a entrada de água da chuva (ex.: QUI-01, QUI-06, E-17, QUI-06, SQ-0047). Na amostra em gnaisse foi observado gotejamento ativo apenas na cavidade N-01, nas demais notou-se marcas de gotejamento.

Os planos de estruturas geológicas, principalmente fraturas verticais e subverticais, funcionam como zonas preferenciais de infiltração da água no maciço, o que proporciona percolação e entrada de escoamento pluvial nas cavernas. Foi evidenciado escoamento intermitente ativo em 37 cavidades. Próximo à entrada da cavidade QUI-01, na parte norte, foi observado escoamento ativo que provém de uma fratura aberta. A morfologia do conduto, marcas indicativas de fluxo de água e matéria orgânica, por vezes somada à presença de canal de entalhamento no piso, sugerem o escoamento pluvial concentrado, porém de pouca vazão, nas cavidades E-18, E-16, QUI-08, QUI-10, W-19 e W-20.

Condensação foi constatada apenas na cavidade P-12. Esta caverna carbonática foi visitada em dia chuvoso, apresentou gotículas de água na parede e presença de umidade no piso. É possível que o clima quente e seco da região proporcione condições climáticas pouco eficientes para condensação e exudação nas cavernas.

As páginas seguintes apresentam as feições hídricas observadas em cada cavidade de estudo, que embasaram a classificação nos atributos relacionados à hidrologia para a análise de relevância.



TIPOS DE PROCESSOS HIDROLÓGICOS NAS CAVIDADES DO PROJETO SANTA QUITÉRIA

CAVIDADES	GOTEJAMENTO	ESCOAMENTO INTERMITENTE	CONDENSAÇÃO	AUSÊNCIA OU INDICATIVO
E-04				X
E-06				X
E-07				X
E-08		X		
E-09				X
E-11				X
E-12				X
E-13	X	X		
E-14	X	X		
E-15				X
E-16				X
E-17	X	X		
E-18	X	X		
E-19				X
N-01	X	X		
N-02				X
N-03		X		
P-01		X		
P-02				X
P-03	X	X		
P-05	X	X		

CAVIDADES	GOTEJAMENTO	ESCOAMENTO INTERMITENTE	CONDENSAÇÃO	AUSÊNCIA OU INDICATIVO
P-06/P-07	X	X		
P-08	X	X		
P-09	X	X		
P-11	X	X		
P-12	X	X	X	
P-14				X
P-16				X
P-17				X
P-18				X
QUI-01	X	X		
QUI-02	X			
QUI-03		X		
QUI-06	X	X		
QUI-07				X
QUI-08				X
QUI-09				X
QUI-10				X
S-01	X	X		
S-03				X
SQ-0001	X	X		
SQ-0002				X

CAVIDADES	GOTEJAMENTO	ESCOAMENTO INTERMITENTE	CONDENSAÇÃO	AUSÊNCIA OU INDICATIVO
SQ-0003				X
SQ-0005		X		
SQ-0006	X			
SQ-0008	X	X		
SQ-0010		X		
SQ-0012				X
SQ-0016		X		
SQ-0021				X
SQ-0026	X	X		
SQ-0027	X	X		
SQ-0029		X		
SQ-0032				X
SQ-0033				X
SQ-0034				X
SQ-0035				X
SQ-0037				X
SQ-0039				X
SQ-0040		X		
SQ-0041		X		
SQ-0044				X
SQ-0045				X
SQ-0046				X
SQ-0047				X
SQ-0048				X

CAVIDADES	GOTEJAMENTO	ESCOAMENTO INTERMITENTE	CONDENSAÇÃO	AUSÊNCIA OU INDICATIVO
SQ-0049		X		
SQ-0050		X		
SQ-0051		X		
SQ-0052				X
SQ-0055				X
SQ-0057				X
SQ-0058	X	X		
SQ-0059				X
SQ-0060				X
W-01	X	X		
W-02				X
W-03				X
W-04				X
W-05				X
W-10				X
W-11	X	X		
W-13				X
W-14				X
W-16				X
W-17				X
W-18	X	X		
W-19				X
W-20		X		
W-21				X

CLASSIFICAÇÃO DOS ATRIBUTOS HIDROLÓGICOS (ESCALA LOCAL E REGIONAL)

CAVIDADE	LITOLOGIA	PE	CD	DR	LG
E-04	Carbonática				
E-06	Carbonática				
E-07	Carbonática				
E-08	Carbonática	■			
E-09	Carbonática				
E-11	Carbonática				
E-12	Carbonática		■		
E-13	Carbonática	■			
E-14	Carbonática	■			
E-15	Carbonática				
E-16	Carbonática				
E-17	Carbonática	■			
E-18	Carbonática	■			
E-19	Carbonática				
N-01	Gnaisse	■			
N-02	Gnaisse				
N-03	Gnaisse	■			
P-01	Carbonática	■			
P-02	Carbonática				
P-03	Carbonática	■			
P-05	Carbonática	■			
P-06/P-07	Carbonática	■			
P-08	Carbonática	■			
P-09	Carbonática	■			
P-11	Carbonática	■			
P-12	Carbonática	■			
P-14	Carbonática				
P-16	Carbonática				
P-17	Carbonática				
P-18	Carbonática				
QUI-01	Carbonática	■			
QUI-02	Carbonática	■			
QUI-03	Carbonática	■			
QUI-06	Carbonática	■			
QUI-07	Carbonática				
QUI-08	Carbonática				
QUI-09	Carbonática				
QUI-10	Carbonática				
S-01	Carbonática	■			
S-03	Carbonática				
SQ-0001	Carbonática	■			
SQ-0002	Carbonática				
SQ-0003	Carbonática				
SQ-0005	Carbonática	■			
SQ-0006	Carbonática	■			

LEGENDA

PE: Percolação

CD: Condensação

DR: Drenagem

LG: Lago

CAVIDADE	LITOLOGIA	PE	CD	DR	LG
SQ-0008	Carbonática	■			
SQ-0010	Carbonática	■			
SQ-0012	Carbonática				
SQ-0016	Carbonática	■			
SQ-0021	Gnaisse				
SQ-0026	Carbonática	■			
SQ-0027	Carbonática	■			
SQ-0029	Gnaisse	■			
SQ-0032	Gnaisse				
SQ-0033	Carbonática				
SQ-0034	Carbonática				
SQ-0035	Carbonática				
SQ-0037	Carbonática				
SQ-0039	Carbonática				
SQ-0040	Carbonática	■			
SQ-0041	Carbonática	■			
SQ-0044	Carbonática				
SQ-0045	Carbonática				
SQ-0046	Carbonática				
SQ-0047	Carbonática				
SQ-0048	Carbonática				
SQ-0049	Carbonática	■			
SQ-0050	Carbonática	■			
SQ-0051	Carbonática	■			
SQ-0052	Carbonática				
SQ-0055	Carbonática				
SQ-0057	Carbonática				
SQ-0058	Carbonática	■			
SQ-0059	Carbonática				
SQ-0060	Carbonática				
W-01	Carbonática	■			
W-02	Carbonática				
W-03	Carbonática				
W-04	Carbonática				
W-05	Carbonática				
W-10	Carbonática				
W-11	Carbonática	■			
W-13	Carbonática				
W-14	Carbonática				
W-16	Carbonática				
W-17	Carbonática				
W-18	Carbonática	■			
W-19	Carbonática				
W-20	Carbonática	■			
W-21	Gnaisse				

LEGENDA

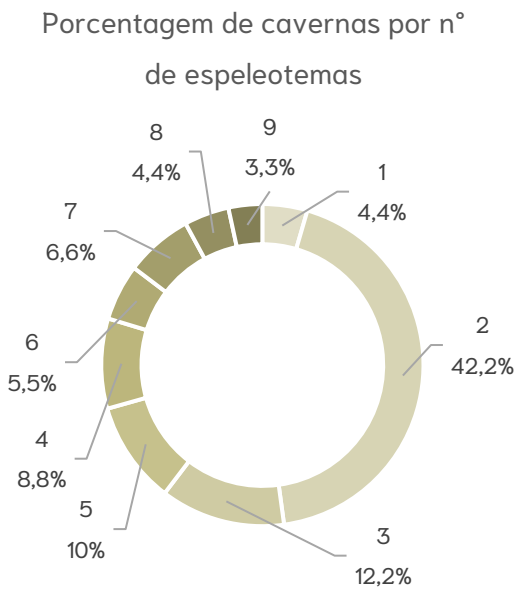
■ Presença

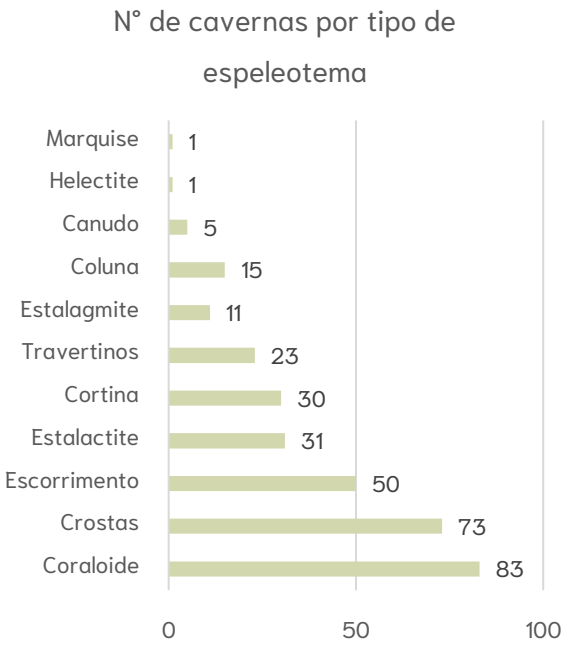
Ausência

SEDIMENTAÇÃO QUÍMICA E CLÁSTICA

A análise dos depósitos químicos e clásticos nas cavidades tem o objetivo de caracterizá-los, buscando avaliar a importância científica e didática dos sedimentos. Depósitos químicos são ausentes em apenas duas cavidades de estudo, P-14 e SQ-0029, alojadas em rocha carbonática e em gnaisse, respectivamente. Nas cavidades QUI-07, E-08, SQ-0006 e SQ-0021 foi registrado apenas um tipo de espeleotema (4,4%). Em 42,2% da amostra foram registrados ao menos dois tipos de depósito químico, e 3,3% das cavernas apresentam nove tipos de espeleotema (E-16, P-06/P-07 e P-08), número máximo de tipologias identificado por cavidade.

No total, nove tipos de depósitos químicos foram registrados nas cavernas estudadas, conforme gráfico abaixo. As páginas seguintes são dedicadas à caracterização de cada tipo observado.





CORALOIDE

Os coraloides são produtos de filmes de água gerados pelo respingo de água de gotejamento, por condensação ou exudação. Crescem preferencialmente em áreas com circulação de ar, nas extremidades de projeções rochosas, conferindo aspecto abrasivo e rústico às superfícies (Palmer 2007). São o tipo mais frequente de espeleotema encontrado nas cavernas em estudo, sendo observados em 92,2% da amostra. No geral, a composição é carbonática, sendo compostos, basicamente, por calcita, aragonita ou gipso, podendo também


S-03











ocorrer óxidos de ferro ou manganês (Self e Hill, 2003). Apresentam coloração variando entre diferentes tonalidades de cinza, branco, preto e marrom na área de estudo. Os tamanhos variam de milimétricos, podendo correr de forma pontual ou ocpar áreas amplas de parede e teto.

Na amostra das cavernas carbonáticas, as formas mais comuns são coraloides brancos semelhantes a couve-flor, como na cavidade QUI-02 e E-05. Também ocorrem coraloides afilados milimétricos e coraloides bojudos com extremidades lisas. Os depósitos classificados como "leite de lua" nos estudos espeleológicos anteriores (ORB 2015), foram aqui classificados como coraloides, considerando o aspecto morfológico e genético, uma vez que esse estudo não inclui análises mineralógicas capazes de diferenciar essas tipologias. Nas cavernas do estudo, correspondem a um tipo de coraloide mais friável (ex. cavidade W-18).

Nas cavidades em gnaisse, coraloides são menos expressivos do que naquelas carbonáticas, em relação ao tamanho e abundância. No geral apresentam tamanhos milimétricos com espessura fina e coloração beje, como na cavidade N-01.

CROSTAS

As crostas são o segundo depósito mais frequente nas cavernas aqui estudadas (81%). Correspondem a manchas de dimensões variando entre centimétricas a métricas. No geral apresentam coloração branca ou com tons laranja e se desenvolvem nos dois litotipos. As crostas brancas no geral apresentam composição de calcita. Já as crostas de coloração laranja ou tons vermelhos, como na cavidade W-17, podem ser constituídas por óxidos-hidróxidos de ferro (hematita e goethita), mas também. Nas cavidades em gnaisse, as crostas não apresentam composição carbonática segundo teste com ácido nítrico realizado *in situ*, possivelmente apresentando composição fosfática (ORB 2015).

ESCORRIMENTO

Os escorrimentos são depósitos originados por escoamentos de águas circulantes. Estão presentes em 55,5% da amostra, sendo encontrados nas zonas de percolação nas paredes, base de protocondutos, próximo à claraboias. Na cavidade P-02 ocorre escorrimento branco, espesso próximo à entrada, ocupando toda a parede oeste da caverna. Nas cavidades carbonáticas é comum escorrimentos sobre sedimentos no piso das cavernas, formando patamares, como na cavidade E-16, E-18 e P-06/07. Em relação à amostra no gnaisse, as cavidades N-02 e N-03 apresentaram escorrimento, e em ambas as cavidades este depósito apresenta textura travertínica ou microtravertinos associados.





ESTALACTITE

Formado pelo gotejamento de água circulante, esse tipo de espeleotema desenvolve-se perpendicularmente ao plano de gotejamento. As estalactites apresentam formato variando de cilíndrico a cônico, sendo constituídas por camadas concêntricas distribuídas ao longo do eixo do crescimento. Ao todo foram observadas estalactites em 34,4% das cavidades estudadas, todas em rochas carbonáticas. Frequentemente as estalactites são observadas derivando da extremidade inferior de cortinas. Na cavidade W-18 foi registrado estalactite ativa (com gotejamentos) e na cavidade SQ-0035 os depósitos estão em estado de corrosão, situação comum nas cavidades em estudo.





CANUDO

Canudos foram registrados em 5,5% das cavidades carbonáticas. De acordo com White (2012), os canudos são tubos, com poucos milímetros de diâmetro, e, muitas vezes, apresentam cristais coesos. Se formam a partir de gotejamento lento, crescendo lateralmente e verticalmente, bem como pelo canal central.



ESTALAGMITE

Depósitos de águas circulantes, são produto do gotejamento de soluções saturadas quando estas atingem uma superfície. As estalagmites desenvolvem-se no sentido ascendente apresentando formato cônico a cilíndrico. A ocorrência de estalagmites é bem mais limitada em comparação com estalactites, desenvolvendo-se sobre condições de ambientes mais úmidos. Na área de estudo as estalagmites são raras, sendo registradas em apenas 11 cavernas carbonáticas, apresentam tamanhos centimétricos e, em sua maioria, inativas e com superfície em corrosão, como nas cavidades E-18 e E-16.





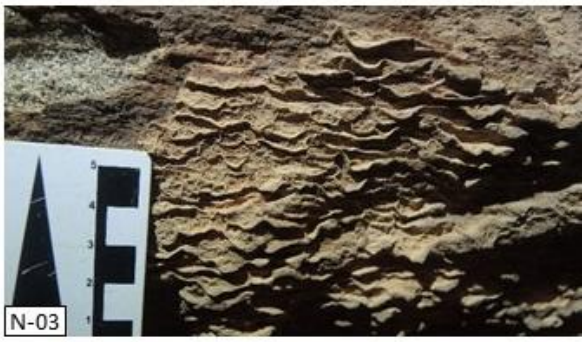
CORTINAS

Também oriundas de águas circulantes, as cortinas consistem em depósito de delgadas camadas minerais ao longo de rotas de escoamentos, formando lâminas tortuosas. As cortinas foram registradas em 33,3% das cavernas, apenas nas cavidades em litologia carbonática. No geral apresentam tamanhos centimétricos ou estão associadas a escorrimentos. É comum o aspecto serrilhado nas extremidades, como na cavidade E-02 (cortina serrilhada).



TRAVERTINO

Travertinos constituem um tipo particular de espeleotema formado por barragens verticais que se desenvolvem ao longo dos fluxos de água. As represas de travertinos podem ocorrer isoladas ou em sistemas de cascatas, concordantes com o escoamento de água superficial e comumente são associadas a escorrimentos. Foram identificados travertinos em 25,5% da amostra considerando as duas litologias. Testes de efervescência com ácido nítrico realizados *in situ* em travertinos nas cavernas desenvolvidas em gnaisse, N1, N2 e N3





apontam para ocorrências de composição não carbonática nessas cavidades (ORG 2015).

COLUNA

Espeleotema de água circulante formado por gotejamento. As colunas se formam a partir da junção de uma estalactite com uma estalagmite ou cortinas. Nas cavernas em estudo, foram registradas colunas em 16,6% da amostra carbonática, sem ocorrência nas cavidades em gnaisse. No geral apresentam tamanho centimétrico e ocorrência pontual, como nas cavidades S-03, E-18 e P-08. Na cavidade W-11, ocorre uma coluna formada pela junção de cortinas com o piso.

MARQUISE

Foi registrada marquise centimétrica na porção sudeste da cavidade W-18. Corresponde a espeleotema formado em água temporariamente estagnada, onde a saturação em carbonato de cálcio gera núcleos cristalinos que flutuam na superfície graças à tensão superficial (jangadas), esses núcleos, por sua vez, podem agregar-se e afundar, ou se prender a alguma superfície (Hill 1987). No caso da cavidade W-18, a marquise está presa a um bloco no piso. Notam-se coraloides associados.

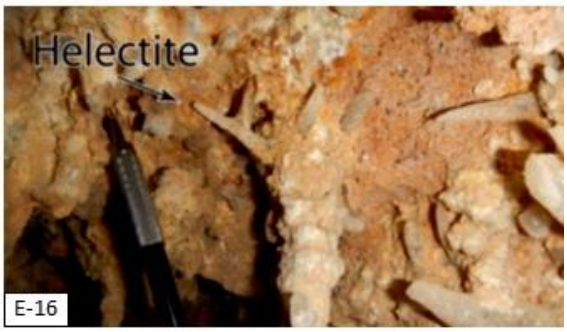
HELECTITE

Evidenciada em apenas uma cavidade do presente estudo (E-16), as helectites formam-se sobre outros espeleotemas, ou sobre o teto, e propagam-se de modo indiferente à gravidade. O desenvolvimento de helectites é comum em cavidades carbonáticas. Sua formação está relacionada à exudação de água a partir de pequenos orifícios do retículo cristalino por pressão hidrostática. O formato indiferente à gravidade tem relação com a baixa vazão de água na extremidade do espeleotema.


S-03


W-11


W-18

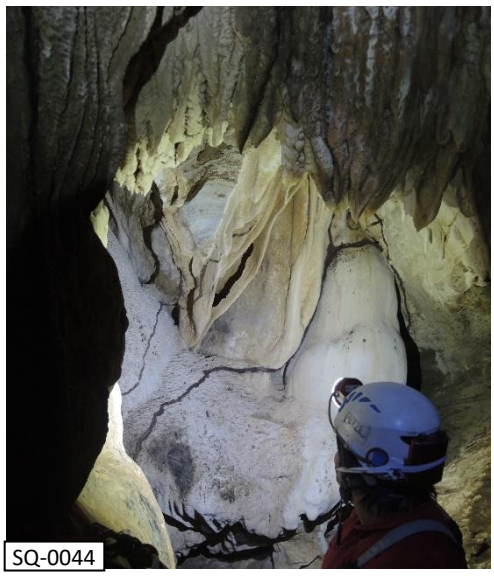


E-16

Sobre os espeleotemas de destaque, em sete cavidades da área os depósitos químicos destoam das demais em relação à abundância, dimensão ou formato. As cavidades S-03, SQ-0044, E-18, P-06/P-07 apresentaram abundância notável. A caverna E-18 apresenta uma concentração significativa de espeleotemas no salão NE e presença de uma cortina métrica com aspecto serrilhado, cuja dimensão se destaca em relação às demais observadas na área.

Quanto aos travertinos, na cavidade W-18 ocorre uma ampla área coberta de microtravertinos, que ocupam cerca de 30% do piso da cavidade. Na cavidade SQ-0001, os travertinos, correspondem à feições inativas e apresentam tamanho métrico, com 1 m a 1,5 m de largura. A configuração em relação ao tamanho desses travertinos foi considerada notável em comparação àqueles observados nas demais cavidade do estudo.

A cavidade N-02 apresenta microtravertinos que se destacam em relação às outras cavidades do mesmo litotipo (gnaisse). Estão associados a escorrimento e apresentam coloração branca a beje.


SQ-0044


E-18


SQ-0001


N-02

EXEMPLOS DE DEPÓSITOS QUÍMICOS COM CONFIGURAÇÃO NOTÁVEL NAS CAVERNAS ESTUDADAS

Pelas razões expostas, essas sete cavidades (E-18, N-02, P-06/P-07, S-03, SQ-0001, SQ-0044, W-18) são classificadas com **"configuração de espeleotemas"** notável. O Relatátorio Espeleológico Unificado (ORB 2015) classificou helictites regitradas na cavidade E-16 como "espeleotema único". No entanto, entende-se que as helectites são depósitos químicos recorrentes em cavernas carbonáticas. Conforme definição da IN MMA n.º 02/2017, deve ser classificado com espeleotema único:

> *Cavidade que apresente espeleotemas, individualmente ou em conjunto, pouco comuns ou excepcionais, em tamanho, mineralogia, tipologia, beleza ou profusão, especialmente se considerados frente à litologia dominante da cavidade ou sob os enfoques territoriais considerados (local ou regional)* (IN MMA n.º 02/2017, Anexo I). Grifo nosso.

Dessa forma, embora tenha ocorrência restrita nas cavernas de estudo, helicitites, como tipo de depósito químico em cavernas carbonáticas, não são entendidas como raras ou pouco comuns. Além disso, as helectites da cavidade E-16 apresentam dimensões restritas e morfologia trivial. O mesmo ocorre com a marquise, registrada apenas na cavidade W-18. Como os tipos de depósitos registrados nas cavernas estudadas são amplamente registrados em cavidades dos dois litotipos, o atributo **"espeleotema único"** foi considerado ausente.

TIPOS DE DEPÓSITOS QUÍMICOS IDENTIFICADOS NAS CAVIDADES DO PROJETO SANTA QUITÉRIA

CAVIDADE	ESCORRIMENTO	CORTINA	ESTALACTITE	ESTALAGMITE	COLUNA	TRAVERTINO	CORALOIDE	HELICTITE	CANUDO	MARQUIZE	CROSTA	N° TOTAL DE TIPOS
E-04							X				X	2
E-06	X	X					X				X	4
E-07			X				X					2
E-08							X					1
E-09			X				X				X	3
E-11	X	X	X		X		X				X	6
E-12							X				X	2
E-13	X	X	X	X	X	X						6
E-14	X	X					X				X	4
E-15	X	X	X	X	X	X	X				X	8
E-16	X	X	X	X	X	X	X	X			X	9
E-17	X						X					2
E-18	X	X	X	X	X	X	X				X	8
E-19	X	X	X		X						X	5
N-01							X				X	2
N-02	X					X	X				X	4

CAVIDADE	ESCORRIMENTO	CORTINA	ESTALACTITE	ESTALAGMITE	COLUNA	TRAVERTINO	CORALOIDE	HELICTITE	CANUDO	MARQUIZE	CROSTA	N° TOTAL DE TIPOS
N-03	X										X	2
P-01							X				X	2
P-02	X						X				X	3
P-03			X				X				X	3
P-05	X	X	X		X	X	X				X	7
P-06/P-07	X	X	X	X	X	X	X		X		X	9
P-08	X	X	X	X	X	X	X		X		X	9
P-09	X	X	X	X		X	X		X		X	8
P-11	X		X			X	X				X	5
P-12	X		X				X				X	4
P-14												0
P-16							X				X	2
P-17							X				X	2
P-18							X				X	2
QUI-01	X	X				X	X				X	5
QUI-02							X				X	2
QUI-03	X						X					2
QUI-06	X						X				X	3
QUI-07							X					1
QUI-08							X				X	2
QUI-09							X				X	2
QUI-10							X				X	2
S-01							X				X	2
S-03	X	X	X	X	X		X				X	7
SQ-0001	X	X				X	X				X	5
SQ-0002							X				X	2
SQ-0003	X	X	X	X			X				X	6
SQ-0005	X						X				X	3
SQ-0006							X					1
SQ-0008	X	X					X					3
SQ-0010	X	X				X	X				X	5
SQ-0012	X						X					2
SQ-0016							X				X	2

CAVIDADE	ESCORRIMENTO	CORTINA	ESTALACTITE	ESTALAGMITE	COLUNA	TRAVERTINO	CORALOIDE	HELICTITE	CANUDO	MARQUIZE	CROSTA	N° TOTAL DE TIPOS
SQ-0021											X	1
SQ-0026							X				X	2
SQ-0027							X				X	2
SQ-0029												0
SQ-0032							X				X	2
SQ-0033	X	X	X				X				X	5
SQ-0034	X		X	X			X					4
SQ-0035	X	X	X		X	X	X		X		X	8
SQ-0037		X			X		X					3
SQ-0039							X				X	2
SQ-0040							X				X	2
SQ-0041							X				X	2
SQ-0044	X	X	X		X	X	X				X	7
SQ-0045							X				X	2
SQ-0046	X						X				X	3
SQ-0047							X					1
SQ-0048	X						X				X	3
SQ-0049							X				X	2
SQ-0050							X				X	2
SQ-0051							X				X	2
SQ-0052							X				X	2
SQ-0055	X	X					X				X	4
SQ-0057	X	X	X						X			4
SQ-0058	X	X	X	X		X	X				X	7
SQ-0059	X						X					2
SQ-0060	X						X					2
W-01							X				X	2
W-02	X						X				X	3
W-03	X					X	X				X	4
W-04	X		X			X	X				X	5
W-05	X	X	X			X	X				X	6
W-10							X				X	2
W-11	X	X	X		X	X	X				X	7

CAVIDADE	ESCORRIMENTO	CORTINA	ESTALACTITE	ESTALAGMITE	COLUNA	TRAVERTINO	CORALOIDE	HELICTITE	CANUDO	MARQUIZE	CROSTA	N° TOTAL DE TIPOS
W-13	X	X	X		X	X	X				X	7
W-14	X		X				X				X	4
W-16	X	X	X				X				X	5
W-17	X	X	X				X				X	5
W-18	X		X			X	X			X	X	6
W-19							X				X	2
W-20	X					X	X				X	4
W-21							X				X	2

A **"diversidade dos depósitos químicos"** consiste em um atributo de análise no enfoque local, conforme Anexo II da IN MMA n.º 02/2017, baseada nos tipos de espeleotemas e processos relativos à sua formação. Para a classificação em *muitos* e *poucos* tipos e processos, o critério adotado se pautou no número total de tipos e processos conhecidos na escala local. Assim, se menor que 50% do número total de tipos nessa escala, classifica-se como pouco, se igual ou maior, muito.

Na escala local da UG Remanescentes do Planalto Residual Sertanejo, são reconhecidos quatro tipos de espeleotemas para as cavidades em gnaisse: escorrimento, travertino, coraloide e crosta. Desta forma, as cavernas com menos de dois tipos são classificadas com "poucos tipos", e as demais, "muitos tipos".

Quanto às cavernas carbonáticas, na UG Inselbers Serra da Igreja foram contabilizados dez tipos de espeleotemas: escorrimento, cortina, crostas, coraloide, travertino, estalactite, estalagmite, coluna, canudo e marquise. A UG Inselbers Serrote dos Canudo também apresentou dez tipos de espeleotemas: escorrimento, cortina, crostas, coraloide, travertino, estalactite, estalagmite, coluna, canudo e helectite. Assim, para ambas as escalas locais da amostra carbonática, as cavernas com menos de cinco tipos são classificadas com "poucos tipos", e as demais, "muitos tipos".

Em relação aos processos formadores, a literatura apresenta diferentes classificações, como as de Guimarães (1966), Hill e Forti (1997) e Palmer (2007). No presente trabalho, adotou-se como referência a classificação de Palmer (2007), baseada na origem da água que depositou os minerais: (i) água em represas; (ii) água circulante e gotejamento; (iii) água capilar; (iv) evaporação; (v) alteração química; (vi) fontes orgânicas; (vii) influência microbiológica.

Os espeleotemas formados por "águas circulantes e gotejamento" consistem nas estalactites, estalagmites, cortinas, colunas e escorrimento. Os travertinos se formam por deposição mineral nas extremidades de represas de água, alimentadas por escoamento ou gotejamento. Assim como a marquise, que se forma com a junção de

lâminas de calcita sobre água represada (estagnada). Dessa maneira, travertinos e marquise são aqui classificados com origem de "água em represa", conforme Palmer (2007).

Segundo Hill e Forti (1997), coraloides são depósitos subaéreos gerados por capilaridade, embora eles se formem devido a numerosos mecanismos hidrológicos. Devido à variedade de formas e de posicionamento dos coraloides nas cavernas estudadas, adota-se, nesse trabalho, a origem "mista" para esta classificação. Para esses mesmos autores, as crostas são depósitos de solução que exfiltram da rocha ou de sedimentos do piso e, com base nessa referência, "capilaridade" foi o tipo de processo considerado para as crostas registradas. As helectites se formam por processo capilar que corresponde à exudação de água a partir de pequenos orifícios do retículo cristalino por pressão hidrostática. Assim, nas três UGs de estudo, o número de processos formadores dos tipos de espeleotemas registrados nas cavernas avaliadas é o mesmo: quatro.

O quadro abaixo apresenta o critério para a classificação final das cavernas de estudo para o atributo "diversidade de depósitos químicos". No quadro final desse item, apresenta-se o resultado para cada cavidade.

VALORES DE REFERÊNCIA PARA A CLASSIFICAÇÃO FINAL QUANTO A DIVERSIDADE DE DEPÓSITOS QUÍMICOS DAS CAVIDADES EM GNAISSE (PLANALTO RESIDUAL SERTANEJO)

CRITÉRIOS	MUITOS TIPOS	MUITOS PROCESSOS
N° de tipos	≥ 2	–
N° de processos	–	≥ 2

VALORES DE REFERÊNCIA PARA A CLASSIFICAÇÃO FINAL QUANTO A DIVERSIDADE DE DEPÓSITOS QUÍMICOS DAS CAVIDADES CARBONÁTICAS NAS DUAS UGS

CRITÉRIOS	MUITOS TIPOS	MUITOS PROCESSOS
N° de tipos	≥ 5	–
N° de processos	–	≥ 2

Os depósitos clásticos encontrados nas cavernas têm características composicionais e granulométricas variadas, dependendo do contexto de inserção e processos atuantes.

Os sedimentos alóctones são, na sua maioria, de granulometria fina e geralmente estão associados a material terrígeno e matéria orgânica. Nas cavidades carbonáticas, o aporte alóctone está ligado ao fluxo de material no epicarste por meio de fraturas espaçadas e protocondutos, assim como às áreas com comunicação direta com o meio externo, como as entradas (por vezes em dolinas) e claraboias. Nas cavidades SQ-0003 e QUI-06, por exemplo, o aporte sedimentar se dá principalmente por incremento de sedimentos finos associados a condutos centimétricos e fraturas. Em algumas cavernas ocorrem na forma de rampas ou leques. No caso das cavidades em gnaisse, esse material alóctone de granulação fina é incipiente, sendo carreado para as cavidades via escoamento pluvial de vertente, como foi observado na caverna SQ-0032.

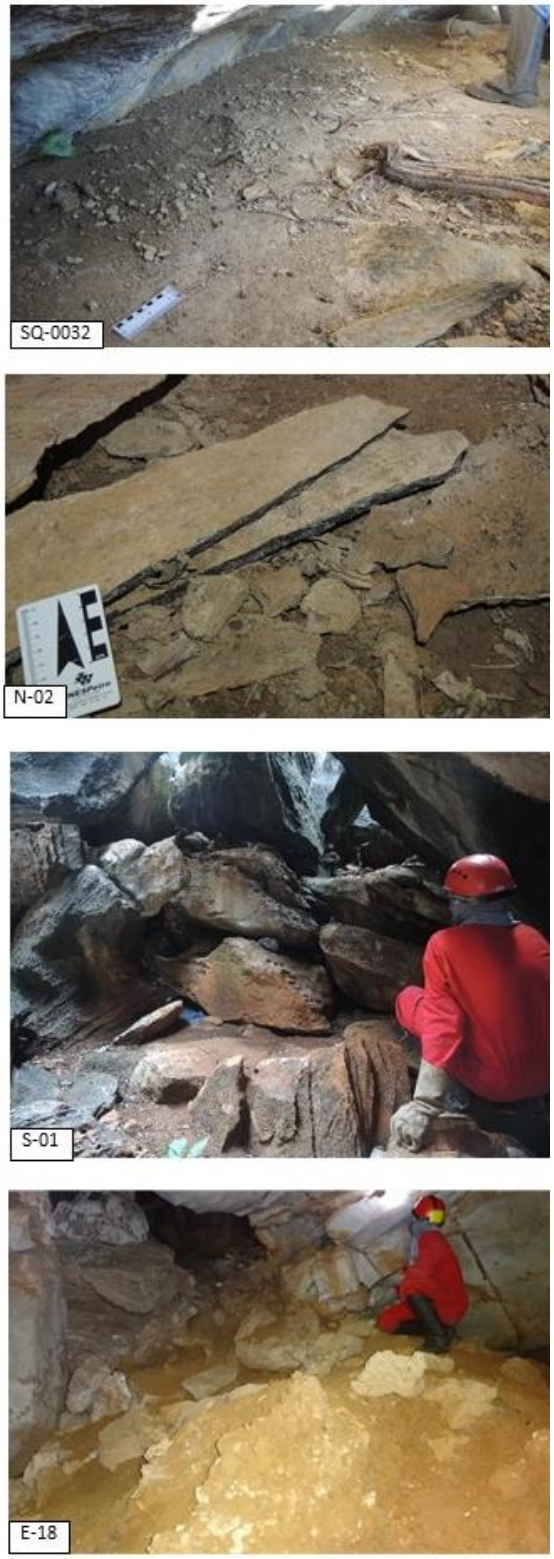


PROTOCONDUTO COM APORTE SEDIMENTAR ARENOSO

Os sedimentos autóctones apresentam granulometria variando entre sixos angulosos, calhaus e matacões angulosos a sub-angulosos, com a origem associada a eventos de abatimento. Nas cavidades em tálus, alguns desses depósitos estão associados aos mecanismos de gênese da feição, como nas cavidades S-01 e SQ-0041. Nas cavidades em gnaisse, é marcante a presença de calhaus angulosos com formato planar, desplacados do teto a partir do bandamento, ou por vezes associados a esfoliação esferoidal do gnaisse, como nas cavidades N-03 e N-02.

As cavernas carbonáticas SQ-0001, S-01 e E-18, nota-se maior aporte sedimentar em relação às demais estudadas. Na cavidade E-18 ocorrem feições sedimentares como rampas métricas de granulometria e origem mista. Não foi constatada sedimentação clástica de destaque nas cavidades em gnaisse.

Os depósitos clásticos com maior significância foram registrados em dez cavidades: E-04, E-11, E-13, E-16, E-18, P-06/P-07, P-08, P-09, S-03 e SQ-0001. Correspondem a material sedimentar cimentado, em alguns casos, apresentando aspecto de brecha preenchendo fraturas (E-13, E-16, P-08, P-06 e S-03). Apresenta matriz arenosa suportada, de cor alaranjada e com presença de conchas e pequenos ossos. Na parte distal da caverna E-16, nota-se esse material preenchendo conduto de direção NE, controlado por fratura vertical. Também é observado preenchendo condutos centimétricos e interstícios nas cavidades E-04, E-11, P-08 e E-18. Em relação a distribuição na área, esse sedimento de destaque se concentra principalmente nas cavidades inseridas em alta vertente, abrangendo o Serrote dos Canudos e Serra da Igreja. É possível que represente um evento de sedimentação único que atingiu várias cavernas.



EXEMPLO DOS DEPÓSITOS CLÁSTICOS ENCONTRADOS NAS CAVIDADES DO ESTUDO

Devido à possibilidade de resgate sobre a história acerca da evolução do relevo local e possíveis registros paleambientais, o atributo **"sedimentação clástica ou química com valor científico"** é considerado presente nas cavernas acima citadas. As demais cavernas de estudo foram classificadas com presença de depósitos clástico sem valor científico ou ausência para esse atributo.



DEPÓSITOS CLÁSTICOS DE DESTAQUE. SEDIMENTO ENCRUSTADO NAS PAREDES COM FRAGMENTOS DE OSSOS NA CAVIDADE E-11 E E-13. SEDIMENTO COM ASPECTO DE BRECHA NAS CAVIDADES P-06/P-07 E E-16.

CLASSIFICAÇÃO DOS ATRIBUTOS RELACIONADOS À SEDIMENTAÇÃO QUÍMICA E CLÁSTICA (ESCALA LOCAL)

CAVIDADE	LITOLOGIA	CE	DV	VC
E-04	Carbonática			
E-06	Carbonática			
E-07	Carbonática			
E-08	Carbonática			
E-09	Carbonática			
E-11	Carbonática			
E-12	Carbonática			
E-13	Carbonática			
E-14	Carbonática			
E-15	Carbonática			
E-16	Carbonática			
E-17	Carbonática			
E-18	Carbonática			
E-19	Carbonática			
N-01	Gnaisse			
N-02	Gnaisse			
N-03	Gnaisse			
P-01	Carbonática			
P-02	Carbonática			
P-03	Carbonática			
P-05	Carbonática			
P-06/P-07	Carbonática			
P-08	Carbonática			
P-09	Carbonática			
P-11	Carbonática			
P-12	Carbonática			
P-14	Carbonática			
P-16	Carbonática			
P-17	Carbonática			
P-18	Carbonática			
QUI-01	Carbonática			
QUI-02	Carbonática			
QUI-03	Carbonática			
QUI-06	Carbonática			
QUI-07	Carbonática			
QUI-08	Carbonática			
QUI-09	Carbonática			
QUI-10	Carbonática			
S-01	Carbonática			
S-03	Carbonática			
SQ-0001	Carbonática			
SQ-0002	Carbonática			
SQ-0003	Carbonática			
SQ-0005	Carbonática			
SQ-0006	Carbonática			

LEGENDA

CE: Configuração dos espeleotemas

DV: Diversidade de depósitos químicos

VC: Sedimentação clástica ou química com valor científico

CAVIDADE	LITOLOGIA	CE	DV	VC
SQ-0008	Carbonática			
SQ-0010	Carbonática			
SQ-0012	Carbonática			
SQ-0016	Carbonática			
SQ-0021	Gnaisse			
SQ-0026	Carbonática			
SQ-0027	Carbonática			
SQ-0029	Gnaisse			
SQ-0032	Gnaisse			
SQ-0033	Carbonática			
SQ-0034	Carbonática			
SQ-0035	Carbonática			
SQ-0037	Carbonática			
SQ-0039	Carbonática			
SQ-0040	Carbonática			
SQ-0041	Carbonática			
SQ-0044	Carbonática			
SQ-0045	Carbonática			
SQ-0046	Carbonática			
SQ-0047	Carbonática			
SQ-0048	Carbonática			
SQ-0049	Carbonática			
SQ-0050	Carbonática			
SQ-0051	Carbonática			
SQ-0052	Carbonática			
SQ-0055	Carbonática			
SQ-0057	Carbonática			
SQ-0058	Carbonática			
SQ-0059	Carbonática			
SQ-0060	Carbonática			
W-01	Carbonática			
W-02	Carbonática			
W-03	Carbonática			
W-04	Carbonática			
W-05	Carbonática			
W-10	Carbonática			
W-11	Carbonática			
W-13	Carbonática			
W-14	Carbonática			
W-16	Carbonática			
W-17	Carbonática			
W-18	Carbonática			
W-19	Carbonática			
W-20	Carbonática			
W-21	Gnaisse			

LEGENDA

Notável / Muitos tipos de espeleotemas e processos / Presença com valor científico

Muitos tipos de espeleotemas ou processos

Poucos tipos ou processos

Pouco significativo / Ausência de tipos e processos / Presença sem valor científico

MORFOLOGIA E ESPELEOGÊNESE



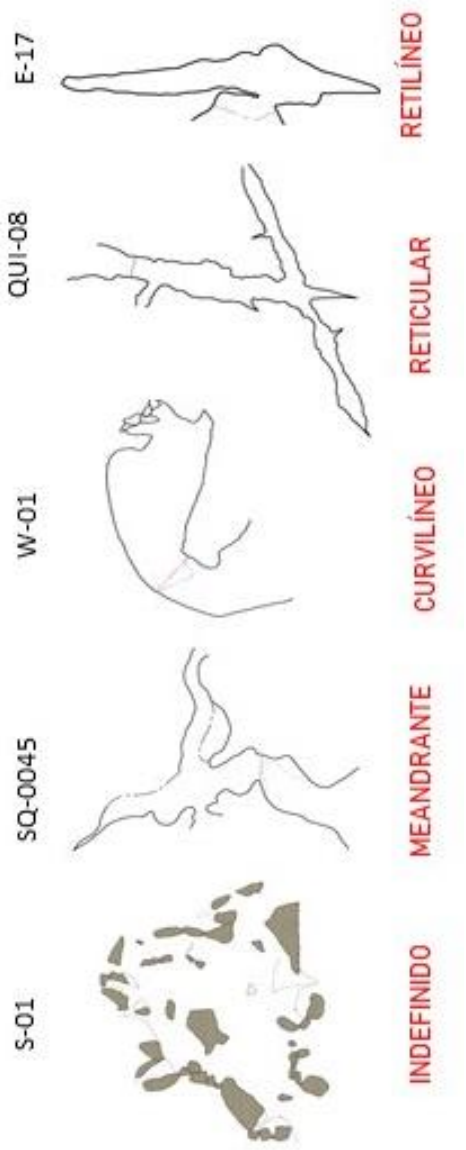
Na área do projeto Santa Quitéria, as cavernas são rasas em relação à superfície. A amostra carbonática apresenta alto controle estrutural, se desenvolvendo preferencialmente ao longo de fraturas verticais e subverticais. Também reúnem formas originadas por entalhamento vadoso, como condutos verticais (shafts) e cânins. Eventualmente, os condutos com indicação de entalhamento vadoso interceptam protocondutos centimétricos, de origem freática, que contém depósitos sedimentares e microformas associadas (paragênese), como pendentes e canais de teto. Algumas cavernas estão associadas depósitos de tálus, apresentando morfologia irregular condicionada pelas formas dos blocos que compõem as paredes e teto. Nas cavidades em gnaisse, é possível perceber a esfoliação esferoidal da rocha e diáclases como condicionantes morfológicos.

No caso das cavidades carbonáticas, a dissolução ao longo do sistema de fraturas local promove o alargamento fissural responsável pela presença de vinte e um abismos (23%). Na parte oeste do Serrote dos Canudos, as cavernas P-16 e P-17, por exemplo, se estendem ao longo de pequenos corredores cársticos de direção N-S e W-E.

A avaliação da planta baixa das cavernas permitiu a identificação de seis padrões planimétricos. São eles: i) retilíneo, quando o conduto segue uma direção preferencial, podendo sugerir uma influência estrutural; ii) reticular, quando os condutos seguem mais de uma direção preferencial gerando intersecções perpendiculares ou oblíquoas entre os condutos, que também sugere uma influência estrutural; iii) curvilíneo, quando há curvatura do eixo principal de desenvolvimento da caverna, podendo representar um elemento reliquiar de passagens meandrantes;iv) circular, quando há formação de salas ou salões com formato em planta aproximadamente esférico, comum em inserções nas bordas de paredões ou fundo de dolinas; v) meandrante, quando ocorrem passagens sinuosas, que podem sugerir origem vadosa ou paragenética; e vi)

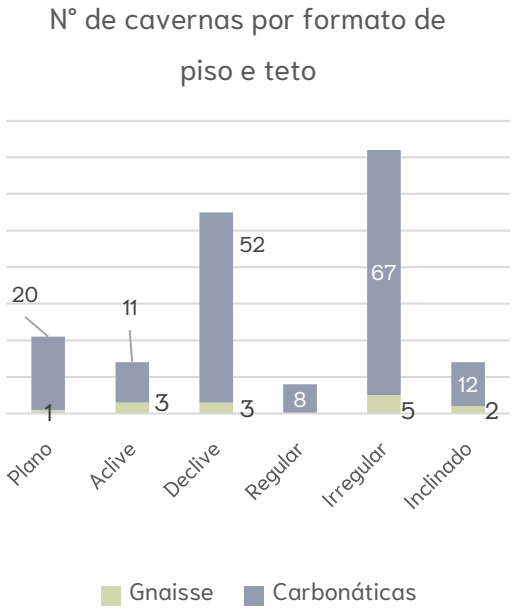
indefinido, quando não é possível reconhecer um formato padrão dos contornos, como nas cavidades em tálus ou cavernas que sofreram abatimentos, afetadas por processos erosivos.

Das cavidades em gnaisse, quatro apresentaram padrão planimétrico retilíneo, duas padrão indefinido e apenas a cavidade SQ-0032 apresentou padrão curvilíneo. Nas cavernas carbonáticas, o padrão meandrante foi evidenciado nas cavernas E-11 e SQ-0045, padrão curvilíneo nas cavernas E-07 e W-01, padrão reticular em 11 cavidades, retilíneo em 43 e indefinido em 25 cavernas. Assim, nota-se um predomínio do formato retilíneo para as cavernas em ambas as litologias, o que ressalta o papel exercido pela porosidade secundária na espeleogênse local.



EXEMPLOS DE PADRÕES PLANIMÉTRICOS RECONHECIDOS NAS CAVERNAS ESTUDADAS

Na amostra carbonática, a disposição do piso se manifesta predominantemente em declive, seguido de piso plano, geralmente associado a depósitos sedimentares. A presença significativa de cavernas com entradas em claraboias ou fendas de dissolução, somada àquelas que se desenvolvem de forma concordante com a inclinação da vertente, confere o grande número de cavernas com piso em declive. No caso das cavidades em gnaisse, o piso varia proporcionalmente entre aclive e declive, também concordante com a inclinação da vertente, sendo menos comum piso plano nesse grupo.



O formato do teto é, na maioria, irregular para ambas as litologias. Nas cavidades carbonáticas, é frequente teto composto por blocos basculados ou matacões. Presença de claraboias e contato litológico com pegmatitos conferem o aspecto irregular predominante. O

teto nas cavidades em gnaisse tente a ter aspecto irregular devido aos processos de abatimentos. As cavidades com teto inclinado aparentam estar concordante com estruturas de esfoliação esferoidal no gnaisse.



PISO PLANO FORMADO POR PREENCHIMENTO SEDIMENTAR NA CAVIDADE QUI-06

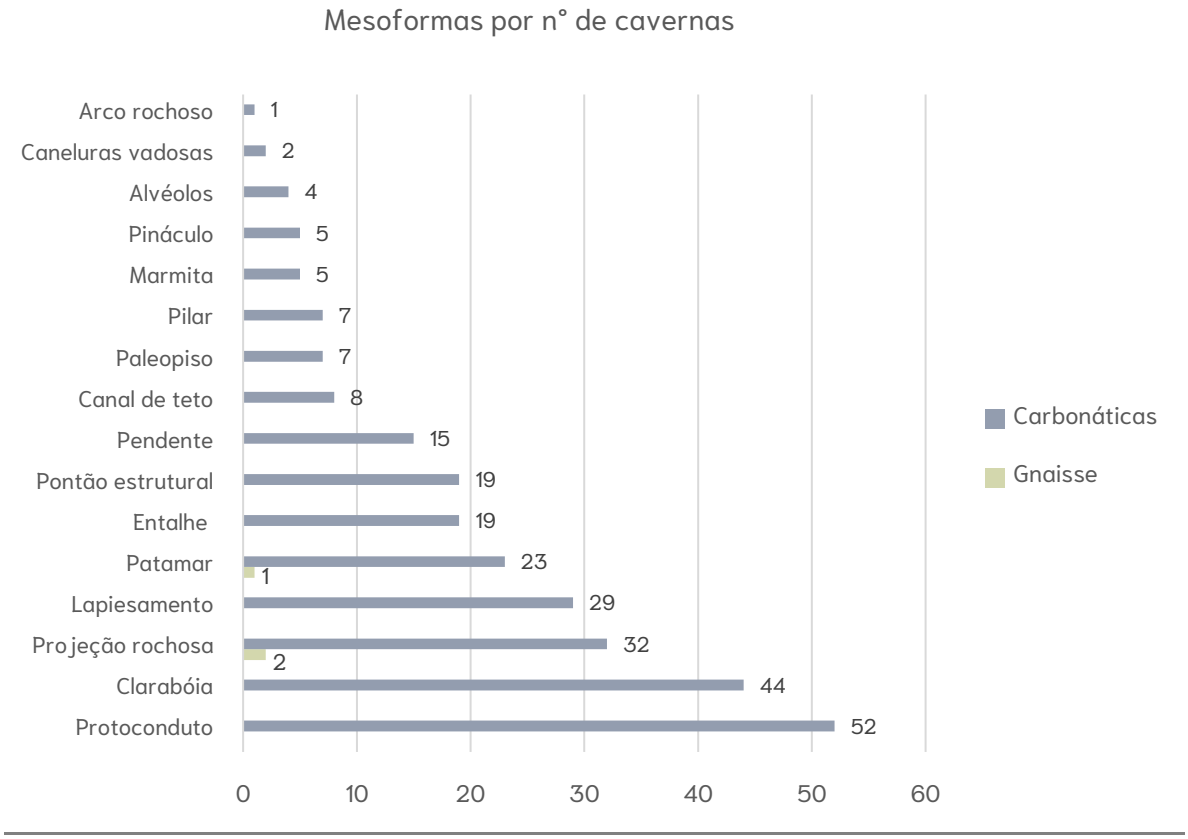


PISO EM DECLIVE NA CAVIDADE SQ-0001



PISO EM ACLIVE NA CAVIDADE SQ-0021

Dezesseis tipos de mesoformas foram registradas nas cavernas estudadas. As quatro mais frequentes foram: protocondutos, claraboias, projeção rochosa e lapiesamento. Os protocondutos apresentam tamanhos centimétricos, geralmente morfologia tubular, de origem freática, associados à intersecção dos planos de acamamento e fraturas, e por vezes ocorrem no contato litológico. As claraboias se formam nos espaços vazios entre blocos, ou corresponde a entradas ou "janelas" nos abismos. As projeções rochosas representam partes proeminentes a partir do teto, comumente compostas por pegmatitos. Os patamares representam degraus formados por sedimento ou paleopisos dispostos na parede ou teto. Pendentes possuem formato cônico invertido a partir do teto e dimensão centimétrica nas cavernas de estudo, ocorrendo entre canais de teto. Entalhes laterais nas paredes (*notches*), canais no teto e pilares ocorrem geralmente associados a sedimento. Lapiesamento, alvéolos e caneluras vadosas são feições de dissolição observados principalmente próximo às entradas e claraboias. O tipo de lapiesamento mais frequente é o fissural. Pináculos representam feições residuais que se projetam do piso, sendo pouco comuns na área. Marmitas são pouco frequentes e foram observadas no piso de cavidades carbonáticas, com origem associada à fluxo pluvial intermitente.



PROTOCONDUTO

Constituem passagens circulares ou semi-circulares pouco desenvolvidas e com dimensões centimétricas (QUI-08). Nas cavernas carbonáticas, essas feições evoluem na intersecção de fraturas com planos do protoacamamento. O contato litológico do mármore com intrusões de pegmatito também se apresenta como zona de disposição de protocondutos de morfologia tubular, como na cavidade E-07. Uma vez que o pegmatito apresenta caráter impermeável, induz a dissolução do mármore. Apesar dos protocondutos terem formação no contexto freático, atualmente são formas importantes para o aporte de sedimentos e entrada de água pluvial para as cavernas.


QUI-08


E-07

CLARABOIA

As claraboias ocorrem em 48,8% das cavernas em estudo, dentre elas, duas em gnaisse (N-01 e SQ-0029). Se formam nos espaços vazios entre matacões nas cavidades em tálus. Na amostra carbonática, as claraboias se manifestam entre blocos que contituem o teto de condutos com morfologia de cânion. Também ocorrem como entradas ou "janelas" de cavernas verticais.



PROJEÇÃO ROCHOSA

As projeções rochosas nas cavidades do projeto constituem saliências nas paredes dos condutos formadas por rochas intrusivas (pegmatito). A característica impermeável do pegmatito em relação ao mármore faz com que esses corpos se sobreaiam nas paredes pela erosão diferencial. Destacam-se as projeções rochosas do salão principal da cavidade E-16 e no conduto principal da cavidade W-01.



LAPIESAMENTO

Correspondem a estrias na rocha formados pela ação da água meteórica, e eventualmente se apresentam como pequenos sulcos na parede, correspondendo a lapiás do tipo Rillenkarren. Nas cavernas da área, as lapiás são encontradas em zonas de escoamento concentrado nas paredes, gerando caneluras verticais, ou horizontais, quando controlados pelo protoacamamento, como observado na caverna S-01. Marcam caminhos preferenciais da passagem das águas e, durante observações na estação seca, são importantes indicativos da atividade hídrica temporária nas cavidades.

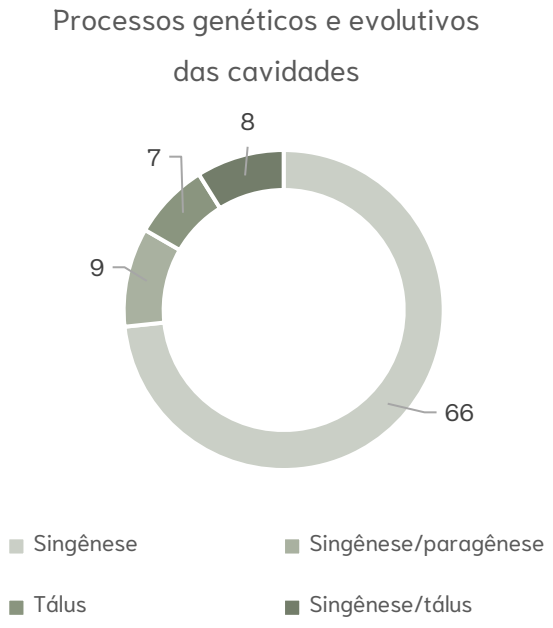


Próximo à entrada da cavidade E-12 ocorrem *demoiselle,* correspondem a feições residuais erosivas, caracterizadas por pequenos pedestais (cerca de 4 cm de comprimento).



As cavernas são o resultado da atuação de processos físico/químicos e as micro e microformas revelam aspectos da gênese e evolução das mesmas. Em relação à gênese três processos principais foram observados, assim como associações entre eles: singênese, singênese/paragênese, tálus e singênese/tálus.

As cavernas singenéticas apresentam morfologias originadas por processos de entalhamento vadoso, como cânions e condutos verticais. Em sua grande maioria, as cavidades desenvolvem-se por processos de alargamento de fraturas, com possível iniciação freática e alargamento vadoso. No topo das Serras da Igreja e dos Canudos, a carstificação por esses processos, notadamente em fraturas subverticais, gera fendas e abismos com desníveis expressivos, chegando a mais de 19 m, como observado na caverna P-08. As cavernas com associação de singênese e paragênese sinalizam fases distintas de desenvolvimento. Acredita-se que o aporte sedimentar e o possível entupimento das passagens promoveu processos paragenéticos secundários em algumas cavidades. A impermeabilização do piso e a escavação do teto pela água originaram canais de teto e pendentes, como nas cavidades E-16 e E-18. Essas cavidades evidenciam fases de sedimentação e remobilização de materiais ao longo do tempo.



Das cavernas dispostas integralmente nos depósitos de tálus, cinco correspondem a amostra no gnaisse (N-01, N-02, N-03, SQ-0021 e W-21) e duas são cavidades carbonáticas (S-01 e W-17). A forma irregular dessas cavernas indica a atuação predominante dos processos mecânicos, não apenas no arranjo morfológico, como também na própria espeleogênese. Esses processos são relacionados a abatimentos e basculamentos de matacões decamétricos de mármore e gnaisse que recobrem áreas pontuais das encostas e baixa vertente. Outras oito cavernas ocorrem parcialmente em tálus, apresentando zonas onde ocorre ampliação da cavidade pela dissolução do maciço, sendo classificadas com processos espeleogenéticos mistos (sigênese e tálus).

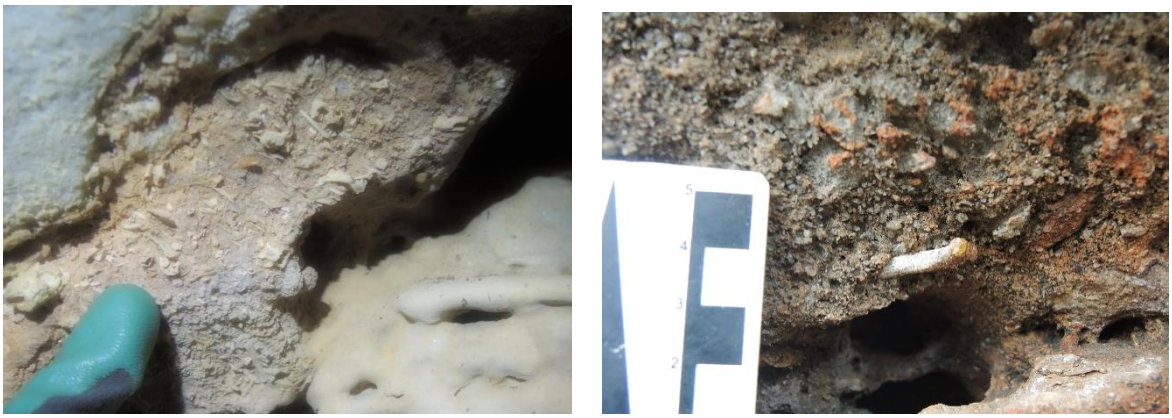
O aspecto ruiniforme de algumas cavidades ocorre principalmente em função do desmembramento erosivo dos maciços de inserção, gerando arranjos irregulares e, talvez, cavidades reliquiares de sistemas cársticos, que não se manifestam no contexto evolutivo atual.

As características relatadas em relação à morfologia e espeleogênese das cavernas de estudo atestam que as mesmas não possuem nenhum diferencial em relação à forma, organização espacial das galerias e/ou espeleogens que possam justificar a presença do atributo **"morfologia única"** ou **"gênese única ou rara"** no universo avaliado.

INTERESSE CIÊNTÍFICO

O interesse científico é atribuído àquelas cavernas que apresentam potencial para esclarecer questões fundamentais relativas, por exemplo, à histórica evolutiva de determinada região, considerando seus componentes bióticos e abióticos. Esse item trata da discussão dos seguintes atributos: Localidade tipo, presença de registros paleontológicos, estrutura geológica de interesse científico e cavidade testemunho. Em relação ao primeiro, a cavidade QUI-01 foi citada como local geográfico de exemplar tipo, utilizado na descrição da espécie de caramujo *Lavajatus moroi,* conforme descrito por Simone (2018) (Anexo X). Dessa maneira, o atributo **"localidade tipo"** deve ser considerado presente para a cavidade QUI-01.

De acordo com o conceito da IN MMA n.º 02/2017, os registros paleontológicos referem-se a "fósseis de animais e vegetais (restos, vestígios)". O estudo de campo, pautado na avaliação superficial do piso e dos depósitos clásticos nas cavernas avaliadas, apontou a existência de vestígios animais com indícios de fossilização. Correspondem à material sedimentar cimentado com aspecto de brecha e matriz arenosa suportada, de cor alaranjada e presença de conchas e fragmentos de ossos. Na entrada da cavidade S-03 é possível observar um fragmento de osso centimétrico no sedimento cimentado sobre bloco. Esses depósitos sedimentares apresentam potencial para conter vestígios fósseis e informações sobre a evolução do relevo. Estudos paleontológicos aprofundados podem contribuir identificação e entendimento do significado paleoambiental desses fósseis. Assim, o atributo "**registros paleontológicos**" foi classificado como presente em 10 cavidades: E-04, E-11, E-13, E-16, E-18, P-06/P-07, P-08, P-09, S-03, SQ-0001.



MATERIAL PALEONTOLÓGICO OBSERVADO. FRAGMENTOS DE CONCHAS DE GASTRÓPODES NA CAVERNA E-11 E POSSÍVEL OSSO DE PEQUENO MAMÍFERO NA CAVIDADE S-03

Sobre as estruturas geológicas das cavernas carbonáticas, a dissolução é controlada por planos de descontinuidade formados por fraturas de direção NE-SW, N-S ou E-W normalmente com mergulhos subverticais apresentando pequenas dispersões. Suas características são praticamente homogêneas em toda a área, independentemente dos litotipos, conferindo à maioria dascavidades planimetria retilínea ou reticular. As intrusões de pegmatitos no mármore formam estruturas do tipo *boudin*, bastante frequentes na

Formação Alcantil, com tamanhos centimétricos a métricos. Quanto às estruturas secundárias, há presença de dobras fechadas, recumbentes assimétricas, que tem vergência para sul e o eixo aproximadamente E–W e veios de quartzo.



INTRUSÃO DE PEGMATITO NO MÁRMORE FORMANDO BOUDIN CENTIMÉTRICO



DOBRA RECUMBENTE DE EIXO E-W NA CAVIDADE W-20

Nas cavidades em gnaisse, as estruturas geológicas presentes são o bandamento composicional, foliação e fraturas. O papel da foliação, concordante com o bandamento composicioanal no controle estrutural das frentes de intemperismo nas cavernas em gnaisse é observado no formato dos blocos abatidos e, em adição, o desenvolvimento de estruturas de esfoliação esferoidal aponta para ampliação por abatimentos seguindo essas estruturas.

Constata-se, assim, que a estruturação geológica presente nas cavernas locais é comum nas litologias da região de inserção, não sendo registrada, portanto, **"estrutura geológica de interesse científico"**, ou mesmo padrões geológicos ou seções geométricas de destaque, conforme já apontado.

As cavidades estudadas não foram avaliadas como testemunho de processos ambientais ou paleoambientais expressivos, e também não foram utilizadas como compensação para impacto irreversível em outras cavidades. Desta forma, não configuram **"cavidade testemunho"**.

Assim, dos quatro atributos avaliados nesse item estão presentes "**registros paleontológicos**" nas dez cavidades citadas.

CLASSIFICAÇÃO DOS ATRIBUTOS RELACIONADOS AO INTERESSE CIENTÍFICO (ESCALAS LOCAL E REGIONAL)

CAVIDADE	LITOLOGIA	LT	RP	EG	CT
E-04	Carbonática		■		
E-06	Carbonática				
E-07	Carbonática				
E-08	Carbonática				
E-09	Carbonática				
E-11	Carbonática		■		
E-12	Carbonática				
E-13	Carbonática		■		
E-14	Carbonática				
E-15	Carbonática				
E-16	Carbonática		■		
E-17	Carbonática				
E-18	Carbonática		■		
E-19	Carbonática				
N-01	Gnaisse				
N-02	Gnaisse				
N-03	Gnaisse				
P-01	Carbonática				
P-02	Carbonática				
P-03	Carbonática				
P-05	Carbonática				
P-06/P-07	Carbonática		■		
P-08	Carbonática		■		
P-09	Carbonática		■		
P-11	Carbonática				
P-12	Carbonática				
P-14	Carbonática				
P-16	Carbonática				
P-17	Carbonática				
P-18	Carbonática				
QUI-01	Carbonática	■			
QUI-02	Carbonática				
QUI-03	Carbonática				
QUI-06	Carbonática				
QUI-07	Carbonática				
QUI-08	Carbonática				
QUI-09	Carbonática				
QUI-10	Carbonática				
S-01	Carbonática				
S-03	Carbonática		■		
SQ-0001	Carbonática		■		
SQ-0002	Carbonática				
SQ-0003	Carbonática				
SQ-0005	Carbonática				
SQ-0006	Carbonática				

LEGENDA

LT: Localidade tipo

RP: Registro paleontológico

EG: Estrutura geológica de interesse científico

CT: Cavidade Testemunho

CAVIDADE	LITOLOGIA	LT	RP	EG	CT
SQ-0008	Carbonática				
SQ-0010	Carbonática				
SQ-0012	Carbonática				
SQ-0016	Carbonática				
SQ-0021	Gnaisse				
SQ-0026	Carbonática				
SQ-0027	Carbonática				
SQ-0029	Gnaisse				
SQ-0032	Gnaisse				
SQ-0033	Carbonática				
SQ-0034	Carbonática				
SQ-0035	Carbonática				
SQ-0037	Carbonática				
SQ-0039	Carbonática				
SQ-0040	Carbonática				
SQ-0041	Carbonática				
SQ-0044	Carbonática				
SQ-0045	Carbonática				
SQ-0046	Carbonática				
SQ-0047	Carbonática				
SQ-0048	Carbonática				
SQ-0049	Carbonática				
SQ-0050	Carbonática				
SQ-0051	Carbonática				
SQ-0052	Carbonática				
SQ-0055	Carbonática				
SQ-0057	Carbonática				
SQ-0058	Carbonática				
SQ-0059	Carbonática				
SQ-0060	Carbonática				
W-01	Carbonática				
W-02	Carbonática				
W-03	Carbonática				
W-04	Carbonática				
W-05	Carbonática				
W-10	Carbonática				
W-11	Carbonática				
W-13	Carbonática				
W-14	Carbonática				
W-16	Carbonática				
W-17	Carbonática				
W-18	Carbonática				
W-19	Carbonática				
W-20	Carbonática				
W-21	Gnaisse				

LEGENDA

■ Presença

Ausência

ASPECTOS HISTÓRICOS-CULTURAIS E SOCIOECONÔMICOS

O atributo **"reconhecimento do valor estético/cênico"** refere-se à constatação de valor paisagístico atribuído à cavidade (paisagem subterrânea ou superficial). Não se tem informações sobre o reconhecimento local do valor estético/cênico das cavidades estudadas. Por essa razão, o atributo é classificado como *ausente*.

Quanto ao atributo **"visitação pública",** todas cavidades em estudo foram catalogadas no contexto do licenciamento ambiental do empreendimento, não sendo alvo de visitação pública frequente ou esporádica. Esse atributo, então, foi considerado *ausente* para as cavernas estudadas.

Em relação aos aspectos histórico-culturais ou religiosos, as 90 cavidades passaram por avaliação arqueológica de profissionais especialistas, por meio de diagnóstico não interventivo em anexo (Peruaçu 2021). O estudo apontou ausência do atributo **"destacada relevância histórico-cultural ou religiosa"**. Os detalhes da avaliação arqueológica podem ser consultados no Anexo III.

GEOSSISTEMAS

Conforme agrupamento da IN MMA n.º 02/2017, esse subitem discute dois atributos: alta influência da cavidade sobre o sistema cárstico e presença de inter-relação da cavidade com alguma de relevância máxima.

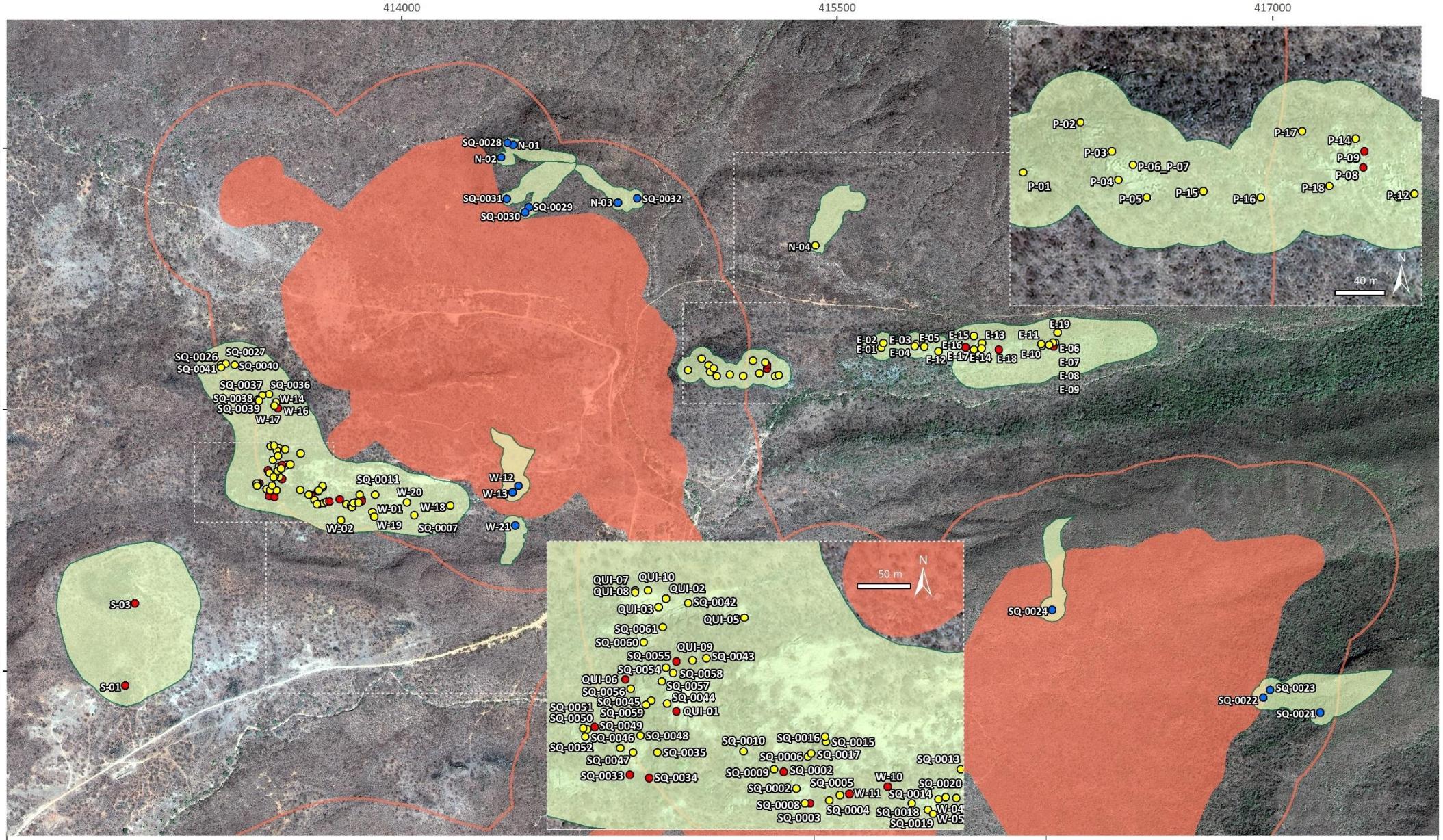
De acordo com o conceito da Instrução Normativa de referência para a análise de relevância, sistemas cársticos correspondem a sistemas de drenagem complexos englobando cavernas e demais feições superficiais desses ambientes. Ford e Williams (2007) definem "carste" como áreas com distinta hidrologia e formas de relevo, resultantes da combinação da alta solubilidade da rocha e porosidade secundária bem desenvolvida. Essas áreas são caracterizadas por apresentar depressões fechadas, sumidouros e surgências, cavernas, dentre diversas outras formas, oriundas, especialmente, da dissolução da rocha. Considerando esse conceito, as cavernas em gnaisse foram classificadas como *baixa influência*, uma vez que não estão inseridas em um sistema cárstico.

Quanto às cavernas carbonáticas, estas estão inseridas em um contexto de carste autogênico, com absorção hidrológica pluvial difusa ao longo do maciço, tanto na Serra da Igreja como na Serra dos Canudos. Não foram detectadas na área cavidades com sistemas de drenagens perenes ou que exerçam uma função de destaque no sistema cársticos local.

Com base nessas considerações, as cavernas de estudo foram classificadas com *baixa* **"influência sobre o sistema cárstico".**

Para análise do atributo **"inter-relação da cavidade com alguma caverna de máxima relevância"** foi adotado como critério a seleção de cavernas localizadas no interior das áreas de influência espeleológicas propostas para 19 cavidades classificadas como de relevância máxima (E-07, E-16, E-18, P-08, P-09, QUI-01, QUI-06, S-01, S-03, SQ-0001, SQ-0003, SQ-0033, SQ-0034, SQ-0049, SQ-0055, W-03,

W-10, W-11, W-16). A avaliação espacial apontou que 82 feições se enquadraram nesse critério, incluindo as próprias cavernas de máxima. As cavidades com ausência desse atributo correspondem àquelas em gnaisse (N-01, N-02, N-03, SQ-0021, SQ-0029, SQ-0032, W-21), além da cavidade carbonática W-13. O mapa e o quadro nas páginas seguintes apresentam os resultados sobre a análise desse atributo.



CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéira

Relevância e inter-relação com cavidades de máxima

N

290 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Cavidade
- Cavidade inserida em AIE de Máxima
- Cavidade de Máxima
- AIE
- ADA
- ADA + Buffer 250 m

CLASSIFICAÇÃO DOS ATRIBUTOS RELACIONADOS AOS GEOSSISTEMAS (ESCALA LOCAL)

CAVIDADE	LITOLOGIA	ISC	ICM
E-04	Carbonática		
E-06	Carbonática		
E-07	Carbonática		
E-08	Carbonática		
E-09	Carbonática		
E-11	Carbonática		
E-12	Carbonática		
E-13	Carbonática		
E-14	Carbonática		
E-15	Carbonática		
E-16	Carbonática		
E-17	Carbonática		
E-18	Carbonática		
E-19	Carbonática		
N-01	Gnaisse		
N-02	Gnaisse		
N-03	Gnaisse		
P-01	Carbonática		
P-02	Carbonática		
P-03	Carbonática		
P-05	Carbonática		
P-06/P-07	Carbonática		
P-08	Carbonática		
P-09	Carbonática		
P-11	Carbonática		
P-12	Carbonática		
P-14	Carbonática		
P-16	Carbonática		
P-17	Carbonática		
P-18	Carbonática		
QUI-01	Carbonática		
QUI-02	Carbonática		
QUI-03	Carbonática		
QUI-06	Carbonática		
QUI-07	Carbonática		
QUI-08	Carbonática		
QUI-09	Carbonática		
QUI-10	Carbonática		
S-01	Carbonática		
S-03	Carbonática		
SQ-0001	Carbonática		
SQ-0002	Carbonática		
SQ-0003	Carbonática		
SQ-0005	Carbonática		
SQ-0006	Carbonática		
SQ-0008	Carbonática		
SQ-0010	Carbonática		
SQ-0012	Carbonática		
SQ-0016	Carbonática		
SQ-0021	Gnaisse		
SQ-0026	Carbonática		
SQ-0027	Carbonática		
SQ-0029	Gnaisse		
SQ-0032	Gnaisse		
SQ-0033	Carbonática		
SQ-0034	Carbonática		
SQ-0035	Carbonática		
SQ-0037	Carbonática		
SQ-0039	Carbonática		
SQ-0040	Carbonática		
SQ-0041	Carbonática		
SQ-0044	Carbonática		
SQ-0045	Carbonática		
SQ-0046	Carbonática		
SQ-0047	Carbonática		
SQ-0048	Carbonática		
SQ-0049	Carbonática		
SQ-0050	Carbonática		
SQ-0051	Carbonática		
SQ-0052	Carbonática		
SQ-0055	Carbonática		
SQ-0057	Carbonática		
SQ-0058	Carbonática		
SQ-0059	Carbonática		
SQ-0060	Carbonática		
W-01	Carbonática		
W-02	Carbonática		
W-03	Carbonática		
W-04	Carbonática		
W-05	Carbonática		
W-10	Carbonática		
W-11	Carbonática		
W-13	Carbonática		
W-14	Carbonática		
W-16	Carbonática		
W-17	Carbonática		
W-18	Carbonática		
W-19	Carbonática		
W-20	Carbonática		
W-21	Gnaisse		

LEGENDA

ISC: Influência sobre o sistema cárstico

ICM: Interrelação com cavidade de máxima relevância

LEGENDA

Alta / Presença

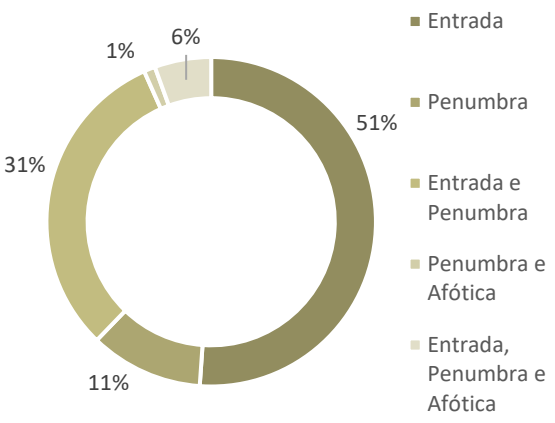
Baixa / Ausência

BIOLOGIA SUBTERRÂNEA

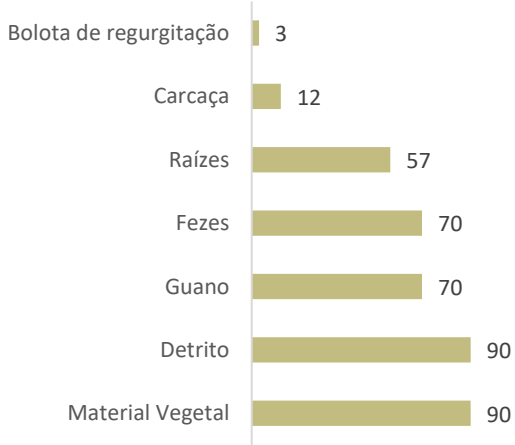


De uma forma geral, observou-se que uma parcela expressiva das cavidades do Projeto Santa Quitéria apresenta contato direto com o ambiente epígeo, visto que 46 cavernas têm a totalidade de sua extensão caracterizada pela incidência direta de luz, apresentando somente zona de entrada. Dez cavidades exibiram apenas zona de penumbra, enquanto que, 28 cavidades diferenciaram-se por apresentar porções com incidência direta e indireta de luz. Somente seis cavidades (E-16, E-18, P-08, P-09, SQ-0001 e W-11) distinguiram-se das demais por apresentarem zonas afóticas, além de zonas parcial e/ou totalmente iluminadas. Na maioria das cavidades em estudo (63 cavernas), observaram-se produtores primários tais como líquens, briófitas, pteridófitas ou brotos de plantas vasculares em locais mais iluminados ou próximos às entradas. Em todas as 90 cavidades foram constatados micro-organismos de diversas colorações sobre a parede e teto e/ou fungos desenvolvendo-se sobre a matéria orgânica em decomposição.

Com relação à ocorrência de recursos tróficos potenciais ao estabelecimento de fauna cavernícola, foram encontrados nas cavidades sete tipos de substratos orgânicos: material vegetal, detrito, raiz, guano, fezes de vertebrados não voadores, bolota de regurgitação e carcaça. Material vegetal e detritos caracterizaram-se como os substratos frequentes em todas as cavidades em estudo, seguido por fezes e guano, ocorrentes em 78% da amostra. Raízes e carcaças estiveram presentes, respectivamente, em 63% e 13% das cavidades inventariadas. Por fim, bolotas de regurgitação de corujas foram observadas em apenas 3%, ou seja, foram registradas em apenas em três cavidades.



PROPORÇÃO DE CAVIDADES ENQUADRADAS EM DISTINTAS ZONAÇÕES



NÚMERO DE CAVIDADES COM REGISTRO DE CADA SUBSTRATO ORGÂNICO



SUBSTRATOS ORGÂNICOS REGISTRADOS NAS CAVIDADES EM ESTUDO: MATERIAL VEGETAL NA SQ-0029, DETRITOS NO PISO DA E-07, RAÍZES NA SQ-0059, FEZES DE VERTEBRADOS NÃO VOADOR NA W-19, GUANO DE MORCEGO NA SQ-0026, CARCAÇA DE INVERTEBRADO NA SQ-0044 E BOLOTA DE REGURGITAÇÃO NA SQ-0035

O Anexo VI apresenta a lista da fauna inventariada no presente estudo. Considerando-se tanto vertebrados quanto invertebrados, destaca-se que foram encontradas populações constantes em lista oficial de espécies ameaçadas de extinção nas cavidades inventariadas. Foram registradas colônias de morcegos da espécie *Furipterus horrens* em 13 cavidades do Projeto Santa Quitéria. Para essa análise, levou-se em conta as Portarias MMA nº 444/2014 e nº 445/2014 (listas oficiais federais das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção). É importante comentar que o estado do Ceará não possui uma lista oficial de espécies ameaçadas. Desta forma, o atributo de relevância máxima - "**abrigo essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies de animais em risco de extinção, constantes de listas oficiais**" - deve ser considerado presente para

as cavidades E-07, QUI-01, S-01, S-03, SQ-0001, SQ-0003, SQ-0033, SQ-0034, SQ-0049, SQ-0055, W-03, W-10 e W-16. Detalhes sobre a espécie em questão são discutidos adiante.

Durante o trabalho de campo, avaliando-se o contexto ecológico-evolutivo, não foram observadas interações inter-específicas ou tróficas duradouras, raras ou incomuns. As interações observadas relacionaram-se à eventos de predação (Araneae predando Formicidae, Blattaria, Araneae, Isopoda, Diptera, Amblypygi e Opiliones; Formicidae predando Orthoptera, Vespidae), não destacados por sua excepcionalidade. Sendo assim, o atributo de relevância máxima "**interações ecológicas únicas**" foi avaliado como inexistente para as cavernas.



LOXOSCELES (ARANEAE) PREDANDO ISOPODA (W-16)

A "**presença de populações estabelecidas de espécies com função ecológica importante**" foi avaliada através do registro de populações de quirópteros polinizadores, dispersores de sementes e insetívoros, conforme descrito na IN MMA n.º 02/2017. Apesar da referida norma não definir claramente o que deve ser entendido como população estabelecida, utilizou-se, neste relatório, como base de definição do atributo, a presença de indivíduos com função ecológica importante em, ao menos, uma campanha do inventário.

Ressalta-se que o registro de guano ou vestígios de alimentação sem a presença de quirópteros não foi critério para a inclusão cavidades como locais de populações estabelecidas de espécies com função ecológica importante. Diversas espécies utilizam os ambientes cavernícolas como poleiros de alimentação ou como abrigo noturno, não necessariamente formando populações estabelecidas (Ball 2002, Kunz 1982), contribuindo assim ao aporte de guano sem apresentar relações significativas com as cavidades, conforme preconizado na norma. Estudos realizados sugerem que essa prática pode ser mais comum que o esperado, similar ao observado em monitoramento realizado em áreas ferríferas, onde os indivíduos adentram às cavidades no período noturno, para se alimentarem, não permanecendo no interior da cavidade por mais do que duas horas (Carste 2019). Tal fato dificulta qualquer correlação da ocorrência de guano com o atributo em análise. Entende-se que o guano pode ser proveniente de uso e ocupação ocasional por morcegos não necessariamente estabelecidos. Deste modo, a opção pela associação apenas com a presença de quirópteros utilizando a cavidade como abrigo diurno foi considerada ao avaliar o atributo, visando reduzir o viés da análise embasada pela ocorrência de vestígios. No Projeto Santa Quitéria, o registro de nove espécies de morcegos que apresentam dietas nectarívora, frugívora e insetívora, caracterizam as cavidades E-07, E-15, N-01, N-03, P-01, P-02, P-03, P-05, P-18, QUI-01, QUI-08, S-01, S-03, SQ-0001, SQ-0003, SQ-0026, SQ-0029, SQ-0032, SQ-0033, SQ-0034, SQ-0035, SQ-0037, SQ-0039, SQ-0040, SQ-0049, SQ-0050, SQ-0051, SQ-0052, SQ-0055, SQ-0058, W-01, W-02, W-03, W-10, W-11, W-16, W-18, W-20 e W-21 pela presença desse atributo.

PRESENÇA DE ESPÉCIES COM FUNÇÃO ECOLÓGICA IMPORTANTE

TÁXONS	DIETA	CAVIDADES
Artibeus obscurus	Frugívoro	E-07 e E-15
Artibeus planirostris	Frugívoro	SQ-0035
Furipterus horrens	Insetívoro	E-07, QUI-01, S-01, S-03, SQ-0001, SQ-0003, SQ-0033, SQ-0034, SQ-0049, SQ-0055, W-03, W-10 e W-16
Glossophaga soricina	Nectarívoro	N-01
Glossophaga sp.	Nectarívoro	N-01, S-03, SQ-0029, SQ-0034 e W-20
Lonchophylla sp.nov	Nectarívoro	W-20
Micronycteris microtis	Insetívoro	N-03, SQ-0003 e SQ-0040
Peropteryx macrotis	Insetívoro	S-01 e SQ-0052
Peropteryx sp.	Insetívoro	E-15, P-01, P-02, P-03, P-05, P-18, QUI-08, S-01, S-03, SQ-0001, SQ-0003, SQ-0026, SQ-0032, SQ-0033, SQ-0035, SQ-0037, SQ-0039, SQ-0050, SQ-0051, SQ-0052, SQ-0055, SQ-0058, W-01, W-02, W-10, W-11, W-16, W-18 e W-21

Já para a análise do atributo "**população residente de quirópteros**", dessa vez, a questão temporal torna-se importante na definição da variável a ser aplicada. O conceito adotado na IN MMA n.º 02/2017 é claro quanto à necessidade de se levar em conta a presença contínua da população. Sendo assim, considerou-se como "residente", quando indivíduos da mesma espécie de morcegos foram observados nas duas campanhas de amostragem e na mesma cavidade. Aplicando-se tal requisito, as cavidades E-07, E-15, E-16, N-03, P-01, P-02, S-01, S-03, SQ-0001, SQ-0003, SQ-0026, SQ-0029, SQ-0032, SQ-0050, SQ-0051, W-01, W-02, W-11, W-16 e W-18 caracterizaram-se pela presença desse atributo.

AVALIAÇÃO DO ATRIBUTO "PRESENÇA DE POPULAÇÃO RESIDENTE DE QUIRÓPTEROS"

CAVIDADES	TÁXONS	NÚMERO INDIVÍDUOS (SECA)	NÚMERO INDIVÍDUOS (ÚMIDA)	PRESENÇA DO ATRIBUTO
E-07	*Artibeus obscurus*	-	1	
	Furipterus horrens	11	20	◆
E-15	*Artibeus obscurus*	-	4	
	Peropteryx sp.	9	8	◆
E-16	*Desmodus rotundus*	-	7	
	Diphylla ecaudata	3	6	◆
E-18	*Desmodus rotundus*	23	-	
	Diphylla ecaudata	1	-	
N-01	*Glossophaga soricina*	2	-	

CAVIDADES	TÁXONS	NÚMERO INDIVÍDUOS (SECA)	NÚMERO INDIVÍDUOS (ÚMIDA)	PRESENÇA DO ATRIBUTO
	Glossophaga sp.	-	8	
N-03	*Micronycteris microtis*	3	3	◆
P-01	*Peropteryx sp.*	2	19	◆
P-02	*Peropteryx sp.*	3	3	◆
P-03	*Peropteryx sp.*	4	-	
P-05	*Peropteryx sp.*	4	-	
P-09	*Diphylla ecaudata*	2	-	
P-18	*Peropteryx sp.*	4	-	
QUI-01	*Furipterus horrens*	21	-	
QUI-08	*Peropteryx sp.*	-	1	
S-01	*Furipterus horrens*	-	53	
	Peropteryx macrotis	-	70	
	Peropteryx sp.	31	70	◆
S-03	*Diphylla ecaudata*	-	1	
	Furipterus horrens	14	61	◆
	Glossophaga sp.	-	7	
	Peropteryx sp.	3	12	◆
SQ-0001	*Desmodus rotundus*	1	-	
	Diphylla ecaudata	2	4	◆
	Furipterus horrens	-	41	
	Peropteryx sp.	-	20	
SQ-0003	*Furipterus horrens*	30	53	◆
	Micronycteris microtis	-	6	
	Peropteryx sp.	2	-	
SQ-0026	*Peropteryx sp.*	20	35	◆
SQ-0029	*Glossophaga sp.*	1	5	◆
SQ-0032	*Peropteryx sp.*	15	43	◆
SQ-0033	*Furipterus horrens*	-	2	
	Peropteryx sp.	5	-	
SQ-0034	*Furipterus horrens*	-	1	
	Glossophaga sp.	-	1	
	Trachops cirrhosus	6	-	
SQ-0035	*Artibeus planirostris*	-	4	
	Peropteryx sp.	-	1	
SQ-0037	*Peropteryx sp.*	-	1	
SQ-0039	*Peropteryx sp.*	-	3	

CAVIDADES	TÁXONS	NÚMERO INDIVÍDUOS (SECA)	NÚMERO INDIVÍDUOS (ÚMIDA)	PRESENÇA DO ATRIBUTO
SQ-0040	*Micronycteris microtis*	-	1	
SQ-0049	*Furipterus horrens*	8	-	
SQ-0050	*Peropteryx sp.*	1	1	◆
SQ-0051	*Peropteryx sp.*	5	1	◆
SQ-0052	*Peropteryx macrotis*	-	4	
	Peropteryx sp.	2	-	
SQ-0055	*Furipterus horrens*	3	-	
	Peropteryx sp.	1	-	
SQ-0058	*Peropteryx sp.*	1	-	
W-01	*Peropteryx sp.*	7	4	◆
W-02	*Peropteryx sp.*	3	5	◆
W-03	*Furipterus horrens*	-	4	
W-10	*Furipterus horrens*	-	10	
	Peropteryx sp.	-	2	
W-11	*Peropteryx sp.*	3	1	◆
W-16	*Furipterus horrens*	-	23	
	Peropteryx sp.	6	9	◆
W-18	*Peropteryx sp.*	8	1	◆
W-20	*Glossophaga sp.*	-	3	
	Lonchophylla sp.nov	3	-	
W-21	*Peropteryx sp.*	3	-	

Para o atributo "**presença de trogloxeno obrigatório**", não foram identificados táxons de invertebrados considerados trogloxenos que têm cavernas como seu único hábitat e que não sejam capazes de utilizar outros abrigos, senão as cavidades, para completar o seu ciclo de vida.

Especificamente em relação à quiropterofauna, ressalta-se que, das 12 espécies inventariadas nesse estudo, três delas apresentam relação de dependência com os ambientes cavernícolas conforme proposto em Guimarães e Ferreira (2015): *Diphylla ecaudata*, *Peropteryx macrotis* e *Furipterus horrens*. Ainda que no referido artigo tais espécies sejam listadas como essencialmente cavernícolas e, por conseguinte, deveriam ser indicadas como trogloxenos obrigatórios, é necessária a correspondência ao conceito do atributo. Segundo a IN MMA n.º 02/2017, a definição de organismo trogloxeno obrigatório enfatiza que dada espécie precisa necessariamente utilizar a cavidade para completar seu ciclo de vida, fato esse que não se reflete para todos os três táxons supracitados.


Artibeus obscurus


Artibeus planirostris


Peropteryx macrotis


Desmodus rotundus


Diphylla ecaudata


Glossophaga soricina


Trachops cirrhosus


Furipterus horrens


Lonchophylla sp.nov


Micronycteris microtis

A literatura traz registros para *Diphylla ecaudata* e *Furipterus horrens* utilizando abrigos outros que não áreas cársticas, ou seja, são capazes de completar o ciclo de vida sem utilizar cavidades como abrigos diurnos. *D. ecaudata* possui alguns registros de ocupação em ocos de arvores (Greenhall et al 1984) e *F. horrens* tem sido registrada abrigando-se em cavernas, ocos de árvores e dentro ou sob árvores caídas em vários estágios de decomposição (Uieda et al 1980, Simmons e Voss 1998).

Já o gênero *Peropteryx* é considerado um morcego essencialmente cavernícola, ou seja, depende de tais ambientes para sua subsistência (Gardner 2008, Guimarães e Ferreira 2015, IUCN 2019). A espécie demonstra fidelidade ao hábitat (Carste 2015), sugerindo que tende a permanecer nos abrigos diurnos. Além de estar enquadrada como essencialmente cavernícola (Guimarães e Ferreira 2015), pode ser considerado como trogloxeno obrigatório devido ao fato de apresentar indícios de dependência desses ambientes para completar o seu ciclo de vida.

Destaca-se que, apesar de *D. ecaudata* e *F. horrens* apresentarem vínculos aos ambientes cavernícolas, esses não foram considerados exclusivos, tal como para *Peropteryx* sp. que, conforme literatura, utiliza cavernas para completar o ciclo de vida. Dessa forma, o atributo foi considerado presente para as cavidades em estudo com registro das espécies pertencentes ao gênero *Peropteryx*, a saber: E-15, P-01, P-02, P-03, P-05, P-18, QUI-08, S-01, S-03, SQ-0001, SQ-0003, SQ-0026, SQ-0032, SQ-0033, SQ-0035, SQ-0037, SQ-0039, SQ-0050, SQ-0051, SQ-0052, SQ-0055, SQ-0058, W-01, W-02, W-10, W-11, W-16, W-18 e W-21.

Em outro domínio, destaca-se que não foi constatado no Projeto Santa Quitéria, o "**uso das cavidades por espécies migratórias**". Para a análise do atributo, considerou-se a definição de espécie migratória de acordo com o Decreto Legislativo n.º 387 de 2013. Tal definição trata como migratória, o conjunto da população ou parte geograficamente separada da população de qualquer espécie ou grupo inferior de animais selvagens, da qual uma fração importante ultrapasse, ciclicamente e de maneira previsível, um ou mais limites de jurisdição nacional. Dessa forma, a partir dos dados inventariados, não foi apontada nenhuma população que se enquadrasse em tal particularidade.

Por fim, destaca-se que foram observados nas cavidades indícios da utilização desses ambientes como parte do processo de reprodução de aves. Dessa forma, o registro de ninhos (ativos ou não) que indicassem a "**constatação do uso das cavidades por aves silvestres como local de nidificação**", categorizou as cavernas E-09, E-15, P-06/P-07, QUI-01, SQ-0006 e SQ-0037 pela presença do atributo. Destaca-se que o registro isolado de cascas quebradas de ovos ou de penas, sem associação à ninhos ou vestígios de ninhos não foi computada na análise. Tal fato se deve à impossibilidade de definir a origem desses resquícios, que podem supostamente, serem carreados às cavidades em eventos chuvosos ou trazidos por animais que utilizam cavidades como local de alimentação.



NINHO ATIVO REGISTRADO NA QUI-01

CLASSIFICAÇÃO DOS ATRIBUTOS RELACIONADOS À BIOLOGIA SUBTERRÂNEA (ESCALA LOCAL E REGIONAL)

CAVIDADE	LITOLOGIA	POP. EXT.	INT. ÚNI.	FUN. ECO.	POP. RES.	TRO. OBR.	LOC. NID.	ESP. MIG.
E-04	Carbonática							
E-06	Carbonática							
E-07	Carbonática	■		■	■			
E-08	Carbonática							
E-09	Carbonática						■	
E-11	Carbonática							
E-12	Carbonática							
E-13	Carbonática							
E-14	Carbonática							
E-15	Carbonática			■	■	■	■	
E-16	Carbonática				■			
E-17	Carbonática							
E-18	Carbonática							
E-19	Carbonática							
N-01	Gnaisse			■				
N-02	Gnaisse							
N-03	Gnaisse			■	■			
P-01	Carbonática			■	■	■		
P-02	Carbonática			■	■	■		
P-03	Carbonática			■		■		
P-05	Carbonática			■		■		
P-06/P-07	Carbonática						■	
P-08	Carbonática							
P-09	Carbonática							
P-11	Carbonática							
P-12	Carbonática							
P-14	Carbonática							
P-16	Carbonática							
P-17	Carbonática							
P-18	Carbonática			■		■		
QUI-01	Carbonática	■		■			■	
QUI-02	Carbonática							
QUI-03	Carbonática							
QUI-06	Carbonática							
QUI-07	Carbonática							
QUI-08	Carbonática			■		■		
QUI-09	Carbonática							
QUI-10	Carbonática							
S-01	Carbonática	■		■	■	■		
S-03	Carbonática	■		■	■	■		
SQ-0001	Carbonática	■		■	■	■		
SQ-0002	Carbonática							
SQ-0003	Carbonática	■		■	■	■		
SQ-0005	Carbonática							
SQ-0006	Carbonática						■	

CAVIDADE	LITOLOGIA	POP. EXT.	INT. ÚNI.	FUN. ECO.	POP. RES.	TRO. OBR.	LOC. NID.	ESP. MIG.
SQ-0008	Carbonática							
SQ-0010	Carbonática							
SQ-0012	Carbonática							
SQ-0016	Carbonática							
SQ-0021	Gnaisse							
SQ-0026	Carbonática			■	■	■		
SQ-0027	Carbonática							
SQ-0029	Gnaisse			■	■			
SQ-0032	Gnaisse			■	■	■		
SQ-0033	Carbonática	■		■		■		
SQ-0034	Carbonática	■		■				
SQ-0035	Carbonática			■		■		
SQ-0037	Carbonática			■		■	■	
SQ-0039	Carbonática			■		■		
SQ-0040	Carbonática			■				
SQ-0041	Carbonática							
SQ-0044	Carbonática							
SQ-0045	Carbonática							
SQ-0046	Carbonática							
SQ-0047	Carbonática							
SQ-0048	Carbonática							
SQ-0049	Carbonática	■		■				
SQ-0050	Carbonática			■	■	■		
SQ-0051	Carbonática			■	■	■		
SQ-0052	Carbonática			■		■		
SQ-0055	Carbonática	■		■		■		
SQ-0057	Carbonática							
SQ-0058	Carbonática			■		■		
SQ-0059	Carbonática							
SQ-0060	Carbonática							
W-01	Carbonática			■	■	■		
W-02	Carbonática			■	■	■		
W-03	Carbonática	■		■				
W-04	Carbonática							
W-05	Carbonática							
W-10	Carbonática	■		■		■		
W-11	Carbonática			■	■	■		
W-13	Carbonática							
W-14	Carbonática							
W-16	Carbonática	■		■	■	■		
W-17	Carbonática							
W-18	Carbonática			■	■	■		
W-19	Carbonática							
W-20	Carbonática			■				
W-21	Gnaisse			■		■		

LEGENDA

POP.EXT.= abrigo essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies de animais em risco de extinção, constantes de listas oficiais/ INT.ÚNI.= interações ecológicas únicas/ FUN.ECO.= presença de populações estabelecidas de espécies com função ecológica importante/ POP.RES.= populações residentes de quirópteros/ TRO.OBR.=presença de trogloxeno obrigatório/ LOC. NID.= constatação do uso das cavidades por aves silvestres como local de nidificação./ ESP. MIG.= uso das cavidades por espécies migratórias

LEGENDA

■ Presença/Uso constatado

Ausência/Uso não constatado

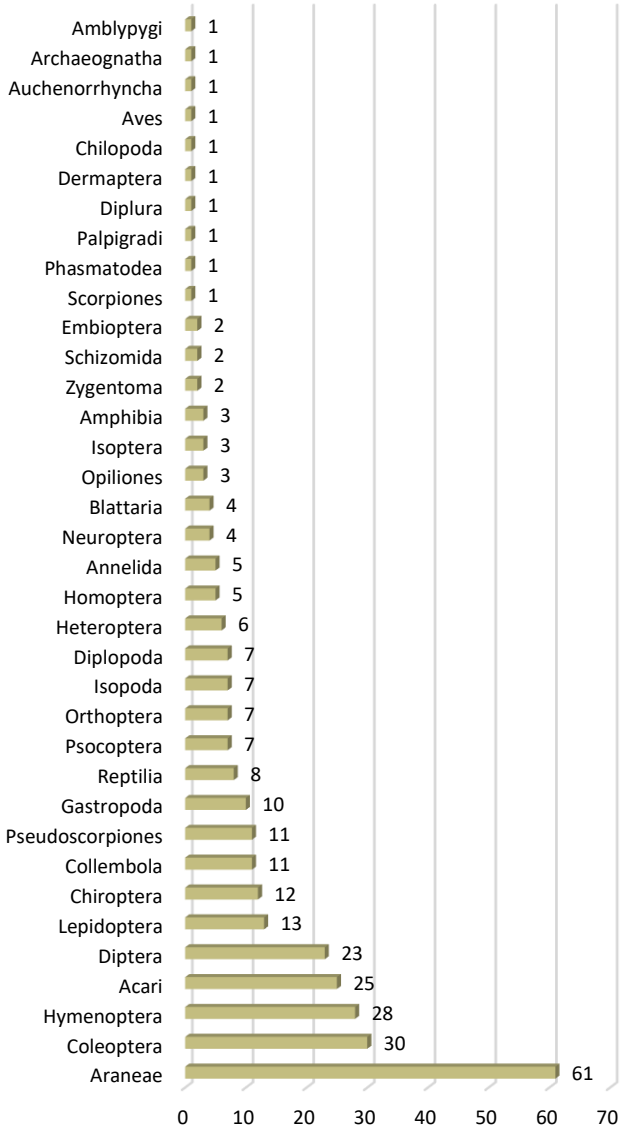
COMPOSIÇÃO DA FAUNA



A amostragem da fauna subterrânea resultou em um total de 309 espécies, sendo 24 vertebrados e 285 invertebrados (Anexo VI). Desse resultado, 77 (spp.) estiveram presentes apenas no período considerado como seco, 117 (spp.) foram inventariadas exclusivamente na estação úmida e 118 foram amostradas em ambos períodos. Destaca-se que do total amostrado nas duas estações, 87% dos espécimes são pertencentes ao filo Arthropoda. Do restante, 8% pertencem ao filo Chordata, 3% ao filo Mollusca, e Annelida somam os outros 2%.

O filo Arthropoda foi distribuído em seis classes: Arachnida, Insecta, Entognatha, Malacostraca, Chilopoda e Diplopoda. A classe Insecta compreendeu o maior número de espécies (138 spp.), seguida por Arachnida (105 spp.). As demais classes corresponderam juntas, um total de 28 morfótipos, representando 10% dos Arthropoda inventariados.

Dentre a fauna inventariada, foi possível reunir os *taxa* em 36 grupos distintos, destacando-se Araneae, com 61 morfótipos amostrados, seguida por Coleoptera, com 30, e Hymenoptera, com 28 *taxa*. Juntas, tais ordens representam 38% do número total de morfótipos inventariados nas cavidades.

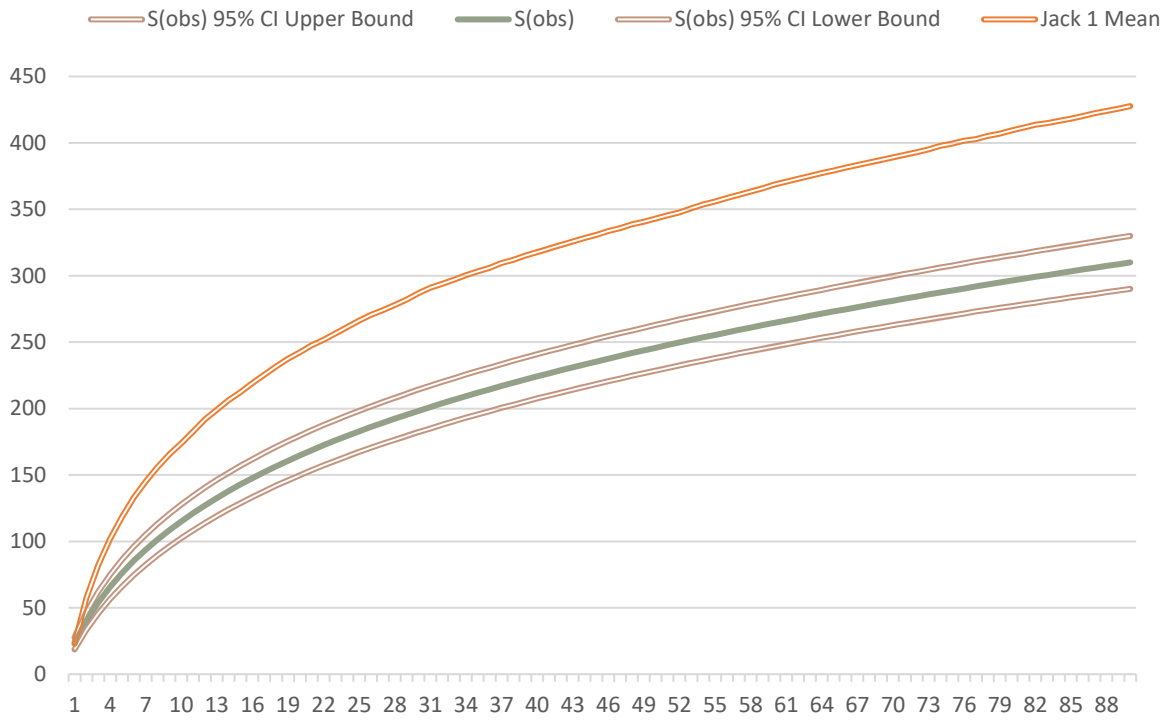


NÚMERO DE ESPÉCIES INVENTARIADAS EM CADA GRUPO TAXONÔMICO

A média da riqueza absoluta e respectivo desvio padrão encontrados para as 90 cavidades, considerando ambas as campanhas de campo, foi de 23±11 espécies. Verificou-se que houve maior número de morfótipos amostrados durante a estação úmida (234 spp.) do que na estação seca (194 spp.), corroborando com o que foi observado em inventários anteriores (ORB 2015).

Ressalta-se que 13 grupos foram representados por apenas uma ou duas espécies. Outros 14 grupos também se caracterizaram pelo registro de três até no máximo dez espécies. Tal fato revela que 75% dos grupos de fauna amostrados nas cavidades do Projeto Santa Quitéria contribuiu de forma menos expressiva para o somatório total de espécies inventariadas nas cavidades.

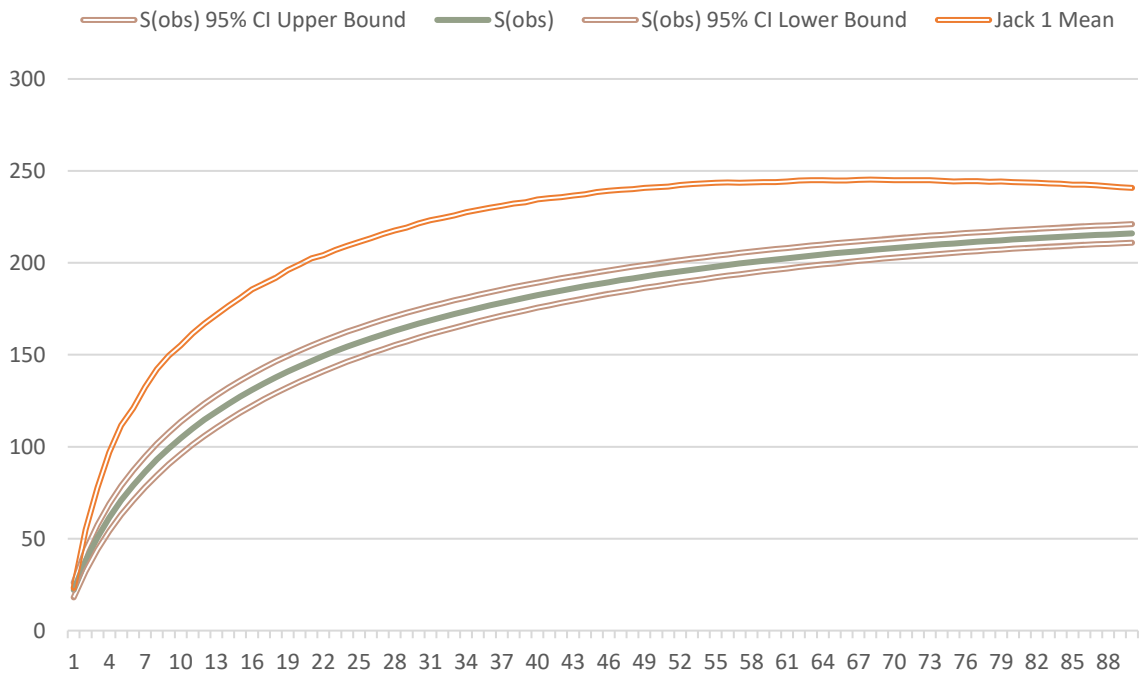
A curva de acumulação de espécies gerada para as duas etapas de coleta indicou amostragens, a princípio, não satisfatórias do número potencial de espécies presente na área. Caso o total de espécies presente na região tivesse sido amostrado, seria observada uma estabilização nas curvas (assíntota – a linha se curvaria tornando-se paralela ao eixo horizontal do gráfico), indicando que a riqueza existente já foi amostrada.



CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES ELABORADA A PARTIR DO NÚMERO REAL DE ESPÉCIES COLETADAS. S (OBS) = RIQUEZA ESTIMADA JACKNIFE 1; E S (OBS) = RIQUEZA OBSERVADA

Entretanto, ressalta-se que dificilmente atinge-se a assíntota em curvas de acumulação de espécies, a não ser que o número de amostras (no caso, coletas) seja muito grande. Mesmo assim, tendo em vista a constante contribuição de espécies acidentais, é provável que, para certos sistemas, a assíntota nunca seja atingida, já que a quantidade de espécies epígeas de grupos acidentais é imensa (especialmente quando se considera a região Neotropical, conhecida pela megadiversiade epígea).

Realizou-se, então, uma análise exploratória para a variável "número de morfótipos por cavidade". As morfoespécies que apareceram apenas uma vez e apenas um indivíduo no universo das amostras, no caso *singletons*, foram consideradas *outliers* (dados discrepantes). Sendo assim, optou-se por retirar esses *outliers* da amostra (à exceção de espécies troglóbias), visando ter um panorama mais preciso da riqueza da fauna cavernícola. A curva de acumulação de espécies com a retirada dos *singletons* está apresentada abaixo. Após o citado procedimento de exclusão, pode-se perceber um rea juste na curva de rarefação e consequente estabilização da intensidade amostral.



CURVA DE ACUMULAÇÃO DE ESPÉCIES ELABORADA COM A EXCLUSÃO DE *SINGLETONS* DO UNIVERSO AMOSTRAL. S (OBS) = RIQUEZA ESTIMADA JACKNIFE 1; E S (OBS) = RIQUEZA OBSERVADA

Nas páginas a seguir, apresentam-se os detalhes de cada grupo amostrado. Destaca-se também, que especificidades da fauna de cada caverna estão apresentadas no Anexo VII (Quadros Síntese).

FILO ANNELIDA



O filo Annelida compreendeu cinco morfoespécies pertencentes à três famílias distintas: Alluroididae, Enchytraeidae e Glossoscolecidae. Glossoscolecidae sp.1 se destacou pela maior abundância, representando 72% dos indivíduos coletados para o grupo.

FILO ARTHROPODA
CLASSE ARACHNIDA



ACARI
A subclasse compreendeu um total de 25 morfótipos, pertencentes à 10 famílias, sendo Argasidae aquela com o maior número de morfótipos. Argasidae sp.1 foi considerado o morfótipo mais abundante, representando cerca de 17% do total de indivíduos inventariados.



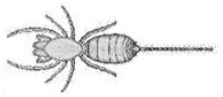
AMBLYPYGI
A espécie *Trichodamon princeps*, pertencente à família Phrynichidae foi amostrada em 27 cavidades do projeto em ambas as estações, sendo a única espécie de amblipígio coletada. Foram inventariados 19 indivíduos ao todo.



ARANEAE
A ordem Araneae foi representada por 61 morfótipos, distribuídos em 23 famílias. A família Pholcidae foi composta por cinco morfótipos – a mais representativa – sendo seus exemplares jovens considerados os mais abundantes dentre o grupo. A cavidade S-03 caracterizou-se pela maior riqueza de aranhas, com o registro de 20 morfótipos. Exemplares pertencentes a essa ordem foram amostrados em todas as cavidades do Projeto Santa Quitéria.



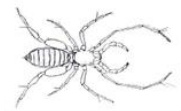
OPILIONES
Ao todo, três morfoespécies da ordem Opiliones foram inventariadas, sendo distribuídas em duas famílias. Exemplares jovens da subordem Laniatores e da morfoespécie *Discocyrtus* sp. (família Gonyleptidae) foram os representantes mais abundantes da amostragem, correspondendo, juntos, quase 98% do total inventariado. Opiliones foram registrados em 51 cavidades do projeto.



PALPIGRADI
Apenas um exemplar Eukoeneniidae sp. foi amostrado na cavidade P-12, durante a estação úmida.



PSEUDOSCORPIONES
A ordem Pseudoscorpiones englobou um total de 11 morfoespécies distribuídas em quatro famílias. Olpiidae foi a família mais representativa, com cinco morfótipos. Dentre eles, destaca-se *Progarypus* sp.1, o mais abundante, representando 37% dos indivíduos coletados para o grupo. Ao todo, a ordem foi amostrada em 64 cavernas.



SCHIZOMIDA
Somente duas espécies da ordem Schizomida foram inventariadas: representantes jovens da família Hubbardiidae e da espécie *Rowlandius pedrosoi*, pertencente à mesma família. Tais exemplares foram coletados em 17 cavidades do Projeto Santa Quitéria, em ambas as estações de amostragem.



SCORPIONES
Um exemplar de *Tityus stigmurus* foi coletado na cavidade SQ-0048, durante a estação úmida.



CLASSE CHILOPODA

A classe Chilopoda compreendeu apenas a morfoespécie *Sphendononema guildingii*, pertencente à família Pselliodidae. Dois exemplares foram coletados nas cavidades P-11 e S-03, ambos na estação seca de amostragem.



CLASSE DIPLOPODA

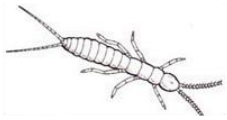
A classe Diplopoda compreendeu sete morfoespécies pertencentes à quatro família: Chelodesmidae, Paradoxosomatidae, cf.Rhinocricidae e Spirostreptidae. Spirobolida sp.1 foi o táxon mais abundante, representando 31% dos exemplares coletados para o grupo.

CLASSE ENTOGNATHA



COLLEMBOLA

A ordem compreendeu um total de 11 morfótipos, pertencentes à três famílias, sendo Entomobryidae e Paronellidae aquelas com o maior número de táxons, quatro cada. *Pseudosinella cearenses* foi a espécie mais abundante, representando 28% do total de indivíduos inventariados.



DIPLURA

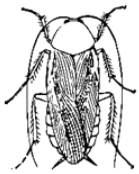
Exemplares jovens da família Projapygidae foram os únicos representantes da ordem Diplura. Foram inventariados 16 indivíduos ao todo, em 13 cavidades do projeto, nas duas estações de coleta.

CLASSE INSECTA



ARCHAEOGNATHA

Exemplares jovens da família Meinertellidae foram os únicos representantes da ordem. Foram inventariados 24 indivíduos ao todo, em seis cavidades do projeto (SQ-0016, SQ-0027, SQ-0040, SQ-0059, W-10 e W-19), somente durante a estação úmida.



BLATTARIA

Ao todo, quatro morfoespécies da ordem Blattaria foram inventariadas, sendo distribuídas em três famílias. Exemplares jovens da subfamília Holocompsinae (família Polyphagidae) foram os representantes mais abundantes da amostragem, correspondendo a quase 74% do total inventariado. Blattaria foram registrados em 41 cavidades do projeto.



COLEOPTERA

A ordem Coleoptera compreendeu 30 morfótipos distribuídos em nove famílias, sendo Tenebrionidae a que apresentou a maior quantidade de espécies (sete). Scydmaenidae sp.1 foi o morfotipo mais abundante, compreendendo 43% do total inventariado. O grupo esteve presente em 75 cavidades, sendo que a S-03 destacou-se pela maior riqueza de coleópteros amostrados (sete morfótipos).



DERMAPTERA

Um indivíduo jovem pertencente à família Diplatyidae foi o único representante da ordem Dermaptera, sendo amostrado somente na cavidade SQ-0047, durante a estação úmida.



DIPTERA

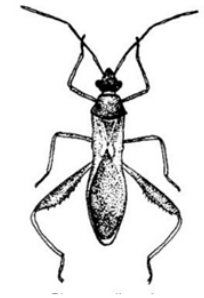
A ordem Diptera foi representada por 23 morfoespécies, distribuídas em 16 famílias. Chloropidae sp.1 foi o táxon mais abundante, correspondendo a 58% do total inventariado. Destaca-se que a ordem Diptera teve ocorrência registrada em 38 cavidades do projeto.



EMBIOPTERA

Somente duas espécies da ordem Embioptera foram inventariadas: representantes jovens da família Archembiidae e a morfoespécie *Pararhagadochir* sp.1, pertencente à mesma família. Tais exemplares foram coletados em nove cavidades do Projeto Santa Quitéria, em ambas as estações de amostragem.

CLASSE INSECTA



HEMIPTERA

A ordem Hemiptera foi subdividida em três subordens: Auchenorrhyncha, Homoptera e Heteroptera. A subordem Auchenorrhyncha foi representada apenas pela morfoespécie Achilidae sp.1. O táxon foi representado por apenas um indivíduo, coletado na cavidade SQ-0026, durante a estação seca. A subordem Homoptera foi representada por cinco morfoespécies, sendo distribuídas em quatro famílias. Exemplares jovens da infraordem Fulgoromorpha foram os representantes mais abundantes da amostragem, correspondendo a quase 45% do total inventariado. Representantes de Homoptera foram registrados em 15 cavidades do projeto. A subordem Heteroptera foi representada por seis morfoespéices pertencentes à duas famílias: Lygaeidae e Reduviidae. Rhyparochrominae sp.1 foi o morfótipo mais abundante, correspondendo a 52% dos heterópteros registrados no projeto.



HYMENOPTERA

A ordem Hymenoptera apresentou 28 morfoespécies pertencentes a seis famílias distintas. Formicidae compreendeu a maior quantidade de espécies, correspondendo a quase 72% dos táxons inventariados na ordem. *Pheidole* sp.1 foi a espécie mais abundante, com 27% do total de indivíduos coletados no projeto. Exemplares pertencentes à essa ordem foram amostrados em 73 cavidades.



ISOPTERA

Somente três morfoespécies da ordem Isoptera foram inventariadas: *Amitermes* sp.1, *Nasutitermes* sp. e *Nasutitermes* sp.1, todas pertencentes à mesma família (Termitidae). Tais exemplares foram coletados em 19 cavidades do Projeto Santa Quitéria, em ambas as estações de amostragem. *Nasutitermes* sp.1 foi o mais abundante, correspondedo a 72% do total amostrado.



LEPIDOPTERA

A ordem Lepidoptera foi representada por 13 táxons distribuídos em duas famílias: Noctuidae e Tineidae. Foram amostrados em 39 cavidades do projeto, sendo o morfótipo Noctuoidea sp.1 o mais abundante do grupo, compreendendo 27% do total de indivíduos amostrados.



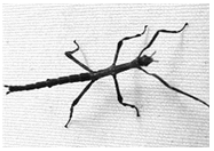
NEUROPTERA

A ordem foi representada por quatro morfoespécies, pertencentes à duas famílias: Chrysopidae e Myrmeleontidae. Jovens da família Myrmeleontidae foram os mais abundantes, correspondendo a 60% dos indivíduos amostrados.



ORTHOPTERA

A ordem Orthoptera compreendeu sete morfótipos distribuídos em cinco famílias. Jovens da família Phalangopsidae foram os mais abundantes, abrangendo mais de 58% do total de indivíduos inventariados. A ordem esteve presente em 60 cavidades, sendo que a E-07 e a W-01 se destacaram pela maior riqueza de espécies (três morfótipos cada).



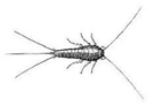
PHASMATODEA

Um exemplar jovem da família Heteronemiidae foi coletado na cavidade SQ-0021, durante a estação úmida.



PSOCOPTERA

A ordem esteve distribuída entre as subordens Psocomorpha (1 sp), Troctomorpha (1 sp) e Trogiomorpha (5 spp.) totalizando um inventário de sete morfótipos distintos. A ordem esteve presente em 25 cavidades do projeto. Destacam-se os jovens da família Liposcelididae como os mais abundantes, compreendendo 40% do total de indivíduos amostrados.



ZYGENTOMA

A ordem compreendeu exemplares jovens da família Lepismatidae, com 87 indivíduos coletados, e jovens da subfamília Atelurinae, com cinco exemplares amostrados. O grupo esteve presente em 38 cavidades do projeto.

CLASSE MALACOSTRACA



ISOPODA

A ordem Isopoda apresentou sete morfoespécies pertencentes a cinco famílias distintas. Scleropactidae sp.1 foi a espécie mais abundante, com quase 68% do total de indivíduos coletados no projeto. Exemplares pertencentes à essa ordem foram amostrados em 50 cavidades.

FILO MOLLUSCA

CLASSE GASTROPODA



A classe Gastropoda compreendeu 12 morfoespécies pertencentes à sete famílias, sendo Subulinidae a mais representativa, com quatro morfótipos. *Lavajatus moroi* foi o táxon mais abundante, representando 55% dos exemplares coletados para o grupo.

FILO CORDATA

CLASSE AMPHIBIA



ANURA

A ordem Anura esteve presente em quatro cavidades do projeto (P-02, P-08, P-09, SQ-0001), apresentando três espécies, distribuídas em duas famílias: Bufonidae (*Rhinella diptycha* e *Rhinella granulosa*) e Leptodactylidae (*Leptodactylus syphax*). Esta última, a mais abundante e frequente, com 11 indivíduos registrados em três cavidades. A cavidade P-08 destacou-se por ter tido representantes das três espécies de anuros.

CLASSE AVES



Um exemplar da espécie *Coragyps atratus* foi verificado na cavidade SQ-0037, durante a estação seca.

CLASSE REPTILIA



SQUAMATA

A ordem Squamata foi representada por duas subordens: Serpentes, com o registro das espécies *Boa constrictor* (na cavidade P-03), *Epicrates crassus* (na cavidade SQ-0001) e *Pseudoboa nigra* (na cavidade P-08); e Sauria, com o registro das espécies *Hemidactylus agrius* (S-03), *Phyllopezus pollicaris* (SQ-0003, SQ-0021, W-10 e W-20), *Coleodactylus meridionalis* (W-01), *Tropidurus gr. semitaeniatus* (P-17 e P-18) e *Tropidurus gr. torquatus* (E-09, N-01, P-12, SQ-0027, SQ-0040 e W-11).

CLASSE MAMMALIA
ORDEM CHIROPTERA

A ordem Chiroptera esteve presentem em 42 cavidades do Projeto Santa Quitéria, apresentando 12 espécies distribuídas em três famílias: Emballonuridae (*Peropteryx* sp., *Peropteryx macrotis*), Furipteridae (*Furipterus horrens*) e Phyllostomidae (*Artibeus obscurus*, *Artibeus planirostris*, *Desmodus rotundus*, *Diphylla ecaudata*, *Glossophaga soricina*, *Glossophaga* sp., *Lonchophylla* sp.nov, *Micronycteris microtis* e *Trachops cirrhosus*). A cavidade S-03 foi a mais rica em espécies de morcegos, tendo sido registradas cinco espécies ao longo dos estudos. As cavidades S-01 e SQ-0001 apresentaram o registro de quatro espécies cada, enquanto as cavidades E-15, SQ-0003, SQ-0034 e W-16 apresentaram três espécies cada. Nas demais 35 cavidades foram inventariadas duas ou uma espécie de Chiroptera. Neste trabalho, *Furipterus horrens* e *Peropteryx* sp, foram as espécies que apresentaram o maior número de indivíduos contabilizados em colônias.

FAMÍLIA EMBALLONURIDAE



Peropteryx macrotis (J. A. Wagner, 1843)

Espécie amplamente distribuída na América do Sul e apresenta hábitos alimentares insetívoros (Gardner 2008). Formam pequenas colônias é considerado um morcego essencialmente cavernícola, ou seja, depende de tais ambientes para sua subsistência (Gardner 2008, Guimarães e Ferreira 2015, IUCN 2019). Está atualmente classificada na categoria de "pouco preocupante" pela IUCN (2020). *Peropteryx* sp. e *P. macrotis* foram registrados nas cavidades: E-15, P-01, P-02, P-03, P-05, P-18, QUI-08, S-01, S-03, SQ-0001, SQ-0003, SQ-0026, SQ-0032, SQ-0033, SQ-0035, SQ-0037, SQ-0039, SQ-0050, SQ-0051, SQ-0052, SQ-0055, SQ-0058, W-01, W-02, W-10, W-11, W-16, W-18 e W-21, durante ambas as estações de coleta.

FAMÍLIA FURIPTERIDAE



Furipterus horrens (F. Cuvier, 1828)

Espécie de morcego com pequeno tamanho corporal e constituição delicada (antebraço: 39 mm; peso: ~4 g) com ocorrência restrita à América do Sul (Gardner 2008). De hábitos insetívoros, essa espécie abriga-se em ocos de árvores, pedrais em rios, locas e cavidades subterrâneas (Simmons e Voss 1998, Gardner 2008). Está classificada na categoria de "pouco preocupante" pela IUCN (2020), mas é considerada "vulnerável" de acordo com a Portaria MMA n.º 444 (2014). *F. horrens* foi registrada nas cavidades E-07, QUI-01, S-01, S-03, SQ-0001, SQ-0003, SQ-0033, SQ-0034, SQ-0049, SQ-0055, W-03, W-10 e W-16, em ambas as estações de coleta.

FAMÍLIA PHYLLOSTOMIDAE



Artibeus obscurus (Schinz, 1821)

Espécie usualmente associada aos ambientes naturais, incluindo florestas úmidas primárias e secundárias e savanas (Gardner 2008). Atua na dispersão de sementes (Reis et al 2011). As principais características morfológicas consideram o antebraço variando de 55 a 65,4 mm e peso de 30 a 39 g. A dieta é frugívora, embora pouco se saiba sobre o hábito alimentar da espécie. Possui ocorrência restrita à América do Sul, com registros para Venezuela, Guianas, Bolívia, Equador e Brasil (Gardner 2008) e está listada na categoria de "pouco preocupante" pela IUCN (2020). A espécie foi registrada nas cavidades: E-07 e E-15, durante a estação úmida.

FAMÍLIA PHYLLOSTOMIDAE



Artibeus planirostris (Spix, 1823)

Habita áreas florestadas e fragmentos de mata úmida ou xeromórfica. Possui considerável plasticidade alimentar e grande capacidade de dispersão de sementes. As principais características morfológicas consideram o comprimento do corpo de 75 a 110 mm, antebraço variando de 56 a 73 mm e peso entre 40 e 69 g. A dieta é frugívora, sendo as principais fontes: *Cecropia* spp., *Ficus* spp. e *Piper* spp.. A espécie é encontrada ao sul do rio Orinoco, incluindo a Argentina Bolívia, Brasil, Colômbia, Equador, Guiana Francesa, Guiana, Paraguai, Peru, Venezuela e Suriname (Simmons 2005) e está listada como "pouco preocupante" pela IUCN (2020). A espécie foi registrada na cavidade SQ-0035, durante a estação úmida.



Desmodus rotundus (E. Geoffroy St.-Hilaire, 1810)

Espécie hematófaga, com ocorrência em florestas primária e secundárias, bordas de pequenos fragmentos de floresta, pastagens e áreas próximas a assentamentos humanos (Reis et al 2012). Habita ambientes cavernícolas, túneis e construções humanas. As principais características morfológicas consideram a envergadura de 35 cm, pesando entre 25 e 40 g. Alimentam-se primariamente de sangue de mamíferos. Sua distribuição abrange o México até o sul da América do Sul, com registros para todos os biomas brasileiros (Gardner 2008, Reis et al 2007) e está classificada na categoria de "pouco preocupante" pela IUCN (2020). *D. rotundus* foi registrada nas cavidades E-16, E-18 e SQ-0001, em ambas as estações de coleta.



Diphylla ecaudata (Spix, 1823)

Espécie também hematófaga, se alimenta primariamente do sangue de aves. Apresenta estreita relação com ambientes cavernícolas (Guimarães e Ferreira 2015), embora existam registros de ocupação em ocos de arvores. Formam pequenas colônias que variam desde poucos espécimes até 50 indivíduos. A espécie apresenta ocorrência em ambientes florestais e savânicos e é considerado um morcego de médio porte, com antebraço de 50 a 56 mm e peso entre 24 e 43 g. Sua distribuição abrange Estados Unidos, México, América Central e Sul (Gardner 2008) e classificada na categoria de "pouco preocupante" pela IUCN (2020). *D. ecaudata* foi registrada nas cavidades E-16, E-18, P-09, S-03 e SQ-0001, em ambas as estações.

FAMÍLIA PHYLLOSTOMIDAE





Glossophaga soricina (Pallas, 1766)

É uma das espécies mais frequentes em inventários de quirópteros, ocorrendo em áreas florestais primárias e secundárias, em regeneração e áreas urbanas e rurais. Grande versatilidade no uso de abrigos (Reis et al 2007, Reis 2012). Possui comprimento corporal entre 45 e 61 mm, o antebraço de 31,8 a 39,8 mm e peso de 13 a 18 g. A dieta é nectarívora, embora conte com registros de consumo de insetos. A espécie possui ampla distribuição, estendendo-se desde o México até as Guianas, sudeste do Brasil, e norte da Argentina (Simmons 2005). Está listada como "pouco preocupante" pela IUCN (2020). *Glossophaga* sp. e *Glossophaga soricina* foram registradas nas cavidades: N-01, S-03, SQ-0029, SQ-0034 e W-20, em ambas as estações de coleta.



Lonchophylla sp.nov

Pouco se sabe sobre a espécie ainda não descrita, que carece de estudos apropriados visando a avaliação de sua distribuição e status de conservação. Apresenta hábito nectarívoro. Análises realizadas indicam que o indivíduo registrado e outros espécimes da região de Santa Quitéria apresentam caracteres distintivos das demais espécies do gênero. A espécie foi registrada na cavidade W-20, durante a estação seca.





Micronycteris microtis (Miller, 1898)

Espécie de hábitos insetívoros, é comumente registrada em ambientes com maior grau de preservação e seus registros são usualmente associados à qualidade ambiental (Fenton et al 1992, Medellín et al 2000). Abriga-se em ocos de árvores, cavernas e construções humanas em geral, alimentando-se primariamente de lepidópteros e coleópteros (Gardner 2008). A espécie ocorre do sul do México até a Bolívia e sudeste do Brasil, incluindo a Venezuela e as Guianas (Gardner 2008) e está listada como "pouco preocupante" pela IUCN (2021). *M. microtis* foi registrado nas cavidades: N-03, SQ-0003 e SQ-0040, nas duas estações.





Trachops cirrhosis (Spix, 1823)

Morcego de médio porte, apresenta antebraço entre 58 e 65 mm e sua principal característica diagnóstica são as protuberâncias em forma de papila no queixo, lábios e folha nasal. Trata-se de uma espécie carnívora, alimentando-se de insetos e pequenos vertebrados, como morcegos e sapos (Gardner 2008). Espécie comumente associada a habitats florestais e vegetação ribeirinha. Consta como "pouco preocupante" pela IUCN (2020). *Trachops cirrhosus* foi registrada na cavidade SQ-0034, durante a estação seca.

A análise do atributo **"presença de população excepcional em tamanho"** indica que não houve registro de um conjunto de indivíduos da mesma espécie com número excepcionalmente grande de exemplares, com quantidades que excedem os tamanhos populacionais considerados "típicos" para os grupos inventariados. Sendo assim, o atributo foi considerado ausente para as cavidades avaliadas.

O diagnóstico da **"presença de espécie rara"**, demonstrou que não foi identificado nenhum representante de espécie cavernícola não troglóbia que apresentasse distribuição geográfica restrita e pouco abundante, pelo que até o momento é conhecido sobre as espécies coletadas. Embora se tenha amostrado uma espécie nova de morcego, aparentemente localizada na região de Santa Quitéria, não se tem, até o momento, sua distribuição reconhecida, motivo pelo qual tal atributo não foi considerado.

Não houve, também, a indicação da **"presença de composição singular de fauna"** para as cavidades estudadas devido à inexistência de populações estabelecidas de espécies de grupos pouco comuns ao ambiente cavernícola. Considerando a amostragem bioespeleológica realizada nas cavidades do projeto verificou-se, de uma forma geral, a presença de uma fauna diversificada. Dentre organismos comumente inventariados em cavidades, destacam-se, neste estudo, exemplares da ordem Araneae (Pholcidae, Sicariidae), Blattaria (Polyphagidae), Coleoptera (Scydmaenidae, Tenebrionidae), Diptera (Chloropidae), Hymenoptera (*Pheidole*), Isoptera (*Nasutitermes*), Orthoptera (Phalangopsidae), Zygentoma (Lepismatidae), Isopoda (Scleropactidae) e Chiroptera (*Peropteryx* sp.). Tais grupos compreenderam táxons caracterizados pela alta abundância de indivíduos amostrados.

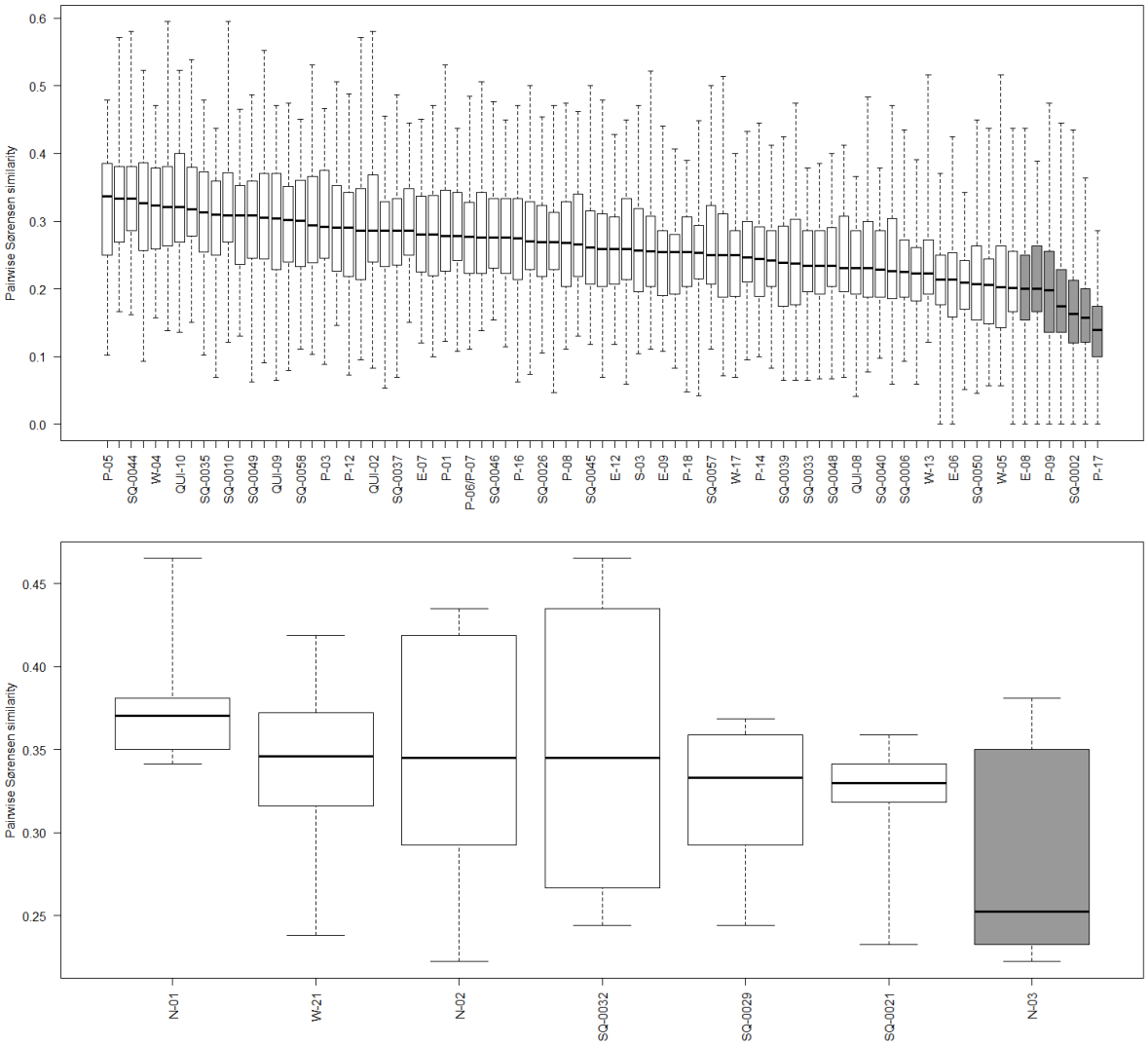
Por outro lado, destaca-se que 44% dos táxons inventariados nesse estudo foram representados por até no máximo dois indivíduos, remetendo ao fato de que, para grande parte das espécies, não há evidências de padrões populacionais tais como presença de jovens e mais de um adulto de cada sexo nas cavidades. Segundo Blackburn e colaboradores (2011) define-se que uma população está estabelecida, quando é autossustentável, ou seja, quando ela possui uma taxa de natalidade equilibrada com a taxa de mortalidade, ou quando a chegada de indivíduos de outra localidade mantém uma população viável. Considerando-se o ambiente subterrâneo, presume-se que tal fato deva ser verdade para o nível populacional, ou seja, não basta que poucos indivíduos tenham sucesso reprodutivo dentro da caverna, mas a população como um todo não deve ter uma taxa média negativa de reposição de indivíduos. Considerando tais afirmações, e que os táxons menos frequentes nas cavidades possam tratar-se organismos epígeos e acidentais, o atributo foi considerado ausente.

Quanto à **"presença de singularidade dos elementos faunísticos"**, o conceito desse atributo na IN MMA n.º 02/2017 define que se deve tratar a especificidade ou endemismo dos elementos bióticos registrados nas cavidades, em escala local (unidade geomorfológica) ou regional (unidade espeleológica).

Para tanto, foi realizada a análise em um agrupamento de cavidades considerando aquelas já contempladas com estudos bioespeleológicos, com material biológico pareado entre si e ocorrentes na mesma litologia. Para as cavidades inseridas em litologia carbonática, essa seleção amostral compreendeu as 83 cavidades em estudo. Para as cavidades inseridas em gnaisse, a amostra incluiu as sete cavidades do atual diagnóstico: N-01, N-02, N-03, SQ-0021, SQ-0029, SQ-0032 e W-21.

Destaca-se que nessa análise, considerou-se o índice de Søresen que utiliza os parâmetros de riqueza de espécies para cada cavidade da amostra local, agrupadas por cada litologia. A partir dos valores computados foram calculadas médias, mediana e o primeiro e terceiro *quartis* de todas as similaridades. Em seguida foram gerados gráficos de *boxplot* de modo a facilitar a visualização dos resultados de similaridade entre as cavidades avaliadas. Para ambas situações analisadas (cavernas carbonáticas e em gnaisse), algumas cavernas se destacaram pela baixa similaridade das comunidades em comparação ao restante das cavidades da amostra. Entretanto, cabe ressaltar que, tais feições, podem ser caracterizadas por não apresentarem espécies troglóbias e aparentemente, envolverem grande presença de organismos epígeos.

Deste modo, a baixa similaridade da fauna não seria evidência de singularidade faunística e não estaria relacionada a um conjunto único ou pelo menos atípico de espécies em relação ao que é observado na área, mas certamente à influência epígea. Considerando tais elementos, o atributo foi considerado ausente para todas as cavidades do estudo.



BOXPLOTS DOS VALORES DE SIMILARIDADE (ÍNDICE DE SØRESEN) PARA CAVIDADES CARBONÁTICAS (ACIMA) E EM GNAISSE (ABAIXO). CAVIDADES DESTACADAS À DIREITA DOS GRÁFICOS CARACTERIZARAM-SE PELOS MENORES VALORES DE SIMILARIDADE EM COMPARAÇÃO AO RESTANTE DA AMOSTRA

A análise da **"riqueza de espécies"** foi realizada conforme estabelecido no parágrafo 7.º, Art. 15.º, da IN MMA n.º 02/2017, que determina que o atributo deverá ser avaliado comparando os valores obtidos entre cavidades da mesma litologia, sob enfoque local.

Das 90 cavidades alvo dos estudos, 83 se desenvolvem nas rochas carbonáticas da Formação Alcantil e sete cavidades estão situadas em gnaisses da Formação Barrigas (N-01, N-02, N-03, SQ-0021, SQ-0029, SQ-0032 e W-21). No enfoque local, para as carbonáticas tem-se 56 cavidades na UG Serra da Igreja e 27 na UG Serrote dos Canudos. A amostra em gnaisse para escala local abrange as mesmas cavidades da Formação Barrigas (sete), situadas na UG Remanescentes do Planalto Residual Sertanejo. Obtiveram-se, portanto, três agrupamentos a serem incluídos na análise desse atributo levando em consideração somente aquelas já contempladas com estudos bioespeleológicos e com material biológico pareado entre si.

Com base nos resultados obtidos para as cavidades carbonáticas da UG Serrote dos Canudos, aquelas com número de morfótipos maior ou igual a 37,1 (média + desvio padrão) foram consideradas de alta riqueza de espécies, as com número de morfótipos menor ou igual a 13,9 (média – desvio padrão) foram consideradas de baixa riqueza de espécies e as com número de morfótipos entre esses valores foram consideradas de média riqueza de espécies. De acordo com o disposto, dentre as 27 cavidades em análise, quatro delas apresentaram a variável "alta" para o atributo, enquanto 17 cavidades apresentaram variável "média" e outras seis cavidades apresentaram a variável "baixa".

CLASSIFICAÇÃO DO ATRIBUTO RIQUEZA DE ESPÉCIES - ROCHAS CARBONÁTICAS – UG SERROTE DOS CANUDOS

CAVIDADES	RIQUEZA	CLASSIFICAÇÃO
E-04	13	Baixa
E-06	21	Média
E-07	41	Alta
E-08	12	Baixa
E-09	24	Média
E-11	9	Baixa
E-12	37	Média
E-13	15	Média
E-14	18	Média
E-15	31	Média
E-16	51	Alta
E-17	13	Baixa
E-18	38	Alta
E-19	12	Baixa
P-01	35	Média
P-02	30	Média
P-03	27	Média
P-05	31	Média
P-06/P-07	27	Média
P-08	34	Média
P-09	26	Média
P-11	19	Média
P-12	47	Alta
P-14	23	Média
P-16	17	Média
P-17	8	Baixa
P-18	30	Média
Média	25,5	
Desvio Padrão	11,5	

Com relação aos resultados obtidos para as cavidades carbonáticas da UG Serra da Igreja, aquelas com número de morfótipos maior ou igual a 34,2 (média + desvio padrão) foram consideradas de alta riqueza de espécies, as com número de morfótipos menor ou igual a 10,2 (média – desvio padrão) foram consideradas de baixa riqueza de espécies e as com número de morfótipos entre esses valores

foram consideradas de média riqueza de espécies. De acordo com o disposto, dentre as 56 cavidades em análise, oito delas apresentaram a variável "alta" para o atributo, enquanto 44 cavidades apresentaram variável "média" e outras quatro cavidades apresentaram a variável "baixa".

CLASSIFICAÇÃO DO ATRIBUTO RIQUEZA DE ESPÉCIES - ROCHAS CARBONÁTICAS – UG SERRA DA IGREJA

CAVIDADES	RIQUEZA	CLASSIFICAÇÃO
QUI-01	20	Média
QUI-02	16	Média
QUI-03	20	Média
QUI-06	19	Média
QUI-07	15	Média
QUI-08	22	Média
QUI-09	18	Média
QUI-10	35	Alta
S-01	40	Alta
S-03	69	Alta
SQ-0001	50	Alta
SQ-0002	9	Baixa
SQ-0003	42	Alta
SQ-0005	15	Média
SQ-0006	13	Média
SQ-0008	29	Média
SQ-0010	25	Média
SQ-0012	17	Média
SQ-0016	14	Média
SQ-0026	49	Alta
SQ-0027	18	Média
SQ-0033	22	Média
SQ-0034	27	Média
SQ-0035	26	Média
SQ-0037	17	Média
SQ-0039	12	Média
SQ-0040	15	Média
SQ-0041	8	Baixa
SQ-0044	15	Média
SQ-0045	13	Média
SQ-0046	17	Média
SQ-0047	25	Média
SQ-0048	22	Média
SQ-0049	20	Média
SQ-0050	19	Média
SQ-0051	11	Média
SQ-0052	22	Média
SQ-0055	17	Média
SQ-0057	10	Baixa
SQ-0058	21	Média
SQ-0059	9	Baixa
SQ-0060	17	Média
W-01	38	Alta
W-02	14	Média
W-03	19	Média
W-04	33	Média
W-05	17	Média
W-10	16	Média
W-11	33	Média
W-13	14	Média
W-14	14	Média
W-16	50	Alta
W-17	20	Média
W-18	27	Média
W-19	19	Média
W-20	14	Média
Média	22,2	
Desvio Padrão	11,9	

Já os resultados obtidos para as cavidades em gnaisse da amostra local (UG Remanescentes do Planalto Residual Sertanejo), aquelas com número de morfótipos maior ou igual a 23,1 (média + desvio

padrão) foram consideradas de alta riqueza de espécies, as com número de morfótipos menor ou igual a 19,1 (média – desvio padrão) foram consideradas de baixa riqueza de espécies e as com número de morfótipos entre esses valores foram consideradas de média riqueza de espécies. De acordo com o disposto, dentre as sete cavidades em análise, uma apresentou a variável "alta" para o atributo (SQ-0032), e outra cavidade apresentou a variável "baixa" (SQ-0029), enquanto as cinco demais cavidades apresentaram variável "média".

CLASSIFICAÇÃO DO ATRIBUTO RIQUEZA DE ESPÉCIES – GNAISSE - UG REMANESCENTES DO PLANALTO RESIDUAL SERTANEJO

CAVIDADES	RIQUEZA	CLASSIFICAÇÃO
N-01	20	Média
N-02	23	Média
N-03	22	Média
SQ-0021	21	Média
SQ-0029	18	Baixa
SQ-0032	24	Alta
W-21	20	Média
Média	21,1	
Desvio Padrão	2,0	

Da mesma maneira como tratado em riqueza de espécies, no parágrafo 7.º, Art. 15.º, da IN MMA Nº 02/2017, estabelece que o atributo **"diversidade de espécies"** deverá ser analisado comparando os valores obtidos entre cavidades da mesma litologia, sob enfoque local. Sendo assim, a mesma amostra de cavernas para rochas carbonáticas e em gnaisse exposta em item anterior foi considerada no presente atributo.

A metodologia adotada para a análise da diversidade consistiu em três etapas. Na primeira, foram tabelados os valores de abundância absoluta disponível de cada morfoespécie obtidos a partir das identificações do material coletado. Na segunda, calculou-se, com o auxílio do programa PAST 3.13, os valores dos índices de diversidade para cada cavidade da amostra local, utilizando-se os dados gerados por distinção taxonômica (*Taxonomic distinctness* - TD). Esse índice permite informações acima do nível de espécie - refinamento sistemático que nem sempre é possível de se atingir, nos estudos de fauna subterrânea, sem que haja subestimativas de diversidade ocasionadas por variações no tamanho amostral e número de coletas. Por fim, calculou-se a média e o desvio padrão dos índices obtidos para cada cavidade da amostra.

Com base nos resultados obtidos para as cavidades carbonáticas da UG Serrote dos Canudos, aquelas com índices maiores que 1,843 (média + desvio padrão) foram consideradas de alta diversidade de espécies, as com índices menores que 1,633 (média – desvio padrão) foram consideradas de baixa diversidade de espécies e as com índices entre esses valores foram consideradas de média diversidade de espécies. De acordo com o disposto, dentre as 27 cavidades em análise, três delas apresentaram a variável "alta" para o atributo, 21 cavidades apresentaram variável "média" enquanto três cavidades apresentaram a variável "baixa".

Classificação do atributo diversidade de espécies - Rochas Carbonáticas – UG Serrote dos Canudos

CAVIDADES	DIVERSIDADE	CLASSIFICAÇÃO
E-04	1,451	Baixa
E-06	1,761	Média
E-07	1,831	Média
E-08	1,801	Média
E-09	1,797	Média
E-11	1,712	Média
E-12	1,809	Média
E-13	1,730	Média
E-14	1,703	Média
E-15	1,725	Média
E-16	1,692	Média
E-17	1,558	Baixa
E-18	1,742	Média
E-19	1,522	Baixa
P-01	1,824	Média
P-02	1,862	Alta
P-03	1,600	Baixa
P-05	1,781	Média
P-06/P-07	1,685	Média
P-08	1,793	Média
P-09	1,844	Alta
P-11	1,678	Média
P-12	1,816	Média
P-14	1,768	Média
P-16	1,790	Média
P-17	1,889	Alta
P-18	1,777	Média
Média		1,739
Desvio Padrão		0,104

Com relação aos resultados obtidos para as cavidades carbonáticas da UG Serra da Igreja, aquelas com índices maiores que 1,812 (média + desvio padrão) foram consideradas de alta diversidade de espécies, as com índices menores que 1,612 (média – desvio padrão) foram consideradas de baixa diversidade de espécies e as com índices entre esses valores foram consideradas de média diversidade de espécies. De acordo com o disposto, dentre as 56 cavidades em análise, seis delas apresentaram a variável "alta" para o atributo, 42 cavidades apresentaram variável "média" enquanto sete cavidades apresentaram a variável "baixa".

Classificação do atributo diversidade de espécies - Rochas Carbonáticas – UG Serra da Igreja

CAVIDADES	DIVERSIDADE	CLASSIFICAÇÃO
QUI-01	1,565	Baixa
QUI-02	1,830	Alta
QUI-03	1,776	Média
QUI-06	1,715	Média
QUI-07	1,740	Média
QUI-08	1,785	Média
QUI-09	1,526	Baixa
QUI-10	1,786	Média
S-01	1,421	Baixa
S-03	1,667	Média
SQ-0001	1,752	Média
SQ-0002	1,933	Alta
SQ-0003	1,503	Baixa
SQ-0005	1,626	Média
SQ-0006	1,644	Média
SQ-0008	1,681	Média
SQ-0010	1,770	Média
SQ-0012	1,730	Média

CAVIDADES	DIVERSIDADE	CLASSIFICAÇÃO
SQ-0016	1,629	Média
SQ-0026	1,720	Média
SQ-0027	1,850	Alta
SQ-0033	1,832	Alta
SQ-0034	1,746	Média
SQ-0035	1,794	Média
SQ-0037	1,630	Média
SQ-0039	1,768	Média
SQ-0040	1,613	Média
SQ-0041	1,742	Média
SQ-0044	1,738	Média
SQ-0045	1,825	Alta
SQ-0046	1,764	Média
SQ-0047	1,798	Média
SQ-0048	1,724	Média
SQ-0049	1,670	Média
SQ-0050	1,743	Média
SQ-0051	1,686	Média
SQ-0052	1,773	Média
SQ-0055	1,808	Média
SQ-0057	1,530	Baixa
SQ-0058	1,684	Média
SQ-0059	1,891	Alta
SQ-0060	1,747	Média
W-01	1,778	Média
W-02	1,752	Média
W-03	1,690	Média
W-04	1,801	Média
W-05	1,654	Média
W-10	1,656	Média
W-11	1,802	Média
W-13	1,607	Baixa
W-14	1,638	Média
W-16	1,766	Média
W-17	1,587	Baixa
W-18	1,748	Média
W-19	1,556	Baixa

CAVIDADES	DIVERSIDADE	CLASSIFICAÇÃO
W-20	1,730	Média
Média	1,713	
DP	0,099	

Já os resultados obtidos para as cavidades em gnaisse da amostra local, aquelas com índices maiores que 1,793 (média + desvio padrão) foram consideradas de alta diversidade de espécies, as com índices menores que 1,440 (média – desvio padrão) foram consideradas de baixa diversidade de espécies e as com índices entre esses valores foram consideradas de média diversidade de espécies. De acordo com o disposto, dentre as sete cavidades em análise, uma apresentou a variável "alta" para o atributo (N-03), enquanto quatro cavidades apresentaram variável "média" e outras duas cavidades apresentaram a variável "baixa" (SQ-0021 e SQ-0032).

CLASSIFICAÇÃO DO ATRIBUTO DIVERSIDADE DE ESPÉCIES - GNAISSE - UG REMANESCENTES DO PLANALTO RESIDUAL SERTANEJO

CAVIDADES	DIVERSIDADE	CLASSIFICAÇÃO
N-01	1,690	Média
N-02	1,746	Média
N-03	1,829	Alta
SQ-0021	1,428	Baixa
SQ-0029	1,750	Média
SQ-0032	1,411	Baixa
W-21	1,462	Média
Média		1,616
Desvio Padrão		0,176

Importante destacar que as amostras locais de cavidades adotadas nesse estudo compreenderam valores de riqueza e diversidade de espécies distintos de documentos já apresentados anteriormente pelo empreendedor (ORB 2015). Tal circunstância se deve a alguns fatores já citados, como: (i) o número distinto de cavidades utilizados para as análises; (ii) a avaliação do atributo de diversidade de espécies, que substituiu o atributo de abundância relativa de espécies após a publicação da IN MMA n.º 02/2017; (iii) as novas amostragens para as cavidades do projeto nos anos de 2020 e 2021 (no contexto da execução do presente estudo). Desta maneira, optou-se aqui por apresentar os dados mais atualizados de inventário da fauna e caracterização biológica, justificando, assim, a discrepância entre as informações protocoladas.

De acordo com os resultados apresentados pelos profissionais responsáveis pelas identificações, a **"presença de táxons novos" ,** foi registrada para 68 cavidades devido ao fato de dez morfótipos se tratarem de táxons ainda não descritos formalmente.

Tais morfótipos são pertencentes aos grupos Araneae, Collembola e Chiroptera. Para Araneae, o especialista no grupo Prof. Dr. Adalberto J. Santos (UFMG) explica que foram identificadas cinco novas espécies ainda não descritas para a ciência. O taxonomista expõe que é possível que tais espécies ocorram em outras localidades da região nordeste, no entanto, a distribuição que se tem é a amostrada nas cavernas do Projeto Santa Quitéria, até então. Ressalta-se que a amostragem mais recente identificou táxons novos de aranhas já verificados nas coletas mais antigas, como por exemplo, *Carapoia* sp.n. aff. *Ubatuba*, Gen. n. Ninetinae sp.n.1, Gen.n. aff. *Kambiwa* sp.n.1, além

morfoespécies novas pertencentes a gêneros/famílias previamente amostrados (Salticidae: *Marma* e Oonopidae) (ORB 2015).

Sobre as espécies de Collembola, de acordo com o taxonomista do grupo Dr. Douglas Zeppelini Filho (UEPB), neste estudo foram identificados quatro táxons pertencentes ao gênero *Cyphoderus*: *C. innominatus*, *C. similis*, *C.* sp.nov.4 e *C.* sp.nov.6. Conforme o banco de dados do Prof. Douglas Zeppelini, o táxon *Cyphoderus* sp.nov.4, além das cavidades do Projeto Santa Quitéria, encontra-se distribuído nos municípios de Jandaíra (RN) e Pains (MG). Já a morfoespécie *C.* sp.nov.6 está distribuída também em cavidades situadas nos municípios de Curionópolis, Canaã dos Carajás, Parauapebas (PA). Considerando os colêmbolos coletados antigamente, exemplares da família Cyphoderidae também foram inventariados (ORB 2015), no entanto, não foram apontados como táxons novos.

Por fim, a espécie nova de morcego do gênero *Lonchophylla* foi identificada pela taxonomista especialista no gênero, Patricia Pilatti, MSc, pesquisadora da UFPE. De acordo com a especialista, o espécime analisado foi comparado com exemplares das espécies *L. dekeyseri* e *L. inexpectata*, além de outros espécimes amostrados na região do Projeto Santa Quitéria e concluiu-se que o indivíduo pertence a uma espécie ainda desconhecida para a ciência, diferente das outras duas espécies. O parecer técnico da taxonomista consta no Anexo XI.

Sendo assim, as cavidades E-04, E-06, E-07, E-12, E-13, E-14, E-15, E-16, E-18, E-19, N-01, N-02, N-03, P-01, P-03, P-05, P-06/P-07, P-08, P-09, P-11, P-12, P-14, P-16, P-18, QUI-01, QUI-02, QUI-03, QUI-06, QUI-07, QUI-08, QUI-09, QUI-10, S-03, SQ-0001, SQ-0003, SQ-0005, SQ-0008, SQ-0010, SQ-0012, SQ-0021, SQ-0026, SQ-0027, SQ-0029, SQ-0032, SQ-0034, SQ-0035, SQ-0037, SQ-0046, SQ-0047, SQ-0048, SQ-0049, SQ-0051, SQ-0052, SQ-0055, SQ-0057, SQ-0058, W-01, W-03, W-04, W-10, W-11, W-14, W-16, W-17, W-18, W-19, W-20 e W-21 destacaram-se pela presença do atributo.

Conforme estabelecido no parágrafo 2.º, Art. 18.º, da IN MMA n.º 02/2017, que determina que impactos negativos irreversíveis em cavidades com táxons novos poderão ser permitidos se confirmada a existência de caracteres que se repetem, comprovando que os indivíduos de cada grupo pertencem a uma única forma taxonômica e desde que não represente troglóbio raro, endêmico ou relicto.

TÁXONS CONSIDERADOS NOVOS NO PRESENTE ESTUDO

GRUPO	TÁXONS NOVOS	CAVIDADES
Araneae	Calocteninae gen.n. sp.nov	E-04, E-06, P-03, P-12, P-14 e W-04
	Speocera sp.nov	SQ-0051
	Oonopinae gen.n. sp.nov	P-11
	Carapoia sp.nov	E-06, E-07, E-14, E-15, E-16, E-18, N-02, P-01, P-05, P-12, P-16, QUI-09, S-03, SQ-0001, SQ-0005, SQ-0008, SQ-0010, SQ-0026, SQ-0034, SQ-0048, SQ-0049, SQ-0051, SQ-0052, SQ-0057, SQ-0058, W-01, W-04, W-11, W-16 e W-17
	Kambiwa sp.nov	E-04, E-13, E-18, E-19, N-01, N-02, N-03, P-01, P-05, P-08, P-12, P-14, P-18, QUI-01, QUI-06, QUI-

GRUPO	TÁXONS NOVOS	CAVIDADES
		07, QUI-08, S-03, SQ-0003, SQ-0010, SQ-0026, SQ-0027, SQ-0032, SQ-0034, SQ-0047, SQ-0052, W-03, W-14, W-16, W-18 e W-21
	Ninetinae gen.n. sp.nov	E-04, E-07, E-12, E-13, E-15, E-16, N-03, P-03, P-05, P-06/P-07, P-14, QUI-06, QUI-07, QUI-09, QUI-10, S-03, SQ-0003, SQ-0012, SQ-0021, SQ-0029, SQ-0034, SQ-0046, SQ-0055, W-01, W-03, W-19 e W-21
	Marma sp.nov	E-16, N-02, P-05, P-11, P-12, P-16, P-18, QUI-02, QUI-03, QUI-10, S-03, SQ-0005, SQ-0012, SQ-0021, SQ-0026, SQ-0032, SQ-0035, SQ-0037, SQ-0049, SQ-0051, W-03, W-10 e W-20
Collembola	*Cyphoderus* sp.nov.4	E-16
	Cyphoderus sp.nov.6	P-09, SQ-0003, W-11 e W-16
Chiroptera	*Lonchophylla* sp.nov	W-20

TÁXONS NOVOS IDENTIFICADOS NAS CAVIDADES DO PROJETO SANTA QUITÉRIA



CLASSIFICAÇÃO DOS ATRIBUTOS RELACIONADOS À COMPOSIÇÃO DA FAUNA (ESCALA LOCAL E REGIONAL)

CAVIDADE	LITOLOGIA	EXC. TAM.	TAX. NOV.	ESP. RAR.	COM. SING.	SING. FAU.	RIQ. ESP.	DIV. ESP.
E-04	Carbonática							
E-06	Carbonática							
E-07	Carbonática							
E-08	Carbonática							
E-09	Carbonática							
E-11	Carbonática							
E-12	Carbonática							
E-13	Carbonática							
E-14	Carbonática							
E-15	Carbonática							
E-16	Carbonática							
E-17	Carbonática							
E-18	Carbonática							
E-19	Carbonática							
N-01	Gnaisse							
N-02	Gnaisse							
N-03	Gnaisse							
P-01	Carbonática							
P-02	Carbonática							
P-03	Carbonática							
P-05	Carbonática							
P-06/P-07	Carbonática							
P-08	Carbonática							
P-09	Carbonática							
P-11	Carbonática							
P-12	Carbonática							
P-14	Carbonática							
P-16	Carbonática							
P-17	Carbonática							
P-18	Carbonática							
QUI-01	Carbonática							
QUI-02	Carbonática							
QUI-03	Carbonática							
QUI-06	Carbonática							
QUI-07	Carbonática							
QUI-08	Carbonática							
QUI-09	Carbonática							
QUI-10	Carbonática							
S-01	Carbonática							
S-03	Carbonática							
SQ-0001	Carbonática							
SQ-0002	Carbonática							
SQ-0003	Carbonática							
SQ-0005	Carbonática							
SQ-0006	Carbonática							
SQ-0008	Carbonática							
SQ-0010	Carbonática							
SQ-0012	Carbonática							
SQ-0016	Carbonática							
SQ-0021	Gnaisse							
SQ-0026	Carbonática							
SQ-0027	Carbonática							
SQ-0029	Gnaisse							
SQ-0032	Gnaisse							
SQ-0033	Carbonática							
SQ-0034	Carbonática							
SQ-0035	Carbonática							
SQ-0037	Carbonática							
SQ-0039	Carbonática							
SQ-0040	Carbonática							
SQ-0041	Carbonática							
SQ-0044	Carbonática							
SQ-0045	Carbonática							
SQ-0046	Carbonática							
SQ-0047	Carbonática							
SQ-0048	Carbonática							
SQ-0049	Carbonática							
SQ-0050	Carbonática							
SQ-0051	Carbonática							
SQ-0052	Carbonática							
SQ-0055	Carbonática							
SQ-0057	Carbonática							
SQ-0058	Carbonática							
SQ-0059	Carbonática							
SQ-0060	Carbonática							
W-01	Carbonática							
W-02	Carbonática							
W-03	Carbonática							
W-04	Carbonática							
W-05	Carbonática							
W-10	Carbonática							
W-11	Carbonática							
W-13	Carbonática							
W-14	Carbonática							
W-16	Carbonática							
W-17	Carbonática							
W-18	Carbonática							
W-19	Carbonática							
W-20	Carbonática							
W-21	Gnaisse							

LEGENDA

EXC. TAM.= presença de população excepcional em tamanho/ TAX. NOV.= presença de táxons novos/ ESP. RAR.= presença de espécie rara/ COM.SING= presença de composição singular de fauna/ SING.FAU.= presença de singularidade dos elementos faunísticos/ RIQ.ESP.= riqueza de espécies/ DIV. ESP.= diversidade de espécies

LEGENDA

- Presença/Alta
- Média
- Ausência/Baixa

FAUNA TROGLÓBIA



A avaliação das características troglomórficas dos táxons de ambiente subterrâneo incluem variações associadas à ausência de luz, incluindo a redução ou perda dos olhos (anoftalmia) e a redução ou ausência de pigmentação corporal, os quais tratam-se de alguns dos estados de caracteres indicados na literatura para espécies restritas ao ambiente cavernícola (Christiansen 2012). Tais características, por si só, não atestam a ocorrência de troglomorfismos, tendo em vista que também podem ser encontradas em espécimes do ambiente edáfico. Essa avaliação cabe ao taxonomista, atribuindo assim se tais características são, de fato, provenientes de adaptações relacionadas aos ambientes hipógeos ou se são recorrentes em ambientes externos (Trajano e Carvalho 2017). Sendo assim, os especialistas responsáveis pela identificação dos espécimes amostrados nas cavidades em estudo forneceram as informações que subsidiaram as análises referentes a esse tópico.

Destaca-se que o inventariamento das cavidades em 2015 considerou a presença de morfótpios com possíveis troglomorfismos: a aranha Prodidomidae Gen.n. aff. *Tivodrassus* sp.n.1 e os colêmbolos Cyphoderidae sp.1 e Entomobryidae sp.2 e, devido à complexidade em afirmar o status ecológico-evolutivo desses exemplares, foram considerados como troglomórficos pelo princípio da precaução (ORB 2015). Entretanto, do material biológico amostrado mais recentemente, por mais que tenham sido coletados morfótipos pertencentes às mesmas famílias e considerando o avanço da ciência ao longo dos anos, nenhum táxon foi categorizado como troglomórfico, ou seja, nenhum representante da fauna apresentou adaptações morfológicas decorrentes do isolamento ao ambiente subterrâneo.

Embora os atributos relacionados à presença de animais troglóbios devam ser considerados ausentes, adiante explica-se a definição de cada um deles, conforme a IN MMA n.º 02/2017.

A análise do atributo **"presença de espécies troglomórficas"** leva em consideração o conceito proposto na IN MMA n.º 02/2017 definido como "animais cujas características morfológicas revelem especialização decorrente do isolamento no ambiente subterrâneo" e "troglóbios" (animais de ocorrência restrita ao ambiente subterrâneo). Deste modo, como não houve o inventariamento de espécies troglomórficas ou troglóbias, o atributo foi considerado ausente.

Quanto à análise do atributo de relevância máxima **"habitat essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies de troglóbios endêmicos ou relictos"**, destaca-se que em relação ao primeiro termo, a definição de espécie endêmica na referida norma, distingue aquele troglóbio que apresenta distribuição geográfica restrita. Devido ao fato de o conceito ser generalista e não delinear os limites que devem ser adotados para análise da distribuição, considera-se troglóbio endêmico aquela morfoespécie exclusiva ao ambiente cavernícola e que se encontra distribuída apenas em cavidades localizadas no mesmo compartimento de paisagem, ou seja, no mesmo contexto geográfico. Quanto ao segundo quesito indicado – relicto filogenético – foi definido na norma como aquela espécie troglóbia sem registro de parentes epígeos próximos. Já o relicto geográfico é a espécie troglóbia, cujo parente epígeo mais próximo encontra-se em uma região geográfica distinta. Para os morfótipos em questão, pode-se considerar a presença de parentes epígeos na mesma região geográfica do local onde o estudo foi desenvolvido – aqui considerando o bioma –, ainda que pertencentes à níveis taxonômicos superiores. Diante o exposto, o atributo foi considerado ausente uma vez que não houve o inventariamento de espécies troglomórficas ou troglóbias.

O atributo **"habitat de troglóbio raro"**, deve ser avaliado conforme o embasamento técnico referente à determinação da raridade das espécies troglóbias, subsidiado pelas orientações dispostas no "Workshop Técnico Científico Troglóbios Raros", realizado em Belo Horizonte nos dias 03 e 04 de março de 2011. Tais orientações englobam o registro de três critérios, bastando o troglóbio se enquadrar em apenas um desses para ser considerado como raro:

- Critério I – aquele troglóbio presente em até três cavidades;
- Critério II – aquele troglóbio registrado por um único exemplar em cada cavidade ou;
- Critério III – aquele troglóbio presente em cavidades distribuídas dentro de um raio de 500 m.

Destaca-se que, como não houve coleta de espécies troglóbias, os morfótipos não se enquadram em nenhum dos critérios acima dispostos para a avaliação da raridade, sendo o atributo considerado ausente.

Pelo mesmo motivo, verificou-se que o atributo **"presença de troglóbios que não sejam considerados raros, endêmicos ou relictos"** também foi considerado ausente.

CAVIDADE	LITOLOGIA	TROG. RA/EM/RE	TROG. RARO	ESP. TROGM.	TROG.Ñ RA/EM/RE
E-04	Carbonática				
E-06	Carbonática				
E-07	Carbonática				
E-08	Carbonática				
E-09	Carbonática				
E-11	Carbonática				
E-12	Carbonática				
E-13	Carbonática				
E-14	Carbonática				
E-15	Carbonática				
E-16	Carbonática				
E-17	Carbonática				
E-18	Carbonática				
E-19	Carbonática				
N-01	Gnaisse				
N-02	Gnaisse				
N-03	Gnaisse				
P-01	Carbonática				
P-02	Carbonática				
P-03	Carbonática				
P-05	Carbonática				
P-06/P-07	Carbonática				
P-08	Carbonática				
P-09	Carbonática				
P-11	Carbonática				
P-12	Carbonática				
P-14	Carbonática				
P-16	Carbonática				
P-17	Carbonática				
P-18	Carbonática				
QUI-01	Carbonática				
QUI-02	Carbonática				
QUI-03	Carbonática				
QUI-06	Carbonática				
QUI-07	Carbonática				
QUI-08	Carbonática				
QUI-09	Carbonática				
QUI-10	Carbonática				
S-01	Carbonática				
S-03	Carbonática				
SQ-0001	Carbonática				
SQ-0002	Carbonática				
SQ-0003	Carbonática				
SQ-0005	Carbonática				
SQ-0006	Carbonática				

CAVIDADE	LITOLOGIA	TROG. RA/EM/RE	TROG. RARO	ESP. TROGM.	TROG.Ñ RA/EM/RE
SQ-0008	Carbonática				
SQ-0010	Carbonática				
SQ-0012	Carbonática				
SQ-0016	Carbonática				
SQ-0021	Gnaisse				
SQ-0026	Carbonática				
SQ-0027	Carbonática				
SQ-0029	Gnaisse				
SQ-0032	Gnaisse				
SQ-0033	Carbonática				
SQ-0034	Carbonática				
SQ-0035	Carbonática				
SQ-0037	Carbonática				
SQ-0039	Carbonática				
SQ-0040	Carbonática				
SQ-0041	Carbonática				
SQ-0044	Carbonática				
SQ-0045	Carbonática				
SQ-0046	Carbonática				
SQ-0047	Carbonática				
SQ-0048	Carbonática				
SQ-0049	Carbonática				
SQ-0050	Carbonática				
SQ-0051	Carbonática				
SQ-0052	Carbonática				
SQ-0055	Carbonática				
SQ-0057	Carbonática				
SQ-0058	Carbonática				
SQ-0059	Carbonática				
SQ-0060	Carbonática				
W-01	Carbonática				
W-02	Carbonática				
W-03	Carbonática				
W-04	Carbonática				
W-05	Carbonática				
W-10	Carbonática				
W-11	Carbonática				
W-13	Carbonática				
W-14	Carbonática				
W-16	Carbonática				
W-17	Carbonática				
W-18	Carbonática				
W-19	Carbonática				
W-20	Carbonática				
W-21	Gnaisse				

LEGENDA

TROG.RA/EN/RE= habitat essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies de troglóbios endêmicos ou relictos/ TROG.RARO= habitat de troglóbio raro/ ESP.TROGM.= espécies troglomórficas/ TROG.Ñ.RA/EN/RE= presença de troglóbios que não sejam considerados raros, endêmicos ou relictos

LEGENDA

Presente

Ausente

RESULTADO FINAL DA RELEVÂNCIA

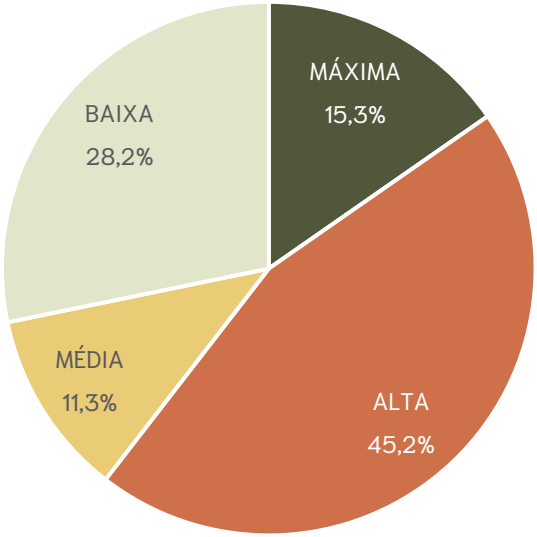
O Anexo XII deste documento detalha a classificação das 90 cavidades com DL superior a 5 m, mapeadas na ADA e buffer de 250m, em cada atributo avaliado, com seus respectivos valores, agrupados por temas, conforme determinação da IN MMA n.º 02/2017.

De acordo com o resultado dos produtos entre os pesos e a contribuição, e a posterior soma dos resultados parciais para cada grupo de atributo, conforme determinado pelo Anexo II da IN MMA n.º 02/2017, as cavidades do projeto atingiram valores minimamente significativos para nove grupos, nos enfoques local e regional. Aqueles relacionados à espeleometria (na escala local e regional) e aos geossistemas (na escala local) agregaram maior número de cavidades classificadas, conforme quadro abaixo.

NÚMERO DE CAVIDADES CLASSIFICADAS POR GRUPO DE ATRIBUTO MINIMAMENTE SIGNIFICATIVO

ENFOQUE	GRUPOS DE ATRIBUTOS	NÚMERO DE CAVIDADES COM VALORES MINIMAMENTE SIGNIFICATIVOS
MÁXIMA RELEVÂNCIA	Dimensões notáveis em extensão, área ou volume	12
	Abrigo essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies animais em risco de extinção, constantes de listas oficiais	13
ENFOQUE LOCAL	Atributos relacionados ao ecossistema cavernícola	22
	Atributos relacionados à ocorrência de espécies	74
	Atributos relacionados à sedimentação química e clástica	34
	Atributos relacionados à hidrologia	40
	Atributos relacionados à espeleometria	81
	Atributos relacionados a interesse científico	11
	Atributos relacionados aos geossistemas	82
	Atributos históricos-culturais e socioeconômicos	0
ENFOQUE REGIONAL	Atributos relacionados ao ecossistema cavernícola	75
	Atributos relacionados à ocorrência de espécies	0
	Atributos relacionados à espeleometria	81
	Atributos relacionados à hidrologia	0

A classificação final de relevância das 124 cavidades do projeto, por fim, é apresentada em tabela na sequência, acompanhada pelo mapa que demonstra a distribuição espacial das feições de acordo com a relevância proposta, resgatando, aqui, o resultado da aplicação do Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017. Como resultado final da análise, 19 cavidades (15%) foram classificadas com grau máximo de relevância, por se enquadrarem em dois atributos: "dimensões notáveis em extensão, área ou volume" e "abrigo essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies animais em risco de extinção, constantes de listas oficiais". Outras 56 cavernas (45%) atingiram grau alto, 14 (11%), médio, e 35 (28%), baixo.



PORCENTAGEM DE CAVERNAS POR GRAU DE RELEVÂNCIA

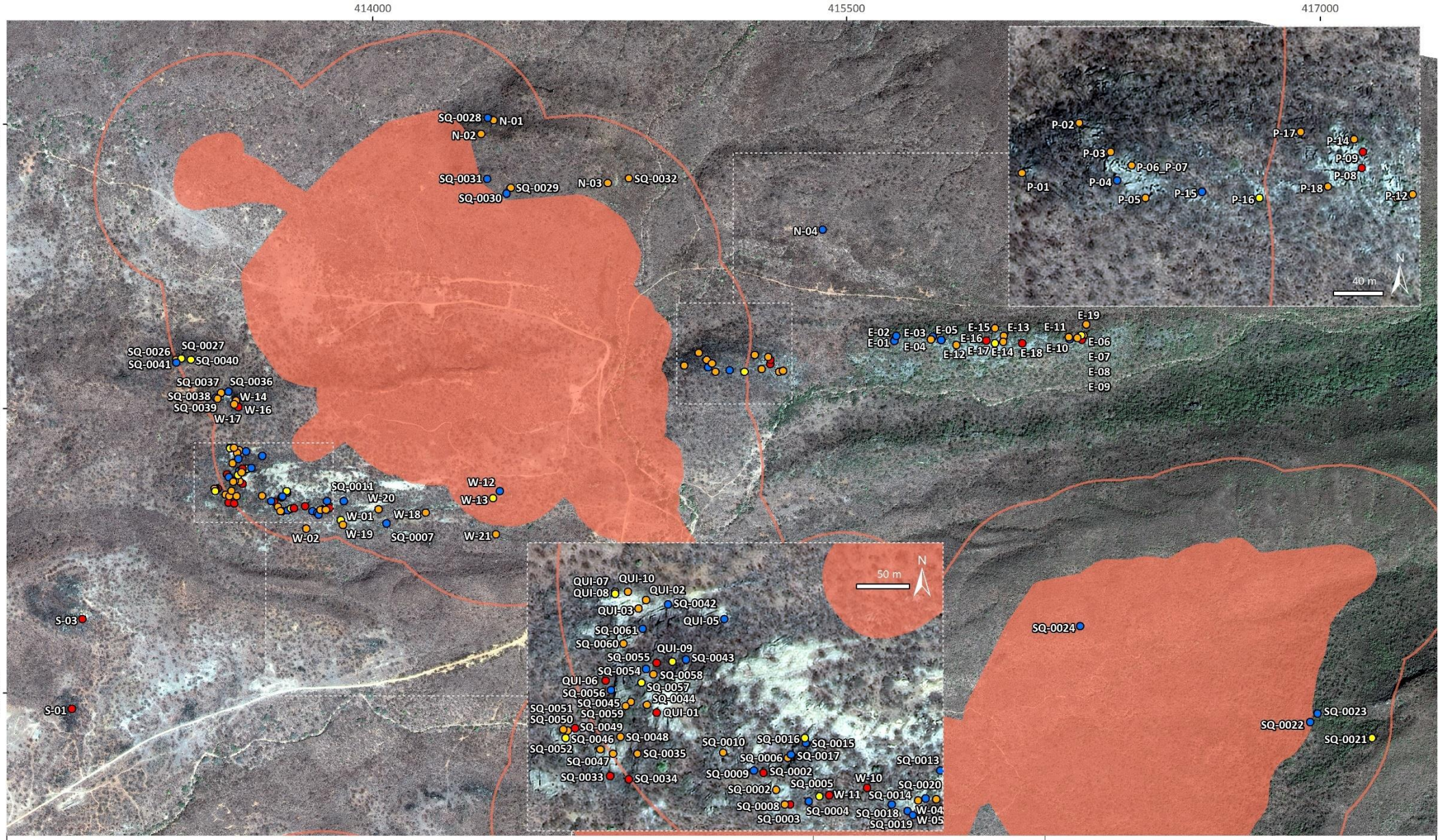
CLASSIFICAÇÃO DA IMPORTÂNCIA RELATIVA E DA RELEVÂNCIA DAS CAVIDADES AVALIADAS

CAVIDADE	LITOLOGIA	ENFOQUE REGIONAL		ENFOQUE LOCAL		RELEVÂNCIA PROPOSTA
		Nº de grupos de atributos minimamente significativos	Grau de importância	Nº de grupos de atributos minimamente significativos	Grau de importância	
E-01	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
E-02	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
E-03	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
E-04	Carbonática	5	Acentuada	1	Significativa	Alta
E-05	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
E-06	Carbonática	3	Significativa	2	Acentuada	Alta
E-07	Carbonática	4	Acentuada	2	Acentuada	Máxima
E-08	Carbonática	3	Significativa	1	Significativa	Média
E-09	Carbonática	2	Significativa	2	Acentuada	Alta
E-10	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
E-11	Carbonática	4	Acentuada	1	Significativa	Alta
E-12	Carbonática	5	Acentuada	2	Acentuada	Alta
E-13	Carbonática	6	Acentuada	2	Acentuada	Alta
E-14	Carbonática	4	Acentuada	2	Acentuada	Alta
E-15	Carbonática	5	Acentuada	2	Acentuada	Alta
E-16	Carbonática	6	Acentuada	2	Acentuada	Máxima
E-17	Carbonática	3	Significativa	1	Significativa	Média
E-18	Carbonática	6	Acentuada	2	Acentuada	Máxima
E-19	Carbonática	4	Acentuada	1	Significativa	Alta
N-01	Gnaisse	4	Acentuada	2	Acentuada	Alta
N-02	Gnaisse	3	Significativa	2	Acentuada	Alta
N-03	Gnaisse	4	Acentuada	1	Significativa	Alta
N-04	Gnaisse	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
P-01	Carbonática	5	Acentuada	2	Acentuada	Alta
P-02	Carbonática	4	Acentuada	2	Acentuada	Alta
P-03	Carbonática	4	Acentuada	1	Significativa	Alta
P-04	Carbonática	5	Acentuada	2	Acentuada	Alta
P-05	Carbonática	6	Acentuada	2	Acentuada	Alta
P-06/P-07	Carbonática	6	Acentuada	2	Acentuada	Máxima
P-08	Carbonática	5	Acentuada	2	Acentuada	Alta

CAVIDADE	LITOLOGIA	ENFOQUE REGIONAL		ENFOQUE LOCAL		RELEVÂNCIA PROPOSTA
		Nº de grupos de atributos minimamente significativos	Grau de importância	Nº de grupos de atributos minimamente significativos	Grau de importância	
P-09	Carbonática	6	Acentuada	2	Acentuada	Máxima
P-11	Carbonática	5	Acentuada	2	Acentuada	Alta
P-12	Carbonática	4	Acentuada	2	Acentuada	Alta
P-14	Carbonática	3	Significativa	2	Acentuada	Alta
P-15	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
P-16	Carbonática	2	Significativa	1	Significativa	Média
P-17	Carbonática	2	Significativa	2	Acentuada	Alta
P-18	Carbonática	3	Significativa	2	Acentuada	Alta
QUI-01	Carbonática	7	Acentuada	1	Significativa	Máxima
QUI-02	Carbonática	4	Acentuada	2	Acentuada	Alta
QUI-03	Carbonática	4	Acentuada	2	Acentuada	Alta
QUI-05	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
QUI-06	Carbonática	4	Acentuada	2	Acentuada	Máxima
QUI-07	Carbonática	3	Significativa	2	Acentuada	Alta
QUI-08	Carbonática	2	Significativa	1	Significativa	Média
QUI-09	Carbonática	3	Significativa	1	Significativa	Média
QUI-10	Carbonática	3	Significativa	2	Acentuada	Alta
S-01	Carbonática	5	Acentuada	2	Acentuada	Máxima
S-03	Carbonática	6	Acentuada	2	Acentuada	Máxima
SQ-0001	Carbonática	7	Acentuada	2	Acentuada	Máxima
SQ-0002	Carbonática	2	Significativa	2	Acentuada	Alta
SQ-0003	Carbonática	5	Acentuada	2	Acentuada	Máxima
SQ-0004	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
SQ-0005	Carbonática	3	Significativa	1	Significativa	Média
SQ-0006	Carbonática	3	Significativa	2	Acentuada	Alta
SQ-0007	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
SQ-0008	Carbonática	4	Acentuada	2	Acentuada	Alta
SQ-0009	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
SQ-0010	Carbonática	5	Acentuada	2	Acentuada	Alta
SQ-0011	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
SQ-0012	Carbonática	3	Significativa	2	Acentuada	Alta
SQ-0013	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa

CAVIDADE	LITOLOGIA	ENFOQUE REGIONAL		ENFOQUE LOCAL		RELEVÂNCIA PROPOSTA
		Nº de grupos de atributos minimamente significativos	Grau de importância	Nº de grupos de atributos minimamente significativos	Grau de importância	
SQ-0014	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
SQ-0015	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
SQ-0016	Carbonática	2	Significativa	1	Significativa	Média
SQ-0017	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
SQ-0018	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
SQ-0019	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
SQ-0020	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
SQ-0021	Gnaisse	2	Significativa	1	Significativa	Média
SQ-0022	Gnaisse	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
SQ-0023	Gnaisse	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
SQ-0024	Gnaisse	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
SQ-0026	Carbonática	5	Acentuada	2	Acentuada	Alta
SQ-0027	Carbonática	3	Significativa	1	Significativa	Média
SQ-0028	Gnaisse	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
SQ-0029	Gnaisse	4	Acentuada	1	Significativa	Alta
SQ-0030	Gnaisse	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
SQ-0031	Gnaisse	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
SQ-0032	Gnaisse	4	Acentuada	2	Acentuada	Alta
SQ-0033	Carbonática	4	Acentuada	2	Acentuada	Máxima
SQ-0034	Carbonática	3	Significativa	2	Acentuada	Máxima
SQ-0035	Carbonática	4	Acentuada	2	Acentuada	Alta
SQ-0036	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
SQ-0037	Carbonática	4	Acentuada	2	Acentuada	Alta
SQ-0038	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
SQ-0039	Carbonática	3	Significativa	2	Acentuada	Alta
SQ-0040	Carbonática	2	Significativa	1	Significativa	Média
SQ-0041	Carbonática	2	Significativa	0	Baixa	Baixa
SQ-0042	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
SQ-0043	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
SQ-0044	Carbonática	3	Significativa	2	Acentuada	Alta
SQ-0045	Carbonática	2	Significativa	2	Acentuada	Alta
SQ-0046	Carbonática	3	Significativa	2	Acentuada	Alta

CAVIDADE	LITOLOGIA	ENFOQUE REGIONAL		ENFOQUE LOCAL		RELEVÂNCIA PROPOSTA
		Nº de grupos de atributos minimamente significativos	Grau de importância	Nº de grupos de atributos minimamente significativos	Grau de importância	
SQ-0047	Carbonática	3	Significativa	2	Acentuada	Alta
SQ-0048	Carbonática	3	Significativa	2	Acentuada	Alta
SQ-0049	Carbonática	4	Acentuada	2	Acentuada	Máxima
SQ-0050	Carbonática	5	Acentuada	2	Acentuada	Alta
SQ-0051	Carbonática	5	Acentuada	2	Acentuada	Alta
SQ-0052	Carbonática	2	Significativa	1	Significativa	Média
SQ-0054	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
SQ-0055	Carbonática	3	Significativa	2	Acentuada	Máxima
SQ-0056	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
SQ-0057	Carbonática	3	Significativa	1	Significativa	Média
SQ-0058	Carbonática	5	Acentuada	2	Acentuada	Alta
SQ-0059	Carbonática	2	Significativa	2	Acentuada	Alta
SQ-0060	Carbonática	2	Significativa	2	Acentuada	Alta
SQ-0061	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
W-01	Carbonática	5	Acentuada	2	Acentuada	Alta
W-02	Carbonática	4	Acentuada	2	Acentuada	Alta
W-03	Carbonática	3	Significativa	2	Acentuada	Máxima
W-04	Carbonática	4	Acentuada	2	Acentuada	Alta
W-05	Carbonática	3	Significativa	2	Acentuada	Alta
W-10	Carbonática	3	Significativa	2	Acentuada	Máxima
W-11	Carbonática	6	Acentuada	2	Acentuada	Máxima
W-12	Carbonática	Classificação pelo Art. 12º da IN MMA n.º 02/2017				Baixa
W-13	Carbonática	2	Significativa	1	Significativa	Média
W-14	Carbonática	3	Significativa	2	Acentuada	Alta
W-16	Carbonática	5	Acentuada	2	Acentuada	Máxima
W-17	Carbonática	4	Acentuada	1	Significativa	Alta
W-18	Carbonática	6	Acentuada	2	Acentuada	Alta
W-19	Carbonática	3	Significativa	1	Significativa	Média
W-20	Carbonática	4	Acentuada	2	Acentuada	Alta
W-21	Gnaisse	3	Significativa	2	Acentuada	Alta



CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéira

Relevância final das cavidades

N

270 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Cavidade de relevância máxima
- Cavidade de relevância alta
- Cavidade de relevância média
- Cavidade de relevância baixa
- ADA
- ADA + buffer 250m

04

ÁREA DE INFLUÊNCIA ESPELEOLÓGICA

PROPOSTA DE ÁREA DE INFLUÊNCIA ESPELEOLÓGICA

A Resolução CONAMA Nº 347, de 10 de setembro de 2004, conceitua área de influência como aquela que "compreende os elementos bióticos e abióticos, superficiais e subterrâneos, necessários à manutenção do equilíbrio ecológico e da integridade física do ambiente cavernícola".

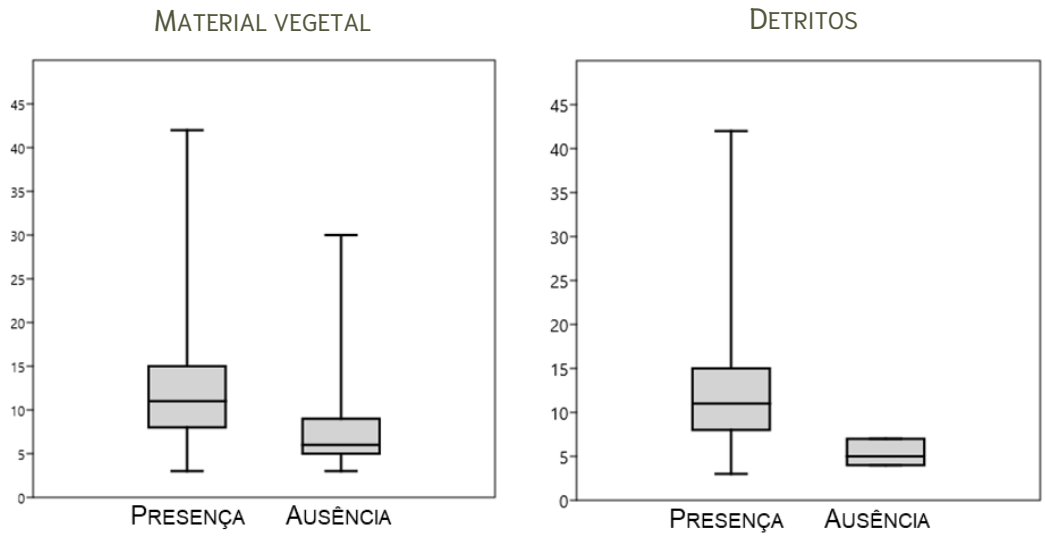
Conforme já apontado, a delimitação das áreas de influência espeleológicas foi pautada nos critérios dispostos nas orientações do ICMBio (2013): manutenção da integridade, manutenção da dinâmica evolutiva das cavidades, manutenção do aporte de nutrientes para o interior das cavidades e manutenção da conectividade subterrânea. Embora propostas de área de influência para parte das cavernas da área do projeto já tenham sido apresentadas no passado, o tema será reavaliado conforme as orientações do CECAV em vigência. Além disso, o estudo de área de influência irá incorporar agora toda a amostra espeleológica do projeto.

A avaliação desses critérios será apresentada por grupos de cavidades, conforme a distribuição espacial das mesmas na área de estudo. Antes disso, porém, cada tema será contextualizado previamente nessa introdução, e, para aquelas informações que demandam uma compreensão em ampla escala, como a distribuição dos morcegos inventariados na área, o detalhamento constará nesta na parte inicial.

A ***manutenção da integridade física*** das cavidades está relacionada à emissão de vibrações geradas pelas estruturas do empreendimento e não depende, necessariamente, da delimitação de uma área de proteção, de modo que o controle das fontes de emissão deve ser o principal meio para a garantia da integridade física do patrimônio espeleológico em regiões onde há a existência do impacto potencial. Essa indicação consta nas recomendações do documento orientativo do ICMBio/CECAV (2016). No entanto, o mesmo documento (ICMBIO 2016) coloca que, em decorrência do potencial de dano passível de ocorrer em cavernas, a vibração sísmica deve ser considerada como elemento de suma importância na avaliação do modo operacional de maquinários e atividades inseridos em área de influência espeleológica. Dessa forma, atividades emissoras de vibração podem operar no entorno de locais de ocorrência de cavernas desde que a emissão sísmica seja controlada na fonte. Assim sendo, os estudos sismográficos se estabelecem como matéria imprescindível para a realização do controle da fonte geradora do impacto. Estudos sismográficos do Projeto Santa Quitéria foram conduzidos pela empresa Elo Meio Ambiente (2021), com enfoque na proteção do patrimônio espeleológico do entorno. Dessa forma, esse documento (Anexo XV) discute o cenário sismográfico local, e os controles indicados para garantir a manutenção da integridade física das cavidades.

A análise referente ao ***aporte de recursos tróficos*** para o interior das cavidades considerou duas origens distintas de recursos, vegetal e animal, conforme explicitado previamente no item metodologia. A ocorrência de material vegetal nas cavidades se deu através de registros de folhas, galhos e sementes, transportados por vias eólicas, gravitacionais ou hídricas para o meio subterrâneo. Considerando as cavidades visitadas, apenas uma delas não apresentou registros de material vegetal (SQ-0038). Para fins de delimitação, todas as cavidades registradas terão traçados os limites de

contribuição de recursos de origem vegetal. As análises sugerem que houve sobreposição entre os valores médios de riqueza e abundância para o recurso Material vegetal (Hc= 142,9; p<0,05), com diferenciação estatística. Para detritos, além da distinção visual, os valores se mostraram estatisticamente distintos (Hc= 169,2; p<0,05), demonstrando assim a importância dos substratos de origem vegetal para a fauna.

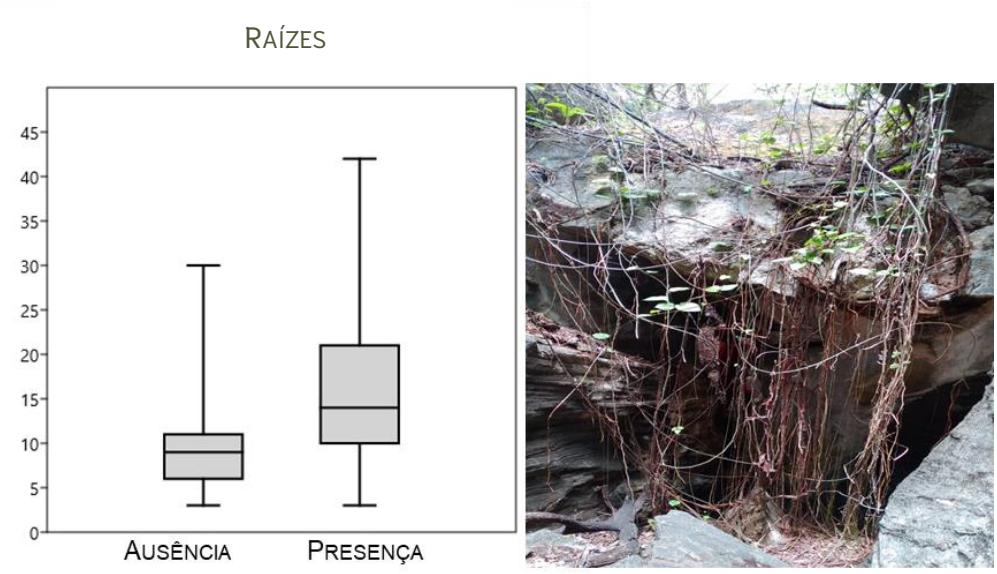


BOXPLOT CONSIDERANDO OS DADOS DE RIQUEZA PARA A PRESENÇA E AUSÊNCIA DE RECURSOS TRÓFICOS DE ORIGEM VEGETAL



REGISTROS DE RECURSOS TRÓFICOS DE ORIGEM VEGETAL

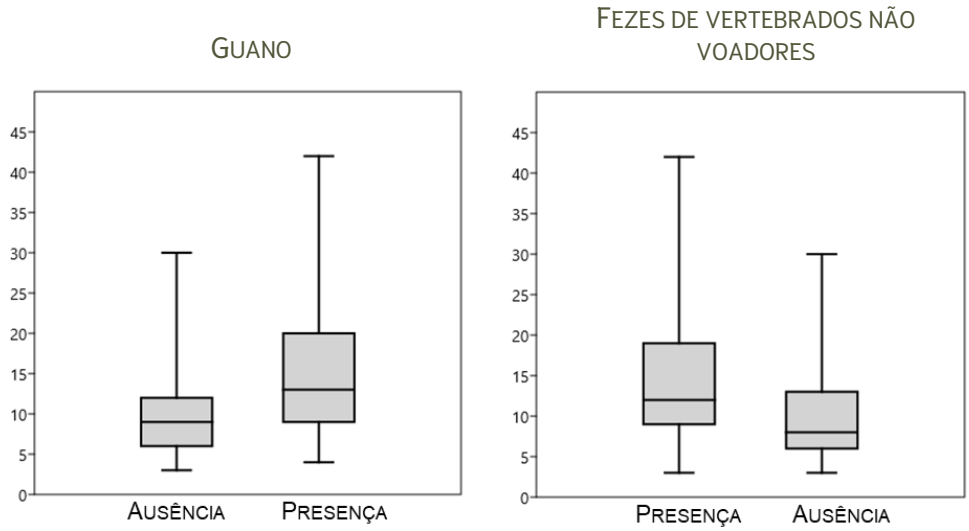
A presença de raízes no interior das cavidades vistoriadas configurou um cenário onde a maioria das cavidades apresentou raízes em seu interior (n=57), enquanto que as cavidades com ausência desse substrato totalizaram um número menor (n=33). As análises sugerem que a presença de raízes no interior das cavidades causou um incremento significativo na diversidade registrada no interior das cavidades (Hc=14,28; p<0,05). Para tanto, o atributo foi considerado relevante na delimitação das áreas de contribuição ao aporte de recursos tróficos.



ANÁLISES *BOXPLOT* DOS EFEITOS DA PRESENÇA DAS RAÍZES SOBRE A FAUNA SUBTERRÂNEA, À DIREITA UM REGISTRO DE ENTRADA DO RECURSO DO MEIO EPÍGEO PARA O HIPÓGEO

Por fim, as análises de recursos de origem animal, que incluíram a presença de fezes de vertebrados não voadores, guano, carcaças e bolotas. Para carcaça e bolotas de regurgitação os valores não foram significativos (Hc= 0,42; p>0,05). Para fezes de vertebrados não voadores, os registros tiveram origem em roedores, animais de criação (caprinos), tamanduás e répteis. Os resultados apontam a ocorrência de tais recursos em 69 das cavidades estudadas. Os dados sugerem que, para o aporte de fezes de vertebrados não voadores, a sua presença impactou significativamente a fauna subterrânea (Hc=43,4; p<0,05). Para a ocorrência de guano, as cavidades com registro do recurso apresentaram maior abundância e riqueza quando comparadas às cavidades que não contaram com a presença de guano (Hc=5401; p<0,05).

A presença de guano está fortemente associada à ocorrência de quirópteros como populações residentes ou mesmo com uso ocasional das cavidades (e.g. poleiros de alimentação) e a sua presença demonstrou ser relevante para a fauna na área de estudo. CECAV (2013) preconiza a avaliação da área de vida das espécies de quirópteros que utilizam as cavidades. Devido à sua capacidade de voo, morcegos estão aptos a transpor matrizes diversas, incluindo áreas agropastoris (Faria et al 2006; Trevelin et al 2013) e até paisagens naturalmente fragmentadas, como ambientes savânicos circundadas por áreas florestais (Aguiar et al 2014, Bernard e Fenton 2003).



ANÁLISES *BOXPLOT* ENTRE A RELAÇÃO DE PRESENÇA DE GUANO E FEZES DE VERTEBRADOS NÃO VOADORES SOBRE A FAUNA SUBTERRÂNEA



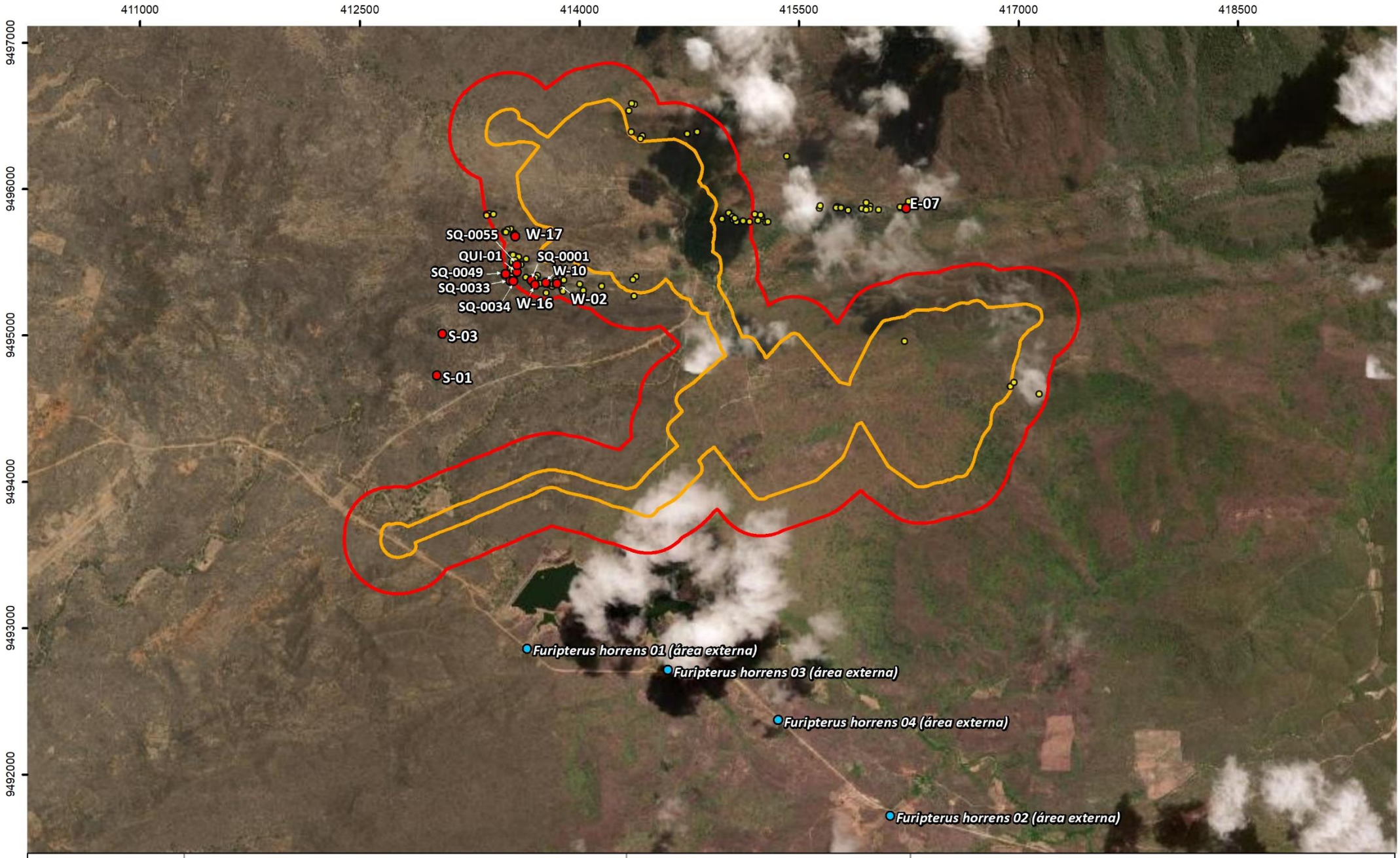
PRESENÇA DE GUANO E FEZES NO INTERIOR DAS CAVIDADES ESTUDADAS

Fragmentos florestais se mostraram extremamente importantes na manutenção das populações de morcegos, servindo como corredores ecológicos ou pontos de atratividade para a fauna de quirópteros (Bernard e Fenton 2007, Estrada e Coates-Estrada 2001). De modo complementar, os hábitos alimentares e de forrageio (Norberg e Reiner 1987, Kalko et al 1996) são considerados para as avaliações de áreas de influência espeleológicas, que contaram na área de estudo com espécies frugívoras e nectarívoras, insetívoras catadoras e de espaço aberto, além de duas espécies hematófagas (ver item Diagnóstico Bioespeleológico). Dentre todos os registros apresentados nas cavidades, a maioria das espécies não possuem quaisquer relações com ambientes cavernícolas e, apenas *Desmodus rotundus*, *Diphylla ecaudata*, *Furipterus horrens* e *Peropteryx* spp. apresentam relações mais estreitas com ambiente subterrâneo (Guimarães e Ferreira 2015).

A subfamília Desmodontinae é formada pelos únicos mamíferos verdadeiramente sanguívoros com diversas especializações para o consumo de sangue (Kwon e Gardner 2008). É constituída por três espécies com ocorrência exclusiva no continente Americano, desde os Estados Unidos até o norte da Argentina (Greenhall et al 1983, Gardner 2008) e, duas delas foram registradas nas cavidades avaliadas: *Desmodus rotundus* e *Diphylla ecaudata*. Na região do Alto da Ribeira, *D. rotundus* apresentou área de uso entre 2-3 km de raio e baixa fidelidade ao abrigo (Trajano 1996) e, em Alter do Chão, no Pará, a espécie apresentou um baixo número de registros e não foi capturada em fragmentos, apenas em área aberta e em florestas contínuas (Bernard e Fenton 2007) enquanto *D. ecaudata* apresenta padrões de movimentação e deslocamento maiores que *Desmodus rotundus*, possivelmente por apresentarem maior nível de especialização alimentar, tendo que deslocar mais durante as atividades de forrageio (Trajano 1996).

A família Emballonuridae foi representada pelas espécies do gênero *Peropteryx*, que apresentam hábitos insetívoros, forrageando em áreas abertas e contam com ampla distribuição na América do Sul. É considerado um morcego essencialmente cavernícola, ou seja, depende de tais ambientes para sua subsistência (Gardner 2008, Guimarães e Ferreira 2015, IUCN 2021). A espécie utiliza preferencialmente bordas e interiores de fragmentos florestais (Barboza-Marques et al 2014, Bernard e Fenton 2007), além de demonstrar fidelidade ao hábitat (Carste 2015), sugerindo que a espécie tende a permanecer nos abrigos diurnos.

Para todos os táxons previamente relacionados, os estudos sugerem que apresentam maiores capacidades de deslocamento, sendo capazes de se deslocar na área de estudo, utilizando-se também de áreas de vegetação nativa no entorno. Dessa forma, sugere-se que, para tais espécies, as AIEs finais serão suficientes para a manutenção do aporte de guano bem como o seu deslocamento dentro da paisagem.



Consórcio Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéria

Localização de Furipterus horrens

N

720 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- *Furipterus horrens*
- *Furipterus horrens* (Área Externa)
- Cavidades cadastradas
- ADA
- ADA + Buffer 250 m

A espécie *Furipterus horrens*, também listada como essencialmente cavernícola, possui registros de ocupação em ambientes não rochosos, como ocos de árvores (Simmons e Voss 1998) e construções humanas, como observado na Área de Influência Indireta (AII), em bueiros localizados na área do projeto. Considerando que a espécie em questão apresenta reduzido tamanho corporal, com aproximadamente 4 g de massa e constituição delicada (Gardner 2008, Norberg e Rayner 1987), sua restrição ao deslocamento poderá resultar em uma menor área de vida. Dados ainda não publicados (Tavares, com pess) apontam uma restrita capacidade de uso da paisagem em áreas minerárias na Floresta Nacional de Carajás para essa espécie. Sendo assim, considerou-se essas informações visando delimitar uma área que contemple o espaço de forrageio médio de 350 m em torno das cavidades com registro de *F. horrens*, incluindo também áreas vegetadas do entorno e afloramentos rochosos ou lajedos. Adicionalmente, tal espécie consta como vulnerável na lista nacional de espécies ameaçadas de extinção (Portaria n.444 de 2014).

Ao considerar os indivíduos acidentais, ou seja, os vertebrados registrados nas feições e podem contribuir ao aporte de recursos, 12 táxons foram computados nas cavidades, sendo quatro espécies de Anura (*Leptodactylus syphax, Pseudoboa nigra, Rhinella diptycha, Rhinella granulosa*) sete espécies de Reptilia (*Boa constrictor, Coleodactylus meridionalis, Epicrates crassus, Hemidactylus agrius, Phyllopezus pollicaris, Tropidurus gr. semitaeniatus, Tropidurus gr. torquatus*) e uma espécie de Aves (*Coragyps atratus*). Para mais detalhes, ver Diagnóstico Bioespeleológico.

Entende-se assim, que a área de influência para as espécies acidentais deva contemplar o ambiente de entorno da caverna apenas como um ponto em seu território, como local de refúgio e alimentação. Deste modo, não foram apresentadas delimitações específicas referentes à área de influência em função de substratos orgânicos transportados por fauna acidental, tendo em vista que áreas que possam garantir a continuidade no aporte de recursos energéticos às cavidades, ultrapassam consideravelmente os limites do empreendimento, e são, tão-somente, apresentadas aqui como passíveis ao uso pelas espécies de vertebrados amostrados nas cavidades. Entende-se que as áreas a serem delimitadas devem ser consideradas dentro do contexto da paisagem em escala local e regional, visando assegurar o fluxo entre as comunidades fontes de recursos alimentares.

Em relação à análise da ***dinâmica evolutiva*** das cavidades, essa depende do entendimento sobre a geologia e geomorfologia local, os diferentes contextos de inserção das cavidades, a circulação hídrica e sua interação com as feições hipógeas, bem como a evolução espeleogenética. O presente estudo englobou as 124 cavernas identificadas no Projeto Santa Quitéria. Da totalidade da amostra, doze apresentam litologia compostas por gnaisse da Formação Barrigas, e o restante da amostra corresponde a cavernas em mármore da Formação Alcantil.

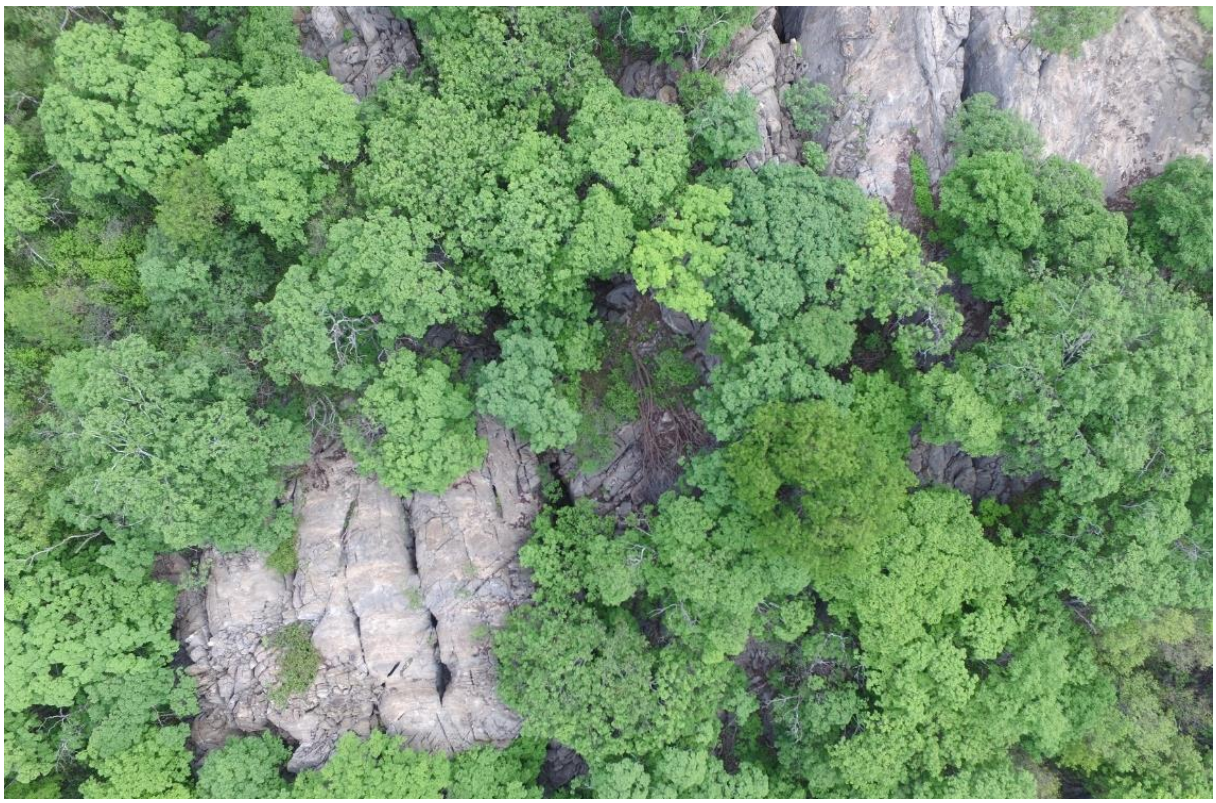
O estudo geoespeleológico apontou que o desenvolvimento das cavernas está vinculado com as direções dos lineamentos estruturais, com destaque para as áreas sustentadas pela Formação Alcantil, onde fraturas associadas à geotectônica local constituem rotas preferenciais da permeabilidade hídrica.



CAVIDADE SQ-0021 EM GNAISSE DA FORMAÇÃO BARRIGAS



CAVIDADE W-11 EM MÁRMORE DA FORMAÇÃO ALCANTIL

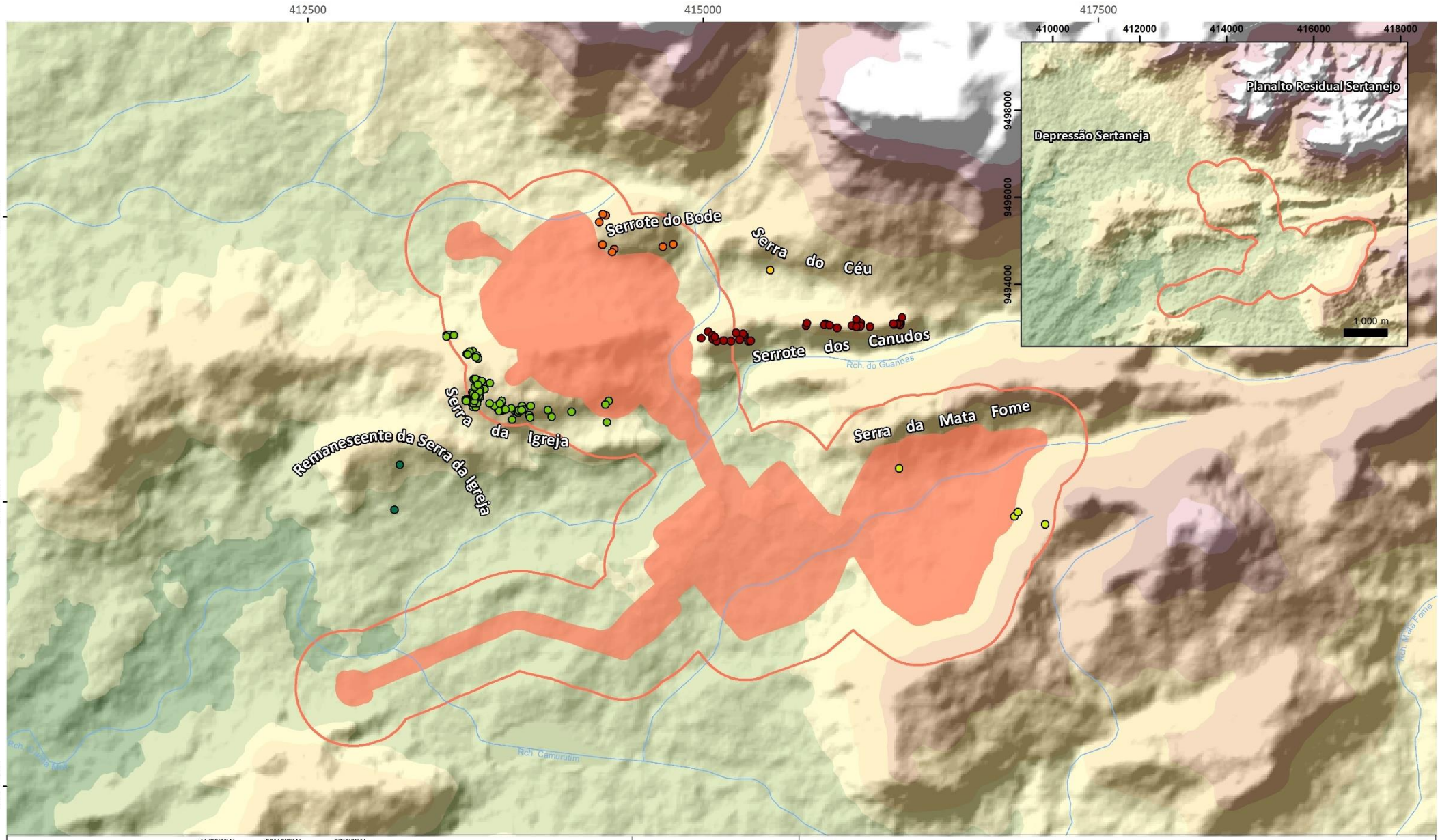


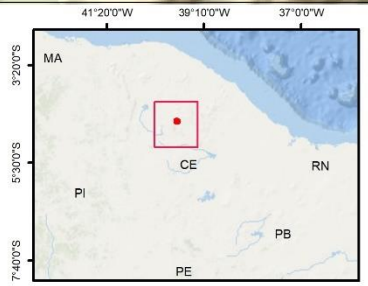
ALINHAMENTO DE FRATURAS COM ENTRADAS DE CAVERNAS EM AFLORAMENTO DA FORMAÇÃO ALCANTIL, SERRA DA IGREJA

Quanto ao contexto geomorfológico da área, duas unidades principais são distinguidas, conforme detalhado nos itens referentes ao potencial espeleológico e inserção das cavidades neste relatório. O Planalto Residual Sertanejo (IBGE 2006) ou Planalto Sertanejo (RADAM 1981) se caracteriza por um conjunto de sistemas de relevos dissecados, de altitudes relativamente elevadas, variando entre máximos e mínimos de 650 m e 1.000 m. Regionalmente, corresponde a importantes acidentes topográficos, e na área de estudo é representada pelas Serra do Céu e Serra da Mata Fome (CPRM 2008). Esta unidade está, normalmente, associada a terrenos pré-cambrianos que apresentam intenso padrão de dobramento e falhamentos que se refletem no relevo através de alinhamentos de cristas de morros e morrotes (RADAM 1981).

Já a Depressão Sertaneja é caracterizada por relevo relativamente plano com superfície dissecada, suavemente ondulada. Esta unidade é representada por um pediplano desenvolvido sobre rochas pré-cambrianas expostas a um intenso processo erosivo associado à regressão de escarpas. Em geral, apresenta relevo predominantemente constituído por colinas e morrotes rebaixados. Entretanto na área de estudos, destacam-se na paisagem algumas elevações de testemunhos reliquiares (*inselbergs*), que formam conjuntos de pequenos morros com altitudes entre 180 m e 650 m, como a Serra da Igreja que é sustentada por mármores da Formação Alcantil, na qual se localiza a Jazida de Itataia (CPRM 2008). Silva (2003) sublinha a existência de dois processos de carstificação na área, um de idade cambro-ordoviciano, que seria em grande parte responsável pela mineralização fósforo-uranífera e outro de idade quaternária, responsável pela formação das cavernas e espeleotemas atuais.

Foram delimitados seis compartimentos de paisagem onde as cavidades do estudo estão localizadas: Serra do Céu, Serra da Mata Fome, Serrote do Bode, Serrote dos Canudos e Serra da Igreja e Remanescente da Serra da Igreja, conforme mapa da página seguinte. A discussão integrada dos critérios para delimitação das áreas de influência das cavidades de estudo será realizada por grupos de compartimentos nas páginas seguintes.





CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéira

Compartimentos de Paisagem

N

540 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Remanescente da Serra da Igreja
- Serra da Igreja
- Serra da Mata Fome
- Serra do Céu
- Serrote do Bode
- Serrote dos Canudos

- Rios
- ADA
- ADA + buffer 250m
- Limite Estadual
- Limite Municipal

Altitude (m)
1073
700
200

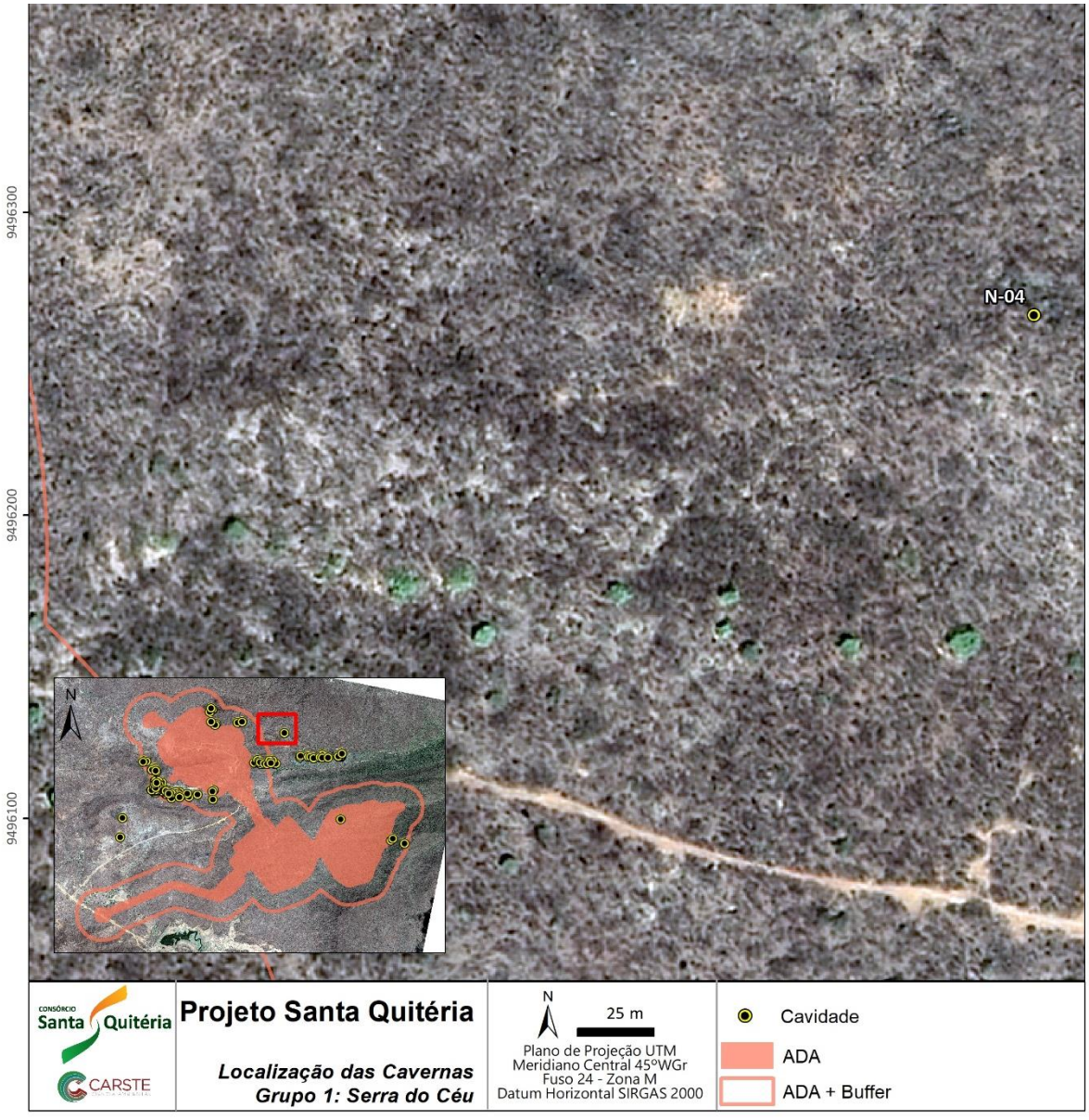
GRUPO 01

SERRA DO CÉU

GRUPO 01

O Grupo 01 abrange a caverna N-04, que está situado cerca de 276 m do setor nordeste do Projeto Santa Quitéria, próximo do *buffer* de 250 m. A caverna está localizada no sopé da Serra do Céu, sustentado por gnaisses da Formação Barrigas, constitui um importante acidente geográfico regional, atingindo cotas máximas de 1.085 m e declividade acentuada.





ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO HIDROSSEDIMENTAR

A cavidade N-04, está inserida em meio a blocos basculados de um afloramento de gnaisse. A partir da entrada (497 m) para montante, a vertente é escalonada com um aclive suave que se acentua para um trecho de escarpa a partir da cota 546 m. O topo da Serra do Céu atinge a cota 1.043 m, desenvolvendo um desnível topográfico de mais de 500 m. No entorno da cavidade ocorre presença de solo e a vegetação é preservada.

As feições hidrológicas da vertente de inserção são caracterizadas por canais intermitentes de escoamento superficial com fluxo variando para S e SW. Na superfície à montante da caverna existem pequenos sulcos no piso que marcam fluxo intermitente de escoamento de vertente. O sedimento arenoso que se concentra na zona da entrada da caverna é transportado e depositado por meio de um escoamento pluvial de pequeno porte, que contorna o afloramento de inserção, direcionando o fluxo da vertente para entrada da caverna. Foram constatadas marcas de escoamento da água meteórica no teto e parede, que penetra através dos interstícios dos matacões que compõe o teto.

Durante eventos chuvosos, a água pluvial pode infiltrar por meio dessas aberturas, bem como pelo escoamento superficial, carreando também matéria orgânica e folhiço para a cavidade.



Entrada da cavidade N-04

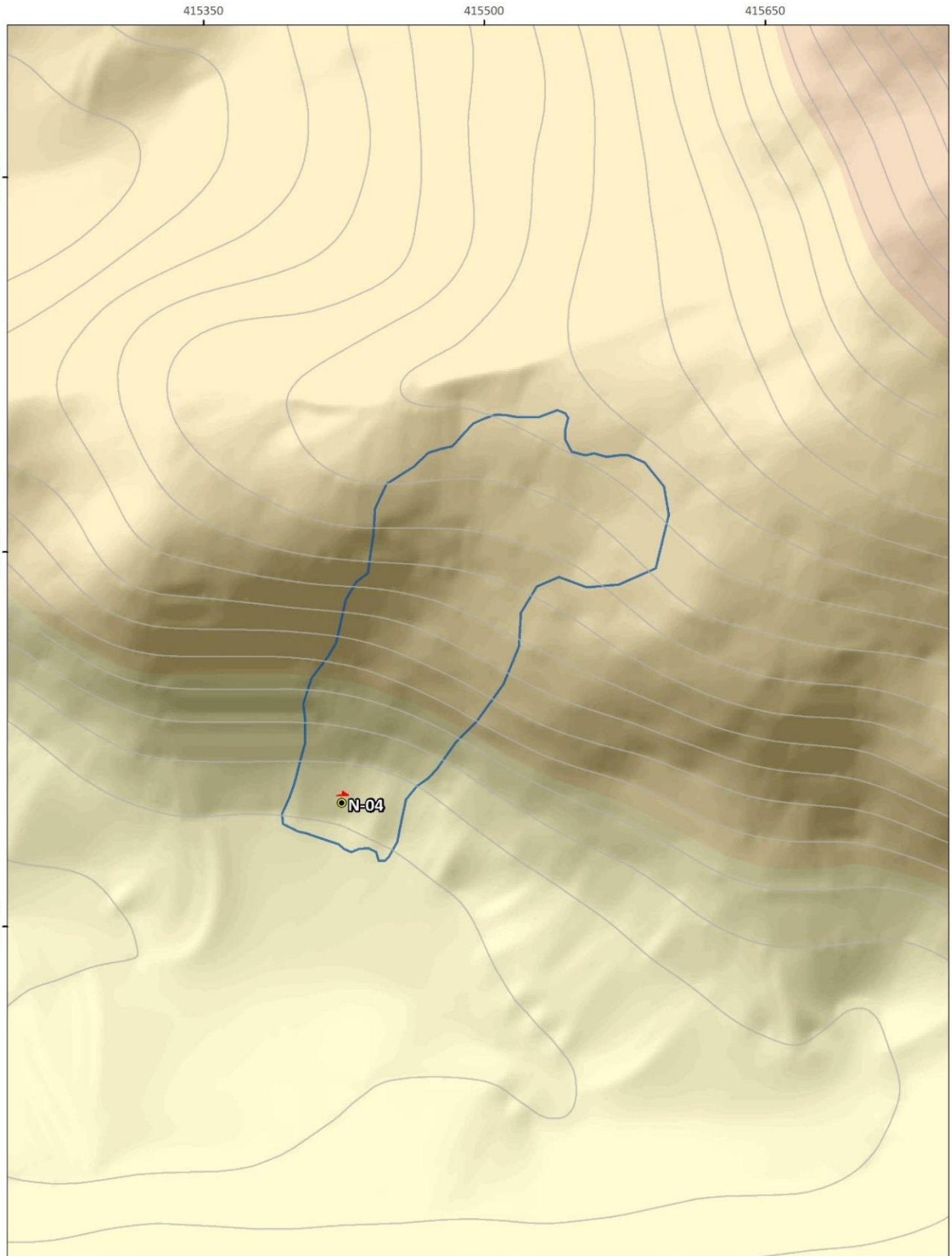


escoamento intermitente no sentido da entrada



Aspecto da vegetação na superfície montante da cavidade N-04

Com o objetivo de preservar os aspectos hidrológicos e evolutivos da cavidade N-04, a área de contribuição hidrossedimentar proposta abrange a porção montante da vertente de inserção até a cota 564 m, marcada por quebra de relevo e início de trecho escarpado, correspondendo a uma área de total de 2,3 ha.



CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéria

Área de contribuição hidrossedimentar
Grupo 1: Serra do Céu

N

40 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Cavidade
- Curvas de nível (1 m)
- Planimetria da cavidade
- Área de contribuição hidrossedimentar

Altitude (m)
1073
500
360

APORTE DE NUTRIENTES

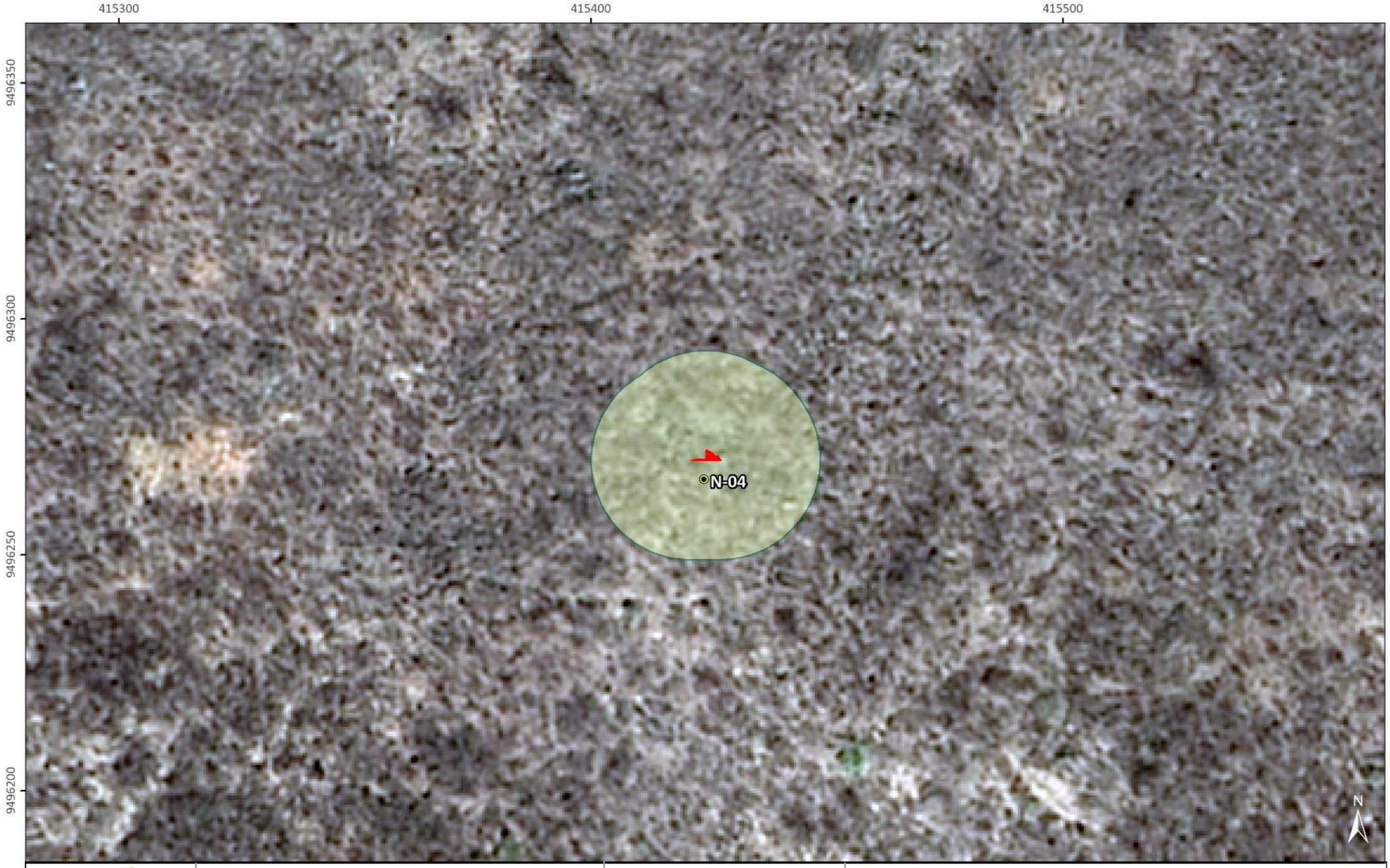
MATERIAL VEGETAL, DETRITOS E RAÍZES

A cavidade inserida no grupo 01, N-04, está localizada nas imediações de leito de rio intermitente, com aferições de serrapilheira que variaram de 6 cm no ambiente externo, 2,5 cm na linha d'água e 3 cm no interior da cavidade. O material de origem vegetal registrado no interior da cavidade foi composto por folhas, galhos e sementes. O aporte de tal recurso se dá, possivelmente, através da gravidade e de águas pluviais que adentram a feição. Para a manutenção do aporte de material vegetal e detritos dessa mesma origem, considerou-se a área de contribuição hidrossedimentar como suficiente para assegurar o aporte de tais nutrientes.

A feição conta com vegetação arbustiva densa e presença de cipós, com raio da copa estimado em 3 m. Considerando a vegetação de entorno da cavidade e o porte estimado da fitofisionomia observada, para assegurar o aporte de raízes, delimitou-se um raio de 21 m a partir da planimetria da cavidade.



ENTORNO DA CAVIDADE DO GRUPO 01, N-04, DEMONSTRANDO O PORTE DA VEGETAÇÃO DE ENTORNO E ACÚMULO DE MATERIAL VEGETAL NO INTERIOR DA CAVIDADE



CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéria

Aporte de Raízes - Grupo 1: Serra do Céu

10 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Cavidade
- Planimetria da cavidade
- Limite para a manutenção de raízes

FEZES DE VERTEBRADOS NÃO VOADORES E GUANO



FEZES DE VERTEBRADOS NÃO VOADORES

Os registros concernentes ao aporte de recursos de origem animal incluíram fezes de roedores. Não foi registrado guano ou fezes de outros vertebrados no interior da cavidade, bem como presença de quirópteros, com a presença de *Phyllopezus pollicaris* (Chordata, Reptilia) Para esse critério, a AIE final delimitada foi considerada como adequada para a manutenção ao aporte de recursos tróficos de origem animal para a cavidade do Grupo 01.

CONECTIVIDADE SUBTERRÂNEA

Não foram registrados organismos troglóbios ou troglomórficos nas cavidades do projeto Santa Quitéria e, considerando que a feição se encontra isolada na paisagem, estando inserida no compartimento da Serra do Céu. Dessa forma, não se traçou uma área para assegurar conectividade tendo em vista o isolamento da feição e a impossibilidade de conectividade física com as feições inseridas na área de estudo.

GRUPO

02

SERROTE DO BODE

GRUPO 02

O Grupo 02 está situado no setor norte da ADA do Projeto Santa Quitéria e abriga 08 cavidades: N-01, N-02, N-03, SQ-0028, SQ-0029, SQ-0030, SQ-0031 e SQ-0032. O compartimento de paisagem onde estão localizadas as cavernas é denominado localmente como Serrote do Bode.

O Serrote do Bode constitui um morro residual com topo alongado e alinhado na direção NW-SE, sustentado por gnaisses pelíticos com granada e sillimanita, pertencente à Formação Barrigas (Castro et al 2005). Apresenta vertentes côncavas e altitudes que variam entre 490 m a 600 m e entorno com presença de solo e afloramentos rochosos pontuais. A vegetação do entorno é preservada.

As cavernas estão dispostas em média e alta vertente, entre as cotas 490 m a 532 m. Os contextos de inserção das cavidades constituem depósitos de tálus ou afloramento de gnaisse com blocos métricos basculados.



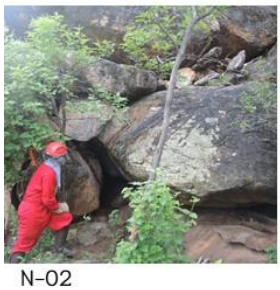
Entrada da cavidade N-01



Vista para SE do Serrote do Bode



Entrada da cavidade SQ-0028



N-02



N-03



SQ-0032



SQ-0029



Projeto Santa Quitéria

Localização das Cavernas
Grupo 2: Serrote do Bode

CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

N

50 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Cavidade
- ADA
- ADA + Buffer

ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO HIDROSSEDIMENTAR

Quanto à dinâmica hidrológica das cavernas do Grupo 02, foi constatada influência de processos intermitentes. O escoamento superficial de vertente e a alimentação meteórica através da infiltração da água da chuva nos interstícios entre matacões ou diáclases são os meios de recarga hidrológica dessas cavidades e contribuem para a dinâmica evolutiva das mesmas.

As cavernas N-01, N-02 e SQ-0028 estão situadas na vertente noroeste do Serrote do Bode, dispostas no entorno de uma área de aflaramento de gnaisse com matacões métricos. Nas cavernas N-01 e N-02 o aporte hidrológico e sedimentar também é proveniente do teto, a partir de diáclases do afloramento de inserção. A cavidade SQ-0028 está inserida no contexto de tálus cerca de 10 m a jusante das cavernas N-01 e N-02, e recebe aporte hidrológico por meio de gotejamento e escoamento de vertente a montante. Nota-se no piso da cavidade SQ-0028, próximo a entrada, uma pequena bacia de dissolução centimétrica sobre bloco, formada devido ao gotejamento concentrado nesse local.

As cavernas SQ-0029, SQ-0030 e SQ-0031 estão dispostas na vertente sudoeste do Serrote do Bode. Na superfície acima da cavidade SQ-0029 observa-se uma área deprimida constituída por clástos angulosos de gnaisse, os espaços entre eles servem como entrada do aporte hídrico e sedimentar para o interior da caverna, proveniente de vertente a montante.

Na vertente sudeste, estão localizadas as cavernas SQ-0032 e N-03. A caverna SQ-0032 recebe aporte hidrológico durante eventos chuvosos, que alimenta o maciço e possivelmente aflora na cavidade contribuindo com o incremento hidrológico e sedimentar. O piso da cavidade é plano com preenchimento de material fino e alóctone e de forma mais pontual, presença de blocos angulosos oriundos do abatimento do teto.

Para a manutenção da dinâmica hidrossedimentar e dos processos evolutivos das cavernas do Grupo 02, a proposta para a AHS abrange a superfície acima das cavernas e a porção montante da vertente de inserção até o topo, correspondendo a um total de 4,7 ha.



Marca de escoamento intermitente sentido N-02



Depressão centimétrica sobre bloco formada por gotejamento na cavidade SQ-0028



Escoamento de água em diaclase na parede da cavidade N-01



Área de entorno da cavidade N-02



Superfície acima do teto da cavodade SQ-0030



Piso da cavidade SQ-0029



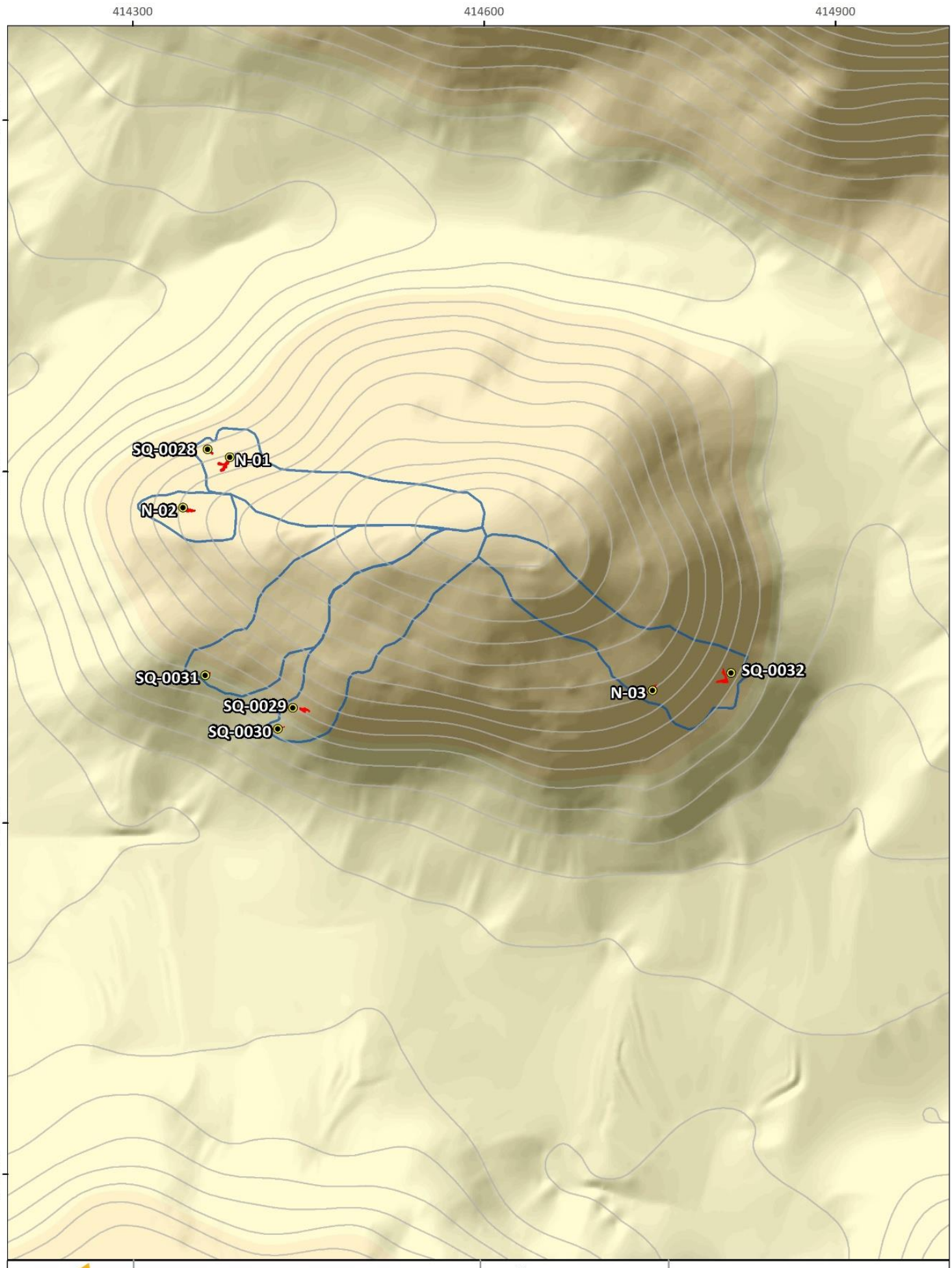
Umidade em diaclases na cavidade N-03



Conduto ao longo de fratura na cavidade SQ-0032



Piso da com aporte de sedimento cavidade SQ-0032



CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéria

Área de contribuição hidrossedimentar
Grupo 2: Serra do Bode

N

60 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Cavidade
- Curvas de nível (7 m)
- Planimetria da cavidade
- Área de contribuição hidrossedimentar

Altitude (m)
1073
500
360

APORTE DE NUTRIENTES

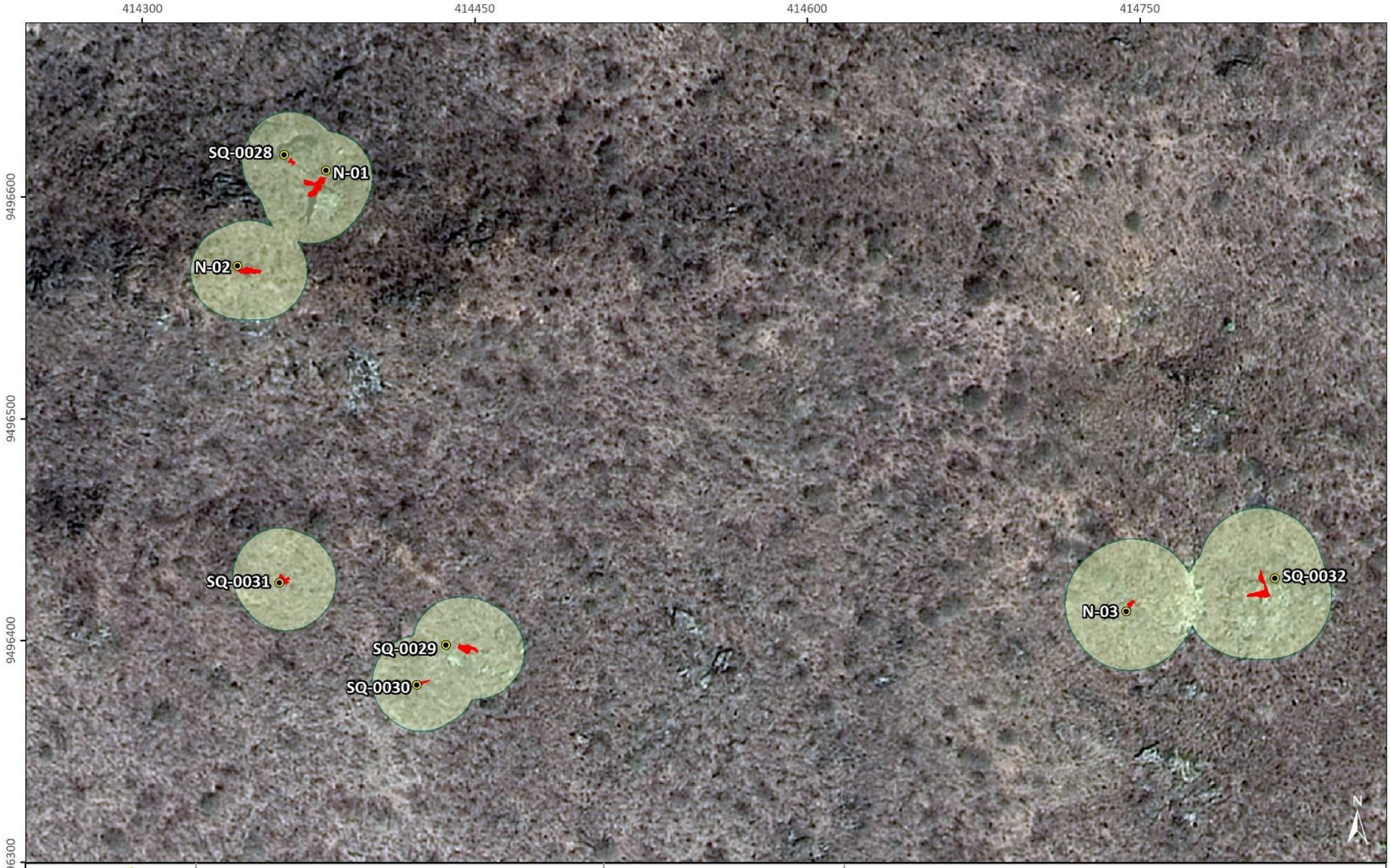
MATERIAL VEGETAL, DETRITOS E RAÍZES

As cavidades do grupo 02, localizadas no compartimento do Serrote do Bode, apresentaram material vegetal compostos por folhas, galhos e sementes, provenientes do ambiente externo. As vias de aporte de tais recursos se deram por ações gravitacionais e pluviais. No ambiente interno das cavidades, a serrapilheira formou acúmulos que variaram entre 0 e 3 cm enquanto que no ambiente externo tais registros estiveram entre 2 e 10 cm de material vegetal acumulado. Considerando as vias de entrada de material vegetal e detritos vegetais nas feições, a área de contribuição hidrossedimentar, já apresentada, se mostra suficiente para assegurar o aporte desses recursos.

A vegetação de inserção das cavidades apresentou porte médio, majoritariamente arbóreo, incluindo espécies de árvores nativas como *Bauhinia* sp. (pata-de-vaca), *Anadenanthera* sp. (angico) e *Auxemma* sp. (pau-branco), as quais podem contribuir ao aporte de raízes para o meio subterrâneo. O porte estimado da fitofisionomia de entorno foi de 3 e 4 m. Para assegurar a manutenção ao aporte das raízes para as cavidades, considerou-se um *buffer* de 21 m para as cavidades SQ-0028, SQ-0029, SQ-0030, SQ-0031, N-01 e N-03, e para SQ-0032 e N-03 um *buffer* de 28m a partir da planimetria das cavidades.



PORTE DA VEGETAÇÃO NO ENTORNO DAS CAVIDADES DO GRUPO 02 E PRESENÇA DE FOTOSSINTETIZANTES E DE MATERIAL VEGETAL



CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéria

Aporte de raízes - Grupo 2: Serrote do Bode

30 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Cavidade
- Planimetria da cavidade
- Limite para a manutenção de raízes

FEZES DE VERTEBRADOS NÃO VOADORES E GUANO

Considerando o aporte de recursos tróficos de origem animal, fezes de roedores e de insetívoros foram registradas nas cavidades estudadas do grupo 02, todos os registros sem fauna associada. Em relação à presença de guano, os originários de morcegos nectarívoros, insetívoros e hematófagos foram registrados nas feições. Destaca-se a presença das espécies de répteis *Phyllopezus pollicaris* e *Tropidurus gr. torquatus*, e também morcegos de hábitos nectarívoros: *Glossophaga soricina* e *Glossophaga* sp., e as de hábitos insetívoros: *Micronycteris microtis* e *Peropteryx* sp., as quais apresentam maiores tamanho corporal e, consequentemente, maior capacidade de deslocamento (Aguiar et al 2014, Carste 2018). A AIE final delimitada foi considerada como adequada para a manutenção ao aporte de recursos tróficos de origem animal para as cavidades do Grupo 02.



FEZES DE VERTEBRADOS NÃO VOADORES NA N-01



GUANO REGISTRADO NA SQ-0029

CONECTIVIDADE SUBTERRÂNEA

Não foram registrados organismos troglóbios ou troglomórficos nas cavidades do projeto Santa Quitéria e, as cavidades avaliadas apesar de estarem localizadas no mesmo compartimento da paisagem, serrote do bode, não se evidenciaram conexões físicas entre todas as cavidades do grupo, onde a conectividade se dá através do escoamento pluvial da vertente. Dessa forma, as cavidades inseridas na mesma ACHS foram conectadas sob o mesmo critério, considerando organismos não troglóbios, tendo em vista a possibilidade de comunicação física e contato hidrológico entre elas.

GRUPO 03

SERRA DA IGREJA

GRUPO 03

O Grupo 03 está situado no setor noroeste do Projeto Santa Quitéria, o compartimento de paisagem é denominado Serra da Igreja e abriga 75 cavidades, são elas: QUI-01, QUI-02, QUI-03, QUI-05, QUI-06, QUI-07, QUI-08, QUI-09, QUI-10, SQ-0001, SQ-0002, SQ-0003, SQ-0004, SQ-0005, SQ-0006, SQ-0007, SQ-0008, SQ-0009, SQ-0010, SQ-0011, SQ-0012, SQ-0013, SQ-0014, SQ-0015, SQ-0016, SQ-0017, SQ-0018, SQ-0019, SQ-0020, SQ-0026, SQ-0027, SQ-0033, SQ-0034, SQ-0035, SQ-0036, SQ-0037, SQ-0038, SQ-0039, SQ-0040, SQ-0041, SQ-0042, SQ-0043, SQ-0044, SQ-0045, SQ-0046, SQ-0047, SQ-0048, SQ-0049, SQ-0050, SQ-0051, SQ-0052, SQ-0054, SQ-0055, SQ-0056, SQ-0057, SQ-0058, SQ-0059, SQ-0060, SQ-0061, W-02, W-03, W-04, W-05, W-10, W-11, W-12, W-13, W-14, W-16, W-17, W-18, W-19, W-20, W-21

A Serra da Igreja constituí uma superfície elevada alongada no sentido W-E, sustentada por mármore e solo rico em colofanito. No geral o topo é aplainado, caracterizando um pequeno planalto, já na sua porção leste desenvolve uma crista alongada onde se localiza a jazida de Itataia. As maiores altitudes são de 553 m no extremo oeste e 567 m na parte leste

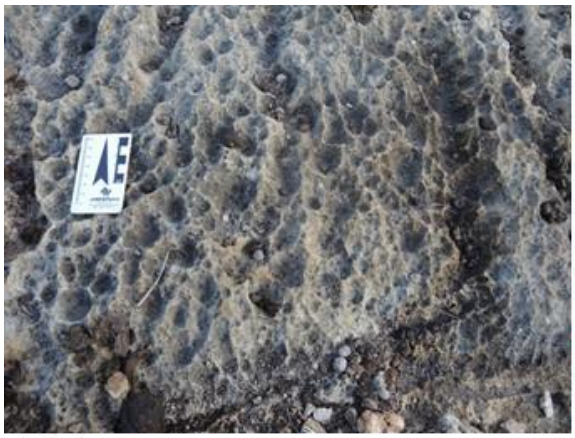


SERRA DA IGREJA, VISTA DA VERTENTE SUL NO SENTIDO W-E

Na vertente norte desse compartimento o carste é incipiente, já a vertente sul desenvolve um carste com alto controle estrutural das feições exocársticas e endocársticas. Intrusões de pegmatito no mármore condicionam feições cársticas como o karren, dolinas e cavernas. Na área ocorrem amplas superfícies de afloramento formando platôs rochosos, onde a exposição do mármore criou condições para o desenvolvimento de karren dos tipos *Rain pits*, *Rillenkarren* e *Kamenitzas*. Os *Rain pits* correspondem a pequenos orifícios aproximadamente circulares gerados a partir do impacto de gotas de chuva, tendem a ocorrer em superfícies planas ou pouco inclinadas (Ginés e Lundbert 2009).

O tipo *Rillenkarren* denota fluxo de água e é representado por caneluras de largura e profundidade milimétrica/centimétrica e extensão decamétrica. As *Kamenitzas* são bacias de dissolução (Cucchi 2009), e representam o tipo mais marcante de *karren* na área de estudo. Apresentam-se bem desenvolvidas com dimensões desde poucos centímetros até vários metros condicionadas e alongadas segundo o faturamento. Algumas *kamenitzas* representam gradações para fendas verticalizadas e, eventualmente, cavernas.

As cavernas estão associadas a fraturas verticais ampliadas, fundo e borda de dolinas, paredões e sumidouros intermitentes, com maior agrupamento na parte oeste



Rainpits



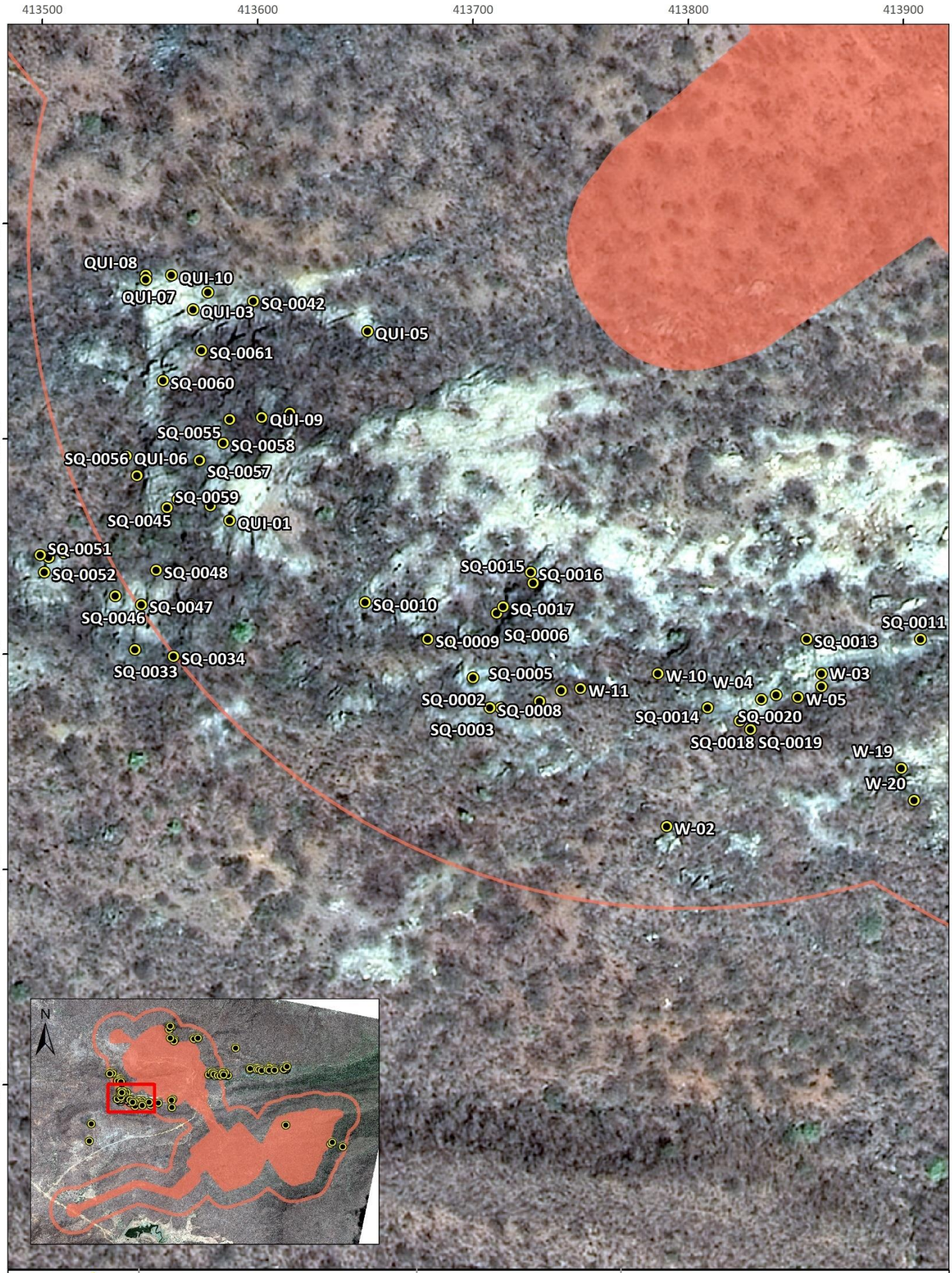
Rillen karren e lapiesamento fissural no contato mármore-pegmatito



Lajedo com evolução de Kamenitzas ao longo de fraturas verticais



Kamenitza



CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéria

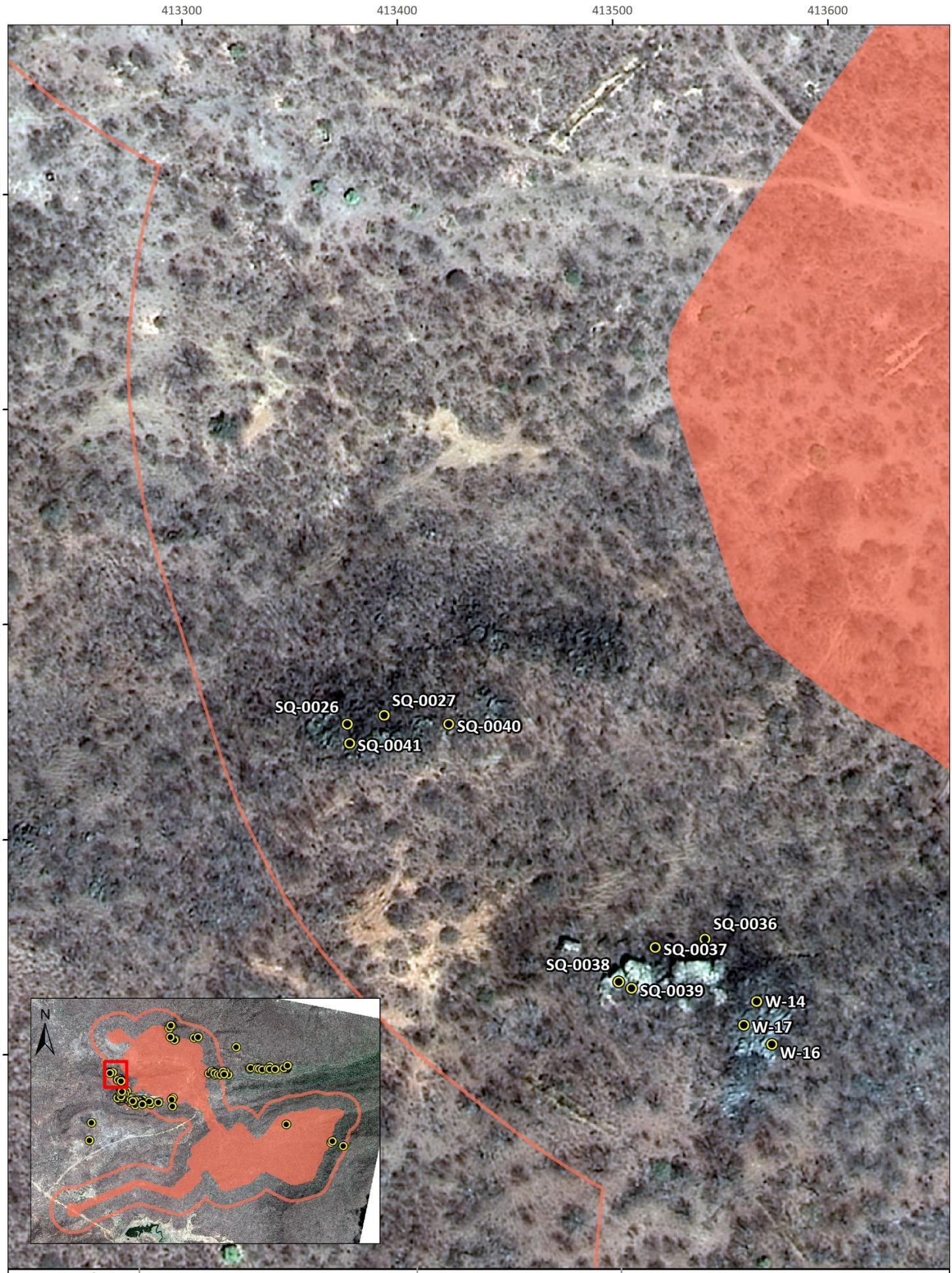
Localização das Cavernas
Grupo 3: Serra da Igreja
Parte A

N

30 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Cavidade
- ADA
- ADA + Buffer



Projeto Santa Quitéria

Localização das Cavernas
Grupo 3: Serra da Igreja
Parte B

N

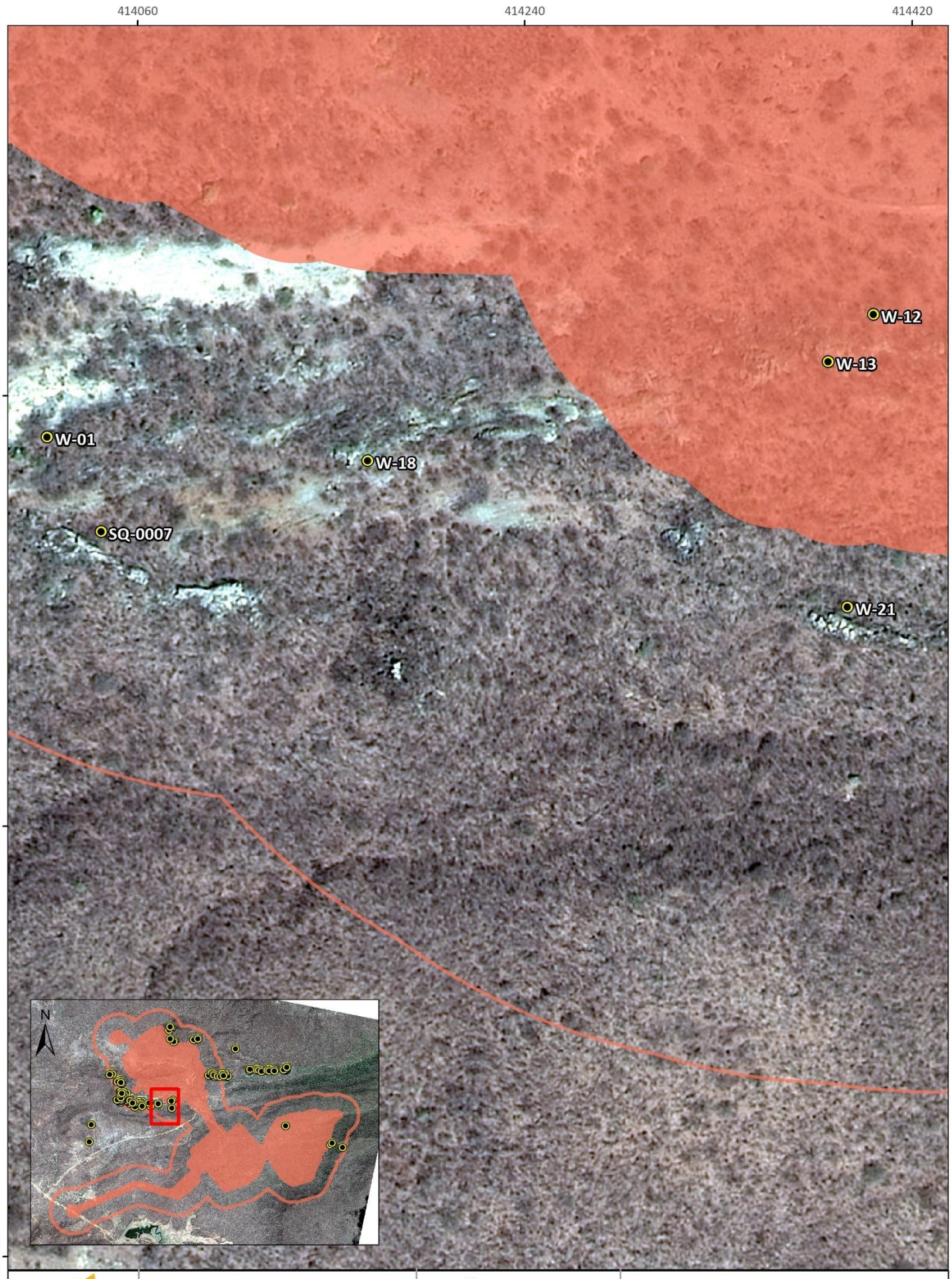
30 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

Cavidade

ADA

ADA + Buffer



Projeto Santa Quitéria

Localização das Cavernas
Grupo 3: Serra da Igreja
Parte C

N

30 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Cavidade
- ADA
- ADA + Buffer

ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO HIDROSSEDIMENTAR

Na vertente norte do Serra da Igreja estão localizadas 10 cavernas dispostas em dois agrupamentos geográficos distintos: SQ-0026, SQ-0027, SQ-0040 e SQ-0041 (média vertente) e outro pelas cavidades SQ-0036, SQ-0077, SQ-0038, W-14, W-16 e W-17 (alta vertente). Nesse setor a carstificação é incipiente, predominam cavidades formadas em quebras de relevo, com gênese associadas a depósito de tálus, por vezes somada a dissolução do piso no maciço encaixante, ou cavernas que se desenvolvem na borda de afloramento, ao longo de fraturas verticais de direções W-E ou N-S.

Essas cavernas são secas, apresentam aporte sedimentar de granulometria fina, alóctone, preenchendo piso e indicações de entrada de água pluvial por claraboias. Nota-se que farturas verticais ampliadas facilitam a entrada do aporte hídrico e sedimentos provenientes da parte montante da vertente.



Inserção das cavidades da vertente norte da Serra da Igreja



Cavidade SQ-0036 ao longo de fratura W-E

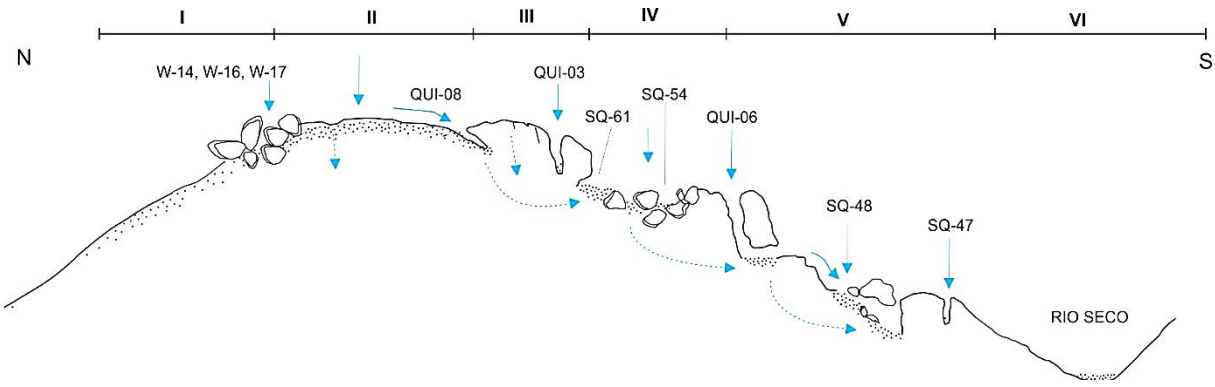


Afloramento de inserção da cavidade W-0017



Piso de sedimento na cavidade W-0014

Na vertente sul ocorre o maior número de cavernas, com destaque para grande agrupamento na parte oeste. Em perfil topográfico N-S da porção oeste da Serra da Igreja, podemos observar a relação entre as cavernas e a vertente de inserção, na sequência são descritos os aspectos morfológicos de norte a sul:



(I) Vertente norte da Serra da Igreja com presença de solo e cavernas em tálus e afloramento de mármore;

(II) Superfície aplainada com presença de solo rico em colofanito e cobertura vegetal;

(III) Lajedo de inserção de cavidades. Em sua parte norte, cavernas rasas com características de sumidouros intermitentes (QUI-08, QUI-02, QUI-05, QUI-10), já na parte sul, as cavernas evoluem para formas de entalhamento associadas a fraturas verticais (QUI-03, QUI-07) ou bacias de dissolução (kamenitzas) ao longo de fraturas (SQ-0042, SQ-0043). O fluxo hidrológico flui para sul por meio de escoamento superficial, cavernas ou por rotas subterrâneas.

(IV) Superfície rebaixada e irregular, bordejada ao norte por cânions com entalhamento de recuo ao longo de fraturas verticais e subverticais de direção NW-SE. Ocorrem cavernas na base dos paredões com preenchimento sedimentar (SQ-0060, SQ-0061, QUI-09) e na parte central ocorrem cavernas associadas a tálus, dolinas e a sumidouros intermitentes (SQ-0054, SQ-0055, SQ-0057, SQ-0058). A borda sul e sudeste deste é marcada por presença de cavernas verticais (QUI-06, QUI-01, SQ-0044). O fluxo hidrológico por meio de escoamento superficial é incipiente, predominando a infiltração e fluxo no epicarste;

(V) Escalonamento ao longo da vertente com agrupamentos de cavernas associadas a sumidouros intermitentes (SQ-0048), tálus e fendas de dissolução verticais em platôs de afloramento do mármore (SQ-0047, SQ-0046). Parte do fluxo hidrológico é infiltrado ou direcionado para o sul ou sudeste da vertente;

(VI) Rio seco em terreno de gnaisse.



Drenagem na cavidade QUI-08



Escoamento em paredão próximo a SQ-0060



Clarabóia da QUI-06



Cavidade SQ-0048



Conduto vertical na QUI-06



Pendentes e piso de sedimento na cavidade QUI-09



Laje do de inserção da SQ-0046, SQ-0047 e SQ-0048



Sedimento na cavidade SQ-0061



Sedimento na cavidade SQ-0054

No contexto dos setores centro e sul da Serra da Igreja, as cavernas seguem distribuídas apenas na vertente sul, principalmente em quebra de relevo ao longo de escarpas W-E, estando dispostas na base, topo ou no meio dos paredões rochosos, como exemplo das cavernas W-03, SQ-0012, SQ-0011, SQ-0013, SQ-0020, W-04, W-11. Algumas feições estão situadas em dolinas, como a cavidade W-10.



Entrada das cavidades SQ-0020 e W-05



Inserção da cavidade W-03 e SQ-0012

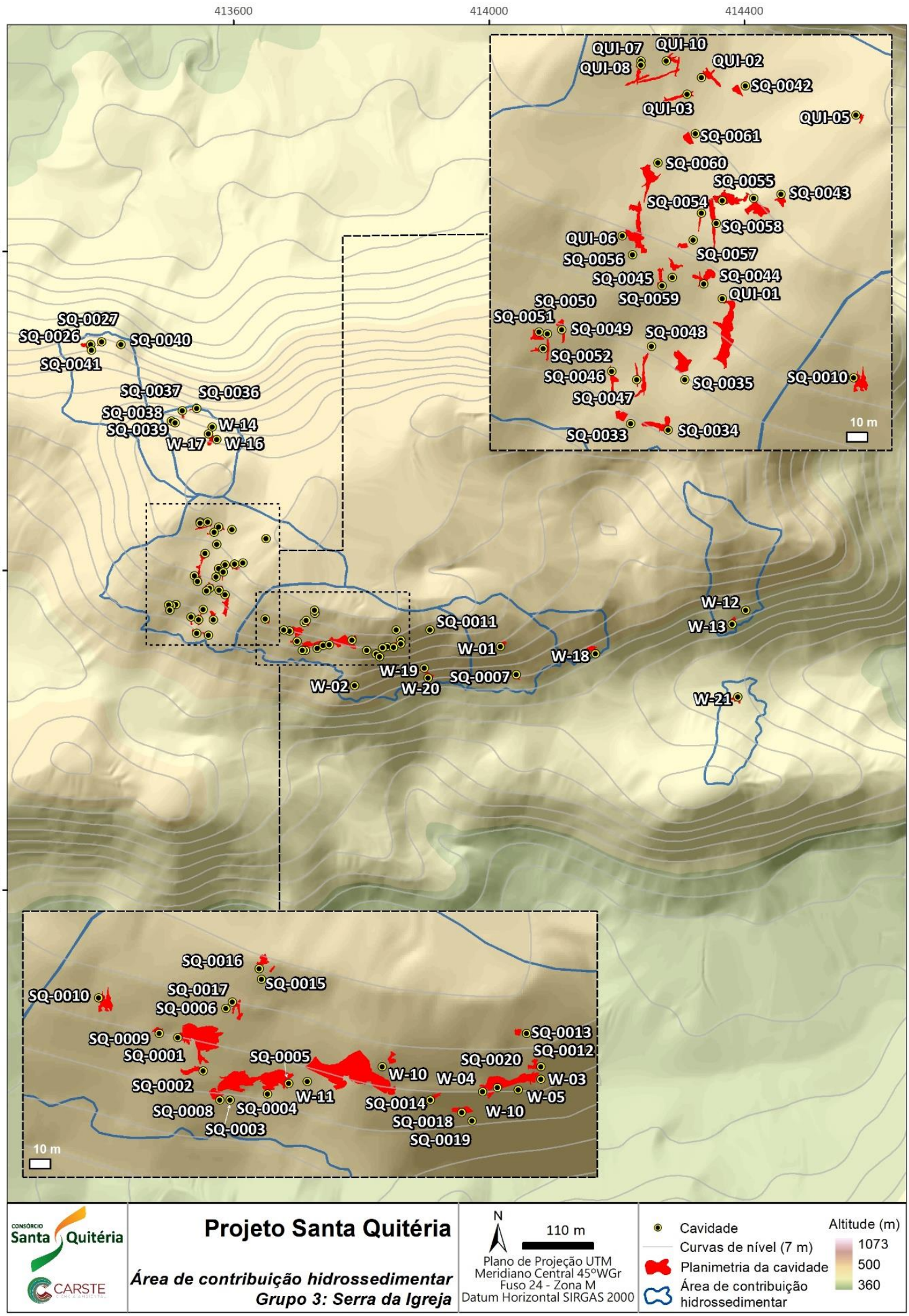


Inserção da cavidade W-04

O fluxo de escoamento superficial nas áreas de escarpas é absorvido por fraturas verticais que se conectam a cavidades, como exemplo a SQ-0010. Observa-se também que na parte superior de paredões rochosos, ocorrem nível de pegmatito que eventualmente apresenta-se como blocos basculados, preenchendo dolinas que servem também de entrada de água meteórica para dentro do maciço. O aporte hidrológico e sedimentar é carreado para as cavidades por meio de canalículos e fraturas verticais.

A ocorrência de diversas cavidades associadas a fraturas verticais aponta a alta porosidade secundária do maciço. De acordo com Castro et al (2005), na Serra da Igreja foi verificada forte alteração de algumas rochas carbonáticas em profundidades de até 150 m, que apresenta caracteres análogos a produtos de alteração envolvendo interação com água meteórica.

Para a manutenção da dinâmica hidrossedimentar e processos evolutivos das cavernas do Grupo 03, foram delimitadas duas AHS na vertente norte. Já a vertente sul corresponde a área com o maior agrupamento de cavernas do Projeto Santa Quitéria, desta forma, são propostas cinco áreas abrangendo agrupamento de cavernas na vertente sul, seguida de mais uma AHS referente a cavidade W-21. Todas as AHS abrangem a superfície acima das cavernas e a porção montante da vertente de inserção, mais 5 m de entorno reduzindo erros de GSP, correspondendo a um total de 17,9 ha.


413600
414000
414400
9496000
9495500
9495000
QUI-07
QUI-10
QUI-08
QUI-02
SQ-0042
QUI-03
QUI-05
SQ-0061
SQ-0060
SQ-0055
SQ-0043
SQ-0054
SQ-0058
QUI-06
SQ-0057
SQ-0056
SQ-0045
SQ-0044
SQ-0050
SQ-0059
QUI-01
SQ-0051
SQ-0049
SQ-0048
SQ-0052
SQ-0046
SQ-0035
SQ-0010
SQ-0047
SQ-0033
SQ-0034
10 m
SQ-0027
SQ-0026
SQ-0040
SQ-0041
SQ-0037
SQ-0036
SQ-0038
SQ-0039
W-14
W-17
W-16
SQ-0011
W-01
W-18
W-19
SQ-0007
W-02
W-20
W-12
W-13
W-21
SQ-0016
SQ-0015
SQ-0010
SQ-0017
SQ-0006
SQ-0009
SQ-0013
SQ-0012
SQ-0001
SQ-0005
SQ-0020
W-10
W-04
W-03
SQ-0002
W-11
W-05
SQ-0014
SQ-0008
SQ-0004
W-10
SQ-0018
SQ-0003
SQ-0019
10 m
CONSÓRCIO
Santa Quitéria
CARSTE
Projeto Santa Quitéria
Área de contribuição hidrossedimentar
Grupo 3: Serra da Igreja
N
110 m
Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Cavidade
Curvas de nível (7 m)
Planimetria da cavidade
Área de contribuição hidrossedimentar
Altitude (m)
1073
500
360

APORTE DE NUTRIENTES

MATERIAL VEGETAL, DETRITOS E RAÍZES

As cavidades do grupo 03 estão inseridas do compartimento da Serra da Igreja, contando com o maior número de feições da área de estudo, somando 75 feições ao todo. Dentro desse contexto, um panorama geral do aporte de recursos tróficos para as cavidades incluiu ocorrências de material vegetal sob a forma de folhas, galhos e sementes, dispostas formando grandes áreas, manchas e de forma esparsa no piso da cavidade. No ambiente externo às cavidades, as aferições de serrapilheira registrada variaram entre 1 e 10 cm de profundidade para o ambiente externo e lajedos, e de 0 a 8 cm para o ambiente subterrâneo. Esses aportes se deram através de vias gravitacionais, eólicas e pluviais. Para a manutenção de tais recursos, considerou-se a Área de contribuição hidrossedimentar como suficiente para assegurar os aportes de material e detritos vegetais.







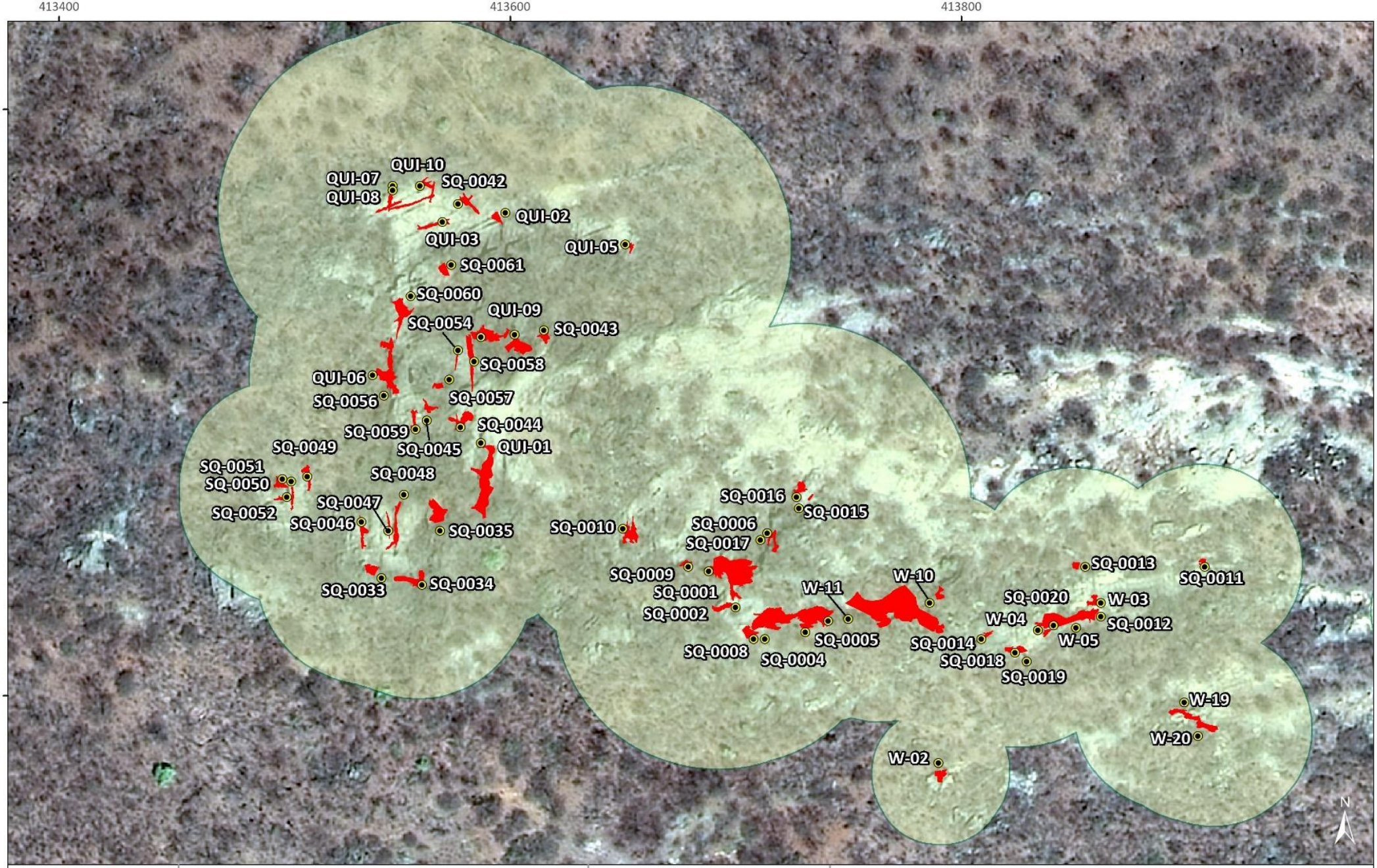
PORTE DA VEGETAÇÃO NO ENTORNO DAS CAVIDADES DO GRUPO 03 A, 03 B E 03C

As fisionomias de inserção das cavidades do Grupo 03 contaram com variações em seu porte, tendo em vista o elevado número de cavidades agrupadas na Serra da Igreja. As cavidades desse grupo estiveram inseridas em vegetação de porte arbustivo-arbóreo formada por espécies típicas da Caatinga, como *Anadenanthera* sp. (angico), *Bauhinia* sp. (pata-de-vaca), *Commiphora* sp. (imburana) e *Cereus jamacaru* (mandacaru). O raio estimado da copa das árvores para as cavidades desse grupo inseridas em fisionomias florestais variou entre 5 e 10 m, conforme quadro descritivo abaixo.

ESTIMATIVAS DE ÁREA PARA APORTE DE RAÍZES DO GRUPO 03

CAVERNA	RAIO ESTIMADO (m)	BUFFER (m)
QUI-01	7	49
QUI-02	10	70
QUI-03	10	70
QUI-05	10	70
QUI-06	8	56
QUI-07	10	70
QUI-08	10	70
QUI-09	8	56
QUI-10	10	70
SQ-0001	10	70
SQ-0002	10	70
SQ-0003	6	42
SQ-0004	6	42
SQ-0005	6	42
SQ-0006	10	70
SQ-0007	7	49
SQ-0008	6	42
SQ-0009	7	49
SQ-0010	7	49
SQ-0011	6	42
SQ-0012	6	42
SQ-0013	6	42
SQ-0014	6	42
SQ-0015	10	70
SQ-0016	10	70
SQ-0017	10	70
SQ-0018	6	42
SQ-0019	6	42
SQ-0020	6	42
SQ-0026	7	49
SQ-0027	7	49
SQ-0033	7	49
SQ-0034	7	49
SQ-0035	7	49
SQ-0036	7	49
SQ-0037	7	49
SQ-0038	7	49
SQ-0039	7	49

CAVERNA	RAIO ESTIMADO (m)	BUFFER (m)
SQ-0040	7	49
SQ-0041	7	49
SQ-0042	10	70
SQ-0043	8	56
SQ-0044	7	49
SQ-0045	7	49
SQ-0046	7	49
SQ-0047	7	49
SQ-0048	7	49
SQ-0049	6	42
SQ-0050	6	42
SQ-0051	6	42
SQ-0052	6	42
SQ-0054	8	56
SQ-0055	8	56
SQ-0056	8	56
SQ-0057	8	56
SQ-0058	8	56
SQ-0059	8	56
SQ-0060	8	56
SQ-0061	8	56
W-01	5	35
W-02	4	28
W-03	6	42
W-04	6	42
W-05	6	42
W-10	6	42
W-11	6	42
W-12	5	35
W-13	5	35
W-14	7	49
W-16	7	49
W-17	7	49
W-18	5	35
W-19	6	42
W-20	6	42
W-21	5	35



CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

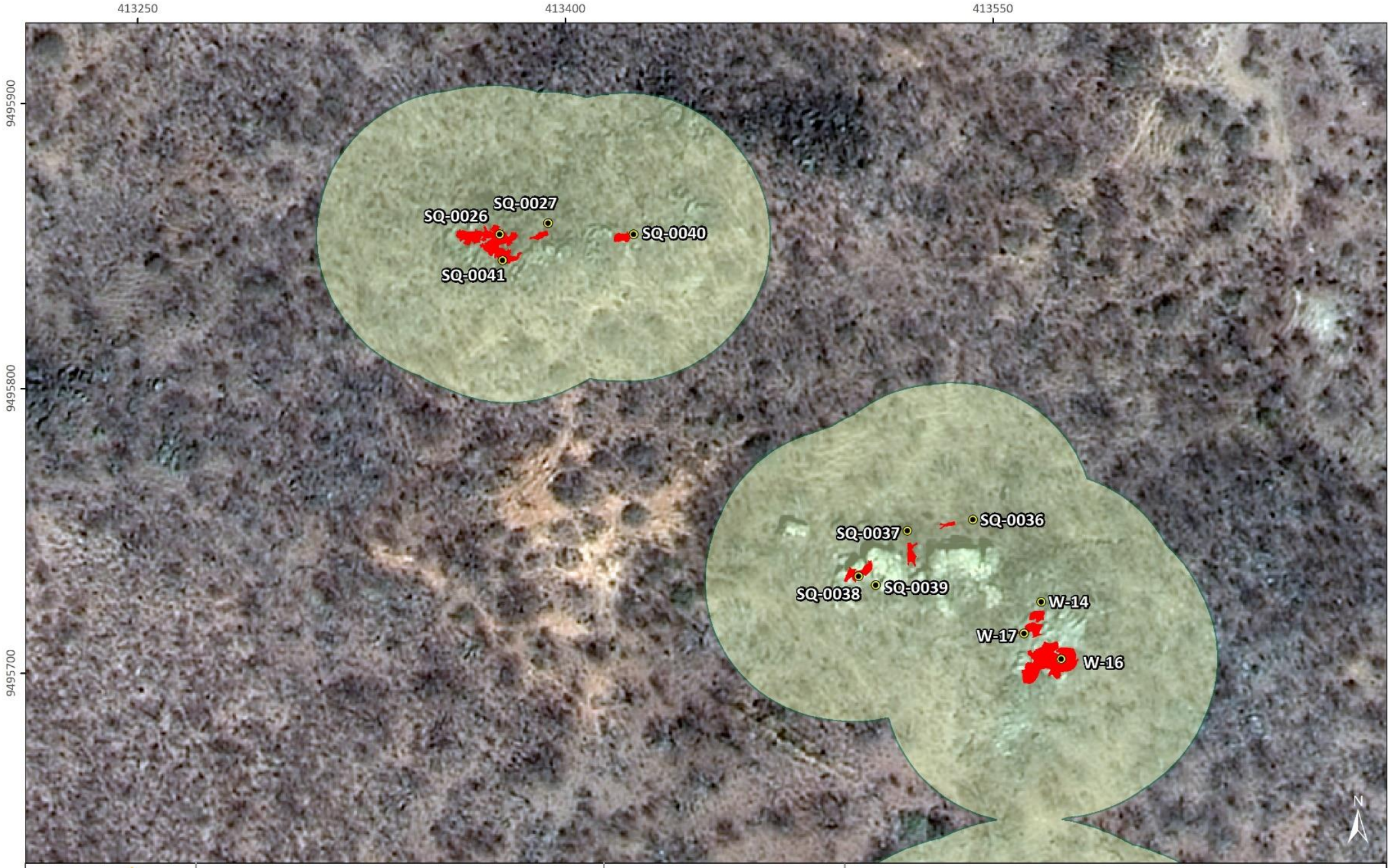
Projeto Santa Quitéria

Aporte de raízes - Grupo 3: Serra da Igreja Parte A

30 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Cavidade
- Planimetria da cavidade
- Limite para a manutenção de raízes



CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

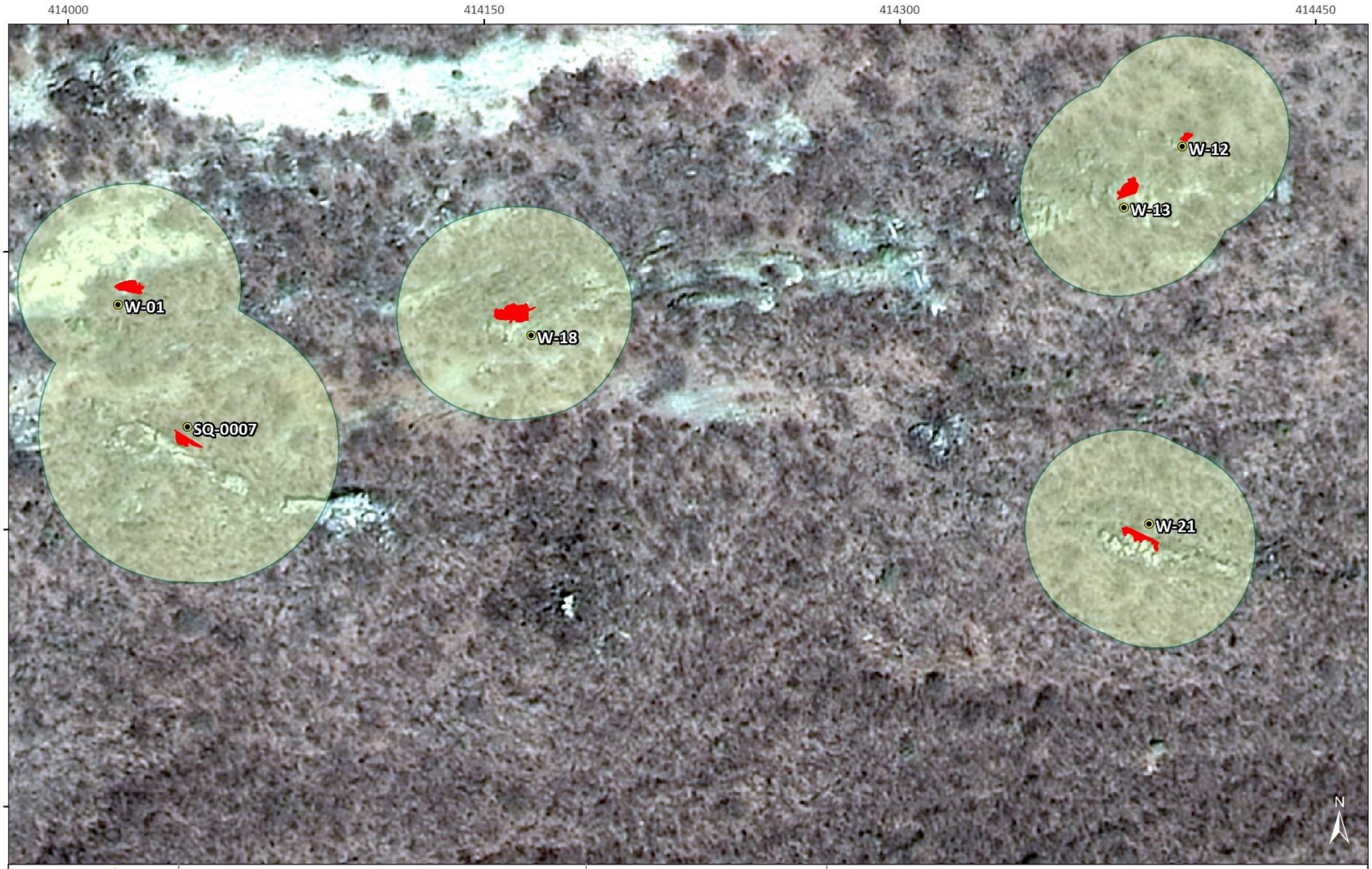
Projeto Santa Quitéria

Aporte de raízes - Grupo 3: Serra da Igreja Parte B

25 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Cavidade
- Planimetria da cavidade
- Limite para a manutenção de raízes



CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéria

Aporte de raízes - Grupo 3: Serra da Igreja Parte C

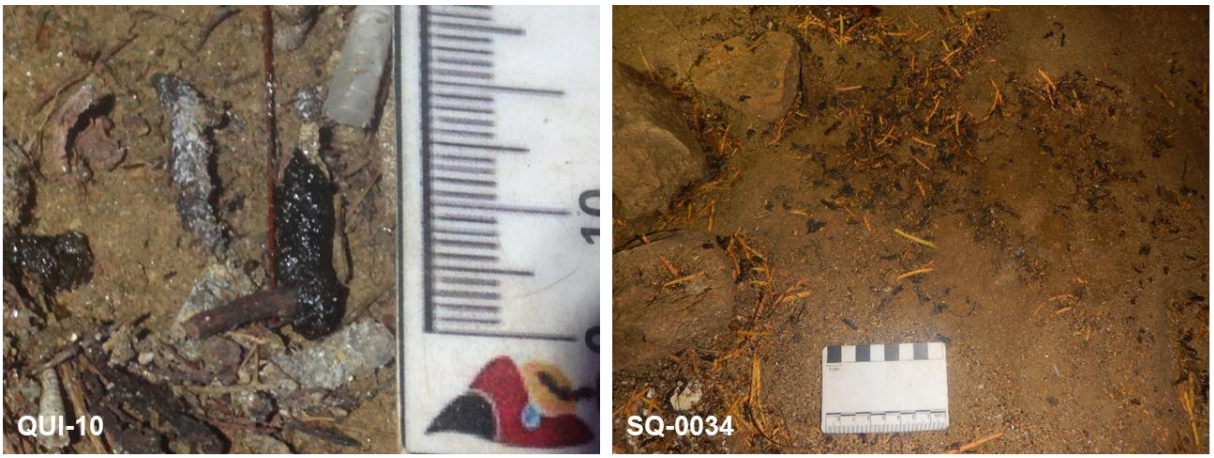
25 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Cavidade
- Planimetria da cavidade
- Limite para a manutenção de raízes

FEZES DE VERTEBRADOS NÃO VOADORES E GUANO

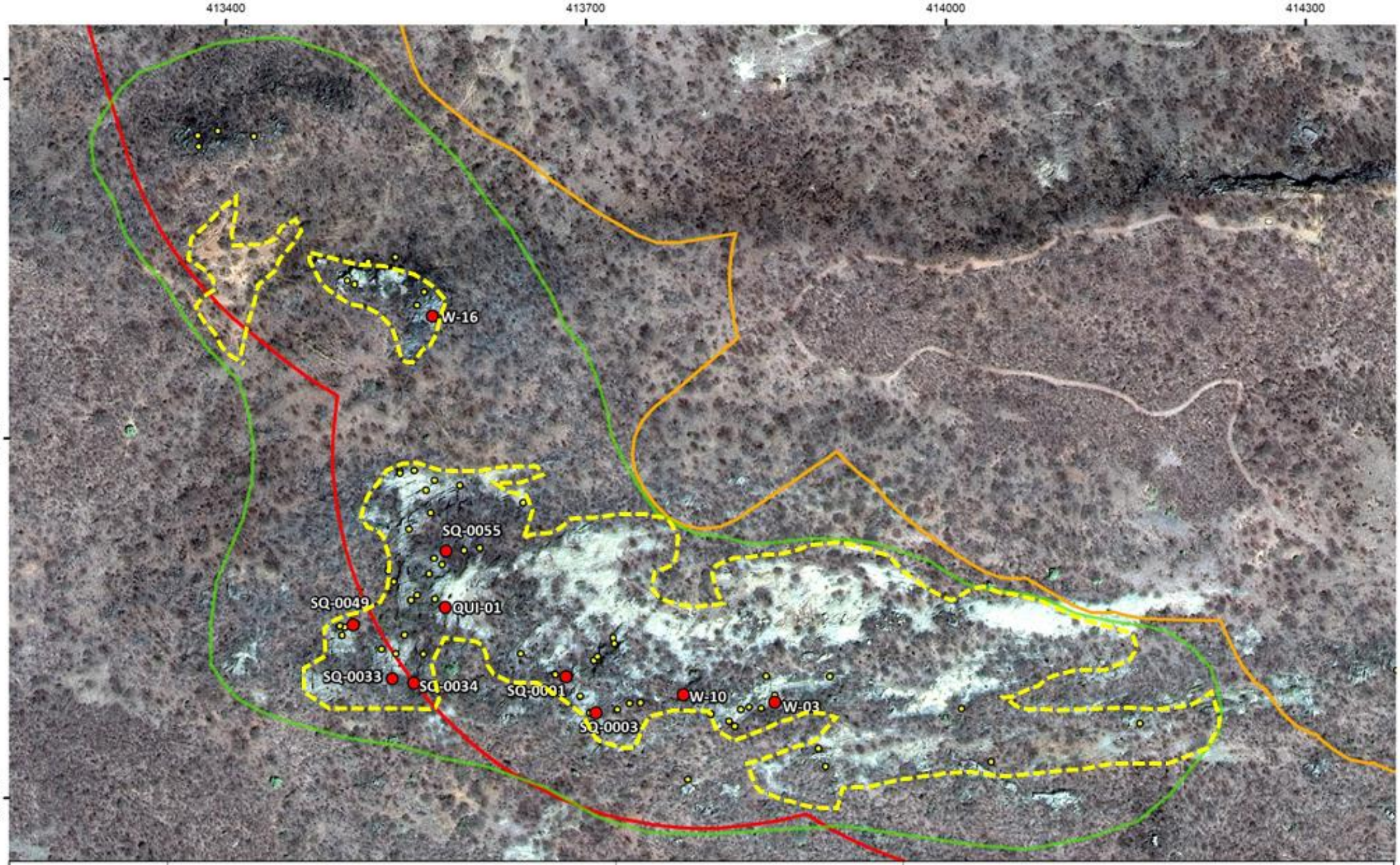
O aporte de recursos tróficos de origem animal contou com a ocorrência de guano de aves e morcegos, além de fezes de vertebrados não voadores, representadas por dejetos de roedores, répteis e animais de criação (caprinos). Vertebrados registrados nas cavidades incluíram Aves (*Coragyps atratus*) e Reptilia (*Coleodactylus meridionalis, Phyllopezus pollicaris, Tropidurus gr. torquatus*). Já em relação à presença de guano, os originários de morcegos frugívoros, insetívoros e hematófagos foram registrados nas feições. Nos estudos realizados, onze espécies de morcegos foram registradas nas cavidades na Serra da Igreja. Destacam-se a espécie nova do gênero Lonchophylla (W-20) e os registros da espécie ameaçada *Furipterus horrens*, insetívoro de pequeno porte para os quais dados preliminares sugerem uma área de vida restrita (QUI-01, SQ-0001, SQ-0003, SQ-0033, SQ-0034, SQ-0049. SQ-0055, W-03, W-10 e W-16). Para as demais espécies, a literatura evidencia a capacidade de deslocamento e transposição de matrizes (Aguiar et al 2014, Bernard e Fenton 2007, Carste 2018, Trajano 1996), sendo as áreas delimitadas AIEs adequadas como pontos de atratividade para as espécies e, para *F. horrens*, se considerou uma média de 350 m a partir das cavidades com registro que contaram com áreas vegetadas de entorno e regiões de lajedo (tracejado amarelo) com eventual acúmulo de poças e água foram incluídos na delimitação. Esses limites contemplam locais de forrageio para animais acidentais, garantindo o aporte de tais substratos.



PRESENÇA DE GUANO NAS CAVIDADES DO GRUPO 03

CONECTIVIDADE SUBTERRÂNEA

As campanhas realizadas não evidenciaram a presença de organismos troglóbios ou troglomórficos nas feições do projeto Santa Quitéria. As cavernas avaliadas apesar de estarem localizadas no mesmo compartimento da paisagem apresentam conexão epicárstica, onde a presença de alta densidade de fraturas dissolvidas (espaçadas) e presença de superfícies de contato litológico com pegmatitos induzindo abatimentos e formação de cavernas rasas, conferem a essa zona alta conectividade dentro das áreas de contribuição hidrossedimentar. Dessa forma, as cavidades inseridas na mesma ACHS foram conectadas sob esse critério, tendo em vista a possibilidade de comunicação física e contato hidrológico entre elas por organismos não troglóbios.



Projeto Santa Quitéria

Manutenção ao aporte de guano - Grupo 3 A

N

80 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- *Furipterus horrens*
- Cavidades cadastradas
- Área de aporte de guano
- ADA
- ADA + Buffer 250 m

GRUPO 04

SERROTE DOS CANUDOS

GRUPO 04

O Grupo 04 está situado no setor nordeste do Projeto Santa Quitéria, o compartimento de paisagem é denominado Serrote dos Canudos e abriga 34 cavidades, são elas: E-01, E-02, E-03, E-04, E-05, E-06, E-07, E-08, E-09, E-10, E-11, E-12, E-13, E-14, E-15, E-16, E-17, E-18, E-19, P-01, P-02, P-03, P-04, P-05, P-06/P-07, P-15, P-16, P-08, P-09, P-11, P-12, P-14, P-17 e P-18.

O Serrote dos Canudos constituí uma superfície residual, elevada e alongada com pouco mais de 1,5 km de comprimento, alinhado no sentido W-E, sustentada por mármore. As altitudes variam de 475 m a 535 m na parte leste e 540 na parte oeste. O declive das vertentes é acentuado, com presença de solo raso e vegetação preservada. O topo do Serrote dos Canudos, no geral é mais plano ou levemente rebaixado dominado por feições exocársticas e superfície desnuda.

As feições exocársticas constituem dolinas e lapiás do tipo *rain pit*, *rillenkarren*, *solution pit basin* e *kamenitza*. Observa-se no setor leste do Serrote dos Canudos um grande controle estrutural das *kamenitzas* e de cavernas, orientadas de acordo com famílias de fraturas com direção E-W. O *rillenkarren* é marcante ao longo de toda a serra.

As cavernas estão distribuídas ao longo da alta vertente o no topo da serra, apresentam dinâmicas hidrossedimentares semelhantes, e formam dois agrupamentos geográficos: as cavernas da porção oeste com as siglas "P" e as cavernas do setor leste com as siglas "E".



Serrote dos Canudos. Vista sentido leste-oeste



Topo do Serrote dos Canudos



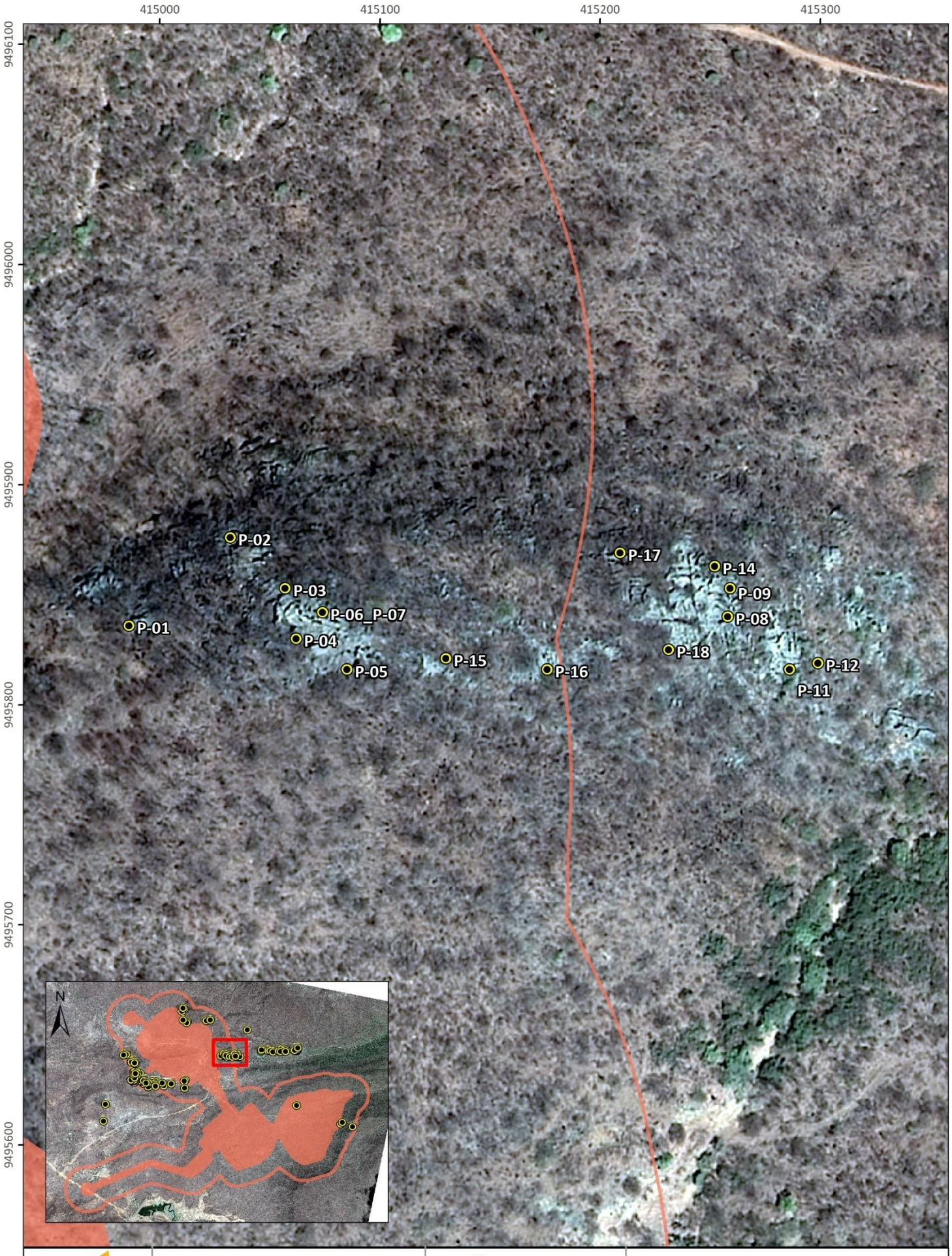
Inserção da cavidade E-12



Inserção da cavidade E-04



Inserção da cavidade P-16



CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéria

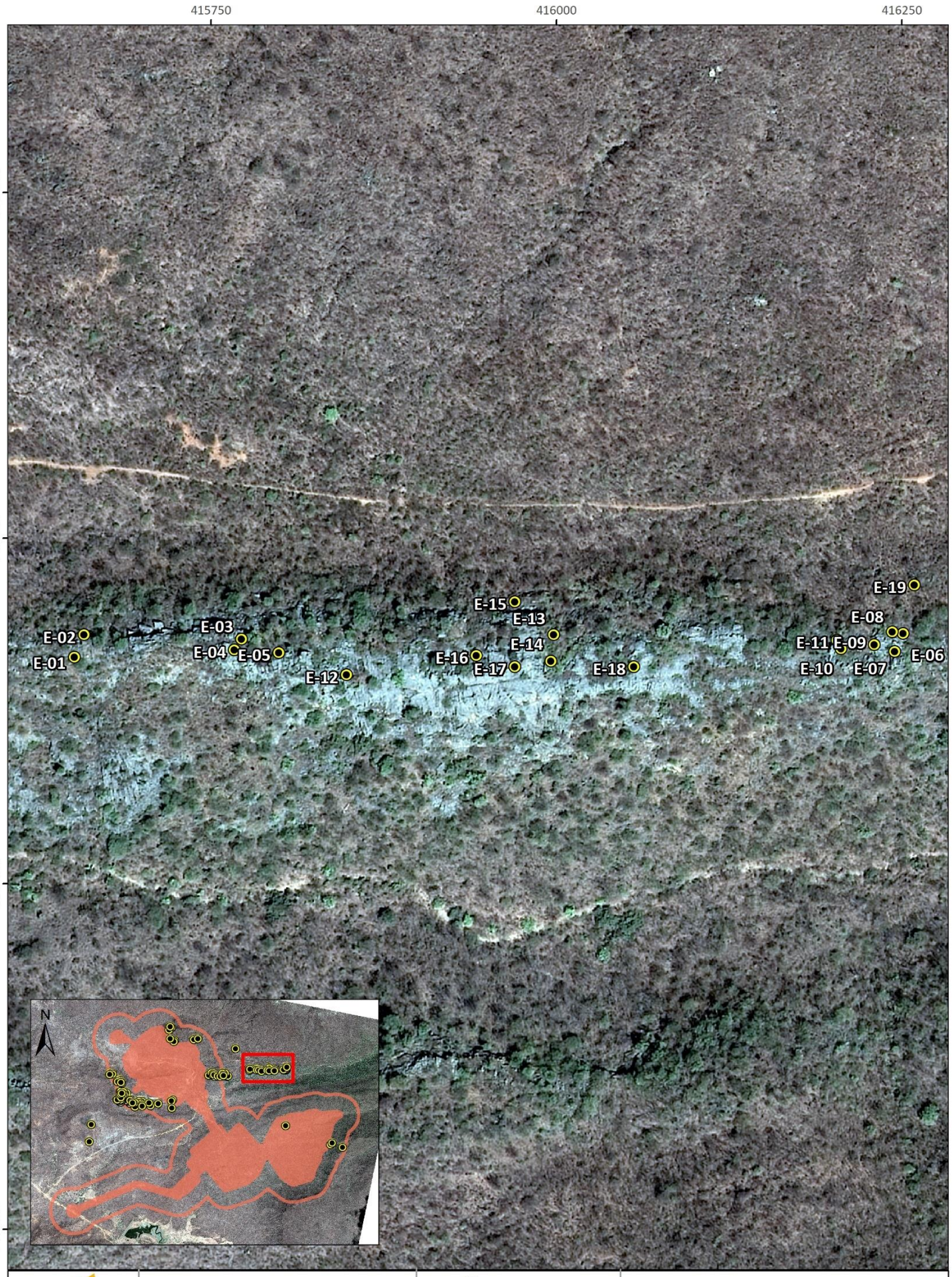
Localização das Cavernas
Grupo 4: Serra dos Canudos
Parte A

N

30 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Cavidade
- ADA
- ADA + Buffer



CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéria

Localização das Cavernas
Grupo 4: Serra dos Canudos
Parte B

N

50 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

Cavidade

ADA

ADA + Buffer

ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO HIDROSSEDIMENTAR

As cavernas no Serrote dos Canudos são no geral, rasas em relação a superfície, e estão distribuídas no topo ou em alta vertente. Apresentam alto controle estrutural ao longo de fraturas verticais, morfologias de entalhamento vadoso que interceptam condutos centimétricos freáticos, contendo depósitos sedimentares (eventualmente colofanito) e microformas associada a presença de sedimento (paragênese), como pendentes e canais de teto. Algumas cavernas estão em contexto de sumidouros (dolinas) ou tálus.

Na parte oeste desenvolve um sistema de fraturas onde a dissolução promove entalhe fissural que se estende a pequenos corredores paralelos, condiciona a formação de condutos verticais N-S e W-E, eventualmente sem teto ou parcialmente obstruídos por blocos, formando um sistema reticular de pequenos cânions cársticos. Como exemplo temos as cavernas P-03, P-06/07 e P-04, que estão inseridas no mesmo afloramento. A cavernas P-16 e P-17 apresentam esse controle fissural com o mesmo alinhamento geral dos cânions, com entrada vertical e morfologia fissural com piso de sedimento terrígeno.

A parte leste do Serrote dos Canudos, desenvolve uma ampla superfície rochosa com entradas de cavernas verticais ou associadas a dolinas. O aporte de depósitos sedimentares relictos (cimentados) e recentes, demonstra alta capacidade de fluxo hidrológico e de sedimento ao longo de condutos e fraturas ampliadas no maciço. As cavidades P-06/P-07, P-09, P-12, E-11, E-12, E-16, E-17 e E-18 apresentam destaque quanto aos depósitos sedimentares. O piso é composto por aporte de sedimentos finos alóctones (areia e argila) e principalmente próximo as entradas, concentram-se calhaus e matacões autóctones. Nas cavidades P-12, E-16 e E-18 ocorrem rampas de sedimento fino alóctone preenchendo piso de salão e condutos. Nota-se sedimento relicto cimentado no teto e parede de cavidades o que evidencia fases de preenchimento e erosão de sedimento nos condutos.

A dinâmica hídrica atual das cavidades é caracterizada por incremento intermitente da água pluvial, seja por entrada direta de chuva por claraboias e dolinas, ou por canalículos e fendas verticais de dissolução que absorvem o escoamento superficial ao longo do topo e alta vertente do Serrote dos Canudos.

Para a manutenção da dinâmica hidrossedimentar e dos processos evolutivos das cavernas do Grupo 04, a proposta para a AHS abrange a superfície acima das cavernas e a porção montante da vertente de inserção, correspondendo a um total de 6,9 ha.



Marca de escoamento intermitente sentido N-02



Depressão centimétrica sobre bloco formada por gotejamento na cavidade SQ-0028



Escoamento de água em diaclase na parede da cavidade N-01



Área de entorno da cavidade N-02



Superfície acima do teto da cavodade SQ-0030



Piso da cavidade SQ-0029



Umidade em diaclases na cavidade N-03



Conduto ao longo de fratura na cavidade SQ-0032



Piso da com aporte de sedimento cavidade SQ-0032

414400 414800 415200 415600 416000 416400 416800

9496500

9496000

9495500

P-01 P-02 P-03 P-04 P-05 P-06/P-07 P-08 P-09 P-12 P-14 P-15 P-16 P-17 P-18

10 m

E-01 E-02 E-03 E-04 E-05 E-06 E-07 E-08 E-09 E-10 E-11 E-12 E-13 E-14 E-15 E-16 E-17 E-18 E-19

10 m

Consórcio Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéria

Área de contribuição hidrossedimentar
Grupo 4: Serrote dos Canudos

N

110 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Cavidade
- Curvas de nível (7 m)
- Planimetria da cavidade
- Área de contribuição hidrossedimentar

Altitude (m)
1073
500
360

APORTE DE NUTRIENTES

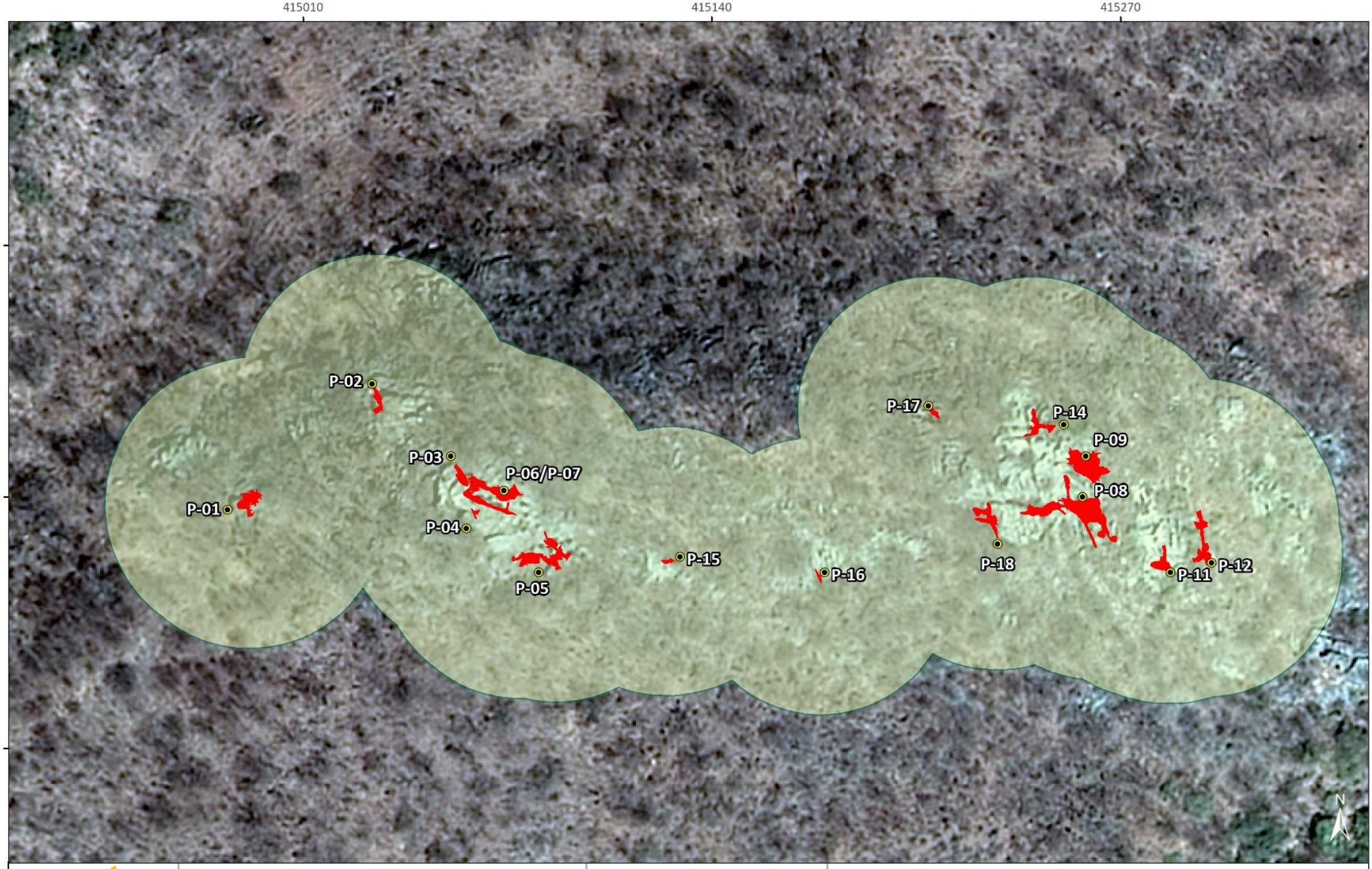
MATERIAL VEGETAL, DETRITOS E RAÍZES

As cavidades inseridas no grupo 04, localizadas no compartimento do Serrote dos Canudos, estão divididas em dois subgrupos de cavidades, 04 A e 04 B e, para ambos os agrupamentos, foram registrados materiais vegetais compostos por folhas, galhos e sementes, dispostas de forma esparsa, formando manchas e grandes áreas no interior das cavidades. No ambiente externo às cavidades, as aferições de serrapilheira registrada variaram entre 2 e 4cm de profundidade e, para o ambiente subterrâneo, os registros estiveram entre 2 a 7 cm. As vias de aporte dos recursos de origem vegetal são de características eólicas, gravitacionais e pluviais. Sendo assim, para assegurar a continuidade no aporte de tais recursos, considerou-se a Área de Contribuição Hidrossedimentar para esse fim.



PORTE DA VEGETAÇÃO NO ENTORNO DAS CAVIDADES DO GRUPO 04

A área de inserção das cavidades apresentou-se formada por fisionomias de médio e grande porte, majoritariamente florestais, com a presença de espécies nativas como a *Amburana* sp. (Amburana). *Auxemma* sp. (pau-branco), *Ceiba glaziovii* (barriguda) e *Cereus jamacaru* (mandacaru, cardeiro) e, as estimativas de raio da copa das árvores de 6 m, totalizando um buffer de 42 m a partir da planimetria das cavidades do grupo.



CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéria

Aporte de raízes - Grupo 4:
Serrote dos Canudos
Parte A

20 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Cavidade
- Planimetria da cavidade
- Limite para a manutenção de raízes



CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéria

Aporte de raízes - Grupo 4:
Serrote dos Canudos
Parte B

40 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Cavidade
- Planimetria da cavidade
- Limite para a manutenção de raízes

FEZES DE VERTEBRADOS NÃO VOADORES E GUANO

Dentre os recursos de origem animal registrados nas cavidades desse grupo estiveram guano de ave, guano de morcegos e fezes de vertebrados não voadores de insetívoros, roedores e animais de criação (caprinos). Possíveis contribuintes ao aporte de tais recursos foram as quatro espécies de Anura (*Leptodactylus syphax, Pseudoboa nigra, Rhinella diptycha, Rhinella granulosa*) e quatro de Reptilia (*Boa constrictor, Phyllopezus pollicaris, Tropidurus gr. semitaeniatus, Tropidurus gr. torquatus*). Em relação ao guano registrado, fezes de urubus foram contabilizadas, embora o indivíduo não tenha sido verificado. Para os quirópteros, guano de espécies com hábitos alimentares de insetivoria, frugivoria e hematofagia estiveram dentre as ocorrências de material de origem animal. Seis espécies de morcegos foram registradas nas cavidades: *Artibeus obscurus*, de hábitos frugívoros; *Desmodus rotundus* e *Diphylla ecaudata*, de hábitos hematófagos; e *Peropteryx* sp. de hábitos insetívoros, sendo espécies com maior capacidade de deslocamento (Aguiar et al 2014, Bernard e Fenton 2007, Carste 2015, Trajano 1996). Acrescenta-se aos registros de insetívoros a espécie ameaçada *Furipterus horrens*, com área de vida restrita (E-07). As áreas delimitadas para AIEs adequadas funcionariam como pontos de atratividade para as demais espécies e, para *F. horrens*, considerou-se áreas vegetadas de entorno imediato das cavidades, áreas de lajedo (tracejado amarelo) com eventual acúmulo de poças e de água, acrescidas a um entorno médio de 350 m a partir da cavidade com registro. Tal área foi estimada como suficiente para toda a fauna de quirópteros e de acidentais registrada.

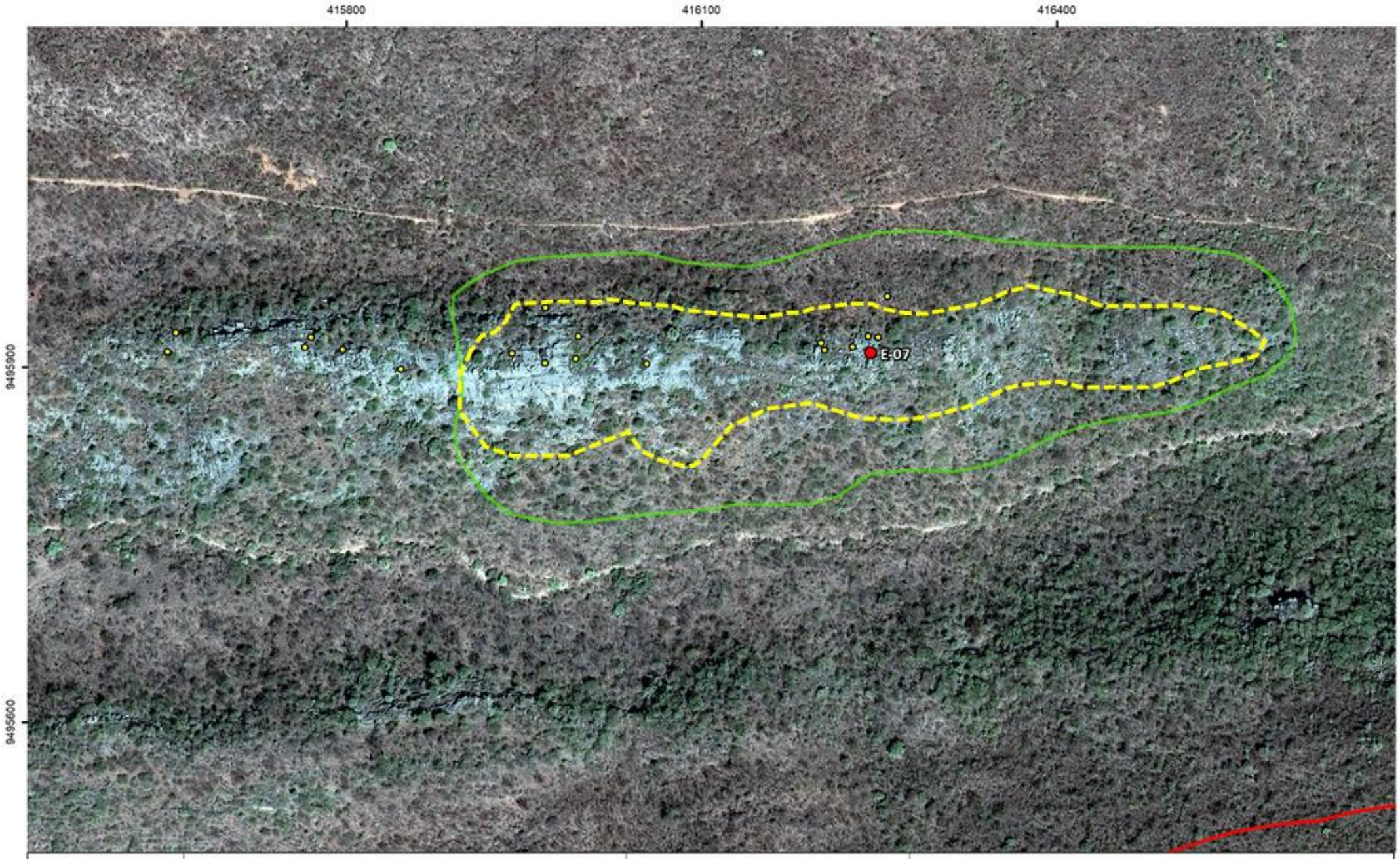




PRESENCA DE FEZES E GUANO NAS CAVIDADES DO GRUPO 04

CONECTIVIDADE SUBTERRÂNEA

Os estudos realizados indicaram a ausência de troglóbios/troglomórficos nas cavidades do Projeto Santa Quitéria. As conexões físicas entre as cavidades foram consideradas nesse critério, tendo em vista a ausência do traçador biológico como forma de validação da conexão. A presença de alta densidade de fraturas dissolvidas (espaçadas) e presença de superfícies de contato litológico com pegmatitos induzindo abatimentos e formação de cavernas rasas, conferem a zona epicárstica com alta conectividade físicas entre as cavidades mais proximamente localizadas, ou seja, dentro das áreas de contribuição hidrossedimentar. Dessa forma, as cavidades inseridas na mesma ACHS foram conectadas sob esse critério, considerando os organismos não troglóbios por conta da possibilidade de comunicação física e contato hidrológico entre elas.



Projeto Santa Quitéria

Manutenção ao aporte de guano - Grupo 4 B

N

80 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- *Furipterus horrens*
- Cavidades cadastradas
- Área de aporte de guano
- ADA + Buffer 250 m

GRUPO

05

REMANESCENTES DA SERRA DA IGREJA

GRUPO 05

O Grupo 05 abrange duas cavidades: a S-01 e S-03. Essas cavernas estão inseridas em uma serra parcialmente isolada, que constituí um remanescente da Serra da Igreja. A serra apresenta alinhamento W-E com superfície de declive suave, as cavidades estão dispostas na sua vertente sul, nas cotas 444 m (S-01) e 497 m (S-03).

As cavernas estão situadas em uma área de afloramento de mármore com associação de blocos basculados e depósito de tálus. A superfície é marcada por feições de dissolução, predomina um lapiesamento fissural horizontal ao longo do acamamento reliquiar, também ocorrem bacias de dissolução do tipo kamenitzas e rellinkarren. O entrono dos afloramentos apresenta vegetação típica da caatinga.



Vertente de inserção das cavidades S-01 e S-03


Entrada da cavidade S-01


Superfície de inserção da cavidade S-03



CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéria

Localização das Cavernas Grupo 5: Remanescente da Serra da Igreja

N

60 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Cavidade
- ADA
- ADA + Buffer

ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO HIDROSSEDIMENTAR

As cavidades do Grupo 05 apresentam diversas claraboias e entradas. A morfologia mais observada é de seções irregulares com paredes e teto formadas por blocos basculados. No caso da cavidade S-03, pode ser setorizada em duas partes morfológicas distintas. O setor leste, sul e sudoeste é caracterizado por morfologia irregular devido a composição de grandes blocos basculados. A parte norte, nordeste e leste da caverna desenvolve feições fissurais e do tipo cânion com entalhes laterais (notch), alvéolos ao longo das paredes e lapiesamento nas paredes próximo as zonas de claraboia. A orientação geral dos condutos de entalhamento varia entre N-S e E-W. Nesse setor, é comum paredes verticais e teto de matacões encaixados. Há presença de canalículos circulares alinhados ao longo de planos de fraturas e também alinhados ao longo dos planos de acamamento reliquiar.

As cavernas apresentam dinâmica hidrológica associadas à absorção direta da água da chuva por claraboias ou coletada por canais de dissolução no afloramento de inserção, que direciona o escoamento sobre os blocos para o interior das cavidades. Os processos de vertente também são atuantes, a presença de depósitos sedimentares associados a canalículos e fraturas espaçadas sugerem entrada de aporte sedimentar de montante, transportado por meios de porosidade secundária no maciço.

Para a manutenção da dinâmica hidrossedimentar e dos processos evolutivos das cavernas do Grupo 05, a proposta para a AHS abrange a superfície acima das cavernas e a porção montante da vertente de inserção, correspondendo a um total de 0,8 ha para a cavidade S-01 e 4,0 ha para a cavidade S-03.



Salão na cavidade S-01



Claraboia na cavidade S-01



Cânion na cavidade S-03



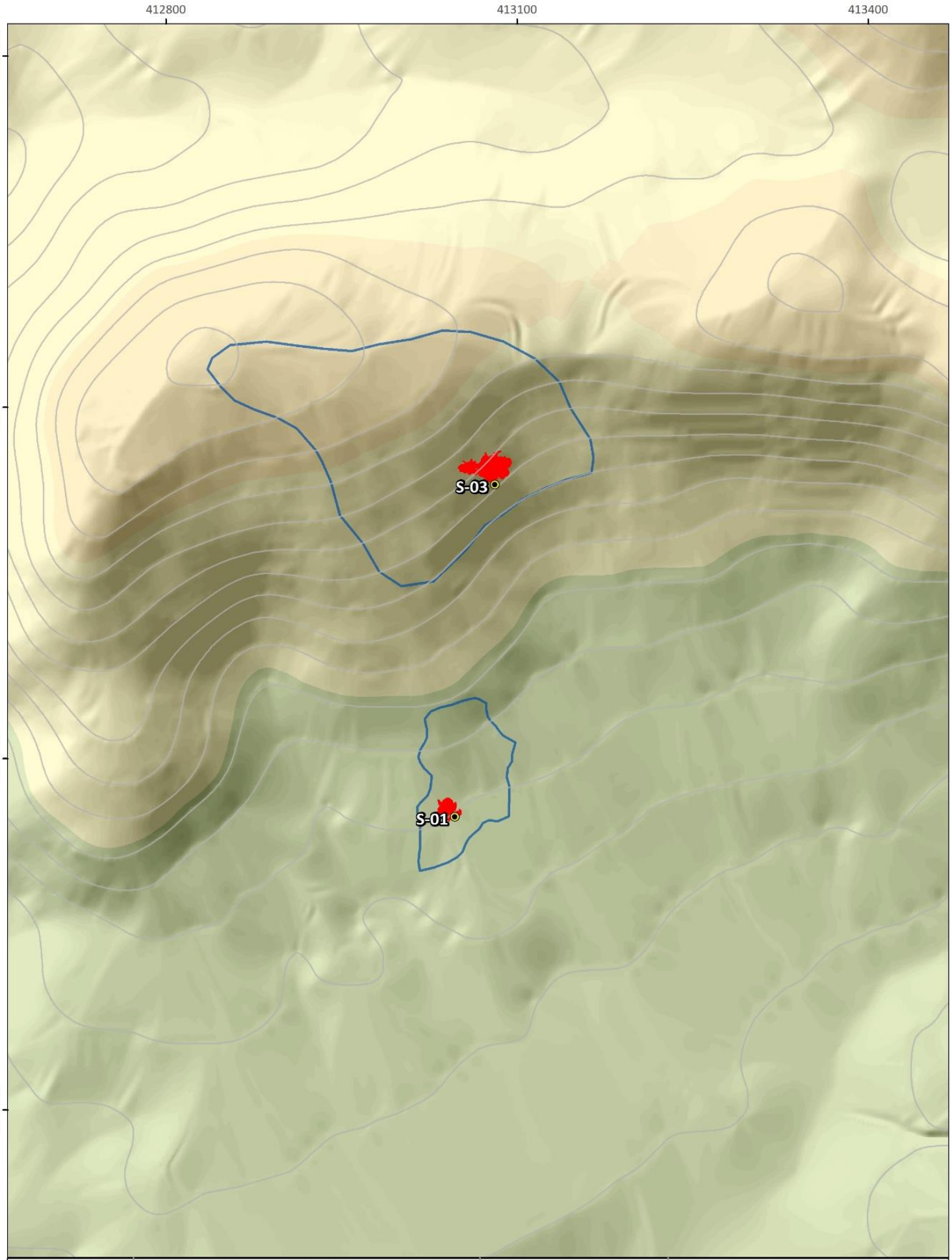
Ponto de infiltração de água de escoamento na cavidade S-03



Piso na cavidade S-01



Poça de água sobre bloco na cavidade S-01



Projeto Santa Quitéria

Área de contribuição hidrossedimentar
Grupo 5: Remanescente da Serra da Igreja

CONSÓRCIO Santa Quitéria
CARSTE

N
60 m
Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Cavidade
- Curvas de nível (7 m)
- Planimetria da cavidade
- Área de contribuição hidrossedimentar

Altitude (m)
1073
500
360

APORTE DE NUTRIENTES

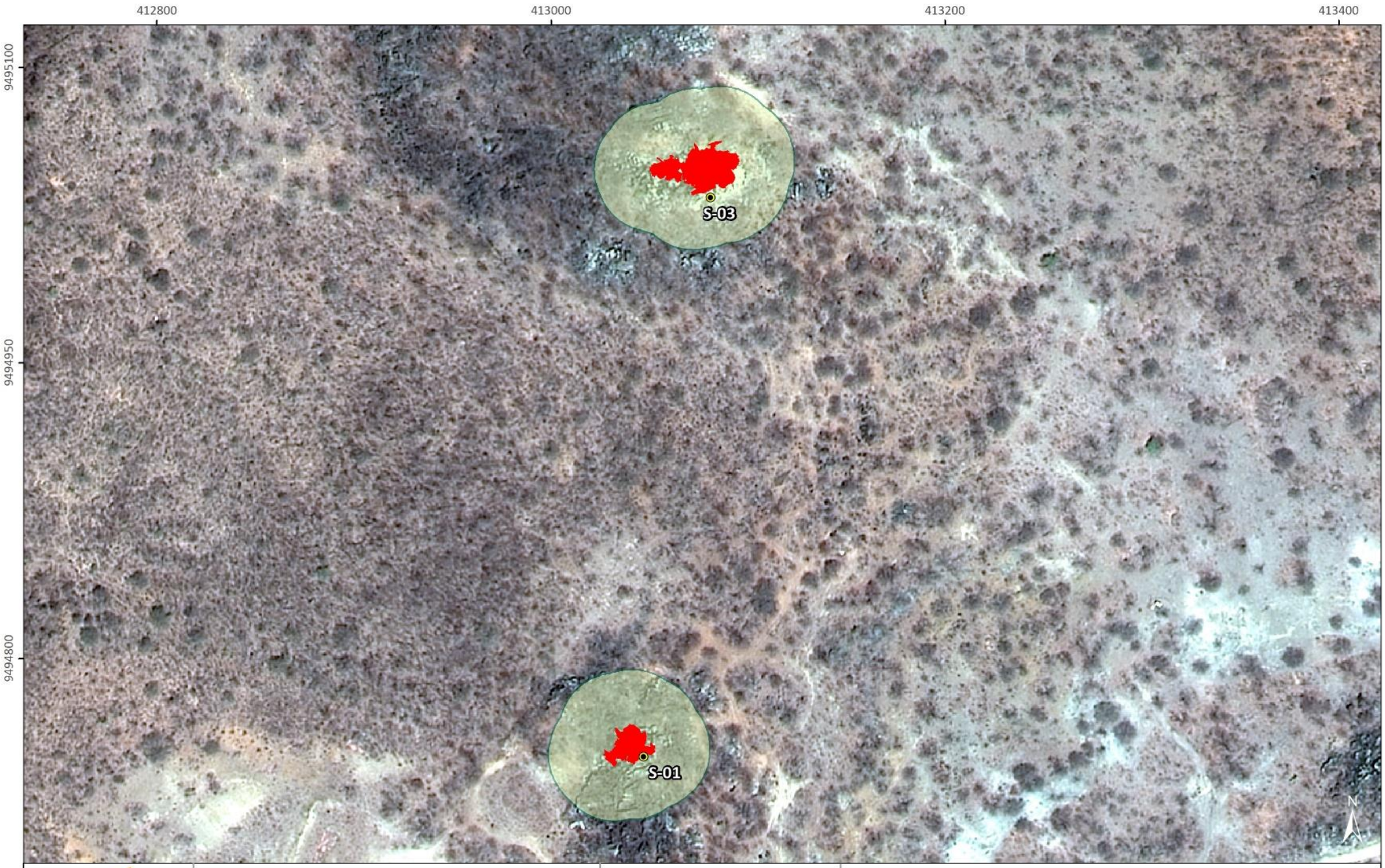
MATERIAL VEGETAL, DETRITOS E RAÍZES

O grupo do compartimento Remanescente da Serra da Igreja foi representado por duas cavidades, S-01 e S-03, que contaram com material vegetal sob a forma de gravetos, galhos, sementes e folhas, dispostos de forma esparsa, formando manchas e grandes áreas no interior das cavidades. As aferições de serrapilheira indicaram um acúmulo de 2 cm no ambiente externo e 1 cm no ambiente interno às cavidades. O aporte se deu de forma majoritariamente gravitacional, contando também com as vias pluviais de entrada. Para assegurar o acesso de material vegetal e detritos dessa origem, considerou-se a área de contribuição hidrossedimentar como suficiente para a manutenção ao aporte de tais nutrientes.



RAÍZES, MATERIAL VEGETAL E PORTE DA VEGETAÇÃO DE ENTORNO DO GRUPO 05

Já as raízes estiveram dispostas de forma esparsa no piso e na parede e teto das cavidades. A fisionomia vegetal de inserção esteve constituída de espécies de médio porte e herbáceas. O raio estimado da copa da vegetação foi de 4m, sendo então delimitada um *buffer* de 28 m para assegurar o aporte de raízes para tais cavidades.



Consórcio Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéria

Aporte de raízes - Grupo 5: Remanescente da Serra da Igreja

30 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

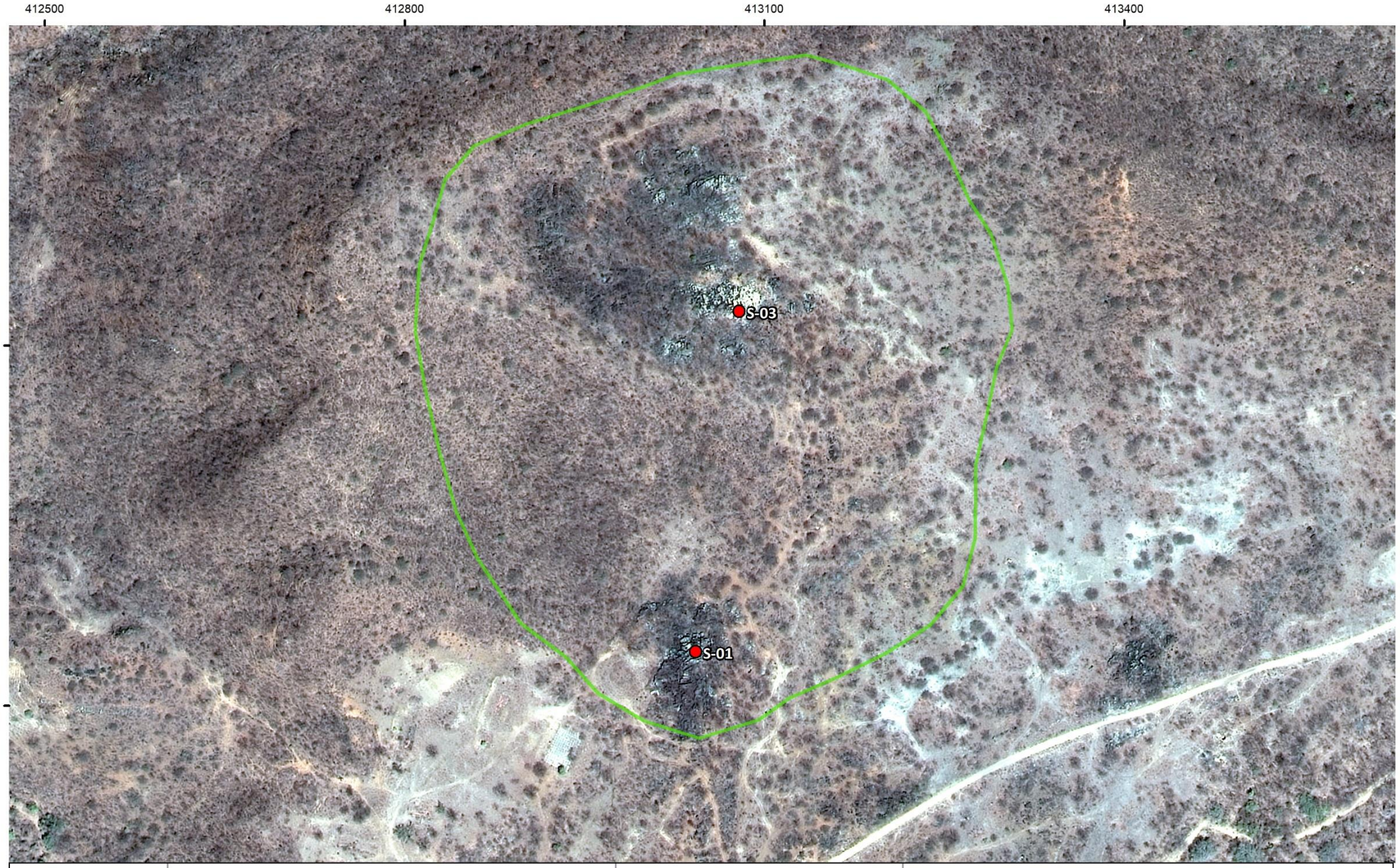
- Cavidade
- Planimetria da cavidade
- Limite para a manutenção de raízes

FEZES DE VERTEBRADOS NÃO VOADORES E GUANO

Os aportes dos recursos de origem animal para as cavidades S-01 e S-03 foram representados pela presença de fezes de vertebrados não voadores de hábitos insetívoros, de roedores e de animais de criação (caprinos). Possível contribuinte ao aporte foi *Hemidactylus agrius* (Chordata, Reptilia). Para os vertebrados não voadores, a AIE final delimitada foi considerada como adequada para a manutenção ao aporte de recursos tróficos de origem animal para as cavidades. Considerando o contexto de inserção das cavidades dentro da paisagem de entorno. Avaliando a presença de guano, originários de aves, de morcegos carnívoros, frugívoros e insetívoros foram também registrados. Associando aos registros realizados em ambas as cavidades, morcegos insetívoros, nectarívoros e hematófagos foram capturados, a saber: *Diphylla ecaudata*, *Glossophaga* sp., *Peropteryx* sp. e *P. kappleri*, além da espécie vulnerável *Furipterus horrens*. Essa espécie conta com uma possível restrição de área de vida, devido ao pequeno tamanho corporal. Os limites traçados para as AIEs incluíram uma média de 350 m a partir das cavidades com registro, considerando áreas vegetadas de entorno imediato na delimitação de aporte de guano e permanência da espécie nas cavidades.

CONECTIVIDADE SUBTERRÂNEA

Nos estudos bioespeleológicos não foram registrados organismos troglomórficos nas cavidades S-01 e S-03. As cavidades apesar de localizadas no mesmo compartimento da paisagem, estão em posições opostas nas vertentes. Constituem-se em cavernas rasas que apresentam condutos de dissolução, como na S-03, predominando os processos mecânicos no desenvolvimento dos condutos. Nesse contexto, não se delimitou uma área contínua visando a conexão entre as feições, tendo em vista que não foram observados no maciço de inserção características estruturais ou rotas de conectividade.



Consórcio Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéria

Manutenção ao aporte de guano - Grupo 5

N

80 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

Furipterus horrens

Área de aporte de guano

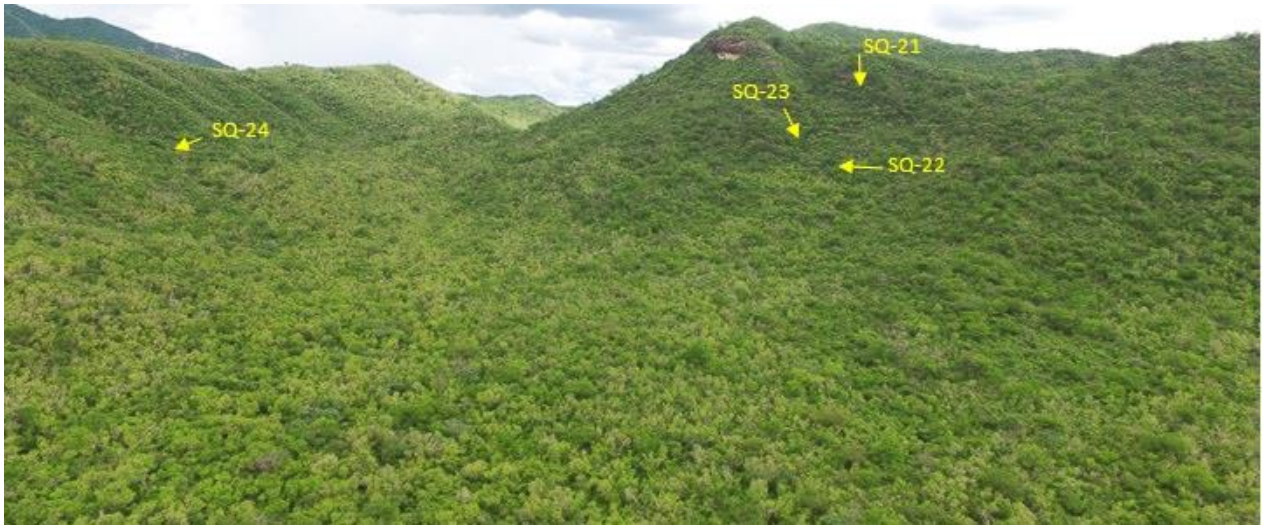
GRUPO 06

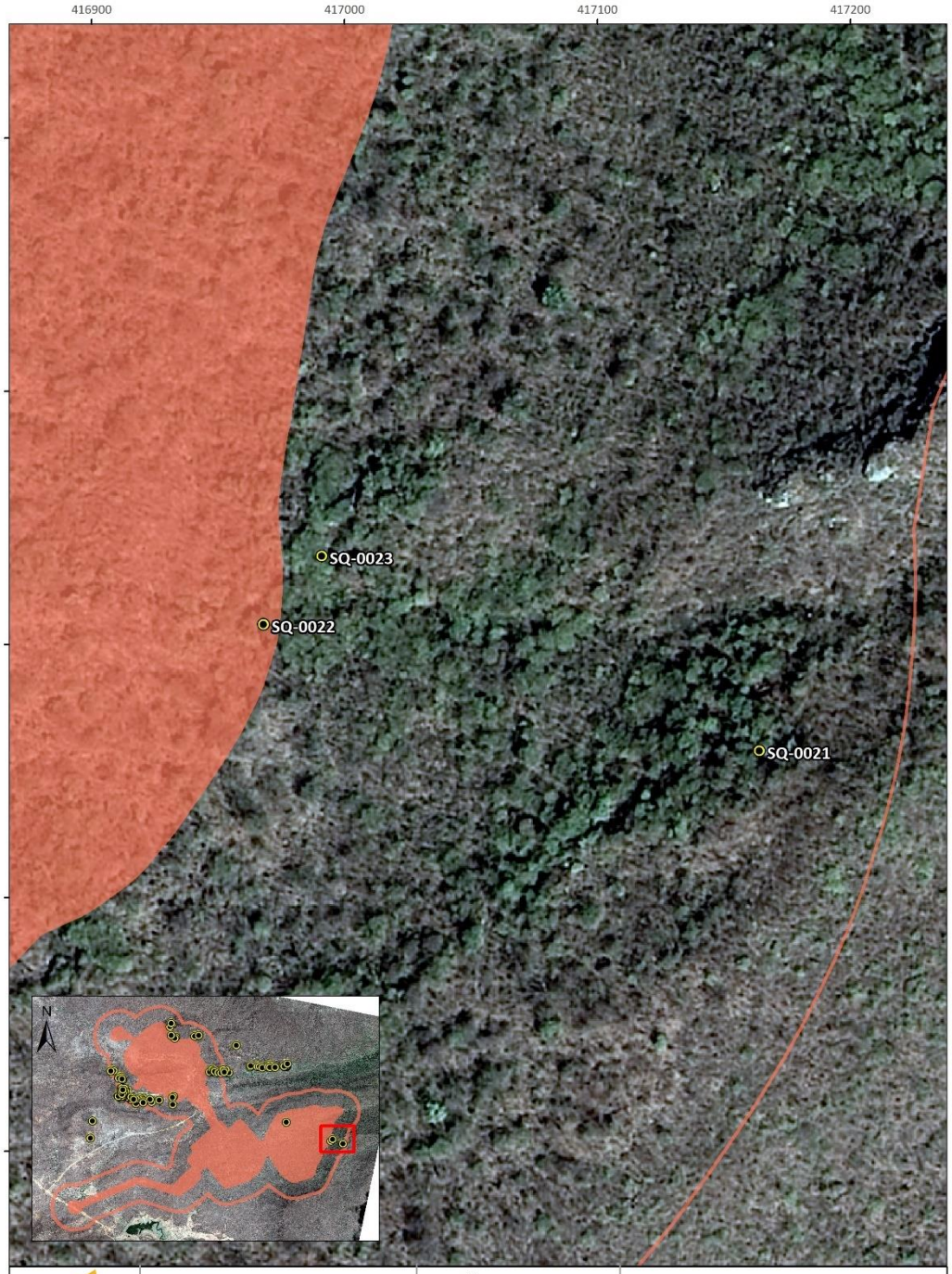
SERRA DA MATA FOME

GRUPO 06

O Grupo 06 está situado no setor sudeste do Projeto Santa Quitéria, o compartimento de paisagem é denominado Serra da Mata Fome e abriga 04 cavidades: SQ-0021, SQ-0022, SQ-0023 e SQ-0024. A litologia corresponde a gnaisses da Formação Barrigas.

As cavidades estão situadas em média e alta vertente com declividade de moderada a alta. A cavidade SQ-0024 está isolada em vertente de face para sul, na cota 500 m. As cavidades SQ-0021, SQ-0022 e SQ-0023 estão dispostas em vertente voltada para W, nas cotas 550 m e 655 m. As cavidades apresentam pequenas dimensões e as formas de inserção correspondem a depósito de tálus de gnaisse, por vezes associados a afloramentos menores em quebra de relevo.



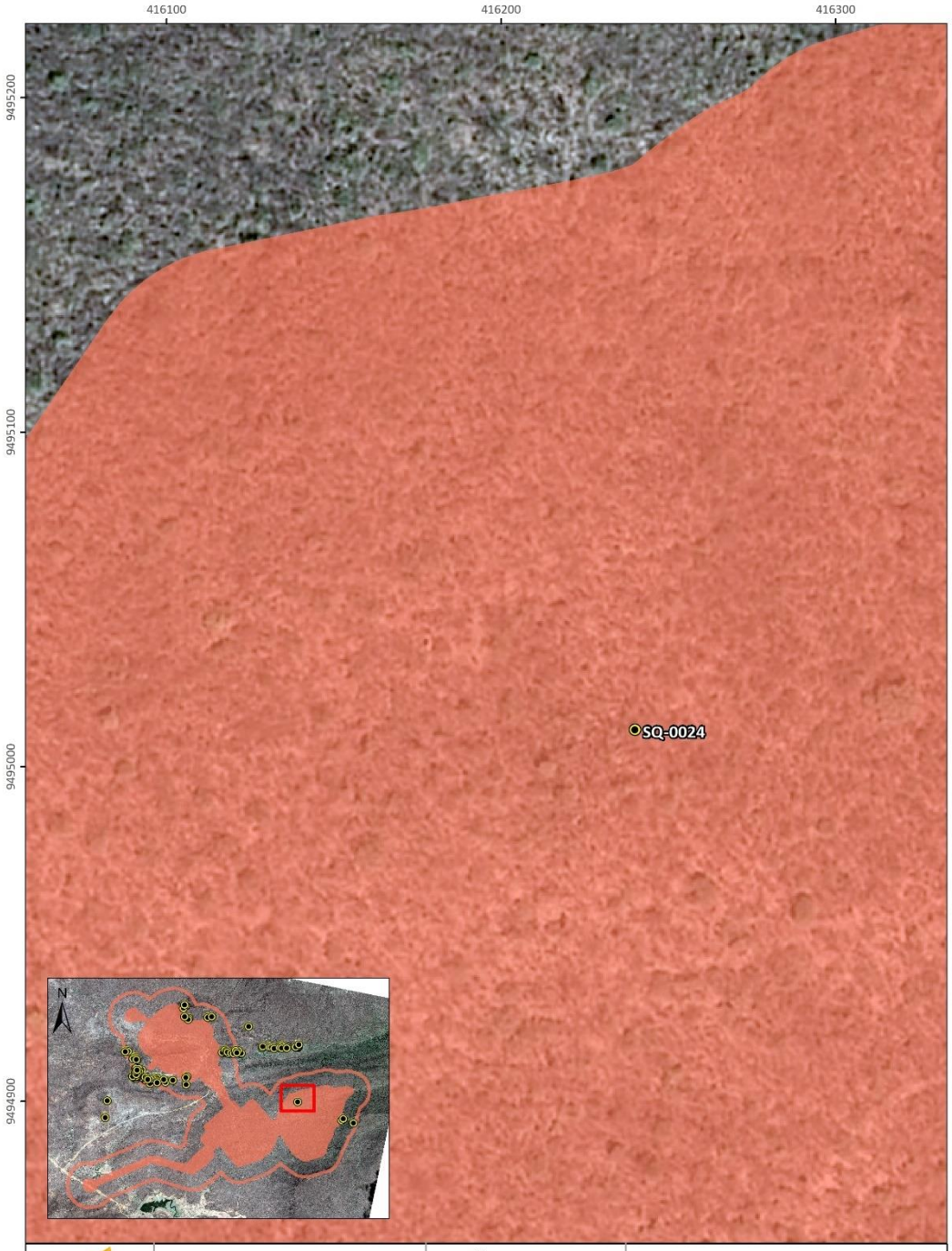


Projeto Santa Quitéria

Localização das Cavernas
Grupo 6: Serra da Mata Fome
Parte A

N
30 m
Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

Cavidade
ADA
ADA + Buffer



Projeto Santa Quitéria

Localização das Cavernas
Grupo 6: Serra da Mata Fome
Parte B

N
20 m
Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

Cavidade
ADA
ADA + Buffer

ÁREA DE CONTRIBUIÇÃO HIDROSSEDIMENTAR

A dinâmica evolutiva dessas cavernas está associada ao recuo das vertentes, e consequentemente aos processos hidrossedimentares de escoamento superficial. Foi descrita na SQ-0021 a entrada de água intermitente oriunda do escoamento superficial via vertente, que entra tanto da porção distal da caverna e sai na entrada principal. Na cavidade SQ-0022 a dinâmica hidrológica/hidrossedimentar vem da porção distal rumo a porção proximal, a partir de um canalículo localizado na parede da cavidade.

A sedimentação das cavernas é mista, os depósitos autóctones foram classificados como calhaus e matacões, oriundos da própria evolução das cavidades e os sedimentos alóctones, são os sedimentos mais finos, que seriam carreados pelo escoamento superficial de vertente durante os eventos de chuva. Foram notadas feições de deposição do tipo rampa de blocos na SQ-0021. Na cavidade SQ-0024 a sedimentação alóctone, que é predominante na caverna, é composta pelos sedimentos mais finos que vão de areia, argila, grânulos até seixos.



Salão da cavidade SQ-0024



Entrada da cavidade SQ-0021



Piso de sedimento na cavidade SQ-0022

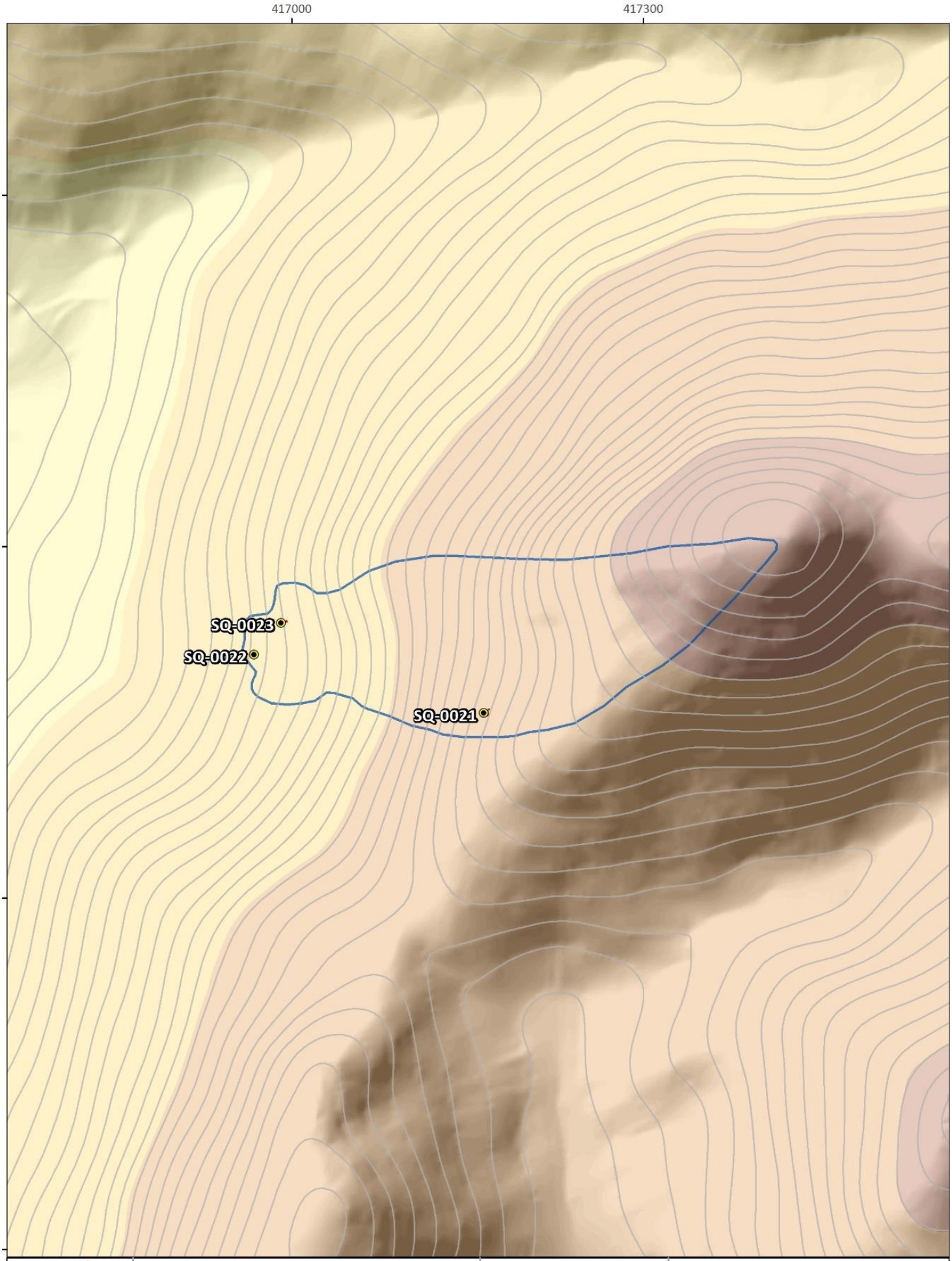


Rrampa de sedimento na SQ-0021



Piso da cavidade SQ-0023

Para a manutenção da dinâmica hidrossedimentar e dos processos evolutivos das cavernas do Grupo 06, a proposta para a AHS abrange a superfície acima das cavernas e a porção montante da vertente de inserção, correspondendo a um total de 1,9 ha para a cavidade SQ-0024 e 5,0 ha para as cavidades SQ-0021, SQ-0022 e SQ-0023.



CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéria

Área de contribuição hidrossedimentar
Grupo 6: Serra do Mata Fome
Parte A

N

60 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Cavidade
- Curvas de nível (7 m)
- Planimetria da cavidade
- Área de contribuição hidrossedimentar

Altitude (m)
1073
500
360

APORTE DE NUTRIENTES

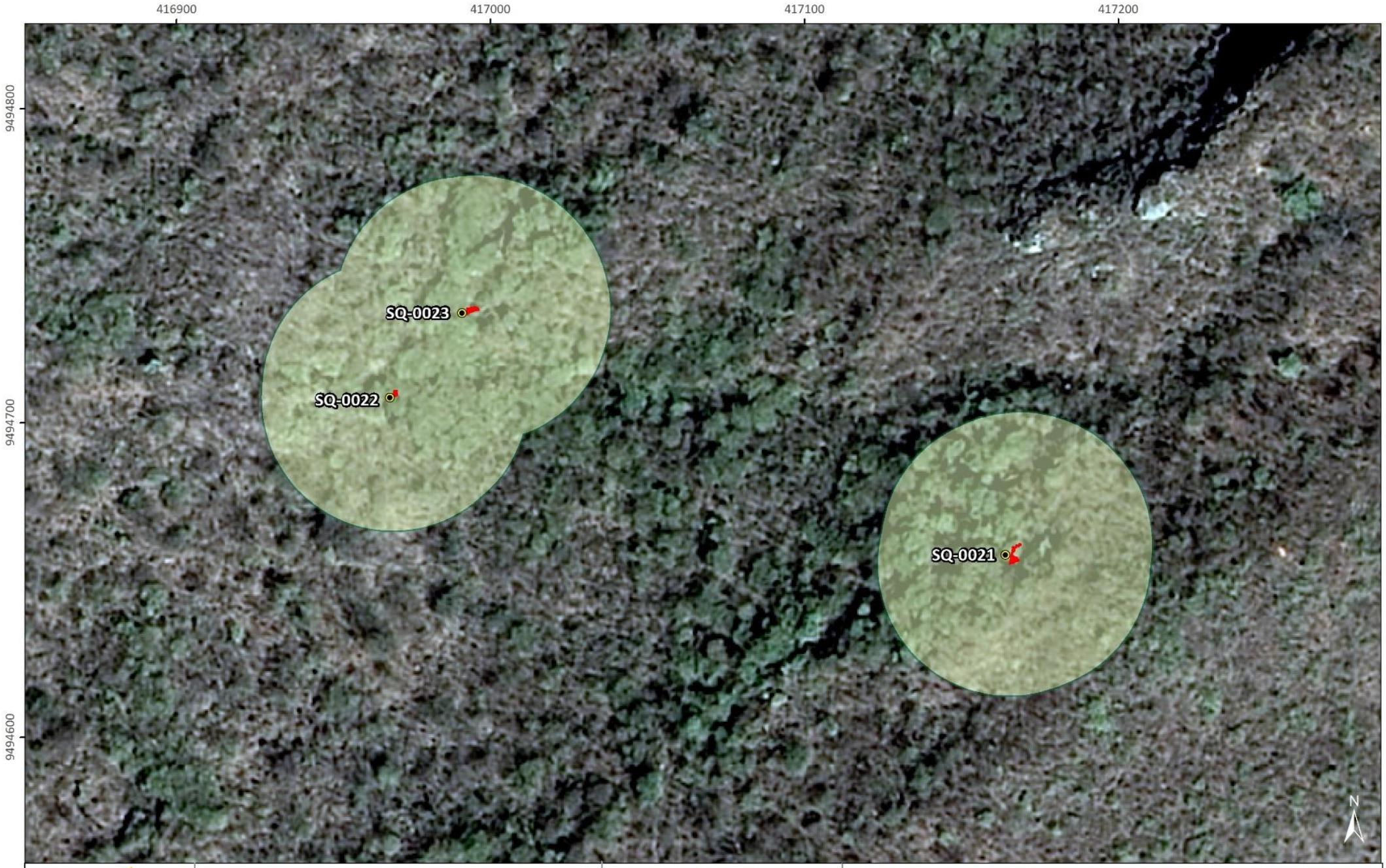
MATERIAL VEGETAL E RAÍZES

O grupo avaliado conta com quatro cavidades, para uma delas, a SQ-0021, existem informações de coletas de fauna, conforme previamente mencionado no diagnóstico bioespeleológico. Para o grupo de cavidades, material vegetal foi registrado sob a forma de folhas e galhos. O aporte de tais recursos se deu através de vias gravitacionais e pluviais. Para a manutenção do aporte de material vegetal e detritos dessa mesma origem, considerou-se a área de contribuição hidrossedimentar como suficiente para assegurar o aporte de tais nutrientes.

As cavidades estão inseridas em média vertente, com vegetação composta por árvores de pequeno e médio porte, além de alguns arbustos. O raio da copa estimada para o agrupamento de cavidades foi de 6 m, para os quais se estimou um buffer de 42 m a partir da planimetria de cada uma das cavidades pertencentes ao grupo (SQ-0021, SQ-0022, SQ-0023 e SQ-0024).



RAÍZES, MATERIAL VEGETAL E PORTE DA VEGETAÇÃO DE ENTORNO DO GRUPO 06



CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

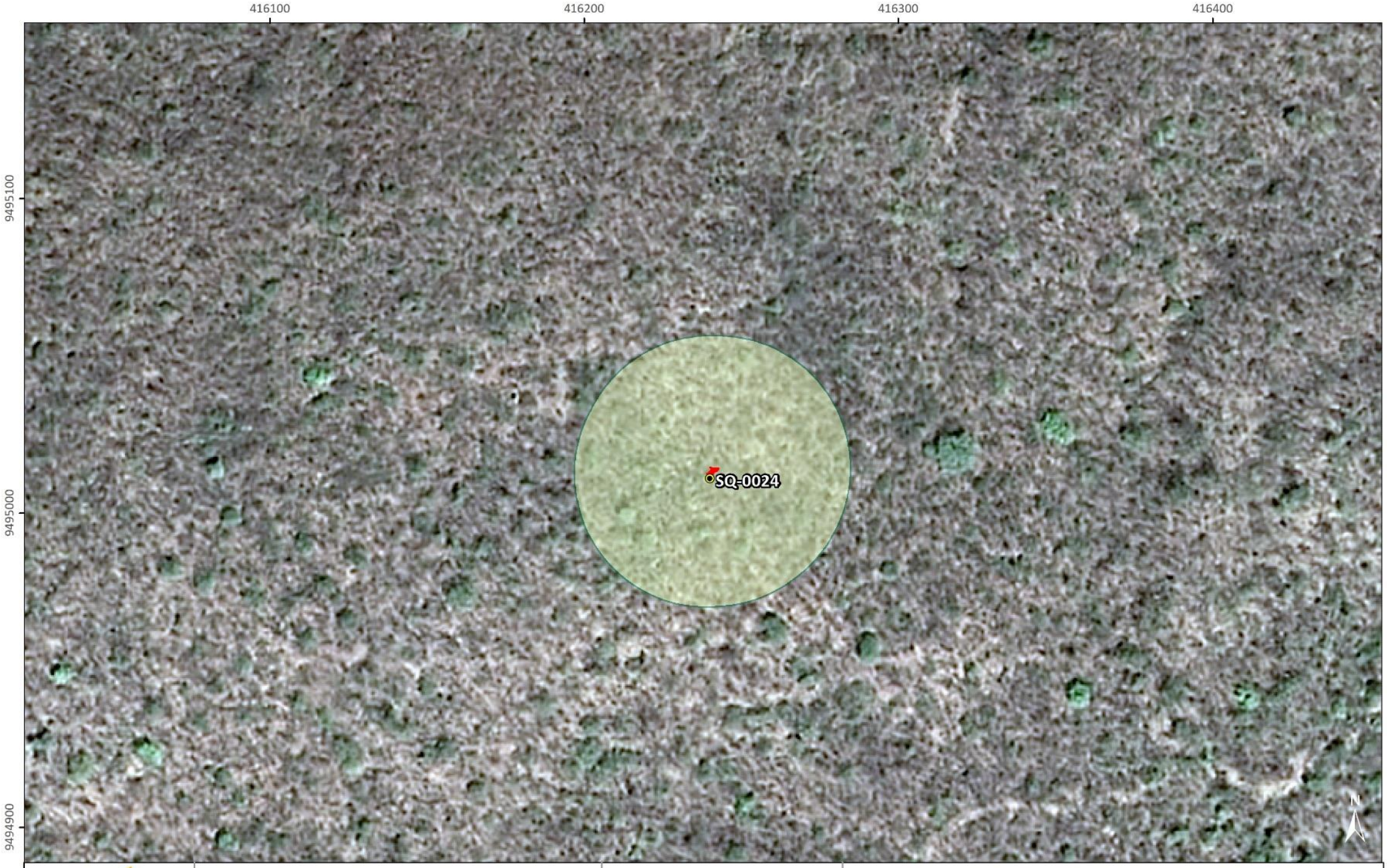
Projeto Santa Quitéria

Aporte de raízes - Grupo 6:
Serra da Mata Fome
Parte A

20 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Cavidade
- Planimetria da cavidade
- Limite para a manutenção de raízes



CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéria

Aporte de raízes - Grupo 6:
Serra da Mata Fome
Parte B

20 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Cavidade
- Planimetria da cavidade
- Limite para a manutenção de raízes

FEZES DE VERTEBRADOS NÃO VOADORES E GUANO

Os aportes dos recursos de origem animal para as cavidades indicaram a presença de guano de morcego insetívoro, guano de ave, fezes de roedores e caprinos. Ademais, morcegos não foram registrados nas coletas bioespeleológicas, que contaram com a presença de *Phyllopezus pollicaris* (Chordata, Reptilia) como um possível fornecedor de matéria orgânica. Sendo assim, para esse critério, a AIE final delimitada foi considerada como adequada para a manutenção ao aporte de recursos tróficos de origem animal para a cavidade do Grupo 06.



GUANO E FEZES DE VERTEBRADOS NÃO VOADORES

CONECTIVIDADE SUBTERRÂNEA

Não foram registrados organismos troglóbios ou troglomórficos nas cavidades do projeto Santa Quitéria. A cavidade SQ-0021 se encontra em um patamar superior em relação às cavidades SQ-0022 e SQ-0023, com a SQ-0024 em um patamar inferior em relação às demais. Visando assim garantir a conectividade através de atributos físicos para os organismos não troglóbios, utilizou-se o somatório das áreas de contribuição hidrossedimentar como conexão entre SQ-0022 e SQ-0023, considerando-se as demais desconectadas entre si na paisagem, conforme avaliação realizada em campo.

ÁREAS DE INFLUÊNCIA PROPOSTAS

As Áreas de Influências Espeleológicas propostas para as cavernas mapeadas ou cadastradas foram divididas em seis grupos, sendo quatro deles divididos em subgrupos. A Tabela seguinte relaciona as áreas propostas, valores em hectares e as cavidades inseridas.

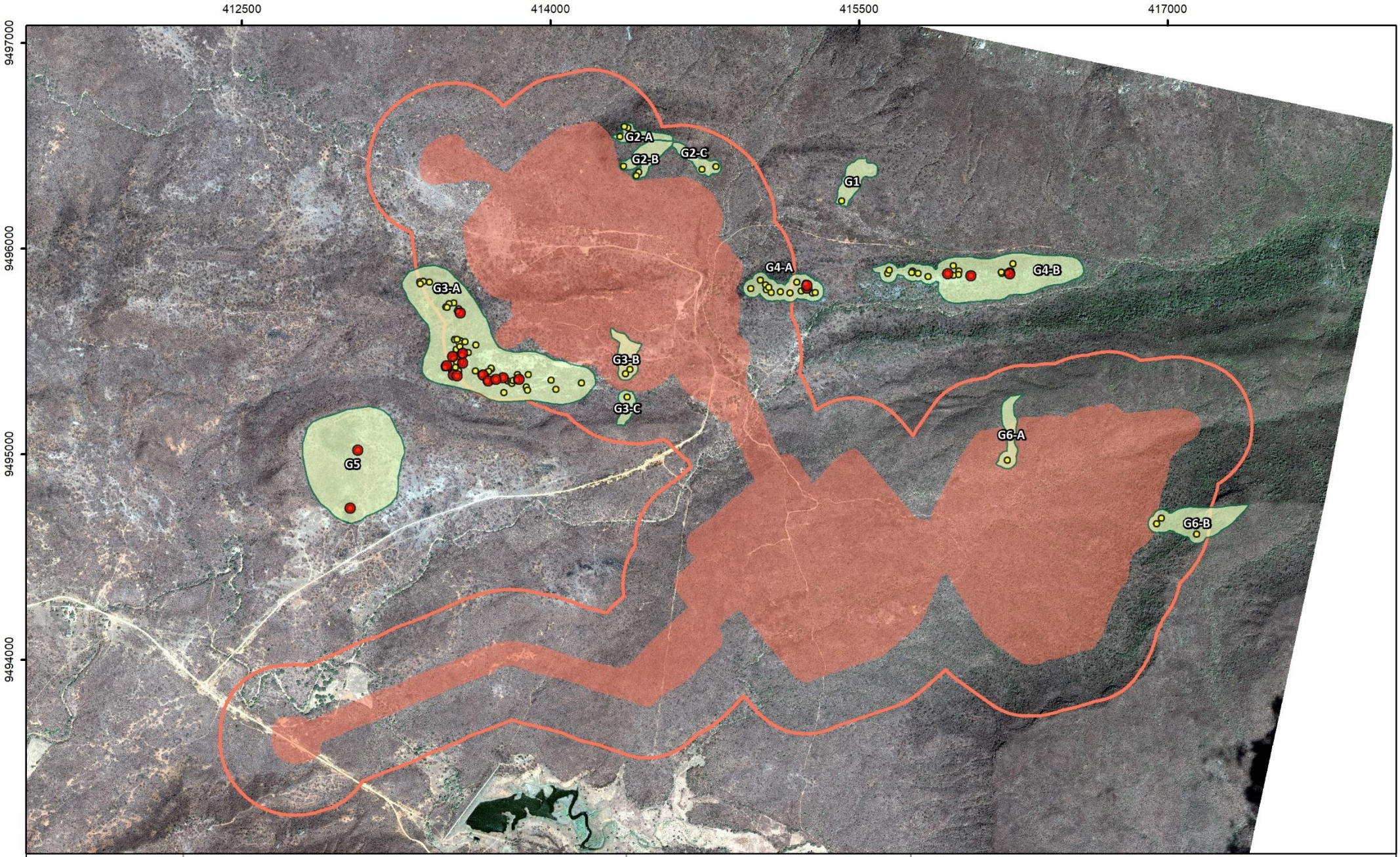
O Grupo 01, a noroeste do projeto, corresponde apenas a cavidade N-04. O Grupo 02 foi dividido em três áreas dispostas no Serrote do Bode. O Grupo 03, situado na Serra da Igreja, corresponde ao maior valor em área. Esse grupo foi subdividido em três outros grupos, com destaque para G3-A, que engloba setenta e duas cavidades em 28,8 ha. O Grupo 04 corresponde às áreas com cavernas no Serrote dos Canudos, dividido em A (extremo leste) e B (extremo oeste). O Grupo 05 envolve as

cavernas S-01 e S-03, a oeste da área do Projeto. O Grupo 06 está inserido no setor sudeste da ADA, na Serra da Mata Fome, e foi dividido em A e B com quatro cavidades no total

A tabela abaixo apresenta as áreas de influências propostas, os respectivos valores de área e as cavernas associadas. A espacialização das AIEs é apresentada na sequência, tanto em conjunto quanto individualmente.

ÁREAS DE INFLUÊNCIAS PROPOSTAS E CAVIDADES PROTEGIDAS

ÁREAS DE INFLUÊNCIA PROPOSTA	ÁREA (ha)	CAVIDADES
G1	2,3	N-04
G2-A	1,4	N-01, N-02, SQ-0028
G2-B	2,3	SQ-0031, SQ-0029, SQ-0030
G2-C	1,4	N-03, SQ-0032
G3-A	28,8	QUI-01, QUI-02, QUI-03, QUI-05, QUI-06, QUI-07, QUI-08, QUI-09, QUI-10, SQ-0001, SQ-0002, SQ-0003, SQ-0004, SQ-0005, SQ-0006, SQ-0007, SQ-0008, SQ-0009, SQ-0010, SQ-0011, SQ-0012, SQ-0013, SQ-0014, SQ-0015, SQ-0016, SQ-0017, SQ-0018, SQ-0019, SQ-0020, SQ-0026, SQ-0027, SQ-0033, SQ-0034, SQ-0035, SQ-0036, SQ-0037, SQ-0038, SQ-0039, SQ-0040, SQ-0041, SQ-0042, SQ-0043, SQ-0044, SQ-0045, SQ-0046, SQ-0047, SQ-0048, SQ-0049, SQ-0050, SQ-0051, SQ-0052, SQ-0054, SQ-0055, SQ-0056, SQ-0057, SQ-0058, SQ-0059, SQ-0060, SQ-0061, W-02, W-03, W-04, W-05, W-10, W-11, W-14, W-15, W-16 W-17, W-18, W-19, W-20
G3-B	2,0	W-12 e W-13
G3-C	1,1	W-21
G4-A	4,1	P-01, P-02, P-03, P-04, P-05, P-06/P-07, P-08, P-09, P-11, P-12, P-14, P-15, P-16, P-17, P-18
G4-B	15,2	E-01, E-02, E-03, E-04, E-05, E-06, E-07, E-08, E-09, E-10, E-11, E-12, E-13, E-14, E-15, E-16, E-17, E-15, E-19
G5	21,5	S-01, S-03
G6-A	2,1	SQ-0024
G6-B	5,5	SQ-0021, SQ-0022, SQ-0023



Projeto Santa Quitéria

Localização das AIE

N

510 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Cavidade de máxima
- Cavidade
- AIE
- ADA
- ADA + Buffer 250 m



CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéria

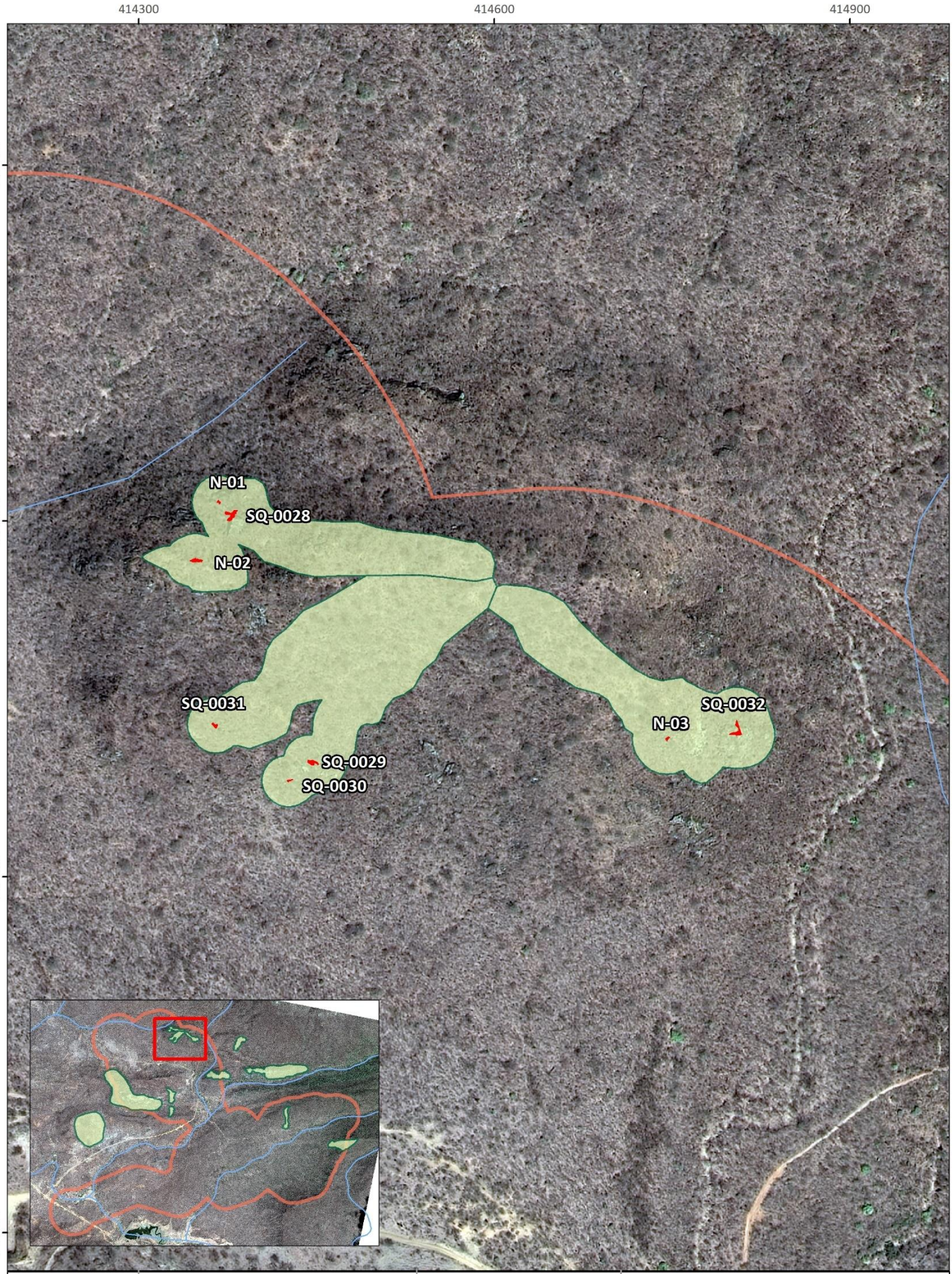
Proposta de área de Influência Espeleológica
Grupo 1: Serra do Céu

N

50 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

Rios
ADA + Buffer
AIE Final
Planimetria da cavidade



Projeto Santa Quitéria

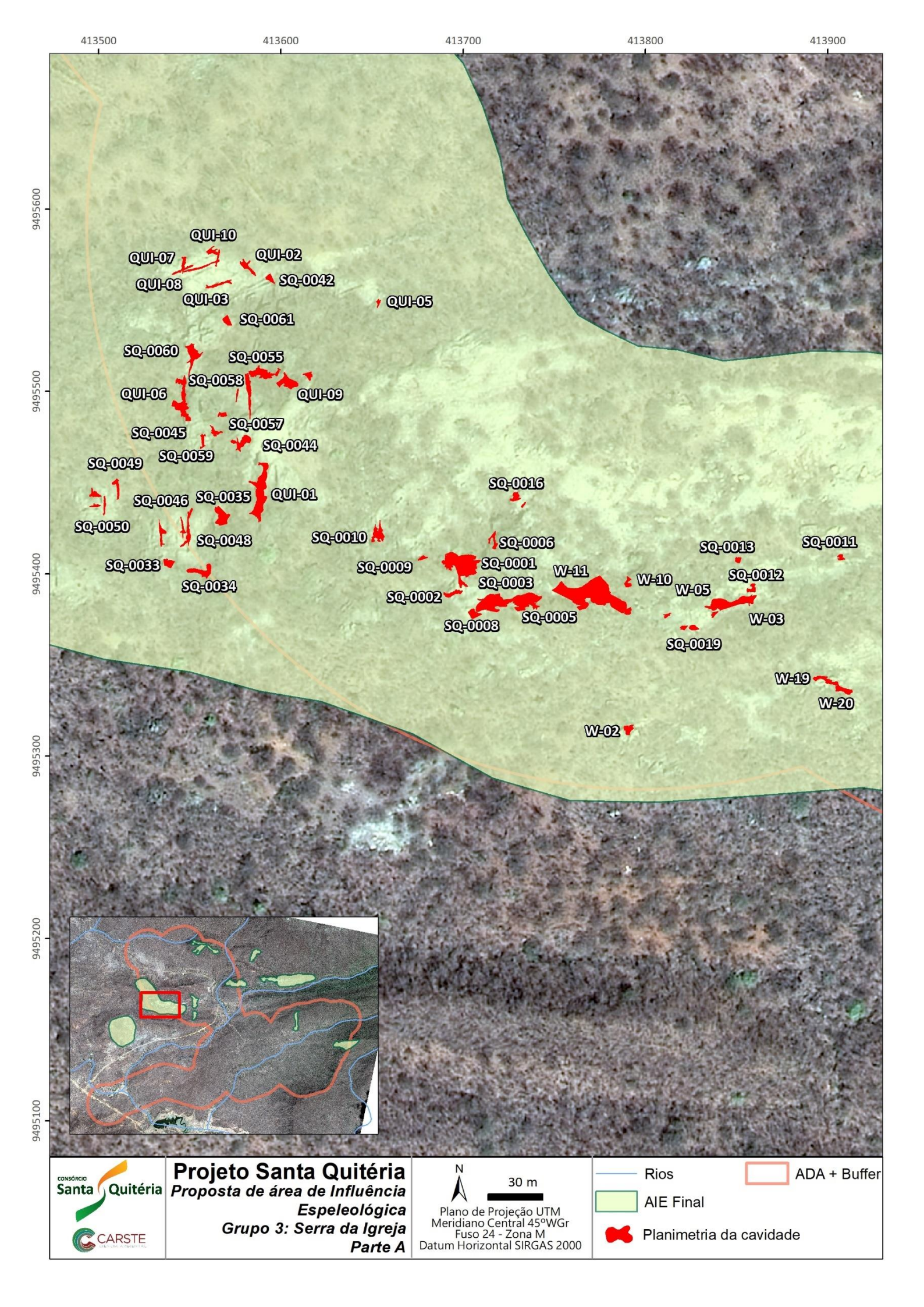
Proposta de área de Influência Espeleológica
Grupo 2: Serrote do Bode

CONSÓRCIO Santa Quitéria
CARSTE

N
60 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

Rios
ADA + Buffer
AIE Final
Planimetria da cavidade


413500
413600
413700
413800
413900
9495600
9495500
9495400
9495300
9495200
9495100
QUI-10
QUI-07
QUI-02
QUI-08
SQ-0042
QUI-03
QUI-05
SQ-0061
SQ-0060
SQ-0055
SQ-0058
QUI-06
QUI-09
SQ-0057
SQ-0045
SQ-0044
SQ-0059
SQ-0049
SQ-0016
SQ-0046
SQ-0035
QUI-01
SQ-0050
SQ-0010
SQ-0006
SQ-0048
SQ-0013
SQ-0011
SQ-0033
SQ-0009
SQ-0001
W-11
SQ-0012
SQ-0034
SQ-0003
W-10
W-05
SQ-0002
SQ-0005
W-03
SQ-0008
SQ-0019
W-19
W-20
W-02
Projeto Santa Quitéria
Proposta de área de Influência Espeleológica
Grupo 3: Serra da Igreja
Parte A
N
30 m
Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Rios
ADA + Buffer
AIE Final
Planimetria da cavidade



Projeto Santa Quitéria

Proposta de área de Influência Espeleológica

Grupo 3: Serra da Igreja

Parte B

Consórcio Santa Quitéria

CARSTE

N

30 m

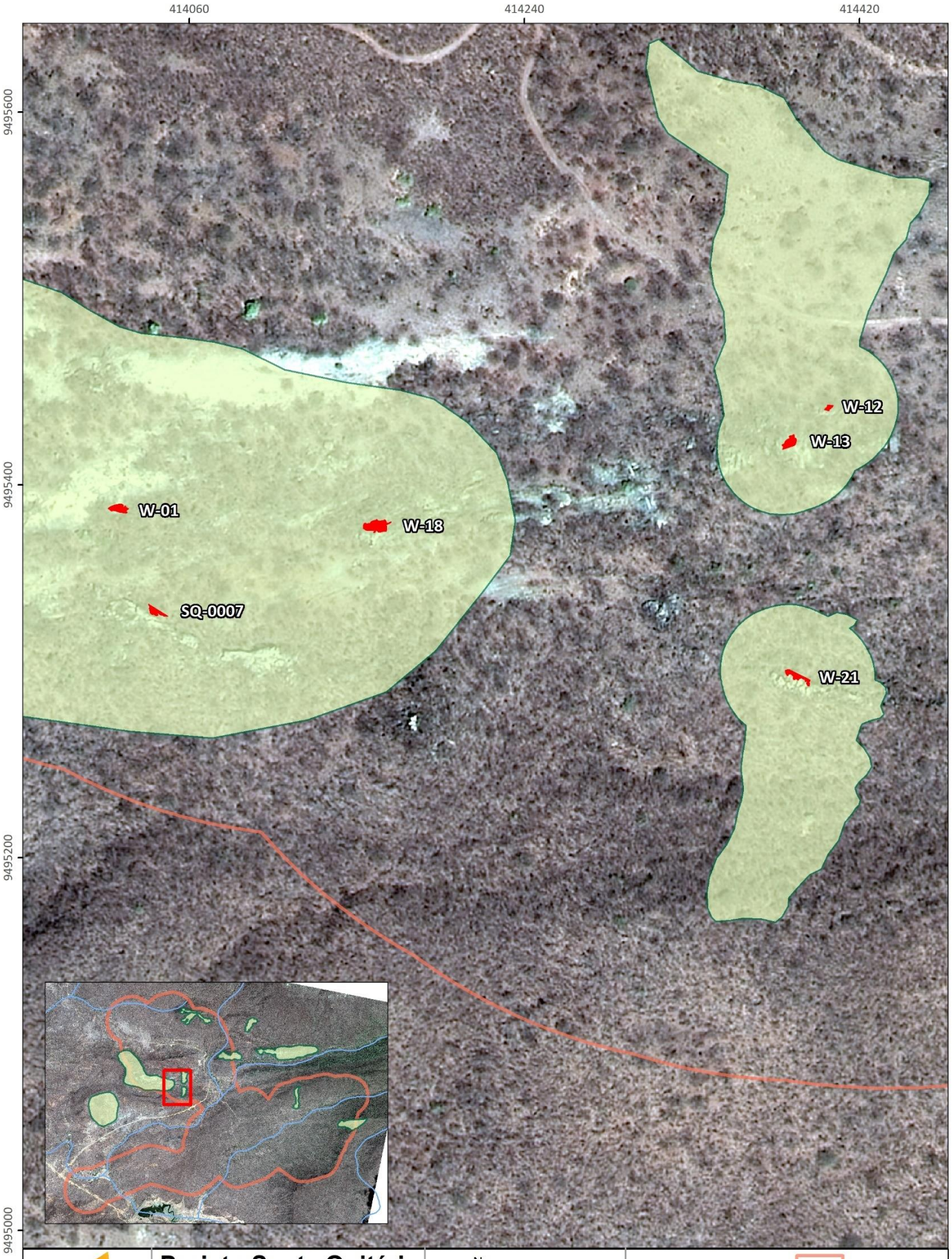
Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

Rios

ADA + Buffer

AIE Final

Planimetria da cavidade



CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéria

Proposta de área de Influência Espeleológica

Grupo 3: Serra da Igreja

Parte C

N

40 m

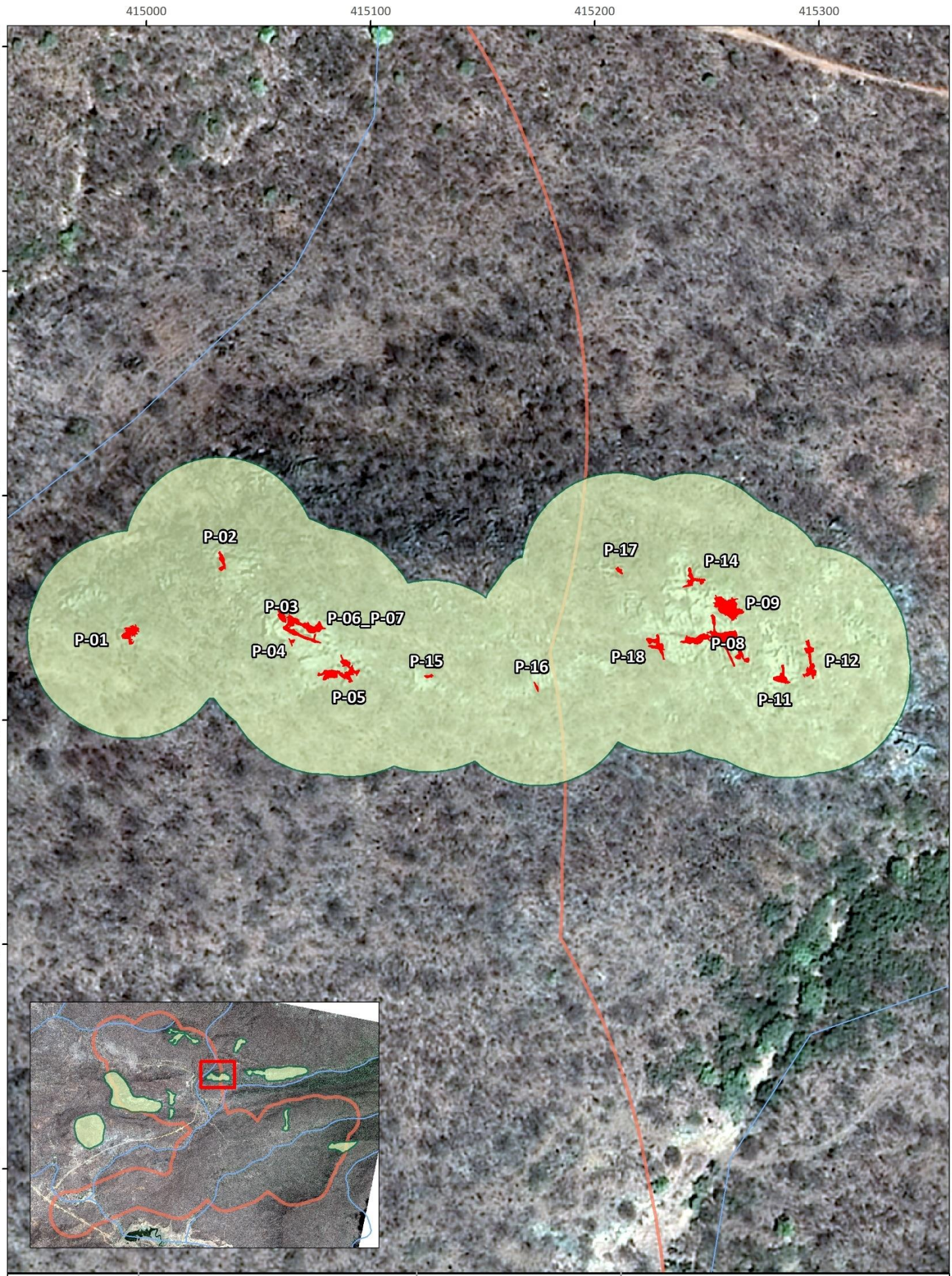
Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

Rios

ADA + Buffer

AIE Final

Planimetria da cavidade



CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéria

Proposta de área de Influência Espeleológica

Grupo 4: Serrote dos Canudos

Parte A

N

30 m

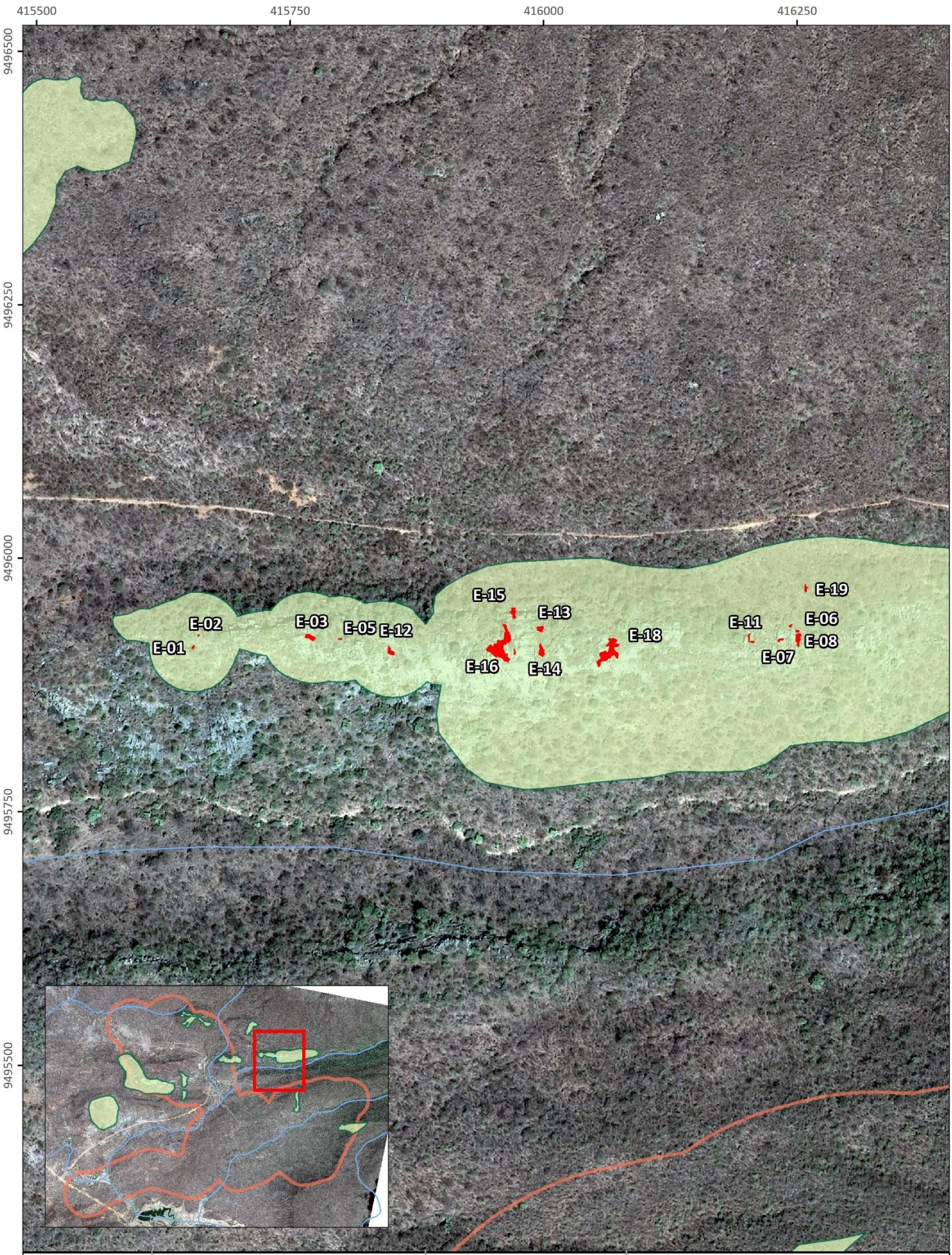
Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

Rios

ADA + Buffer

AIE Final

Planimetria da cavidade



CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéria

Proposta de área de Influência Espeleológica

Grupo 4: Serrote dos Canudos Parte B

N

70 m

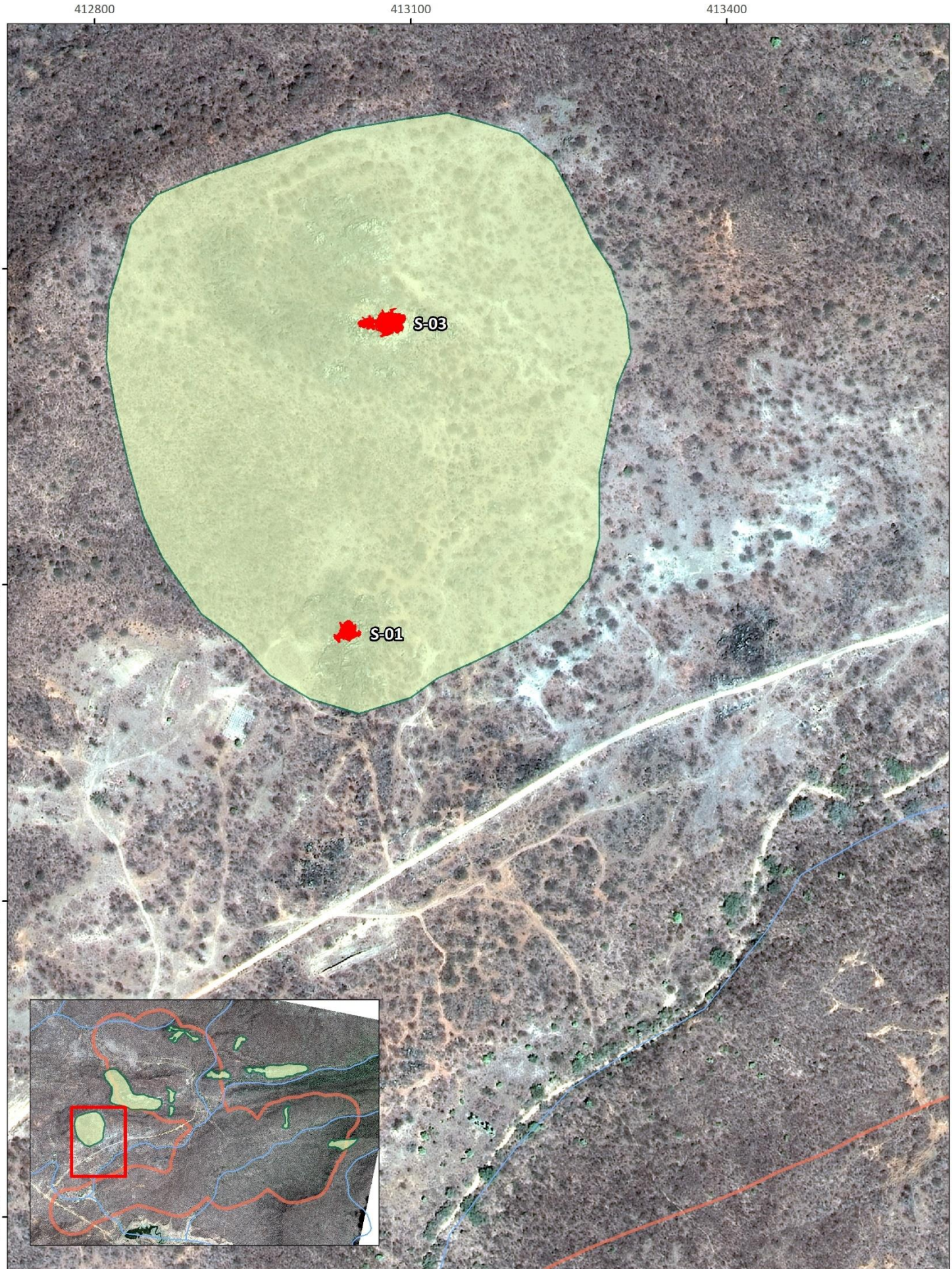
Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

Rios

ADA + Buffer

AIE Final

Planimetria da cavidade



Projeto Santa Quitéria

Proposta de área de Influência Espeleológica

Grupo 5: Remanescente da Serra da Igreja

Consórcio Santa Quitéria

CARSTE

N

70 m

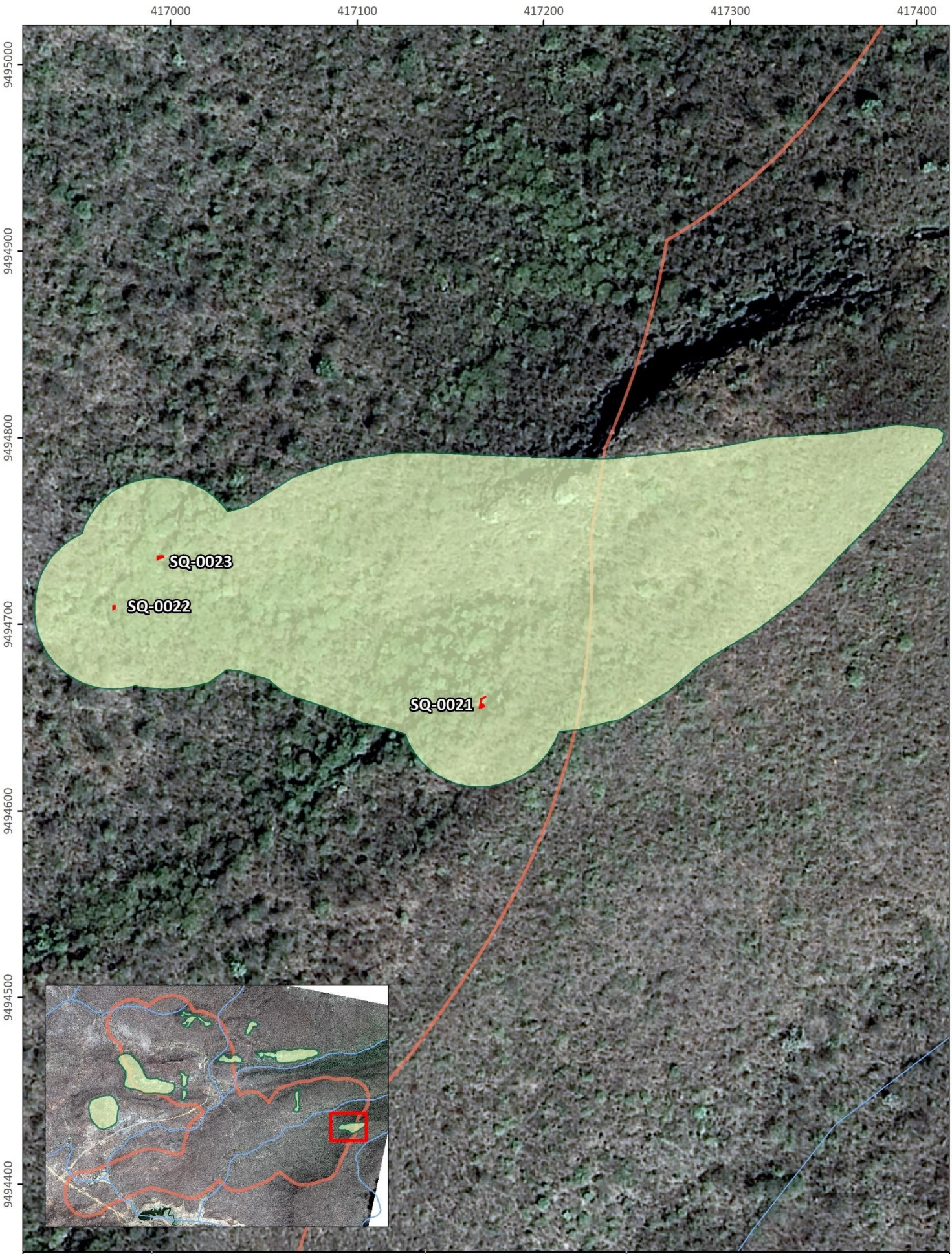
Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

Rios

ADA + Buffer

AIE Final

Planimetria da cavidade



Projeto Santa Quitéria

Proposta de área de Influência Espeleológica

Grupo 6: Serra da Mata Fome

Parte A

CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE CIÊNCIA AMBIENTAL

N

40 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

Rios

ADA + Buffer

AIE Final

Planimetria da cavidade



Projeto Santa Quitéria

Proposta de área de Influência Espeleológica

Grupo 6: Serra da Mata Fome Parte B

CONSÓRCIO Santa Quitéria

CARSTE

N

40 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

Rios

ADA + Buffer

AIE Final

Planimetria da cavidade

05

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICPO

AVALIAÇÃO DE IMPACTO AO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

ESTADO DE CONSERVAÇÃO NO CENÁRIO ATUAL

Este capítulo apresenta um panorama sobre o estado de conservação atual do patrimônio espeleológico em análise, com o objetivo de listar eventuais alterações de origem antrópica presentes na área de entorno e nas cavernas no cenário prévio à implantação do empreendimento, para fins de registro, bem como para sinalizar aspectos de fragilidade ambiental.

A discussão dos impactos do contexto atual será realizada inicialmente para as áreas de influência espeleológicas, abordando, em um segundo momento, as cavidades. Importante destacar que esse item avalia a conservação das áreas de influência prévia (*buffer* de 250 m) e das áreas de influência aqui propostas. As consequências das atividades previstas para o projeto serão aqui avaliadas, no item de impactos potenciais, considerando somente o contexto das áreas de influência propostas, cuja definição será inerente ao licenciamento pelo órgão ambiental.

Os impactos registrados no cenário atual foram agrupados em dois tipos, que serão descritos detalhadamente na sequência.

SÍNTESE DOS IMPACTOS OBSERVADOS NO CONTEXTO PRÉVIO À INSTALAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

ÁREA DE INFLUÊNCIA PRÉVIA (*BUFFER* 250M) E ÁREA DE INFLUÊNCIA PROPOSTA	CAVIDADES
Alteração da paisagem	Alteração visual

ALTERAÇÃO DA PAISAGEM NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

As áreas de entorno das 124 cavidades de estudo ocorrem, em termos gerais, em uma região bem preservada do município de Santa Quitéria. As alterações da paisagem mapeadas são representadas especialmente por intervenções pretéritas pontuais e pelas vias de acesso.

As intervenções pretéritas estão ligadas principalmente às atividades de prospecção mineral, como sondagens, praças de sondagens e galerias subterrâneas. Na Serra da Igreja, onde será instalada a mina, existem galerias de prospecção mineral, sendo que a principal apresenta cerca de 200 m de extensão. Essas galerias não atingem a área de influência prévia nem área de influência proposta das cavernas.

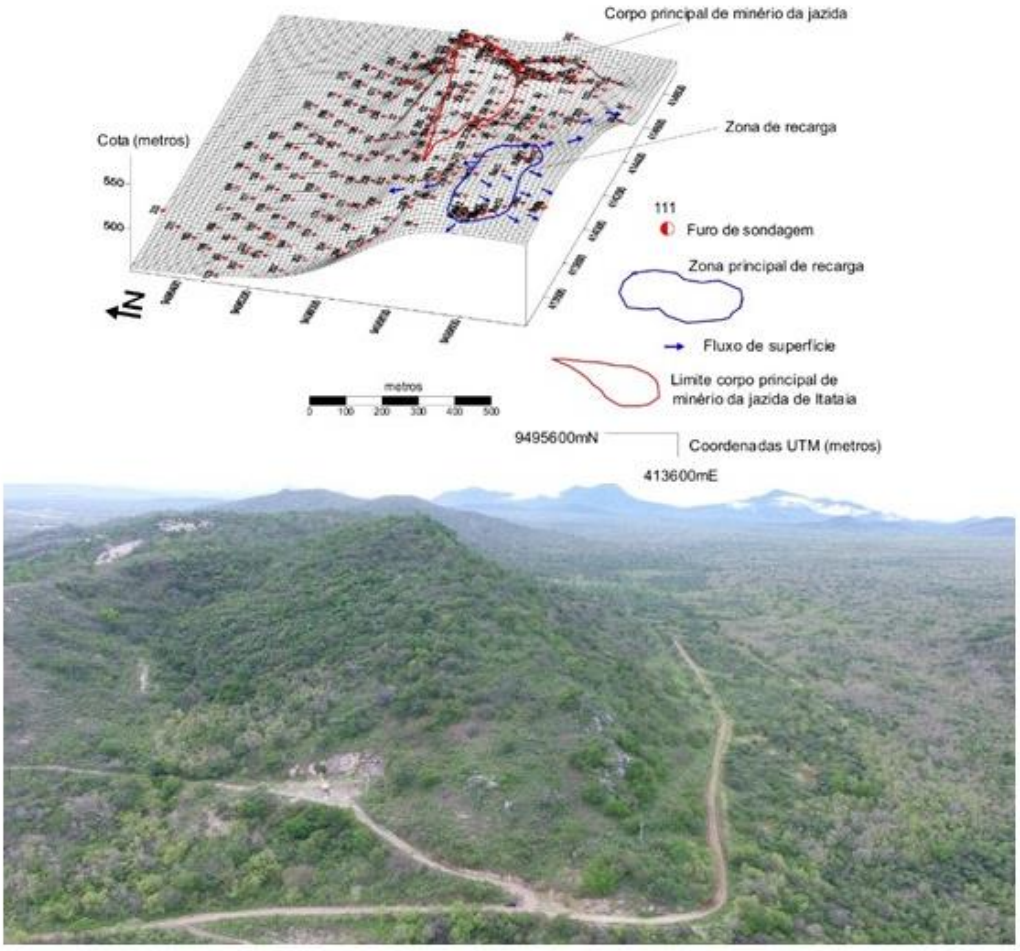
Para aquisição de dados geológicos, foram realizados levantamentos geofísicos na região da ADA. O primeiro consistiu em 8 perfis eletromagnéticos Very Low Frequency (VLF) e 39 sondagens elétricas de resistividade 2002 (Alcântara e Silva 2003). Na sequência, houve estudos geofísicos nos anos de 2016 e 2021 (Tetra Mais 2021), que resultaram na instalação de praça de sondagem no *buffer* de 250 m das cavidades SQ-0024, SQ-0029, SQ-0030, SQ-0031. Na superfície acima da cavidade W-12 foi identificado uma base circular de cimento com um pequeno prego no centro, possivelmente utilizada durante atividade de topografia ou sondagem. Entre as cavidades QUI-07 e QUI-08 existe um ponto de sondagem e uma pequena bacia reservatória de água ao lado, feita de cimento.



POSSÍVEL BASE TOPOGRÁFICA DE CIMENTO NA SUPERFÍCIE ACIMA DA CAVIDADE W-12

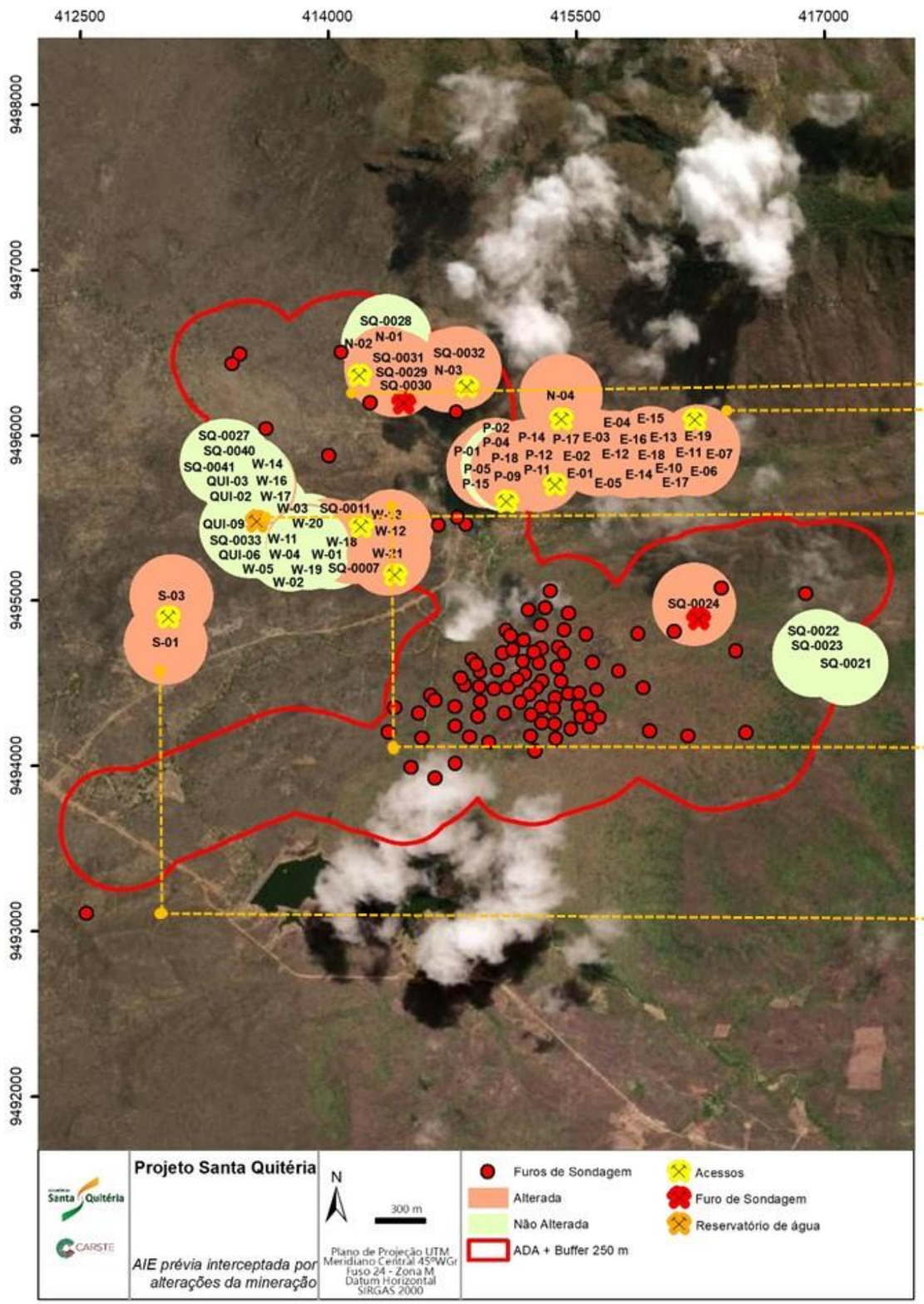


BACIA DE RETENÇÃO DE ÁGUA PRÓXIMO DA ENTRADA DAS CAVIDADES QUI-07 E QUI-08



MODELO DE PONTOS DE SONDAGEM NA SERRA DA IGREJA (ALCÂNTARA E SILVA 2003) ESTRADAS DE ACESSO À GALERIA SUBTERRÂNEA DE PROSPECÇÃO MINERAL NO SOPÉ DA SERRA DA IGREJA

Sobre as vias, a área apresenta uma rede restrita de estradas não pavimentadas conectando o acesso à galeria subterrânea de prospecção mineral, às antigas praças de sondagem, e às pequenas trilhas feitas durante os estudos ambientais recentes. O tráfego é restrito, sendo utilizado apenas por pessoas autorizadas. As estradas não pavimentadas interceptam a área de influência prévia (*buffer* de 250 m a partir da poligonal convexa) de 49 cavidades da área. São elas: E-01, E-02, E-03, E-04, E-05, E-06, E-07, E-08, E-09, E-10, E-11, E-12, E-13, E-14, E-15, E-16, E-17, E-18, E-19, P-01, P-02, P-03, P-04, P-09, P-11, P-12, P-14, P-15, P-16, P-17, P-18, QUI-02, QUI-05, QUI-06, QUI-07, QUI-08, QUI-10, W-12, W-13, W-16, W-18, W-19, W-21, SQ-0032, SQ-0031, N-03, N-04, S-01, S-03. A área de influência proposta para as cavidades S-01 e S-03 apresenta trilhas de acesso no entorno. Na área de influência proposta para as cavernas W-12 e W-13, existe uma estrada não pavimentada a cerca de 60 m das cavidades. Essa é a única via da área posicionada em uma situação montante em relação às cavernas. As demais estradas estão a jusante, uma vez que as cavidades se concentram principalmente em posição de alta vertentes ou topo.





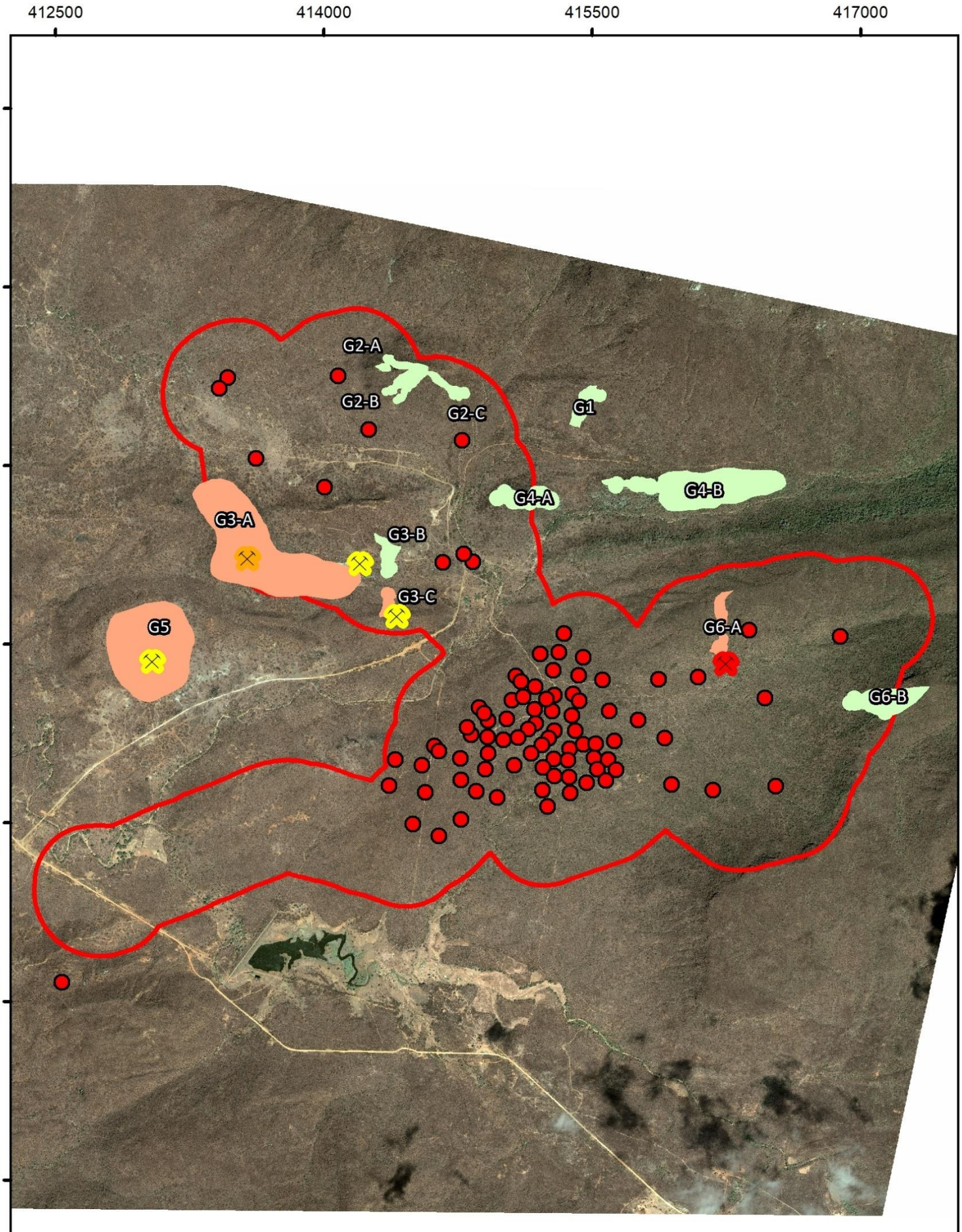








A - Seta vermelha indica local de praça de sondagem e início de trilhas de acesso no Serrote do Bode; B - Estrada de acesso no sopé do Serrote dos Canudos; C - Furo de sondagem; D - Estrada a montante de cavidades na Serra da Igreja; E - Trilhas de acesso no entorno da cavidade S-01.



Projeto Santa Quitéria

AIE final interceptada por alterações da mineração

N

300 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal
SIRGAS 2000

- Furos de Sondagem
- Alterada
- Não Alterada
- ADA + Buffer 250 m
- Acessos
- Furo de Sondagem
- Reservatório de água

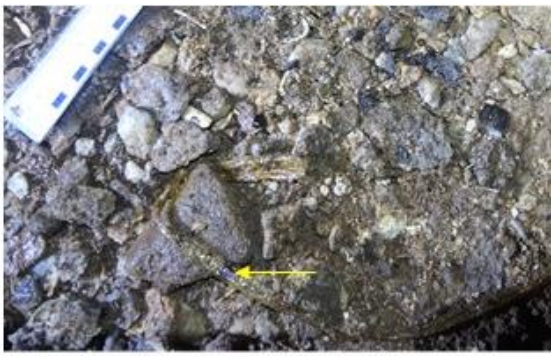
ALTERAÇÃO VISUAL NA CAVIDADE

Foram identificadas alterações visuais em apenas três cavernas da área: S-01, P-08 e QUI-06. Foram agrupadas nesse impacto qualquer tipo de alteração de origem antrópica que comprometa o aspecto cênico natural dos ambientes cavernícolas, como presença de resíduos sólidos, marcas de pisoteamento ou rastejo, remobilização de blocos.

Na cavidade P-08 foram observadas latas de metal e resíduo de plástico dentro da caverna, no seu primeiro nível, que é bastante raso em relação à superfície. A ausência de marcas de uso antrópico recente indica que o resíduo provavelmente não foi depositado por alguém, e sim carreado via vertente. Na cavidade S-01 também foi observada presença pontual de resíduos de sacola plástica. Essa caverna tem como principal característica a presença de diversas claraboias e entradas, por ser formada em tálus e matacões decamétricos, o que também favorece a entrada de lixo das proximidades, carreado pelo vento ou depositado via escoamento de vertente.

Na caverna QUI-06 foi registrada uma pichação de tamanho centimétrico na parede do conduto principal. A característica do traço indica impacto recente, provavelmente feito com a utilização de um objeto pontiagudo.

O quadro a seguir sintetiza os impactos observados no cenário atual, tanto nas cavernas quantos nas suas áreas de influências prévias e propostas.



Resíduo de fita plástica na cavidade P-08



Resíduo de sacola plástica na cavidade S-01



Pichação na cavidade QUI-06

IMPACTOS AO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO OBSERVADOS NO CONTEXTO ATUAL

IMPACTO OBSERVADO	INDICATIVO	CAVIDADES	CAUSA ASSOCIADA
Alteração da paisagem na AIE prévia (250 m)	Acessos (Estrada não pavimentada ou trilhas)	E-01, E-02, E-03, E-04, E-05, E-06, E-07, E-08, E-09, E-10, E-11, E-12, E-13, E-14, E-15, E-16, E-17, E-18, E-19, P-01, P-02, P-03, P-04, P-09, P-11, P-12, P-14, P-15, P-16, P-17, P-18, QUI-02, QUI-05, QUI-06, QUI-07, QUI-08, QUI-10, W-12, W-13, W-16, W-18, W-19, W-21, SQ-0032, SQ-0031, N-03, N-04, S-01, S-03	Estradas não pavimentadas de ligação na área do empreendimento
	Escavações, estruturas, galerias, furos de sondagens	W-12, W-13, W-21, SQ-0029, SQ-0030, SQ-0031	
Alteração da paisagem na AIE proposta	Acessos	W-12, W-13, S-01, S-03	Estradas de ligação da área do empreendimento
	Escavações, estruturas, galerias, furos de sondagens	W-12, W-13, S-01, S-03	
Alteração visual na cavidade	Presença de resíduo plástico	S-01, P-08	Resíduos carreados para dentro das cavernas com possível origem nas atividades de prospecção mineral na superfície, próximo à cavidade
	Pichação	QUI-06	Pichação na parede do conduto principal da cavidade

IMPACTOS POTENCIAIS

BREVE CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

O Projeto Santa Quitéria – PSQ, a ser implantado pelo Consórcio de mesmo nome, formado pelas empresas Indústrias Nucleares do Brasil (INB) e Fosnor Fosfatados do Norte e Nordeste S/A., é previsto para ser instalado no Município de Santa Quitéria, Estado do Ceará. Consiste em um projeto mineroindustrial na Jazida de Itataia, onde o fosfato e o urânio são encontrados de forma associada no minério denominado colofanito.

Na Jazida Itataia, o urânio encontra-se associado ao fosfato, constituindo reservas lavráveis totais de 65,6 milhões de toneladas de minério, com teor médio de P_2O_5 de 11,1%, e 53,1 milhões de estéril (teor abaixo de 4% de P_2O_5); as reservas de urânio totalizam aproximadamente 60 mil toneladas.

O minério será extraído da mina e beneficiado para obtenção de concentrado fosfático, que será utilizado na produção de ácido fosfórico, e este último será utilizado na produção de fertilizantes e fosfato bicálcico. Como os derivados fosfatados devem estar próprios para comercialização e uso na agropecuária, o PSQ contará também com unidades para remoção de impurezas (radionuclídeos, metais e outros contaminantes do produto final). O urânio removido nessa etapa será precipitado e calcinado na forma de óxido de urânio (U_3O_8), formando o concentrado de urânio.

A produção anual estimada será de 1.050.000 de toneladas de fertilizantes fosfatados e 220.000 toneladas de fosfato bicálcico para alimentação animal e 2.300 toneladas de concentrado de urânio.

A área diretamente afetada do projeto possui cerca de 380 hectares. Conforme consta no EIA (Tetra Mais 2021), o empreendimento será implantado num prazo previsto de 24 meses, durante os quais serão desenvolvidas as atividades de supressão de vegetação, preparação do terreno e terraplenagem, além de obras civis, instalação dos equipamentos e infraestrutura e obras complementares.

As reservas lavráveis totais de minério correspondem a 65,6 milhões de toneladas, enquanto que o estéril a ser movimentado e disposto em pilha de estéril irá perfazer 53,1 milhões de toneladas, resultando em uma relação estéril/minério global aproximada de 0,75. Para o desenvolvimento das atividades previstas no empreendimento, a vida útil da mina foi estipulada em 20 anos. A escala de produção para o primeiro ano da mina será de 1.353.000 ton/ano; e escala de produção para o restante da vida útil da mina será de 3.866.000 ton/ano, sendo o piso da cava previsto para a cota 400 m.

AVALIAÇÃO DE IMPACTOS AMBIENTAIS AO PATRIMÔNIO ESPELEOLÓGICO

O prognóstico dos impactos potenciais oriundos da implantação do Projeto Santa Quitéria foi fundamentado nas características das cavernas e do entorno, e nas atividades futuras relacionadas na caracterização do empreendimento, conforme detalha o item de metodologia deste relatório. A principal finalidade do estudo é sinalizar quais cavernas e áreas de influência – AIEs podem ser alvo de alterações futuras. Para tanto, os processos naturais atuantes na área, traduzidos pelos fluxos de energia e matéria, serviram de base à análise de vulnerabilidade do patrimônio espeleológico local aos impactos futuros potenciais elencados. Assim, as cavidades e AIEs alvo das análises foram categorizadas quanto à maior ou menor vulnerabilidade a uma determinada alteração, por meio de um índice matemático, que traduz a correlação entre as diversas variáveis potencializadoras das alterações. Cinco impactos potenciais foram elencados e serão detalhados na sequência.

Síntese dos aspectos e impactos potencias ao patrimônio espeleológico. N.A. = Não se aplica

ASPECTO AMBIENTAL (SÍNTESE DOS ELEMENTOS PRINCIPAIS DAS ATIVIDADES PREVISTAS)	ÁREAS DE INFLUÊNCIA PROPOSTA	CAVIDADES (124)
Geração de áreas terraplanadas	N.A.	Supressão de cinco cavidades
Geração de material particulado	Alteração da dinâmica dos aerossóis	Alteração da dinâmica dos aerossóis; alteração da fauna cavernícola
Geração de interferências físicas ao escoamento superficial	Alteração da dinâmica hidrossedimentar	Alteração da dinâmica hidrossedimentar; alteração da fauna cavernícola
Geração de vibração	N.A.	Alteração da integridade física; alteração da fauna cavernícola
Geração de ruídos	N.A.	Alteração da fauna cavernícola

SUPRESSÃO DE CAVIDADES

Para a instalação do Projeto Santa Quitéria, será necessária a supressão de cinco cavernas inseridas na ADA. Este impacto corresponde à alteração total ou parcial não mitigável do aspecto morfológico original da caverna, com o comprometimento do ecossistema cavernícola e da sua preservação.

Na parte sul da mina, estão inseridas as cavidades W-12 e W-13, e a respectiva área de influência espeleológica. Essas feições serão atingidas diretamente pelo desmonte da lavra. Uma vez abertos os acessos internos, os trabalhos de pré-lavra para implantação da mina consistirão nas seguintes atividades principais: abertura de estradas de acesso para a área da cava, áreas de britagem; abertura de valas para implantação do sistema drenagem, e bacia de sedimentos; e decapagem inicial da mina. Todas essas atividades previstas causarão impacto direto nas cavernas acima citadas.

As cavidades SQ-0024, SQ-0022 e SQ-0023, por sua vez, estão situadas na porção norte e leste da pilha de fosfogesso. Na fase de implantação, o material excedente das atividades de terraplanagem, aterros e decapeamento da mina será incorporado ao maciço do depósito de fosfogesso. A altura máxima da pilha será de 100 m, atingindo a cota 560 m. O terreno de fundação deverá ter a vegetação cortada e o solo superficial orgânico escavado e estocado em área pré-selecionada, para futuro reaproveitamento em reabilitação ambiental de áreas degradadas. (Tetra Mais 2021).

A tabela da página seguinte apresenta as cinco cavidades sujeitas a supressão, assim como a relevância proposta neste documento para cada uma. A localização das mesmas é apresentada no mapa seguinte.

O requerimento de supressão desse universo de cavernas (quatro de baixa relevância e uma de média) é possibilitado pelo Decreto Federal n.º 6.640, de 07 de novembro de 2008, que, em seu Art. 4º, define:

"a cavidade natural subterrânea classificada com grau de relevância alto, médio ou baixo poderá ser objeto de impactos negativos irreversíveis, mediante licenciamento ambiental."

§ 4º No caso de empreendimento que ocasione impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância médio, o empreendedor deverá adotar medidas e financiar ações, nos termos definidos pelo órgão ambiental competente, que contribuam para a conservação e o uso adequado do patrimônio espeleológico brasileiro, especialmente das cavidades naturais subterrâneas com grau de relevância máximo e alto.

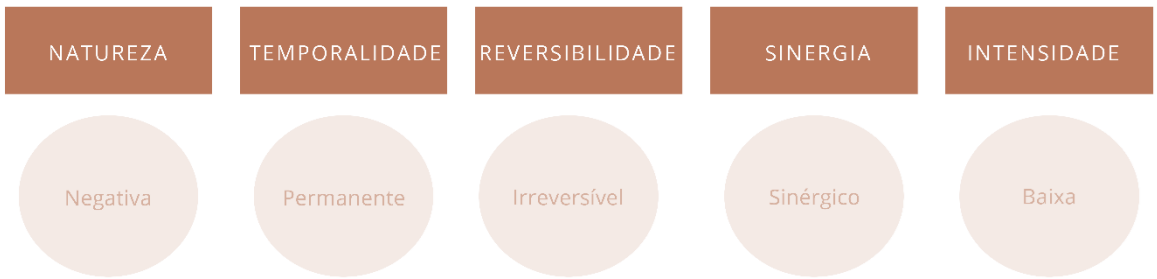
§ 5º No caso de empreendimento que ocasione impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância baixo, o empreendedor não estará obrigado a adotar medidas e ações para assegurar a preservação de outras cavidades naturais subterrâneas."

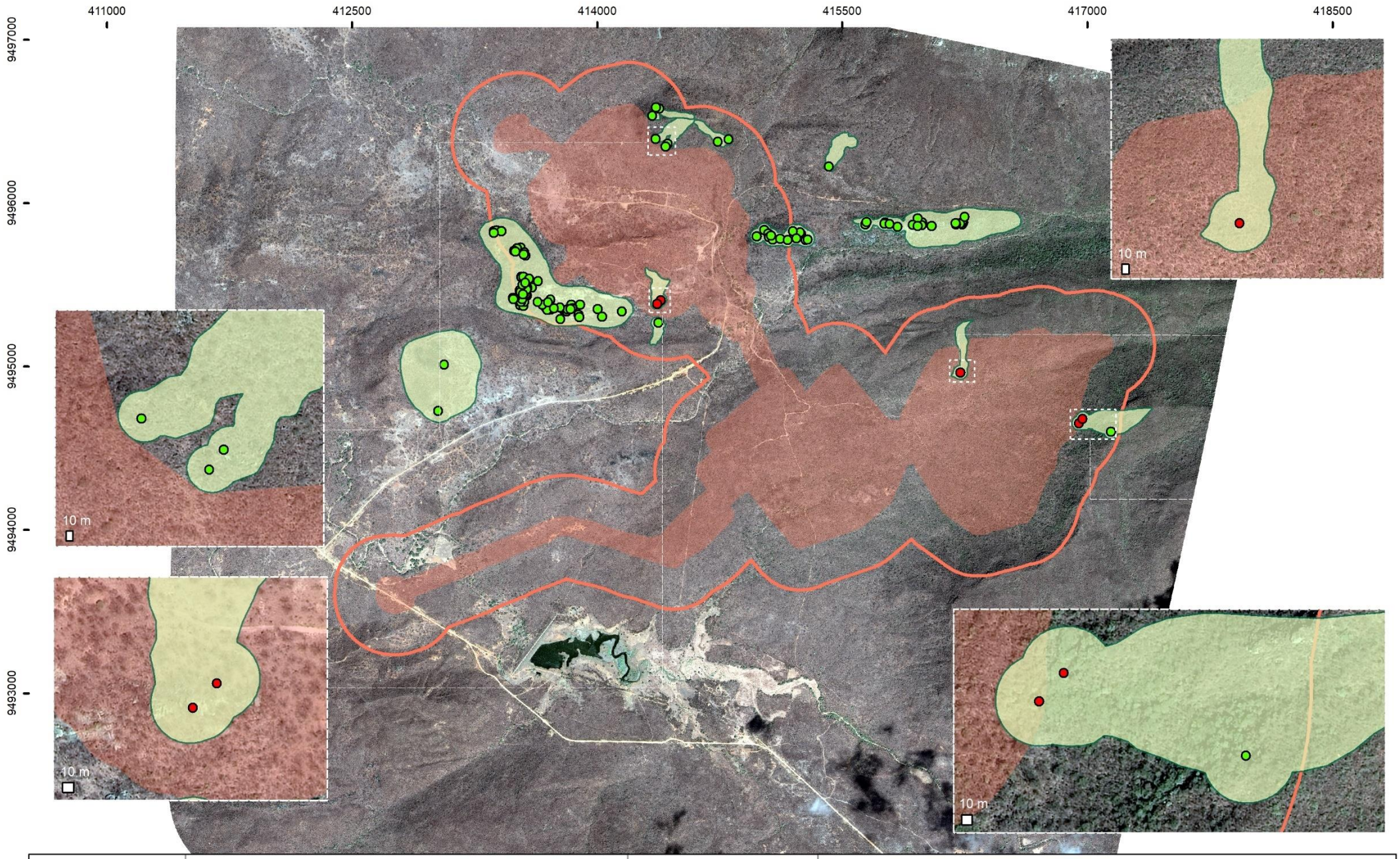
Portanto, a formalização do pedido de supressão dessas cavernas é apresentada nas Considerações Finais deste documento, juntamente com a proposta inicial de compensação espeleológica para a avaliação do órgão ambiental licenciador.

CAVERNAS SUJEITAS A SUPRESSÃO DEVIDO À IMPLANTAÇÃO DO PROJETO SANTA QUITÉRIA

CAVERNA	UTM E	UTM N	LITOLOGIA	RELEVÂNCIA PROPOSTA	INSERÇÃO
W-12	414402	9495438	Carbonática	Baixa	Cava
W-13	414381	9495416	Carbonática	Média	Cava
SQ-0022	416968	9494708	Gnaisse	Baixa	Pilha de fosfogesso
SQ-0023	416991	9494735	Gnaisse	Baixa	Pilha de fosfogesso
SQ-0024	416240	9495011	Gnaisse	Baixa	Pilha de fosfogesso

Em relação à classificação, o impacto de "supressão de cavidades" possui natureza negativa, já que envolve perda do patrimônio espeleológico local; tem caráter permanente, já que a alteração se mantém após a finalização das etapas do projeto; trata-se de um impacto irreversível; é sinérgico, considerando que o mesmo pode potencializar os efeitos de outros impactos, como perda de ecossistemas subterrâneos, espécies de fauna e depósitos secundários; e apresenta baixa intensidade, já que apenas 4% das cavernas da área (considerando a amostra total) serão afetadas.





Projeto Santa Quitéria

Cavidades sujeitas a supressão

N

650 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Cavidades
- Cavidades de supressão
- AIE Final
- ADA
- ADA + Buffer 250 m

ALTERAÇÃO DA DINÂMICA DOS AEROSSOIS

Aerossóis são definidos como partículas sólidas e/ou líquidas dispersas no ar, cujo tamanho se enquadra na faixa entre 1–1000 nanômetros (nm) de diâmetro. Partículas de aerossol podem se formar: i) por desintegração de partículas maiores, ou ii) por nucleação de moléculas de gás individuais com o subsequente crescimento das partículas por condensação e agregação (Faimon et al 2019). Aerossóis ficam suspensos na atmosfera da Terra por meio de muitos processos, tanto naturais (por exemplo, erupções vulcânicas, areias dispersas pelo vento, incêndios florestais) como antropogênicos (por exemplo, queima de biomassa, emissões de veículos, construções), e podem ser agrupados e identificados com base em uma gama de propriedades, tanto físicas (por exemplo, cor, morfologia, tamanho) quanto químicas (por exemplo, inorgânicas, orgânico, isotópico) (Dredge et al 2013).

Segundo Faimon et al (2019), estudos de aerossóis na atmosfera cavernícola têm demonstrado o importante papel que esses tipos de partículas exercem em diversos aspectos do ambiente cavernícola, como microclima (Smith et al 2013, Faimon et at 2011), espeleogênese (Onac e Forti 2011), mudanças na composição de espeleotemas (Dredge et al. 2013), impactos antrópicos (Smith et al 2013, Tanda et al 2019), fontes de partículas (Zhao e Hopke 2006), variações sazonais (Grgić et al 2014), entre outros. Assim, a alteração da dinâmica de aerossóis nas cavidades, considerando tanto o aumento das concentrações de partículas suspensas na atmosfera cavernícola, quanto daquelas sedimentadas, representa, no presente trabalho, toda a série de consequências potenciais, de natureza negativa, ao meio subterrâneo, afetando processos físicos e biológicos.

Da mesma maneira, devido à interação trófica entre sistemas cavernícolas e o ambiente externo (Simon 2000), alterações da dinâmica dos aerossóis na área de influência espeleológica podem afetar toda a cadeia alimentar, via interações planta-animal, devido à influência do material particulado nos processos reprodutivos das plantas. Conforme apontado por Ferreira (2004), o tipo e a qualidade de recurso e a forma de disseminação no sistema são determinantes, por exemplo, para a composição e abundância da fauna subterrânea.

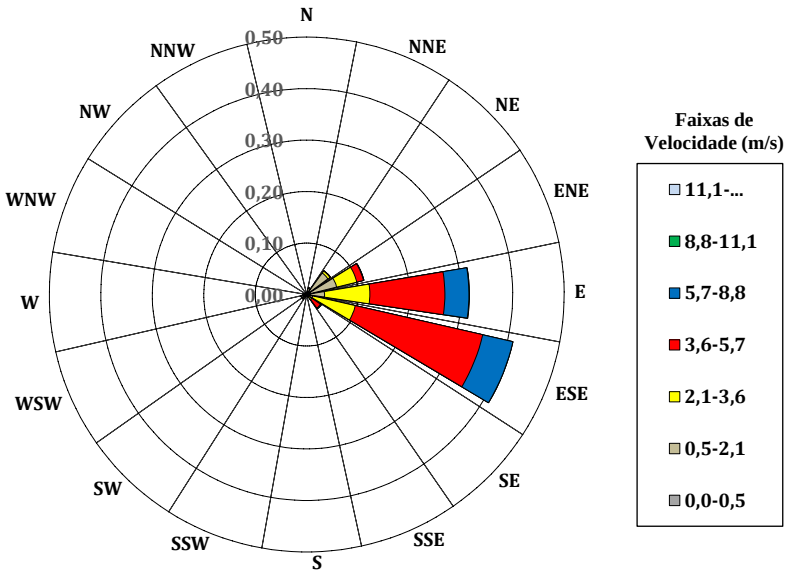
Na área do Projeto Santa Quitéria, a “alteração da dinâmica dos aerossóis” pode resultar da manifestação de cinco aspectos ambientais, que envolvem, por sua vez, o aumento da disponibilidade de partículas sedimentares no meio: 1) Geração de material particulado; 2) Geração de gases de combustão; 3) Geração de sedimentos; 4) Geração de áreas com exposição de substrato.

Na fase de instalação, as principais fontes geradoras de emissões atmosféricas atuarão dentro da área delimitada ao desenvolvimento das obras e envolve, principalmente, a movimentação de solo associado com ação eólica, tráfego de máquinas, equipamentos e veículos de grande porte, armazenamento de insumos granéis, manuseio de granéis (areia e cimento), assim como a própria combustão de combustíveis das máquinas e veículos de apoio à obra. A emissão mais significativa contempla a emissão de material particulado, formando poeira suspensa, caso não sejam realizadas as devidas ações de controle visando a prevenção de impactos negativos relacionados. Quanto às emissões provenientes da combustão de combustível fóssil, relacionando o consumo de diesel previsto ao longo das atividades construtivas, tende a haver a emissão de CO_2 e de CO.

As atividades de terraplanagem envolverão toda a área industrial, acessos, mina e pilhas, totalizando uma área de 255 ha com volume de corte igual a 2.848.237 m^3, e volume de aterro compactado de 1.450.930 m^3.

Durante fase de operação, as fontes emissoras de particulado estarão relacionadas principalmente a área da mina (lavra e área de britagem), pilhas de estéril e fosfogesso e estradas. O regime de operação da unidade de Britagem até alimentação do pátio de homogeneização terá a operação diária de 16 horas, com paradas periódicas para limpeza e manutenção. A lavra terá vida-útil de 20 anos, com geração de áreas de exposição de substrato e movimentação de maquinários.

De acordo com o relatório técnico meteorológico realizado pela empresa Climática (2020), o estudo de dispersão atmosférica apontou predominância do vento soprando da direção leste e leste-sudeste, o que permite supor que as áreas localizadas a oeste e noroeste da ADA estarão mais susceptíveis à ventilação proveniente da área do empreendimento. Os ventos calmos contabilizaram 0,46%. A faixa de velocidade de ventos mais frequente está entre 3,6 a 5,7 m/s (Tetra Mais 2021).



ROSA DOS VENTOS - ESTAÇÃO ITATAIA (2006, 2007, 2013, 2014 E 2015). FONTE: CONSÓRCIO SANTA QUITÉRIA. ELABORAÇÃO: TETRA MAIS (2021)

A distância entre a fonte geradora de poeira e a receptora (AIE) também foi considerada uma variável importante. Áreas do entorno para as quais a direção dos ventos é favorável, associada à menor distância do empreendimento, foram consideradas como mais vulneráveis à ocorrência do impacto de alteração da dinâmica dos aerossóis. As barreiras naturais não foram incorporadas nessa análise, devido à inexistência de acidentes geográficos expressivos entre as cavernas e a ADA do projeto. Da mesma forma, o predomínio da vegetação de caatinga no contato entre as AIEs propostas e a ADA não permite que a mesma funcione como obstáculo para a poeira até as áreas de interesse, principalmente durante a estiagem, pois a vegetação seca torna as entradas de cavernas mais expostas e vulneráveis, não sendo, portanto, considerada.



FOTO TIRADA DA ENTRADA DA CAVIDADE P-01 COM VISTA PARA A FUTURA ÁREA DA MINA E BRITAGEM (A) E PILHA DE ESTERIL (B). ASPECTO DA VEGETAÇÃO TIPO CAATINGA.

O quadro seguinte apresenta as variáveis, pesos e classes envolvidos na análise de vulnerabilidade ao impacto alteração da dinâmica dos aerossóis nas áreas de influência espeleológica.

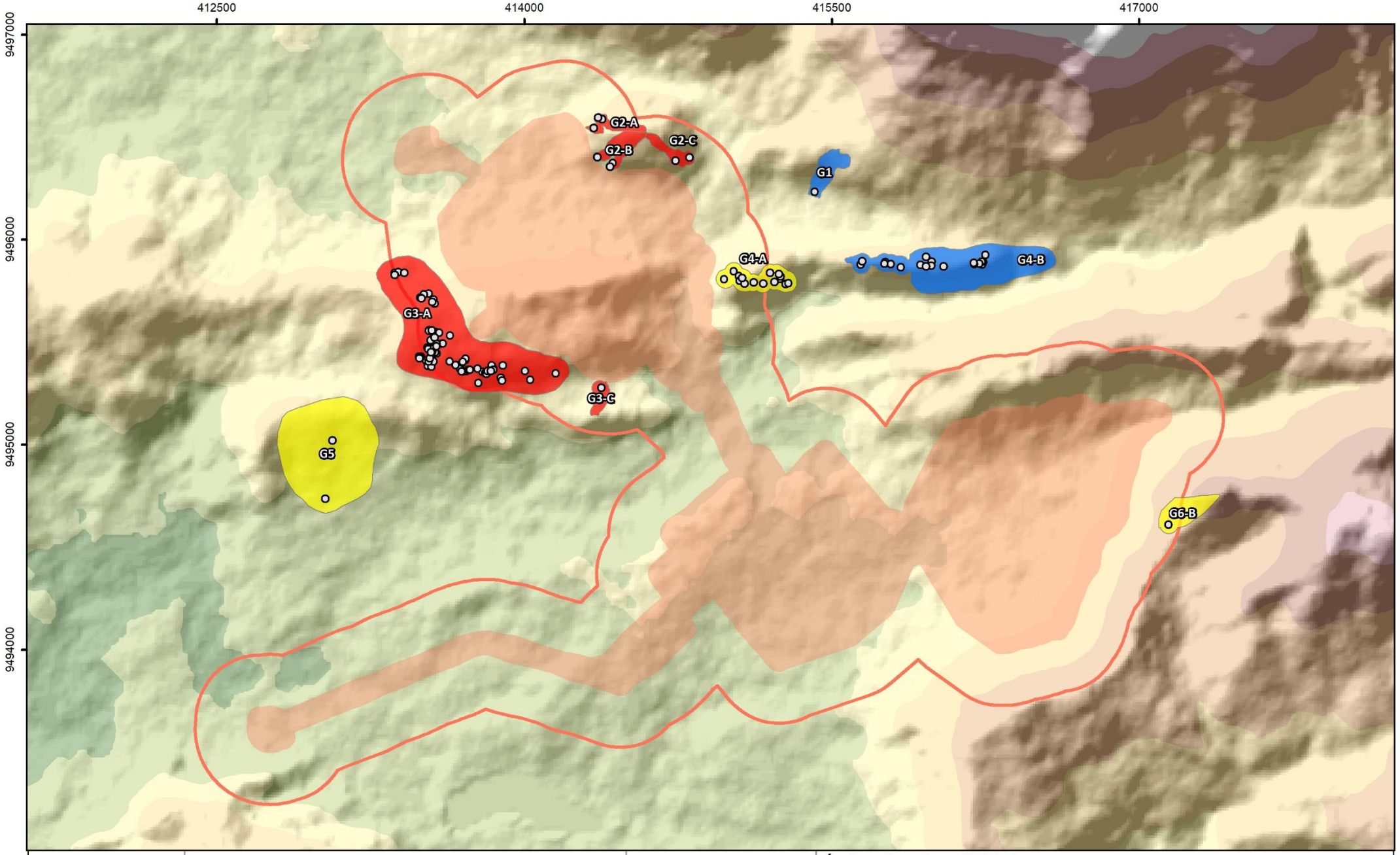
VARIÁVEIS, PESOS E CLASSES DA ANÁLISE DE VULNERABILIDADE AO IMPACTO "ALTERAÇÃO DA DINÂMICA DOS AEROSSÓIS NA AIE"

IMPACTO	VARIÁVEIS	PESO	CLASSES	VALOR
Alteração da dinâmica dos aerossóis na AIE	Distância	0.6	**Valor bruto*	0 – 1
	Direção dos ventos	0.4	Desfavorável	0
			Favorável	1

A tabela adiante apresenta os resultados da análise de vulnerabilidade ao impacto "Alteração da dinâmica dos aerossóis na AIE", e na sequência ilustra-se a espacialização dos resultados, bem como a diferença altimétrica entre as AIEs e a ADA do projeto.

RESULTADO DA ANÁLISE DE VULNERABILIDADE PARA O IMPACTO "ALTERAÇÃO DA DINÂMICA DE AEROSSÓIS NA AIE". OS VALORES MAIS PRÓXIMOS DE 1,0 INDICAM MAIOR VULNERABILIDADE. O AGRUPAMENTO POR CORES SINALIZA BAIXA (AZUL), MÉDIA (AMARELO) E ALTA (VERMELHO) VULNERABILIDADE

ALTERAÇÃO DA DINÂMICA DOS AEROSSÓIS NA AIE			
AIE	DISTÂNCIA DA ADA (m)	DIREÇÃO DOS VENTOS	ÍNDICE DE VULNERABILIDADE
Peso	0,6	0,4	-
G1	0.1	0	0.1
G2-A	1.0	1	1.0
G2-B	1.0	1	1.0
G2-C	0.9	1	1.0
G3-A	1.0	1	1.0
G3-C	1.0	1	1.0
G4-A	1.0	0	0.6
G4-B	0.1	0	0.0
G5	0.0	1	0.4
G6-B	1.0	0	0.6



Consórcio Santa Quitéria

CARSTE

Projeto Santa Quitéria

AIA: Alteração da dinâmica dos aerossóis nas AIE

N

510 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

Índice de vulnerabilidade

Alteração da dinâmica dos aerossóis

- Baixo
- Médio
- Alto

- Cavidades
- ADA
- ADA + Buffer 250 m

Altitude (m)

1073
500
360

Quanto ao impacto de alteração da dinâmica dos aerossóis no ambiente cavernícola, a avaliação sobre as cavernas potencialmente impactadas nas fases de implantação e operação do empreendimento considerou, além das variáveis de distância e direção dos ventos já discutidas para a AIE, outras três variáveis: níveis altimétricos das entradas e posicionamento das entradas em relação à fonte. Cavernas com claraboias amplas também apresentam alto potencial para deposição de particulado. Essa escolha foi embasada em referências da literatura que discutem o tema, bem como em resultados de monitoramentos de material particulado em cavidades, com o objetivo de incorporar fatores que interferem na ventilação entre o meio externo e interno. Características favoráveis à circulação de ventos no ambiente cavernícola, em um contexto de geração de partículas, podem indicar as cavernas com maior probabilidade de serem acometidas pela dispersão de aerossóis.

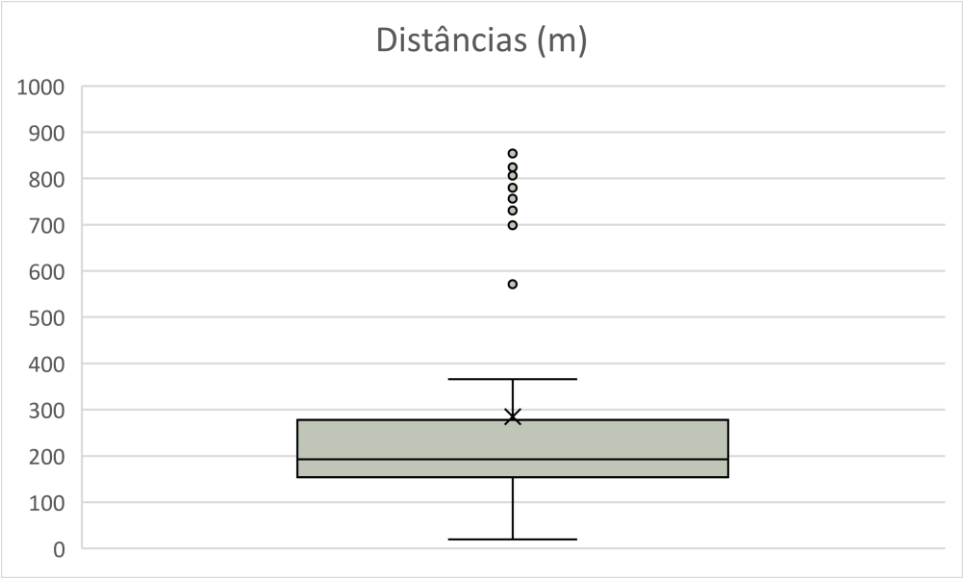
VARIÁVEIS, PESOS E CLASSES DA ANÁLISE DE VULNERABILIDADE AO IMPACTO "ALTERAÇÃO DA DINÂMICA DOS AEROSSÓIS NA CAVIDADE"

IMPACTO	VARIÁVEIS	PESO	CLASSES	VALOR
Alteração da dinâmica dos aerossóis na cavidade	Distância	0.4	**Valor bruto*	0 –1
	Ventilação	0.15	Caverna estática	0
			Caverna dinâmica	1
	Níveis altimétricos das entradas	0.05	Similares	0
			Distintos	1
	Direção dos ventos	0.2	Desfavorável	0
			Favorável	1
	Entrada voltada para a fonte	0.2	Não	0
			Sim	1

De acordo com sua ventilação, as cavernas foram historicamente classificadas em dois grupos: i) cavernas estáticas (de entrada única); e ii) cavernas dinâmicas (multi-entradas) (Geiger 1966, Bogli 1978). No modelo dinâmico (sistema com duas ou mais entradas em altitudes diferentes), a ventilação é favorecida pelo chamado "efeito chaminé". Os fluxos de ar são estáticos quando $T_{ext} = T_{caverna}$ (onde T_{ext} é a temperatura do ar externo e $T_{caverna}$ é a temperatura do ar da caverna). Com base nas diferenças [$T_{ext} - T_{caverna} > 0$ ou $T_{ext} - T_{caverna} < 0$], o ar da caverna flui da entrada superior (UE) para a entrada inferior (LE) ou vice-versa, respectivamente. Dessa forma, cavernas que apresentam apenas uma entrada são aqui avaliadas como menos ventiladas, potencialmente. Já as cavernas com mais de uma entrada em altitudes diferentes, apresentam um contexto mais favorável à circulação de ar. Da mesma forma, cavernas com entradas voltadas para a fonte emissora de particulado se mostram, em geral, mais expostas ao aspecto avaliado. Essa característica se mostra menos influente nos casos em que a feição se situa muito próxima ao empreendimento.

A distância das 119 cavidades avaliadas, com exceção das cinco com previsão de supressão, as que apresentam maior proximidades estão distântes 20 m da ADA, correspondem às cavidades SQ-0030 e SQ-0031, a norte da pilha de estéril, e a cavidade W-21 no extremo sul da Cava. Caverna mais

distante está a 871 m (S-01). A mediana dos dados é 182 m, e apenas dez cavidades apresentaram distância inferior a 100 m.



BOXPLOT DAS DISTÂNCIAS (M) DAS CAVERNAS EM RELAÇÃO À ADA

Pouco mais da metade das feições (58%) apresenta uma única abertura para o ambiente externo. Das 45 cavidades com sistema dinâmico, onze possuem entradas posicionadas em altitudes distintas, o que pode favorecer o fluxo de ar entre as entradas, muitas delas claraboias. Setenta e dois por cento da amostra ocorre em posição favorável às direções principais dos ventos, principalmente aquelas situadas na Serra da Igreja e Serrote do Bode, podendo ser acometidas por aerossóis gerados na área diretamente afetada. A maioria das entradas das feições está voltada para a direção oposta ao projeto (81,5%), em vertente também oposta a este, em compartimentos geomorfológicos distintos. Aquelas direcionadas para o empreendimento se inserem especialmente nas altas vertentes ou topo dos morros residuais que circundam a área.



Exemplo de caverna de ventilação dinâmica (P-12)



Setas vermelhas indicam a localização de cavernas com entradas voltada para mina, britagem (primeiro plano) e pilha de esteril (segundo plano)

Os resultados da aplicação do índice de vulnerabilidade apontaram que 55% das cavidades avaliadas apresenta média vulnerabilidade ao impacto de alteração da dinâmica dos aerossóis. Trina e uma cavernas (26%) foram classificadas como altamente susceptíveis a esse impacto; parte localizada nas vertentes com face voltada para a ADA ou no entorno da mesma. As cavernas com menor vulnerabilidade correspondem a 18% da amostra, se localizam na parte oeste da área.

Na sequência serão apresentados os resultados da análise de vulnerabilidade ao impacto "Alteração da dinâmica dos aerossóis na cavidade", seguidos dos mapas com a espacialização das mesmas.

RESULTADOS DA ANÁLISE DE VULNERABILIDADE AO IMPACTO "ALTERAÇÃO DA DINÂMICA DOS AEROSSÓIS NA CAVIDADE"

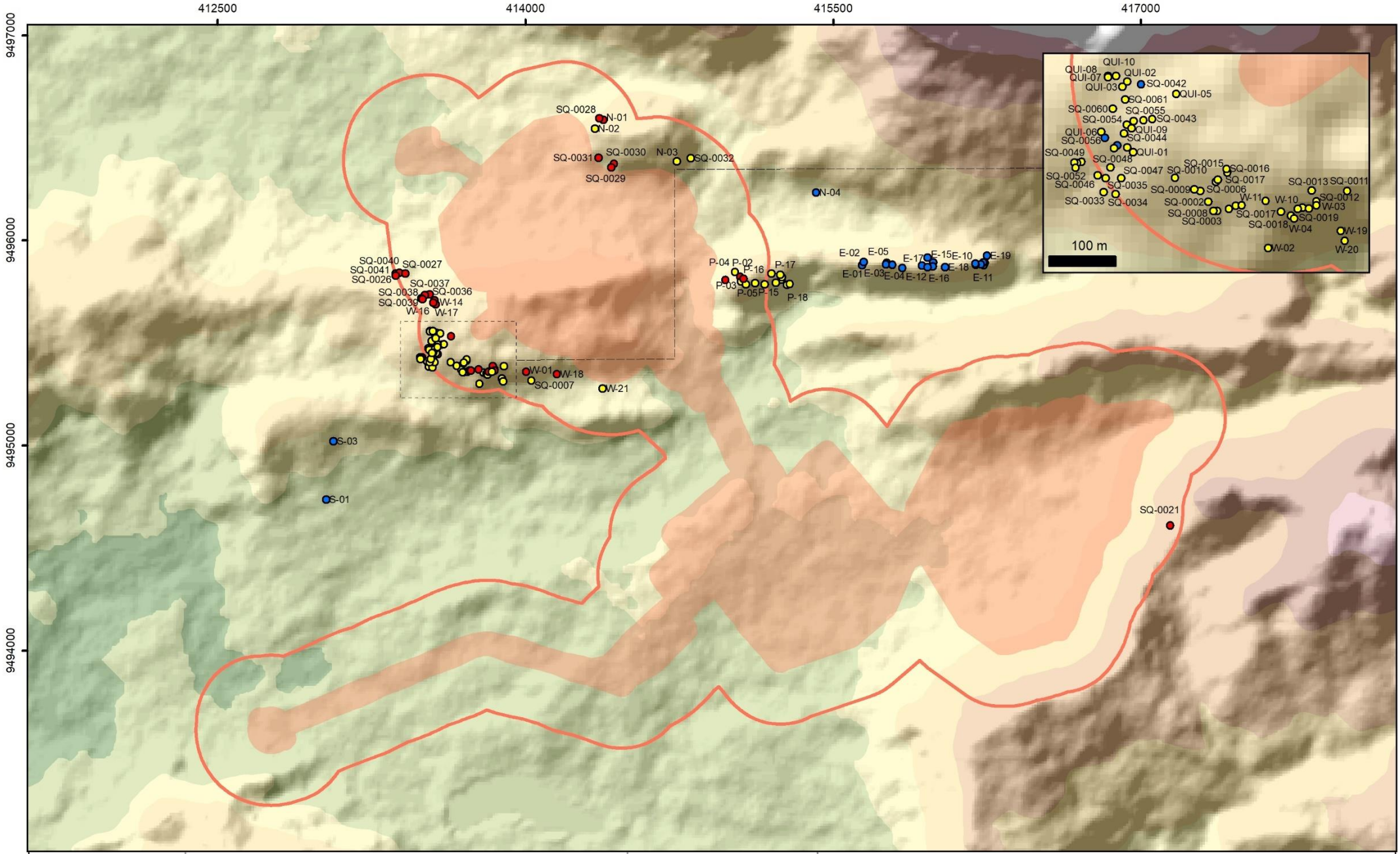
ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR NA CAVIDADE						
CAVIDADE	DISTÂNCIA	VENTILAÇÃO	NÍVEIS ALTIMÉTRICOS DAS ENTRADAS	DIREÇÃO DOS VENTOS	ENTRADA VOLTADA PARA A FONTE	ÍNDICE DE VULNERABILIDADE
Peso	0,4	0,15	0,05	0,2	0,12	
E-01	0.2	1	0	0	0	0.23
E-02	0.2	0	0	0	0	0.07
E-03	0.1	1	0	0	0	0.17
E-04	0.1	0	0	0	0	0.02
E-05	0.1	1	0	0	0	0.17
E-06	0.2	1	0	0	0	0.22
E-07	0.2	1	0	0	0	0.23
E-08	0.2	1	0	0	0	0.22
E-09	0.2	0	0	0	0	0.08
E-10	0.2	0	0	0	0	0.08
E-11	0.2	0	0	0	0	0.07
E-12	0.1	0	0	0	0	0.04
E-13	0.1	0	0	0	0	0.04
E-14	0.1	0	0	0	0	0.05
E-15	0.1	0	0	0	0	0.03
E-16	0.1	1	0	0	0	0.19
E-17	0.1	0	0	0	0	0.05
E-18	0.2	1	1	0	0	0.26
E-19	0.1	0	0	0	0	0.06
N-01	0.9	1	0	1	0	0.71
N-02	1.0	0	0	1	0	0.58
N-03	0.9	0	0	1	0	0.57
N-04	0.3	0	0	0	0	0.14
P-01	0.9	1	1	0	1	0.77
P-02	0.9	0	0	0	1	0.56
P-03	0.9	1	0	0	1	0.69
P-04	0.8	0	0	0	0	0.34
P-05	0.8	1	0	0	0	0.48
P-06/P-07	0.8	1	0	1	0	0.68

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR NA CAVIDADE						
CAVIDADE	DISTÂNCIA	VENTILAÇÃO	NÍVEIS ALTIMÉTRICOS DAS ENTRADAS	DIREÇÃO DOS VENTOS	ENTRADA VOLTADA PARA A FONTE	ÍNDICE DE VULNERABILIDADE
Peso	0,4	0,15	0,05	0,2	0,12	
P-08	0.6	1	0	1	0	0.60
P-09	0.6	0	0	1	0	0.45
P-11	0.6	1	1	1	0	0.64
P-12	0.6	1	0	1	0	0.58
P-14	0.6	1	0	0	0	0.41
P-15	0.8	0	0	0	1	0.51
P-16	0.7	0	0	0	1	0.49
P-17	0.7	1	1	0	0	0.48
P-18	0.7	1	0	0	0	0.41
QUI-01	0.8	1	1	1	0	0.71
QUI-02	0.8	0	0	1	0	0.52
QUI-03	0.8	1	0	1	1	0.87
QUI-05	0.9	0	0	1	1	0.75
QUI-06	0.7	1	0	1	0	0.65
QUI-07	0.8	1	0	1	0	0.66
QUI-08	0.8	1	0	1	0	0.66
QUI-09	0.8	0	0	1	0	0.53
QUI-10	0.8	1	0	1	0	0.67
S-01	0.0	1	1	0	0	0.20
S-03	0.0	1	1	0	0	0.21
SQ-0001	0.8	0	0	1	0	0.53
SQ-0002	0.8	0	0	1	0	0.52
SQ-0003	0.8	0	0	1	0	0.52
SQ-0004	0.8	0	0	1	0	0.52
SQ-0005	0.8	0	0	1	0	0.53
SQ-0006	0.8	1	1	1	0	0.74
SQ-0007	0.8	0	0	1	0	0.53
SQ-0008	0.8	0	0	1	0	0.52
SQ-0009	0.8	0	0	1	0	0.53

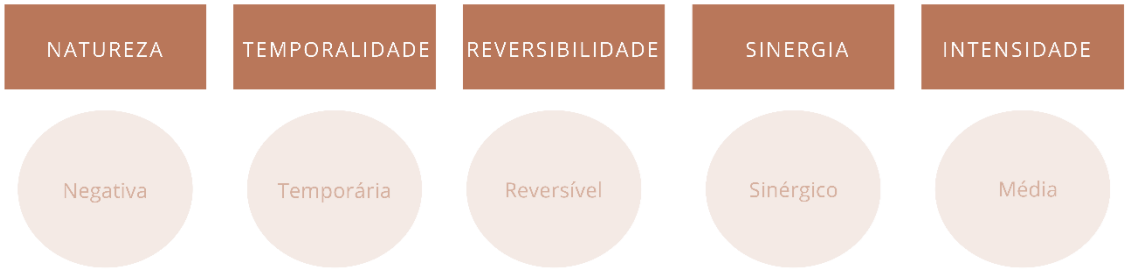
ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR NA CAVIDADE						
CAVIDADE	DISTÂNCIA	VENTILAÇÃO	NÍVEIS ALTIMÉTRICOS DAS ENTRADAS	DIREÇÃO DOS VENTOS	ENTRADA VOLTADA PARA A FONTE	ÍNDICE DE VULNERABILIDADE
Peso	0,4	0,15	0,05	0,2	0,12	
SQ-0010	0.8	0	0	1	0	0.52
SQ-0011	0.8	0	0	1	0	0.53
SQ-0012	0.8	0	0	1	0	0.53
SQ-0013	0.8	1	0	1	0	0.69
SQ-0014	0.8	0	0	1	0	0.53
SQ-0015	0.9	0	0	1	0	0.55
SQ-0016	0.9	0	0	1	0	0.55
SQ-0017	0.8	0	0	1	0	0.54
SQ-0018	0.8	0	0	1	0	0.52
SQ-0019	0.8	0	0	1	0	0.52
SQ-0020	0.8	0	0	1	0	0.53
SQ-0021	0.8	0	0	1	1	0.71
SQ-0026	0.7	1	0	1	1	0.83
SQ-0027	0.7	0	0	1	1	0.69
SQ-0028	0.9	0	0	1	1	0.76
SQ-0029	1.0	1	0	1	1	0.93
SQ-0030	1.0	0	0	1	1	0.79
SQ-0031	1.0	0	0	1	1	0.79
SQ-0032	0.9	0	0	1	0	0.55
SQ-0033	0.7	0	0	1	0	0.48
SQ-0034	0.7	0	0	1	0	0.48
SQ-0035	0.7	0	0	1	0	0.49
SQ-0036	0.8	0	0	1	1	0.73
SQ-0037	0.8	0	0	1	1	0.72
SQ-0038	0.8	1	0	1	1	0.86
SQ-0039	0.8	0	0	1	1	0.71
SQ-0040	0.8	0	0	1	1	0.70
SQ-0041	0.7	0	0	1	1	0.68
SQ-0042	0.8	0	0	1	0	0.53
SQ-0043	0.8	0	0	1	0	0.53

ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR NA CAVIDADE						
CAVIDADE	DISTÂNCIA	VENTILAÇÃO	NÍVEIS ALTIMÉTRICOS DAS ENTRADAS	DIREÇÃO DOS VENTOS	ENTRADA VOLTADA PARA A FONTE	ÍNDICE DE VULNERABILIDADE
Peso	0,4	0,15	0,05	0,2	0,12	
SQ-0044	0.8	0	0	1	0	0.51
SQ-0045	0.8	0	0	1	0	0.50
SQ-0046	0.7	1	0	1	0	0.63
SQ-0047	0.7	1	0	1	0	0.64
SQ-0048	0.7	1	0	1	0	0.64
SQ-0049	0.7	0	0	1	0	0.48
SQ-0050	0.7	1	0	1	0	0.62
SQ-0051	0.7	1	0	1	0	0.62
SQ-0052	0.7	1	0	1	0	0.62
SQ-0054	0.8	0	0	1	0	0.52
SQ-0055	0.8	0	0	1	0	0.52
SQ-0056	0.7	0	0	1	0	0.50
SQ-0057	0.8	0	0	1	0	0.51
SQ-0058	0.8	0	0	1	0	0.52
SQ-0059	0.8	1	0	1	0	0.65
SQ-0060	0.8	0	0	1	0	0.51
SQ-0061	0.8	1	0	1	0	0.67
W-01	0.9	1	0	1	0	0.70
W-02	0.8	1	0	1	0	0.65
W-03	0.8	1	0	1	0	0.68
W-04	0.8	1	0	1	0	0.68
W-05	0.8	0	0	1	0	0.53
W-10	0.8	1	1	1	0	0.74
W-11	0.8	1	1	1	0	0.73
W-14	0.8	0	0	1	1	0.73
W-16	0.8	0	0	1	1	0.72
W-17	0.8	1	0	1	0	0.67
W-18	0.9	1	1	1	0	0.76
W-19	0.8	0	0	1	0	0.51
W-20	0.8	1	0	1	0	0.65

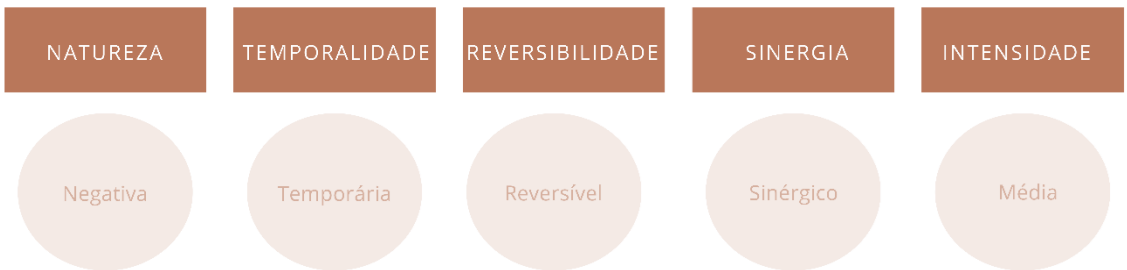
ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR NA CAVIDADE						
CAVIDADE	DISTÂNCIA	VENTILAÇÃO	NÍVEIS ALTIMÉTRICOS DAS ENTRADAS	DIREÇÃO DOS VENTOS	ENTRADA VOLTADA PARA A FONTE	ÍNDICE DE VULNERABILIDADE
Peso	0,4	0,15	0,05	0,2	0,12	
W-21	1.0	1	0	0	0	0.54


412500
414000
415500
417000
9497000
9496000
9495000
9494000
SQ-0028
N-01
N-02
SQ-0031
SQ-0030
N-03
SQ-0032
SQ-0029
N-04
SQ-0040
SQ-0027
SQ-0041
SQ-0026
SQ-0037
SQ-0038
SQ-0036
SQ-0039
W-14
W-16
W-17
W-01
W-18
SQ-0007
W-21
S-03
S-01
P-04
P-02
P-16
P-17
P-03
P-05
P-15
P-18
E-02
E-05
E-17
E-15
E-10
E-19
E-01
E-03
E-04
E-12
E-16
E-18
E-11
SQ-0021
QUI-10
QUI-08
QUI-02
QUI-07
SQ-0042
QUI-03
QUI-05
SQ-0061
SQ-0060
SQ-0055
SQ-0054
SQ-0043
QUI-09
QUI-06
SQ-0044
SQ-0056
QUI-01
SQ-0049
SQ-0048
SQ-0015
SQ-0016
SQ-0052
SQ-0047
SQ-0010
SQ-0017
SQ-0046
SQ-0035
SQ-0009
SQ-0006
SQ-0013
SQ-0011
SQ-0033
SQ-0034
SQ-0002
W-11
W-10
SQ-0012
W-03
SQ-0008
SQ-0017
SQ-0019
SQ-0003
SQ-0018
W-04
W-19
W-02
W-20
100 m
Projeto Santa Quitéria
AIA: Alteração da dinâmica dos aerossóis nas cavidades
N
510 m
Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Índice de vulnerabilidade
Alteração da dinâmica dos aerossóis
Baixo
Médio
Alto
ADA
ADA + Buffer 250 m
Altitude (m)
1073
500
360

Em relação à classificação, o impacto de "alteração da dinâmica dos aerossóis na AIE" possui natureza negativa, já que altera a qualidade ambiental das áreas; tem caráter temporário, já que depende da fonte emissora, que será interrompida após a finalização das etapas de instalação e operação do projeto; trata-se de um impacto reversível, para o qual são aplicáveis medidas de controle e recuperação; é sinérgico, considerando que o mesmo pode potencializar os efeitos de outros impactos, como afetar a qualidade do recurso trófico e da estruturação da fauna cavernícola; e apresenta média intensidade, considerando que a média do índice de vulnerabilidade das AIE a esse tipo de alteração é de 0,7.



Já com relação ao impacto de "alteração da dinâmica dos aerossóis na cavidade", a natureza também é negativa, já que pode afetar, por exemplo, o microclima cavernícola, a química de deposição dos espeleotemas, o brilho e coloração das superfícies recobertas; pode ser classificado como temporário, considerando que a fonte emissora será interrompida após a finalização do projeto e que as cavernas apresentam uma dinâmica de ventilação que contribui para a retirada e remobilização desse material; é reversível, tendo em vista as diversas técnicas de recuperação de cavidades aplicáveis à limpeza das superfícies afetadas; é sinérgico, considerando que o mesmo pode potencializar os efeitos de outros impactos, como por exemplo, comprometer o uso da fonte de nutrientes, e afetar a estrutura da fauna cavernícola; e, por fim, apresenta média intensidade, já que a média do índice de vulnerabilidade das cavernas a esse tipo de impacto é de 0,5.



ALTERAÇÃO DA DINÂMICA HIDROSSEDIMENTAR

Os processos hidrológicos e sedimentares consistem nos principais mecanismos de evolução das cavidades naturais, e estão associados a: (i) entrada de água superficial e meteórica, formação de depósitos químicos; (ii) carreamento de sedimentos para o interior da caverna e geração de sedimentos autóctones; (iii) processos dissolutivos e erosivos responsáveis pela expansão da caverna. A entrada de água no sistema também mantém a alta umidade relativa típica da atmosfera subterrânea, que está intimamente associada à manutenção do ecossistema cavernícola, além de ser um importante agente de transporte de nutrientes para a fauna.

Uma das funções da área de influência espeleológica é garantir a manutenção desses processos no meio hipógeo. Portanto, sua dinâmica hídrica e sedimentar, em tese, guarda relação com os fluxos de energia e matéria que atingem as cavidades. O comprometimento de drenagens, da infiltração e percolação hídrica ou do aporte de nutrientes que chegam até as cavernas altera os processos evolutivos naturais e o ambiente cavernícola.

Na área do Projeto Santa Quitéria, a "alteração da dinâmica hidrossedimentar" das AIEs e/ou das cavidades pode ser promovida pela manifestação de cinco aspectos ambientais: 1) Geração de interferências físicas ao escoamento superficial; 2) Geração de áreas com exposição de substrato; 3) Geração de áreas com solo compactado; 4) Geração de sedimentos.

Os impactos relacionados à alteração da dinâmica hídrica e sedimentar não são considerados potenciais ao patrimônio espeleológico nessa etapa. As informações sobre a localização dos furos de sondagem mostram concentração maior na área da jazida e pilhas de esteril e fosfogesso. O item "Impactos Observados", discutido anteriormente, apresenta a localização de sondagens já realizadas e sua localização nas e AIEs. É recomendável que a avaliação da localização de furos de sondagem futuros seja realizada de forma pormenorizada quando do planejamento dessa atividade.

Na fase de instalação, a geração de áreas com exposição do substrato, em decorrência da supressão de vegetação, representa um importante aspecto na avaliação de impacto ao patrimônio espeleológico, já que favorece a ocorrência de processos erosivos, alterando também a dinâmica do escoamento superficial. A instalação da cava, por exemplo, terá início com as atividades de decapeamento, que consistem na remoção das camadas de solo, bem como das formações rochosas existentes sobrejacentes ao corpo de minério a ser explorado. Nesta etapa estão previstas áreas com exposição de substrato, resultando em possível incremento de material particulado e sedimentos, além de interferências físicas no escoamento por consequência das alterações na superfície. A geração de interferências físicas no escoamento superficial também poderá alterar a dinâmica dos escoamentos intermitentes de vertentes, em termos de volume de água e direcionamento. O controle de drenagens já está incorporado à própria atividade do empreendimento, com direcionamento das águas pluviais a diques de contenção de finos, e dispositivos de escoamento.

Durante a fase de operação, exposição de substrato e a geração de sedimentos continuarão ocorrendo à medida em que as atividades forem sendo desenvolvidas, afetando as taxas de infiltração (redução) e favorecendo processos erosivos. No fechamento do empreendimento os sistemas de drenagem serão progressivamente desativados e removidos.

Os aspectos abordados, relacionados às fases de instalação e operação, podem afetar a taxa de infiltração de águas de chuva no entorno da mina. Como não existe intersecção das AIA com a ADA, efeitos diretos e indiretos na dinâmica hídrica dentro das cavernas e em suas áreas de influência,

este impacto pode acontecer apenas caso, ocorra alguma alteração nas rotas de escoamento superficiais no setor sul da vertente sul da Serra da Igreja devido a alteração da morfologia original da paisagem. Da mesma forma, a geração de áreas de solo exposto e sedimentos acionam o risco de processos erosivos, e do transporte de sedimentos. É recomendado avaliar também a necessidade de drenagem para os acessos provisórios e definitivos próximos às cavernas, durante execução do projeto básico.

O quadro abaixo apresenta as variáveis, pesos e classes consideradas na análise de vulnerabilidade das AIE ao impacto de alteração da dinâmica hidrossedimentar nas AIEs.

VARIÁVEIS, PESOS E CLASSES DA ANÁLISE DE VULNERABILIDADE AO IMPACTO "ALTERAÇÃO DA DINÂMICA HIDROSSEDIMENTAR NA AIE"

IMPACTO	VARIÁVEIS	PESO	CLASSES	VALOR
Alteração da dinâmica hidrossedimentar na AIE	Distância	0.3	**Valor bruto*	0–1
	Posicionamento da intervenção	0.5	Alteração não ocorre em área de possível recarga	0
			Alteração ocorre em área de possível recarga	1
	Inserção	0.2	Ausência de rota de escoamento entre a AIE e o empreendimento	0
			Presença de rota de escoamento entre a AIE e o empreendimento	1

Os resultados da análise conjunta das variáveis definidas sinalizam a AIE G3-A com alta vulnerabilidade ao impacto de alteração da dinâmica hídrica e de sedimentos, considerando os limites atuais das áreas de influência propostas e as atividades previstas a montante, mesmo não contemplando as mesmas bacias de contribuição. Ainda que isoladas por pequeno interflúvio local, que individualiza a Grupo G3-A, esta área de influência está em posição de risco, considerando que alterações topográficas previstas podem afetar a dinâmica dos fluxos superficiais e sedimentos.

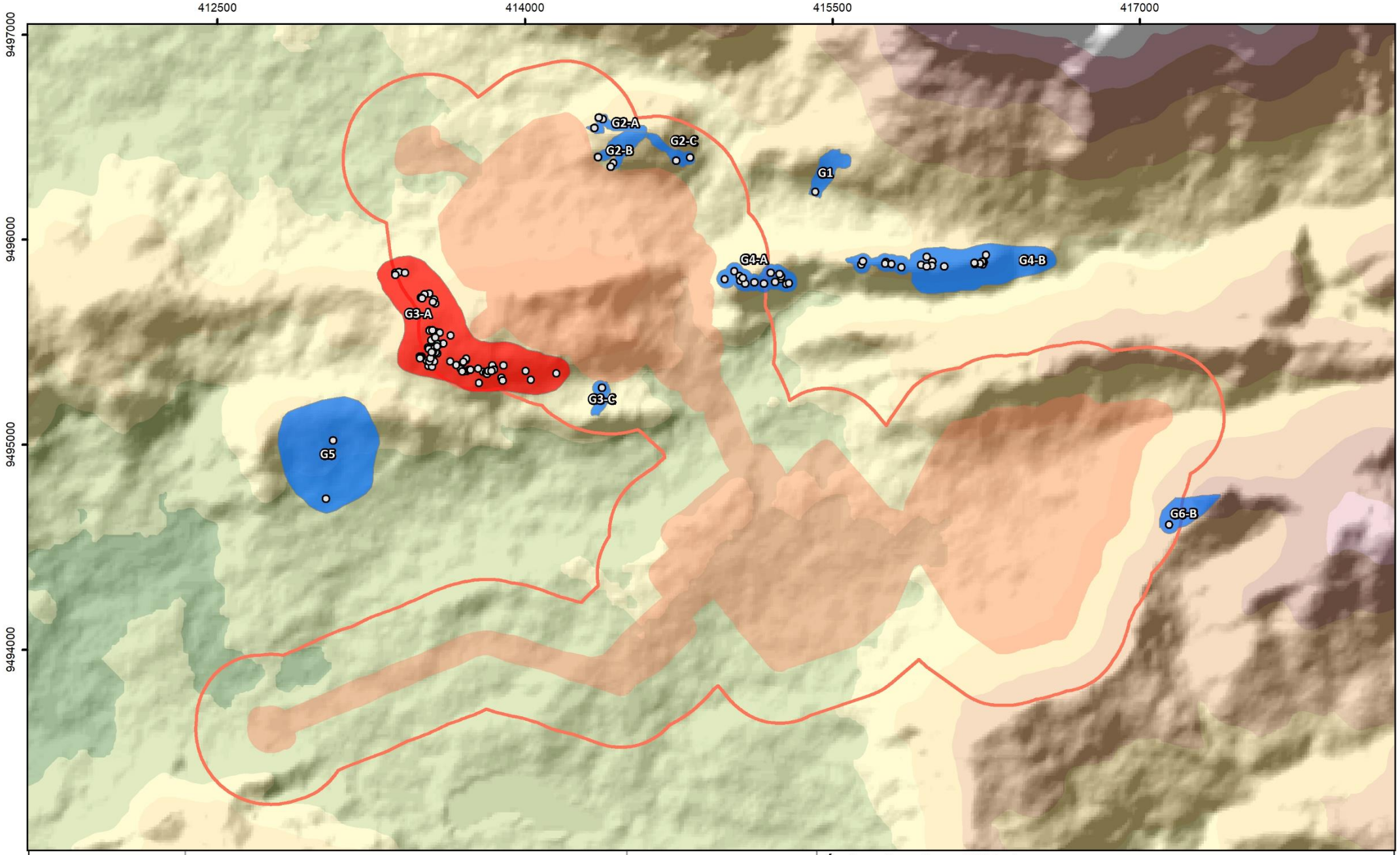


Cavernas situadas na AIE G3-A (setas em vermelho). A seta amarela indica área onde está prevista a instalação da lavra

Os resultados da análise de vulnerabilidade ao impacto "alteração da dinâmica hidrossedimentar" nas AIEs e o mapa seguinte ilustra a espacialização e a tabela dos resultados, bem como a diferença altimétrica entre as AIEs e a ADA do projeto.

RESULTADOS DA ANÁLISE DE VULNERABILIDADE AO IMPACTO "ALTERAÇÃO DA DINÂMICA HIDROSSEDIMENTAR NA AIE"

ALTERAÇÃO DA DINÂMICA HIDROSSEDIMENTAR NA AIE				
AIE	DISTÂNCIA	POSICIONAMENTO DA INTERVENÇÃO	INSERÇÃO	ÍNDICE DE VULNERABILIDADE
Peso	0.3	0.5	0.2	-
G1	0.1	0	0	0.0
G2-A	1.0	0	0	0.3
G2-B	1.0	0	0	0.3
G2-C	0.9	0	0	0.3
G3-A	1.0	1	1	1.0
G3-C	1.0	0	0	0.3
G4-A	1.0	0	0	0.3
G4-B	0.1	0	0	0.0
G5	0.0	0	0	0.0
G6-B	1.0	0	0	0.3



Projeto Santa Quitéria

AIA: Alteração da dinâmica hidrossedimentar nas AIE

N

510 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

Índice de vulnerabilidade

Alteração da dinâmica hidrossedimentar

- Baixo
- Alto

- Cavidades
- ADA
- ADA + Buffer 250

Altitude (m)

- 1073
- 500
- 360

Para a avalição do impacto de alteração da dinâmica hidrossedimentar nas cavernas da área, foram analisadas, além da interferência do empreendimento em área de recarga hídrica (que já foi comentado para a AIE) e da distância entre a caverna e o projeto, outras três variáveis foram avaliadas: Inserção das feições em rota de escoamento hídrico, posição das entradas em relação à vertente, tipo de atividade hidrológica observada no ambiente hipógeo.

VARIÁVEIS, PESOS E CLASSES DA ANÁLISE DE VULNERABILIDADE AO IMPACTO "ALTERAÇÃO DA DINÂMICA DOS HIDROSSEDIMENTAR NA CAVERNA"

IMPACTO	VARIÁVEIS	PESO	CLASSES	VALOR
Alteração da dinâmica hidrossedimentar na cavidade	Distância	0.2	**Valor bruto*	0–1
	Posicionamento da intervenção	0.35	Alteração não ocorre em área de possível recarga	0
			Alteração ocorre em área de possível recarga	1
	Inserção	0.3	Intervenções não ocorrem topograficamente acima da cavidade	0
			Intervenções ocorrem topograficamente acima da cavidade	1
	Posição das entradas	0.05	Posicionamento das entradas não favorece a entrada direta de material da vertente	0
			"Posicionamento de captura" das entradas, possibilitando que o transporte sedimentar na vertente adentre de forma direta na cavidade	1
	Atividade hidrológica	0.1	Percolação	0
			Escoamento	1
			Drenagem perene	3

O resultado da aplicação do índice de vulnerabilidade para o impacto de alteração da dinâmica hidrossedimentar das cavidades revelou que 73% das cavernas apresenta baixa vulnerabilidade a esse tipo de impacto, com base nos aspectos avaliados, já que não possuem características de inserção ou processos observados que denotem intensa conexão com a área da ADA. A distância até a ADA. A não ocorrência de intervenções diretas na AIE também contribui para esse cenário. O restante das cavernas, 26%, apresenta média vulnerabilidade. Nesse caso, estão concentradas principalmente na Serra da Igreja, ou no entorno imediato da ADA. Nenhuma cavidade apresentou alta vulnerabilidade a esse impacto.

Entre a cava e a região de inserção das cavernas na Serra da Igreja existe um divisor topográfico que faz com que as cavernas estejam mais protegidas de futuras intervenções a montante. Além disso, as cavernas apresentam processos hidrológicos associados a eventos pluviais, sem conectividades com drenagem perenes ou nível freático, o que certamente definiria um cenário mais conservador quanto às áreas de recarga hidrológica das cavernas.

Na sequência serão apresentados os resultados da análise de vulnerabilidade ao impacto "alteração da dinâmica hidrossedimentar na cavidade", seguido dos mapas com a espacialização das mesmas.

RESULTADOS DA ANÁLISE DE VULNERABILIDADE AO IMPACTO "ALTERAÇÃO DA DINÂMICA HIDROSSEDIMENTAR NA CAVIDADE"

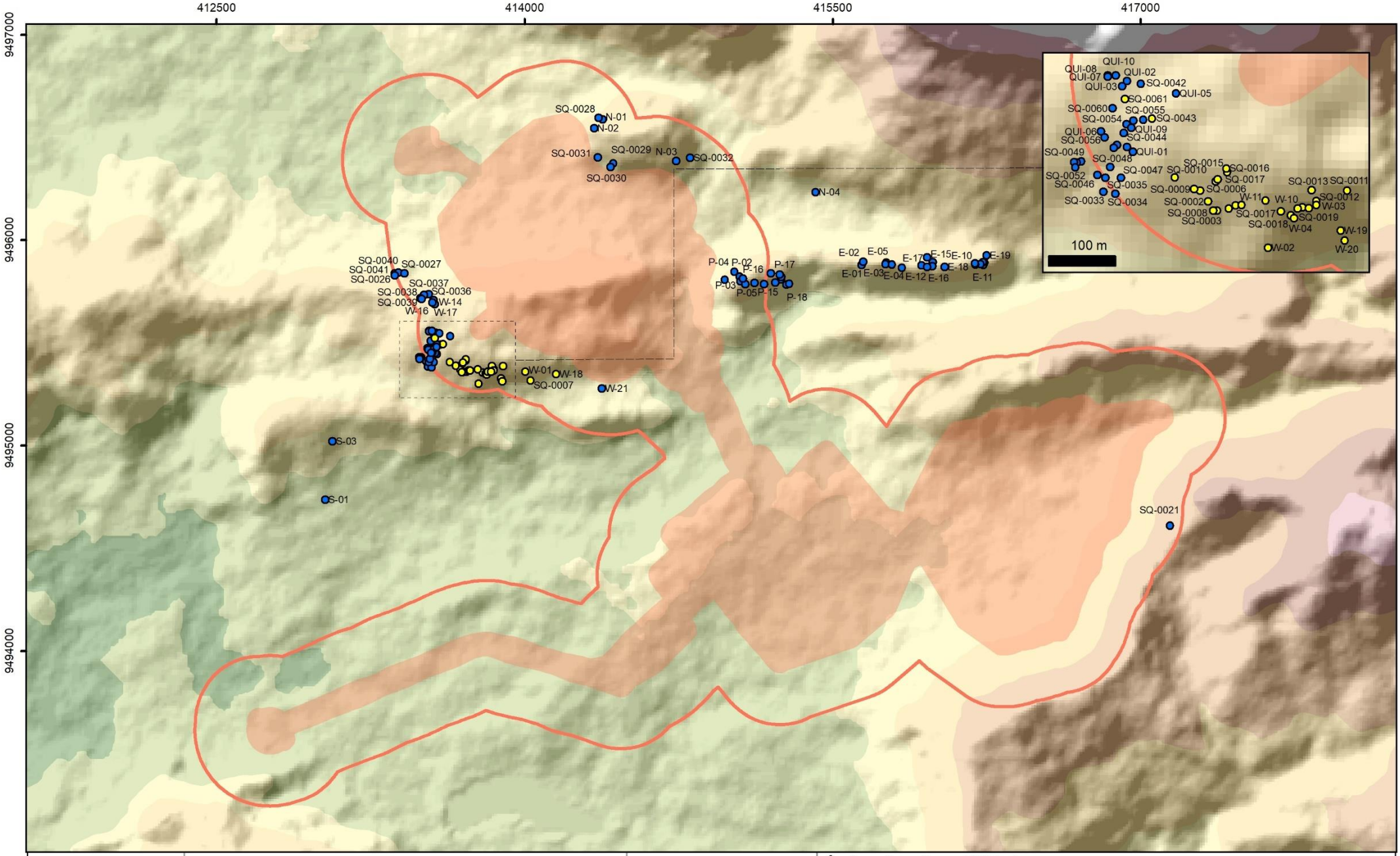
ALTERAÇÃO DA DINÂMICA HIDROSSEDIMENTAR NA CAVIDADE						
CAVIDADE	DISTÂNCIA	POSICIONAMENTO DA INTERVENÇÃO	INSERÇÃO	POSIÇÃO DAS ENTRADAS	ATIVIDADE HIDROLÓGICA	ÍNDICE DE VULNERABILIDADE
Pesos	0.3	0.4	0.1	0.05	0.15	-
E-01	0.2	0	0	1	0.5	0.14
E-02	0.2	0	0	0	0.5	0.09
E-03	0.0	0	0	0	0.5	0.06
E-04	0.1	0	0	1	0.5	0.11
E-05	0.0	0	0	0	0.5	0.06
E-06	0.2	0	0	1	0.5	0.14
E-07	0.2	0	0	1	0.5	0.14
E-08	0.2	0	0	1	0.5	0.14
E-09	0.2	0	0	1	0.5	0.14
E-10	0.2	0	0	1	0.5	0.14
E-11	0.2	0	0	1	0.5	0.14
E-12	0.1	0	0	1	0.5	0.12
E-13	0.1	0	0	1	0.5	0.12
E-14	0.1	0	0	1	0.5	0.13
E-15	0.1	0	0	1	0.5	0.11
E-16	0.1	0	0	1	0.5	0.12
E-17	0.1	0	0	1	0.5	0.12
E-18	0.2	0	0	0	0.5	0.08
E-19	0.1	0	0	0	0.5	0.08
N-01	0.9	0	0	1	0.5	0.28
N-02	1.0	0	0	1	0.5	0.29
N-03	0.9	0	0	1	0.5	0.29
N-04	0.3	0	0	1	0.5	0.17
P-01	0.9	0	0	1	0.5	0.29
P-02	0.9	0	0	1	0	0.23

ALTERAÇÃO DA DINÂMICA HIDROSSEDIMENTAR NA CAVIDADE						
CAVIDADE	DISTÂNCIA	POSICIONAMENTO DA INTERVENÇÃO	INSERÇÃO	POSIÇÃO DAS ENTRADAS	ATIVIDADE HIDROLÓGICA	ÍNDICE DE VULNERABILIDADE
Pesos	0.3	0.4	0.1	0.05	0.15	-
P-03	0.9	0	0	1	0.5	0.27
P-04	0.9	0	0	0	0.5	0.22
P-05	0.8	0	0	0	0.5	0.21
P-06/P-07	0.8	0	0	0	0.5	0.22
P-08	0.6	0	0	1	0.5	0.23
P-09	0.6	0	0	1	0.5	0.23
P-11	0.6	0	0	1	0.5	0.22
P-12	0.6	0	0	1	0.5	0.22
P-14	0.6	0	0	0	0	0.13
P-15	0.8	0	0	1	0.5	0.25
P-16	0.7	0	0	1	0.5	0.24
P-17	0.7	0	0	1	0	0.19
P-18	0.7	0	0	1	0	0.18
QUI-01	0.8	0	0	1	0.5	0.26
QUI-02	0.8	0	0	1	0.5	0.26
QUI-03	0.8	0	0	1	0.5	0.26
QUI-05	0.9	0	0	1	0.5	0.28
QUI-06	0.7	0	0	1	0.5	0.25
QUI-07	0.8	0	0	1	0	0.20
QUI-08	0.8	0	0	1	0.5	0.25
QUI-09	0.8	0	0	1	0.5	0.26
QUI-10	0.8	0	0	1	0.5	0.26
S-01	0.2	0	0	1	0.5	0.05
S-03	0.2	0	0	0	0.5	0.10

ALTERAÇÃO DA DINÂMICA HIDROSSEDIMENTAR NA CAVIDADE						
CAVIDADE	DISTÂNCIA	POSICIONAMENTO DA INTERVENÇÃO	INSERÇÃO	POSIÇÃO DAS ENTRADAS	ATIVIDADE HIDROLÓGICA	ÍNDICE DE VULNERABILIDADE
Pesos	0.3	0.4	0.1	0.05	0.15	-
SQ-0001	0.1	0	0	0	0.5	0.56
SQ-0002	0.1	0	0	1	0.5	0.56
SQ-0003	0.1	0	0	0	0.5	0.56
SQ-0004	0.2	0	0	1	0.5	0.56
SQ-0005	0.2	0	0	1	0.5	0.56
SQ-0006	0.2	0	0	1	0.5	0.52
SQ-0007	0.2	0	0	1	0.5	0.52
SQ-0008	0.2	0	0	1	0.5	0.56
SQ-0009	0.2	0	0	1	0.5	0.56
SQ-0010	0.1	0	0	1	0.5	0.56
SQ-0011	0.1	0	0	1	0.5	0.57
SQ-0012	0.1	0	0	1	0.5	0.52
SQ-0013	0.1	0	0	1	0.5	0.52
SQ-0014	0.1	0	0	1	0.5	0.51
SQ-0015	0.1	0	0	1	0.5	0.52
SQ-0016	0.2	0	0	0	0.5	0.57
SQ-0017	0.1	0	0	0	0.5	0.52
SQ-0018	0.9	0	0	1	0.5	0.51
SQ-0019	1.0	0	0	1	0.5	0.51
SQ-0020	0.9	0	0	1	0.5	0.51
SQ-0021	0.3	0	0	1	0.5	0.26
SQ-0026	0.8	0	0	0	0.5	0.24
SQ-0027	0.8	0	0	0	0.5	0.25
SQ-0028	0.8	0	0	0	0.5	0.28
SQ-0029	0.6	0	0	1	0.5	0.29
SQ-0030	0.6	0	0	1	0.5	0.30
SQ-0031	0.6	0	0	1	0.5	0.25
SQ-0032	0.6	0	0	1	0.5	0.22
SQ-0033	0.6	0	0	0	0	0.19

ALTERAÇÃO DA DINÂMICA HIDROSSEDIMENTAR NA CAVIDADE						
CAVIDADE	DISTÂNCIA	POSICIONAMENTO DA INTERVENÇÃO	INSERÇÃO	POSIÇÃO DAS ENTRADAS	ATIVIDADE HIDROLÓGICA	ÍNDICE DE VULNERABILIDADE
Pesos	0.3	0.4	0.1	0.05	0.15	-
SQ-0034	0.8	0	0	1	0.5	0.19
SQ-0035	0.7	0	0	1	0.5	0.20
SQ-0036	0.7	0	0	1	0	0.21
SQ-0037	0.7	0	0	1	0	0.21
SQ-0038	0.8	0	0	1	0.5	0.20
SQ-0039	0.8	0	0	1	0.5	0.20
SQ-0040	0.8	0	0	1	0.5	0.25
SQ-0041	0.9	0	0	1	0.5	0.24
SQ-0042	0.7	0	0	1	0.5	0.22
SQ-0043	0.8	0	0	1	0	0.52
SQ-0044	0.8	0	0	1	0.5	0.20
SQ-0045	0.8	0	0	1	0.5	0.20
SQ-0046	0.8	0	0	1	0.5	0.24
SQ-0047	0.0	0	0	1	0	0.24
SQ-0048	0.0	0	0	1	0.5	0.20
SQ-0049	0.8	0	1	1	0.5	0.24
SQ-0050	0.8	0	1	1	0.5	0.24
SQ-0051	0.8	0	1	1	0.5	0.24
SQ-0052	0.8	0	1	1	0.5	0.19
SQ-0054	0.8	0	1	1	0.5	0.21
SQ-0055	0.8	0	1	1	0	0.21
SQ-0056	0.8	0	1	1	0	0.20
SQ-0057	0.8	0	1	1	0.5	0.26
SQ-0058	0.8	0	1	1	0.5	0.21
SQ-0059	0.8	0	1	1	0.5	0.20
SQ-0060	0.8	0	1	1	0.5	0.21
SQ-0061	0.8	0	1	1	0	0.56
W-01	0.8	0	1	1	0	0.57
W-02	0.8	0	1	1	0	0.50

ALTERAÇÃO DA DINÂMICA HIDROSSEDIMENTAR NA CAVIDADE						
CAVIDADE	DISTÂNCIA	POSICIONAMENTO DA INTERVENÇÃO	INSERÇÃO	POSIÇÃO DAS ENTRADAS	ATIVIDADE HIDROLÓGICA	ÍNDICE DE VULNERABILIDADE
Pesos	0.3	0.4	0.1	0.05	0.15	-
W-03	0.9	0	1	1	0	0.56
W-04	0.9	0	1	1	0.5	0.56
W-05	0.8	0	1	1	0	0.56
W-10	0.8	0	1	1	0	0.57
W-11	0.8	0	1	1	0	0.56
W-14	1.0	0	0	1	0	0.26
W-16	1.0	0	0	1	0	0.26
W-17	1.0	0	0	1	0	0.26
W-18	0.7	0	0	1	0.5	0.58
W-19	0.7	0	0	1	0.5	0.55
W-20	0.9	0	0	1	0.5	0.55
W-21	1.0	0	0	1	0.5	0.29



Projeto Santa Quitéria

AIA: Alteração da dinâmica hidrossedimentar nas cavidades

N

510 m

Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

Índice de vulnerabilidade

Alteração da dinâmica hidrossedimentar

- Baixo
- Médio

ADA

ADA + Buffer 250

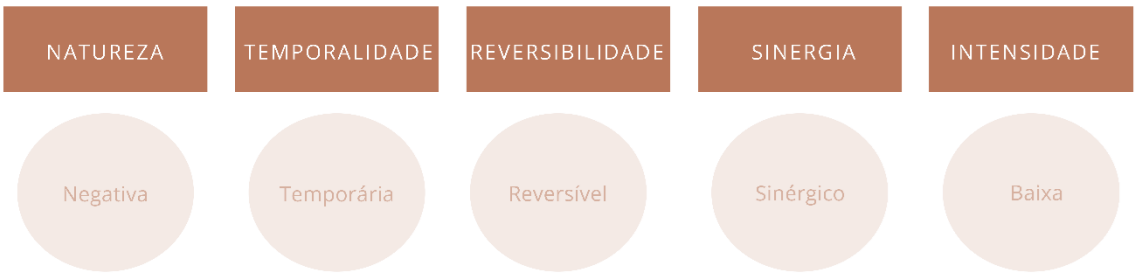
Altitude (m)

1073

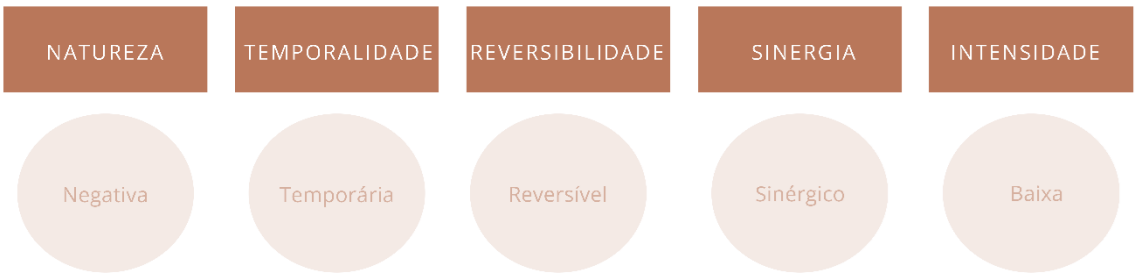
500

360

Em relação à classificação, o impacto de "alteração da dinâmica hidrossedimentar na AIE" possui natureza negativa, uma vez que modifica os processos ambientais atuantes; tem caráter temporário, já que, uma vez promovido, tende a permanecer durante toda a etapa de operação, cessando mediante ações da etapa de desativação; pode ser classificado como reversível já que medidas de controle e recuperação são aplicáveis; é sinérgico, considerando que o mesmo pode potencializar os efeitos de outros impactos, como a diminuição do aporte de recursos, e da umidade relativa, ou da formação de depósitos químicos; e apresenta baixa intensidade, considerando que a média do índice de vulnerabilidade das AIE a esse tipo de alteração é de 0,3.



Sobre o impacto de "alteração da dinâmica hidrossedimentar na cavidade", a natureza também é negativa, já que interfere em processos evolutivos primordiais ao funcionamento da cavidade; pode ser classificado como temporário já que, uma vez concluída a etapa de operação, os processos naturais de circulação hídrica e sedimentar tendem a se restabelecer; reversível considerando as ações que podem ser aplicadas visando a recuperação do meio hipógeo; é sinérgico, considerando que o mesmo pode potencializar os efeitos de outros impactos, como por exemplo, a comprometer o aporte de nutrientes e afetar a composição da fauna cavernícola; e, por fim, apresenta baixa intensidade, já que a média do índice de vulnerabilidade das cavernas a esse tipo de impacto é de 0,3.



ALTERAÇÃO NA INTEGRIDADE FÍSICA

O impacto potencial de "alteração da integridade física" refere-se à alteração do aspecto morfológico original das cavernas ou de suas formações secundárias, como espeleotemas (Auler 2006). A avaliação desse impacto será, portanto, restrita às cavidades, não cabendo avaliá-lo para as áreas de influência espeleológicas.

A potencialidade de alteração da integridade física das cavernas está ligada primariamente à sua fragilidade em relação às vibrações. Os níveis de vibração que chegam até as cavernas variam em

função de uma série de características, como o tipo de fonte emissora, a amplitude e frequência da vibração, os fatores relacionados à propagação da onde sísmica, entre outros. Conforme ICMBio/CECAV (2016),

> *"maquinários e atividades em geral caracterizados por emissões de vibração, quando inseridos no entorno de locais de ocorrência de cavernas, devem operar de maneira controlada, de forma a restringir o nível de vibração a limites admissíveis, com vistas a assegurar a integridade física de cavidades e a não impactar demais estruturas de relevância espeleológica, como espeleotemas"*.

Dessa forma, o impacto potencial da alteração da integridade física pode ser promovido pela alteração nos níveis de vibração do terreno.

Na fase de instalação da lavra, as fontes principais de emissão de vibração consistem na movimentação de máquinas e veículos para execução dos processos de limpeza do terreno, terraplanagem e demais obras civis e de montagem do maquinário, que envolvem o uso de ferramentas pesadas no que geram ruídos e vibração. Outra fonte de vibrações durante a fase de instalação é eventual desmonte com o uso de explosivos nos serviços de terraplanagem. Assim, a alteração da integridade física das cavernas, consistem em um impacto potencial na fase de instalação.

Durante a fase de operação, ocorrerão as operações convencionais desmonte com explosivos (quando necessário) ou tratores de esteiras e de pneus, carregamento por meio de escavadeiras e/ou pás carregadeiras, transporte do minério por caminhões fora de estrada até um britador primário, transporte dos materiais marginais e estéreis. As operações de lavra se iniciarão com o decapeamento da jazida, ou seja, a remoção do estéril colofanito com teor de P_2O_5 abaixo de 4%, através de escavação mecânica, empregando-se pá carregadeira sobre pneus, escavadeira ou trator de esteiras. Uma vez desmontado, o material será carregado por pá carregadeira sobre pneus em caminhões basculantes, sendo então transportado para disposição em pilha de estéril em área contígua, de forma a minimizar os percursos de transporte. A operação de decapeamento acompanhará assim o desenvolvimento das frentes de lavra durante a vida útil prevista para o empreendimento. Os limites de vibração serão obedecidos e monitorados no entorno das fontes, e bastante pontuais em eventuais preparos de terrenos com o uso de explosivos.

A desativação poderá ocasionar a geração de ruído e vibração vinculada às atividades de desmobilização do complexo minerário, compreendendo as atividades de demolição das edificações, desmontagem dos equipamentos, limpeza do terreno e recuperação vegetal.

Para prognóstico da alteração da integridade física das cavernas, duas variáveis foram consideradas: distâncias das diferentes fontes de vibração e indicativos de instabilidade física nas feições.

VARIÁVEIS, PESOS E CLASSES DA ANÁLISE DE VULNERABILIDADE AO IMPACTO "ALTERAÇÃO DE INTEGRIDADE FÍSICA"

IMPACTO	VARIÁVEIS	PESO	CLASSES	VALOR
Alteração da integridade física das cavernas	Distância da mina	0,35	Até 50 m	1
			Entre 50 e 250 m	0.5
			Acima de 250 m	0
	Distância do britador	0,2	Até 50 m	1
			Distância entre 50 e 250 m	0.5
			Distância superior a 250 m	0
	Distância dos acessos	0,1	Até 50 m	1
			Distância entre 50 e 250 m	0.5
			Distância superior a 250 m	0
	Distância da ADA	0,3	*Valor bruto	
			Não observado	0
			Presença	1
	Indicativos de instabilidade física	0,05	Não observado	0
			Presença	1

A amplitude de vibração tende a se reduzir com o distanciamento da fonte emissora. Cavernas mais próximas a ADA, portanto, são mais vulneráveis a esse impacto. Os indicativos de instabilidade física já existentes em cavernas são importantes, pois aumentam a susceptibilidade da cavidade sofrer algum impacto das fontes de vibração.

Na ausência do diagnóstico geológico-geotécnico das cavidades, previsto para a etapa de monitoramento, uma avaliação preliminar da fragilidade das cavernas de estudo foi realizada durante o campo de avaliação de impacto, com base em características que sinalizam instabilidades evidentes, tais como possíveis mecanismos de ruptura, grau de alteração da rocha, ocorrência de vãos livres e influência hídrica nesses aspectos. Dez cavernas foram levantadas com algum sinal de instabilidade física referente às fragilidades, como o teto formado por blocos encaixados, como nas cavernas SQ-0048, SQ-0050, SQ-0035, QUI-01. Algumas cavernas estão inseridas em maciços altamente fraturados, com intensa foliação ou desgaste intempérico que sinalizam fragilidade física, como exemplo, as cavernas carbonáticas W-11, W-18, e as cavernas N-012, N-02, N-03, SQ-0029, em gnaisse. O quadro abaixo sintetiza os elementos de fragilidade física levantadas para as cavernas da amostra.

SÍNTESE DOS INDICATIVOS DE INSTABILIDADE FÍSICA EM CAVERNAS DE ANÁLISE

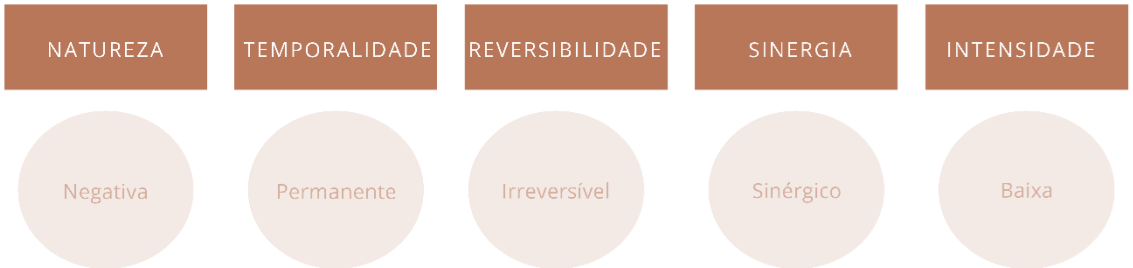
CARACTERÍSTICAS DE INSTABILIDADE	
	Diáclase aberta em matacão decamétrico que compõe a entrada da caverna N-01
	Blocos com marcas de abatimento recente na caverna N-02
	Zona de fragilidade controlada por esfoliação esferoidal na cavidade N-03
	Na cavidade QUI-01 nota-se abatimento ao longo das fraturas de direção N-S e instabilidade de blocos que compõe o teto

CARACTERÍSTICAS DE INSTABILIDADE	
	Marcas na parede e blocos angulosos no piso apontam abatimento recente na parede sul da caverna QUI-03
	Fragilidade ao longo dos planos de foliação e estruturas de esfoliação esferoidal na cavidade SQ-0029
	Instabilidade dos blocos que compõe o teto da cavidade SQ-0035
	Blocos com sinais de abatimento recente na caverna SQ-0038

CARACTERÍSTICAS DE INSTABILIDADE	
	Trinca na entrada da cavidade SQ-0060
	Alta susceptibilidade à ocorrência de queda de blocos em rocha friável na cavidade W-11

O resultado da análise realizada indicou que a maioria das cavernas da área (83%) apresenta média vulnerabilidade à alteração da integridade física em função das atividades do Projeto Santa Quitéria. Vinte e oito cavernas foram classificadas como altamente vulneráveis a esse impacto. Apenas uma apresentou sinalização de baixa vulnerabilidade: SQ-0021. Cabe ressaltar que essa é uma avaliação incipiente sobre esse impacto, valendo-se dos dados de cunho espeleológico. Em função do alto potencial de dano ao patrimônio espeleológico, o aspecto ambiental em questão e as medidas de controle são discutidas com maior rigor no estudo sismográfico do projeto (Elo 2021), apresentado no Anexo XV.

Em relação à classificação, o impacto potencial de "alteração da integridade física" possui natureza negativa, já que compromete o aspecto morfológico original das cavernas; tem caráter permanente, já que a alteração se mantém após a finalização das etapas do projeto; trata-se de um impacto irreversível, podendo inclusive culminar na destruição total ou parcial da cavidade; é sinérgico, considerando que o mesmo pode potencializar os efeitos de outros impactos, como perda de ecossistemas subterrâneos, espécies de fauna e depósitos secundários; e apresenta baixa intensidade, já que a média do índice de vulnerabilidade das cavernas a esse tipo de impacto é de 0,2.



Na sequência serão apresentados os resultados da análise de vulnerabilidade ao impacto "alteração da integridade física", seguido dos mapas com a espacialização.

RESULTADOS DA ANÁLISE DE VULNERABILIDADE AO IMPACTO "ALTERAÇÃO DA INTEGRIDADE FÍSICA"

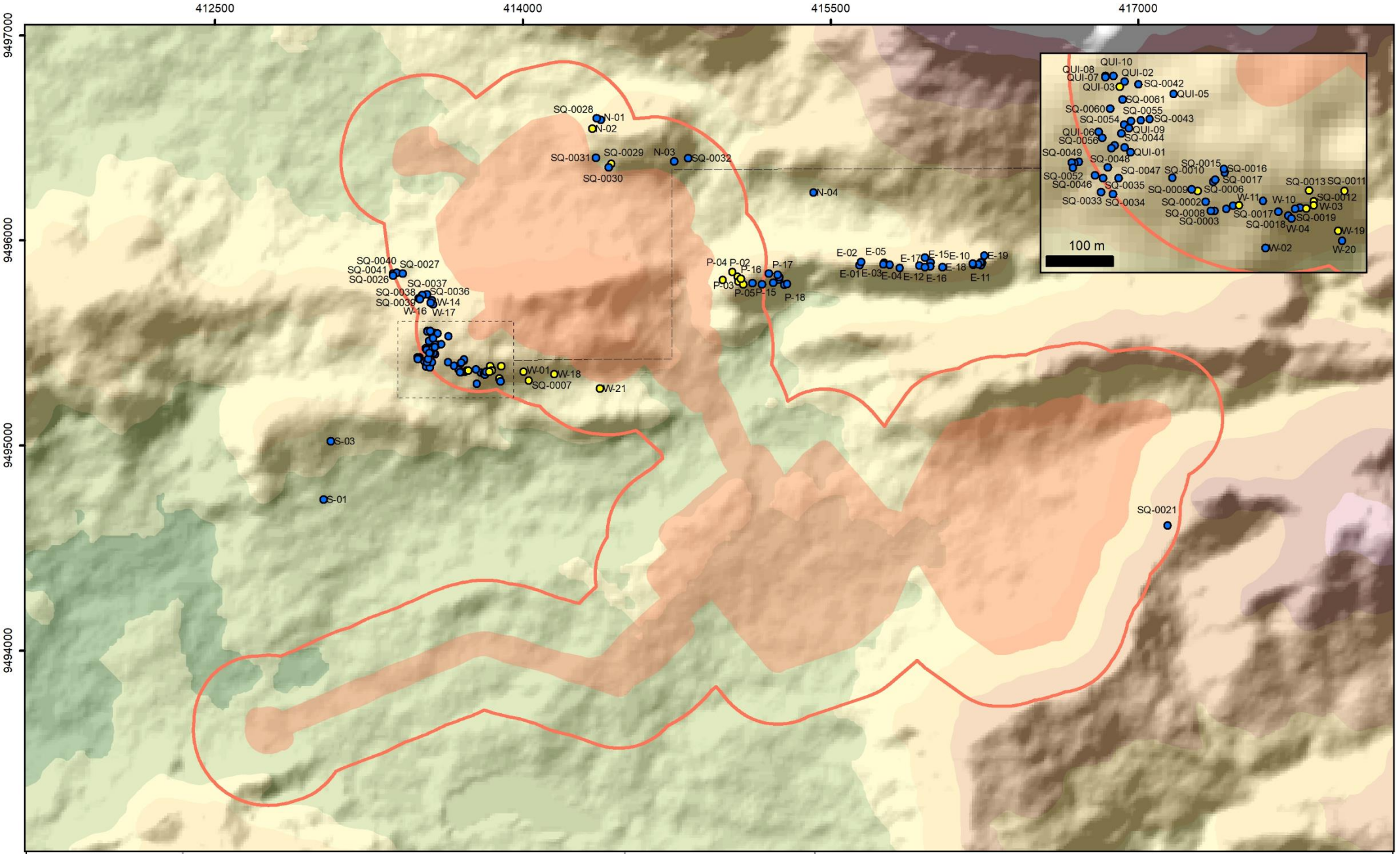
ALTERAÇÃO DA INTEGRIDADE FÍSICA						
CAVIDADE	DISTÂNCIA DA MINA (m)	DISTÂNCIA DO BRITADOR (m)	DISTÂNCIA DOS ACESSOS (m)	DISTÂNCIA DA ADA (m)	INDICATIVOS DE INSTABILIDADE FÍSICA	ÍNDICE DE VULNERABILIDADE
Pesos	0,35	0.2	0,1	0,3	0.01	–
E-01	0,0	0,0	0,0	0,2	0	0.06
E-02	0,0	0,0	0,0	0,2	0	0.05
E-03	0,0	0,0	0,0	0,1	0	0.02
E-04	0,0	0,0	0,0	0,1	0	0.02
E-05	0,0	0,0	0,0	0,1	0	0.02
E-06	0,0	0,0	0,0	0,2	0	0.05
E-07	0,0	0,0	0,0	0,2	0	0.06
E-08	0,0	0,0	0,0	0,2	0	0.05
E-09	0,0	0,0	0,0	0,2	0	0.06
E-10	0,0	0,0	0,0	0,2	0	0.06
E-11	0,0	0,0	0,0	0,2	0	0.05
E-12	0,0	0,0	0,0	0,1	0	0.03
E-13	0,0	0,0	0,0	0,1	0	0.03
E-14	0,0	0,0	0,0	0,1	0	0.04
E-15	0,0	0,0	0,0	0,1	0	0.02
E-16	0,0	0,0	0,0	0,1	1	0.08
E-17	0,0	0,0	0,0	0,1	0	0.04
E-18	0,0	0,0	0,0	0,2	1	0.10
E-19	0,0	0,0	0,0	0,1	0	0.04
N-01	0,0	0,0	0,0	0,9	1	0.32
N-02	0,0	0,0	0,0	1,0	1	0.34
N-03	0,0	0,0	0,0	0,9	1	0.33
N-04	0,0	0,0	0,0	0,3	0	0.10
P-01	0,0	0,5	0,5	0,9	0	0.43
P-02	0,0	0,5	0,5	0,9	0	0.42
P-03	0,0	0,5	0,5	0,9	0	0.41

ALTERAÇÃO DA INTEGRIDADE FÍSICA						
CAVIDADE	DISTÂNCIA DA MINA (m)	DISTÂNCIA DO BRITADOR (m)	DISTÂNCIA DOS ACESSOS (m)	DISTÂNCIA DA ADA (m)	INDICATIVOS DE INSTABILIDADE FÍSICA	ÍNDICE DE VULNERABILIDADE
Pesos	0,35	0.2	0,1	0,3	0.01	–
P-04	0,0	0,5	0,5	0,8	0	0.40
P-05	0,0	0,5	0,5	0,8	0	0.40
P-06/P-07	0,0	0,5	0,5	0,8	0	0.40
P-08	0,0	0,0	0,0	0,6	0	0.19
P-09	0,0	0,0	0,0	0,6	0	0.19
P-11	0,0	0,0	0,0	0,6	0	0.18
P-12	0,0	0,0	0,0	0,6	0	0.17
P-14	0,0	0,0	0,0	0,6	0	0.19
P-15	0,0	0,0	0,5	0,8	0	0.28
P-16	0,0	0,0	0,0	0,7	0	0.22
P-17	0,0	0,0	0,0	0,7	0	0.21
P-18	0,0	0,0	0,0	0,7	0	0.20
QUI-01	0,0	0,0	0,0	0,8	1	0.28
QUI-02	0,0	0,0	0,5	0,8	0	0.29
QUI-03	0,0	0,0	0,5	0,8	1	0.34
QUI-05	0,0	0,0	0,5	0,9	0	0.32
QUI-06	0,0	0,0	0,0	0,7	0	0.22
QUI-07	0,0	0,0	0,0	0,8	0	0.23
QUI-08	0,0	0,0	0,0	0,8	0	0.23
QUI-09	0,0	0,0	0,5	0,8	0	0.30
QUI-10	0,0	0,0	0,5	0,8	0	0.29
S-01	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0.00
S-03	0,0	0,0	0,0	0,0	1	0.06
SQ-0001	0,0	0,0	0,5	0,8	1	0.35
SQ-0002	0,0	0,0	0,5	0,8	0	0.29
SQ-0003	0,0	0,0	0,5	0,8	0	0.29

ALTERAÇÃO DA INTEGRIDADE FÍSICA						
CAVIDADE	DISTÂNCIA DA MINA (m)	DISTÂNCIA DO BRITADOR (m)	DISTÂNCIA DOS ACESSOS (m)	DISTÂNCIA DA ADA (m)	INDICATIVOS DE INSTABILIDADE FÍSICA	ÍNDICE DE VULNERABILIDADE
Pesos	0,35	0.2	0,1	0,3	0.01	–
SQ-0004	0,0	0,0	0,5	0,8	0	0.29
SQ-0005	0,0	0,0	0,5	0,8	0	0.30
SQ-0006	0,0	0,0	0,5	0,8	0	0.30
SQ-0007	0,5	0,0	0,0	0,8	0	0.42
SQ-0008	0,0	0,0	0,5	0,8	0	0.29
SQ-0009	0,0	0,0	0,5	0,8	0	0.29
SQ-0010	0,0	0,0	0,5	0,8	0	0.29
SQ-0011	0,5	0,0	0,5	0,8	0	0.48
SQ-0012	0,5	0,0	0,5	0,8	0	0.47
SQ-0013	0,5	0,0	0,5	0,8	0	0.48
SQ-0014	0,0	0,0	0,5	0,8	0	0.30
SQ-0015	0,0	0,0	0,5	0,9	0	0.31
SQ-0016	0,0	0,0	0,5	0,9	0	0.31
SQ-0017	0,0	0,0	0,5	0,8	0	0.30
SQ-0018	0,0	0,0	0,5	0,8	0	0.29
SQ-0019	0,0	0,0	0,5	0,8	0	0.29
SQ-0020	0,0	0,0	0,5	0,8	0	0.30
SQ-0021	0,0	0,0	0,0	0,8	0	0.23
SQ-0026	0,0	0,0	0,0	0,7	0	0.21
SQ-0027	0,0	0,0	0,0	0,7	0	0.22
SQ-0028	0,0	0,0	0,0	0,9	0	0.27
SQ-0029	0,0	0,0	0,0	1,0	1	0.34
SQ-0030	0,0	0,0	0,0	1,0	0	0.29
SQ-0031	0,0	0,0	0,0	1,0	0	0.29
SQ-0032	0,0	0,0	0,0	0,9	0	0.26
SQ-0033	0,0	0,0	0,0	0,7	0	0.21
SQ-0034	0,0	0,0	0,0	0,7	0	0.21
SQ-0035	0,0	0,0	0,0	0,7	0	0.22
SQ-0036	0,0	0,0	0,0	0,8	0	0.25
SQ-0037	0,0	0,0	0,0	0,8	0	0.24

ALTERAÇÃO DA INTEGRIDADE FÍSICA						
CAVIDADE	DISTÂNCIA DA MINA (m)	DISTÂNCIA DO BRITADOR (m)	DISTÂNCIA DOS ACESSOS (m)	DISTÂNCIA DA ADA (m)	INDICATIVOS DE INSTABILIDADE FÍSICA	ÍNDICE DE VULNERABILIDADE
Pesos	0,35	0.2	0,1	0,3	0.01	–
SQ-0038	0,0	0,0	0,0	0,8	0	0.23
SQ-0039	0,0	0,0	0,0	0,8	0	0.23
SQ-0040	0,0	0,0	0,0	0,8	0	0.23
SQ-0041	0,0	0,0	0,0	0,7	0	0.21
SQ-0042	0,0	0,0	0,5	0,8	0	0.30
SQ-0043	0,0	0,0	0,5	0,8	0	0.30
SQ-0044	0,0	0,0	0,0	0,8	0	0.23
SQ-0045	0,0	0,0	0,0	0,8	0	0.23
SQ-0046	0,0	0,0	0,0	0,7	0	0.21
SQ-0047	0,0	0,0	0,0	0,7	0	0.21
SQ-0048	0,0	0,0	0,0	0,7	1	0.27
SQ-0049	0,0	0,0	0,0	0,7	0	0.21
SQ-0050	0,0	0,0	0,0	0,7	0	0.21
SQ-0051	0,0	0,0	0,0	0,7	0	0.20
SQ-0052	0,0	0,0	0,0	0,7	0	0.20
SQ-0054	0,0	0,0	0,5	0,8	0	0.29
SQ-0055	0,0	0,0	0,5	0,8	0	0.29
SQ-0056	0,0	0,0	0,0	0,7	0	0.22
SQ-0057	0,0	0,0	0,0	0,8	0	0.23
SQ-0058	0,0	0,0	0,5	0,8	0	0.29
SQ-0059	0,0	0,0	0,0	0,8	0	0.23
SQ-0060	0,0	0,0	0,0	0,8	0	0.23
SQ-0061	0,0	0,0	0,5	0,8	0	0.29
W-01	0,5	0,0	0,0	0,9	0	0.44
W-02	0,0	0,0	0,0	0,8	0	0.23
W-03	0,5	0,0	0,5	0,8	0	0.47
W-04	0,0	0,0	0,5	0,8	0	0.30
W-05	0,5	0,0	0,5	0,8	0	0.47
W-10	0,0	0,0	0,5	0,8	0	0.30
W-11	0,0	0,0	0,5	0,8	1	0.35

ALTERAÇÃO DA INTEGRIDADE FÍSICA						
CAVIDADE	DISTÂNCIA DA MINA (m)	DISTÂNCIA DO BRITADOR (m)	DISTÂNCIA DOS ACESSOS (m)	DISTÂNCIA DA ADA (m)	INDICATIVOS DE INSTABILIDADE FÍSICA	ÍNDICE DE VULNERABILIDADE
Pesos	0,35	0.2	0,1	0,3	0.01	-
W-14	0,0	0,0	0,0	0,8	0	0.25
W-16	0,0	0,0	0,0	0,8	0	0.24
W-17	0,0	0,0	0,0	0,8	0	0.24
W-18	0,5	0,0	0,0	0,9	1	0.49
W-19	0,5	0,0	0,0	0,8	0	0.41
W-20	0,0	0,0	0,0	0,8	0	0.23
W-21	0,5	0,0	0,0	1,0	0	0.47


412500
414000
415500
417000
9497000
9496000
9495000
9494000
SQ-0028
N-01
N-02
SQ-0031
SQ-0029
N-03
SQ-0032
SQ-0030
N-04
SQ-0040
SQ-0041
SQ-0026
SQ-0027
SQ-0037
SQ-0038
SQ-0036
SQ-0039
W-14
W-16
W-17
W-01
W-18
SQ-0007
W-21
S-03
S-01
P-04
P-02
P-16
P-17
P-03
P-05
P-15
P-18
E-02
E-05
E-17
E-15
E-10
E-19
E-01
E-03
E-04
E-12
E-16
E-18
E-11
SQ-0021
QUI-10
QUI-08
QUI-02
QUI-07
QUI-03
SQ-0042
QUI-05
SQ-0061
SQ-0060
SQ-0055
SQ-0054
SQ-0043
QUI-09
QUI-06
SQ-0044
SQ-0056
QUI-01
SQ-0049
SQ-0048
SQ-0015
SQ-0016
SQ-0047
SQ-0010
SQ-0017
SQ-0052
SQ-0046
SQ-0035
SQ-0009
SQ-0006
SQ-0013
SQ-0011
SQ-0033
SQ-0034
SQ-0002
W-11
W-10
SQ-0012
W-03
SQ-0008
SQ-0003
SQ-0017
SQ-0019
SQ-0018
W-04
W-19
W-02
W-20
100 m
Projeto Santa Quitéria
AIA: Alteração da integridade física nas cavidades
N
510 m
Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Índice de vulnerabilidade
Alteração da integridade física
Baixo
Médio
ADA
ADA + Buffer 250 m
Altitude (m)
1073
500
360

ALTERAÇÃO DA FAUNA CAVERNÍCOLA

As alterações relacionadas ao impacto "alteração da fauna cavernícola" estão diretamente relacionadas aos impactos previamente listados para os aspectos físicos das cavidades, como: "alteração da qualidade do ar", "alteração da dinâmica hidrossedimentar" e alteração da integridade física". Podendo inclusive ser considerado como sinérgico às interferências já listadas ao patrimônio espeleológico.

A fauna subterrânea constitui-se no conjunto de populações exclusivas de ambientes hipógeos (organismos troglóbios), somados as populações de organismos que são capazes de transitar entre o ambiente subterrâneo (hipógeo) e o meio superficial (epígeo) sem exclusividade de hábitat (organismos troglófilos e trogloxenos). Tais populações atuam em uma dinâmica ecológica bastante peculiar por se tratar de um ambiente com ausência de luz e oligotrófico, sendo estes fatores os maiores limitantes ao estabelecimento e manutenção de comunidades nesses ambientes devido a limitação de recursos (Dodonov et al 2013; Maia et al 2018). A ocorrência de recursos orgânicos no interior das cavidades pode acontecer através do transporte de material de origem vegetal, por exemplo, pela ação do vento e da gravidade, pela presença de raízes provenientes do meio epígeo do entorno, adentrando a cavidade através de fendas e rachaduras nas rochas, e através da entrada de organismos trogloxenos e acidentais nas cavidades, os quais contribuem com a disponibilidade de matéria orgânica através da deposição de fezes, restos de alimentação e eventuais carcaças. Alterações no aporte de tais nutrientes poderão ser geradas por afugentamento de fauna (redução da deposição de fezes/guano/carcaças) ou por indisponibilidade dos nutrientes no interior da cavidade pelo acúmulo de sedimentos em sua superfície.

De acordo com essa perspectiva, as avaliações da probabilidade de ocorrência de impactos consideraram a potencialidade de ocorrência de interferências em elementos atrelados à manutenção de hábitats e micro-hábitats, na disponibilidade de recursos tróficos e padrões microclimáticos, considerados essenciais para a manutenção da fauna subterrânea.

De acordo com o EIA Projeto Santa Quitéria (Tetra 2021), diversas das atividades previstas para as etapas de implantação e operação do empreendimento são listadas como potenciais alteradoras das condições cavernícolas previamente mencionadas, dentre elas estão o aporte não natural de sedimentos alóctones, as interferências no sistema hídrico superficial e ao aumento da pressão sonora e vibração. Dessa forma, as alterações podem estar relacionadas aos seguintes aspectos ambientais:

- Geração de áreas terraplanadas;
- Geração de particulados;
- Geração de gases de combustão;
- Geração de sedimentos;
- Geração de áreas com exposição de substrato;
- Geração de interferências físicas ao escoamento superficial;
- Geração de vibração;
- Geração de ruído.

Tratando individualmente cada um dos impactos Para os aspectos referentes ao impacto “alteração da dinâmica dos aerossóis”, que listou os aspectos: “geração de material particulado”, “geração de gases de combustão”, “geração de sedimentos”, “geração de áreas com exposição de substrato” e “geração de áreas reabilitadas”. A avaliação previamente apresentada listou potencialidade média de impacto para 55% das cavidades, 26% foram classificadas como altamente suscetíveis a esse impacto e 18% com baixa vulnerabilidade a “alteração da dinâmica dos aerossóis”.

Para a implantação e operação do empreendimento, as atividades listadas incluem supressão de vegetação, terraplanagem, realização de obras civis, instalação dos equipamentos, infraestrutura, obras complementares, tanques para armazenamento de água potável, alimentador trifásico de energia elétrica, banheiros químicos e concluídos os serviços das sondagens geotécnicas e da terraplanagem para a implantação do projeto. Conjuntamente serão implantadas as aberturas dos acessos à mina, ao depósito de estéreis, ao depósito do pós-lavra, às instalações da britagem nas atividades de lavra, que incluirão as de pré-lavra para a implantação da mina.

O aporte de substratos alóctones poderá alterar a disponibilidade dos recursos no interior das cavidades, eventualmente formando conglomerados ou um microfilme de partículas em sua superfície, ou mesmo ocasionar a perda de habitats e micro-habitats essenciais ao estabelecimento da fauna cavernícola e epígea. Desta forma, espécies menos sensíveis a presença do sedimento, podem ser favorecidas em detrimento da perpetuação da dinâmica faunística natural. Embora haja literatura acerca da influência do acúmulo de material particulado sobre o metabolismo das plantas, seja por afetar de alguma forma a fotossíntese (Grantz et al 2003, Pereira et al 2009, Silva 2014) ou por danos estruturais (Watmough et al 1999, Lau e Luk 2001, Silva 2014), há escassez de conhecimento acerca dos efeitos da presença de sedimentos sobre a fauna e recursos tróficos no interior das cavidades. No entanto, mesmo assim, podemos inferir que um eventual acúmulo de sedimentos sobre a vegetação de entorno das cavidades poderá afetar tanto a qualidade quanto a quantidade do aporte de substratos de origem vegetal ao interior das cavidades, o que pode por sua vez interferir diretamente na disponibilidade e no consumo dos recursos tróficos pela fauna. Além disso, a presença de material particulado pode também afetar o microclima cavernícola (Smith et al 2013, Faimon et at 2011), onde potenciais interferências nos parâmetros abióticos subterrâneos, tais como temperatura e umidade do ar, podem acarretar alterações na fauna.

O impacto “alteração na dinâmica hidrossedimentar” considerou tanto para as AIEs quanto para as cavidades os seguintes aspectos: “geração de interferências físicas ao escoamento superficial”, “geração de áreas impermeabilizadas”, “geração de áreas com exposição de substrato”, “geração de áreas com solo compactado” e “geração de sedimentos”. Relacionados a estes aspectos, estão as atividades de perfurações para estudos de sondagem, supressão de vegetação e decapeamento para instalação da mina e demais estruturas operacionais, desmonte de rocha e tráfego de veículos no entorno das cavidades. A análise desse impacto, previamente apresentada nos aspectos físicos, lista 73% com baixa vulnerabilidade a esse tipo de impacto e 26% apresentaram média vulnerabilidade às alterações hidrossedimentares.

Da mesma forma que o explicitado previamente, a manutenção do fluxo de energia e padrões microclimáticos são condições importantes para a subsistência da fauna em médio e longo prazo. Da mesma forma, variações no teor de matéria orgânica transportada por vias hídricas (Simon 2000), poderia ocasionar diminuição da disponibilidade de recursos tróficos nas cavidades indicadas. De

forma complementar, mudanças nos padrões hídricos das cavidades podem afetar as medidas de temperatura e umidade de tais ambientes, acarretando modificações na fauna subterrânea.

Já, ao se considerar a "alteração na integridade física", anteriormente discutido em item próprio, as alterações estão correlacionadas ao aspecto "geração de vibração" que, pode estar presente nas fases de instalação, operação e desativação do empreendimento, incluindo movimentação de máquinas e veículos, terraplanagem, obras civis e de montagem do maquinário, desmontes em geral, britador primário, transporte dos materiais marginais e estéreis. O resultado indicou que a maioria das cavernas da área apresentaram baixa e média vulnerabilidade à alteração da integridade física em função das atividades do Projeto Santa Quitéria.

As alterações físicas em cavidades podem gerar mudanças nas condições prístinas de conformação dos microambientes de maneira que são alteradas as características físicas de um ponto específico, de uma porção ou até mesmo da área total da cavidade. Sendo assim, considera-se que a desestruturação desses microambientes pode influenciar nas condições naturais de ocupação dos habitats pela fauna subterrânea. Reconhecem-se, portanto, as possíveis implicações da geração de vibração para o ecossistema cavernícola no que se refere à conservação dos habitats, já que podem ocasionar alterações de ordem irreversível nas cavernas acarretando, consequentemente, em modificações na estruturação da fauna cavernícola.

A supressão de vegetação, prevista para acontecer no empreendimento, poderá gerar alterações no escoamento superficial e dispersão de material particulado, conforme mencionado nos itens referentes às atividades de terraplanagem. Também poderá levar à perda de área nativa para a fauna local, afetando especialmente o deslocamento e a conectividade dos indivíduos acidentais e os quirópteros, que utilizam a vegetação durante o forrageio em busca de alimento, também como abrigos diurnos e poleiros de alimentação (Reis et al 2007, Gardner 2008). A remoção da vegetação poderá ainda favorecer e incrementar a fragmentação dos hábitats de entorno na área do empreendimento, além de gerar ruídos durante a execução das suas atividades.

Por fim, o aspecto elencado a partir dos dados obtidos para o impacto "alteração da fauna cavernícola" foi a "geração de ruído", único dos aspectos que não decorre diretamente de alterações físicas nas cavidades, mas sim da possibilidade de alteração da fauna cavernícola e de entorno, especialmente a trogloxena e de organismos acidentais. Os efeitos de ruídos antropogênicos sobre a fauna estão descritos como modificadores das atividades sociais e de forrageio da fauna, incluindo desde as aves (Herrera-Montes e Aide 2001, Ortega 2012, Slabbekoorn e Ripmeester 2008), morcegos (Bunkley et al 2015, Schaub et al 2008) até os anfíbios anuros (Kaiser et al 2011, Lengagne 2008), ocasionados pela sobrepressão acústica. Foi também observado que ruídos podem desencadear a produção de hormônios associados ao stress em animais, e com isso, dentre outros fatores, alterar a dinâmica presa-predador (Barber et al 2011, Chan et al 2010), podendo assim alterar a dinâmica ecológica favorecendo o deslocamento e afugentamento da fauna nativa. No que diz respeito ao ambiente cavernícola, a geração de ruídos poderá provocar deslocamento da fauna do entorno das cavidades e residentes no interior, como os quirópteros que, por sua vez, poderá ocasionar a redução da oferta de recursos tróficos de origem animal aos ambientes subterrâneos, consequentemente, alterando a fauna cavernícola.

A geração de ruídos está fortemente atrelada as etapas de instalação e operação do empreendimento, tendo em vista o uso e deslocamento de maquinário, atividades de instalação de

estruturas minerárias e áreas operacionais, bem como as atividades de operação, incluindo a detonação e transporte de material.

Os dados obtidos a partir do inventário bioespeleológico indicam que o aporte de guano e de fezes de vertebrados não voadores são fortes contribuintes ao aporte de matéria orgânica dessa origem, em especial o registro de quirópteros, conforme previamente discutido nas análises de Área de Influência Espeleológica. A distância em relação às fontes geradoras de ruídos pode ser fator preponderante para a avaliação de impactos oriundos desse aspecto e, estabeleceu-se que as fontes de ruído antropogênico próximas tenham maior efeito sobre a fauna enquanto as fontes distantes causariam menor efeito.

Dessa forma, a avaliação da susceptibilidade de cada caverna em função especificamente do aspecto "geração de ruídos" levou em consideração os critérios de proximidade da fonte emissora (ADA), presença de fauna trogloxena (Chiroptera), presença de fauna acidental (Anura e Squamata) e o registro de recursos tróficos de origem animal com importância significativa para a fauna subterrânea em estudo (guano, fezes e detritos de origem animal). O quadro abaixo lista as variáveis selecionadas, pesos e classes consideradas na análise de vulnerabilidade especificamente desse aspecto.

VARIÁVEIS, PESOS E CLASSES DA ANÁLISE DE VULNERABILIDADE DO ASPECTO "GERAÇÃO DE RUÍDOS"

ASPECTO	VARIÁVEIS	PESO	CLASSES	VALOR
Geração de ruídos	Distância da ADA	0,3	Valor bruto	0 – 1
	Presença de Chiroptera	0,14	Ausência	0
			Presença	1
	Presença de guano	0,14	Ausência	0
			Presença	1
	Presença de fauna acidental	0,14	Ausência	0
			Presença	1
	Presença de fezes de vertebrados não voadores	0,14	Ausência	0
			Presença	1
	Presença de detritos de origem animal	0,14	Ausência	0
			Presença	1

O cálculo do índice de vulnerabilidade indicou que aquelas cavidades com valores próximos a "1", podem ser categorizadas como as mais vulneráveis ao aspecto em análise e aquelas com valores mais próximos a "0", são as cavidades menos vulneráveis. Do total de cavidades, 25,8% encontram-se listadas como altamente vulneráveis ao afugentamento da fauna por geração de ruídos, 52,4% com risco médio e 21,7% com baixo risco ao aspecto.

RESULTADO DA ANÁLISE DE VULNERABILIDADE PARA O ASPECTO "GERAÇÃO DE RUÍDOS". OS VALORES MAIS PRÓXIMOS DE 1,0 INDICAM MAIOR VULNERABILIDADE

GERAÇÃO DE RUÍDOS							
CAVERNA	DISTÂNCIA DA ADA (M)	PRESENÇA DE FAUNA TROGLOXENA	PRESENÇA DE GUANO	PRESENÇA DE FAUNA ACIDENTAL	PRESENÇA DE FEZES DE	PRESENÇA DE DETRITOS DE ORIGEM	ÍNDICE VULNERABILIDADE
Peso	0,3	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	–
E-01	0,2	0	0	0	1	1	0,34
E-02	0,2	0	1	0	0	0	0,19
E-03	0,1	0	1	0	1	1	0,44
E-04	0,1	0	1	0	1	1	0,44
E-05	0,1	0	0	0	1	1	0,30
E-06	0,2	0	0	0	1	1	0,33
E-07	0,2	1	1	0	1	1	0,62
E-08	0,2	0	0	0	1	0	0,19
E-09	0,2	0	1	1	1	1	0,62
E-10	0,2	0	0	0	0	1	0,20
E-11	0,2	0	1	0	0	1	0,33
E-12	0,1	0	1	0	1	1	0,45
E-13	0,1	0	1	0	1	1	0,45
E-14	0,1	0	1	0	1	1	0,46
E-15	0,1	1	1	0	1	1	0,58
E-16	0,1	1	1	0	1	1	0,59
E-17	0,1	0	0	0	0	1	0,18
E-18	0,2	1	1	0	1	1	0,61
E-19	0,1	0	1	0	0	1	0,32
N-01	0,9	1	1	1	1	1	0,97

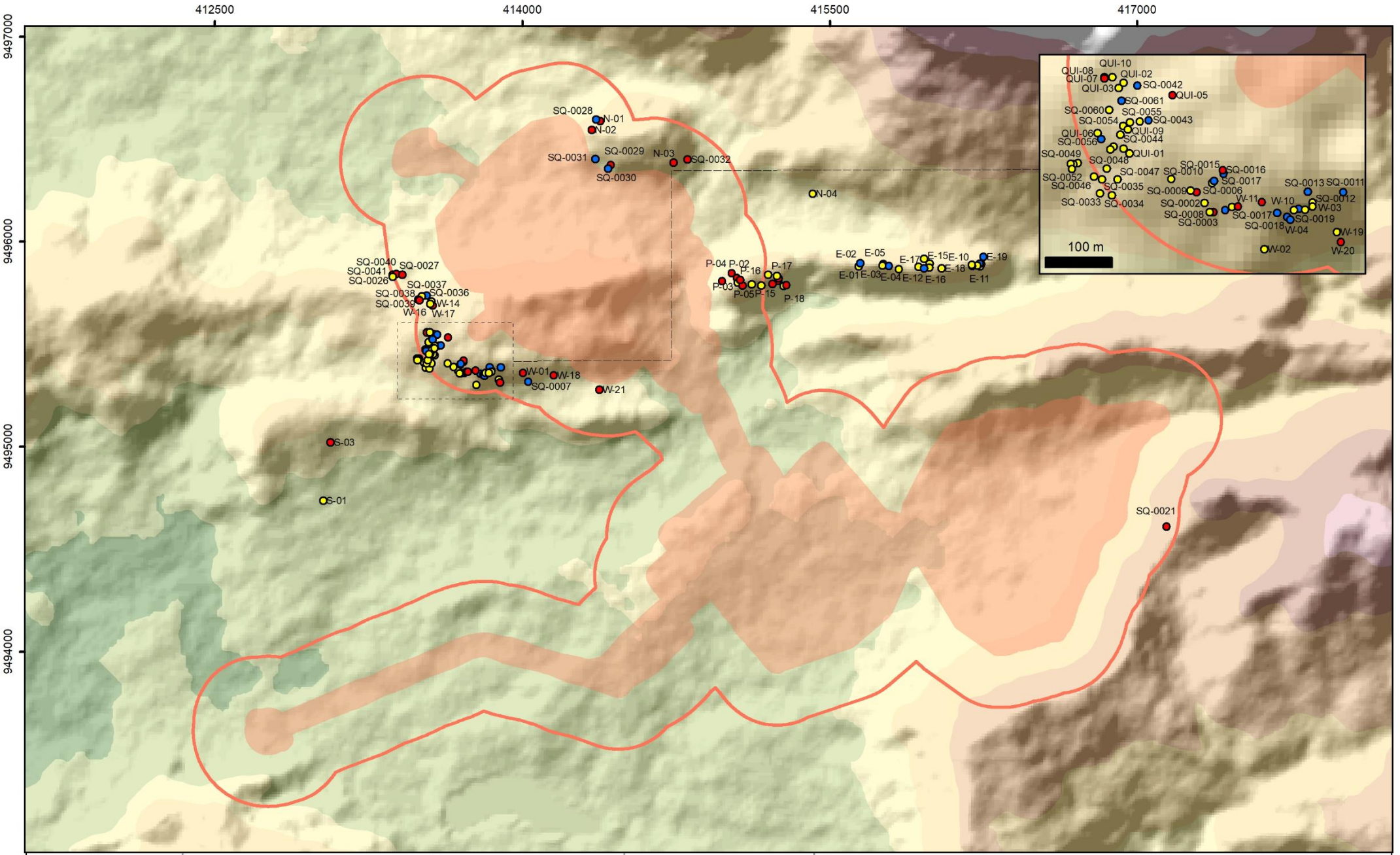
GERAÇÃO DE RUÍDOS							
CAVERNA	DISTÂNCIA DA ADA (M)	PRESENÇA DE FAUNA TROGLOXENA	PRESENÇA DE GUANO	PRESENÇA DE FAUNA ACIDENTAL	PRESENÇA DE FEZES DE	PRESENÇA DE DETRITOS DE ORIGEM	ÍNDICE VULNERABILIDADE
Peso	0,3	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	–
N-02	1	0	1	0	1	1	0,71
N-03	0,9	1	1	1	1	1	0,98
N-04	0,4	0	0	0	1	1	0,38
P-01	0,9	1	1	0	1	1	0,84
P-02	0,9	1	1	1	1	1	0,97
P-03	0,9	1	1	1	1	1	0,96
P-04	0,8	0	1	0	1	0	0,53
P-05	0,8	1	1	0	1	1	0,81
P-06/P-07	0,8	0	1	0	1	1	0,67
P-08	0,6	0	1	1	1	1	0,75
P-09	0,6	1	1	1	0	1	0,75
P-11	0,6	0	1	0	1	1	0,60
P-12	0,6	0	1	1	1	1	0,73
P-14	0,6	0	1	0	1	1	0,61
P-15	0,8	0	1	0	1	0	0,51
P-16	0,7	0	1	0	1	1	0,64
P-17	0,7	0	0	1	1	1	0,63
P-18	0,7	1	1	1	1	1	0,90
QUI-01	0,8	1	1	0	0	1	0,65
QUI-02	0,8	0	1	0	1	1	0,66

GERAÇÃO DE RUÍDOS							
CAVERNA	DISTÂNCIA DA ADA (M)	PRESENÇA DE FAUNA TROGLOXENA	PRESENÇA DE GUANO	PRESENÇA DE FAUNA ACIDENTAL	PRESENÇA DE FEZES DE ~	PRESENÇA DE DETRITOS DE ORIGEM	ÍNDICE VULNERABILIDADE
Peso	0,3	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	–
QUI-03	0,8	0	1	0	0	1	0,52
QUI-05	0,9	0	1	0	1	1	0,69
QUI-06	0,7	0	1	0	0	1	0,50
QUI-07	0,8	0	0	0	1	1	0,51
QUI-08	0,8	1	1	0	1	1	0,79
QUI-09	0,8	0	1	0	1	1	0,67
QUI-10	0,8	0	1	0	1	1	0,66
S-01	0	1	1	0	1	1	0,56
S-03	0	1	1	1	1	1	0,71
SQ-0001	0,8	1	1	1	1	1	0,95
SQ-0002	0,8	1	0	0	0	1	0,52
SQ-0003	0,8	1	1	1	1	1	0,94
SQ-0004	0,8	–	–	–	–	–	0,24
SQ-0005	0,8	0	1	0	0	1	0,53
SQ-0006	0,8	0	1	0	0	0	0,39
SQ-0007	0,8	–	–	–	–	–	0,25
SQ-0008	0,8	0	1	0	1	1	0,66
SQ-0009	0,8	0	0	0	1	1	0,52
SQ-0010	0,8	0	1	0	1	1	0,66
SQ-0011	0,8	–	–	–	–	–	0,25
SQ-0012	0,8	0	0	0	1	1	0,53
SQ-0013	0,9	–	–	–	–	–	0,25

GERAÇÃO DE RUÍDOS							
CAVERNA	DISTÂNCIA DA ADA (M)	PRESENÇA DE FAUNA TROGLOXENA	PRESENÇA DE GUANO	PRESENÇA DE FAUNA ACIDENTAL	PRESENÇA DE FEZES DE ~	PRESENÇA DE DETRITOS DE ORIGEM	ÍNDICE VULNERABILIDADE
Peso	0,3	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	–
SQ-0014	0,8	–	–	–	–	–	0,25
SQ-0015	0,9	–	–	–	–	–	0,26
SQ-0016	0,9	0	1	0	1	1	0,68
SQ-0017	0,9	–	–	–	–	–	0,25
SQ-0018	0,8	–	–	–	–	–	0,24
SQ-0019	0,8	–	–	–	–	–	0,24
SQ-0020	0,8	–	–	–	–	–	0,25
SQ-0021	0,8	0	1	1	1	1	0,79
SQ-0026	0,8	1	1	0	1	1	0,77
SQ-0027	0,8	0	1	1	1	1	0,78
SQ-0028	0,9	–	–	–	–	–	0,27
SQ-0029	1	1	1	0	1	1	0,85
SQ-0030	1	–	–	–	–	–	0,29
SQ-0031	1	–	–	–	–	–	0,29
SQ-0032	0,9	1	1	0	1	1	0,82
SQ-0033	0,7	1	0	0	1	1	0,63
SQ-0034	0,7	1	1	0	0	1	0,63
SQ-0035	0,7	1	1	0	0	1	0,64
SQ-0036	0,9	–	–	–	–	–	0,25
SQ-0037	0,8	1	1	0	0	1	0,66
SQ-0038	0,8	0	0	0	0	1	0,37
SQ-0039	0,8	1	1	0	1	1	0,79

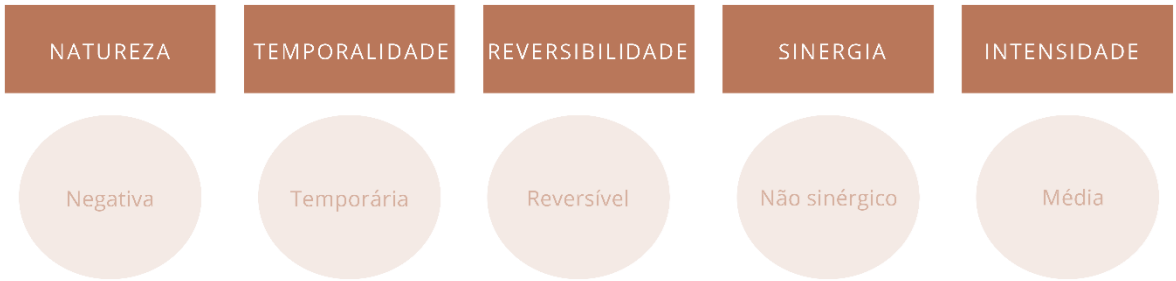
GERAÇÃO DE RUÍDOS							
CAVERNA	DISTÂNCIA DA ADA (M)	PRESENÇA DE FAUNA TROGLOXENA	PRESENÇA DE GUANO	PRESENÇA DE FAUNA ACIDENTAL	PRESENÇA DE FEZES DE ~	PRESENÇA DE DETRITOS DE ORIGEM	ÍNDICE VULNERABILIDADE
Peso	0,3	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	–
SQ-0040	0,8	1	1	1	1	1	0,93
SQ-0041	0,8	0	1	0	0	1	0,49
SQ-0042	0,8	–	–	–	–	–	0,25
SQ-0043	0,8	–	–	–	–	–	0,25
SQ-0044	0,8	0	1	0	0	1	0,51
SQ-0045	0,8	0	0	0	0	1	0,37
SQ-0046	0,7	0	1	0	1	1	0,63
SQ-0047	0,7	0	0	0	1	1	0,49
SQ-0048	0,7	0	1	0	0		0,36
SQ-0049	0,7	1	1	0	1	0	0,63
SQ-0050	0,7	1	0	0	1	1	0,63
SQ-0051	0,7	1	0	0	0	1	0,48
SQ-0052	0,7	1	0	0	1	1	0,62
SQ-0054	0,8	0	0	0	0	1	0,38
SQ-0055	0,8	1	0	0	0	1	0,52
SQ-0056	0,7	–	–	–	–	–	0,22
SQ-0057	0,8	0	1	0	1	1	0,65
SQ-0058	0,8	1	0	0	1	1	0,66

GERAÇÃO DE RUÍDOS							
CAVERNA	DISTÂNCIA DA ADA (M)	PRESENÇA DE FAUNA TROGLOXENA	PRESENÇA DE GUANO	PRESENÇA DE FAUNA ACIDENTAL	PRESENÇA DE FEZES DE ~	PRESENÇA DE DETRITOS DE ORIGEM	ÍNDICE VULNERABILIDADE
Peso	0,3	0,14	0,14	0,14	0,14	0,14	–
SQ-0059	0,8	0	0	0	1	1	0,51
SQ-0060	0,8	0	0	0	0	1	0,37
SQ-0061	0,8	–	–	–	–	–	0,24
W-01	0,9	1	1	1	1	1	0,96
W-02	0,8	1	1	0	1	0	0,65
W-03	0,8	1	0	0	1	1	0,67
W-04	0,8	0	1	0	1	1	0,67
W-05	0,8	0	0	0	1	1	0,53
W-10	0,8	1	0	1	1	1	0,81
W-11	0,8	1	1	1	1	1	0,95
W-14	0,8	0	1	0	1	1	0,67
W-16	0,8	1	1	0	1	1	0,80
W-17	0,8	0	1	0	0	1	0,52
W-18	0,9	1	1	0	1	1	0,83
W-19	0,8	0	1	0	1	1	0,65
W-20	0,8	1	1	1	1	0	0,79
W-21	1	1	1	0	1	1	0,85


412500
414000
415500
417000
9497000
9496000
9495000
9494000
SQ-0028
N-01
N-02
SQ-0031
SQ-0029
N-03
SQ-0032
SQ-0030
N-04
SQ-0040
SQ-0041
SQ-0026
SQ-0027
SQ-0037
SQ-0038
SQ-0036
SQ-0039
W-14
W-16
W-17
W-01
W-18
SQ-0007
W-21
S-03
S-01
P-04
P-02
P-16
P-17
P-03
P-05
P-15
P-18
E-02
E-05
E-17
E-15
E-10
E-19
E-01
E-03
E-04
E-12
E-16
E-18
E-11
SQ-0021
QUI-10
QUI-08
QUI-02
QUI-07
QUI-03
SQ-0042
QUI-05
SQ-0061
SQ-0060
SQ-0055
SQ-0054
SQ-0043
QUI-09
QUI-06
SQ-0044
SQ-0056
QUI-01
SQ-0049
SQ-0048
SQ-0015
SQ-0016
SQ-0047
SQ-0010
SQ-0017
SQ-0052
SQ-0046
SQ-0035
SQ-0013
SQ-0011
SQ-0009
SQ-0006
SQ-0012
SQ-0033
SQ-0034
SQ-0002
W-11
W-10
W-03
SQ-0008
SQ-0017
SQ-0019
SQ-0003
SQ-0018
W-04
W-19
W-02
W-20
100 m
Projeto Santa Quitéria
Aspecto: Geração de ruídos nas cavidades
N
510 m
Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45°WGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Índice de vulnerabilidade
Alteração na estruturação (ruído)
Baixo
Médio
Alto
ADA
ADA + Buffer 250 m
Altitude (m)
1073
500
360

As análises referentes ao cálculo do índice de vulnerabilidade do impacto “Alteração da fauna cavernícola” consideraram todos os valores de vulnerabilidade encontrados para os impactos “Alteração da dinâmica dos aerossóis”, “Alteração da dinâmica hidrossedimentar” e “Alteração da Integridade Física”, somados ao resultado obtido para o aspecto de “geração de ruídos”. O valor final do índice para cada cavidade é resultado da média de todos os valores.

O impacto "alteração da fauna subterrânea" pode ser classificado como de natureza negativa, uma vez que promove alterações no microclima, no aporte de substratos orgânicos e, consequentemente, na fauna cavernícola; tem caráter temporário, pois a alteração ocorrerá apenas enquanto a atividade persistir; reversível, uma vez que, cessadas as fontes geradoras de impacto a fauna poderá se reestabelecer. O impacto analisado apresenta efeitos não sinérgicos, uma vez que não potencializa outros impactos, e intensidade média, conforme as análises apresentadas, com média de 0,41.



Abaixo são apresentadas as cavidades passíveis à ocorrência do impacto “alteração da fauna cavernícola” de acordo com o grau de susceptibilidade e, considerando a análise conjunta dos principais aspectos avaliados.

RESULTADOS DA ANÁLISE DE VULNERABILIDADE AO IMPACTO “ALTERAÇÃO DA FAUNA CAVERNÍCOLA”

ALTERAÇÃO DA FAUNA CAVERNÍCOLA					
CAVIDADES	GERAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO	GERAÇÃO DE INTERFERENCIAS AO ESCOAMENTO SUPERFICIAL	GERAÇÃO DE VIBRAÇÃO	GERAÇÃO DE RUÍDOS	INDICE VULNERABILIDADE
E-01	0,23	0,14	0,06	0,34	0,19
E-02	0,07	0,09	0,05	0,19	0,10
E-03	0,17	0,06	0,02	0,44	0,17
E-04	0,02	0,11	0,02	0,44	0,15

ALTERAÇÃO DA FAUNA CAVERNÍCOLA					
CAVIDADES	GERAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO	GERAÇÃO DE INTERFERENCIAS AO ESCOAMENTO SUPERFICIAL	GERAÇÃO DE VIBRAÇÃO	GERAÇÃO DE RUÍDOS	INDICE VULNERABILIDADE
E-05	0,17	0,06	0,02	0,30	0,14
E-06	0,22	0,14	0,05	0,33	0,19
E-07	0,23	0,14	0,06	0,62	0,26
E-08	0,22	0,14	0,05	0,19	0,15

ALTERAÇÃO DA FAUNA CAVERNÍCOLA					
CAVIDADES	GERAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO	GERAÇÃO DE INTERFERENCIAS AO ESCOAMENTO SUPERFICIAL	GERAÇÃO DE VIBRAÇÃO	GERAÇÃO DE RUÍDOS	INDICE VULNERABILIDADE
E-09	0,08	0,14	0,06	0,62	0,22
E-10	0,08	0,14	0,06	0,20	0,12
E-11	0,07	0,14	0,05	0,33	0,15
E-12	0,04	0,12	0,03	0,45	0,16
E-13	0,04	0,12	0,03	0,45	0,16
E-14	0,05	0,13	0,04	0,46	0,17
E-15	0,03	0,11	0,02	0,58	0,19
E-16	0,19	0,12	0,08	0,59	0,25
E-17	0,05	0,12	0,04	0,18	0,10
E-18	0,26	0,08	0,10	0,61	0,26
E-19	0,06	0,08	0,04	0,32	0,13
N-01	0,71	0,28	0,32	0,97	0,57
N-02	0,58	0,29	0,34	0,71	0,48
N-03	0,57	0,29	0,33	0,98	0,54
N-04	0,14	0,17	0,10	0,38	0,20
P-01	0,77	0,29	0,43	0,84	0,58
P-02	0,56	0,23	0,42	0,97	0,54
P-03	0,69	0,27	0,41	0,96	0,58
P-04	0,34	0,22	0,40	0,53	0,37
P-05	0,48	0,21	0,40	0,81	0,47
P-06/P-07	0,68	0,22	0,40	0,67	0,49
P-08	0,60	0,23	0,19	0,75	0,44
P-09	0,45	0,23	0,19	0,75	0,40

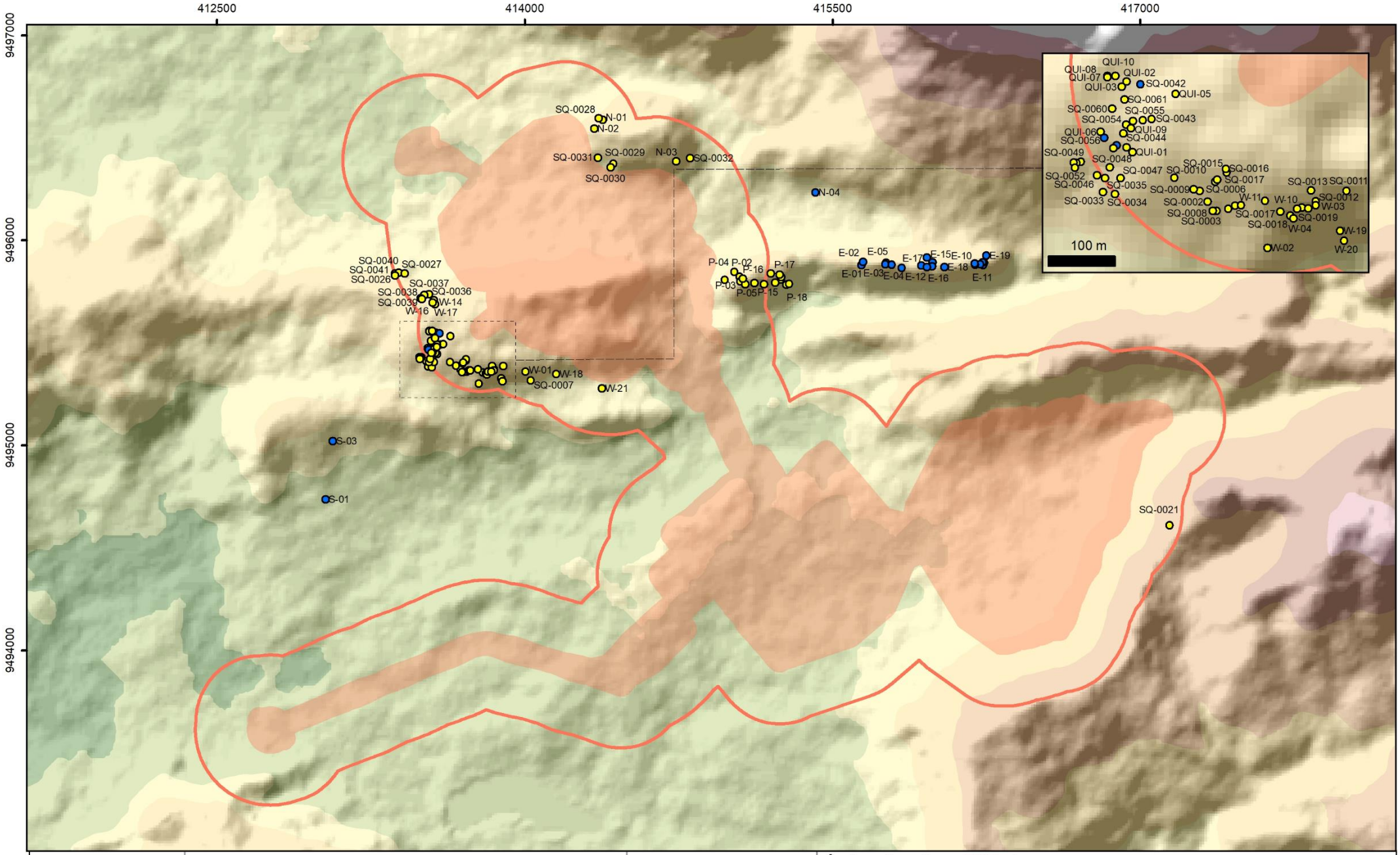
ALTERAÇÃO DA FAUNA CAVERNÍCOLA					
CAVIDADES	GERAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO	GERAÇÃO DE INTERFERENCIAS AO ESCOAMENTO SUPERFICIAL	GERAÇÃO DE VIBRAÇÃO	GERAÇÃO DE RUÍDOS	INDICE VULNERABILIDADE
P-11	0,64	0,22	0,18	0,60	0,41
P-12	0,58	0,22	0,17	0,73	0,43
P-14	0,41	0,13	0,19	0,61	0,34
P-15	0,51	0,25	0,28	0,51	0,39
P-16	0,49	0,24	0,22	0,64	0,40
P-17	0,48	0,19	0,21	0,63	0,38
P-18	0,41	0,18	0,20	0,90	0,42
QUI-01	0,71	0,26	0,28	0,65	0,48
QUI-02	0,52	0,26	0,29	0,66	0,43
QUI-03	0,87	0,26	0,34	0,52	0,50
QUI-05	0,75	0,28	0,32	0,69	0,51
QUI-06	0,65	0,25	0,22	0,50	0,41
QUI-07	0,66	0,20	0,23	0,51	0,40
QUI-08	0,66	0,25	0,23	0,79	0,48
QUI-09	0,53	0,26	0,30	0,67	0,44
QUI-10	0,67	0,26	0,29	0,66	0,47
S-01	0,20	0,05	0,00	0,56	0,20
S-03	0,21	0,10	0,06	0,71	0,27
SQ-0001	0,53	0,56	0,35	0,95	0,60
SQ-0002	0,52	0,56	0,29	0,52	0,47
SQ-0003	0,52	0,56	0,29	0,94	0,58
SQ-0004	0,52	0,56	0,29	0,24	0,41
SQ-0005	0,53	0,56	0,30	0,53	0,48
SQ-0006	0,74	0,52	0,30	0,39	0,49

ALTERAÇÃO DA FAUNA CAVERNÍCOLA					
CAVIDADES	GERAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO	GERAÇÃO DE INTERFERENCIAS AO ESCOAMENTO SUPERFICIAL	GERAÇÃO DE VIBRAÇÃO	GERAÇÃO DE RUÍDOS	INDICE VULNERABILIDADE
SQ-0007	0,53	0,52	0,42	0,25	0,43
SQ-0008	0,52	0,56	0,29	0,66	0,51
SQ-0009	0,53	0,56	0,29	0,52	0,48
SQ-0010	0,52	0,56	0,29	0,66	0,51
SQ-0011	0,53	0,57	0,48	0,25	0,46
SQ-0012	0,53	0,52	0,47	0,53	0,51
SQ-0013	0,69	0,52	0,48	0,25	0,49
SQ-0014	0,53	0,51	0,30	0,25	0,40
SQ-0015	0,55	0,52	0,31	0,26	0,41
SQ-0016	0,55	0,57	0,31	0,68	0,53
SQ-0017	0,54	0,52	0,30	0,25	0,40
SQ-0018	0,52	0,51	0,29	0,24	0,39
SQ-0019	0,52	0,51	0,29	0,24	0,39
SQ-0020	0,53	0,51	0,30	0,25	0,40
SQ-0021	0,71	0,26	0,23	0,79	0,50
SQ-0026	0,83	0,24	0,21	0,77	0,52
SQ-0027	0,69	0,25	0,22	0,78	0,48
SQ-0028	0,76	0,28	0,27	0,27	0,40
SQ-0029	0,93	0,29	0,34	0,85	0,60
SQ-0030	0,79	0,30	0,29	0,29	0,42
SQ-0031	0,79	0,25	0,29	0,29	0,41
SQ-0032	0,55	0,22	0,26	0,82	0,46
SQ-0033	0,48	0,19	0,21	0,63	0,38
SQ-0034	0,48	0,19	0,21	0,63	0,38

ALTERAÇÃO DA FAUNA CAVERNÍCOLA					
CAVIDADES	GERAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO	GERAÇÃO DE INTERFERENCIAS AO ESCOAMENTO SUPERFICIAL	GERAÇÃO DE VIBRAÇÃO	GERAÇÃO DE RUÍDOS	INDICE VULNERABILIDADE
SQ-0035	0,49	0,20	0,22	0,64	0,39
SQ-0036	0,73	0,21	0,25	0,25	0,36
SQ-0037	0,72	0,21	0,24	0,66	0,46
SQ-0038	0,86	0,20	0,23	0,37	0,41
SQ-0039	0,71	0,20	0,23	0,79	0,48
SQ-0040	0,70	0,25	0,23	0,93	0,53
SQ-0041	0,68	0,24	0,21	0,49	0,41
SQ-0042	0,53	0,22	0,30	0,25	0,32
SQ-0043	0,53	0,52	0,30	0,25	0,40
SQ-0044	0,51	0,20	0,23	0,51	0,36
SQ-0045	0,50	0,20	0,23	0,37	0,33
SQ-0046	0,63	0,24	0,21	0,63	0,43
SQ-0047	0,64	0,24	0,21	0,49	0,40
SQ-0048	0,64	0,20	0,27	0,36	0,37
SQ-0049	0,48	0,24	0,21	0,63	0,39
SQ-0050	0,62	0,24	0,21	0,63	0,42
SQ-0051	0,62	0,24	0,20	0,48	0,39
SQ-0052	0,62	0,19	0,20	0,62	0,41
SQ-0054	0,52	0,21	0,29	0,38	0,35
SQ-0055	0,52	0,21	0,29	0,52	0,39
SQ-0056	0,50	0,20	0,22	0,22	0,29
SQ-0057	0,51	0,26	0,23	0,65	0,41
SQ-0058	0,52	0,21	0,29	0,66	0,42
SQ-0059	0,65	0,20	0,23	0,51	0,40

ALTERAÇÃO DA FAUNA CAVERNÍCOLA					
CAVIDADES	GERAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO	GERAÇÃO DE INTERFERENCIAS AO ESCOAMENTO SUPERFICIAL	GERAÇÃO DE VIBRAÇÃO	GERAÇÃO DE RUÍDOS	INDICE VULNERABILIDADE
SQ-0060	0,51	0,21	0,23	0,37	0,33
SQ-0061	0,67	0,56	0,29	0,24	0,44
W-01	0,70	0,57	0,44	0,96	0,67
W-02	0,65	0,50	0,23	0,65	0,51
W-03	0,68	0,56	0,47	0,67	0,59
W-04	0,68	0,56	0,30	0,67	0,55
W-05	0,53	0,56	0,47	0,53	0,52
W-10	0,74	0,57	0,30	0,81	0,60

ALTERAÇÃO DA FAUNA CAVERNÍCOLA					
CAVIDADES	GERAÇÃO DE MATERIAL PARTICULADO	GERAÇÃO DE INTERFERENCIAS AO ESCOAMENTO SUPERFICIAL	GERAÇÃO DE VIBRAÇÃO	GERAÇÃO DE RUÍDOS	INDICE VULNERABILIDADE
W-11	0,73	0,56	0,35	0,95	0,65
W-14	0,73	0,26	0,25	0,67	0,48
W-16	0,72	0,26	0,24	0,80	0,51
W-17	0,67	0,26	0,24	0,52	0,42
W-18	0,76	0,58	0,49	0,83	0,67
W-19	0,51	0,55	0,41	0,65	0,53
W-20	0,65	0,55	0,23	0,79	0,56
W-21	0,54	0,29	0,47	0,85	0,54


412500
414000
415500
417000
9497000
9496000
9495000
9494000
SQ-0028
N-01
N-02
SQ-0031
SQ-0029
N-03
SQ-0032
SQ-0030
N-04
SQ-0040
SQ-0027
SQ-0041
SQ-0026
SQ-0037
SQ-0038
SQ-0036
SQ-0039
W-14
W-16
W-17
W-01
W-18
SQ-0007
W-21
S-03
S-01
P-04
P-02
P-16
P-17
P-03
P-05
P-15
P-18
E-02
E-05
E-17
E-15
E-10
E-19
E-01
E-03
E-04
E-12
E-16
E-18
E-11
SQ-0021
QUI-10
QUI-08
QUI-02
QUI-07
SQ-0042
QUI-03
QUI-05
SQ-0061
SQ-0060
SQ-0055
SQ-0054
SQ-0043
QUI-09
QUI-06
SQ-0044
SQ-0056
QUI-01
SQ-0049
SQ-0048
SQ-0015
SQ-0016
SQ-0052
SQ-0047
SQ-0010
SQ-0017
SQ-0046
SQ-0035
SQ-0009
SQ-0006
SQ-0013
SQ-0011
SQ-0033
SQ-0034
SQ-0002
W-11
W-10
SQ-0012
W-03
SQ-0008
SQ-0017
SQ-0019
SQ-0003
SQ-0018
W-04
W-19
W-02
W-20
100 m
Projeto Santa Quitéria
AIA: Alteração na fauna cavernícola
N
510 m
Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000
Índice de vulnerabilidade
Alteração na fauna
Baixo
Médio
ADA
ADA + Buffer 250 m
Altitude (m)
1073
500
360

GESTÃO AMBIENTAL ESPELEOLÓGICA

CONTROLE AMBIENTAL

Os impactos potenciais elencados neste estudo, com exceção da supressão de cavidades, são passíveis de controle, por meio da adoção de medidas que visam impedir a manifestação dos aspectos ambientais causadores, ou minimizá-los. Nesse sentido, o controle dos impactos previstos está diretamente atrelado aos programas detalhados no EIA do empreendimento (Tetra 2021). Adicionalmente, medidas específicas à proteção do patrimônio espeleológico são sugeridas abaixo.

Gestão de material particulado

Considerando o expressivo volume de terra a ser movimentado, as áreas de solo exposto a serem geradas pelo empreendimento, bem como a vulnerabilidade das cavernas e AIEs à dispersão de aerossóis, entende-se que o controle das partículas finas dispersas pelo projeto é fundamental para a manutenção da qualidade ambiental dos ambientes cavernícolas e seu entorno.

Acessos não pavimentados representam, em geral, fontes importantes de material particulado em empreendimentos minerários, que acaba sendo transportado para as cavernas do entorno, especialmente aquelas mais próximas. Assim, sugere-se a a adoção de controles rígidos de umectação e/ou um maior critério na escolha do material para cobertura destes acessos, visando a redução das emissões de particulados.

Geração de interferências físicas no escoamento superficial e geração de sedimentos

Para garantir a integridade das AIE em relação a sua dinâmica hidrossedimentar, é importante a instalação de controles do empreendimento em relação ao potencial impacto, ou seja, é necessário a instalação sistema de drenagem superficial no entorno da área de lavra (área montante) e nos acessos provisórios próximos as AIEs, principalmente durante execução da obra.

Geração de vibração

Recomenda-se instalação de placas informativas sobre a área de influência de cavidades naturais subterrâneas, alertando sobre a restrição de acesso, com a finalidade de proteção do patrimônio espeleológico. Seguir rigorosamente as recomendações do estudo sismográfico e plano de fogo.

Geração de ruídos

Devido à vulnerabilidade das cavernas à alteração da fauna cavernícola em razão da alteração da disponibilidade de recursos tróficos por afugentamento dos indivíduos trogloxenos e acidentais em função da emissão ruídos da atividade operacional, recomenda-se Programa de Monitoramento de

Ruídos, associado às atividades de manutenção preventiva de maquinários e gestão da emissão de ruídos operacionais.

MONITORAMENTO ESPELEOLÓGICO

O monitoramento é parte essencial das atividades de gestão ambiental. Entre outras funções, deve permitir confirmar ou não as previsões realizadas no estudo de impacto ambiental, e se as ações de controle adotadas pelo empreendimento estão sendo efetivas em seu propósito.

Os tipos de monitoramento espeleológico aqui sugeridos estão em conformidade com a avaliação de impactos potenciais realizada. Entretanto, cabe ressaltar que os monitoramentos propostos possuem formato introdutório, abordando especificamente os objetivos e as principais linhas de investigação sugeridas. Não detalha, portanto, as metodologias a serem aplicadas nem mesmo a amostra de estudo. Propõe-se que essas sejam apresentadas na fase de detalhamento dos Programas Ambientais para a fase de obtenção da LI junto ao órgão ambiental licenciador, após a emissão do parecer da LP.

Importante ressaltar também que, para que as atividades de monitoramentos cumpram seu papel, é fundamental sua execução a longo prazo, especialmente devido ao caráter dinâmico do empreendimento em questão, que sofre alterações significativas ao longo do tempo e espaço. Assim sendo, limitar o acompanhamento a apenas uma fase do projeto, por exemplo, não permite avaliar as respostas do ambiente subterrâneo às mudanças promovidas no entorno.

Os monitoramentos propostos são descritos na sequência. Destaca-se que, embora apresentados e executados separadamente, a interpretação conjunta dos dados e a correlação das informações, das mais diferentes áreas do conhecimento, são fundamentais para o entendimento adequado do objeto de análise. A avaliação periódica dos resultados pode resultar na recomendação pela redução da periodicidade e/ou da amostra monitorada, tendo em vista especialmente os impactos decorrentes das visitas frequentes ao ambiente subterrâneo.

Monitoramento das áreas de influência espeleológicas

Objetivos:

Avaliar periodicamente o estado de conservação das áreas de influência espeleológicas – AIEs mais vulneráveis do Projeto Santa Quitéria e gerar registros sobre o uso e ocupação do solo no entorno das mesmas, em recortes temporais. As informações geradas permitem a correlação entre o tipo de intervenção do entorno e a resposta do ambiente subterrâneo ao mesmo. Além disso, tem a função de avaliar eventuais riscos às AIE e cavernas, decorrentes das atividades em exercício na área.

Premissas e recomendações:

- Definir as AIEs alvo do monitoramento;
- Elaborar o plano de voo para o imageamento aéreo por VANT abrangendo tanto as AIEs próximas quanto a área entre essas e o empreendimento;
- Repetir de forma sistematizada o imageamento, considerando o mesmo plano de voo, de modo a possibilitar comparações entre os diferentes cenários ao longo do tempo;

- Estabelecer pontos de controle em solo em locais estratégicos, considerando os riscos potenciais evidenciados;
- Realizar o registro *background* das áreas antes da implantação do empreendimento;
- Durante a fase de implantação, especificamente quando das intervenções mais significativas no entorno das cavidades, recomenda-se periodicidade trimestral. Nos demais momentos, sugere-se periodicidade semestral.

Monitoramento de material particulado

Objetivos:

Investigar se os aerossóis provenientes do empreendimento adentram as cavernas da área, bem como as consequências que eles promovem para o meio subterrâneo, caso a constatação seja positiva.

Premissas e recomendações:

- Definir a amostra de monitoramento, diferenciando aquelas consideradas como *alvo* e *controle*;
- Gerar um banco de dados que reúna as informações sobre as variáveis que sabidamente influenciam na dispersão de aerossóis para as cavidades, que deve ser alimentado periodicamente, considerando a expansão das atividades no empreendimento, e, por exemplo, dados de distância das cavidades até as áreas fonte;
- Mapear a extensão do material particulado nas cavidades, caso o mesmo seja registrado;
- Realizar experimento para levantar dados de concentrações médias horárias de Partículas Totais em Suspensão (PTS), Partículas Inaláveis menores que 10 µm (PM_{10}), Partículas Respiráveis ($PM_{2.5}$) e Partículas Sedimentáveis (PS) em ambiente externo e interno de cavidades selecionadas;
- Aplicar o mesmo experimento em cavidades controle, situadas em área avaliada como não susceptível à dispersão de aerossóis provenientes do empreendimento, e que tenham características ambientais similares às cavernas alvo, em termos de dimensões, número e tamanho das entradas e litologia. Também seria importante iniciar o monitoramento antes das obras de implantação do empreendimento, de modo a se obter referências *background*;
- Avaliar a contribuição de partículas finas autóctones e alóctones na configuração dos aerossóis avaliados dentro das cavidades;
- Avaliar a influência das visitas de monitoramento na ressuspensão de partículas no interior das cavernas alvo do monitoramento;
- Avaliar a necessidade de eventuais ajustes nos controles ambientais direcionados a essa temática na área do projeto, de acordo com os resultados do monitoramento.
- Recomenda-se a periodicidade semestral.

Monitoramento geoestrutural e de integridade física

Objetivos:

Identificar as zonas frágeis das cavidades, que indicam maior propensão à ocorrência de abatimentos ou outros processos de ruptura, possibilitando acompanhar eventuais alterações na integridade física.

Premissas e recomendações:

- Definir a amostra de monitoramento;
- Registrar o cenário *background* das cavernas, preferencialmente por técnicas de fotogrametria que possibilitem o registro integral do ambiente subterrâneo, em ambiente 3D.
- Realizar avaliação geomecânica do maciço rochoso no qual se inserem as feições através do mapeamento geoestrutural e estabelecimento de zonas morfoestruturais;
- Identificar pontos geoestruturais mais susceptíveis às alterações por fragilidades geomecânicas *in situ*;
- Selecionar cavernas considerando a fragilidade estrutural, distância até as atividades do empreendimento geradoras de vibrações, tipos de fontes emissoras do entorno, entre outros fatores, para realização do monitoramento;
- Acompanhar a evolução das descontinuidades e dos pontos de fragilidades por escaneamento 3D das cavidades.
- Recomenda-se a periodicidade semestral.

Monitoramento bioespeleológico

Objetivos:

Acompanhar a fauna cavernícola e as potenciais interferências nos habitats e micro-habitats, as alterações na dinâmica trófica e as intervenções nas características microclimáticas locais. Reavaliar o monitoramento após pelo menos dois anos de coleta de dados.

Premissas e recomendações:

- Definir a amostra de cavidades consideradas como *alvo* e *controle*. As cavernas alvo devem ser aquelas intrinsecamente vulneráveis aos aspectos potenciais à geração de impactos enquanto as cavidades controle devem ser aquelas localizadas em área que não sofram influência das atividades do empreendimento;
- Realizar o acompanhamento sistematizado da dinâmica de aporte de nutrientes nas cavidades;
- Examinar se há variação na diversidade e composição da fauna ao longo do tempo, decorrente de alterações nos processos de deposição de substratos orgânicos;
- Aferir se a alteração nos parâmetros abióticos (temperatura, umidade) nas cavidades acarreta em modificações no ambiente subterrâneo;

- Investigar os efeitos da pressão sonora em relação a fauna cavernícola (vertebrados) e manutenção do equilíbrio dos ecossistemas cavernícolas. À princípio, sugere-se relação direta com os programas propostos no Plano de Controle Ambiental do EIA e no Monitoramento de ruídos;
- Investigar se as cavidades em que foram detectados elementos de fragilidade (alta riqueza, alta diversidade de espécies) apresentam alterações específicas desses parâmetros;
- Adotar os resultados dos estudos aqui apresnetados como registro *background* dessa temática.
- Recomenda-se a periodicidade semestral.

Monitoramento de espécies ameaçadas de extinção

Objetivos:

Realizar o acompanhamento da população de *Furipterus horrens* registrada nas cavidades do projeto, incluindo avaliações de área de uso para refinamento da AIE proposta e demais análises populacionais. Reavaliar o monitoramento após pelo menos dois anos de coleta de dados.

Premissas e recomendações:

- Monitorar todas as 13 cavidades com registros da espécie *Furipterus horrens* na área do empreendimento, contando com amostragens de diferentes metodologias;
- Realizar o acompanhamento sistematizado da dinâmica populacional nas cavidades, avaliando proporção de machos e fêmeas, período reprodutivo e eventuais migrações e mudanças de abrigos diurnos dentro do contexto do projeto;
- Correlacionar as informações obtidas ao longo do tempo com variáveis climáticas das cavidades monitoradas, visando determinar hábitats preferenciais da espécie;
- Realizar estudos de área de vida para a espécie, através de metodologia específica;
- Sobre a periodicidade, recomenda-se semestral para incursão diurna nas cavidades, semestral para radiotelemetria e trimestral para captura epígea.

Monitoramento de ruídos

Objetivos:

Acompanhar a fauna trogloxena e a manutenção do aporte de nutrientes através do monitoramento de quirópteros nas áreas de influência e cavidades. Reavaliar a continuidade do monitoramento após pelo menos dois anos de coleta de dados.

Premissas e recomendações:

- Definir a amostra de cavidades consideradas como *alvo* e *controle*. As cavernas alvo devem ser aquelas intrinsecamente vulneráveis ao aspecto geração de ruídos enquanto as

cavidades controle devem ser aquelas localizadas em área que não sofram influência das atividades do empreendimento;

- Realizar o acompanhamento sistematizado da dinâmica dos quirópteros nas cavidades e nas AIEs;
- Examinar se há variação na diversidade e composição da quiropterofauna ao longo do tempo, associadas às medições de ruídos em pontos estratégicos no empreendimento e nas AIEs. À princípio, sugere-se relação direta com os programas propostos no EIA.
- Realizar o registro *background* de todos os parâmetros a serem avaliados antes da implantação do empreendimento.
- Recomenda-se a periodicidade inicial trimestral e, após dois anos, reavaliar.

MATRIZ DE IMPACTO AMBIENTAL

O quadro a seguir apresenta a matriz dos impactos ambientais potenciais ao patrimônio espeleológico situado no entorno do Projeto Santa Quitéria, com base nas análises realizadas. A matriz elenca os principais aspectos ambientais previstos em função das atividades do empreendimento, os impactos potenciais resultantes, a classificação desses impactos e as ações associadas. Trata-se, portanto, de uma síntese do estudo e das proposições apresentadas, que servirá de base para a gestão ambiental espeleológica.

IMPACTO	ASPECTO AMBIENTAL	FASES	CONTEXTO DE AVALIAÇÃO	CRITÉRIO DE VALORAÇÃO					GESTÃO AMBIENTAL ESPELEOLÓGICA		
				NATUREZA	TEMPORALIDADE	REVERSIBILIDADE	SINERGIA	MAGNITUDE	CONTROLE E MITIGAÇÃO	MONITORAMENTO	COMPENSAÇÃO
Supressão de cavidades	Geração de terraplanagem	Instalação Operação	Cavidades	Negativa	Permanente	Irreversível	Sinérgico	Baixa	-	-	Supressão de 05 cavidades, sendo 04 de relevância baixa e 01 de média
Alteração da dinâmica dos aerossóis	Geração de material particulado; Geração de sedimentos, Geração de áreas com exposição de substrato, Geração de gases de combustão	Instalação Operação	Área de Influência	Negativa	Temporária	Reversível	Sinérgico	Média	Aspersão de água em acessos; aplicação de barreira naturais de contenção da poeira; aplicação de outros dispositivos efetivos para controle da emissão de material particulado no empreendimento. Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar e Emissões Atmosféricas (EIA)	Monitoramento de área de Influência	-
			Cavidades	Negativa	Temporária	Reversível	Sinérgico	Média		Monitoramento de material particulado	-
Alteração da dinâmica hidrossedimentar	Geração de interferências físicas ao escoamento superficial; Geração de áreas impermeabilizadas; Geração de áreas com exposição de substrato; Geração de áreas com solo compactado; Geração de sedimentos	Planejamento Instalação Operação	Área de Influência	Negativa	Temporária	Reversível	Sinérgico	Baixa	Inspeção e manutenção periódica de sistemas de drenagem de águas pluviais; priorizar a implantação de dispositivos de drenagem pluvial nas áreas de intervenção com cavidades à jusante. Não desviar a rota de escoamento para área de influência de cavidades. Programa de Controle e Monitoramento de Processos Erosivos e Assoreamento (EIA). Programa de Monitoramento e Controle de Estabilidade das Encostas Naturais e Taludes (EIA). Programa de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais e dos Sedimentos (EIA).	Monitoramento da área de influência	-
			Cavidades	Negativa	Temporária	Reversível	Sinérgico	Baixa		Monitoramento da área de influência	-

IMPACTO	ASPECTO AMBIENTAL	FASES	CONTEXTO DE AVALIAÇÃO	CRITÉRIO DE VALORAÇÃO					GESTÃO AMBIENTAL ESPELEOLÓGICA		
				NATUREZA	TEMPORALIDADE	REVERSIBILIDADE	SINERGIA	MAGNITUDE	CONTROLE E MITIGAÇÃO	MONITORAMENTO	COMPENSAÇÃO
Alteração da Integridade Física	Geração de vibração	Planejamento Instalação Operação	Cavidades	Negativa	Permanente	Irreversível	Sinérgico	Baixa	Aplicação das recomendações constantes no relatório sismográfico (Elo 2021). Programa de monitoramento de Ruído e Vibrações (EIA).	Monitoramento geoestrutural Monitoramento sismográfico	-
Alteração da fauna cavernícola	Geração de material particulado, Geração de sedimentos, Geração de áreas com exposição de substrato, Geração de gases de combustão Geração de interferências físicas ao escoamento superficial; Geração de áreas impermeabilizadas; Geração de áreas com exposição de substrato; Geração de áreas com solo compactado; Geração de sedimentos Geração de vibração Geração de ruídos	Planejamento Instalação Operação	Cavidades	Negativa	Temporária	Reversível	Não sinérgico	Média	Todos os controles mencionados acima para cavidades. Programa de Monitoramento da Fauna Terrestre (EIA)	Monitoramento da área de influência Monitoramento geoestrutural Monitoramento sismográfico Monitoramento bioespeleológico Monitoramento de espécies ameaçadas de extinção Monitoramento de ruídos Monitoramento de fauna	-

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com enfoque na análise das cavidades e respectivas áreas de influência localizadas na área diretamente afetada e entorno de 250 m do Projeto Santa Quitéria, este trabalho buscou realizar um prognóstico das consequências da futura implantação e operação do empreendimento ao patrimônio espeleológico local. De modo geral, o projeto compreenderá lavra a céu aberto, beneficiamento de urânio e fosfato. Para o desenvolvimento das atividades previstas no empreendimento, a vida útil da mina foi estipulada em 20 anos. A escala de produção para o primeiro ano da mina será de 1.353.100 ton/ano; escala de produção do ano 4 ao ano 16 da mina 3.866.000 t/ano; e, para o último ano, de 1.860.737 t/ano.

No cenário atual, as cavernas apresentam, no geral, bom estado de conservação. Alterações foram observadas em apenas 2,5% das feições, são pontuais e relacionadas à presença de atividades de prospecção mineral no entorno ou visita localizada. Três cavernas foram identificadas com alteração visual: na QUI-06 há uma pichação e nas cavernas S-01 e P-08 há resíduos plásticos. Considerando a área de influência prévia, 39,5% dessas apresentam-se alteradas no contexto atual, seja por estradas não pavimentadas ou alterações promovidas por prospecção mineral (sondagens e praças de sondagens). As mesmas alterações atingem quatro das 12 áreas de influência propostas. De acordo com as avaliações realizadas, as intervenções mapeadas nas áreas de influência espeleológica não implicaram em impactos às cavidades.

O prognóstico dos impactos apontou que uma pequena parcela das cavidades da área será afetada por impactos negativos irreversíveis não mitigáveis em função da implantação do Projeto Santa Quitéria. Das 124 cavidades, cinco se situam dentro da ADA do empreendimento ou no seu limite (W-12, W-13 e SQ-0022, SQ-0023 e SQ-0024). O item de considerações finais desse relatório apresenta a formalização do pedido de supressão dessas cavernas, juntamente com a proposta de compensação espeleológica para a avaliação do órgão ambiental licenciador.

A avaliação dos demais impactos potenciais abarcou, portanto, 119 cavernas e suas respectivas áreas de influência espeleológica, excluindo-se a amostra relacionada para a supressão. Essas 119 cavidades/AIE estão sujeitas a impactos mitigáveis, passíveis de controle. São eles: alteração da dinâmica dos aerossóis, alteração da dinâmica hidrossedimentar, alteração da integridade física e alteração da fauna cavernícola. Sua definição considerou as atividades e aspectos ambientais previstos na área do projeto, principalmente ao longo das etapas de instalação e operação.

Com o objetivo de indicar o quanto os objetos de análise estão sujeitos aos impactos elencados, foram estabelecidos índices de vulnerabilidade, a partir de variáveis julgadas influentes na manifestação ou não dessas alterações. Essa referência quantitativa auxilia na sinalização de áreas ou cavernas com maior risco aos impactos avaliados, representando, assim, uma ferramenta de gestão ambiental espeleológica, permitindo ações mais direcionadas e efetivas.

A avaliação das áreas de influência revelou que 50% delas apresenta alta vulnerabilidade a impactos potenciais a partir das atividades previstas para o empreendimento, isso porque ocorrem, em geral, muito próximas da ADA. Os valores de média e baixa vulnerabilidade atingiram 20% e 30% respectivamente. Destaque para a AIE G3-A, que apresentou alta vulnerabilidade para os dois impactos levantados, considerando o posicionamento da mesma no entorno da área prevista para lavra.

SÍNTESE DOS ÍNDICES DE VULNERABILIDADE À IMPACTOS PARA AS AIES

ÁREAS DE INFLUÊNCIA ESPELEOLÓGICA	AIA DE CAVIDADES DE MÁXIMA RELEVÂNCIA	ALTERAÇÃO DA QUALIDADE DO AR NA AIE	ALTERAÇÃO DA DINÂMICA HIDROSSEDIMENTAR NA AIE	MÉDIA DA VULNERABILIDADE DAS AIE
G1	Não	0.1	0.04	0.1
G2-A	Não	1.0	0.3	0.6
G2-B	Não	1.0	0.3	0.6
G2-C	Não	1.0	0.28	0.6
G3-A	Sim	1.0	1.0	1.0
G3-C	Não	1.0	0.3	0.7
G4-A	Sim	0.6	0.29	0.4
G4-B	Sim	0.0	0.02	0.0
G5	Sim	0.4	0.0	0.2
G6-B	Não	0.6	0.3	0.5



PORCENTAGEM POR GRAU DE VULNERABILIDADE A IMPACTOS NA AIE

Sobre as cavidades naturais subterrâneas avaliadas, considerando também a média dos índices de vulnerabilidade obtidos para cada impacto potencial analisado, nota-se que a maior parte das cavernas apresentou média vulnerabilidade (74%) às alterações avaliadas, enquanto 26% da amostra possui baixa vulnerabilidade. Nenhuma das cavernas alvo da análise apresentou média de vulnerabilidade classificada como alta. Nota-se que as maiores vulnerabilidades espeleológicas estão correlacionadas ao impacto potencial de alteração da dinâmica dos aerossóis.

SÍNTESE DOS ÍNDICES DE VULNERABILIDADE À IMPACTOS PARA AS CAVIDADES AVALIADAS

CAVIDADES	RELEVÂNCIA PROPOSTA	ALTERAÇÃO DA DINÂMICA DOS	ALTERAÇÃO DA INTEGRIDADE FISICA	ALTERAÇÃO DA DINÂMICA	ALTERAÇÃO NA ESTRUTURAÇÃO DA	MÉDIA DA VULNERABILIDADE
E-01	Baixa	0,23	0,14	0,06	0,19	0,15
E-02	Baixa	0,07	0,09	0,05	0,10	0,08
E-03	Baixa	0,17	0,06	0,02	0,17	0,10
E-04	Alta	0,02	0,11	0,02	0,15	0,07
E-05	Baixa	0,17	0,06	0,02	0,14	0,10
E-06	Alta	0,22	0,14	0,05	0,19	0,15
E-07	Máx,	0,23	0,14	0,06	0,26	0,17
E-08	Média	0,22	0,14	0,05	0,15	0,14
E-09	Alta	0,08	0,14	0,06	0,22	0,12
E-10	Baixa	0,08	0,14	0,06	0,12	0,10
E-11	Alta	0,07	0,14	0,05	0,15	0,10
E-12	Alta	0,04	0,12	0,03	0,16	0,08
E-13	Alta	0,04	0,12	0,03	0,16	0,09
E-14	Alta	0,05	0,13	0,04	0,17	0,10
E-15	Alta	0,03	0,11	0,02	0,19	0,09
E-16	Máx,	0,19	0,12	0,08	0,25	0,16
E-17	Média	0,05	0,12	0,04	0,10	0,08
E-18	Máx,	0,26	0,08	0,1	0,26	0,18
E-19	Alta	0,06	0,08	0,04	0,13	0,08
N-01	Alta	0,71	0,28	0,32	0,57	0,47
N-02	Alta	0,58	0,29	0,34	0,48	0,42
N-03	Alta	0,57	0,29	0,33	0,54	0,43
N-04	Baixa	0,14	0,17	0,1	0,20	0,15
P-01	Alta	0,77	0,29	0,43	0,58	0,52
P-02	Alta	0,56	0,23	0,42	0,54	0,44
P-03	Alta	0,69	0,27	0,41	0,58	0,49
P-04	Baixa	0,34	0,22	0,4	0,37	0,33
P-05	Alta	0,48	0,21	0,4	0,47	0,39
P-06/P-07	Alta	0,68	0,22	0,4	0,49	0,45
P-08	Máx,	0,6	0,23	0,19	0,44	0,36
P-09	Máx,	0,45	0,23	0,19	0,40	0,32
P-11	Alta	0,64	0,22	0,18	0,41	0,36
P-12	Alta	0,58	0,22	0,17	0,43	0,35
P-14	Alta	0,41	0,13	0,19	0,34	0,27
P-15	Baixa	0,51	0,25	0,28	0,39	0,36
P-16	Média	0,49	0,24	0,22	0,40	0,34
P-17	Alta	0,48	0,19	0,21	0,38	0,31
P-18	Alta	0,41	0,18	0,2	0,42	0,30
QUI-01	Máx,	0,71	0,26	0,28	0,48	0,43
QUI-02	Alta	0,52	0,26	0,29	0,43	0,38
QUI-03	Alta	0,87	0,26	0,34	0,50	0,49
QUI-05	Baixa	0,75	0,28	0,32	0,51	0,46
QUI-06	Máx,	0,65	0,25	0,22	0,41	0,38
QUI-07	Alta	0,66	0,2	0,23	0,40	0,37
QUI-08	Média	0,66	0,25	0,23	0,48	0,41
QUI-09	Média	0,53	0,26	0,3	0,44	0,38
QUI-10	Alta	0,67	0,26	0,29	0,47	0,42
S-01	Máx,	0,2	0,05	0	0,20	0,11
S-03	Máx,	0,21	0,1	0,06	0,27	0,16

CAVIDADES	RELEVÂNCIA PROPOSTA	ALTERAÇÃO DA DINÂMICA DOS	ALTERAÇÃO DA INTEGRIDADE FISICA	ALTERAÇÃO DA DINÂMICA	ALTERAÇÃO NA ESTRUTURAÇÃO DA	MÉDIA DA VULNERABILIDADE
SQ-0001	Máx,	0,53	0,56	0,35	0,60	0,51
SQ-0002	Alta	0,52	0,56	0,29	0,47	0,46
SQ-0003	Máx,	0,52	0,56	0,29	0,58	0,49
SQ-0004	Baixa	0,52	0,56	0,29	0,41	0,45
SQ-0005	Média	0,53	0,56	0,3	0,48	0,47
SQ-0006	Alta	0,74	0,52	0,3	0,49	0,51
SQ-0007	Baixa	0,53	0,52	0,42	0,43	0,48
SQ-0008	Alta	0,52	0,56	0,29	0,51	0,47
SQ-0009	Baixa	0,53	0,56	0,29	0,48	0,46
SQ-0010	Alta	0,52	0,56	0,29	0,51	0,47
SQ-0011	Baixa	0,53	0,57	0,48	0,46	0,51
SQ-0012	Alta	0,53	0,52	0,47	0,51	0,51
SQ-0013	Baixa	0,69	0,52	0,48	0,49	0,54
SQ-0014	Baixa	0,53	0,51	0,3	0,40	0,43
SQ-0015	Baixa	0,55	0,52	0,31	0,41	0,45
SQ-0016	Média	0,55	0,57	0,31	0,53	0,49
SQ-0017	Baixa	0,54	0,52	0,3	0,40	0,44
SQ-0018	Baixa	0,52	0,51	0,29	0,39	0,43
SQ-0019	Média	0,52	0,51	0,29	0,39	0,43
SQ-0020	Baixa	0,53	0,51	0,3	0,40	0,43
SQ-0021	Média	0,71	0,26	0,23	0,50	0,42
SQ-0022	Baixa	0,83	0,24	0,21	0,52	0,45
SQ-0023	Baixa	0,69	0,25	0,22	0,48	0,41
SQ-0026	Alta	0,76	0,28	0,27	0,40	0,43
SQ-0027	Média	0,93	0,29	0,34	0,60	0,54
SQ-0028	Baixa	0,79	0,3	0,29	0,42	0,45
SQ-0029	Alta	0,79	0,25	0,29	0,41	0,43
SQ-0030	Baixa	0,55	0,22	0,26	0,46	0,37
SQ-0031	Baixa	0,48	0,19	0,21	0,38	0,31
SQ-0032	Alta	0,48	0,19	0,21	0,38	0,32
SQ-0034	Máx,	0,73	0,21	0,25	0,39	0,33
SQ-0035	Alta	0,72	0,21	0,24	0,36	0,39
SQ-0036	Baixa	0,86	0,2	0,23	0,46	0,40
SQ-0037	Alta	0,71	0,2	0,23	0,41	0,43
SQ-0038	Baixa	0,7	0,25	0,23	0,48	0,41
SQ-0039	Alta	0,68	0,24	0,21	0,53	0,43
SQ-0040	Média	0,53	0,22	0,3	0,41	0,39
SQ-0041	Baixa	0,53	0,52	0,3	0,32	0,34
SQ-0042	Baixa	0,51	0,2	0,23	0,40	0,44
SQ-0043	Baixa	0,5	0,2	0,23	0,36	0,33
SQ-0044	Alta	0,63	0,24	0,21	0,33	0,31
SQ-0045	Alta	0,64	0,24	0,21	0,43	0,38
SQ-0046	Alta	0,64	0,2	0,27	0,40	0,37
SQ-0047	Alta	0,48	0,24	0,21	0,37	0,37
SQ-0048	Alta	0,62	0,24	0,21	0,39	0,33
SQ-0049	Máx,	0,62	0,24	0,2	0,42	0,37
SQ-0050	Alta	0,62	0,19	0,2	0,39	0,36
SQ-0051	Alta	0,52	0,21	0,29	0,41	0,35
SQ-0052	Média	0,52	0,21	0,29	0,35	0,34
SQ-0054	Baixa	0,5	0,2	0,22	0,39	0,35

CAVIDADES	RELEVÂNCIA PROPOSTA	ALTERAÇÃO DA DINÂMICA DOS	ALTERAÇÃO DA INTEGRIDADE FISICA	ALTERAÇÃO DA DINÂMICA	ALTERAÇÃO NA ESTRUTURAÇÃO DA	MÉDIA DA VULNERABILIDADE
SQ-0055	Máx,	0,51	0,26	0,23	0,29	0,30
SQ-0056	Baixa	0,52	0,21	0,29	0,41	0,35
SQ-0057	Média	0,65	0,2	0,23	0,42	0,36
SQ-0058	Alta	0,51	0,21	0,23	0,40	0,37
SQ-0059	Alta	0,67	0,56	0,29	0,33	0,32
SQ-0060	Alta	0,7	0,57	0,44	0,44	0,49
SQ-0061	Baixa	0,65	0,5	0,23	0,67	0,59
SQ-033	Máx,	0,49	0,2	0,22	0,51	0,47
W-01	Alta	0,68	0,56	0,47	0,59	0,58
W-02	Alta	0,68	0,56	0,3	0,55	0,52
W-03	Máx,	0,53	0,56	0,47	0,52	0,52
W-04	Alta	0,74	0,57	0,3	0,60	0,55
W-05	Alta	0,73	0,56	0,35	0,65	0,57
W-10	Máx,	0,73	0,26	0,25	0,48	0,43
W-11	Máx,	0,72	0,26	0,24	0,51	0,43
W-14	Alta	0,67	0,26	0,24	0,42	0,40
W-16	Máx,	0,76	0,58	0,49	0,67	0,63
W-17	Alta	0,51	0,55	0,41	0,53	0,50
W-18	Alta	0,65	0,55	0,23	0,56	0,50
W-19	Média	0,54	0,29	0,47	0,54	0,46
W-20	Alta	0,23	0,14	0,06	0,19	0,15
W-21	Alta	0,07	0,09	0,05	0,10	0,08

09

CONSIDERAÇÕES FINAIS E REFERÊNCIAS

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos espeleológicos do Projeto Santa Quitéria aqui apresentados foram pautados nos procedimentos e critérios estabelecidos nas normas de abrangência nacional, como a Resolução CONAMA n.º 347/2004, o Decreto Federal n.º 6640/2008 e a IN n.º 02/2017 do Ministério do Meio Ambiente, com o objetivo de subsidiar o licenciamento ambiental do empreendimento.

As validações e complementações do cadastro espeleológico local culminaram no inventário de 124 cavidades, das quais 36 estão localizadas fora do *buffer* de 250 m da ADA, incluídas por estudos anteriores. Esse cenário contribuiu para a ampliação do conhecimento sobre o patrimônio espeleológico local, em um contexto de raros registros para além do limite do projeto, o que certamente oferece maior segurança técnica para definição de características recorrentes ou raras.

As cavernas de estudo estão inseridas especialmente em terço médio e superior dos morros residuais que formam Inselbergs da Depressão Sertaneja ou remanescentes do Planalto Sertanejo, em substrato carbonático (89%) e em gnaisse (11%). Sobre a espeleometria, 12 cavernas carbonáticas se destacaram por apresentarem dimensões notáveis em relação a outras cavidades nessa litologia das escalas local e regional, categorizando-as com máxima relevância. Os processos hidrológicos reconhecidos estão associados principalmente à percolação de águas pluviais, estando ausentes as feições perenes, bem como qualquer conexão com o aquífero cárstico. Coraloides e crostas são os espeleotemas mais comuns nas cavernas, considerando as duas litologias de análise. O atributo "sedimentação clástica ou química com valor científico" foi assinalado para 10 cavidades, devido ao potencial paleontológico.

O inventário bioespeleológico, por sua vez, resultou em um total de 309 espécies. Dessas, nenhuma foi identificada como troglomórfica/troglóbia, mas dez delas foram caracterizadas como táxons novos, carentes de descrição científica, registrados em 68 cavidades. No que tange à classificação dos atributos de relevância, destaca-se que 13 cavidades foram categorizadas com máxima relevância pelo registro de morcegos da espécie *Furipterus horrens*, constante na lista nacional de espécies ameaçadas. Além do mais, 36 cavidades apresentaram espécies com função ecológica importante e em 20 houve registro de população residente de quirópteros. Pela presença de morcegos do gênero Peropteryx, 29 cavernas foram classificadas com a presença do atributo "trogloxeno obrigatório". Ao todo, seis cavernas foram consideradas local de nidificação de aves silvestres. A maior parte das cavidades apresentou média riqueza e média diversidade de espécies.

A espacialização das ocorrências espeleológicas na área de estudos permitiu a individualização de seis grupos, em compartimentos de paisagem distintos. Investigações sobre as relações existentes entre os ambientes subterrâneos e o entorno no qual se inserem possibilitaram a proposição de 12 áreas de influência espeleológica para toda a amostra de estudo, revelando as regiões essenciais à manutenção do equilíbrio ecológico e da dinâmica evolutiva no meio cavernícola.

O estudo de avaliação de impacto ao patrimônio espeleológico buscou estabelecer, por meio de uma análise sistêmica, considerando as alterações previstas no meio, os processos naturais atuantes na área e nas cavidades, além das fragilidades naturais reconhecidas, uma hipótese de cenário futuro em que o ambiente estará exposto. Como resultado, foi sinalizado o grau de vulnerabilidade das

cavidades e das áreas de influência propostas aos impactos potenciais estabelecidos, que pode ser adotado como um norteador das ações de controle ambiental do empreendimento. A implantação do Projeto Santa Quitéria resultará em impactos negativos de ordem irreversível em cinco cavidades naturais, classificadas nos graus de relevância médio (uma) e baixo (quatro), o que atesta a possibilidade do requerimento de supressão por parte do empreendedor ao órgão licenciador, conforme Decreto Federal n.º 6640/2008. A implantação do empreendimento envolverá, portanto, a perda de 4% das ocorrências espeleológicas locais, todas elas passíveis de supressão, conforme a classificação de relevância proposta. Os outros impactos previstos a esse patrimônio são passíveis de controle. Para esses, foram recomendadas ações que poderão compor um programa de gestão ambiental espeleológica do empreendimento.

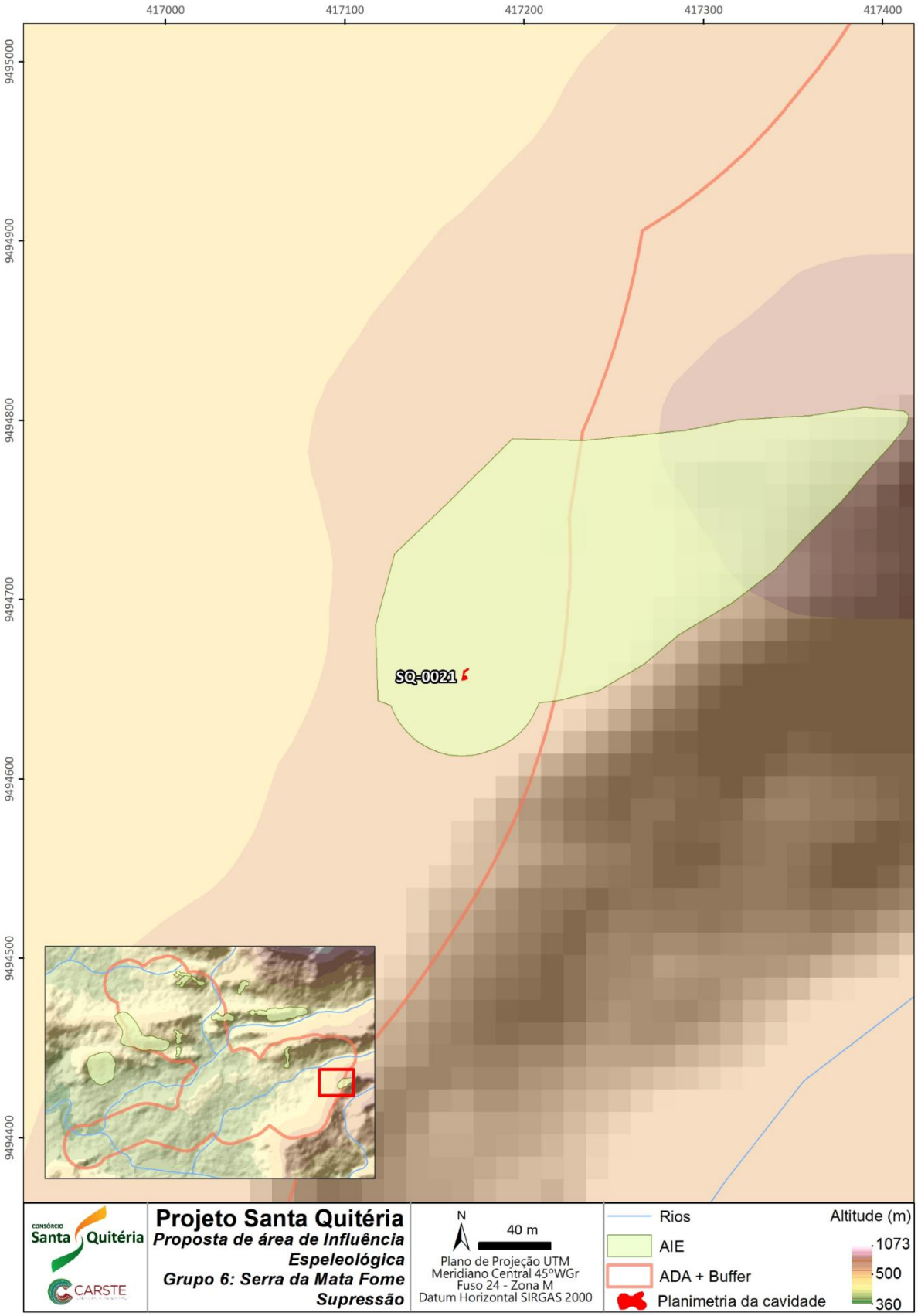
Com base em todas as informações discutidas, este documento apresenta ao órgão ambiental licenciador o requerimento de supressão das cavidades SQ-0022, SQ-0023, SQ-0024, W-12 e W-13, embasado no Decreto Federal n.º 6640/2008, que define:

> *"Art. 4º A cavidade natural subterrânea classificada com grau de relevância alto, médio ou baixo poderá ser objeto de impactos negativos irreversíveis, mediante licenciamento ambiental.*
>
> *§ 4º No caso de empreendimento que ocasione impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância médio, o empreendedor deverá adotar medidas e financiar ações, nos termos definidos pelo órgão ambiental competente, que contribuam para a conservação e o uso adequado do patrimônio espeleológico brasileiro, especialmente das cavidades naturais subterrâneas com grau de relevância máximo e alto.*
>
> *§ 5º No caso de empreendimento que ocasione impacto negativo irreversível em cavidade natural subterrânea com grau de relevância baixo, o empreendedor não estará obrigado a adotar medidas e ações para assegurar a preservação de outras cavidades naturais subterrâneas."*

Assim, o Consórcio Santa Quitéria apresenta, como proposta de compensação ambiental da cavidade W-13, de média relevância, o desenvolvimento de ações de educação ambiental junto à comunidade local, especialmente em escolas da região de entorno do projeto, fomentando o conhecimento sobre a importância das cavernas e a razão pela qual elas devem ser protegidas. As ações incluem, entre outras atividades, a elaboração de um material impresso (cartilha) sobre as cavernas da região, com o objetivo de possibilitar uma maior identificação dos estudantes com as áreas naturais em que vivem, onde cavidades configuram formas importantes. O detalhamento das ações de cunho educativo abarcadas pela proposta será apresentado na fase de LI do empreendimento.

Por fim, uma vez aprovada pelo órgão ambiental competente a supressão das cavidades pleiteadas pelo Consórcio Santa Quitéria, é importante considerar a revisão do limite de área de influência proposto para o Grupo 6-A. O mesmo inclui originalmente as cavidades SQ-0021, SQ-0022, SQ-0023. Se aprovada a supressão dessas duas últimas, situadas na parte baixa da vertente, não há justificativa técnica para manter o limite da AIE até a base da encosta, uma vez que a cavidade SQ-0021 se posiciona na média vertente, e apresenta interrelação apenas com a região à montante. Assim, o mapa seguinte apresenta a alteração da AIE do Grupo 6-A, quando da aprovação da

supressão das cavidades requeridas. Da mesma forma, as AIEs do Grupo 3-B e Grupo 6-B perderão sua função protetiva com a supressão das cavidades W-12, W-13 e SQ-0024, respectivamente.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Aguiar L, Bernard E, Machado RB (2014) Habitat use and movements of Glossophaga soricina and Lonchophylla dekeyseri (Chiroptera: Phyllostomidae) in a Neotropical savannah. Zoologia (Curitiba), 31, 223–229

Alcântara e Silva JR (2004) Caracterização Hidrogeológica da Jazida de Itataia–CE. XIII Congresso Brasileiro de Águas Subterrâneas

Arcadis (2013) Relatório de Prospecção Espeleológica ADA do Projeto Santa Quitéria – CE. Consórcio Santa Quitéria. 123 p.

Arcadis (2014) Estudo de impacto ambiental. Projeto Santa Quitéria. São Paulo.

Arcadis (2015) Estudo de impacto ambiental. Complementação. Projeto Santa Quitéria. São Paulo.

Arcadis (2016) Estudos para Delimitação da Área de Influência sobre o Patrimônio Espeleológico. Projeto Santa Quitéria. São Paulo. 161 p.

Auler A (2006) Protocolo de estudos ambientais em regiões com cavidades naturais subterrâneas e indicativo jurídico. Relatório Nº 3. MME/PNUD: Projeto BRA/01/39 – Apoio a reestruturação do setor energético

Ball LC (2002) A strategy for describing and monitoring bat habitat. The Journal of wildlife management, 1148–1153

Barber JR, Burdett CL, Reed SE, Warner KA, Formichella C, Crooks KR, ... & Fristrup KM (2011) Anthropogenic noise exposure in protected natural areas: estimating the scale of ecological consequences. Landscape ecology, 26(9), 1281

Bernard E, Fenton MB (2003) Bat mobility and roosts in a fragmented landscape in central Amazonia, Brazil. Biotropica, 35(2), 262–277

Bernard E, Fenton MB (2007) Bats in a fragmented landscape: species composition, diversity and habitat interactions in savannas of Santarém, Central Amazonia, Brazil. Biological Conservation, 134(3), 332–343

Blackburn TM, Pyšek P, Bacher S, Carlton JT, Duncan RP, Jarošík V, Wilson JR, Richardson DM (2011) A proposed unified framework for biological invasions. Trends in ecology & evolution 26.7: 333–339

Brasil (1982) Projeto Radam. Folhas SB 24 V.B. Quixadá

Brasil (2013) Decreto Legislativo n.°387, de 2013 do Congresso Nacional Aprova o texto da Convenção sobre a Conservação das Espécies Migratórias de Animais Silvestres – CMS, assinado em Bonn, em 23 de junho de 1979

Brasil (2014) Portaria n.°444 do Ministério do Meio Ambiente, de 17 de Dezembro de 2014. Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção", trata de mamíferos, aves, répteis, anfíbios e invertebrados terrestres e indica o grau de risco de extinção de cada espécie

Brasil (2014) Portaria n.°445 do Ministério do Meio Ambiente, de 17 de Dezembro de 2014. Reconhece como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção – Peixes e Invertebrados Aquáticos"

Bunkley JP, McClure CJ, Kleist NJ, Francis CD, Barber JR (2015) Anthropogenic noise alters bat activity levels and echolocation calls. Global Ecology and Conservation, 3, 62–71

Carste (2013) Projeto Santa Quitéria: Diagnóstico Geoespeleológico, Diagnóstico bioespeleológico e Análise de relevância. Relatório Técnico. Belo Horizonte. 230 p.

Carste (2015) Monitoramento Expansão da Mina do Sapo. Relatório Técnico.

Carste (2015) Relatório de atendimento à condicionante 03 da anuência do IBAMA 12/2009. 144p

Carste (2019) Monitoramento Bioespeleológico, Mina Pau Branco. 46 p

Castro GL, Parente CV, Veríssimo CUV, Sial NA, Garcia MGM, Santos RV, Melo RC, Santos AA (2005) Isótopos de carbono e oxigênio dos mármores associados com o depósito fósforo uranífero de Itataia, Ceará. Revista Brasileira de Geociências 35(2):199-208

Chan, AAYH, Giraldo-Perez P, Smith S, & Blumstein DT (2010) Anthropogenic noise affects risk assessment and attention: the distracted prey hypothesis. Biology Letters, 6(4), 458–461

Christiansen K (2012) Morphological adaptations. In: White WB, Culver DC (Eds) Encyclopedia of Caves. Academic Press, Waltham, 517–528. https://doi.org/10.1016/b978-0-12-383832-2.00075-x

Clarke KR, Warwick RM (1999) The taxonomic distinctness measure of biodiversity: weighting of step lengths between hierarchical levels. Marine Ecology Progress Series Vol. 184: 21-29

Colwell, R. K. (2013). EstimateS, Version 9.1: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples (Software and User's Guide).

CPRM (2004) Carta Geológica do Brasil ao Milionésimo. Folha SB.24 Jaguaribe.

CPRM (2008) Programa de Geologia do Brasil – Levantamentos Geológicos Básicos. Geologia da Folha Itatira – SB.24-V-B-V. Brasília. Escala 1:100.000

CPRM (2014) Geodiversidade do estado do Ceará. Organização Ricardo de Lima Brandão [e] Luís Carlos Bastos Freitas – Fortaleza, 214 p.

Culver DC (1982) Cave life: evolution and ecology Harvard University Press, Cambridge, Ma(Usa).

Dice LR (1945) Measures of the amount of ecologic association between species. Ecology, 26(3): 297-302

Dodonov, P., de Freitas, J. R., Tezori, R. F. F., & Bichuette, M. E. (2013). Avaliação in situ do aporte de alimento nas diferentes zonas de uma caverna: estudo de caso e recomendações metodológicas. Revista da Biologia.

Dredge J, Fairchild IJ, Harrison RM, Fernandez-Cortes A, Sanchez-Moral S, Jurado V, Gunn J, Smith A, Spötl C, Mattey D, Wynn PM, GrassineauN (2013) Cave aerosols: distribution and contribution to speleothem geochemistry. Quaternary Science Reviews 63: 23-41

Estrada, A., & Coates-Estrada, R. (2001). Bat species richness in live fences and in corridors of residual rain forest vegetation at Los Tuxtlas, Mexico. Ecography, 24(1), 94-102.

Faimon J, Ličbinský R, Lang M, Überhuberová J, Hebelka J (2019) Cave microclimatology: diurnal variations in aerossol particle concentrations. Theoretical and Applied Climatology OI: 10.1007/s00704-019-02776-1

Faimon, J, Štelcl J, Komberec M, Veselá P (2011) Cave aerosol in Císařská and sloup- šošůvka caves (moravian karst, Czech republic). Acta Carsologica Slovaca 49, 107–113

Faria D (2006) Phyllostomid bats of a fragmented landscape in the north-eastern Atlantic forest, Brazil. Journal of Tropical Ecology, 22(5), 531-542

Fenton MB, Acharya L, Audet D, Hickey MBC, Merriman C, Obrist MK, Adkins B (1992) Phyllostomid bats (Chiroptera: Phyllostomidae) as indicators of habitat disruption in the Neotropics. Biotropica, 440-446

Fernandes, M. F., & Queiroz, L. P. D. (2018). Vegetação e flora da Caatinga. Ciência e cultura, 70(4), 51-56.

Fitter A (2002) Characteristics and functions of root systems. In Plant Roots CRC Press, pág. 49-78

Francis C D, Barber J R (2013) A framework for understanding noise impacts on wildlife: an urgent conservation priority. Frontiers in Ecology and the Environment, 11(6), 305-313

Gardner AL (Ed) (2008) Mammals of South America, volume 1: marsupials, xenarthrans, shrews, and bats (Vol. 2). University of Chicago Press

Gotelli, N., and Colwell, R. K. 2001. Quantifying biodiversity: Procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. Ecology Letters 4:379-391.

Grantz DA, Garner JHB, Johnson DW (2003) Ecological effects of particulate matter. Environment International 29, 213-239

Greenhall AM, Schmidt U, Joermann G (1984) Diphylla ecaudata. Mammalian species, (227), 1-3

Greenhall.M, LORD RD, MASSOIA E (1983) Key to the bats of Argentina. Special Publication, Pan American Zoonoses Center, 5

Grgić I, Iskra I, Podkrajšek B, Gerjevič VD (2014) Measurements of aerosol particles in the Škocjan Caves, Slovenia. Environ SciPollut Res 21:1915–1923

Guimarães MM, Ferreira RL (2015) Morcegos cavernícolas do Brasil: novos registros e desafios para conservação. Revista Brasileira de Espeleologia, 2(4), 1-33

Hammer Ø, Harper DA, Ryan PD (2001) PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis. Palaeontologia electronica, 4(1), 9

Hammer O, Harper, D. (2011) PAST version 2.06. 2001

Herrera-Montes MI, Aide TM (2001) Impacts of traffic noise on anuran and bird communities. Urban Ecosyst DOI 10.1007/s11252-011-0158-7

Howarth FG (1983) Ecology of cave arthropods. Annual Review of Entomology, 28(1), 365-389

Howarth FG, James SA, McDowell W, Preston DJ, Imada CT (2007) Identification of roots in lava tube caves using molecular techniques: implications for conservation of cave arthropod faunas. Journal of Insect Conservation, 11(3), 251-261

ICMBio (2017) Instrução Normativa Nº2, de 30 de agosto de 2017. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, Ministério do Meio Ambiente, Brasil.

ICMBio (2019) Espeleologia e Licenciamento Ambiental. Cruz JB e Piló LB [org]. Brasília: ICMBio, 262 p. ISBN 978-65-5024-005-9

IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2019. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-3. http://www.iucnredlist.org. Downloaded on 04 September 2021.

Jansen DC, Cavalcanti LF, Lamblém HS (2021) Mapa de Potencialidade de Ocorrência de Cavernas no Brasil, na escala 1:2.500.000. Revista Brasileira de Espeleologia, Brasília, v. 2, n.1

Juberthie CH (1980) Extension du milieu souterrain en zone non calcaire: description d'un nouveau milieu et de son peuplement par les Coléoptères troglobies.

Kalko EK, HandleyJR, Handley D (1996) Organization, diversity, and long-term dynamics of a Neotropical bat community. In Long-term studies of vertebrate communities (pp. 503-553). Academic Press

Kunz TH (1982) Roosting ecology of bats. In Ecology of bats (pp. 1-55). Springer, Boston, MA

Kwon M, Gardner AL, (2008) Subfamily Desmodontinae JA Wagner, 1840. *Mammals of South America*, *1*, 218-224

Lau OW, Luk SF (2001) Leaves of Bauhinia blakeana as indicators of atmospheric pollution in Hong Kong. Atmospheric Environment 35, 3113-3120

Lengagne T (2008) Traffic noise affects communication behaviour in a breeding anuran, Hyla arborea. Biological Conservation 141

Maeght JL, Rewald B, Pierret A (2013) How to study deep roots—and why it matters. Frontiers in Plant Science, 4, 299

Magurran AE (2013) Measuring biological diversity. John Wiley & Sons

Mapas Planialtimétricos, Folha SB.24-V-B-V-Itatira. Escala 1:100.000, SUDENE/DSG, 1984

Medellín RA, Equihua M, Amin MA (2000) Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical rainforests. Conservation biology, 14(6), 1666-1675

Norberg UM, Rayner JM (1987) Ecological morphology and flight in bats (Mammalia; Chiroptera): wing adaptations, flight performance, foraging strategy and echolocation. Philosophical Transactions of the Royal Society of London. B, Biological Sciences, 316(1179), 335–427

Nuclebrás (1984) Jazida de Itataia: relatório de pesquisa mineral. Fortaleza: INB, 1984. 330 p.

ORB Geologia Consultiva (2015) Estudos Espeleológicos – Projeto Santa Quitéria. Análise Integrada de Relevância das Cavidades.

Ortega C (2012) Effects of noise pollution on birds: a brief review of our knowledge. Ornithological Monographs N. 74, 6–22

Penuelas J, Filella I (2003) Deuterium labelling of roots provides evidence of deep water access and hydraulic lift by Pinus nigra in a Mediterranean forest of NE Spain. Environmental and Experimental Botany, 49(3), 201–208

Pereira EG, Oliva MA, Kuki KN, Cambraia J (2009) Photosynthetic changes and oxidative stress caused by iron ore dust deposition in the tropical CAM tree Clusia hilariana. Trees – Structure and Function 23, 277–285.

Pipan T, Culver DC (2012) Convergence and divergence in the subterranean realm: a reassessment. Biological journal of the Linnean Society, 107(1), 1–14

Raven PH, Evert RF, Eichhorn SE (2014) Biologia Vegetal. 8ª ed. Editora Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro. 876 p

Reis NR, Peracchi AL, Pedro WA, Lima IP (Eds.) (2007) Morcegos do Brasil. Universidade Estadual de Londrina.

Schaub A, Ostwald J, Siemers BM (2008) Foraging bats avoid noise. Journal of Experimental Biology, 211(19), 3174–3180

Shamir RR, Duchin Y, Kim J, Sapiro G, Harel N (2019). Continuous dice coefficient: a method for evaluating probabilistic segmentations. arXiv preprint arXiv:1906.11031

Silva AIS (2014) Efeito da deposição da poeira de cimento na estrutura foliar, ultraestrutura celular e em variáveis fisiológicas e bioquímicas de espécies lenhosas nativas. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal) Universidade Federal de Minas Gerais

Silva JRA (2003) Caracterização hidrogeológica da Jazida de Itataia, Ce. Dissertação de Mestrado, Departamento de Geologia, UFC, 156 p.

Simmons NB, Voss RS (1998) The mammals of Paracou, French Guiana, a Neotropical lowland rainforest fauna. Part 1, Bats. Bulletin of the AMNH; no. 237

Simmons NB & Voss RS (1998) The Mammals of Paracou, French Guiana: a Neotropical lowland rainforest fauna. Part 1. Bats. Bulletin of the American Museum of Natural History, New York, 237: 1–219.

Simon K S (2012) Cave Ecosystems. In: Culver D C, White W B (Ed). Encyclopedia of Caves. 2nd ed., William B. White. 2nd ed

Simon KS (2000) Organic matter and trophic structure in karst groundwater, 2000, 91p. Tese (Ph.D.) Faculty of the Virginia Polythecnic Institute and State University, Virginia

Simone L R L (2018) Lavajatus moroi, new cavernicolous Subulininae from Ceará, Brazil (Gastropoda, Eupulmonata, Achatinidae). Spixiana. 41(2): 173–187., available online at https://pfeil-verlag.de/wp-content/uploads/2018/12/SPIX_41_2_04_SI.pdf

Slabbekoorn H, & Ripmeester EAP (2008) Birdsong and anthropogenic noise: implications and applications for conservation. Molecular Ecology, 17(1), 72–83

Smith AC, Wynn PM, Barker PA (2013) Natural and anthropogenic factors which influence aerosol distribution in Ingleborough Show Cave, UK. International Journal of Speleology, 42 (1), 49–56. Tampa, FL (USA)

Sørensen, TJ (1948) A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analyses of the vegetation on Danish commons. I kommission hos E. Munksgaard

StatSoft (2005) STATISTICA (data analysis software system), version 7.1. Tulsa.

SUDENE/DSG (1984) FOLHA SB.24-V-B-V-Itatira. Escala 1:100.000, SUDENE/DSG.

Tanda S, Ličbinský R, Hegrová J, Faimon J, Goessler W (2019) Arsenic speciation in aerosols of a respiratory therapeutic cave: a first approach to study arsenicals in ultrafine particles. Sci Total Environ 651:1839–1848

Tetra Mais (2021) Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Santa Quitéria. Relatório técnico. São Paulo.

Trajano E (1996) Movements of cave bats in southeastern Brazil, with emphasis on the population ecology of the common vampire bat, *Desmodus rotundus* (Chiroptera). Biotropica, 121–129.

Trajano E, Carvalho MR (2017) Towards a biologically meaningful classification of subterranean organisms: a critical analysis of the Schiner–Racovitza system from a historical perspective, difficulties of its application and implications for conservation. Subterranean Biology, Sofia, Pensoft Publishers, v. 22, n., p. 1–26

Trevelin LC, Silveira M, Port-Carvalho M, Homem, DH, Cruz-Neto AP (2013) Use of space by frugivorous bats (Chiroptera: Phyllostomidae) in a restored Atlantic forest fragment in Brazil. Forest Ecology and Management, 291, 136–143

Uieda W, I Sazima & A Storti-Filho (1980) Aspectos da biologia do morcego Furipterus horrens Revista Brasileira de Biologia, Rio de Janeiro, 40 (1): 59–66.

Watmough SA, Hutchinson TC, Evans RD (1999) The distribution of 67Zn and 207Pb applied to white spruce foliage at ambient concentrations under different pH regimes. Environmental and Experimental Botany 41, 83–92

Zar JH (1999) Biostatistical Analysis. Pearson Education India. New Jersey: Prentice-Hall Inc

Zhao W, Hopke PK (2006) Source identification for fine aerosols in Mammoth Cave National Park. Atmospheric Research 80 (2006) 309– 322

ANEXO I

ART E CTF DOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20210672856

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

AUGUSTO SARREIRO AULER

Título profissional: **ENGENHEIRO GEÓLOGO, GEÓLOGO**

RNP: **1405073845**

Registro: **MG0000072076D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **TETRA MAIS CONSULTORIA LTDA**

CPF/CNPJ: **14.366.110/0001-86**

RUA RUA JERÔNIMO DA VEIGA 164

Nº: **164**

Complemento: **16 ANDAR**

Bairro: **JARDIM EUROPA**

Cidade: **S PAULO**

UF: **SP**

CEP: **04536900**

Contrato: **4500316804**

Celebrado em: **16/11/2020**

Valor: **R$ 736.853,64**

Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA Fazenda Itataia,

Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **Rodovia CE-366, KM 146**

Cidade: **SANTA QUITÉRIA**

UF: **CE**

CEP: **62280000**

Data de Início: **16/11/2020**

Previsão de término: **31/03/2022**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Indústrias Nucleares do Brasil - INB**

CPF/CNPJ: **00.322.818/0033-08**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
2008 - Consultoria		
25 - Coordenação > GEOCIÊNCIAS > CIÊNCIAS DA TERRA > #26.1.2 - DE ESPELEOLOGIA	0,01	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Estudos espeleológicos para um projeto de mineração de fosfato e urânio localizado no município de Santa Quitéria. Considera as atividades: Prospecção, Espeleotopografia, Diagnósticos e Relevância espeleológica, Avaliação de impactos ao patrimônio espeleológico e Área de Influência espeleológica.

6. Declarações

- A Resolução n° 1.094/17, CONFEA, instituiu o Livro de Ordem de obras e serviços que será obrigatório para a emissão de Certidão de Acervo Técnico - CAT aos responsáveis pela execução e fiscalização de obras iniciadas a partir de 1º de janeiro de 2018. (Res. 1.094, Confea) .

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar

7. Entidade de Classe

SINGEO-MG - Sindicato dos Geólogos no Estado de Minas Gerais

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

AUGUSTO SARREIRO AULER - CPF: 931.547.206-00

Belo Horizonte, 26 de Outubro de 2021

Local data

TETRA MAIS CONSULTORIA LTDA - CNPJ: 14.366.110/0001-86

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

10. Valor

Valor da ART: **R$ 233,94** Registrada em: **26/10/2021** Valor pago: **R$ 233,94** Nosso Número: **8596066639**

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20210686448

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL

1. Responsável Técnico

BRUNA MEDEIROS CORDEIRO

Título profissional: **GEÓGRAFO**

RNP: **2616950294**

Registro: **SP5070122242D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **TETRA MAIS CONSULTORIA LTDA**

CPF/CNPJ: **14.366.110/0001-86**

RUA RUA JERÔNIMO DA VEIGA 164

Nº: **164**

Complemento:

Bairro: **JARDIM EUROPA**

Cidade: **S PAULO**

UF: **SP**

CEP: **04536900**

ART Vinculada: **MG20210672856**

Contrato: **Não especificado**

Celebrado em:

Valor: **R$ 12.000,00**

Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA Rodovia CE-366, KM 146

Nº: **KM 146**

Complemento:

Bairro: **Rodovia CE-366, KM 146**

Cidade: **SANTA QUITÉRIA**

UF: **CE**

CEP: **62280000**

Data de Início: **16/11/2020**

Previsão de término: **31/03/2022**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade:

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Indústrias Nucleares do Brasil - INB**

CPF/CNPJ: **00.322.818/0033-08**

4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
2008 - Consultoria		
28 - Desenvolvimento > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.1 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Estudos espeleológicos para um projeto de mineração de fosfato e urânio localizado no município de Santa Quitéria. Considera as atividades: Prospecção, Espeleotopografia, Diagnósticos e Relevância espeleológica, Avaliação de impactos ao patrimônio espeleológico e Área de Influência espeleológica.

6. Declarações

- A Resolução n° 1.094/17, CONFEA, instituiu o Livro de Ordem de obras e serviços que será obrigatório para a emissão de Certidão de Acervo Técnico - CAT aos responsáveis pela execução e fiscalização de obras iniciadas a partir de 1º de janeiro de 2018. (Res. 1.094, Confea) .

7. Entidade de Classe

APROGEO-MG - Associação dos Profissionais Geógrafos do Estado de Minas Gerais

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

BRUNA MEDEIROS CORDEIRO - CPF: 017.951.541-10

Belo Horizonte, 30 de Outubro de 2021

Local data

TETRA MAIS CONSULTORIA LTDA - CNPJ: 14.366.110/0001-86

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

10. Valor

Valor da ART: **R$ 155,38** Registrada em: **28/10/2021** Valor pago: **R$ 155,38** Nosso Número: **8596089708**

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: https://crea-mg.sitac.com.br/publico/, com a chave: 3B8yd
Impresso em: 01/11/2021 às 08:52:42 por: , ip: 177.17.199.20

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 23/09/2021
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20211000110923

CONTRATADO

Nome CARLA CLARISSA NOBRE DE OLIVEIRA	Registro CRBio: 067746/04-D
Cpf: 053.374.954-96	Tel: 31 996141926
E-mail: CARLA.CLARISSA@GMAIL.COM	
Endereço RUA BELMIRO BRAGA, 1155 APTO: 204	
Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: CAIÇARA-ADELAIDE
CEP: 30.720-520	UF: MG

CONTRATANTE

Nome CARSTE CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA	
Registro	CPF/CGC/CNPJ: 08.000.418/0001-00
Endereço ALAMEDA DO IPÊ AMARELO, 830	
Cidade BELO HORIZONTE	Bairro SÃO LUIZ
CEP: 31.275-090	UF: MG
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - PROPOSIÇÃO DE ESTUDOS, PROJETOS DE PESQUISAS E/OU SERVIÇOS			
Identificação ESTUDOS AMBIENTAIS DAS CAVIDADES DO PROJETO SANTA QUITÉRIA			
Município do Trabalho: BELO HORIZONTE,	UF :MG	Município da sede: BELO HORIZONTE,	UF :MG
Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: BIÓLOGOS, GEÓLOGOS, GEÓGRAFOS		
Área do Conhecimento: ECOLOGIA, ZOOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE		

Descrição sumária da atividade: Estudos de avaliação de impacto e área de influência espeleológicas das cavidades do Projeto Santa Quitéria. Declaro que o valor pago é o que está explicitado em contrato de trabalho firmado.

Valor: R$ 0,00	Total de horas: 200
Início 25/08/2021	Término

ASSINATURAS

Declaro serem verdadeiras as informações acima

verifique a autenticidade

Data: 17 / 10 / 2021	Data: 28 / 10 / 2021
Carla Clarissa Nobre de Oliveira	
Assinatura do Profissional	Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Serviço Público Federal
Conselho Federal de Biologia
Conselho Regional de Biologia - 4ª Região

Situação: DEFERIDO	Data: 15/09/2021
ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART	Nº: 20211000110548

CONTRATADO

Nome LIGIA MARIA SABACK MOREIRA	Registro CRBio: 093308/04-D
Cpf: 014.961.126-95	Tel: 31987738337
E-mail: SABACKLI@GMAIL.COM	
Endereço RUA CORREAS, 305 APTO 800	
Cidade: BELO HORIZONTE	Bairro: SION
CEP: 30.315-340	UF: MG

CONTRATANTE

Nome CARSTE CONSULTORES ASSOCIADOS LTDA	
Registro	CPF/CGC/CNPJ: 08.000.418/0001-00
Endereço ALAMEDA DO IPÊ AMARELO, S/N	
Cidade BELO HORIZONTE	Bairro SÃO LUIZ
CEP: 31.275-090	UF: MG
Site:	

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

Natureza Prestação de Serviço - REALIZAÇÃO DE CONSULTORIA/ASSESSORIAS TÉCNICAS			
Identificação ESTUDOS AMBIENTAIS EM CAVIDADES NATURAIS DO PROJETO SANTA QUITÉRIA			
Município do Trabalho: BELO HORIZONTE,	UF :MG	Município da sede: BELO HORIZONTE,	UF :MG

Forma de participação: EQUIPE	Perfil da equipe: GEOLOGO, GEÓGRAFO, BIÓLOGO
Área do Conhecimento: ECOLOGIA	Campo de Atuação: MEIO AMBIENTE E BIODIVERSIDADE

Descrição sumária da atividade: Elaboração de Relatório Técnico referente a Diagnóstico e Estudos de Relevância de cavidades inseridas na área do entorno do Projeto Santa Quitéria, empreendimento da Fosnor Fosfatados do Norte-Nordeste S.A, município de Santa Quitéria, CE. Declaro que apesar do valor descrito, deve-se considerar o salário mensal estabelecido em meu contrato de trabalho.

Valor: R$ 0,00	Total de horas: 200
Início 01/09/2021	Término

ASSINATURAS

verifique a autenticidade

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 15 / 09 / 2021

Assinatura do Profissional

Data: 15 / 09 / 2021

Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por distrato

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Solicitação de baixa por conclusão

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / / Assinatura do Profissional

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-MG

ART OBRA / SERVIÇO
Nº MG20210678947

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia de Minas Gerais

INICIAL
EQUIPE à MG20210672856

1. Responsável Técnico

TATIANA APARECIDA RODRIGUES DE SOUZA

Título profissional: **GEÓGRAFO**

RNP: **1409051730**

Registro: **MG0000132603D MG**

2. Dados do Contrato

Contratante: **TETRA MAIS CONSULTORIA LTDA**

CPF/CNPJ: **14.366.110/0001-86**

RUA RUA JERÔNIMO DA VEIGA 164

Nº: **164**

Complemento: **16 ANDAR**

Bairro: **JARDIM EUROPA**

Cidade: **S PAULO**

UF: **SP**

CEP: **04536900**

ART Vinculada: **MG20210672856**

Contrato: **4500316804**

Celebrado em: **16/11/2020**

Valor: **R$ 736.853,64**

Tipo de contratante: **Pessoa Juridica de Direito Privado**

Ação Institucional: **Outros**

3. Dados da Obra/Serviço

FAZENDA Fazenda Itataia,

Nº: **S/N**

Complemento:

Bairro: **Rodovia CE-366, KM 146**

Cidade: **SANTA QUITÉRIA**

UF: **CE**

CEP: **62280000**

Data de Início: **16/11/2020**

Previsão de término: **30/03/2022**

Coordenadas Geográficas: **0, 0**

Finalidade: **AMBIENTAL**

Código: **Não Especificado**

Proprietário: **Indústrias Nucleares do Brasil - INB**

CPF/CNPJ: **00.322.818/0033-08**

4. Atividade Técnica

2014 - Elaboração	Quantidade	Unidade
40 - Estudo > MEIO AMBIENTE > DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > DE DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL > #7.2.1.6 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL	1,00	un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

ESTUDOS ESPELEOLÓGICOS DO PROJETO SANTA QUITÉRIA

6. Declarações

- A Resolução n° 1.094/17, CONFEA, instituiu o Livro de Ordem de obras e serviços que será obrigatório para a emissão de Certidão de Acervo Técnico - CAT aos responsáveis pela execução e fiscalização de obras iniciadas a partir de 1º de janeiro de 2018. (Res. 1.094, Confea) .

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

- Cláusula Compromissória: Qualquer conflito ou litígio originado do presente contrato, bem como sua interpretação ou execução, será resolvido por arbitragem, de acordo com a Lei no. 9.307, de 23 de setembro de 1996, por meio do Centro de Mediação e Arbitragem - CMA vinculado ao Crea-MG, nos termos do respectivo regulamento de arbitragem que, expressamente, as partes declaram concordar

7. Entidade de Classe

APROGEO-MG - Associação dos Profissionais Geógrafos do Estado de Minas Gerais

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

TATIANA APARECIDA RODRIGUES DE SOUZA - CPF: 065.439.066-50

_____, _____ de _____ de _____

Local data

TETRA MAIS CONSULTORIA LTDA - CNPJ: 14.366.110/0001-86

9. Informações

* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

* O comprovante de pagamento deverá ser apensado para comprovação de quitação

10. Valor

Valor da ART: **R$ 88,78** Registrada em: **27/10/2021** Valor pago: **R$ 88,78** Nosso Número: **8596076500**

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
1982773	14/10/2021	14/10/2021	14/01/2022

Dados básicos:

CPF: 531.547.206-00
Nome: AUGUSTO SARREIRO AULER

Endereço:

logradouro: RUA BARCELONA
N.º: 240 Complemento: 302
Bairro: SANTA LÚCIA Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30360-260 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2134-05	Geólogo	Prestar assessoria e consultoria

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	UDDG773VZDY4RMUV

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
5312050	04/08/2021	04/08/2021	04/11/2021

Dados básicos:

CPF: 017.951.541-10
Nome: BRUNA MEDEIROS CORDEIRO

Endereço:

logradouro:	RUA QUATORZE DE JULHO,		
N.º:	5093	Complemento:	BLOCO 13 APTº 04
Bairro:	MONTE CASTELO	Município:	CAMPO GRANDE
CEP:	79011-903	UF:	MS

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2513-05	Geógrafo	Realizar pesquisas geográficas

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	Y8HAMVHWQ3T7Q8G2

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
2800740	31/08/2021	31/08/2021	30/11/2021

Dados básicos:

CPF: 053.374.954-96
Nome: CARLA CLARISSA NOBRE DE OLIVEIRA

Endereço:

logradouro: RUA ANTONIO CESÁRIO DA ROCHA
N.º: 120 Complemento: APTO: 402
Bairro: ALTO CAIÇARA Município: BELO HORIZONTE
CEP: 30750-170 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	K9RXLCA2634451P9

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	**Data da consulta:**	**CR emitido em:**	**CR válido até:**
4206768	25/10/2021	25/10/2021	25/01/2022

Dados básicos:

CPF: 014.961.126-95
Nome: LÍGIA MARIA SABACK MOREIRA

Endereço:

logradouro:	RUA CORREAS		
N.º:	305	Complemento:	800
Bairro:	SION	Município:	BELO HORIZONTE
CEP:	30315-340	UF:	MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	**Ocupação**	**Área de Atividade**
2211-05	Biólogo	Realizar consultoria e assessoria na área biológica e ambiental

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	TPV1SJY4U6RS9SL6

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renovaváveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR

Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
4901501	18/10/2021	18/10/2021	18/01/2022

Dados básicos:

CPF: 065.439.066-50
Nome: TATIANA APARECIDA RODRIGUES DE SOUZA

Endereço:

logradouro: RUA AURELIANO NESTOR VEADO, 91
N.º: 91A Complemento: CASA
Bairro: NÁZEA Município: VESPASIANO
CEP: 33200-000 UF: MG

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2513-05	Geógrafo	Realizar pesquisas geográficas

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	F58UFSG54UE47NNF

ANEXO II

GRADUAÇÃO DE MAPEAMENTO MODELO BCRA

A. Graduação de mapeamento modelo BCRA

Quadro 1. Graus para precisão para linha de trena

Grau 1 – Esboço de baixa precisão, sem medições tomadas em campo.
Grau 2 – A ser usado, somente se necessário (ver nota 7, abaixo), para descrever um esboço com precisão intermediária entre os Graus 1 e 3.
Grau 3 – Levantamento magnético de baixa precisão. Ângulos horizontal e vertical medidos com precisão ± 2,5º e distâncias medidas com precisão ± 50cm; erro de posição da base menor que 50cm.
Grau 4 – A ser usado, somente se necessário (ver nota 7, abaixo), para descrever um levantamento que, apesar de mais preciso que o Grau 3, não tenha alcançado os requisitos do Grau 5.
Grau 5 – Levantamento magnético. Ângulos horizontal e vertical medidos com precisão ± 1º, distâncias medidas com precisão de1cm e erro de posição da base menor que 10cm.
Grau 6 – Levantamento magnético com precisão maior que a de Grau 5 (ver nota 5, abaixo).
Grau X – Levantamento topográfico utilizando-se teodolito ou Estação Total em vez de bússola (ver notas 6 e 10, abaixo).

Notas sobre a quadro 1:

1. O quadro acima é um sumário e deve ser utilizado apenas para facilitar a memorização; as definições dos graus de topografia mencionados acima devem ser usadas apenas em conjunto com estas notas.
2. Em todas as situações é necessário que se use o "espírito" dessas definições, sem que as siga ao "pé da letra".
3. Na obtenção do Grau 3 é necessário o uso do clinômetro.
4. Na obtenção do Grau 5 é essencial que os instrumentos estejam calibrados. Todas as medidas devem ser tomadas de um ponto inserido em uma esfera com diâmetro de 10cm e centrada na base topográfica.
5. Uma topografia de Grau 6 exige que a bússola e o clinômetro sejam lidos no limite possível de sua precisão, ± 0,5º. Erros de posição da base topográfica devem ser menores que ± 2,5cm, o que torna necessário o uso de tripés ou outra forma de se fixar o ponto, em todas as bases topográficas.
6. Uma topografia de Grau X deve incluir no desenho notas descritivas dos instrumentos e das técnicas utilizadas, além de uma estimativa da provável precisão da topografia quando comparada com as topografias de Grau 3, 5 ou 6.

7. Os graus 2 e 4 são usados somente quando, durante o processo da topografia, as condições geofísicas tenham prejudicado a obtenção dos requisitos para o grau superior mais próximo e a retopografia seja inviável.
8. Organizações espeleológicas estão autorizadas a reproduzir os Quadros 1 (acima) e 2 (a seguir) em suas publicações, não sendo necessária permissão da BCRA para isto. Entretanto, os quadros não podem ser reproduzidos sem estas notas.
9. O Grau X é apenas potencialmente mais preciso que o Grau 6. Não se deve esquecer que o teodolito/Estação Total é um instrumento de precisão complexo, cujo manejo requer treinamento específico e prática regular, a fim de que não sejam inferidos sérios erros durante a sua utilização.
10. Para obtenção do Grau 5, na plotagem do desenho as coordenadas da topografia devem ser calculadas e não desenhadas à mão com régua, escalímetro e transferidor.

Quadro 2: Graus para registro de detalhes de conduto

Classe	
A	Detalhes das galerias baseados na memória.
B	Detalhes das galerias estimados e anotados na caverna.
C	Medidas de detalhe realizadas apenas nas bases topográficas.
D	Medidas de detalhe realizadas nas bases topográficas e entre elas, de modo a representar mudanças morfológicas na galeria.

Notas sobre o Quadro 2:

1. A precisão dos detalhes dos condutos deve ser similar à precisão da linha de trena.
2. Normalmente, apenas uma das seguintes combinações deve ser usada na graduação da topografia: 1A; 3B ou 3C; 5C ou 5D; 6D; XA, XB, XC ou XD.

FONTE: ICMBio/CECAV (2019). Pág. 121 e 122.

ANEXO III

DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO DAS CAVIDADES (PERUAÇU 2021)

Estudo de Relevância do Atributo Histórico-Cultural ou Religioso de Cavidades no Projeto Santa Quitéria

Santa Quitéria / CE



RELATÓRIO

Maio / 2021

Estudo de Relevância do Atributo Histórico-Cultural ou Religioso de Cavidades no Projeto Santa Quitéria

Santa Quitéria / CE

RELATÓRIO

Belo Horizonte, maio de 2021

Empresa Responsável pelo Empreendimento

Carste Ciência e Meio Ambiente. Alameda do Ipê Amarelo, 830 – São Luiz – Belo Horizonte. CEP: 31.275-090 CNPJ: 08.000.418/0001-00	**Contato:** Larice Júnia Souza Brandão **E-mail:** larice.souza@carste.com.br **Telefone:** 31-2517-6800

Levantamento Arqueológico

PERUAÇU ARQUEOLOGIA LTDA. - ME

CNPJ: 20.337.883/0001-37

www.peruacuarqueologia.com.br

Coordenação Geral	Arqueólogo de campo
Msc. Ângelo Pessoa Lima Mestre em Arqueologia pelo PPGA/UFPA e-mail: lima.angelo@gmail.com	**Magno Augusto Coelho Santos** Bacharel em geografia e meio ambiente pela Newton Paiva E-mail: magnogeo@gmail.com

Sumário

1. Introdução 4
2. Localização da Área de Pesquisa 4
3. Breve contextualização da região de Santa Quitéria 6
   3.1- Breve Contextualização Arqueológica 6
4. Metodologia 12
5. Valoração Arqueológica 13
   5.1- Cavidades E 13
   5.2- Cavidades N 57
   5.3- Cavidades P 67
   5.4- Cavidades QUI 108
   5.5- Cavidades S 132
   5.6- Cavidades SQ 138
   5.7- Cavidades W 284
   5.8- Sítios Arqueológico 328
6. Ponderações finais 336
7. Referências 337
8. Anexos 337

1. Introdução

O presente relatório refere-se ao estudo de valoração de 124 cavidades identificados nos estudos ambientais para a implantação do Projeto Santa Quitéria – Santa Quitéria/CE. Visa analisar o atributo de destacada relevância histórico-cultural e religiosa, em atendimento a Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente nº 02/2017.

O trabalho de campo aconteceu entre Fevereiro e Março de 2021. Do ponto de vista da arqueologia, a avaliação foi realizada de forma não interventiva, ou seja, sem pesquisa em subsolo. Cabe ressaltar, ainda, que o levantamento arqueológico foi feito em conjunto com as equipes de geoespeleologia, bioepeleologia da Carste Ciência Ambiental, formando uma equipe integrada, facilitando assim a troca de experiências e impressões da área de pesquisa.

2. Localização da Área de Pesquisa

A área pesquisada encontra-se no município de Santa Quitéria, Ceará, distante aproximadamente 50 quilômetros em linha reta da sede do município. O acesso a Santa Quitéria é feito partindo de Fortaleza pela BR-020 em direção ao município de Canindé. A partir dali segue pela CE-257 até Santa Quitéria. A equipe ficou hospedada em Lagoa do Mato, município de Itatira, que fica a 13 quilômetros em linha reta a sudeste da área de pesquisa com acesso por estradas não pavimentadas.



Figura 1 - Localização do município de Santa Quitéria em relação ao estado. Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Santa_Quit%C3%A9ria_(Cear%C3%A1)



Figura 2 – Localização das cavidades (quadro vermelho) em relação à sede do município

3. Breve contextualização da região de Santa Quitéria[1]

De acordo com os dados históricos do IBGE não há uma precisão sobre o início da ocupação do território em que hoje se encontra o município de Santa Quitéria por populações europeias, africanas e de seus descendentes. Há, no entanto, o registro de que o português Manuel Machado Freire tomou posse de diversas sesmarias naquela área ainda no século XVIII, mas sem chegar a usufruí-las. O registro mais antigo de povoamento é de uma fazenda chamada Cascavel instalada pelo português João Pinto de Mesquita; foi ele, também, que doou terras e erigiu a primeira capela do povoado que recebeu o mesmo nome da fazenda até a conclusão das obras da capela. A partir desse momento o povoado recebeu o nome de Santa Quitéria que perdura até os dias atuais. O povoado foi considerado distrito em 1823, passando para categoria de vila em 1856. Em 1911 foi emancipado a município.

3.1- Breve Contextualização Arqueológica

De uma forma geral as pesquisas arqueológicas no Nordeste do Brasil ganharam corpo em meados do século XX, particularmente em Pernambuco e no Piauí com as pesquisas na Missão Franco Brasileira do Piauí e com as pesquisas do PRONAPA. No Ceará destaca-se as pesquisas de M. Parnes em 1971 (PROUS, 2019).

Não há registros de ocupações humanas datadas do Pleistoceno Tardio e do Holoceno inicial no Ceará, mas nos estados vizinhos; Piauí, Pernambuco e Rio Grande do Norte (BUENO 2011). Essa falta de registro de sítios mais antigos pode estar relacionada a necessidade de mais pesquisas no estado.

De acordo com Prous (2019), no período do Holoceno Tardio e no Vale do Quixeramobim, nos arredores de Quixadá (CE), ocorre uma cerâmica com traços semelhantes à Tradição Aratu da Bahia, com ocorrência de urnas piriformes e bordas “onduladas”, mas com características peculiares como pequenos apêndices de preensão com perfuração transversal, semelhante à Fase Peba do Rio Grande do Norte.

[1] Dados extraídos e adaptados de: https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/santa-quiteria/historico

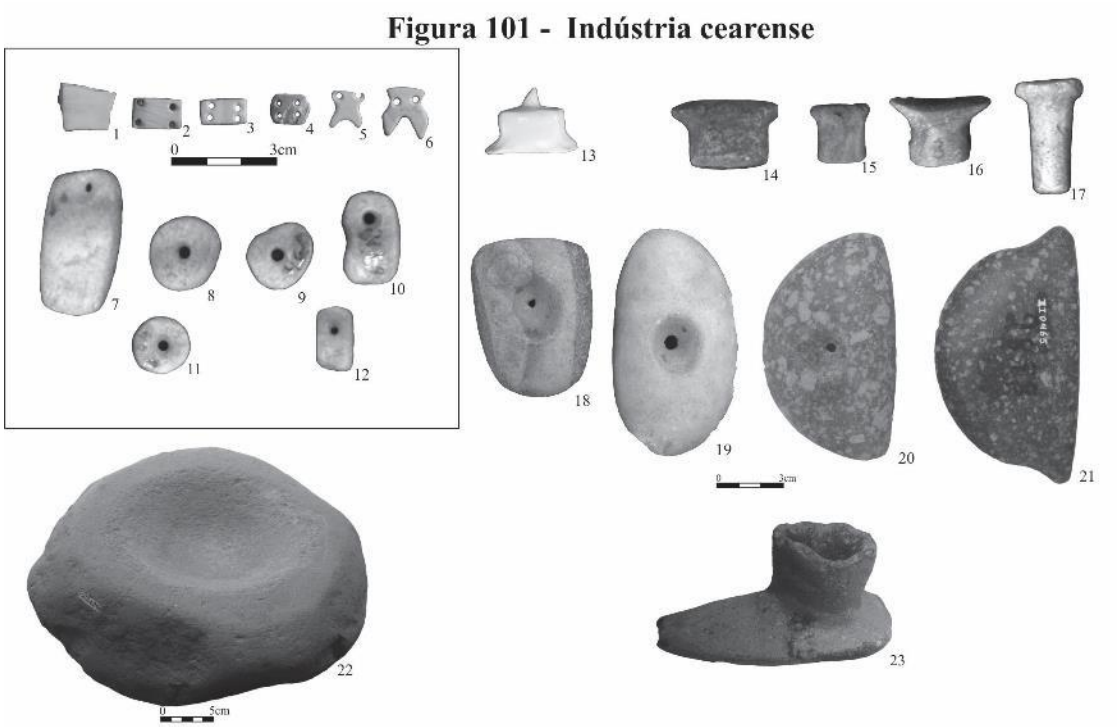


Figura 3 - Amostra da Indústria Cearense do período ceramista. Fonte: (PROUS, 2019, p. 506).

Tanto no litoral quanto na porção sul do estado há registros de cerâmicas atribuídas à Tradição Arqueológica Tupiguarani. Curioso é que na região central do Estado do Ceará, onde se localiza o empreendimento, não há registros destes vestígios arqueológicos.



Figura 4 - Mapa com a distribuição dos sítios Tupiguarani com destaque do Ceará no círculo vermelho. Fonte: (PROUS, 2019, p. 513).

Voltando as atenções para os vestígios rupestres, de acordo com Prous (2019) há duas tradições permeando o Estado do Ceará, a Tradição Geométrica (de pisadas) e a Tradição Nordeste (Figura 5). Em Quixeramobim os arqueólogos M. Parnes e A. Mendonça de Souza registraram o sítio Lapa do Letreiro, um paredão vertical com a metade inferior marcada por cerca de 500 cupules e duzentas figuras tridáctilas em sua base. Trata-se de um exemplar da Tradição Geométrica - de pisada (Prous 2019).



Figura 5 - Mapa destacando a distribuição das Tradições Rupestres no Brasil com o território do Ceará destacado no círculo vermelho. Fonte: (PROUS, 2019, p. 756).



Figura 6 - Amostras das Gravuras da Lapa do Letreiro - Quixeramobim - CE. (Extraído de PROUS 2019, p. 760)

Apesar de não atualizado, o Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos é uma boa referência para se refletir sobre o potencial arqueológico de uma região. Em levantamento sobre Santa Quitéria e os 14 municípios limítrofes, estão registrados 52 sítios arqueológicos ao todo. O município que mais tem sítios cadastrados é Sobral, com 41 sítios, mas provavelmente ligados a pesquisas vinculadas à licenciamento ambiental. Além de Sobral, Forquilha possui 6 sítios cadastrados, Boa Viagem 2 e Madalena apenas 1. Outros municípios que fazem divisa com Santa Quitéria não apresentam nenhum sítio cadastrado; Monsenhor Tabosa, Catunga, Hidrolândia, Pires Ferreira, Varjota, Cariré, Groaras, Iraçuba, Canindé e Itatira. No município de Santa Quitéria há dois sítios registrados no CNSA, ambos pré-coloniais, sob abrigo e com ocorrência de pinturas rupestres.

Dos 52 sítios registrados no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos do IPHAN, 90% são pré-coloniais, apenas 5 são do período histórico. Há provavelmente uma subnotificação de sítios desta categoria na região de estudo, já que o início da ocupação histórica dessa região remonta a primeira metade do século XIX.

Dos 47 sítios pré-coloniais, 37 ou 71% deles são de pintura ou gravura em abrigos rochosos ou paredões. Esses dados indicam que há um foco maior das pesquisas arqueológicas nessa região para os setores da paisagem onde há formação de cavidades e abrigos rochosos. Isso pode ser explicado pelo interesse em áreas específicas para instalação de empreendimentos nesse compartimento da paisagem fazendo com que haja, assim, pesquisas nestas áreas voltadas para licenciamento ambiental ou mesmo o interesse de pesquisadores especificamente nos sítios sob abrigo com foco nas pinturas e gravuras.

Tabela 1 - Sítios cadastrados no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos (CNSA) em Santa Quitéria e nos municípios vizinhos

Município	Sítio	CNSA	Categoria
Santa Quitéria	Letreiro do Serrote dos Morrinhos	CE00018	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Santa Quitéria	Oiticica	CE000086	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Boa Viagem	Pedra Encantada	CE00004	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Boa Viagem	Serrote da Onça	00005	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Forquilha	Pedra do Letreiro	00044	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Forquilha	Timbauba I	00045	Pré-colonial – Sem mais informações
Forquilha	Timbauba II	00065	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Forquilha	Cachoeira das Moças	00066	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Forquilha	Timbaúba I	00091	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Forquilha	Cachoeira das Moças	00092	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Letreiro do Serote do Gacheiro	00019	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Pedra do Letreiro	00037	Pré-colonial – Céu Aberto / Lito-cerâmico
Sobral	Santa Maria	00038	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Pedra do Sino I	00052	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Pedra do Sino II	00053	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Pedra do Sino III	00054	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Pedra do Sino IV	00055	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre

Sobral	Pedra do Sino V	00056	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Pedra do Letreiro de Taperuaba	00057	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Bilheiras I	00058	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Bilheiras II	00059	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Lagoa das Pedras I	00060	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Lagoa das Pedras II	00061	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Santa Maria Velha	00062	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Oiticica	00063	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Pedra do Sino I	00081	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Pedra do Sino II	00082	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Pedra do Sino III	00083	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Pedra do Letreiro de Taperuaba	00084	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Santa Maria Velha	00085	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Lagoa das Pedras I	00087	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Lagoa das Pedras II	00088	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Bilheiras I	00089	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Pedra do Riacho do Letreiro	00090	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Abrigo das Emas	00102	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Bilheiras III	00111	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Olinda I	00127	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Olinda II	00128	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre
Sobral	Muquem I	00210	Pré-colonial – Céu Aberto Lítico
Sobral	Muquem II	00208	Histórico – Céu Aberto
Sobral	Jaibaras I	00209	Histórico – Céu Aberto
Sobral	Patos I	00211	Pré-colonial – Céu Aberto Lítico
Sobral	Patos II	00212	Pré-colonial – Céu Aberto / Lítico
Sobral	Caracará I	00218	Pré-colonial – Céu Aberto / Cerâmico

Sobral	Caracará II	00219	Pré-colonial – Céu Aberto / Lítico
Sobral	Caracará III	00220	Pré-colonial – Céu Aberto / Lítico
Sobral	Caracará IV	00221	Pré-colonial – Céu Aberto / Líto-cerâmico
Sobral	Bonfim I	00222	Histórico – Céu Aberto / Cerâmico
Sobral	Bonfim II	00223	Histórico – Céu Aberto / Cerâmico
Sobral	Bonfim III	00224	Histórico – Céu Aberto
Sobral	Jatobá	00225	Pré-colonial – Céu Aberto / Lítico
Madalena	Casa de Pedra	00003	Pré-colonial – Abrigo Sob-rocha / Rupestre

4. Metodologia

Na Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente nº 2, de 30 de agosto de 2017, não há uma definição objetiva para atribuir a Destaca Relevância Histórico Cultural e Religiosa. No presente trabalho, de acordo com a metodologia proposta, procurou-se os seguintes atributos para esta definição. A cavidade deve apresentar vestígios materiais em superfície e/ou nas paredes (reentrâncias ou patamares) das ações religiosas; possuir dimensões para reuniões de pessoas para realização de rituais religiosos e ser reconhecida localmente por receber essas atividades. Já para a definição da destacada relevância histórico cultural levou-se em conta a abordagem de estudos arqueológicos. Nesses casos as cavidades devem apresentar vestígios arqueológicos em superfície e/ou nas paredes (reentrâncias ou patamares); deve apresentar piso sedimentar plano com área ampla e teto alto para abarcar não somente um acampamento, mas uma habitação.

Outro aspecto importante para análise é o estudo dos vestígios arqueológicos presentes na cavidade e sua relação com a arqueologia regional. É analisado, a partir disso, a representatividade do sítio arqueológico identificado na cavidade em comparação aos resultados das pesquisas arqueológicas na região avaliando, assim, sua particularidade no contexto da história local. Cabe ressaltar que uma cavidade pode apresentar relevância regional enquanto sítio arqueológico mesmo sem apresentar outros atributos relacionados às dimensões e a presença de piso sedimentar plano. Um exemplo hipotético seria a presença de pinturas rupestres atribuídas a uma tradição arqueológica ainda não encontrada na região ou em excelente estado de conservação.

A avaliação arqueológica das cavidades localizadas no âmbito do Projeto Santa Quitéria foi efetuada de forma não interventiva. O interior das cavidades bem como a área externa foi percorrida e avaliada visualmente, sendo feito registro fotográfico, marcação de pontos e caminhamentos com GPS e anotações em tabelas que foram preenchidas em campo.

Foi avaliado o ambiente de entorno para a possível utilização das cavidades como abrigo temporário ou de longo prazo, seja para atividades humanas pretéritas diárias, rituais ou expeditas

sendo registrada a fração abrigada. Também foi levado em consideração a acessibilidade e inserção das cavidades no maciço, a possibilidade da presença de vestígios em subsolo (presença de pacote sedimentar), a qualidade das paredes para inserção de pinturas, e possíveis vestígios em superfície.

Todo caminhamento foi registrado e as entradas das cavidades foram plotadas com GPS Garmin 64s utilizando-se o *Datum* SIRGAS 2000.



Foto 1 - Verificação do piso para presença/ausência de vestígios móveis.



Foto 2 - Verificação das paredes dos abrigos/cavidades para presença/ausência de grafismos rupestres.

5. Valoração Arqueológica

Apresentaremos aqui o resultado da análise arqueológica das cavidades e suas ponderações.

5.1- Cavidades E

Cavidade E-01

Localização	
Nome da cavidade: E – 01	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0415651 **E / 9495914 N**	**Altitude:** 535 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante no terço superior da vertente em área com formação de lapiás. Na zona de entrada ocorre a massiva presença de calhaus e matacões.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**

Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ( )** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Riacho Mulungu (intermitente) a 150 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	O - NO

Registro fotográfico:



Foto 3: Vista para a entrada da cavidade



Foto 4: Detalhe da entrada da cavidade

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração reduzida de teto protegido.	**Negativos:** Ambiente interno estreito com volumetria reduzida. Acesso difícil

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não () Em partes (x)

Descrição Geral (área interna): A cavidade tem a sua formação condicionada pelo plano de fratura da rocha, com blocos encaixados conformando o teto. O piso de inclinação suave é formado por sedimentos finos entremeado a cascalhos, seixos angulosos e calhaus. Nota-se que o fluxo hídrico e de sedimento vem da porção externa para a parte interna da cavidade.

Registro Fotográfico:



Foto 5: Detalhe da composição do piso em porção de teto baixo.



Foto 6: Detalhe de porção com piso sedimentar.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito. Piso recoberto por blocos rochosos.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito. Piso recoberto por blocos rochosos.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido à volumetria reduzida apresentando o teto formado por blocos encaixados não demonstrando fração abrigável para utilização do espaço como abrigo e ou refúgio. Na porção interna é possível a permanência de um indivíduo agachado, porém nota-se o aporte hídrico e de sedimento advindo da porção externa. Não é possível proceder com intervenção em subsuperfície. Não foi identificado vestígio de material arqueológico.

Cavidade - E-02

Localização	
Nome da cavidade: E – 02	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0415658 **E** / 9495930 **N**	**Altitude:** 540 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): A cavidade está inserida em maciço aflorante demonstrando a zona de entrada ocorre a presença de calhaus e matacão em superfície.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**

Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ( )** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Riacho Mulungu (intermitente)a 175 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	NO - N

Registro fotográfico:



Foto 7: Vista para a entrada da cavidade



Foto 8: Detalhe da entrada da cavidade

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração reduzida de teto protegido.	**Negativos:** Ambiente interno estreito com volumetria reduzida. Acesso difícil

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade formada em fenda condicionada pelo plano de fratura da rocha. Na porção proximal o teto é aberto com blocos encaixados. Na porção distal ocorre o desenvolvimento curto com estreitamento entre as paredes laterais. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção externa para a parte interna da cavidade. Ocorre a formação de piso sedimentar recoberto por cascalhos, calhaus e seixos. No entorno ocorre a presença de quartzo disperso em superfície.

Registro Fotográfico:



Foto 9: Detalhe da composição do piso em porção de teto baixo.

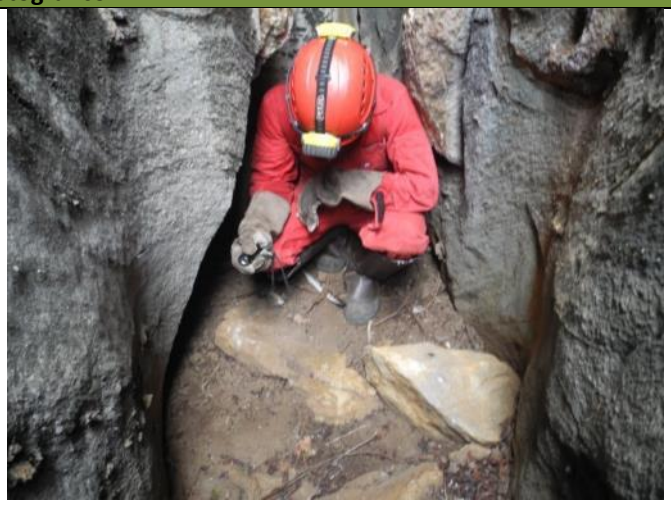


Foto 10: Detalhe de porção com piso sedimentar.



Foto 11: Detalhe do estreitamento entre as paredes laterais na porção interna.



Foto 12: Vista para a porção interna da cavidade.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito entre as paredes laterias.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito entre as paredes laterias.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido às dimensões volumétricas reduzidas com o estreitamento entre as paredes laterais e fração diminuta de teto protegido. A entrada demonstra teto aberto com um desnível no piso em relação a partir da zona de entrada para a porção proximal. É possível a permanência de indivíduo de pé. Não apresenta condições favoráveis para a realização de intervenção em subsuperfície não sendo identificado vestígio arqueológico em superfície.

Cavidade - E-03

Localização	
Nome da cavidade: E – 03	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0415772 **E** / 9495927 **N**	**Altitude:** 557 metros
Tipologia: Abrigo	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante no topo da vertente com a formação de lapiás. Na zona de entrada ocorre a presença de matacões e calhaus.	

Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ( )** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Riacho Mulungu (intermitente) a 150 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	NO - N

Registro fotográfico:



Foto 13: Vista para a entrada do abrigo.



Foto 14: Detalhe do piso formado por matacões.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Baixo		
Habitação: Baixo	**Abrigo:** Baixo	**Refúgio:** Baixo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Fração de teto protegido.		**Negativos:** Piso majoritariamente recoberto por matacões e calhaus.

Piso sedimentar	
Presença: Sim	**Ausência:**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não () Em partes (x)	
Descrição Geral (área interna): Abrigo com desenvolvimento lateral no sentido E/SE – NO/O com a conformação de fração de teto protegido. Apresenta piso sedimentar plano e raso, recoberto por cascalhos, seixos angulosos, calhaus e matacões.	

Registro Fotográfico:



Foto 15: Detalhe da composição do piso em fração de teto abrigável.



Foto 16: Detalhe da composição do piso na porção de teto protegido.



Foto 17: Vista para porção abrigada na entrada.

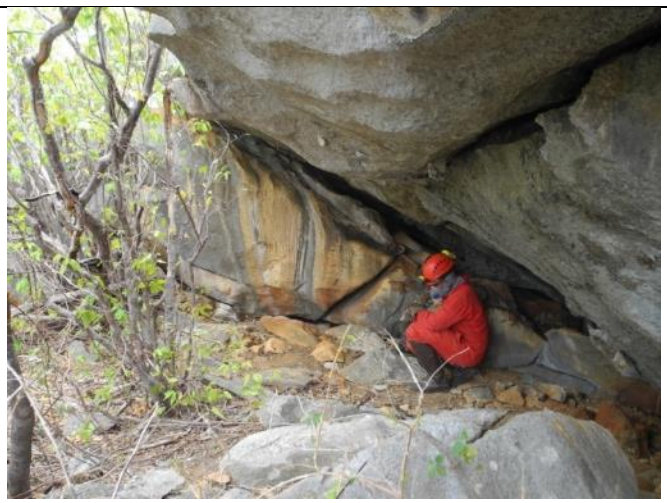


Foto 18: Vista geral do abrigo.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Fração de teto abrigado com piso sedimentar recoberto por matacões e calhaus.

Arqueologia histórica:	**Ausente**	Fração de teto abrigado com piso sedimentar recoberto por matacões e calhaus.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.
Conclusão: Abrigo situado no topo da vertente em área de difícil acesso, apresentando fração diminuta de teto abrigável e piso formado por sedimento raso com blocos rochosos. Na porção abrigada é possível a permanência de indivíduo de pé e mais internamente agachado. É possível proceder com intervenção em subsuperfície em partes com presença de pacote sedimentar. Não foi identificado vestígio arqueológico. Nesse contexto o abrigo é avaliado em ***Baixo Potencial Arqueológico.***		

Cavidade - E-04

Localização	
Nome da cavidade: E – 04	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0415767 **E /** 9495919 **N**	**Altitude:** 560 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante no topo da vertente com o destaque para a formação de lapiás. O piso no entorno da cavidade apresenta a predominância de matacões.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ( )** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo (x) Média () Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Riacho Mulungu (intermitente) a 160 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	NE
Registro fotográfico:	



Foto 19: Vista para a entrada da cavidade.



Foto 20: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração de teto protegido.	**Negativos:** Ambiente interno estreito com o piso rochoso.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade demonstra dimensões reduzidas na porção interna com o estreitamento entre as paredes laterais e o teto. Na porção distal ocorrem à presença de sedimentos finos recoberto por cascalhos, calhaus, seixos angulosos e parte formada pela rocha in situ. Nota-se que o fluxo hídrico e sedimento vêm da porção externa para a parte interna da cavidade.

Registro Fotográfico:



Foto 21: Detalhe da composição do piso em fração de teto baixo no interior da cavidade.



Foto 22: Detalhe do piso rochoso. .



Foto 23: Vista para porção interna em ambiente estreito.



Foto 24: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida, com o piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida, com o piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: Cavidade demonstra volumetria reduzida na porção interna conformando um ambiente estreito e de difícil acesso, permitindo a permanência de indivíduo sentado e agachado, não sendo observada a formação de pacote sedimentar. Não apresenta possibilidade de se realizar intervenção em subsuperfície e não foi encontrado vestígio arqueológico. Segundo os quesitos apresentados a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade - E-05

Localização	
Nome da cavidade: E – 05	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0415799 **E /** 945917 **N**	**Altitude:** 561 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante no topo da vertente com o destaque para a formação de lapiás. Na zona de entrada o piso é formado por calhaus e matacões disperso em superfície.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**

Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ( )** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo (x) Média () Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Riacho Mulungu (intermitente)a 175 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	Norte

Registro fotográfico:



Foto 25: Vista para a entrada da cavidade



Foto 26: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração reduzida de teto protegido.	**Negativos:** Ambiente interno estreito com o teto baixo e composição de piso rochoso.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta a conformação da entrada em estreitamento sendo condicionada pelo plano de fratura da rocha, com teto aberto na zona proximal e na porção distal protegido. Devido à abertura do teto na porção nota-se o aporte hidro sedimentar e de matéria orgânica advindo da porção externa para o interior da cavidade. O piso na porção interna é plano com presença de sedimentos finos, cascalhos, seixos angulosos e calhaus em menor proporção.

Registro Fotográfico:	
	
Foto 27: Detalhe da composição do piso em ambiente estreito no interior da cavidade.	**Foto 28:** Detalhe do piso rochoso na porção interna.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida, com o piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida, com o piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.
Conclusão: A cavidade apresenta a proposição de avaliação como ***Nulo Potencial Arqueológico,*** devido à volumetria interna reduzida com estreitamento entre as paredes laterais, conformação da entrada estreita com a possibilidade de permanência de indivíduo de pé com o teto parcialmente protegido. Não apresenta a formação de pacote sedimentar na porção interna, não sendo possível proceder com intervenção em subsuperfície. Não foi identificado material arqueológico em superfície.		

Cavidade - E-06

Localização	
Nome da cavidade: E – 06	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0416251 **E /** 9495931 **N**	**Altitude:** 552 metros
Tipologia: Cavidade Vertical	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade de desenvolvimento vertical inserida no topo do maciço com presença de matacões recobrindo a superfície no entorno.	

Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**

Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina (x)** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo (x) Média () Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina (x)**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Riacho Mulungu (intermitente) a 150 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	Norte

Registro fotográfico:



Foto 29: Vista para a entrada da cavidade vertical.



Foto 30: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração reduzida de teto protegido.	**Negativos:** Ambiente interno estreito com desenvolvimento vertical acessado por corda.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade de desenvolvimento vertical apresenta desnível entre entrada e o piso na porção interna, com a formação de dolina por entulhamento de blocos com a morfologia do perfil em poço. Presença de piso com sedimento, camada serrapilheira e depósitos clásticos de granulometria do tipo cascalhos e

matacões. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção superior do maciço por escorrimento gravitacional para a parte interna da cavidade devido a sua morfologia coletora.

Registro Fotográfico:



Foto 31: Detalhe da composição do piso em ambiente estreito no interior da cavidade.



Foto 32: Vista para a porção interna da cavidade.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com desenvolvimento vertical em ambiente estreito.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com desenvolvimento vertical em ambiente estreito.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade vertical demonstra ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido ao local de difícil acesso, com o teto conformado por blocos encaixados no qual permite a entrada de água, sedimento e matéria orgânica na porção interna. Ocorre a formação de piso sedimentar plano com presença de cascalhos e calhaus. Não apresenta condições favoráveis a intervenção em subsuperfície, não sendo identificado vestígio arqueológico.

Cavidade - E-07

Localização

Nome da cavidade: E – 07		
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia	
Datum: SIRGAS 2000	**Zona:** 24M **UTM:** 0416245 **E** / 9495918 **N**	**Altitude:** 559 metros
Tipologia: Cavidade		
Quantidade de Entradas: 01		
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida no topo do maciço com desnível na zona de entrada e a presença de calhaus, matacões e camada de serrapilheira recobrindo a superfície no entorno. Percebe-se a formação de lapiás no local.		

Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo (x) Média () Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ()**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Riacho Mulungu (intermitente) a 140 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	Norte

Registro fotográfico:



Foto 33: Vista para a entrada da cavidade vertical.



Foto 34: Detalhe da zona de entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Baixo		
Habitação: Baixo	**Abrigo:** Baixo	**Refúgio:** Baixo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Fração de teto protegido e piso sedimentar plano.		**Negativos:** Piso formado pela rocha in situ na zona de entrada e na porção interna formado por blocos decamétricos e seixos angulosos.

Piso sedimentar	
Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não () Em partes (x)

Descrição Geral (área interna): A cavidade demonstra em sua zona de entrada o piso formado pela rocha in situ em desnível até alcançar a porção proximal. A partir da porção proximal até a zona distal ocorre a presença de piso sedimentar plano e raso recoberto por cascalhos, calhaus e seixos angulosos com a conformação do teto baixo.

Registro Fotográfico:



Foto 35: Detalhe da composição do piso em ambiente de teto protegido no interior da cavidade.



Foto 36: Vista para a porção interna da cavidade.



Foto 37: Porção com piso sedimentar em área plana e teto protegido.



Foto 38: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Piso rochoso na zona de entrada, porção abrigada na parte interna com piso recoberto por matacões e calhaus.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Piso rochoso na zona de entrada, porção abrigada na parte interna com piso recoberto por matacões e calhaus.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: Cavidade situada no topo do maciço, sendo o acesso até a entrada feita por um desnível. O espaço interno apresenta volumetria reduzida, com o teto baixo e o piso plano recoberto por cascalhos, seixos, calhaus e matacões. Na porção interna é possível a permanência de indivíduo agachado e sentado em área de teto protegido. A cavidade é aqui avaliada em ***Baixo Potencial Arqueológico.***

Cavidade - E-08

Localização	
Nome da cavidade: E – 08	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 416243 **E / 9495932 N**	**Altitude:** 568 metros
Tipologia: Cavidade Vertical	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade de desenvolvimento vertical inserida no topo do maciço com presença de matacões recobrindo a superfície no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina (x)** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo (x) Média () Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina (x)**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Riacho Mulungu (intermitente) a 153 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	E-SE
Registro fotográfico:	



Foto 39: Vista para a entrada da cavidade vertical.



Foto 40: Detalhe do desenvolvimento vertical da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos:	**Negativos:** Teto aberto com desenvolvimento vertical acessado por corda.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade com desenvolvimento vertical inserida no interior de dolina com morfologia do perfil em poço. O piso é formado por blocos (matacões) em declive com ausência de pacote sedimentar. Os depósitos clásticos são de origem alóctone. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção superior do maciço por escorrimento gravitacional para a parte interna.

Registro Fotográfico:

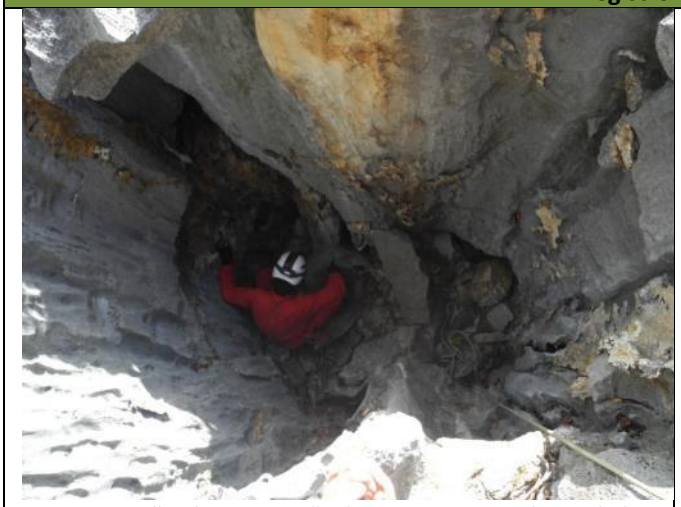


Foto 41: Detalhe da composição do piso no interior da cavidade.



Foto 42: Vista para a porção interna da cavidade.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)	**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**

Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com desenvolvimento vertical com teto aberto e piso rochoso. Acesso difícil.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com desenvolvimento vertical com teto aberto e piso rochoso. Acesso difícil.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.
Conclusão: Cavidade vertical apresentando o teto aberto e o piso formado por blocos. Não apresenta fração de teto abrigável com ausência de piso sedimentar, não sendo possível proceder com intervenção em subsuperfície. Não foi identificado vestígio arqueológico. Nesse sentido a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***		

Cavidade - E-09

Localização	
Nome da cavidade: E – 09	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0416230 **E / 9495923 N**	**Altitude:** 539 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida no topo do maciço em área de formação de lapiás. Na zona de entrada ocorre a presença de matacões e calhaus em superfície.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo (x) Média () Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ()**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Riacho Mulungu (intermitente) a 175 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	Oeste

Registro fotográfico:



Foto 43: Vista para a zona de entrada da cavidade.



Foto 44: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração reduzida de teto protegido na zona de entrada.	**Negativos:** Volumetria diminuta com o piso rochoso na porção interna.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Na zona de entrada da cavidade ocorre porção abrigada com o piso formado pela rocha matriz. Na porção interna o acesso é feito por conduto estreito com desenvolvimento linear com o piso recoberto por cascalhos e calhaus.

Registro Fotográfico:



Foto 45: Detalhe da composição do piso da porção abrigada na zona de entrada.



Foto 46: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 47: Porção com piso sedimentar raso na zona de entrada.



Foto 48: Detalhe da porção interna em ambiente estreito.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Piso rochoso na zona de entrada em porção de teto abrigado. Fração reduzida de pacote sedimentar raso.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Piso rochoso na zona de entrada em porção de teto abrigado. Fração reduzida de pacote sedimentar raso.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.
Conclusão: A cavidade demonstra em sua zona de entrada porção abrigada no qual é possível a permanência de indivíduo de pé, porém o piso é formado pela rocha in situ e parte por pacote sedimentar raso não apresentando possibilidade de intervenção em subsuperfície. Na porção interna a cavidade demonstra volumetria reduzida permitindo a permanência de indivíduo deitado. Nesse contexto a cavidade demonstra ***Potencial Arqueológico Nulo.***		

Cavidade - E-10

Localização	
Nome da cavidade: E – 10	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0416206 **E /** 9495920 **N**	**Altitude:** 560 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida no topo de maciço aflorante com a formação de lapiás no entorno e o piso formado por matacões soltos.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )**

	Planície ( ) Tabuleiro ( )
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo (x) Média () Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ()**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Riacho Mulungu (intermitente) a 150 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	NO-N

Registro fotográfico:



Foto 49: Vista para entrada em descensão da cavidade.

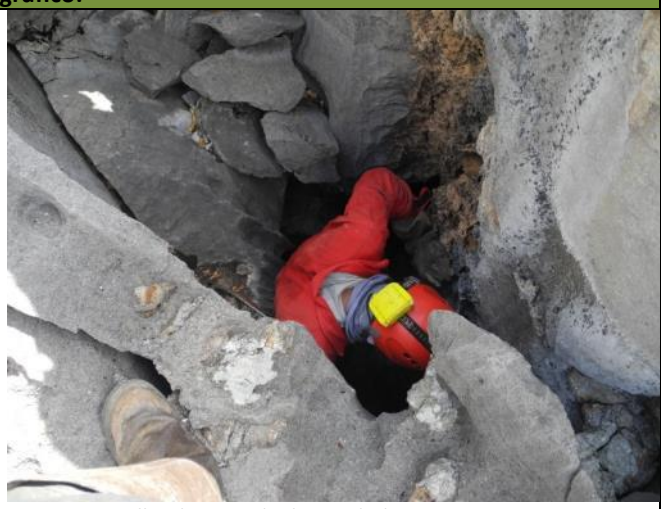


Foto 50: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Fração reduzida de teto protegido.		**Negativos:** Volumetria diminuta na parte interna com o piso rochoso.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()	

Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta sua entrada com desenvolvimento em declive, demonstrando volumetria reduzida na porção interna e o piso fortemente inclinado formado por blocos decamétricos, calhaus e matacões de origem alóctone.

Registro Fotográfico:



Foto 51: Detalhe da volumetria reduzida na porção interna.



Foto 52: Detalhe da composição do piso na porção interna.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com o piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com o piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: Cavidade de acesso difícil de entrada com forte desnível e o teto aberto, com o piso formado por blocos desabado e fração mínima de teto abrigado na porção interna. Não apresenta formação de piso sedimentar não sendo possível proceder com intervenção em subsuperfície. Nesse contexto a cavidade foi avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade - E-11

Localização

Nome da cavidade: E – 11

Município: Santa Quitéria - CE **Localidade:** Itataia

Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0416203 **E /** 9495926 **N** **Altitude:** 565 metros

Tipologia: Cavidade

Quantidade de Entradas: 01

Descrição Geral (área externa): Cavidade com desenvolvimento vertical inserida no topo de maciço aflorante com a formação de lapiás com a dispersão de matacões na superfície do entorno.

Inserção na paisagem

Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )**

	Planície ( ) Tabuleiro ( )
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo (x) Média () Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ()**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Riacho Mulungu (intermitente) a 140 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	Oeste

Registro fotográfico:

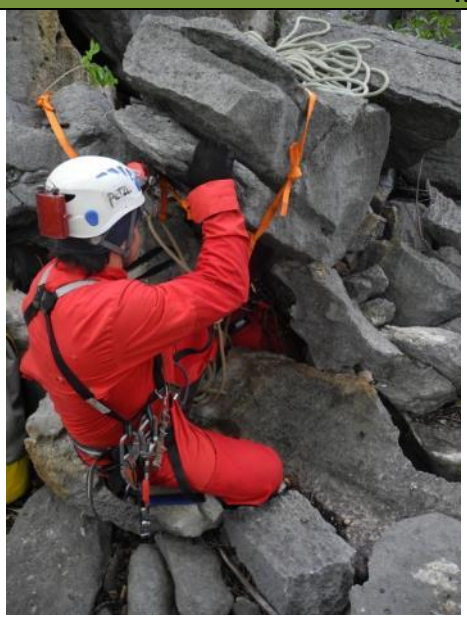


Foto 53: Vista para entrada da cavidade vertical.

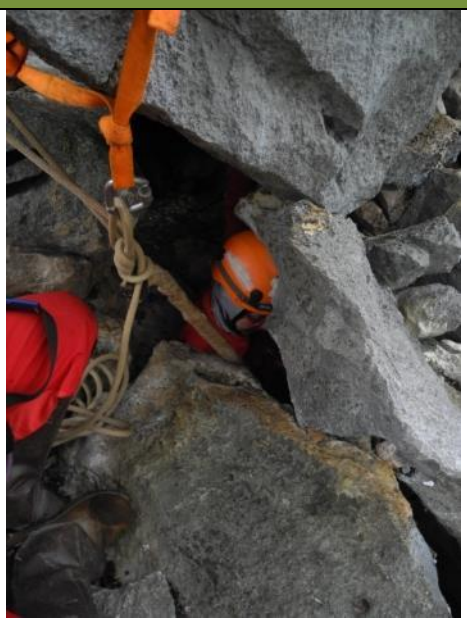


Foto 54: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Porção de piso sedimentar na porção interna.	**Negativos:** Cavidade vertical com o acesso feito por corda em ambiente interno estreito.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()	
Descrição Geral (área interna): Cavidade com desenvolvimento vertical com desnível da entrada até o piso na porção interna. Na porção interna o piso desenvolve em declive até alcançar um conduto estreito, com a presença de sedimentos finos e cascalhos. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção superior do maciço adentrando a parte interna da cavidade.	
Registro Fotográfico:	



Foto 55: Detalhe da volumetria reduzida na porção interna.



Foto 56: Detalhe da composição do piso na porção interna.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Cavidade com desenvolvimento vertical com ambiente interno estreito.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Cavidade com desenvolvimento vertical com ambiente interno estreito.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.
Conclusão: Cavidade em vertical de difícil acesso apresentando desnível da entrada até o piso na porção interna. Na porção interna é possível a permanência de indivíduo de pé com a presença de sedimentos finos e cascalhos. Não apresenta condições favoráveis a utilização do espaço como abrigo, não sendo possível proceder com intervenção em subsuperfície. Nesse contexto a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***		

Cavidade E-12

Localização			
Nome da cavidade: E – 12			
Município: Santa Quitéria - CE		**Localidade:** Itataia	
Datum: SIRGAS 2000	**Zona:** 24M	**UTM:** 0415848 **E /** 9495901 **N**	**Altitude:** 549 metros
Tipologia: Cavidade			

Quantidade de Entradas: 02	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida no topo do maciço em área de formação de lapiás. O acesso a entrada da cavidade segue em um desnível pelo maciço rochoso. Na zona de entrada o piso é formado pela rocha matriz e está recoberto por calhaus e matacões.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ( )** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo (x) Média () Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Riacho Mulungu (intermitente) a 130 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	1ª entrada: SE – S 2ª entrada: NO - N

Registro fotográfico:



Foto 57: Vista para a entrada da cavidade



Foto 58: Detalhe da entrada da cavidade

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Fração reduzida de teto protegido e presença de piso sedimentar.		**Negativos:** Ambiente interno estreito com volumetria reduzida. Acesso difícil

Piso sedimentar	
Presença: Sim	**Ausência:**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não () Em partes (x)	
Descrição Geral (área interna): A cavidade tem a sua formação condicionada ao plano de fratura da rocha apresentando fração reduzida de porção abrigada em sua zona de entrada. O piso em inclinação suave desenvolve em leve aclive no sentido a segunda abertura. Apresenta a formação de piso sedimentar raso recoberto por calhaus, cascalhos, seixos e matacões com maior destaque na porção externa. Demonstra uma porção lateral que se desenvolve em estreitamento entre o teto e piso sendo o piso recoberto por blocos de rocha.	
Registro Fotográfico:	



Foto 59: Detalhe da composição do piso em porção de teto abrigado.

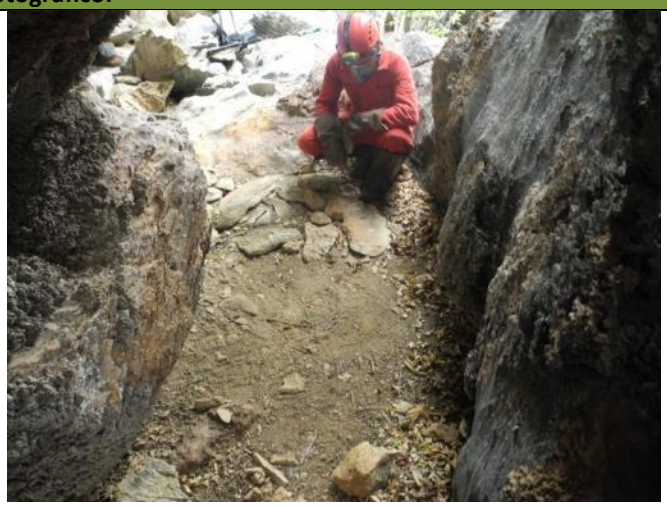


Foto 60: Detalhe de porção com piso sedimentar.



Foto 61: Detalhe da entrada em estreitamento entre o teto e o piso.



Foto 62: Vista da porção externa para segunda abertura

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito com presença de piso sedimentar na entrada e fração menor de teto protegido.

Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito com presença de piso sedimentar na entrada.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.
Conclusão: A cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido à composição do piso por calhaus, cascalhos e matacões com pacote sedimentar raso. Na entrada ocorre a formação de teto com fração parcialmente protegido não oferecendo condições favoráveis a utilização do espaço como abrigo por mais de um indivíduo. Na porção interna não apresenta condições favoráveis a intervenção em subsuperfície. Não foi identificado vestígio de material arqueológico.		

Cavidade E-13

Localização	
Nome da cavidade: E– 13	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0415998 **E /** 9495930 **N**	**Altitude:** 558 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade de desenvolvimento vertical inserida no topo do maciço com a dispersão de matacões no entorno em área de formação de lapiás.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ( )** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo (x) Média () Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina (x)**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Riacho Mulungu (intermitente) a 170 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	NO - N
Registro fotográfico:	



Foto 63: Vista para a entrada da cavidade.



Foto 64: Detalhe do acesso vertical para o interior da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração de teto protegido.	**Negativos:** Ambiente interno estreito com volumetria reduzida. Acesso feito por cordas.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade vertical com desnível de aproximadamente 17 metros da entrada até o piso na porção interna. Encontra-se inserida no interior de dolina demonstrando a morfologia do perfil de poço rochoso com o padrão planimétrico indefinido. Na porção distal ocorre a formação de piso sedimentar recoberto por camada de serrapilheira, matacões, cascalhos e calhaus. A cavidade em sua porção interna apresenta desenvolvimento curto por condutos estreitos. Apresenta diversas feições freáticas com o fluxo hidro sedimentar proveniente da porção superior da vertente para a parte interna.

Registro Fotográfico:



Foto 65: Detalhe da composição do piso em porção de teto baixo no interior da cavidade.



Foto 66: Detalhe de porção com piso sedimentar.



Foto 67: Detalhe da volumetria reduzida na porção interna.



Foto 68: Porção interna com conformação de teto baixo e piso recoberto por calhaus e matacões.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito com desenvolvimento vertical.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito com desenvolvimento vertical.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.
Conclusão: Cavidade vertical apresenta piso com sedimento entremeado a matacões, cascalhos e calhaus. Espaço interno de volumetria reduzida, não apresentando condições favoráveis para intervenção em subsuperfície. Não foi identificado vestígio arqueológico. Nesse contexto a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***		

Cavidade E-14

Localização	
Nome da cavidade: E– 14	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0415996 **E /** 9495911 **N**	**Altitude:** 552 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade de desenvolvimento vertical inserida no topo do maciço em área de formação de lapiás.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**

Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina (x)** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo (x) Média () Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina (x)**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Riacho Mulungu (intermitente) a 170 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	NO - N

Registro fotográfico:



Foto 69: Vista para a entrada da cavidade

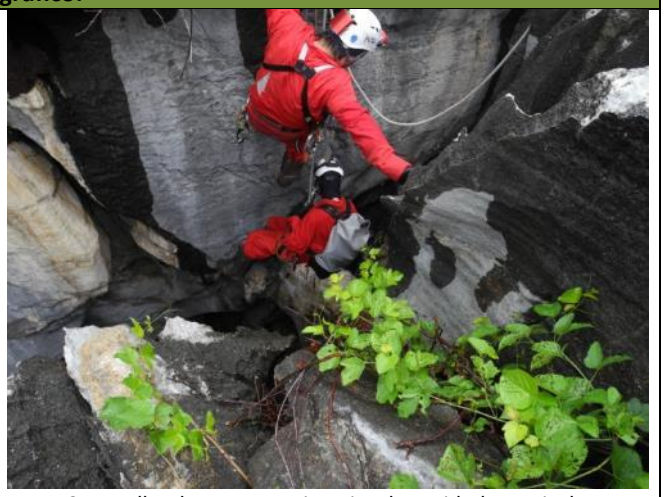


Foto 70: Detalhe do acesso ao interior da cavidade vertical.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração de teto protegido.	**Negativos:** Ambiente interno estreito com volumetria reduzida com o piso rochoso. Acesso feito por cordas.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade com desenvolvimento vertical com desnível da porção superior até o piso na parte interna. Escarpa inserida no interior de dolina com morfologia de poço rochoso elíptico condicionado pela fratura orientada no sentido N-S. Na porção interna o piso apresenta-se recoberto por matacões, calhaus e cascalhos com presença de sedimento raso de origem alóctone. Parte do piso se desenvolve em declive no sentido

as paredes laterais. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar adentra a porção interna via escorrimento pelo teto aberto.

Registro Fotográfico:



Foto 71: Detalhe da composição do piso no interior da cavidade.

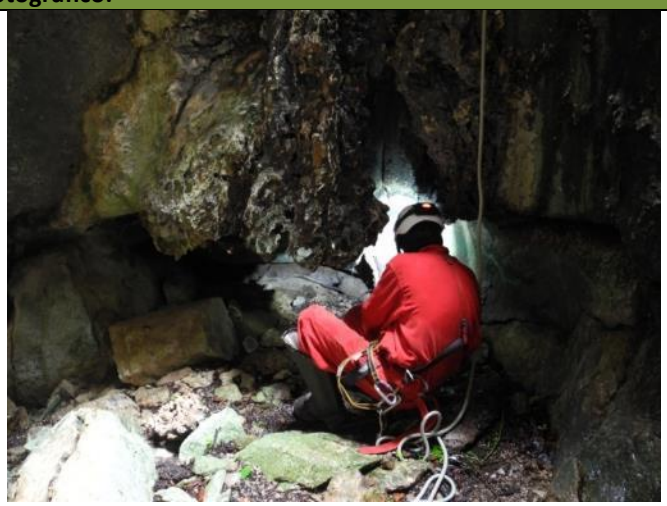


Foto 72: Vista para porção interna da cavidade.



Foto 73: Detalhe da volumetria reduzida.



Foto 74: Detalhe da porção interna da cavidade.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito com desenvolvimento vertical.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito com desenvolvimento vertical.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: Cavidade com desenvolvimento vertical com piso na porção interna recoberto por blocos decamétricos, seixos angulosos e sedimentos finos em parte seco e plano. Grande parte do teto é aberta não apresentando porção abrigável favorável a utilização do espaço. Não demonstra possibilidade de se realizar intervenção em subsuperfície, não sendo identificado vestígio arqueológico em superfície. Cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade E-15

Localização	
Nome da cavidade: E– 15	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0415970 **E** / 9495954 **N**	**Altitude:** 537 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em área de contato entre o mármore e o pegmatito. Na zona de entrada ocorre a presença de matacões e calhaus em superfície de terreno em aclive.	

Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina (x)** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Riacho Mulungu (intermitente) a 220 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	N - NE

Registro fotográfico:



Foto 75: Vista para a entrada da cavidade



Foto 76: Detalhe do acesso ao interior da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Médio		
Habitação: Médio	**Abrigo:** Médio	**Refúgio:** Médio
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Fração de teto protegido com presença de piso sedimentar.		**Negativos:** A partir da zona proximal o piso é formado pela rocha in situ em aclive.
Piso sedimentar		
Presença: Sim		**Ausência:**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim (x) Não () Em partes ()		
Descrição Geral (área interna): Cavidade situada na base do maciço no terço médio da vertente. A partir zona proximal o piso desenvolve em aclive formado pela rocha in situ até a porção central. Na zona distal ocorre a presença de piso sedimentar recoberto por calhaus, cascalhos e seixos angulosos e o teto apresenta-se aberto devido a plano de fratura da rocha e o encaixe dos blocos na porção superior do maciço. Nota-se que o fluxo de sedimento vem da porção interna para a parte externa da cavidade.		
Registro Fotográfico:		

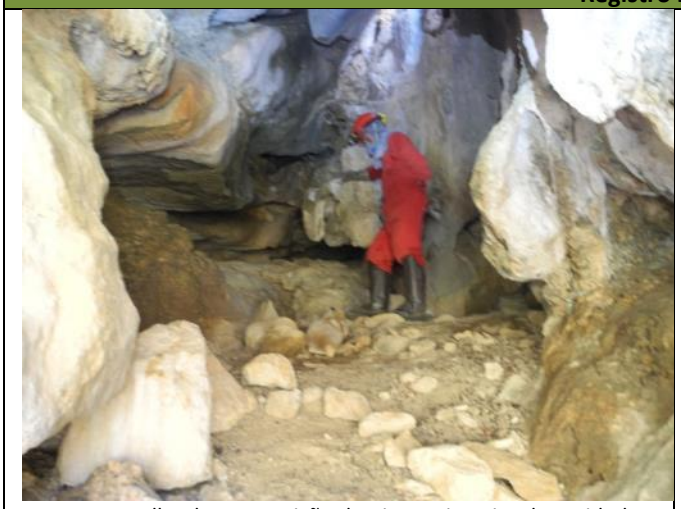


Foto 77: Detalhe da composição do piso no interior da cavidade.

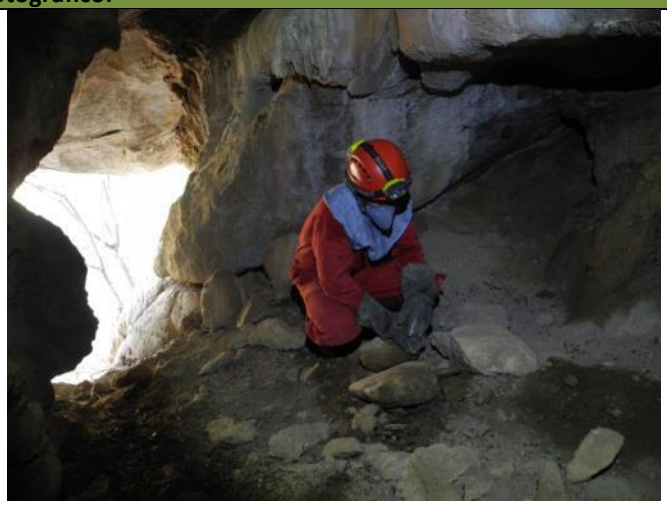


Foto 78: Detalhe da porção interna da cavidade.



Foto 79: Detalhe da volumetria na porção interna.



Foto 80: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico	
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)	**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**

Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Teto protegido na porção interna com o piso rochoso e em aclive. Ocorre presença pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Teto protegido na porção interna com o piso rochoso e em aclive. Ocorre presença pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.
Conclusão: A cavidade demonstra ***Médio Potencial Arqueológico***, devido à conformação de teto protegido e o piso rochoso em aclive. Na zona distal ocorre a formação de piso sedimentar raso em inclinação média recoberto por calhaus, cascalhos e seixos angulosos, sendo possível proceder com intervenção em subsuperfície. Na parte interna é possível a permanência de indivíduo de pé, porém o teto apresenta abertura devido ao encaixe dos blocos. Não foi identificado vestígio arqueológico.		

Cavidade E-16

Localização	
Nome da cavidade: E– 16	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0415942 **E /** 9495915 **N**	**Altitude:** 560 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida no topo do maciço com formação lapiás. Na zona de entrada o piso é formado por matacões e blocos abatidos.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina (x)** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Riacho Mulungu (intermitente) a 185 metros no sentido sul.

Orientação geográfica da entrada da cavidade	1ª entrada NO - N 2ª entrada O - NO

Registro fotográfico:



Foto 81: Vista para a entrada da cavidade



Foto 82: Detalhe do acesso ao interior da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Médio

Habitação: Médio	**Abrigo:** Médio	**Refúgio:** Médio

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Teto protegido com presença de piso sedimentar na porção interna.	**Negativos:** Desenvolvimento na zona distal por condutos estreitos e piso rochoso.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim (x) Não () Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade demonstra em sua porção proximal a formação de amplo salão com piso sedimentar seco em área plana com presença de cascalhos, calhaus e seixos angulosos recobrindo a superfície. Na zona de entrada para a porção proximal o acesso se faz pelo piso formado por blocos abatidos em desnível para o salão interno. A zona distal apresenta desenvolvimento linear com a formação de condutos com estreitamento entre o teto e o piso interligando a mais dois salões em zona afótica. Nestes salões ocorre a presença de sedimentos finos de origem autóctone, cascalhos, calhaus e seixos.

Registro Fotográfico:



Foto 83: Detalhe da porção interna da cavidade.



Foto 84: Detalhe do pacote sedimentar na porção interna.



Foto 85: Detalhe da volumetria na porção interna, com o teto baixo e piso rochoso.



Foto 86: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.



Foto 87: Porção de teto mais alto na parte interna da cavidade.



Foto 88: Desenvolvimento da cavidade em conduto estreito na porção distal.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Teto protegido na porção interna com presença pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Teto protegido na porção interna com presença pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade apresenta volumetria favorável para a permanência de mais de um indivíduo de pé com a formação de pacote sedimentar, seco em área plana e recoberto por cascalhos, calhaus e seixos angulosos. Formam-se outros salões interligados por condutos estreitos com o piso rochoso e em declive em zona afótica. Na zona proximal é possível proceder com intervenção em subsuperfície, não sendo encontrado vestígio de material arqueológico. Nesse contexto a cavidade é aqui avaliada em ***Médio Potencial Arqueológico.***

Cavidade E-17

Localização	
Nome da cavidade: E– 17	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0415970 **E /** 9495907 **N**	**Altitude:** 554 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade de desenvolvimento vertical inserida no topo do maciço com formação lapiás no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina (x)** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Riacho Mulungu (intermitente) a 170 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SO - O

Registro fotográfico:



Foto 89: Vista para a entrada da cavidade



Foto 90: Detalhe do acesso ao interior da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Formação de piso sedimentar raso na porção interna.		**Negativos:** Desenvolvimento vertical com o teto aberto piso recoberto por matacões e calhaus.

Piso sedimentar	
Presença: Sim	**Ausência:**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não (x) Em partes ()	
Descrição Geral (área interna): Cavidade vertical rasa de morfologia retilínea com a formação condicionada pelo plano de fratura da rocha orientado no sentido N-S, apresentando desnível da entrada até a o piso na porção interna. Na porção interna ocorre a formação de piso sedimentar recoberto por matacões, calhaus e cascalhos de origem autóctone e sedimentos finos de origem alóctone. Apresenta desenvolvimento interno por conduto com estreitamento entre as paredes laterais. O teto apresenta conformação de clarabóia com partes com fechamento por blocos encaixados e outra parte rochoso. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem do teto e as fraturas que levam a sedimentação fina para o interior da cavidade.	

Registro Fotográfico:



Foto 91: Detalhe da porção interna da cavidade.



Foto 92: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.



Foto 93: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 94: Desenvolvimento interno da cavidade por conduto estreito.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		Relevância conforme aos critérios arqueológicos.
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Acesso vertical com volumetria reduzida na parte interna.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Acesso vertical com volumetria reduzida na parte interna.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.
Conclusão: Cavidade com desenvolvimento vertical demonstra volumetria reduzida no espaço interno. A entrada apresenta conformação estreita entre blocos com desnível entra a entrada e o piso. O teto apresenta conformação que permite a entrada do fluxo de água e sedimentos no interior da cavidade. Não apresenta condições favoráveis para realização de intervenção em subsuperfície. Não foi identificado vestígio arqueológico. Nesse contexto a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***		

Cavidade E-18

Localização	
Nome da cavidade: E– 18	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0416056 **E** / 9495907 **N**	**Altitude:** 541 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida no topo do maciço com formação lapiás. Na zona de entrada ocorre a presença massiva de calhaus e matacões recobrindo a superfície.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina (x)** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Riacho Mulungu (intermitente) a 145 metros no sentido sul.

Orientação geográfica da entrada da cavidade	NO - N

Registro fotográfico:



Foto 95: Vista para a entrada da cavidade



Foto 96: Detalhe do acesso ao interior da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Salão interno com piso sedimentar.	**Negativos:** Entrada estreita com desenvolvimento interno em condutos estreitos. Difícil acesso.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim (x) Não () Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade com entrada em desnível apresentando na porção proximal o piso em declive até a zona distal. Nota-se o grande aporte de sedimento e matéria orgânica na porção interna. Na porção distal ocorre a formação de salão interno interligado por condutos estreitos entre o teto e o piso com pacote sedimentar em declive e recoberto por calhaus, cascalhos e seixos angulosos.

Registro Fotográfico:



Foto 97: Detalhe da porção interna da cavidade.



Foto 98: Detalhe do pacote sedimentar na porção interna.



Foto 99: Detalhe da volumetria na porção interna.



Foto 100: Detalhe da composição do piso na porção interna.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Entrada em desnível e estreita com formação de piso sedimentar recoberto por blocos rochoso.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Entrada em desnível e estreita com formação de piso sedimentar recoberto por blocos rochoso.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.
Conclusão: Cavidade situada no topo do maciço com o piso desenvolvido em declive e presença de calhaus, seixos e cascalhos. Na porção interna é possível a permanência de indivíduo de pé, porém o piso em declive não apresenta condições favoráveis de ocupação além do grande aporte hidro sedimentar para o interior da cavidade. A cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***		

Cavidade E-19

Localização	
Nome da cavidade: E– 19	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0416259 **E /** 9495966 **N**	**Altitude:** 552 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade de desenvolvimento vertical inserida no topo do maciço com formação lapiás no entorno e presença de matacões dispersos em superfície.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )**

	Planície ( ) Tabuleiro ( )
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina (x)** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo (x) Média () Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina (x)**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Riacho Mulungu (intermitente) a 124 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	O - SO

Registro fotográfico:



Foto 101: Vista para a entrada da cavidade



Foto 102: Detalhe do acesso ao interior da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Piso incipiente e raso na porção interna.		**Negativos:** Desenvolvimento vertical com o desenvolvimento de patamares de piso rochoso e volumetria diminuta na porção interna.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não (x) Em partes ()	

Descrição Geral (área interna): Cavidade com desenvolvimento vertical de morfologia retilínea com entrada por clarabóia com desnível até o piso na porção interna. Cavidade apresenta sua formação condicionada pelo plano de fratura da rocha que está orientado no sentido N-S. A porção interna demonstra um primeiro patamar rochoso e outro patamar com piso sedimentar desenvolvido em aclive recoberto por cascalhos, calhaus e matacões de origem mista. O teto em maior parte é conformado pelo encaixe de blocos. No extremo norte da cavidade ocorre canalículos que agem com o aporte de sedimento na porção interna.

Registro Fotográfico:



Foto 103: Detalhe da porção interna da cavidade em patamar de piso rochoso.



Foto 104: Vista para a porção interna da cavidade.



Foto 105: Detalhe da volumetria interna.



Foto 106: Composição do piso na porção interna da cavidade vertical..

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Acesso vertical com volumetria reduzida na porção interna e piso rochoso.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Acesso vertical com volumetria reduzida na porção interna e piso rochoso.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: Cavidade de desenvolvimento vertical demonstra ambiente estreito na parte interna com estreitamento entre as paredes laterais e patamares de piso rochoso. Não apresenta possibilidade de intervenção em subsuperfície, não sendo identificados vestígios de material arqueológico. Nesse sentido a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

5.2- Cavidades N

Cavidade N-01

Localização	
Nome da cavidade: N-01	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0414344 **E** / 9496612 **N**	**Altitude:** 531 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em vertente íngreme com presença de calhaus e matacões dispersos na superfície do entorno. Na zona de entrada ocorre porção abrigada com piso em leve inclinação recoberto por cascalhos, seixos e calhaus.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante () Dolina ()** **Afloramento Menor (x) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito (x)** **Dolomito ( ) Mármore ()** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 200 metros no sentido norte.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	N - NE
Registro fotográfico:	



Foto 107: Vista para a entrada da cavidade



Foto 108: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Piso sedimentar raso na zona de entrada.	**Negativos:** Desenvolvimento interno com volumetria reduzida e piso rochoso.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade tem a sua formação condicionada pelo plano de fratura da rocha apresentando o desenvolvimento linear em aclive a partir da zona proximal até a porção distal. Na entrada o piso é recoberto por calhaus e matacões seguindo com o desenvolvimento em aclive até a porção distal com parte formado pela rocha in situ. Não apresenta presença de pacote sedimentar na porção interna. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção interna para o exterior da cavidade.

Registro Fotográfico:

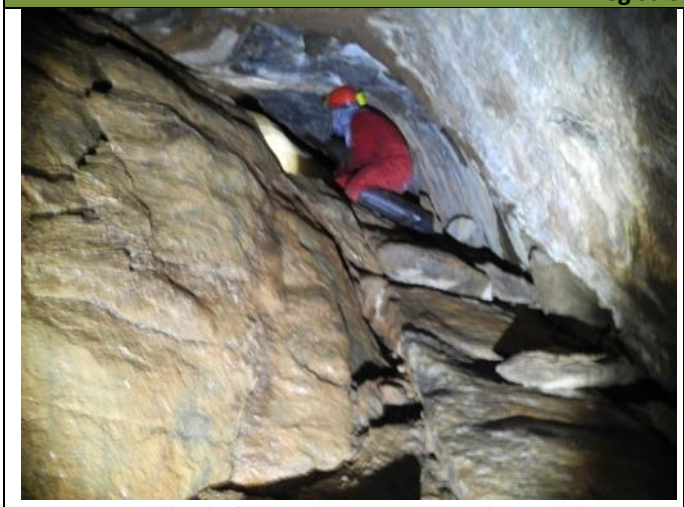


Foto 109: Detalhe do desenvolvimento interno da cavidade.



Foto 110: Detalhe da composição do piso rochoso na porção interna.



Foto 111: Detalhe da volumetria reduzida na porção interna.



Foto 112: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna e ausência de piso sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna e ausência de piso sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade apresenta em sua porção interna a possibilidade de permanência de mais de um indivíduo agachado. Não há formação de piso sedimentar na porção interna, não sendo possível proceder com intervenção em subsuperfície. Na zona de entrada na lateral do maciço aflorante ocorre fração reduzida de teto abrigável. Nesse sentido a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade N-02

Localização	
Nome da cavidade: N-01	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0414374 **E** / 9496520 **N**	**Altitude:** 543 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço menor em vertente íngreme com presença de matacões e calhaus dispersos em superfície.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante () Dolina ()** **Afloramento Menor (x) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )**

	Lajedo ( ) **Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ()** **Média (x)** **Base ( )** **Alta ()** **Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( )** **Granito (x)** **Dolomito ( )** **Mármore ()** **Arenito ( )** **Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 180 metros no sentido norte.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	O - NO

Registro fotográfico:



Foto 113: Vista para a entrada da cavidade



Foto 114: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Piso sedimentar raso e fração de teto abrigável.	**Negativos:** Desenvolvimento interno com volumetria reduzida e piso rochoso.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade demonstra sua formação condicionada ao plano de fratura da rocha apresentando a conformação do teto feito por blocos encaixados. O piso na porção interna é composto pela rocha in situ e por calhaus e cascalhos e sedimentos finos e raso. As paredes laterais em estreitamento formado pelo encaixe por blocos. Na porção distal o piso se desenvolve em aclive formado por blocos decamétricos.

Registro Fotográfico:



Foto 115: Detalhe do desenvolvimento interno da cavidade.



Foto 116: Detalhe da composição do piso rochoso na porção interna.



Foto 117: Detalhe da volumetria reduzida na zona distal da cavidade.



Foto 118: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna e ausência de piso sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna e ausência de piso sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido à conformação de volumetria na parte interna assim como a projeção de piso rochoso com ausência de pacote sedimentar. Na porção interna é possível a permanência de mais de um indivíduo agachado/sentado. Não é possível proceder com intervenção em subsuperfície.

Cavidade N-03

Localização	
Nome da cavidade: N-03	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0414744 **E /** 9496413 **N**	**Altitude:** 540 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço menor em vertente íngreme com presença de matacões e calhaus na zona de entrada.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante () Dolina ()** **Afloramento Menor (x) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito (x)** **Dolomito ( ) Mármore ()** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 177 metros no sentido Leste.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	O - NO
Registro fotográfico:	



Foto 119: Vista para a entrada da cavidade



Foto 120: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração de teto abrigável.	**Negativos:** Desenvolvimento interno com volumetria reduzida e piso rochoso.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade formada em fenda condicionada pela fratura na rocha, apresentando o desenvolvimento linear com o piso em aclive. Na zona proximal ocorre a presença de sedimentos finos e na zona distal o piso encontra-se recoberto por cascalhos e calhaus. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção interna para a área externa da cavidade.

Registro Fotográfico:



Foto 121: Detalhe do desenvolvimento interno da cavidade.



Foto 122: Detalhe da composição do piso rochoso na porção interna.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna e ausência de piso sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna e ausência de piso sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: Cavidade formada em fenda apresentando volumetria reduzida e o estreitamento entre as paredes laterais com o piso desenvolvido em aclive recoberto por cascalhos, calhaus e sedimentos finos. Na parte interna é possível permanecer um indivíduo agachado e parte do teto é conformado pelo encaixe dos blocos da porção superior do maciço. Não é possível proceder com intervenção em subsuperfície. Nesse sentido a cavidade é avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade N-04

Localização	
Nome da cavidade: N-04	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0415424 **E** / 9496266 **N**	**Altitude:** 491 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço menor no terço inferior da vertente próximo a drenagem intermitente. Na zona de entrada ocorre a presença de calhaus e matacões dispersos em superfície.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante () Dolina ()** **Afloramento Menor (x) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito (x)** **Dolomito ( ) Mármore ()** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 90 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SE - S
Registro fotográfico:	



Foto 123: Vista para a entrada da cavidade



Foto 124: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração de teto abrigável.	**Negativos:** Desenvolvimento interno com volumetria reduzida e piso rochoso.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade formada entre dois matacões menores aflorados com volumetria reduzida na porção interna com estreitamento entre o teto e o piso. O piso é formado por sedimentos finos entremeado a cascalhos, calhaus e seixos angulosos. Não apresenta fração abrigada na entrada e a porção distal não é acessível.

Registro Fotográfico:



Foto 125: Vista para a zona de entrada da cavidade.

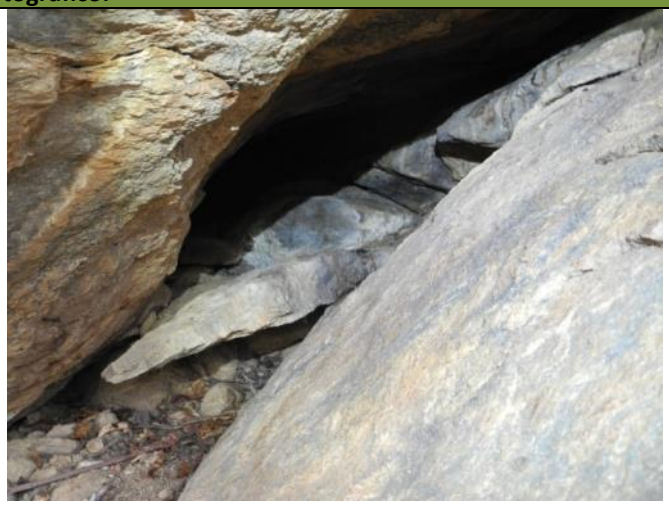


Foto 126: Detalhe do desenvolvimento interno por conduto estreito e piso rochoso.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna e ausência de piso sedimentar.

Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna e ausência de piso sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.
Conclusão: A cavidade demonstra volumetria reduzida na porção interna não permitindo a permanência de indivíduo. Não forma fração abrigada favorável para ocupação do espaço e ou utilização como abrigo. Não é possível proceder com intervenção em subsuperfície não sendo identificado vestígio arqueológico em superfície. A cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***		

5.3- Cavidades P

Cavidade P-01

Localização	
Nome da cavidade: P-01	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0414986 **E** / 9495836 **N**	**Altitude:** 534 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço menor em terreno com declive e ausência de porção abrigada na zona de entrada. No entorno ocorre a presença de calhaus e matacões dispersos em superfície.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante () Dolina ()** **Afloramento Menor (x) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**

Litologia	**Calcário ( )** **Granito ()** **Dolomito ( )** **Mármore (x)** **Arenito ( )** **Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 200 metros no sentido oeste.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SO - O

Registro fotográfico:



Foto 127: Vista para a entrada da cavidade



Foto 128: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Piso sedimentar raso na porção interna e fácil acesso.	**Negativos:** Desenvolvimento por conduto estreito piso em aclive e porção interna de volumetria reduzida.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não () Em partes (x)

Descrição Geral (área interna): Cavidade apresenta piso sedimentar em aclive com inclinação suave na porção proximal recoberto por cascalhos e calhaus. Demonstra o desenvolvimento linear por conduto principal com estreitamento entre as paredes laterais e em sua zona distal ocorre a formação de dois condutos laterais de direções opostas com presença de piso sedimentar e teto baixo.

Registro Fotográfico:

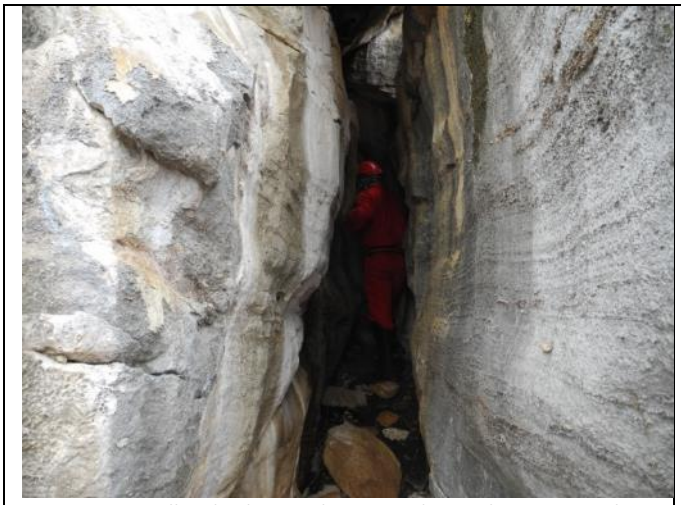


Foto 129: Detalhe do desenvolvimento de conduto principal e o estreitamento entre as paredes laterais.



Foto 130: Vista da porção interna para a entrada da cavidade.



Foto 131: Detalhe da volumetria reduzida na porção interna.

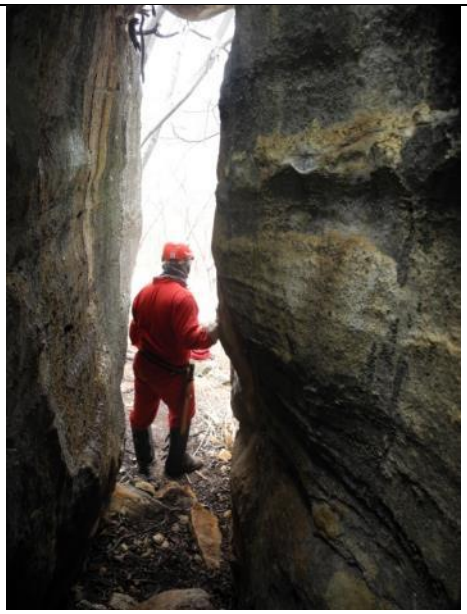


Foto 132: Vista a partir da porção interna da cavidade.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com o desenvolvimento do piso em aclive na zona proximal.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com o desenvolvimento do piso em aclive na zona proximal.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido a ausência de porção abrigada na zona de entrada assim como o desenvolvimento de condutos estreitos na porção interna com piso em aclive e volumetria reduzida. No conduto principal é possível a permanência de indivíduo de pé, porém o teto não é todo fechado devido ao encaixe de blocos que o conforma. Na porção distal é possível a permanência de indivíduo agachado devido o teto baixo com presença de piso sedimentar raso.

Cavidade P-02

Localização	
Nome da cavidade: P-02	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0415032 **E** / 9495876 **N**	**Altitude:** 544 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade situada no terço superior de maciço aflorante com presença de matacões e calhaus dispostos em superfície.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**

Litologia	**Calcário ( )** **Granito ()** **Dolomito ( )** **Mármore (x)** **Arenito ( )** **Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 227 metros no sentido oeste.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	N - NE

Registro fotográfico:

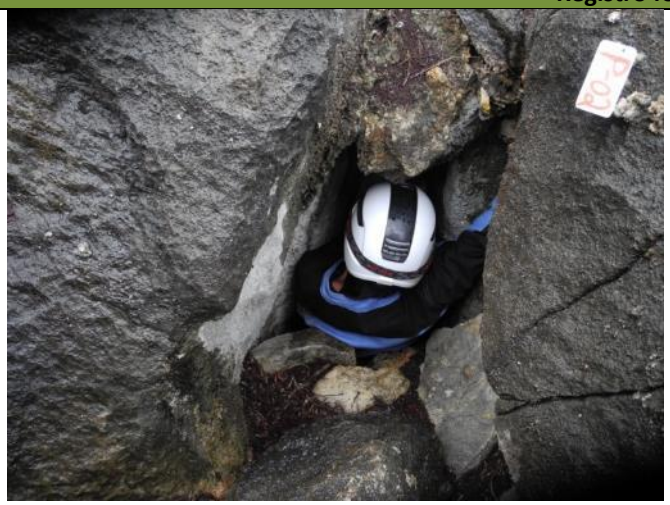


Foto 133: Vista da entrada estreita da cavidade.



Foto 134: Detalhe da entrada da cavidade em desnível.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Baixo

Habitação: Baixo	**Abrigo:** Baixo	**Refúgio:** Baixo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Piso sedimentar raso na porção interna.	**Negativos:** Desenvolvimento por conduto estreito e volumetria reduzida. Parte do piso recoberto por blocos decamétricos.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não () Em partes (x)

Descrição Geral (área interna): A cavidade demonstra entrada estreita com desnível para o patamar inferior. Na porção interna ocorre à formação de conduto principal com estreitamento entre as paredes laterais até a zona distal. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção externa para área interna da cavidade. Na parte distal da cavidade ocorre formação de piso sedimentar raso com presença de cascalhos e seixos angulosos em área plana e conduto lateral estreito de desenvolvimento linear.

Registro Fotográfico:



Foto 135: Detalhe do desenvolvimento de conduto principal e o estreitamento entre as paredes laterais e o piso rochoso.



Foto 136: Detalhe da composição do piso na porção interna da cavidade.



Foto 137: Detalhe da volumetria reduzida na porção interna.



Foto 138: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com o desenvolvimento do piso sedimentar recoberto por calhaus e matacões.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com o desenvolvimento do piso sedimentar recoberto por calhaus e matacões.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade é aqui avaliada em ***Baixo Potencial Arqueológico*** devido ao acesso difícil, entrada estreita e desenvolvimento interno por conduto com estreitamento entre as paredes laterais. Na porção interna é possível a permanência de mais de um indivíduo de pé com piso sedimentar raso em área plana com possibilidade de se fazer intervenção em subsuperfície. Não foi identificado vestígio de material arqueológico.

Cavidade P-03

Localização	
Nome da cavidade: P-03	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0415057 **E** / 9495853 **N**	**Altitude:** 561 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida no topo da vertente em maciço aflorante com presença predominante de calhaus e matacões.	

Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 230 metros no sentido oeste.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	NE

Registro fotográfico:



Foto 139: Vista da entrada da cavidade.

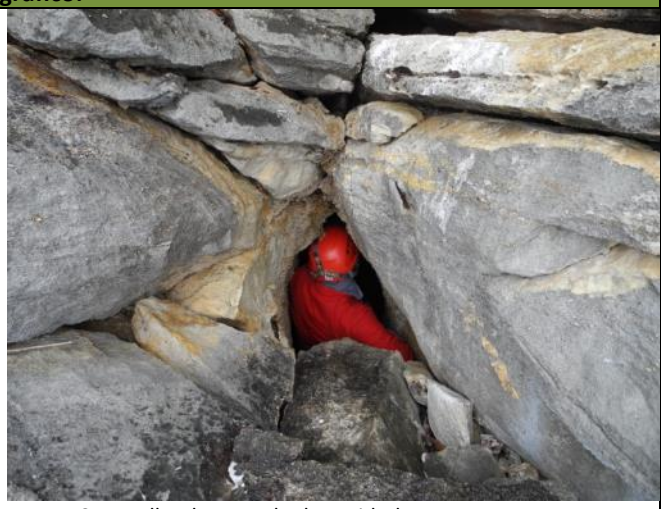


Foto 140: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Médio		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Médio	**Refúgio:** Médio
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Piso sedimentar raso na porção interna com teto protegido.		**Negativos:** Entrada estreita com desnível para a área interna.

Piso sedimentar	
Presença: Sim	**Ausência:**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não () Em partes (x)	
Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta o acesso a porção interna por entrada estreita com desnível que dá acesso ao salão interno que apresenta teto alto e estreitamento entre as paredes laterais. O teto é alto e protegido com a ocorrência de piso sedimentar raso e plano com presença de casacalhos e calhaus.	

Registro Fotográfico:



Foto 141: Detalhe do piso sedimentar na porção interna.



Foto 142: Detalhe da volumetria na porção interna com estreitamento das paredes laterais.



Foto 143: Vista para a porção distal da cavidade.



Foto 144: Vista para a porção interna da cavidade no qual é possível a permanência de indivíduo de pé. .

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		Relevância conforme aos critérios arqueológicos.
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Presença de piso sedimentar em área plana e teto alto na porção interna. A entrada é estreita entre blocos abatidos.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Presença de piso sedimentar em área plana e teto alto na porção interna. A entrada é estreita entre blocos abatidos.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.
Conclusão: Cavidade com entrada estreita e porção interna com formação de salão com dimensões favoráveis para permanência de mais de um indivíduo de pé com presença de piso sedimentar plano e seco, sendo possível realizar intervenção em subsuperfície. Não foi identificado vestígio de material arqueológico. Nesse contexto a cavidade é aqui avaliada em ***Médio Potencial Arqueológico.***		

Cavidade P-04

Localização	
Nome da cavidade: P-04	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0415062 **E / 9495830 N**	**Altitude:** 558 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida no topo da vertente em maciço aflorante com presença predominante de matacões na zona de entrada. Área com formação de lapiás no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 196 metros no sentido oeste.

Orientação geográfica da entrada da cavidade	NE

Registro fotográfico:



Foto 145: Detalhe da entrada da cavidade.

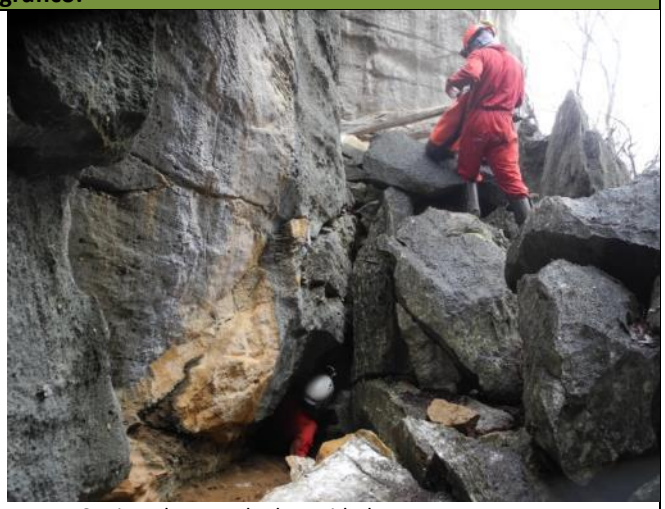


Foto 146: Vista da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração diminuta de teto protegido na porção interna.	**Negativos:** Volumetria interna reduzida com piso rochoso.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade de entrada estreita apresenta desenvolvimento interno em ambiente estreito e de difícil acesso. O piso na porção interna é parte rochoso e parte com presença de sedimentos finos. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção externa para a parte interna da cavidade.

Registro Fotográfico:



Foto 147: Detalhe da volumetria na porção interna.



Foto 148: Conformação do teto na porção interna.



Foto 149: Vista a partir da entrada para a parte interna da cavidade.



Foto 150: Detalhe do piso na entrada da cavidade.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzia e ausência de piso sedimentar favorável a intervenção em subsuperfície.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzia e ausência de piso sedimentar favorável a intervenção em subsuperfície.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido a conformação de ambiente estreito no qual o acesso se faz por rastejo sendo que na porção interna é possível a permanência de 01 indivíduo agachado. Não ocorre a presença de piso sedimentar favorável a intervenção em subsuperfície não sendo encontrado vestígio arqueológico.

Cavidade P-05

Localização
Nome da cavidade: P-05
Município: Santa Quitéria - CE **Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0415085 **E** / 9495816 **N** **Altitude:** 561 metros
Tipologia: Cavidade
Quantidade de Entradas: 01
Descrição Geral (área externa): Cavidade de desenvolvimento vertical inserida no topo do maciço com formação lapiás no entorno e presença de matacões dispersos em superfície.
Inserção na paisagem

Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo (x) Média () Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 225 metros no sentido oeste
Orientação geográfica da entrada da cavidade	N - NO

Registro fotográfico:



Foto 151: Vista para a entrada da cavidade

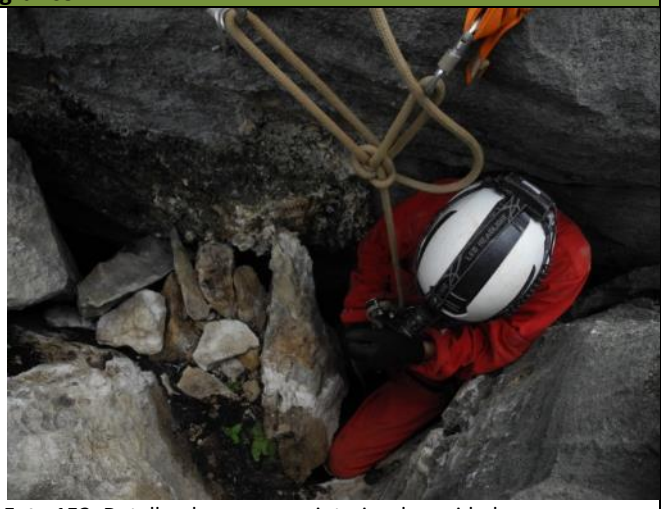


Foto 152: Detalhe do acesso ao interior da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Piso incipiente e raso na porção interna.	**Negativos:** Desenvolvimento vertical com volumetria reduzida na porção interna.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade com parte em desenvolvimento vertical com desnível entre a porção superior até o piso interno. Outra parte da cavidade desenvolvida por depósito de talus apresentando outra porção

com desenvolvimento horizontal inserida em dolina, com o piso recoberto por matacões, calhaus e cascalhos. Em algumas partes apresenta piso sedimentar raso e com diversos pontos de teto aberto e por vezes protegido por blocos encaixados. Apresenta condutos internos estreitos que se conectam em uma diáclase aberta com o piso recoberto por matacões, teto irregular e cavidade rasa.

Registro Fotográfico:



Foto 153: Detalhe da composição do piso na porção interna.

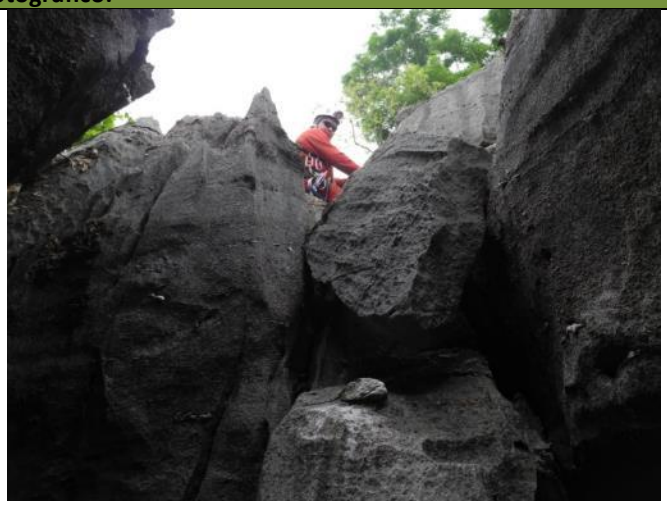


Foto 154: Vista da porção interna para a entrada da cavidade.



Foto 155: Detalhe do desenvolvimento interno da cavidade em área de depósito de talus.



Foto 156: Detalhe da volumetria reduzida na porção interna.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Acesso vertical com volumetria reduzida na porção interna e parte desenvolvida em depósito de talus.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Acesso vertical com volumetria reduzida na porção interna e parte desenvolvida em depósito de talus.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra em seu desenvolvimento vertical porção interna com volumetria reduzida e desnível da entrada para seu interior, apresentando piso sedimentar recoberto por calhaus, cascalhos, seixos angulosos e matacões. Apresenta outra porção com desenvolvimento horizontal com grande parte do teto aberto e porções pontuais de piso sedimentar raso, irregular e teto rochoso e protegido. A cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade P-06/07

Localização	
Nome da cavidade: P-06/07	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0415074 **E** / 9495842 **N**	**Altitude:** 558 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade de desenvolvimento vertical inserida no topo do maciço em vertente íngreme com formação lapiás no entorno e presença de matacões dispersos em superfície.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo (x) Média () Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 220 metros no sentido oeste.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	E-SE
Registro fotográfico:	



Foto 157: Vista para a entrada da cavidade

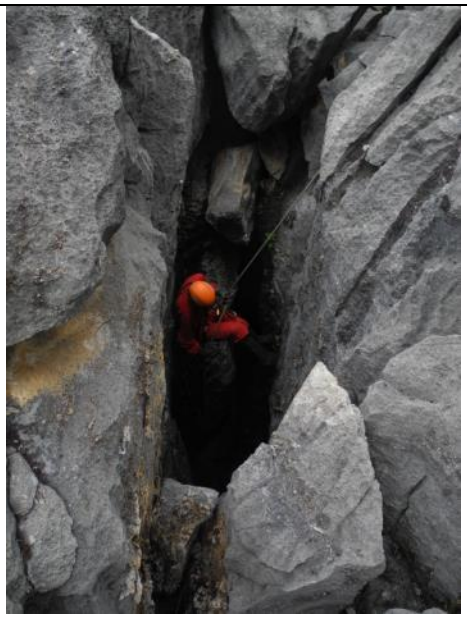


Foto 158: Detalhe do acesso ao interior da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Piso incipiente e raso na porção interna.	**Negativos:** Desenvolvimento vertical com volumetria reduzida na porção interna.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade com desenvolvimento vertical inserida em diáclase aberta, apresentando desnível entra a porção superior do maciço até o piso na parte interna. O primeiro patamar apresenta teto aberto com o piso levemente inclinado com presença de sedimento e recoberto pó cascalhos, seixos, calhaus e matacões. A cavidade se desenvolve por conduto interno estreito com o teto rochoso e partes com o teto condicionado por fratura preenchida por blocos encaixados. Apresenta outro patamar acessado por conduto estreito e com desnível até o piso, no qual se desenvolve em porção plana com sedimento e presença de cascalhos, calhaus e matacões. Este patamar está inserido em diacláse aberta, com o teto aberto e estreitamento entre as paredes laterais. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção superior via escorrimento superficial até a porção interna da cavidade.

Registro Fotográfico:



Foto 159: Detalhe da porção interna da cavidade.



Foto 160: Detalhe da composição do piso na porção interna.

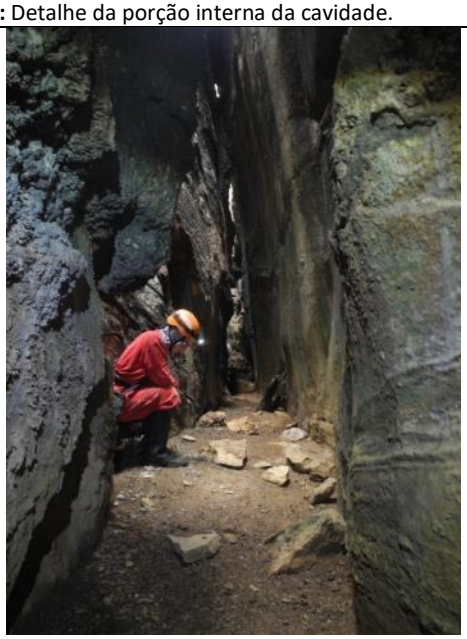


Foto 161: Detalhe do piso sedimentar na porção interna da cavidade.

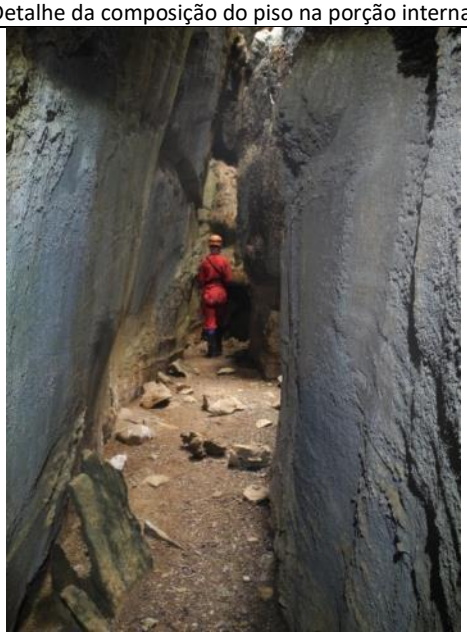


Foto 162: Detalhe do estreitamento das paredes laterais na porção interna.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Acesso vertical com desenvolvimento por condutos estreitos e piso recoberto por calhaus e matacões.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Acesso vertical com desenvolvimento por condutos estreitos e piso recoberto por calhaus e matacões.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: Cavidade com desenvolvimento vertical até acessar o piso no qual possui pacote sedimentar recoberto por cascalhos, calhaus e seixos angulosos, não apresentando teto protegido. Parte do desenvolvimento da cavidade por conduto estreito no qual o acesso se faz por rastejo em partes com sedimento e piso rochoso ocorrendo a formação de paleo piso. Não apresenta condições favoráveis a intervenção em subsuperfície. Não foi identificado vestígio arqueológico. Nesse contexto a cavidade demonstra ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade P-08

Localização	
Nome da cavidade: P-08	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0415253 **E** / 9495843 **N**	**Altitude:** 520 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade de desenvolvimento vertical inserida em dolina abrupta no terço meso superior da vertente com a formação de lapías no entorno e superfície encoberta por matacões.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina (x)** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo (x) Média () Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina (x)**

Litologia	**Calcário ( )** **Granito ()** **Dolomito ( )** **Mármore (x)** **Arenito ( )** **Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 120 metros no sentido sudoeste
Orientação geográfica da entrada da cavidade	NE - E

Registro fotográfico:



Foto 163: Vista para a entrada da cavidade



Foto 164: Detalhe do acesso ao interior da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Piso sedimentar na porção interna.	**Negativos:** Desenvolvimento vertical com acesso feito por cordas.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade com desenvolvimento vertical apresentando um patamar superior e um inferior. O patamar superior apresenta desnível da entrada até o piso na porção interna com o teto aberto. O piso apresenta em declive no sentido O/NO – E/SE, encontrando-se recoberto por cascalhos, seixos angulosos e matacões. Na extremidade O/NO ocorre à formação de um conduto com estreitamento entre as paredes laterais e o piso com sedimentos finos desenvolvido em aclive. O patamar inferior apresenta outro desnível com a formação de condutos estreitos condicionados ao plano de fratura da rocha com o piso recoberto por cascalhos, seixos, calhaus e partes com sedimento terrígeno em zona afótica.

Registro Fotográfico:



Foto 165: Detalhe da porção interna no primeiro patamar da cavidade.

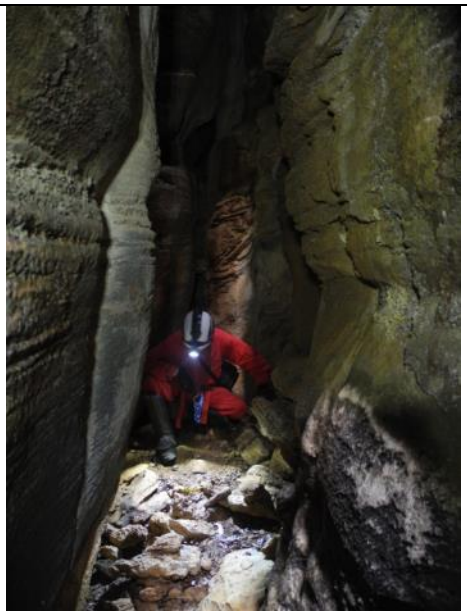


Foto 166: Detalhe da composição do piso no primeiro patamar.

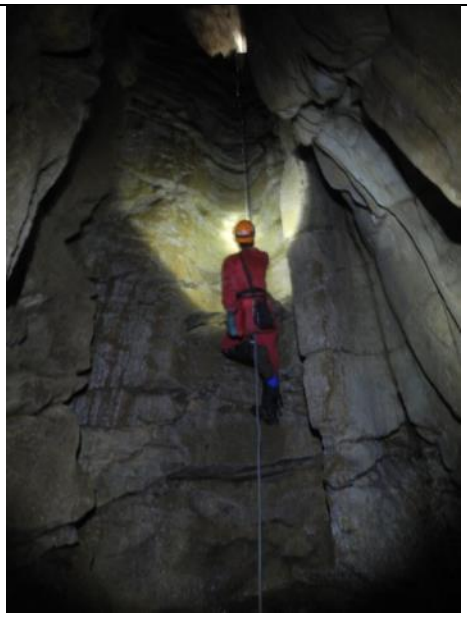


Foto 167: Detalhe do acesso ao segundo patamar interno da cavidade.



Foto 168: Vista para a porção interna no segundo patamar.



Foto 169: Detalhe da composição do piso no segundo patamar no interior da cavidade.



Foto 170: Detalhe de lata de metal na superfície do primeiro patamar.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Acesso vertical com desenvolvimento de dois patamares com o piso recoberto por blocos decamétricos. Acesso feito somente por cordas.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Acesso vertical com desenvolvimento de dois patamares com o piso recoberto por blocos decamétricos. Acesso feito somente por cordas.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido ao acesso feito por cordas desenvolvido em dois patamares, sendo que o primeiro possui o teto aberto e conduto na lateral com teto rochoso e parte fechado por blocos encaixados condicionados a fratura da rocha. No patamar superior foi identificada uma lata oxidada possivelmente advinda da porção superior do maciço. Não apresenta possibilidade de intervenção em subsuperfície, não sendo identificados vestígios arqueológicos.

Cavidade P-09

Localização
Nome da cavidade: P-09
Município: Santa Quitéria - CE **Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0415259 **E** / 9495853 **N** **Altitude:** 522 metros
Tipologia: Cavidade
Quantidade de Entradas: 01
Descrição Geral (área externa): Cavidade de desenvolvimento vertical inserida no terço meso superior da vertente com a formação de lapías no entorno e superfície encoberta por matacões na porção superior a entrada da cavidade..

Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina (x)** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina (x)**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 125 metros no sentido sudoeste.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	Norte

Registro fotográfico:



Foto 171: Vista para a entrada da cavidade

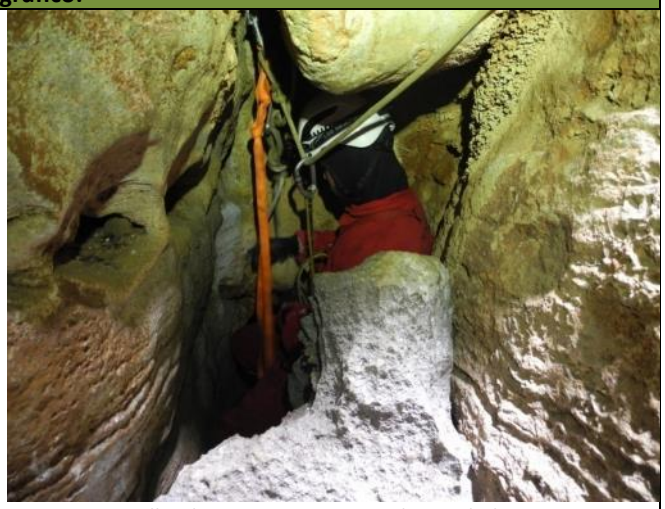


Foto 172: Detalhe do acesso ao interior da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: *(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)*	
Positivos: Piso sedimentar na porção interna.	**Negativos:** Desenvolvimento vertical com acesso feito por cordas.
Piso sedimentar	
Presença: Sim	**Ausência:**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não (x) Em partes ()	
Descrição Geral (área interna): Cavidade com desenvolvimento vertical apresentando dois patamares um superior e outro inferior. O nível superior apresenta o piso formado por blocos e a volumetria reduzida sendo que a partir deste nível a entrada para o patamar inferior se faz entre blocos abatidos. No patamar inferior ocorre presença de piso sedimentar com presença de cascalhos, seixos e calhaus, apresentando desenvolvimento por condutos estreitos em zona afótica.	
Registro Fotográfico:	



Foto 173: Detalhe da porção interna no segundo patamar da cavidade.



Foto 174: Detalhe da composição do piso no segundo patamar.



Foto 175: Detalhe do desenvolvimento no segundo patamar.



Foto 176: Vista para porção interna no segundo patamar.



Foto 177: Detalhe de conduto estreito no segundo patamar.

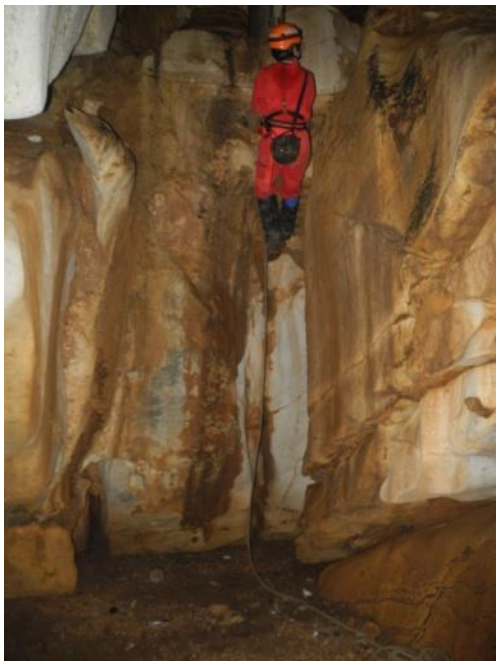


Foto 178: Acesso vertical ao segundo patamar.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Acesso vertical com desenvolvimento de dois patamares. Acesso feito somente por cordas.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Acesso vertical com desenvolvimento de dois patamares. Acesso feito somente por cordas.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido ao desenvolvimento vertical em dois patamares no qual o primeiro apresenta o piso recoberto por matacões e o teto aberto e o segundo patamar de maior desnível forma-se um salão amplo em zona afótica com presença de sedimentos terrígenos. Não apresenta condições favoráveis de uso antrópico para o espaço interno. Não foi identificado vestígio arqueológico.

Cavidade P-11

Localização	
Nome da cavidade: P-11	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 415286 **E** / 9495816 **N**	**Altitude:** 504 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço alforante em área com formação de lapiás em extenso lajedo. Na superfície do entrono ocorre a presença de matacões dispersos em superfície.	

Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina (x)** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina (x)**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 74 metros no sentido Sudoeste.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	N

Registro fotográfico:

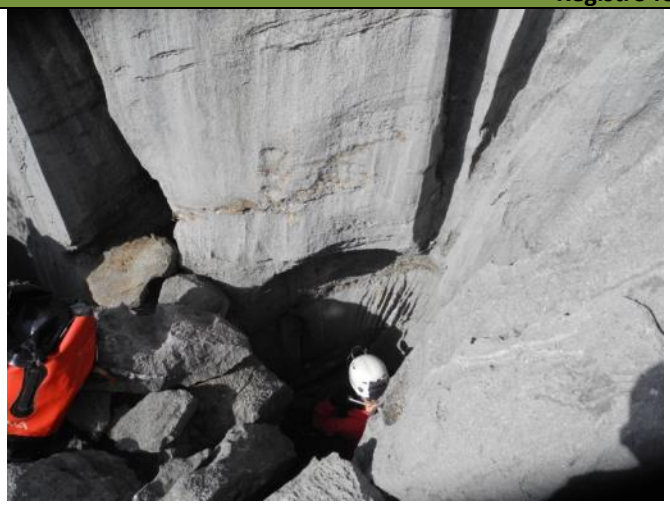


Foto 179: Vista para a entrada da cavidade

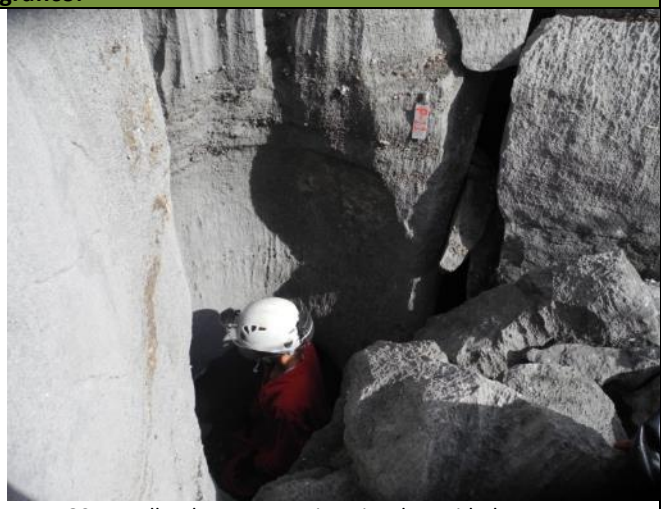


Foto 180: Detalhe do acesso ao interior da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Piso sedimentar na porção interna.		**Negativos:** Parte interna com estreitamento entre as paredes laterais e piso recoberto por depósitos clásticos.
Piso sedimentar		
Presença: Sim		**Ausência:**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não (x) Em partes ()		
Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta a sua entrada em desnível em relação ao maciço, com o desenvolvimento interno em morfologia retilínea com o piso em declive a partir da zona proximal encontrando-se recoberto por cascalhos, seixos e calhaus. Na porção interna ocorre o estreitamento entre as paredes laterais com o piso plano e o fechamento do teto. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção externa para a parte interna da cavidade.		
Registro Fotográfico:		

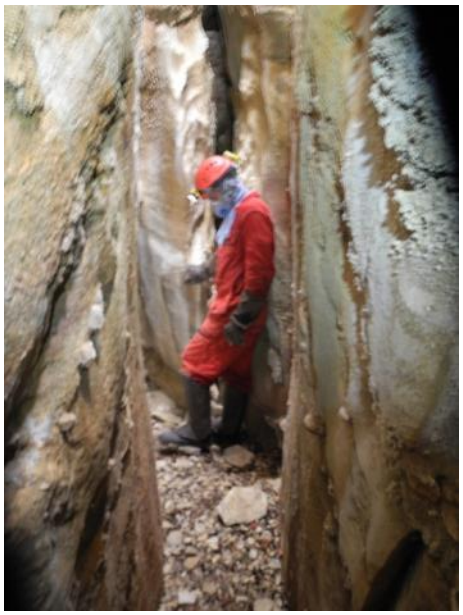


Foto 181: Vista para a porção interna da cavidade.

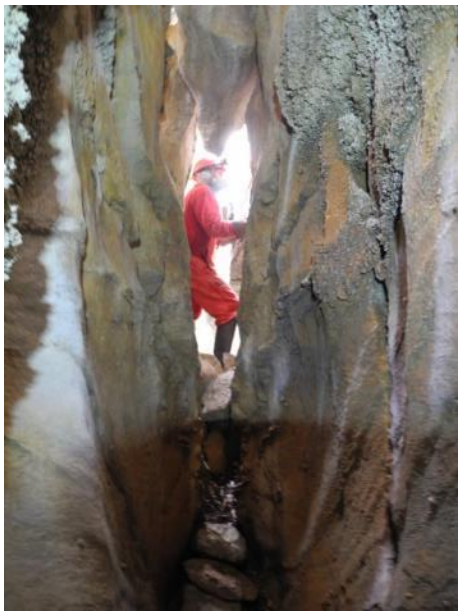


Foto 182: Detalhe do estreitamento entre as paredes laterais.

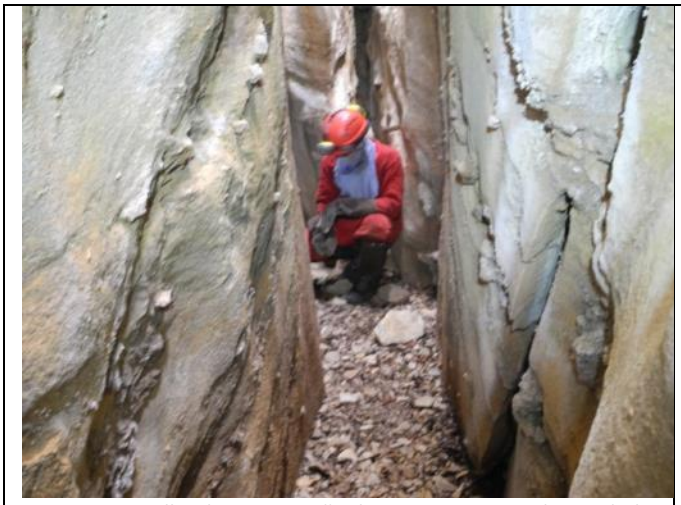


Foto 183: Detalhe da composição do piso no interior da cavidade.



Foto 184: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com estreitamento entre as paredes laterais e piso recoberto por depósitos clásticos.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com estreitamento entre as paredes laterais e piso recoberto por depósitos clásticos.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.
Conclusão: A cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido à conformação de volumetria interna com estreitamento entre as paredes laterais e piso recoberto por cascalhos, seixos e calhaus. Na porção interna é possível a permanência de indivíduo de pé, porém não apresenta condições para realização de intervenção em subsuperfície, não sendo identificado material arqueológico.		

Cavidade P-12

Localização	
Nome da cavidade: P-12	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 415299 **E** / 9495819 **N**	**Altitude:** 503 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante com formação de lapiás no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**

Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ()**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 107 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SE-S

Registro fotográfico:



Foto 185: Vista para a entrada da cavidade



Foto 186: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

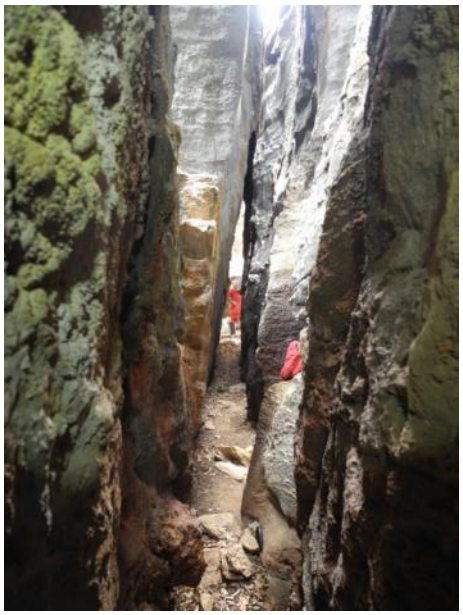
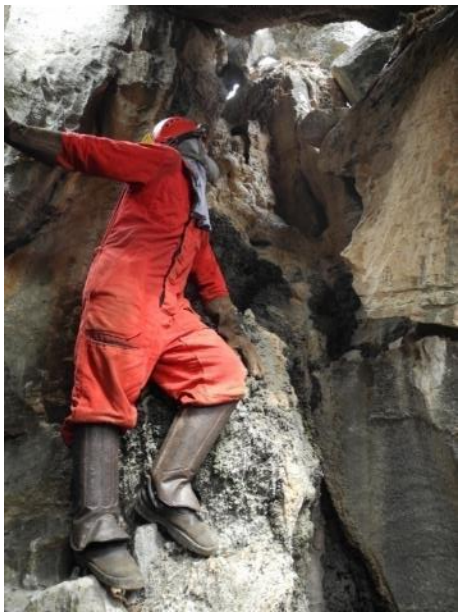
Positivos: Piso sedimentar na porção interna.	**Negativos:** Volumetria reduzida na porção interna com estreitamento entre as paredes laterais.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade desenvolvida em fenda apresentando estreitamento entre as paredes laterais com o teto aberto formado a partir do encaixe de blocos. A porção interna apresenta morfologia linear com a presença de piso sedimentar recoberto por cascalhos, calhaus e matéria orgânica. Nota-se que o aporte de sedimento e hídrico vem da porção externa para a área interna.

Registro Fotográfico:	
 **Foto 187:** Vista para a porção interna da cavidade.	 **Foto 188:** Desenvolvimento da cavidade por conduto estreito.
 **Foto 189:** Detalhe do desenvolvimento interno com estreitamento entre as paredes laterais.	 **Foto 190:** Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Ambiente interno estreito entre as paredes laterais e a conformação de teto aberto.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Ambiente interno estreito entre as paredes laterais e a conformação de teto aberto.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: Cavidade em morfologia de fenda com estreitamento entre as paredes laterais com o teto aberto não formando porção abrigável considerável. No interior da cavidade é possível a permanência de indivíduo de pé, porém o teto não é aberto, não apresentando porção favorável a intervenção em subsuperfície. Não foi identificado vestígio arqueológico. Dessa forma a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade P-14

Localização	
Nome da cavidade: P-14	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0415252 **E** / 9495863 **N**	**Altitude:** 539 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante com formação de lapiás no entorno e presença de matacões recobrindo a superfície.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ()**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 136 metros no sentido sudoeste.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SE - E
Registro fotográfico:	



Foto 191: Vista para a entrada da cavidade



Foto 192: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Piso sedimentar na porção interna.	**Negativos:** Volumetria reduzida na porção interna com estreitamento entre as paredes laterais e partes com teto aberto.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não () Em partes (x)

Descrição Geral (área interna): Cavidade demonstra a entrada estreita com o desenvolvimento reticular dos condutos internos e o teto formado por blocos encaixados e outras parte é aberto. O piso na porção interna encontra-se recoberto por calhaus, matacões e cascalho, apresentando plano e raso.

Registro Fotográfico:



Foto 193: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 194: Desenvolvimento interno da cavidade por conduto estreito.



Foto 195: Detalhe do estreitamento entre as paredes laterais.



Foto 196: Vista para a porção interna da cavidade.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Ambiente interno estreito entre as paredes laterais e a conformação de teto aberto.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Ambiente interno estreito entre as paredes laterais e a conformação de teto aberto.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: Cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido à conformação de partes do teto aberto com presença de piso sedimentar raso e recoberto por cascalhos, calhaus e matacões. Não apresenta fração considerável de teto abrigável apresentando ambiente estreito entre as paredes laterais. Não foi identificado vestígio de natureza arqueológica em superfície.

Cavidade P-15

Localização	
Nome da cavidade: P-15	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0415130 **E** / 9495821 **N**	**Altitude:** 554 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 02	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante com formação de lapiás no entorno e presença de matacões recobrindo a superfície.	

Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ()**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Não identificado
Orientação geográfica da entrada da cavidade	1ª Entrada: NE – E 2ª Entrada: E - SE

Registro fotográfico:



Foto 197: Vista para a entrada da cavidade



Foto 198: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Ausente.		**Negativos:** Volumetria reduzida na porção interna com estreitamento entre as paredes laterais.

Piso sedimentar	
Presença: Sim	**Ausência:**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não (x) Em partes ()	
Descrição Geral (área interna): Cavidade formada em fenda condicionada pelo plano de fratura da rocha, demonstrando em sua zona de entrada para a porção proximal o acesso se faz em desnível vertical. Na porção interna o piso é plano com presença de sedimentos finos, matéria orgânica, cascalhos e calhaus. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção externa para o interior da cavidade. Apresenta uma segunda entrada estreita orientada no sentido E-SE.	

Registro Fotográfico:

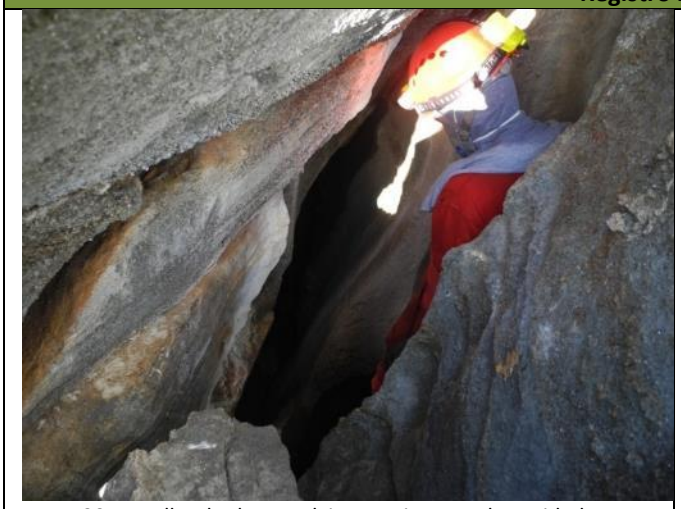


Foto 199: Detalhe do desenvolvimento interno da cavidade.

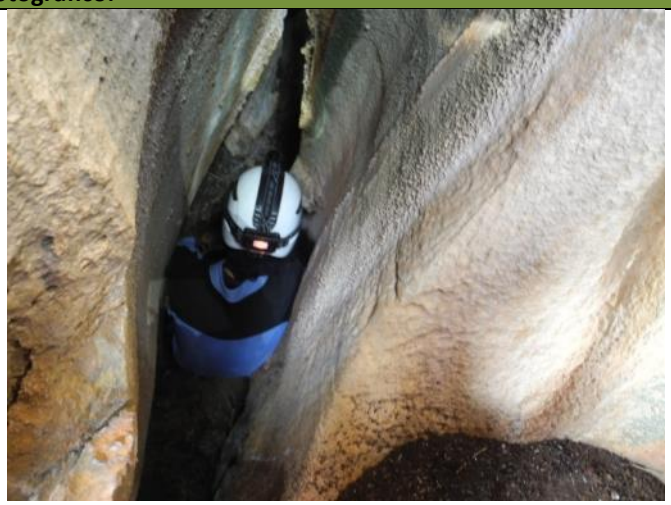


Foto 200: Desenvolvimento interno da cavidade por conduto estreito.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Ambiente interno estreito entre as paredes laterais e volumetria reduzida.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Ambiente interno estreito entre as paredes laterais e volumetria reduzida.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.
Conclusão: A cavidade demonstra sua entrada um desnível para a porção interna demonstrando o estreitamento entre as paredes laterais. Na porção distal é possível a permanência de indivíduo de pé, sem o fechamento do teto e com ausência de piso sedimentar. Nesse contexto a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***		

Cavidade P-16

Localização	
Nome da cavidade: P-16	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0415176 **E** / 9495816 **N**	**Altitude:** 542 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante com formação de lapiás no entorno e presença de matacões e calhaus na zona de entrada.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ()**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 160 metros no sentido sudoeste.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	NE – E
Registro fotográfico:	



Foto 201: Vista para a entrada da cavidade



Foto 202: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Ausente.	**Negativos:** Volumetria reduzida na porção interna com estreitamento entre as paredes laterais.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade com entrada estreita apresenta o desenvolvimento em fenda condicionada pelo plano de fratura da rocha com parte do teto aberto na zona distal. Na porção interna ocorre a formação de piso sedimentar plano em ambiente estreito entre as paredes laterais. Nota-se que o aporte de sedimento vem da porção externa para a parte interna da cavidade.

Registro Fotográfico:



Foto 203: Detalhe do desenvolvimento interno da cavidade.



Foto 204: Detalhe da composição do piso na porção interna..

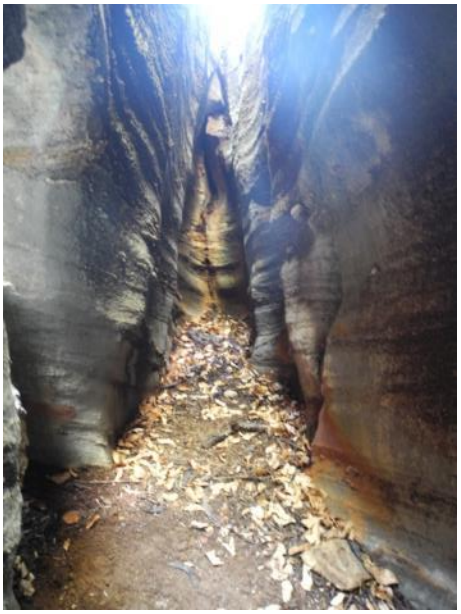


Foto 205: Vista para porção de teto aberto na zona distal.

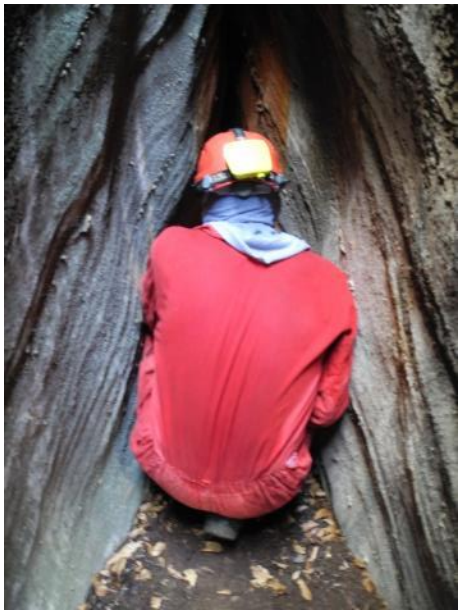


Foto 206: Detalhe do estreitamento entre as paredes laterais na porção interna.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Ambiente interno estreito entre as paredes laterais e volumetria reduzida.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Ambiente interno estreito entre as paredes laterais e volumetria reduzida.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: Cavidade de entrada estreita formada em fenda com o teto aberto e estreitamento entre as paredes laterais e piso plano. Na parte interna é possível a permanência de indivíduo de pé, com ausência de teto protegido. Não apresenta condições favoráveis para realizar intervenção em subsuperfície, não sendo encontrado material arqueológico. Dessa forma a cavidade é avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade P-17

Localização	
Nome da cavidade: P-17	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0415170 **E** / 9495826 **N**	**Altitude:** 551 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade com desenvolvimento vertical inserida em maciço aflorante com formação de lapiás em vertente íngreme. Presença de matacões disperso no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase (x)** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ()**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 170 metros no sentido sudoeste.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	NO - N
Registro fotográfico:	



Foto 207: Vista para a entrada da cavidade



Foto 208: Detalhe do acesso ao interior da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Ausente.	**Negativos:** Volumetria reduzida na porção interna com estreitamento entre as paredes laterais.

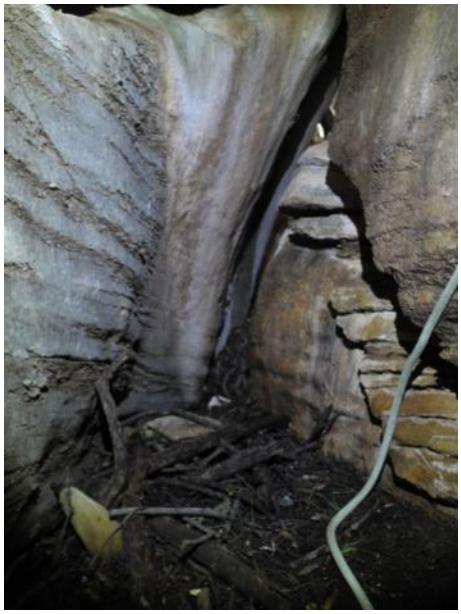
Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade em desenvolvimento vertical inserida em fenda condicionada pelo plano de fratura da rocha que está orientada no sentido NW-SE com a presença de matacões dispersos na porção superior do maciço junta a entrada. Na porção interna o piso se desenvolve em declive no sentido N-S e o teto aberto e partes com fechamento por blocos encaixados. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar e matéria orgânica se faz por escorrimento gravitacional via vertente a partir da porção superior do maciço para o interior da cavidade.

Registro Fotográfico:

	
Foto 209: Detalhe do desenvolvimento interno da cavidade.	**Foto 210:** Detalhe da composição do piso na porção interna.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Ambiente interno estreito com desenvolvimento vertical e volumetria reduzida na porção interna.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Ambiente interno estreito com desenvolvimento vertical e volumetria reduzida na porção interna.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.
Conclusão: Cavidade com acesso vertical demonstra volumetria interna reduzida no qual é possível a permanência de indivíduo de pé, porém não há fechamento do teto formando porção abrigada. Na porção interna ocorre a presença de sedimentos finos recoberto por matéria orgânica, não apresentando condições favoráveis a intervenção em subsuperfície. Nesse sentido a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***		

Cavidade P-18

Localização
Nome da cavidade: P-18
Município: Santa Quitéria - CE **Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0415231 **E** / 9495825 **N** **Altitude:** 531 metros
Tipologia: Cavidade
Quantidade de Entradas: 01

Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante com formação de lapiás no entorno e presença de matacões na zona de entrada.

Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ()**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 124 metros no sentido sudoeste.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	Sul

Registro fotográfico:



Foto 211: Vista para a entrada da cavidade

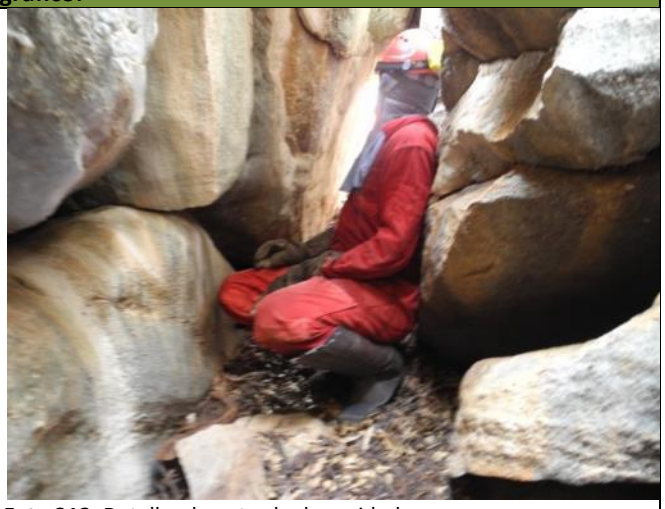


Foto 212: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Fração diminuta de piso sedimentar raso.	**Negativos:** Volumetria reduzida na porção interna com estreitamento entre as paredes laterais e entrada estreita.	

Piso sedimentar	
Presença: Sim	**Ausência:**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não (x) Em partes ()	
Descrição Geral (área interna): Cavidade desenvolvida em fenda retilínea com a conformação de teto aberto com o fechamento de partes por blocos encaixados. As paredes laterais são estreitas na porção interna com presença de piso sedimentar raso. Nota-se que o aporte de sedimento vem da porção externa para o interior da cavidade.	

Registro Fotográfico:



Foto 213: Detalhe da composição do piso na porção interna.

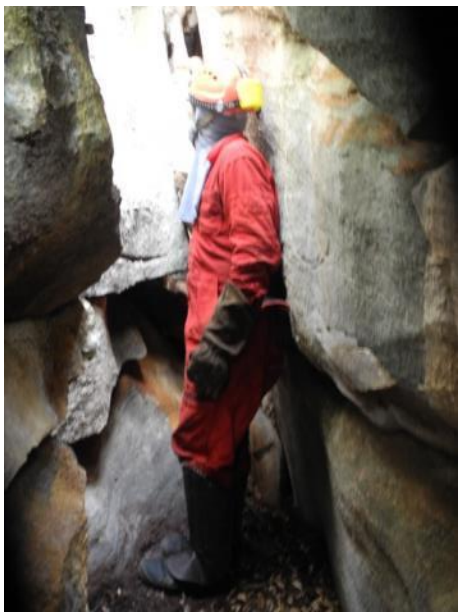


Foto 214: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Ambiente interno estreito entre as paredes laterais, volumetria reduzida e difícil acesso.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Ambiente interno estreito entre as paredes laterais, volumetria reduzida e difícil acesso.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: Cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido à conformação de ambiente estreito não apresentando fração abrigada considerável. Não apresenta piso sedimentar favorável a intervenção em subsuperfície. Na porção interna é possível a permanência de indivíduo de pé ou agachado com o teto semi-aberto formado pelo encaixe de blocos.

5.4- Cavidades QUI

Cavidade QUI-01

Localização	
Nome da cavidade: QUI-01	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0413587 **E** / 9495462 **N**	**Altitude:** 551 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 02	
Descrição Geral (área externa): Cavidade de desenvolvimento vertical inserida em maciço aflorante com formação de lajedo.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase (x)** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo (x) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo (x) Média () Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina (x)**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 155 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	NO-O
Registro fotográfico:	



Foto 215: Vista para a entrada em desenvolvimento vertical da cavidade.



Foto 216: Detalhe da entrada lateral da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Baixo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Baixo	**Refúgio:** Baixo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: O lajedo no entorno da cavidade demonstra potencial arqueológico.	**Negativos:** Cavidade com desenvolvimento vertical, com a projeção do teto aberto e piso formado por blocos.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade com desenvolvimento vertical apresentando entrada lateral orientada no sentido NO-O com desnível para a porção interna em patamar inferior. Na porção interna o piso desenvolve em declive apresentando-se recoberto por cascalhos, seixos, calhaus e matacões. Grande parte da projeção do teto é aberto e outras partes é formado pelo encaixe de blocos. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem por escorrimento gravitacional via vertente da porção superior do lajedo para a parte interna da cavidade.

Registro Fotográfico:

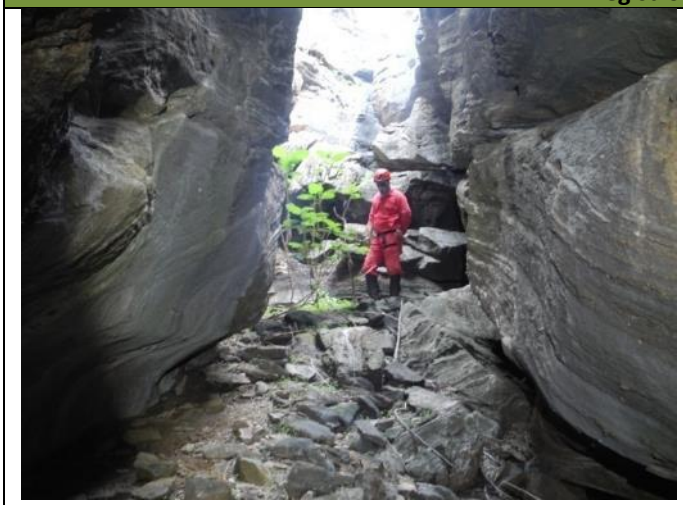


Foto 217: Vista para a composição do piso no interior da cavidade.

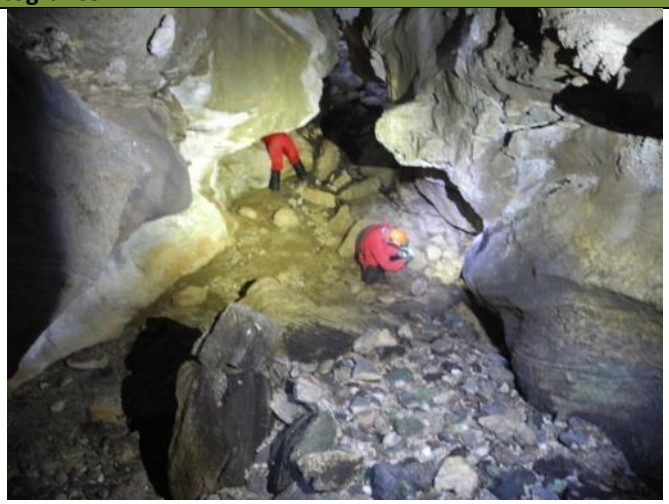


Foto 218: Detalhe do desenvolvimento interno na zona distal da cavidade.



Foto 219: Acesso em desnível para o interior da cavidade.



Foto 220: Local onde foi identificado fragmentos de cerâmica.



Foto 221: Fragmentos de cerâmica identificados em superfície.



Foto 222: Detalhe de fragmento de cerâmica identificado no interior da cavidade.



Foto 223: Detalhe de fragmento de cerâmica em superfície.



Foto 224: Indicação de local com ocorrência de fragmentos de cerâmica.

Avaliação	
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)	**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**

Arqueologia pré-histórica:	**Presente**	Desenvolvimento vertical e piso formado por blocos.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Desenvolvimento vertical e piso formado por blocos.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade de desenvolvimento vertical apresenta o teto aberto e o piso composto por blocos com ausência de piso sedimentar favorável a intervenção subsuperfície. Apresenta frações diminutas de teto protegido na porção proximal, central e distal. Nesse sentido a cavidade é aqui avaliada em ***Baixo Potencial Arqueológico. Porém há uma ocorrência Arqueológica de artefatos vindos da área externa desta cavidade.***

Análise do Espólio Arqueológico: Na superfície encoberta por matacões no interior da cavidade foram identificados 03 pontos com ocorrência de vestígios de material cerâmico, totalizando 10 fragmentos. Aparentemente este recipiente cerâmico veio da porção superior da cavidade onde se forma um extenso lajedo rochoso. No entorno direto a 30 metros no sentido NE ocorre uma fonte de água conhecida localmente como "Fonte dos Anjos", no qual é utilizada historicamente pelos moradores da região. Esta fonte está inserida em uma pequena cavidade na porção lateral a extensão do lajedo e permanece durante muitos meses do ano com atividade hídrica. Ressalta-se aqui o potencial arqueológico para a área de entorno desta fonte de água onde se forma o extenso lajedo.



Foto 225: Detalhe da fonte de água conhecida localmente como "Fonte dos Anjos".



Foto 226: Vista do entorno do local onde está inserira a fonte de água.

Cavidade QUI-02

Localização		
Nome da cavidade: QUI-02		
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia	
Datum: SIRGAS 2000	**Zona:** 24M **UTM:** 0413577 **E** / 9495568 **N**	**Altitude:** 449 metros
Tipologia: Cavidade		
Quantidade de Entradas: 01		

Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em local de formação de extenso lajedo com a dispersão de matacões e calhaus no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo (x) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo (x) Média () Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 290 metros no sentido sul..
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SO-O

Registro fotográfico:



Foto 227: Vista para a entrada da cavidade.



Foto 228: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Fração reduzida de teto abrigado.		**Negativos:** Entrada estreita, piso sedimentar raso.
Piso sedimentar		
Presença: Sim		**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não (x) Em partes ()
Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta a sua entrada estreita com desnível por um conduto que dá acesso a parte interna. Na porção distal ocorre a formação de conduto lateral com desenvolvimento de morfologia retilínea com estreitamento entre as paredes laterais. O piso sedimentar raso encontra-se recoberto por cascalhos e calhaus e o teto apresenta partes com sua projeção aberta, permitindo a entrada do fluxo hidro sedimentar no interior da cavidade.
Registro Fotográfico:



Foto 229: Vista para a composição do piso no interior da cavidade.



Foto 230: Detalhe do desenvolvimento interno na zona distal da cavidade.



Foto 231: Detalhe de volumetria reduzida no interior da cavidade.



Foto 232: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Desenvolvimento interno em ambiente estreito e piso majoritariamente rochoso.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Desenvolvimento interno em ambiente estreito e piso majoritariamente rochoso.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade é avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido à volumetria reduzida na porção interna não apresentando piso sedimentar favorável a preservação de material arqueológico. Na porção interna é possível a permanência de indivíduo de pé, porém as paredes laterais se conformam em estreitamento.

Cavidade QUI-03

Localização	
Nome da cavidade: QUI-03	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0413570 **E** / 9495560 **N**	**Altitude:** 561 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade com desenvolvimento vertical situada no topo do maciço em área de formação de lajedo com presença de matacões no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase (x)** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo (x) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo (x) Média () Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 270 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	O - SO
Registro fotográfico:	



Foto 233: Vista para a entrada da cavidade.



Foto 234: Detalhe do acesso vertical ao interior da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Piso sedimentar raso no interior da cavidade.	**Negativos:** Desenvolvimento vertical com a conformação de teto aberto.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade com desenvolvimento vertical inserida em diáclase, com projeção de teto aberto e outras partes o fechamento é feito pelo encaixe dos blocos. O piso apresenta uma porção plana com presença de sedimentos finos recobertos por cascalhos, seixos e calhaus desenvolvido em aclive. Apresenta o padrão planimétrico retilíneo com o piso em descensão no sentido O – E. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar adentra o interior da cavidade via escorrimento gravitacional.

Registro Fotográfico:

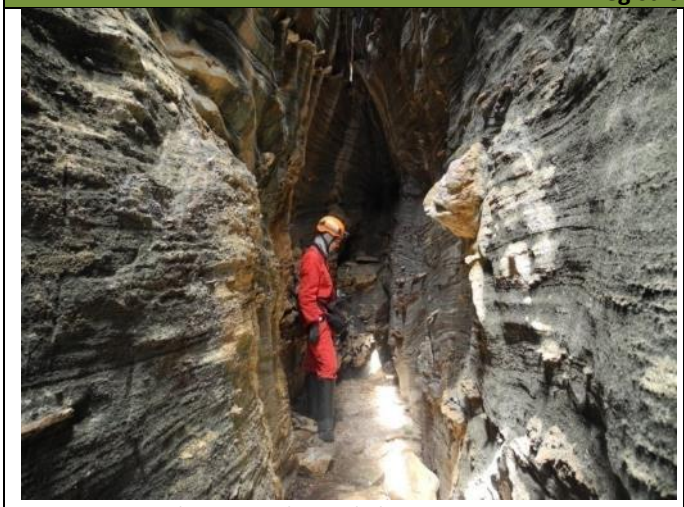


Foto 235: Vista do interior da cavidade.



Foto 236: Detalhe da composição do piso na porção interna.

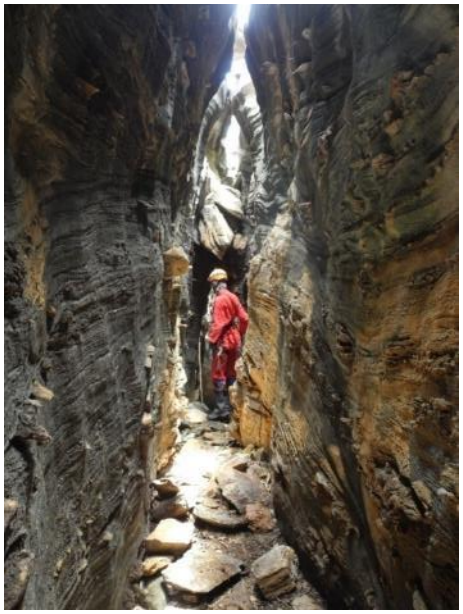


Foto 237: Detalhe do estreitamento nas paredes laterais no interior da cavidade.



Foto 238: Detalhe do piso recoberto por blocos no interior da cavidade.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Desenvolvimento vertical com estreitamento entre as paredes laterais e piso recoberto por blocos.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Desenvolvimento vertical com estreitamento entre as paredes laterais e piso recoberto por blocos.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.
Conclusão: A cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido ao seu acesso vertical com o teto aberto e estreitamento entre as paredes laterais. Apresenta piso sedimentar em parte plana e outra porção em aclive recoberta por calhaus, seixos ângulos e matacões. Não apresenta condições favoráveis a intervenção em subsuperfície. Não foi identificado vestígio de material arqueológico.		

Cavidade QUI-05

Localização		
Nome da cavidade: QUI-05		
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia	
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0413651 **E** / 9495550 **N**		**Altitude:** 563 metros
Tipologia: Cavidade		

Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em extenso lajedo com o predomínio de matacões em superfície.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase ()** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo (x) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 225 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SO - O

Registro fotográfico:



Foto 239: Vista para a entrada da cavidade.



Foto 240: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Fração diminuta de teto protegido.		**Negativos:** Volumetria interna reduzida e ausência de piso sedimentar.

Piso sedimentar

Presença:	Ausência: Sim
Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não (x) Em partes ()	
Descrição Geral (área interna): A cavidade possui a entrada em desnível com a sua formação condicionada pelo encaixe de blocos abatidos e com a porção interna de volumetria reduzida. O piso apresenta-se recoberto por calhaus e cascalhos em superfície e sedimentos finos e raso. Na porção distal ocorre a presença de conduto retilíneo desenvolvido no plano de fratura da rocha apresentando estreitamento inacessível. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar é advindo da porção externa para o interior da cavidade.	

Registro Fotográfico:



Foto 241: Vista do interior da cavidade.



Foto 242: Detalhe da composição do piso na porção interna.

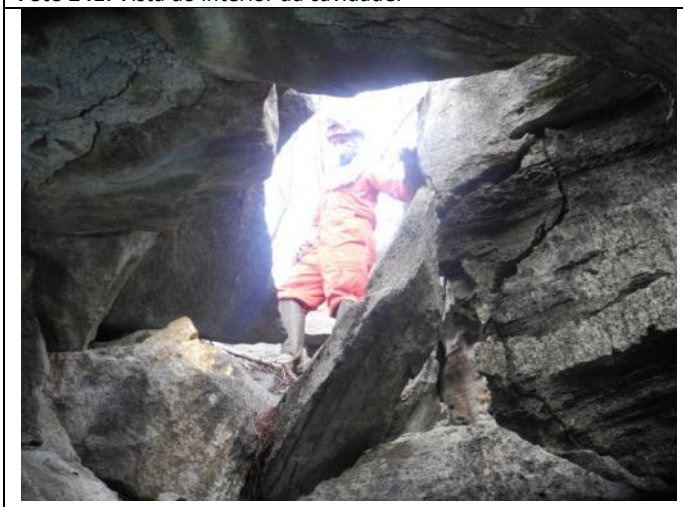


Foto 243: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.



Foto 244: Detalhe do desenvolvimento interno por conduto estreito.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		Relevância conforme aos critérios arqueológicos.
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com o piso formado por blocos e ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com o piso formado por blocos e ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido à volumetria reduzida na porção interna com ausência de pacote sedimentar e piso formado por blocos. Apresenta fração reduzida abrigável com o teto baixo sendo possível a permanência de um indivíduo agachado. Não apresenta possibilidade de intervenção em subsuperfície, não apresentando vestígio de natureza arqueológica.

Cavidade QUI-06

Localização	
Nome da cavidade: QUI-06	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0413539 **E / 9495492 N**	**Altitude:** 544 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida na base maciço aflorante com a formação de extenso lajedo na porção superior e a presença dispersa em superfície de calhaus e matacões na zona de entrada.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase ()** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo (x) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 158 metros no sentido norte.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SO - O
Registro fotográfico:	



Foto 245: Vista para a entrada da cavidade.



Foto 246: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Baixo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Baixo	**Refúgio:** Baixo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração diminuta de teto protegido.	**Negativos:** Volumetria interna reduzida e ausência de piso sedimentar.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não () Em partes (x)

Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta em sua zona proximal o piso desenvolvido em declive recoberto por matacões e calhaus. O padrão planimétrico segue linear até a porção distal onde ocorre a abertura em diáclase com o teto aberto. Neste local ocorrem pontos com presença de piso sedimentar recoberto por depósitos clásticos de todas as granulometrias. A partir da zona distal forma-se um corredor perpendicular ao conduto principal da entrada, com alguns locais de teto fechado e piso seco. Nota-se que aporte hidro sedimentar vem da porção externa para o interior da cavidade.

Registro Fotográfico:



Foto 247: Vista para a porção proximal com o piso em declive.



Foto 248: Local com presença de piso sedimentar.



Foto 249: Vista para a porção distal da cavidade.



Foto 250: Detalhe da composição do piso no interior da cavidade.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Desenvolvimento da caverna em local de teto aberto e porções com o piso recoberto por blocos.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Desenvolvimento da caverna em local de teto aberto e porções com o piso recoberto por blocos.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade com a entrada inserida na base do maciço apresenta fração abrigada na zona proximal com o piso em declive e recoberto por calhaus e matacões. Na zona central e distal forma-se um corredor com partes de teto aberto é outras abrigável com presença de piso sedimentar, sendo possível a permanência de indivíduo de pé. Neste local é possível proceder com intervenção em subsuperfície apesar de não ter sido identificado vestígio arqueológico em superfície. Nesse contexto a cavidade é aqui avaliada em ***Baixo Potencial Arqueológico.***

Cavidade QUI-07

Localização		
Nome da cavidade: QUI-07		
Município: Santa Quitéria - CE		**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000	**Zona:** 24M **UTM:** 0413536 **E / 9495570 N**	**Altitude:** 578 metros
Tipologia: Cavidade		
Quantidade de Entradas: 01		
Descrição Geral (área externa): Cavidade com desenvolvimento vertical em área de formação de extenso lajedo com dispersão de matacões no entorno.		
Inserção na paisagem		
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( )**	**Chapada ( )** **Outro ( )**

	Serra (x) Depressão ( ) **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase (x)** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo (x) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo (x) Média () Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 220 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SO - O

Registro fotográfico:



Foto 251: Vista para a entrada da cavidade.



Foto 252: Detalhe do acesso vertical ao interior da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Formação de piso sedimentar.	**Negativos:** Cavidade com desenvolvimento vertical com projeção de teto aberto e estreitamento entre as paredes laterais.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade com desenvolvimento vertical inserida em diáclase aberta. No seu interior ocorre presença de piso sedimentar recoberto por cascalhos, calhaus, seixos angulosos e matacões em menor

proporção. Apresenta morfologia retilínea com desenvolvimento em conduto estreito que se prolonga por trecho inacessível.

Registro Fotográfico:

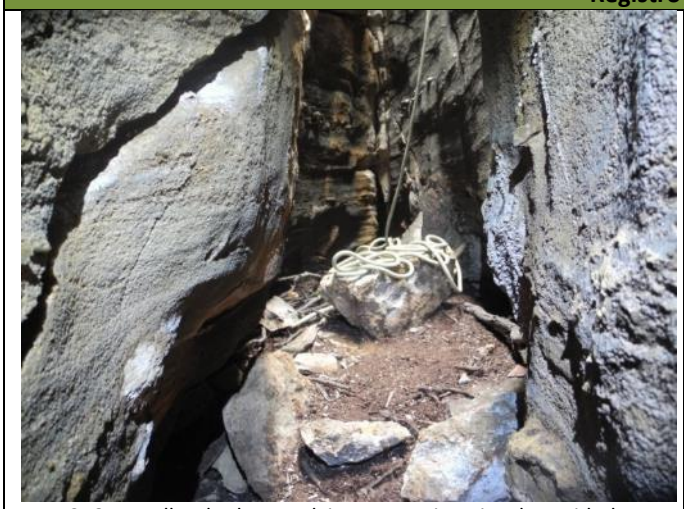


Foto 253: Detalhe do desenvolvimento no interior da cavidade.

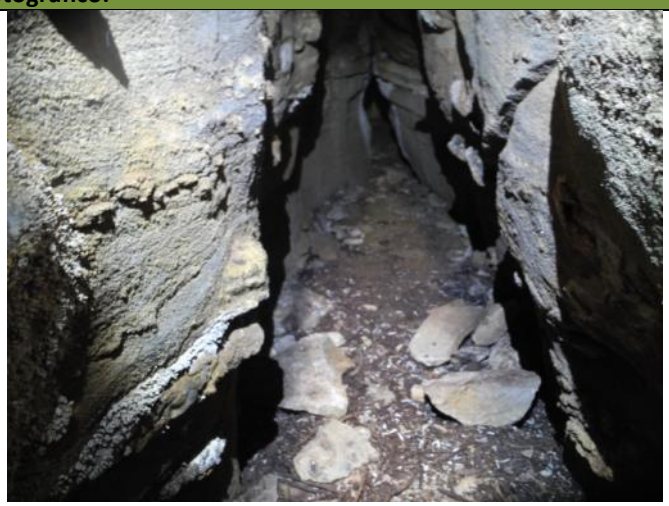


Foto 254: Detalhe da composição do piso.



Foto 255: Detalhe do estreitamento entre as paredes laterais.

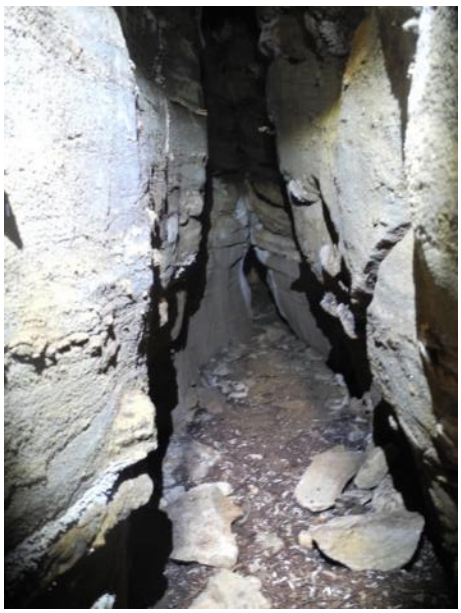


Foto 256: Detalhe do prolongamento da cavidade por conduto estreito.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Desenvolvimento vertical com ambiente estreito na porção interna.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Desenvolvimento vertical com ambiente estreito na porção interna.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: Cavidade vertical com desnível de aproximadamente 4 metros da entrada até o piso na porção interna. Este piso possui inclinação suave e encontra recoberto por cascalhos, seixos e blocos decamétricos. Apresenta conduto principal estreito com o teto aberto o qual recebo aporte hidro sedimentar advindo da porção superior do maciço. Não apresenta condições favoráveis de se realizar intervenção em subsuperfície. A cavidade e aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade QUI-08

Localização	
Nome da cavidade: QUI-08	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0413548 **E** / 9495576 **N**	**Altitude:** 574 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante com a formação de extenso lajedo e o predomínio de matacões e calhaus no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase ()** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo (x) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo (x) Média () Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 252 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	Norte
Registro fotográfico:	



Foto 257: Vista para a entrada da cavidade.



Foto 258: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Baixo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Baixo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Formação de piso sedimentar e fração de teto abrigável.	**Negativos:** Piso em declive recoberto por blocos decamétricos com estreitamento entre as paredes laterais.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade em morfologia triangular com o piso desenvolvido em declive a partir da zona proximal. Na entrada nota-se o aporte de sedimento, matéria orgânica da parte externa par a interna, sendo o piso recoberto por calhaus predominantemente de origem autoctóne. A cavidade é desenvolvida em fenda em plano de fratura apresentando o teto fechado. Na porção distal ocorre a formação de conduto perpendicular ao conduto principal.

Registro Fotográfico:



Foto 259: Detalhe do desenvolvimento no interior da cavidade.



Foto 260: Detalhe da composição do piso.



Foto 261: Detalhe do estreitamento entre as paredes laterais e o teto mais alto.



Foto 262: Fragmento de vidro em superfície.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Desenvolvimento por conduto principal com estreitamento entre as paredes laterais com piso em declive recoberto por calhaus e matacões.
Arqueologia histórica:	**Presente**	Presença de 03 fragmentos de vidro.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: Cavidade é aqui avaliada em ***Baixo Potencial Arqueológico*** por apresentar o desenvolvimento em fenda com o teto fechado e a progressão por conduto principal de morfologia triangular com as paredes laterais estreitas e o piso em declive a partir da zona proximal até a porção distal. Destaca-se que o piso é todo recoberto por calhaus e matacões. Na porção interna é possível a permanência de indivíduo de pé não apresentando condições para se realizar intervenção em subsuperfície. Foram identificados 03 fragmentos de vidro na zona proximal da cavidade em local com sedimentos finos entremeado a cascalhos e calhaus demonstrando a utilização do local em período recente. Não se descarta a possibilidade deste material ter vindo da porção externa da cavidade devido ao local onde foi identificado.

Cavidade QUI-09

Localização	
Nome da cavidade: QUI-09	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0413602 **E** / 9495510 **N**	**Altitude:** 569 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em área de formação de lajedo coma predominância de matacões e calhaus dispersos na superfície do entorno. Ocorre também a formação de lapiás.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase ()** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo (x) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 195 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SO
Registro fotográfico:	



Foto 263: Vista para a entrada da cavidade.



Foto 264: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração diminuta de teto abrigável.	**Negativos:** Volumetria interna reduzida com o piso recoberto por blocos e ausência de pacote sedimentar.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade demonstra a sua entrada desenvolvida em conduto de entalhamento estreito com blocos abatidos na porção proximal no qual ocorre a presença de cascalhos, seixos angulosos e calhaus de origem autóctone. Na zona distal abre-se um salão de abatimento com presença de piso sedimentar recoberto por cascalhos e seixos destacando também ossos de fauna e matéria orgânica. Nesta porção forma-se também um conduto lenticular. Nota-se que o aporte hidro sedimentar advindo da porção externa para a área interna.

Registro Fotográfico:



Foto 265: Detalhe do desenvolvimento no interior da cavidade.



Foto 266: Detalhe da composição do piso no interior da cavidade.



Foto 267: Detalhe do estreitamento entre o teto e o piso rochoso.

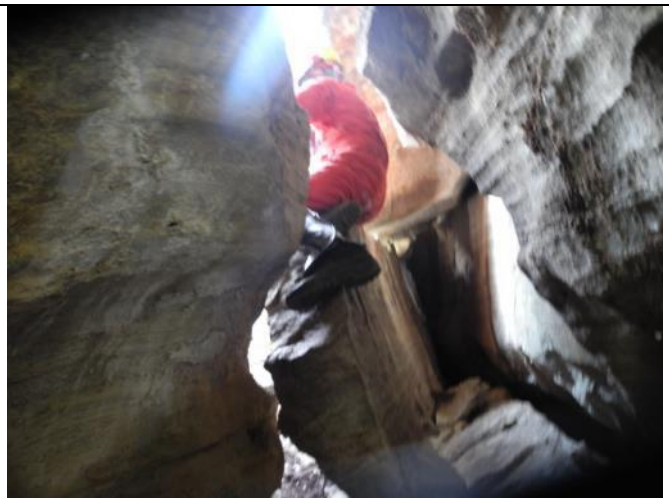


Foto 268: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com o piso composto por blocos e ausência de piso sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com o piso composto por blocos e ausência de piso sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade é avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido à entrada por conduto estreito que interliga a um salão na porção interna. Neste local é possível a permanência de mais de um indivíduo de pé, com presença de piso rochoso composto por cascalhos, seixos e calhaus e sedimento raso. Não é possível proceder com intervenção em subsuperfície e não foi identificado vestígio de material arqueológico em superfície.

Cavidade QUI-10

Localização		
Nome da cavidade: QUI-10		
Município: Santa Quitéria - CE		**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000	**Zona:** 24M **UTM:** 0413560 **E / 9495576 N**	**Altitude:** 575 metros
Tipologia: Cavidade		
Quantidade de Entradas: 01		
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante com formação de extenso lajedo com presença de calhaus e matacões dispersos em superfície.		
Inserção na paisagem		
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**	

Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase ()** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo (x) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 240 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SO – O

Registro fotográfico:



Foto 269: Vista para a entrada da cavidade.



Foto 270: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração diminuta de teto abrigável.	**Negativos:** Volumetria interna reduzida com estreitamento entre as paredes laterais. Ausência de piso sedimentar.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade desenvolvida ao longo de fraturas subverticais que demonstra a partir da entrada um desnível para o patamar inferior em local de piso plano recoberto por depósitos clásticos de origem aloctóne. Próximo a zona proximal ocorre formação de conduto lateral. Nota-se que o fluxo de hidro sedimentar e de matéria orgânica vem da porção externa para o interior da cavidade.

Registro Fotográfico:



Foto 271: Detalhe do desenvolvimento no interior da cavidade.



Foto 272: Detalhe da composição do piso no interior da cavidade.



Foto 273: Detalhe da composição do piso no interior da cavidade.



Foto 274: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com o piso composto por blocos e ausência de piso sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com o piso composto por blocos e ausência de piso sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido a sua porção interna demonstrar volumetria reduzida permitindo a permanência de indivíduo de pé em ambiente estreito. Não apresenta formação de piso sedimentar favorável a intervenção em subsuperfície. Não foi identificado vestígio de material arqueológico.

5.5- Cavidades S

Cavidade S-01

Localização	
Nome da cavidade: S-01	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0413047 **E / 9494750 N**	**Altitude:** 444 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida no terço meso inferior da vertente e em sua zona de entrada é formada por depósito de talus.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 660 metros no sentido sul.

Orientação geográfica da entrada da cavidade	SE - S

Registro fotográfico:



Foto 275: Vista para a entrada da cavidade



Foto 276: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Médio

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Médio	**Refúgio:** Médio

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Porção interna com teto protegido e formação de piso sedimentar em área plana.	**Negativos:** Partes de teto aberto e piso rochoso.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não () Em partes (x)

Descrição Geral (área interna): Cavidade formada pelo depósito de talus em parte com a entrada em desnível a partir da zona de entrada para a porção proximal. O teto na porção interna apresenta abertura devido ao encaixe dos blocos que condicionam a cavidade. Na porção interna ocorre a presença de piso sedimentar com depostos clásticos de todos os graus (calhaus, seixos, cascalhos e matacões). Demonstra ramificação em seu desenvolvimento interno com partes de teto aberto. Nota-se que a porção interna recebe grande aporte hidro sedimentar advindo da parte externa.

Registro Fotográfico:



Foto 277: Vista para a porção proximal da cavidade com formação de piso sedimentar.

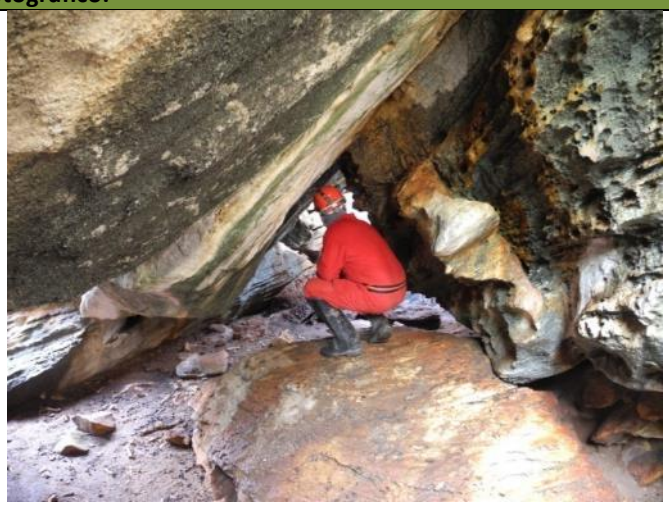


Foto 278: Detalhe do desenvolvimento interno da cavidade.



Foto 279: Vista para o desenvolvimento interno da cavidade.



Foto 280: Detalhe do piso formado por blocos no interior da cavidade.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria favorável a ocupação com teto protegido e presença de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria favorável a ocupação com teto protegido e presença de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: Cavidade formada a partir de depósito de talus apresentando volumetria favorável a utilização do espaço como abrigo e ou refúgio, permitindo a permanência de mais de um indivíduo de pé, porém a conformação do teto por blocos encaixados demonstra partes não abrigável e com abertura que permite a entrada de água e sedimento no interior da cavidade. Na porção proximal é possível proceder com intervenção em subsuperfície. Neste contexto a cavidade é aqui avaliada em ***Médio Potencial Arqueológico.***

Cavidade S-03

Localização	
Nome da cavidade: S-03	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0413081 **E** / 9495034 **N**	**Altitude:** 497 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 03	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida no terço meso inferior de vertente íngreme com grande presença de matacões (depósito de talus) no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase ( )**

	Paredão () **Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( )** **Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ()** **Média (x)** **Base ( )** **Alta ()** **Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( )** **Granito ()** **Dolomito ( )** **Mármore (x)** **Arenito ( )** **Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 1Km metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	E – SE (abertura principal)

Registro fotográfico:



Foto 281: Vista para a entrada da cavidade

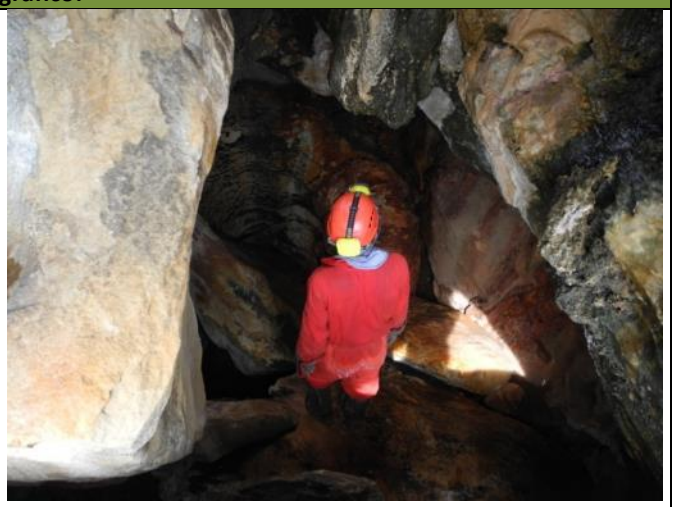


Foto 282: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Médio

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Médio	**Refúgio:** Médio

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Porção interna com teto protegido e formação de piso sedimentar em área plana.	**Negativos:** Grande parte do piso rochoso e porções de teto aberto.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim () Não () Em partes (x)

Descrição Geral (área interna): Cavidade formada por depósito de talus com o desenvolvimento ramificado condutos que se interligam em salão internos, possuindo pelo menos três entradas. A conformação do teto devido ao encaixe de blocos com aberturas em diversos pontos. Em algumas partes da cavidade o piso é formado por blocos decamétricos, cascalhos, calhaus e seixos angulosos, sendo que em determina parte ocorre a presença de pacote sedimentar em área plana. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção externa para a parte interna da cavidade e pelo teto aberto em alguns pontos.

Registro Fotográfico:



Foto 283: Detalhe do desenvolvimento interno da cavidade.



Foto 284: Detalhe da composição do piso na porção interna.

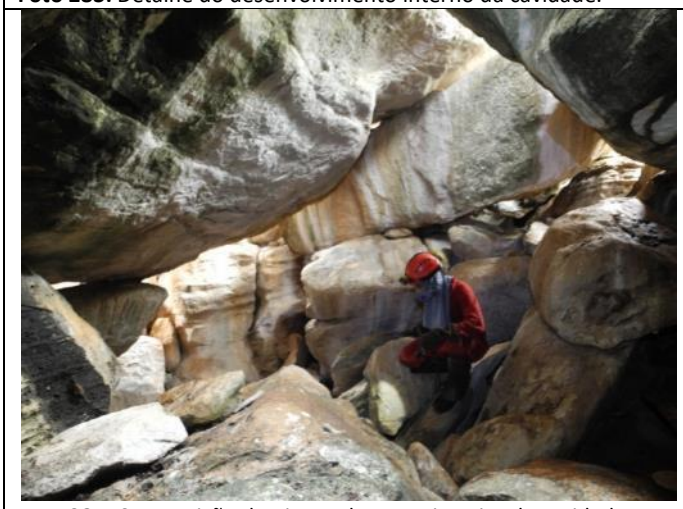


Foto 285: Composição do piso rochoso no interior da cavidade.



Foto 286: Local com formação de piso sedimentar em área plana.



Foto 287: Detalhe do piso sedimentar na porção interna.



Foto 288: Vista para segunda entrada da cavidade.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico	
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)	**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**

Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria favorável a ocupação com teto protegido e presença de pacote sedimentar na entrada da cavidade.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria favorável a ocupação com teto protegido e presença de pacote sedimentar na entrada da cavidade.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.
Conclusão: A cavidade apresenta fácil acesso com sua formação por depósito de talus com volumetria favorável a utilização do espaço, permitindo mais de um indivíduo de pé em sua porção interna que se apresenta ramificada com o desenvolvimento de vários salões com presença de piso sedimentar. Parte da cavidade o piso é formado por blocos (matacões). Em alguns pontos da cavidade com presença de pacote sedimentar é possível proceder com intervenção em subsuperfície. Apresenta condutos estreitos entre as paredes laterais que se conectam a salões amplos e de teto protegido em zona afótica e por vezes disfótica. Devido ao encaixe dos blocos que conformam parte do teto existe grande aporte hídrico, de sedimento e de matéria orgânica advinda da porção externa para o interior da cavidade. Nesse contexto a cavidade é aqui avaliada em ***Médio Potencial Arqueológico.***		

5.6- Cavidades SQ

Cavidade - SQ-01

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 01	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Fazenda Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 0413688 **E /** 9495405 **N**	**Altitude:** 555 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em dolina de morfologia coletora em maciço aflorante com a dispersão de matacões no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina (x)** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média ( ) Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ( )** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina (x)**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ( )**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 185 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SO - S
Registro fotográfico:	



Foto 289: Vista para entrada da cavidade.



Foto 290: Detalhe da entrada.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Porção interna com o teto protegido.	**Negativos:** Porção interna com o piso formado por blocos decamétricos e ausência de piso sedimentar.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ( )

Descrição Geral (área interna): Cavidade inserida em dolina apresentando em sua zona de entrada diversos matacões dispersos em desnível que dá acesso a zona proximal. A partir da zona proximal a cavidade desenvolve em declive, apresentando patamares planos e a abertura de um salão de maior volumetria na porção central e distal. Na zona distal observa-se uma rampa recoberta por cascalhos, calhaus, matacões e sedimentos finos. Ocorre também a formação de conduto lateral com as paredes estreitas orientado no sentido N-S e o piso formado por travertinos. Nota-se que todo o fluxo hídrico e de sedimento vem da porção externa para a porção interna.

Registro Fotográfico:



Foto 291: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 292: Vista para porção interna com o piso formado por blocos.



Foto 293: Vista para a poção interna em local de teto baixo.



Foto 294: Detalhe da porção interna com estreitamento entre as paredes laterais.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Cavidade em descensão com o piso recoberto por matacões em ambiente estreito. Ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Cavidade em descensão com o piso recoberto por matacões em ambiente estreito. Ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade apresenta desenvolvimento em descensão apresentando desníveis desde a porção proximal até acessar a zona distal onde abre um salão no qual é possível a permanência de indivíduo de pé, porém o piso encontra-se recoberto por cascalhos, seixos angulosos, calhaus e matacões. Parte do piso na porção interna é formada pela rocha in situ. Não apresenta condições favoráveis a intervenção em subsuperfície. Nesse sentido a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade - SQ-02

Localização
Nome da cavidade: SQ – 02
Município: Santa Quitéria - CE **Localidade:** Fazenda Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M** **UTM:** 0413700 **E** / 9495389 **N** **Altitude:** 553 metros
Tipologia: Cavidade
Quantidade de Entradas: 01
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em terreno íngreme com a formação de extenso lajedo. No entorno ocorre a forma de matacões de pegmatito e mármore.
Inserção na paisagem

Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina (x)** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média ( ) Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina (x)**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito (x)**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 150 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SE

Registro fotográfico:

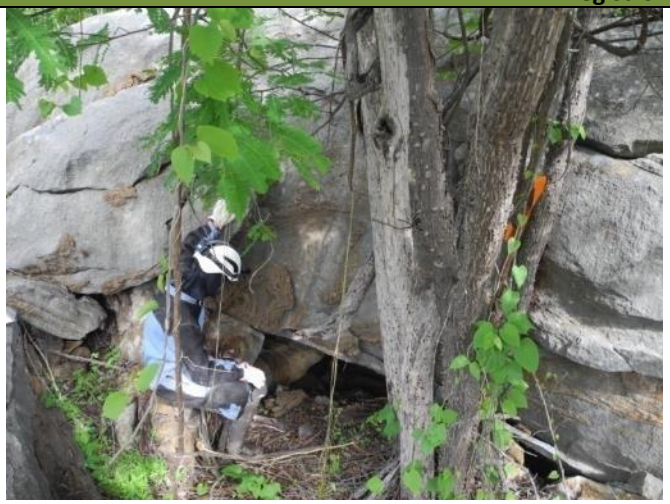


Foto 295: Vista para entrada da cavidade.



Foto 296: Detalhe da entrada.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Ausente.	**Negativos:** Volumetria reduzida e piso rochoso.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ( )

Descrição Geral (área interna): Cavidade condicionada pelo plano de fratura da rocha com o desenvolvimento em declive com o piso em rampa recoberto por calhaus, matacões e matéria orgânica. O conduto principal que conforma

a cavidade apresenta morfologia retilínea apresentando estreitamento entre o piso e o teto. A entrada da cavidade se abre em uma dolina alongada no sentido NE-SW de morfologia coletora. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção externa para o interior da cavidade.

Registro Fotográfico:



Foto 297: Detalhe da composição do piso na porção interna.

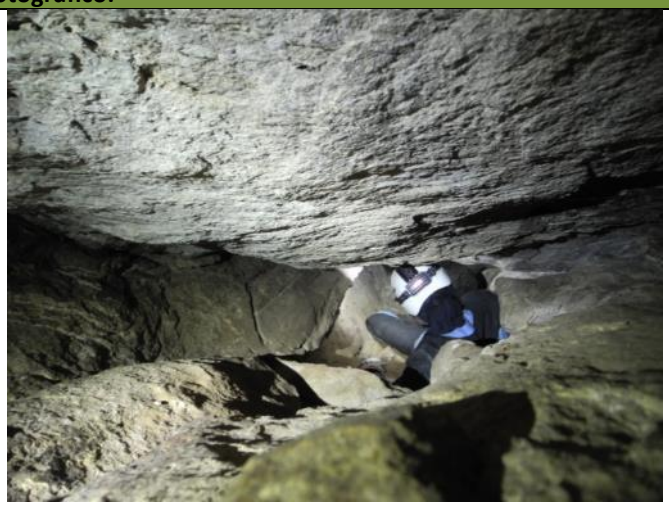


Foto 298: Vista para porção interna com o piso formado por blocos.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com a entrada estreita e piso rochoso. Ausência de piso sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com a entrada estreita e piso rochoso. Ausência de piso sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido à conformação de volumetria reduzida com o piso em declive recoberto calhaus e matacões. Não há formação de piso sedimentar. Na porção interna é possível a permanência de indivíduo deitado em ambiente estreito entre as paredes laterais, o teto e o piso.

Cavidade - SQ-03

Localização

Nome da cavidade: SQ – 03

Município: Santa Quitéria - CE **Localidade:** Fazenda Itataia

Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M** **UTM:** 0413713 **E** / 9495375 **N** **Altitude:** 545 metros

Tipologia: Cavidade

Quantidade de Entradas: 01

Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em terreno íngreme com a formação de extenso lajedo e presença de matacões dispersos no entorno.

Inserção na paisagem

Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina (x)** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média ( ) Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina (x)**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito (x)**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 140 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SE - E

Registro fotográfico:



Foto 299: Vista para entrada da cavidade.



Foto 300: Detalhe da entrada.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Baixo

Habitação: Baixo	**Abrigo:** Baixo	**Refúgio:** Baixo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Formação de piso sedimentar na porção interna.	**Negativos:** Volumetria reduzida e piso rochoso.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ( )

Descrição Geral (área interna): Cavidade inserida na base do maciço com o desenvolvimento do piso em descensão, estando recoberto por calhaus e matacões entremeado a sedimento e matéria orgânica. Nota-se que o fluxo hidro

sedimentar vem da porção externa para o interior da cavidade. Apresenta desenvolvimento interno por condutos estreitos que interligam a dois outros salões com o teto alto e o piso com sedimentos finos.

Registro Fotográfico:



Foto 301: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 302: Vista para porção interna com o piso formado por blocos.



Foto 303: Detalhe da volumetria de salão interno.



Foto 304: Vista para porção interna da cavidade.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida com o piso formado pela rocha in situ com ausência de piso sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida com o piso formado pela rocha in situ com ausência de piso sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: Cavidade demonstra maior parte do seu desenvolvimento em descensão com o piso recoberto por cascalhos, seixos angulosos e calhaus. Na distal interna ocorre a formação de condutos estreitos no qual o acesso é feito por rastejo, interligando a dois outros salões maiores no qual é possível a permanência de mais de um indivíduo de pé em zona afótica. Não foi identificado vestígio arqueológico, não apresenta condições favoráveis para realização da intervenção em subsuperfície. Nesse contexto a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade - SQ-04

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 04	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Fazenda Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 0413732 **E / N** 9495379	**Altitude:** 554 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em área de formação de lapías em vertente íngreme. Destaca-se a presença de matacões no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ( )** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão (x) Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média ( ) Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 115 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SE - S
Registro fotográfico:	



Foto 305: Vista para entrada da cavidade.



Foto 306: Detalhe da entrada.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração de teto diminuta.	**Negativos:** Volumetria reduzida e piso rochoso. Ausência de piso sedimentar.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ( )

Descrição Geral (área interna): Cavidade inserida em patamar acima da base apresenta o piso formado pela rocha in situ e sedimento incipiente recoberto por cascalhos. O acesso a zona da entrada se faz em nível superior. Nota-se que o fluxo de sedimento vem da parte interna para a porção externa.

Registro Fotográfico:

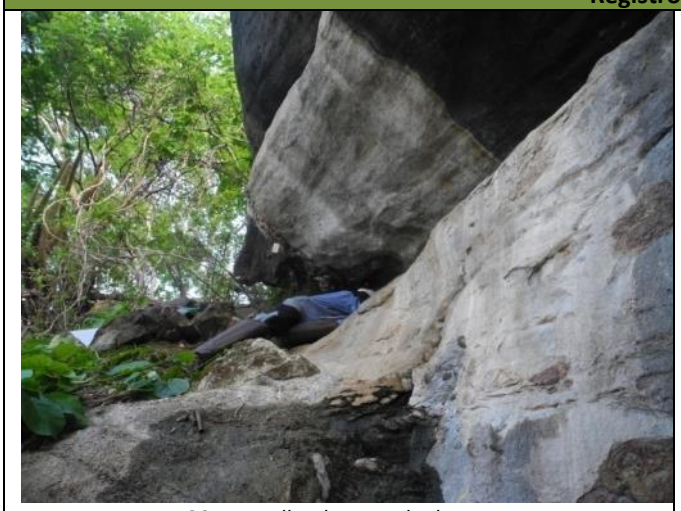


Foto 307: Detalhe da entrada da caverna.



Foto 308: Vista da entrada da caverna.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida com o piso formado pela rocha in situ com ausência de piso sedimentar.

Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida com o piso formado pela rocha in situ com ausência de piso sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.
Conclusão: A cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico***, devido à conformação volumetria reduzida permitindo a permanência de indivíduo deitado em ambiente estreito e raso. Não é possível realizar a intervenção em subsuperfície. O piso é formado pela rocha in situ e pouco sedimento. Desenvolvimento para porção distal por conduto estreito entre o piso, o teto e as paredes laterais. Não foi identificado vestígio arqueológico.		

Cavidade - SQ-05

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 05	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Fazenda Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 0413732 **E / N** 9495379	**Altitude:** 554 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em dolina na base de paredão em terreno com declive vertendo para a entrada com dispersão de matacões no entorno e camada de serrapilheira.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina (x)** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média ( ) Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina (x)**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 126 metros no sentido sul.

Orientação geográfica da entrada da cavidade	E - SE

Registro fotográfico:



Foto 309: Vista para entrada da cavidade.

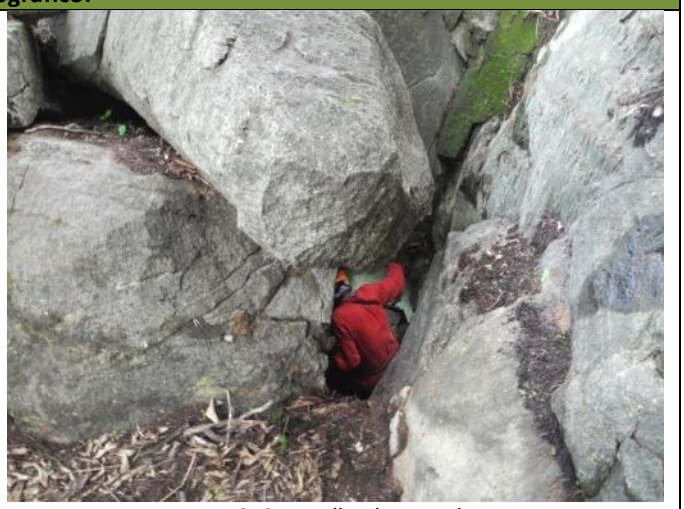


Foto 310: Detalhe da entrada.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração de teto diminuta.	**Negativos:** Volumetria reduzida e piso em declive. Ausência de piso sedimentar.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ( )

Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta o seu desenvolvimento em descensão com o teto conformado pelo encaixe de blocos. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar e de matéria orgânica da parte externa para o interior da cavidade. O piso com forte inclinação encontra-se recoberto por calhaus e matacões com camada de serrapilheira na zona proximal na porção distal cascalhos e seixos angulosos. O entorno da cavidade apresenta morfologia coletora no qual direciona o fluxo para a porção interna da cavidade.

Registro Fotográfico:



Foto 311: Detalhe da volumetria interna.



Foto 312: Cavidade inserida em dolina.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		Relevância conforme aos critérios arqueológicos.
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida com o piso formado pela rocha in situ com ausência de piso sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida com o piso formado pela rocha in situ com ausência de piso sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.
Conclusão: A cavidade demonstra volumetria reduzida com o piso em declive, não apresentando condições favoráveis para a realização de intervenção em subsuperfície em sua porção interna é possível a permanência de indivíduo sentado, porém o teto aberto e partes dele são formados pelo encaixe de blocos não demonstrando proteção total. Não foi identificado vestígio arqueológico. A cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***		

Cavidade - SQ-06

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 06	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Fazenda Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413711 **E** / 9495429 **N**	**Altitude:** 564 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em corredor cárstico na base de maciço aflorante demonstrando o piso recoberto por matacões, sedimentos e matéria orgânica.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média ( ) Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**

Litologia	**Calcário ( )** **Granito ( )** **Dolomito ( )** **Mármore (x)** **Arenito ( )** **Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 160 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	1ª entrada: NO – N 2ª entrada: SE - S

Registro fotográfico:



Foto 313: Vista para entrada da cavidade.

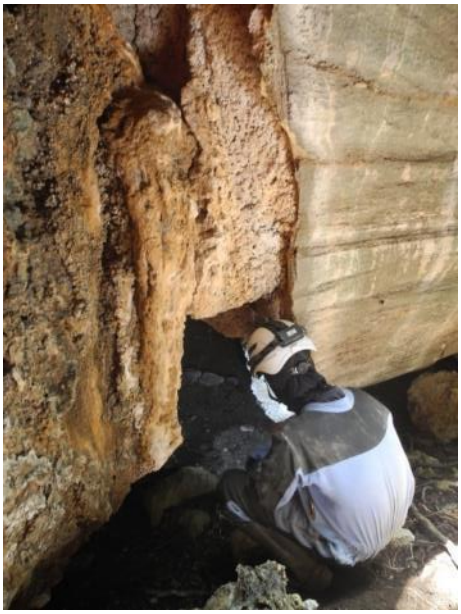


Foto 314: Detalhe da entrada.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Baixo

Habitação: Baixo	**Abrigo:** Baixo	**Refúgio:** Baixo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Presença de piso sedimentar na porção interna.	**Negativos:** Volumetria reduzida e piso em declive. Ausência de piso sedimentar.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não () Em partes (x)

Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta o seu desenvolvimento retilíneo de morfologia triangular condicionado ao plano de fratura da rocha, com a projeção do piso plano e o teto irregular com presença de pacote sedimentar. Apresenta formação de clarabóia no teto indicando a entrada do fluxo hidro sedimentar no interior da cavidade. A cavidade está inserida em corredor com uma abertura orientada no sentido NO – N e a segunda no sentido SE – S.

Registro Fotográfico:



Foto 315: Detalhe da composição do piso na porção interno.



Foto 316: Detalhe do estreitamento interno da cavidade.



Foto 317: Vista para a porção distal da cavidade.



Foto 318: Detalhe da volumetria interna.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna com estreitamento entre as paredes laterais e clarabóia no teto permitindo a entrada de água e sedimento no interior da cavidade.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna com estreitamento entre as paredes laterais e clarabóia no teto permitindo

		a entrada de água e sedimento no interior da cavidade.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.
Conclusão: A cavidade formada em um corredor condicionado a fratura da rocha com estreitamento entre as paredes laterais e o teto alto, porém o teto se apresenta em partes aberto, permitindo a entrada de água e sedimento no interior. Na porção interna é possível a permanência de um indivíduo de pé sendo possível proceder com intervenção em subsuperfície. Não foi identificado vestígio de material arqueológico. Dessa forma a cavidade é aqui avaliada em ***Baixo Potencial Arqueológico.***		

Cavidade - SQ-07

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 07	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Fazenda Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 414043 **E** / 9495337 **N**	**Altitude:** 519 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em área de gênese de formação do contato entre o mármore e o pegmatito com a formação de extenso lajedo no entorno e presença de matacões dispersos em superfície.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão (x) Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média ( ) Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito (x)**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 90 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	NE
Registro fotográfico:	



Foto 319: Vista para entrada da cavidade.



Foto 320: Detalhe da entrada com formação de teto abrigável.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Médio

Habitação: Médio	**Abrigo:** Médio	**Refúgio:** Médio

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Presença de piso sedimentar na porção interna e teto em conformação de abrigo.	**Negativos:** Parte do piso formado por blocos decamétricos.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não () Em partes (x)

Descrição Geral (área interna): Cavidade em conformação de abrigo inserida em maciço aflorante apresentando na zona de entrada porção abrigada com formação de piso sedimentar em área plana recoberto por cascalhos, calhaus, seixos e matacões de origem autóctone. O abrigo demonstra padrão planimétrico retilíneo com o piso desenvolvido em leve declive no sentido E-SE.

Registro Fotográfico:



Foto 321: Detalhe da formação abrigada na porção interna.



Foto 322: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 323: Vista para a porção distal da cavidade.



Foto 324: Detalhe da conformação do teto abrigável.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Porção de teto abrigável e formação de piso sedimentar plano. Proximidade a sítio de arte rupestre.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Porção de teto abrigável e formação de piso sedimentar plano.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: Cavidade em conformação de abrigo inserido em um lineamento estrutural em um veio de pegmatito. Na entrada forma-se porção abrigada com pacote sedimentar plano recoberto por depósitos clásticos de todos os graus granulométricos, sendo possível proceder com intervenção em subsuperfície em partes. Este ponto está situado a 60 metros da área do sítio arqueológico com pinturas rupestres no mesmo maciço rochoso. Não foi identificado vestígio arqueológico. Neste contexto a cavidade é aqui avaliada em ***Médio Potencial Arqueológico.***

Cavidade - SQ-08

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 08	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Fazenda Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413708 **E** / 9495375 **N**	**Altitude:** 540 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em vertente íngreme com formação lajedo e dispersão de matacões em superfície.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**

Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média ( ) Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 120 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SE

Registro fotográfico:



Foto 325: Vista para entrada da cavidade.



Foto 326: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração de teto abrigável.	**Negativos:** Piso em parte formado pela rocha in situ e teto baixo com desenvolvimento em conduto estreito.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta em sua zona de entrada um pequeno desnível para a parte proximal. A partir da porção proximal o teto apresenta projeção mais baixa com o piso formado em partes pela rocha in situ e fração mínima de sedimento raso recoberto por cascalhos e calhaus. Na porção distal ocorre o

desenvolvimento de conduto estreito com o piso de inclinação suave recoberto por cascalhos, calhaus e seixos angulosos.

Registro Fotográfico:



Foto 327: Detalhe da formação abrigada na entrada da cavidade.



Foto 328: Detalhe da composição do piso na porção interna.

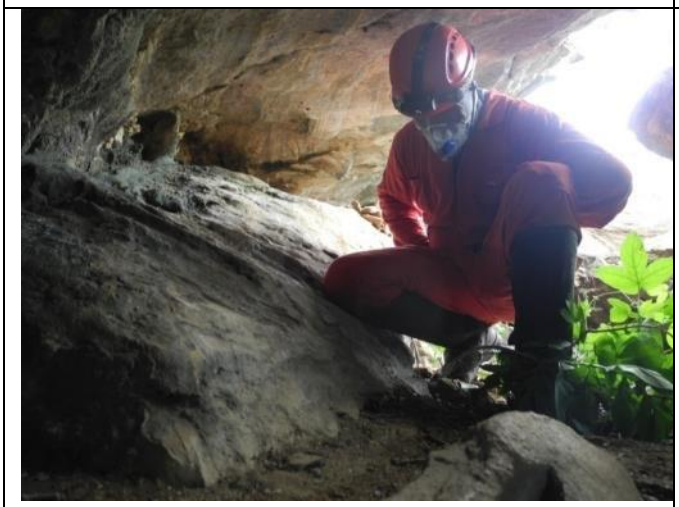


Foto 329: Vista para a partir da porção interna para a entrada da cavidade.



Foto 330: Detalhe da conformação do teto baixo na porção interna da cavidade.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida com o piso rochoso majoritariamente.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida com o piso rochoso majoritariamente.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra volumetria reduzida sendo que em sua zona de entrada ocorre fração diminuta de teto abrigável no qual é possível a permanência de indivíduo sentado, com a presença de piso sedimentar raso e outra parte rochoso. Na zona distal ocorre conduto estreito com o fechamento das paredes, teto e o piso, sendo possível acessar esta parte por rastejo. Não é possível proceder com intervenção em subsuperfície. Não foi identificado vestígio arqueológico. Nesse sentido a cavidade aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade - SQ-09

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 09	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Fazenda Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413680 **E** / 9495407 **N**	**Altitude:** 545 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida na base do maciço aflorante em área com a formação de lapiás com presença de calhaus e matacões e camada de serrapilheira no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média ( ) Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 145 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SE - S
Registro fotográfico:	



Foto 331: Vista para entrada da cavidade.



Foto 332: Detalhe do acesso ao interior da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Não identificado.	**Negativos:** Teto baixo com o piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade demonstra em sua zona de entrada o piso formado pela rocha in situ com presença de sedimento raso e camada de matéria orgânica. A partir da entrada o piso se desenvolve em declive no sentido a zona distal. Apresenta morfologia retilínea desenvolvida em conduto estreito. Nota-se que o fluxo de hidro sedimentar vem da porção externa para a parte interna.

Registro Fotográfico:



Foto 333: Detalhe da volumetria interna.

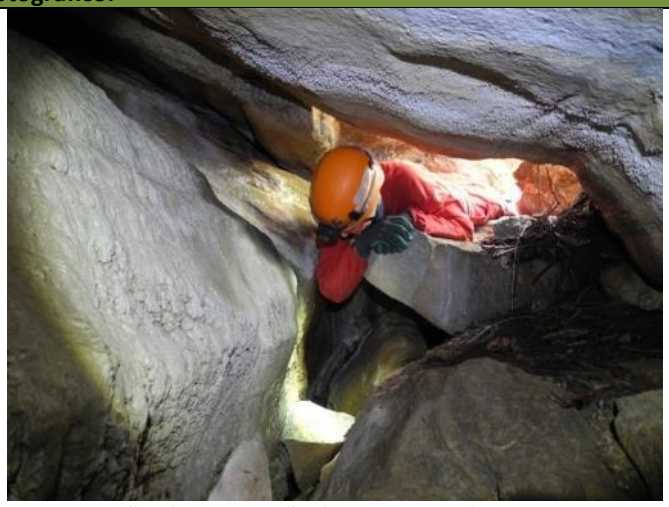


Foto 334: Detalhe da composição do piso na porção interna.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com o piso rochoso.

Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida com o piso rochoso.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.
Conclusão: A cavidade apresenta volumetria reduzida de desenvolvimento curto em ambiente estreito, com o piso rochoso e presença de cascalhos e calhaus. Na porção interna é possível acessar por rastejo e agachado com ausência de pacote sedimentar. Apresenta a abertura da boca pequena junto à base do maciço. Não é possível proceder com intervenção em subsuperfície. Não foi identificado vestígio arqueológico. No contexto apresentado a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***		

Cavidade - SQ-10

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 0010	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Fazenda Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413651 **E /** 9495423 **N**	**Altitude:** 552 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante com a formação de extenso lajedo desenvolvido em vertente íngreme com presença de matacões no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase (x)** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média ( ) Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 150 metros no sentido sul.

Orientação geográfica da entrada da cavidade	Norte

Registro fotográfico:



Foto 335: Vista para entrada da cavidade.



Foto 336: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração de teto protegido na porção interna.	**Negativos:** Teto baixo em ambiente estreito com o piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade inserida no interior de diáclase formada em lajedo estando condicionada pelo plano de fratura da rocha que está orientado no sentido N-S. Na porção proximal o teto é aberto e o piso desenvolve em declive sendo composto pela rocha in situ e em outras partes por matacões e calhaus de origem autóctone e sedimentos de origem alóctone. Apresenta o desenvolvimento de conduto lateral no sentido leste com a entrada elevada acima de 1,20 metros em relação ao piso no interior do conduto principal. Neste conduto lateral o piso é formado pela rocha in situ, matacões, seixos, cascalhos, calhaus e sedimentos finos de origem alóctone. Nota-se que o fluxo de sedimento vem da porção externa para o interior da cavidade.

Registro Fotográfico:



Foto 337: Detalhe da volumetria interna no conduto principal.



Foto 338: Detalhe da conformação de teto baixo no interior da cavidade.



Foto 339: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 340: Vista para a porção interna em conduto lateral.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com o piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com o piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: Cavidade inserida em diáclase apresentando o teto aberto a partir da zona proximal com o piso em declive formado pela rocha in situ, calhaus e matacões. Na porção distal em conduto lateral estreito é possível a permanência de indivíduo agachado, porém o piso é rochoso não sendo possível proceder com intervenção em subsuperfície. Não foi identificado vestígio arqueológico. Nesse contexto a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade - SQ-11

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 0011	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Fazenda Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413908 **E / N** 9495407	**Altitude:** 550 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante com formação de extenso lajedo na porção superior do relevo. Neste local apresenta a litologia de contato entre o mármore e o pegmatito em vertente íngreme em encosta rochosa.	

Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média ( ) Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito (x)**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 140 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	E-SE

Registro fotográfico:





Foto 341: Vista para entrada da cavidade.	**Foto 342:** Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Não identificado.	**Negativos:** Teto baixo em ambiente estreito com o piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade demonstra em sua zona de entrada uma encosta rochosa condicionada pela abertura da fratura no teto do pegmatito com o piso desenvolvido em aclive a partir da porção proximal até a parte distal com presença de cascalhos, calhaus, seixos angulosos e matacões. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção interna para a parte externa.

Registro Fotográfico:



Foto 343: Detalhe da volumetria interna

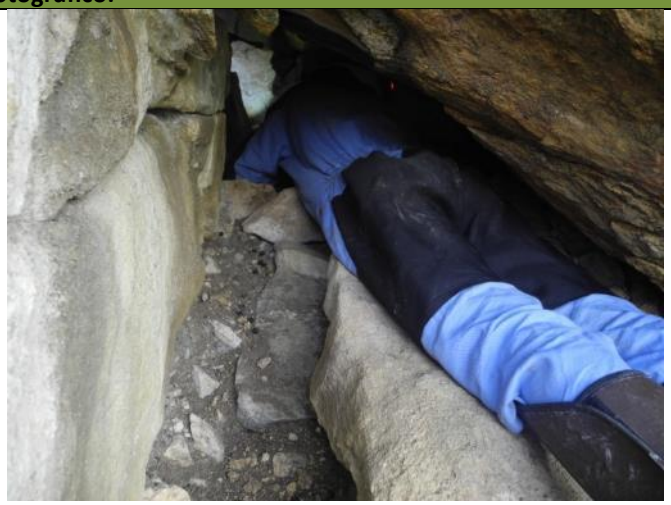


Foto 344: Detalhe da conformação de teto baixo no interior da cavidade.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com o piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.

Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com o piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.
Conclusão: A cavidade apresenta volumetria reduzida na porção interna com o piso desenvolvido em aclive a partir da entrada. Na porção interna um indivíduo pode acessar deitado e o desenvolvimento raso. Não é possível realizar intervenção em subsuperfície, não sendo identificado vestígio arqueológico. Nesse sentido a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***		

Cavidade - SQ-12

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 0012	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Fazenda Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413863 **E** / 9495392 **N**	**Altitude:** 554 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em encosta rochoso e íngreme com presença de estruturas de dobramentos e formação de lapiás.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão (x) Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média ( ) Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito (x)**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 198 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	Leste
Registro fotográfico:	



Foto 345: Vista para entrada da cavidade.



Foto 346: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração de teto abrigável na porção interna.	**Negativos:** Volumetria interna reduzida, piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade inserida em porção elevada na escarpa apresentando sua formação condicionada ao plano de fratura da rocha. Na zona de entrada o piso é formado pela rocha que compõe o maciço. O piso a partir da porção proximal desenvolve em aclive no sentido a parte distal da cavidade, encontrando-se recoberto por cascalhos, seixos angulosos e calhaus com sedimento raso. Observa-se que parte do piso é formado pela rocha in situ. Apresenta teto inclinado e o padrão planimétrico retilíneo. Nota-se que o fluxo hidrosedimentar vem da porção interna para a parte externa.

Registro Fotográfico:



Foto 347: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 348: Detalhe da conformação de teto baixo no interior da cavidade.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		Relevância conforme aos critérios arqueológicos.
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com o piso formado por blocos e ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com o piso formado por blocos e ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.
Conclusão: A cavidade é avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido a conformação da volumetria reduzida na porção interna com o desenvolvimento do piso em aclive com ausência de pacote sedimentar não sendo possível realizar intervenção em subsuperfície. Na porção interna é possível a permanência de indivíduo sentado em fração de teto baixo e protegido, porém o piso recoberto por calhaus, cascalhos e seixos. Não foi identificado vestígio de material arqueológico.		

Cavidade - SQ-13

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 0013	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Fazenda Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413855 **E /** 9495407 **N**	**Altitude:** 563 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em encosta íngreme com formação de lapiás e dispersão massiva de matacões no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média ( ) Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito (x)**

Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 154 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	E - SE

Registro fotográfico:



Foto 349: Vista para entrada da cavidade.

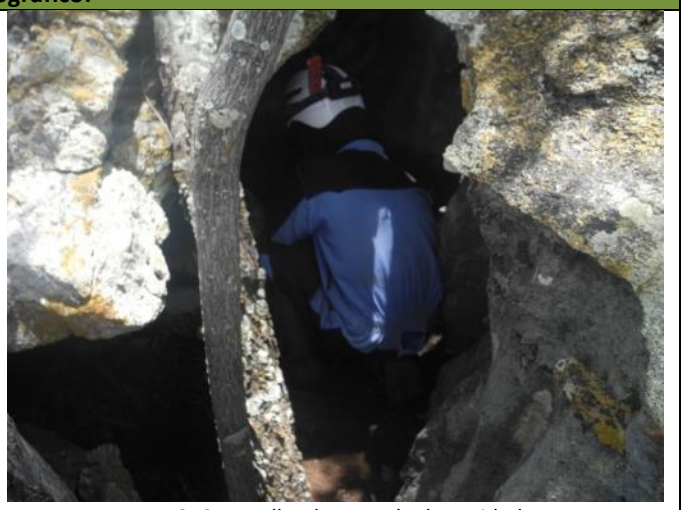


Foto 350: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração de teto abrigável na porção interna.	**Negativos:** Volumetria interna reduzida, partes do teto aberto e piso sedimentar raso entremeado a blocos.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta sua formação condicionada pelo plano de fratura da rocha, com as paredes formadas pelo mármore e o teto por bloco de pegmatito. O teto apresenta aberturas devido ao encaixe dos blocos e o piso apresenta leve aclive a partir da porção proximal até a zona distal com presença de sedimentos finos, matéria orgânica, cascalhos, calhaus, seixos e matacões.

Registro Fotográfico:



Foto 351: Detalhe da composição do piso na porção interna.

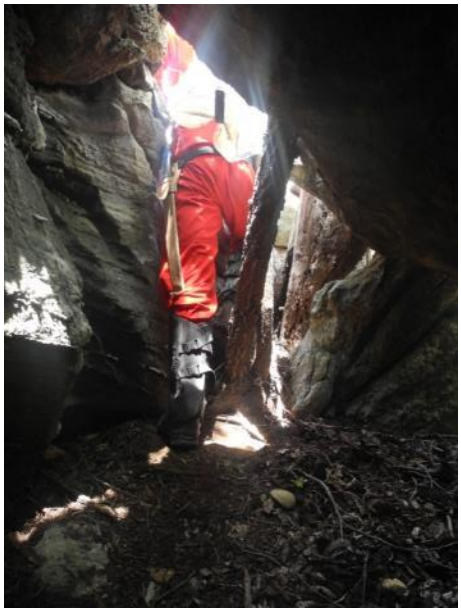


Foto 352: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com o piso formado por blocos decamétricos e teto baixo.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com o piso formado por blocos decamétricos e teto baixo.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra a avaliação de ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido a sua volumetria reduzida na porção interno com o teto aberto condicionado por fraturas na rocha. Na porção interna ocorre a presença de piso sedimentar junto a calhaus, matacões e matéria orgânica. Na parte interna é possível a permanência de indivíduo sentado não apresentando condições favoráveis a intervenção em subsuperfície. Não foi identificado vestígio arqueológico.

Cavidade - SQ-14

Localização			
Nome da cavidade: SQ – 0014			
Município: Santa Quitéria - CE		**Localidade:** Fazenda Itataia	
Datum: SIRGAS 2000	**Zona: 24M**	**UTM:** 413810 **E** / 9495375 **N**	**Altitude:** 551 metros

Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em parte mais elevada do maciço aflorante em encosta íngreme com dispersão massiva de matacões e calhaus no entorno. O afloramento rochoso demonstra estruturas de dobramentos.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média ( ) Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 168 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SO-O

Registro fotográfico:

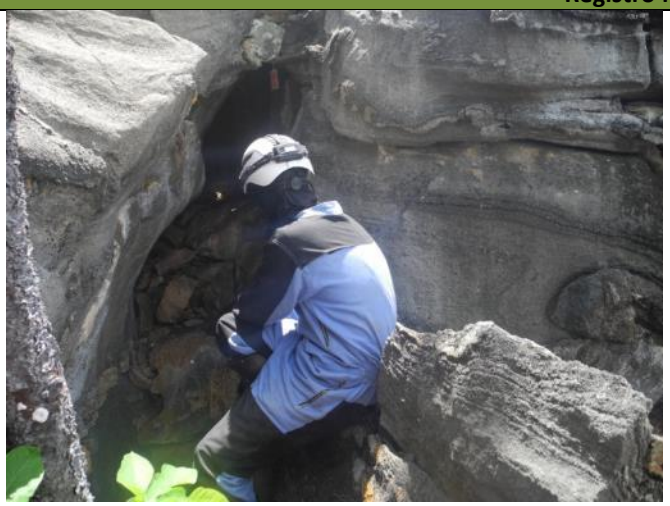


Foto 353: Vista para entrada da cavidade.



Foto 354: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		

Positivos: Fração de teto abrigável na porção interna.	**Negativos:** Volumetria interna reduzida com o piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta sua formação condicionada pelo plano de fratura da rocha orientada no sentido NE-SW. Na zona de entrada o piso é recoberto por matacões e calhaus e na porção proximal o piso se desenvolve em aclive no sentido a parte distal recoberto por calhaus, cascalhos e sedimento raso. O teto é conformado pelo encaixe de blocos e o desenvolvimento com um padrão planialtimétrico retilíneo. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da parte externa para porção interna.

Registro Fotográfico:



Foto 355: Detalhe da volumetria na porção interna.

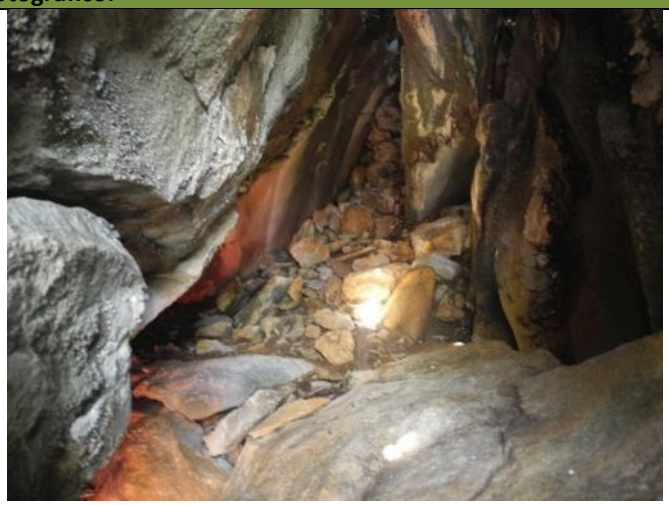


Foto 356: Detalhe da composição do piso na porção interna.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com o piso formado por blocos decamétricos e teto baixo com ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com o piso formado por blocos decamétricos e teto baixo com ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico*** demonstrando a volumetria reduzida com o piso em aclive recoberto por cascalhos, calhaus e matacões com ausência de pacote sedimentar. Na porção interna é possível a permanência de indivíduo agachado em ambiente estreito. Não é possível proceder com intervenção em subsuperfície não sendo identificado vestígio arqueológico.

Cavidade - SQ-15

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 0015	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Fazenda Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413728 **E / 9495433 N**	**Altitude:** 570 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em corredor cárstico na base de maciço aflorante com a dispersão de matacões e camada de serrapilheira em superfície.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média ( ) Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 190 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SO – O
Registro fotográfico:	



Foto 357: Vista para entrada da cavidade.



Foto 358: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Baixo		
Habitação: Baixo	**Abrigo:** Baixo	**Refúgio:** Baixo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Formação de piso sedimentar em área plana na porção interna da cavidade.	**Negativos:** Volumetria reduzida com estreitamento entre as paredes laterais.	
Piso sedimentar		
Presença: Sim	**Ausência:**	
Permite intervenção em subsuperfície: Sim (x) Não () Em partes ()		
Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta a formação condicionada ao plano de fratura da rocha com a morfologia interna triangular, com parte do teto formado pelo encaixe de blocos. A parte interna demonstra o piso sedimentar plano recoberto por cascalhos e seixos angulosos de origem autóctone. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção interna para a parte externa da cavidade.		
Registro Fotográfico:		



Foto 359: Detalhe da volumetria na parte interna da cavidade.



Foto 360: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 361: Detalhe do desenvolvimento da cavidade.

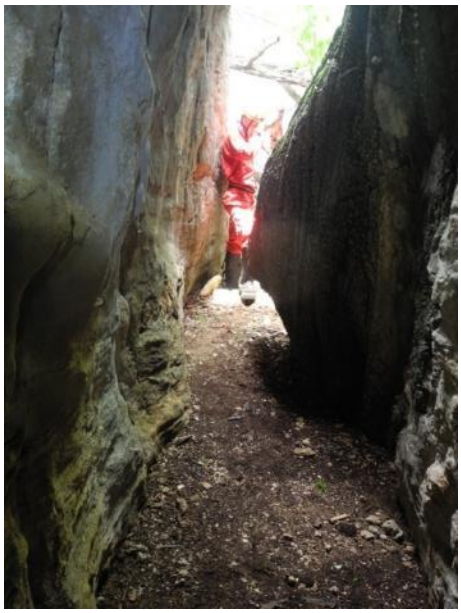


Foto 362: Vista a partir da zona distal para a entrada da cavidade.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Formação de piso sedimentar em área plana no interior da cavidade que apresenta estreitamento entre as paredes laterais.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Formação de piso sedimentar em área plana no interior da cavidade que apresenta estreitamento entre as paredes laterais.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade situada na base do maciço com a projeção de teto alto e protegido com a formação de piso sedimentar em área plana no qual é possível proceder com intervenção em subsuperfície. Na parte interna é possível a permanência de mais de um indivíduo de pé, porém as paredes laterais se conformam estreitas. Não foi identificada a presença de material Arqueológico. Desse modo a cavidade é aqui avaliada em ***Baixo Potencial Arqueológico.***

Cavidade - SQ-16

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 0016	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Fazenda Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413728 **E /** 9495433 **N**	**Altitude:** 570 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante com a formação de lapiás e extenso lajedo em vertente íngreme.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média ( ) Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 192 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SO – O
Registro fotográfico:	



Foto 363: Vista para entrada da cavidade.



Foto 364: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Fração diminuta de teto baixo.		**Negativos:** Volumetria reduzida na porção interna com ausência de pacote sedimentar.
Piso sedimentar		
Presença: Sim		**Ausência:**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()		
Descrição Geral (área interna): Cavidade de desenvolvimento raso inserida em porção elevada no maciço apresentando a sua formação condicionada pelo plano de fratura da rocha com presença de piso em aclive a partir da porção proximal até a zona distal, apresentando-se recoberto por cascalhos, seixos angulosos e matacões com sedimento raso. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção interna para a parte externa da cavidade. Apresenta conduto estreito de morfologia retilínea com o piso rochoso.		
Registro Fotográfico:		



Foto 365: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.



Foto 366: Detalhe da composição do piso na porção interna.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzia e ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzia e ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra volumetria reduzida com o piso em aclive a partir da entrada da cavidade recoberto por blocos decamétrico, seixos angulosos e cascalhos. Ressalta-se que na porção interna é possível a permanência de indivíduo deitado, porém devido às farturas no teto formado por blocos encaixados a porção interna recebe o aporte hídrico e de sedimento. Não apresenta condições favoráveis a intervenção em subsuperfície e não foi identificado vestígio arqueológico. Dessa forma a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade - SQ-17

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 0017	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Fazenda Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413714 **E /** 9495422 **N**	**Altitude:** 565 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante com a sua entrada no interior de um corrdedor cárstico orientado no sentido NE – SW com a dispersão de matacões na superfície do entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**

Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média ( ) Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 192 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	Norte

Registro fotográfico:

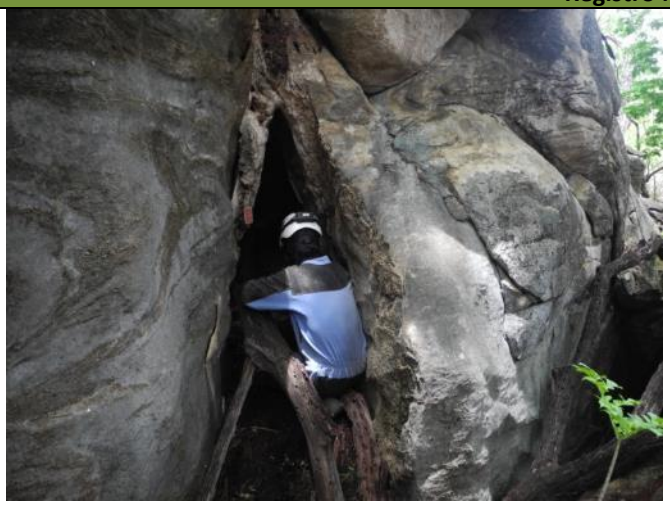


Foto 367: Vista para entrada da cavidade.



Foto 368: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

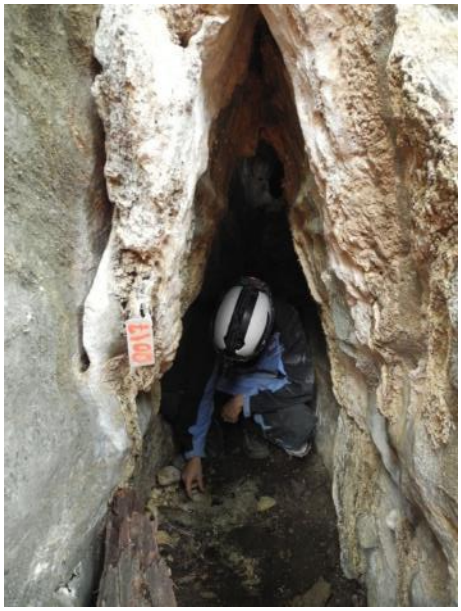
Positivos: Fração diminuta de teto baixo.	**Negativos:** Volumetria reduzida na porção interna com ausência de pacote sedimentar.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta a sua formação condicionada ao plano de fratura da rocha orientado no sentido N-S com o piso sedimentar plano recoberto por cascalhos, seixos angulosos e matéria orgânica com o teto de projeção baixa com e o desenvolvimento interno retilíneo. Nota-se que o fluxo de sedimento vem da porção interna para a parte externa da cavidade.

Registro Fotográfico:	
	
Foto 369: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.	**Foto 370:** Detalhe da composição do piso na porção interna.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzia e ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzia e ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra volumetria reduzida com presença de piso sedimentar em área plana, sendo que na porção central é possível permanecer um indivíduo de pé, porém as paredes laterais são estreitas, devido a conformação de teto ser por blocos encaixados o fluxo hídrico e de sedimento adentra o interior da cavidade. Não apresenta condições favoráveis a intervenção em subsuperfície não sendo identificado vestígio arqueológico. Nessas condições a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade - SQ-18

Localização
Nome da cavidade: SQ – 0018
Município: Santa Quitéria - CE **Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413824 **E** / 9495369 **N** **Altitude:** 528 metros
Tipologia: Cavidade

Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em escarpa de morfologia de anfiteatro em área de formação de lapiás com encosta íngreme e presença de calhaus e matacões.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média (x) Base ( )** **Alta ( ) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 160 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	E-SE

Registro fotográfico:



Foto 371: Vista para entrada da cavidade.



Foto 372: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		

Positivos: Fração diminuta de teto baixo.	**Negativos:** Volumetria reduzida na porção interna com ausência de pacote sedimentar e piso rochoso.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade apresenta sua formação condicionada à dissolução ao longo do plano de fratura da rocha, demonstrando o desenvolvimento raso com o piso formado pela rocha in situ. Demonstra padrão planimétrico retilíneo com a morfologia das seções reticular com o teto baixo e irregular. O piso se desenvolve em aclive a partir da porção proximal até a zona distal.

Registro Fotográfico:



Foto 373: Detalhe da conformação do teto baixo na entrada da cavidade.



Foto 374: Detalhe da volumetria interna e piso rochoso.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzia e ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzia e ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra volumetria reduzida com o piso composto pela rocha in situ e projeção de teto baixo. Na porção interna é possível a permanência de indivíduo deitado, porém não ocorre a formação de pacote sedimentar, não sendo possível proceder com intervenções em subsuperfície. Não foi registrado vestígio arqueológico. Nesse sentido a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade - SQ-19

Localização

Nome da cavidade: SQ – 0019

Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia	
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413824 **E** / 9495369 **N**		**Altitude:** 528 metros
Tipologia: Cavidade		
Quantidade de Entradas: 01		
Descrição Geral (área externa): A cavidade inserida em encosta íngreme na porção mais elevada do maciço aflorante de mármore em veio mineral de pegmatito ocorrendo à formação de lapiás e estruturas de dobramentos.		

Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média (x) Base ( )** **Alta ( ) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito (x)**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 167 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SE

Registro fotográfico:



Foto 375: Vista para entrada da cavidade.



Foto 376: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***	
Positivos: Fração diminuta de teto baixo.	**Negativos:** Volumetria reduzida na porção interna com projeção de teto baixo.
Piso sedimentar	
Presença: Sim	**Ausência:**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()	
Descrição Geral (área interna): Cavidade apresenta o padrão planimétrico retilíneo com a formação do piso a partir da zona de entrada até a porção proximal recoberto por matacões, sedimentos finos e raso com o desenvolvimento em leve declive no sentido a porção distal. Na parte distal em conduto estreito o piso apresenta-se plano com presença de cascalhos, calhaus e sedimentos finos em área de teto baixo. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da parte externa para o interior da cavidade.	
Registro Fotográfico:	

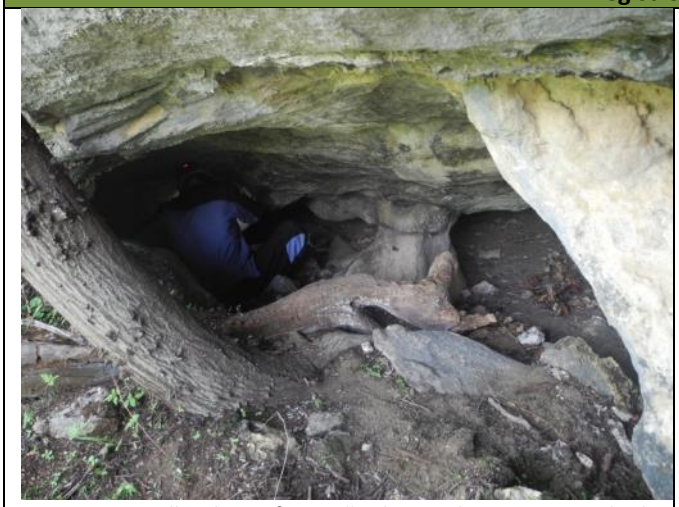


Foto 377: Detalhe da conformação do teto baixo na entrada da cavidade.



Foto 378: Detalhe da volumetria interna e piso rochoso.



Foto 379: Desenvolvimento de conduto estreito.



Foto 380: Detalhe da composição do piso na zona distal.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzia na porção interna e o piso majoritariamente rochoso.

Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzia na porção interna e o piso majoritariamente rochoso.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.
Conclusão: A cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido à conformação de volumetria reduzida na porção interna com o desenvolvimento do piso em declive apresentando-se recoberto por cascalhos, seixos e calhaus e partes pela rocha in situ. Devido à projeção de teto baixo na porção interna é possível a permanência de indivíduo deitado/agachado, não demonstrando condições favoráveis para realização de intervenção em subsuperfície. Não foi identificado material arqueológico.		

Cavidade - SQ-20

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 020	
Município: Santa Quitéria - CE **Localidade:** Itataia	
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413841 **E** / 9495381 **N** **Altitude:** 539 metros	
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em encosta íngreme com a formação de paredão com dispersão de matacões no entorno. Encontra-se na proximidade da cavidade W-05 que demonstra alto potencial arqueológico.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média (x) Base ( )** **Alta ( ) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 177 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	E-SE
Registro fotográfico:	

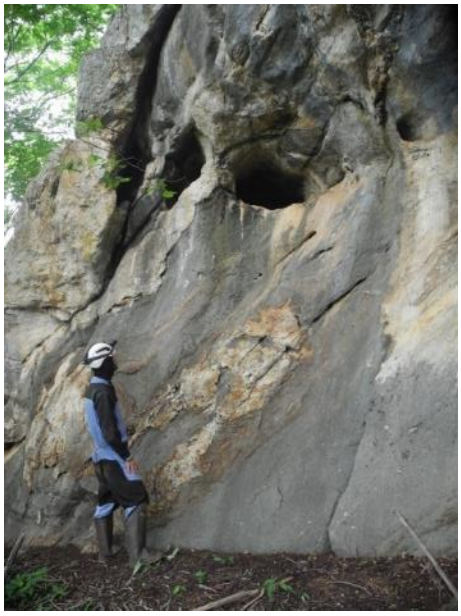


Foto 381: Vista para entrada da cavidade.

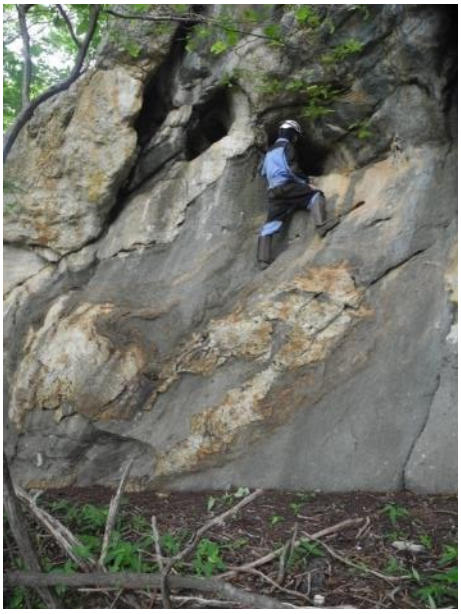


Foto 382: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Fração diminuta de teto baixo.		**Negativos:** Volumetria reduzida na porção interna com projeção de teto baixo.
Piso sedimentar		
Presença:		**Ausência: Sim**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()		
Descrição Geral (área interna): Cavidade rasa inserida mais elevada no paredão do maciço apresentando morfologia de um conduto com desenvolvimento reticulado, com presença de protocondutos estreitos na porção distal. O piso é formado pela rocha in situ recoberto por cascalhos e sedimento raso. Nota-se que o fluxo de sedimento hidro sedimentar que vem da porção interna para a área externa. O teto da cavidade é definido pelo contato entre o pegmatito e o mármore de geometria das sessões em tubo.		
Registro Fotográfico:		



Foto 383: Detalhe da conformação do teto baixo do conduto que conforma a cavidade.



Foto 384: Vista para a porção distal da cavidade.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzia na porção interna e o piso rochoso.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzia na porção interna e o piso rochoso.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra volumetria reduzida com ausência de piso sedimentar, não sendo possível proceder com intervenção em subsuperfície. Na porção interna é possível a permanência de indivíduo deitado em ambiente estreito. Não foi identificado vestígio arqueológico. Nesse contexto a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade - SQ-21

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 0021	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itatiaia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 417166 **E /** 9494663 **N**	**Altitude:** 669 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em afloramento menor situado em vertente íngreme com a dispersão de matacões no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**

Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante () Dolina ()** **Afloramento Menor (x) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito (x)** **Dolomito ( ) Mármore ()** **Arenito ( ) Pegmatito () outro (x) Gnaisse**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 100 metros no sentido oeste.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	O-NO

Registro fotográfico:



Foto 385: Vista para entrada da cavidade.



Foto 386: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Baixo

Habitação: Baixo	**Abrigo:** Baixo	**Refúgio:** Baixo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração de teto abrigável na entrada da cavidade.	**Negativos:** Piso recoberto por blocos desenvolvido em aclive. Acesso difícil.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade formada pelo depósito de talus com piso apresentando desenvolvimento em aclive a partir da porção proximal até a zona distal no qual se encontra recoberto por cascalhos, seixos angulosos, calhaus e matacões. O teto é conformado por um grande bloco apresentando projeção abrigável na entrada. Nota-se que o fluxo de hidro sedimentar vem da porção distal até a parte proximal da cavidade.

Registro Fotográfico:

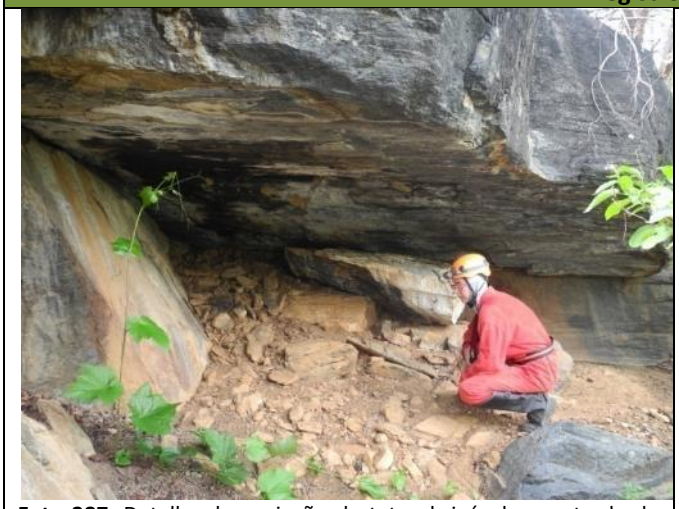


Foto 387: Detalhe da projeção de teto abrigável na entrada da cavidade.



Foto 388: Detalhe da composição do piso em zona abrigável na entrada da cavidade.



Foto 389: Vista a partir da porção interna para a zona de entrada.



Foto 390: Detalhe da composição do piso na zona distal da cavidade.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Presença de teto abrigável na entrada e com o desenvolvimento de piso em aclive recoberto por blocos decamétricos.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Presença de teto abrigável na entrada e com o desenvolvimento de piso em aclive recoberto por blocos decamétricos.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade apresenta porção abrigada na parte proximal sendo possível a permanência de mais de um indivíduo de pé. O piso é formado por uma rampa em aclive recoberta por blocos com pacote sedimentar raso. A cavidade encontra-se situada no terço superior da vertente em local de difícil acesso devido à alta declividade do terreno. Não apresenta condições favoráveis para a intervenção em subsuperfície, não identificado vestígio de material arqueológico. Dessa forma a cavidade é aqui avaliada em ***Baixo Potencial Arqueológico.***

Cavidade - SQ-22

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 022	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itatiaia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 416968 **E** / 9494708 **N**	**Altitude:** 541 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em afloramento menor (boulder) em vertente íngreme com a dispersão de matacões e calhaus dispersos na superfície do entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante () Dolina ()** **Afloramento Menor (x) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito (x)** **Dolomito ( ) Mármore ()** **Arenito ( ) Pegmatito () outro (x) Gnaisse**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 52 metros no sentido Norte.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	Oeste
Registro fotográfico:	



Foto 391: Vista para entrada da cavidade.



Foto 392: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Não identificado.	**Negativos:** Volumetria reduzida e ausência de piso sedimentar.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade inserida na base de grande matacão apresentando o desenvolvimento raso e a formação do piso na porção interna em aclive recoberto por calhaus, cascalhos e matacões principalmente na porção distal. Na parte o interna o teto apresenta projeção baixa com o estreitamento entre o piso. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da parte interna para porção externa da cavidade.

Registro Fotográfico:



Foto 393: Vista a partir da zona de entrada para o desenvolvimento interno.



Foto 394: Detalhe da conformação do piso e do teto baixo na porção interna.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)	**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**

Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com piso formado por blocos e ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com piso formado por blocos e ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.
Conclusão: A cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido à conformação de volumetria reduzida na porção interna com o teto baixo e piso recoberto por blocos decamétricos com ausência de pacote sedimentar. Na porção interna é possível a permanência de indivíduo deitado, não sendo possível proceder com intervenção em subsuperfície, não sendo identificado material arqueológico em superfície.		

Cavidade - SQ-23

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 023	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itatiaia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 416991 **E /** 9494735 **N**	**Altitude:** 570 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço menor em encosta íngreme próximo a drenagem intermitente com presença de matacões dispersos no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante () Dolina ()** **Afloramento Menor (x) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito (x)** **Dolomito ( ) Mármore ()** **Arenito ( ) Pegmatito () outro (x) Gnaisse**

Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 52 metros no sentido Norte.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SO - O

Registro fotográfico:



Foto 395: Vista para entrada da cavidade.

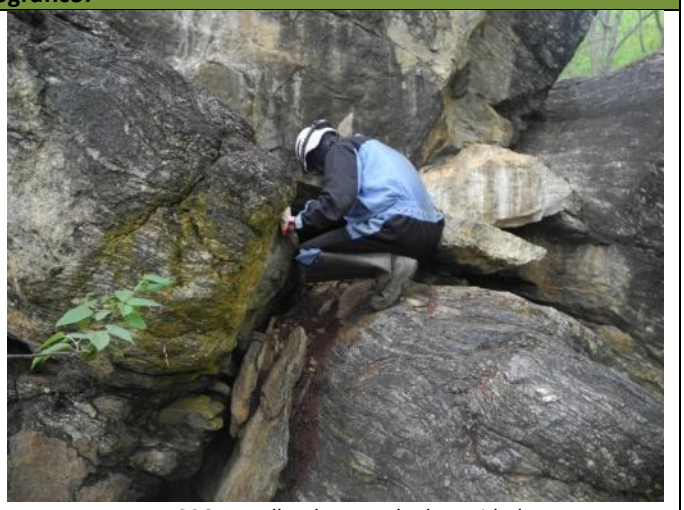


Foto 396: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Não identificado.	**Negativos:** Volumetria reduzida e ausência de piso sedimentar.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade formada por depósito de talus apresentando em sua zona de entrada 2 grandes matacões com um corredor central com o desenvolvimento do piso em aclive até a porção distal. A parte interna conforma-se em um ambiente com estreitamento entre o teto e o piso que se encontra recoberto por cascalhos, calhaus e sedimentos fino e raso. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção distal para a parte proximal da cavidade.

Registro Fotográfico:



Foto 397: Vista a partir da zona de entrada para o desenvolvimento interno.



Foto 398: Detalhe da conformação do piso e do teto baixo na porção distal da cavidade.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com piso formado por blocos e ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com piso formado por blocos e ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra volumetria reduzida na porção interna com o piso em aclive formado por blocos e sedimento raso. Na porção interna é possível a permanência de indivíduo deitado devido ao estreitamento entre o teto e o piso com ausência de pacote sedimentar. Não é possível proceder com intervenção em subsuperfície, não sendo identificado vestígio arqueológico. Nesse sentido a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade - SQ-24

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 024	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itatiaia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 416240 **E** / 9495011 **N**	**Altitude:** 507 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em afloramento menor (boulder) no terço meso inferior da vertente com presença de matacões dispersos no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**

Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante () Dolina ()** **Afloramento Menor (x) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito (x)** **Dolomito ( ) Mármore ()** **Arenito ( ) Pegmatito () outro (x) Gnaisse**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 86 metros no sentido Leste.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SO - O

Registro fotográfico:



Foto 399: Vista para entrada da cavidade.



Foto 400: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração de teto reduzido.	**Negativos:** Volumetria reduzida e ausência de piso sedimentar.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade é formada por depósito de talus com a presença de grandes matacões na zona de entrada. Na porção interna o piso é formado por calhaus e matacões e parte com sedimento raso. Na porção distal o teto apresenta projeção de teto baixo conformado pelo encaixe de blocos. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção externa para a parte interna.

Registro Fotográfico:	
	
Foto 401: Detalhe da volumetria interna da cavidade.	**Foto 402:** Detalhe da composição do piso na porção interna.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido à conformação da volumetria reduzida em sua porção interna com presença de piso recoberto por matacões e calhaus com sedimentos fino e raso. Na porção interna é possível a permanência de indivíduo sentado não sendo possível realizar intervenção em subsuperfície. Não foi identificado vestígio arqueológico em superfície.

Cavidade - SQ-26

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 026	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itatiaia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413377 **E** / 9495854 **N**	**Altitude:** 517 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante com topografia acidentada em encosta íngreme com dispersão de matacões no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**

Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 562 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	O - NO

Registro fotográfico:



Foto 403: Vista para entrada da cavidade.



Foto 404: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração de teto abrigável.	**Negativos:** Piso formado por blocos, ausência de piso sedimentar e teto formado por deposito em talus.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade apresenta o teto formado por depósito em talus e as paredes laterais compostas pela rocha in situ. Apresente mais de uma direção do seu desenvolvimento interno com partes em

dissolução e outras compostas por depósito de talus. Apresenta o piso predominantemente recoberto por blocos desenvolvido em declive. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção externa para a área interna.

Registro Fotográfico:



Foto 405: Detalhe da volumetria interna da cavidade.



Foto 406: Detalhe da composição do piso na porção interna.

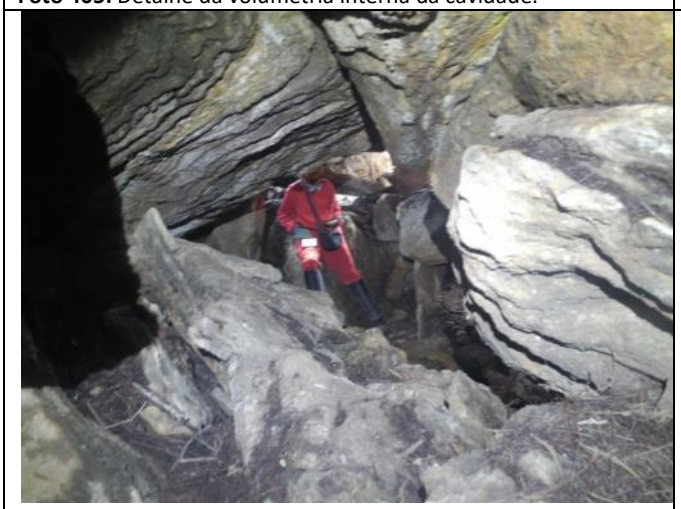


Foto 407: Vista para a porção interna da cavidade.



Foto 408: Piso formado por blocos no interior da cavidade.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Piso rochoso na porção interna e ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Piso rochoso na porção interna e ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade apresenta a avaliação de ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido o teto ser formado por depósito de talus com o desenvolvimento de direções distintas com o piso formado por blocos decamétricos apresentando-se em declive em partes da cavidade. Na porção interna é possível permanecer um indivíduo de pé, com ausência de piso sedimentar. Não apresenta possibilidade de intervenção em subsuperfície, não sendo identificado vestígio arqueológico em superfície.

Cavidade - SQ-27

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 027	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413393 **E /** 9495859 **N**	**Altitude:** 516 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em vertente íngreme com dispersão de matacões em superfície.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 600 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	NO – N
Registro fotográfico:	



Foto 409: Vista para entrada da cavidade.



Foto 410: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Formação de piso sedimentar na porção interna.	**Negativos:** Volumetria interna reduzida.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta sua formação condicionada ao eixo da dobra do afloramento e pelo plano de fratura da rocha. Apresenta um conduto direcionado no sentido N-NO / SE – S e o conduto principal orientado no sentido NE-E / O-SO. O piso apresenta-se em leve aclive e recoberto por cascalhos e seixos com sedimento raso. Apresenta o desenvolvimento retilíneo do conduto principal com o estreitamento entre o piso e teto e as paredes laterais e uma clarabóia no conduto N-S. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da parte distal para a porção proximal da cavidade.

Registro Fotográfico:

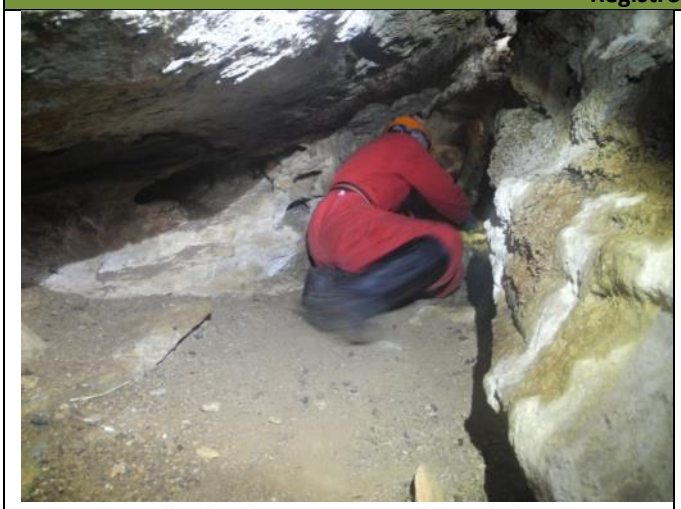


Foto 411: Detalhe da volumetria interna da cavidade.



Foto 412: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 413: Vista para a porção distal da cavidade.



Foto 414: Piso formado por blocos no interior da cavidade.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Desenvolvimento em conduto estreito com volumetria interna reduzida.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Desenvolvimento em conduto estreito com volumetria interna reduzida.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido à volumetria reduzida na porção interna com o desenvolvimento de conduto principal em ambiente estreito. O piso na parte interna desenvolve em leve aclive com presença de cascalhos, seixos e sedimento raso. O acesso a este conduto é feito agachado não apresentando condições favoráveis para intervenção em subsuperfície.

Cavidade - SQ-28

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 028	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 414364 **E /** 9496619 **N**	**Altitude:** 512 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em afloramento menor em vertente íngreme com dispersão de matacões em superfície.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**

Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante () Dolina ()** **Afloramento Menor (x) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito (x)** **Dolomito ( ) Mármore ()** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 123 metros no sentido Noroeste
Orientação geográfica da entrada da cavidade	NO

Registro fotográfico:



Foto 415: Vista para entrada da cavidade.



Foto 416: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração reduzida de teto abrigável na entrada.	**Negativos:** Volumetria interna reduzida e piso rochoso.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade apresenta porção abrigada em sua zona de entrada com o desenvolvimento do piso em aclive em direção a porção distal, apresentando-se recoberto por calhaus e matacões. A cavidade de morfologia retilínea apresenta sua formação condicionada pelo plano de fratura da rocha com projeção do teto formado por blocos encaixados na zona distal. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção

interna para a área externa. Ocorre a formação de sedimentos finos de origem aloctóne concentrados principalmente na zona de entrada e blocos de origem autóctone que recobrem o piso desde a parte proximal até a porção distal dispostos em rampa.

Registro Fotográfico:



Foto 417: Detalhe da volumetria na entrada da cavidade.



Foto 418: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.



Foto 419: Vista para porção de teto abrigável.

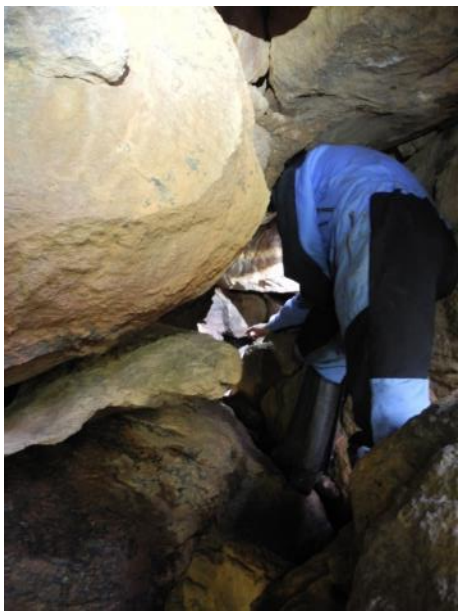


Foto 420: Piso formado por blocos no interior da cavidade.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida e piso rochoso. Ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida e piso rochoso. Ausência de pacote sedimentar.

Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.
Conclusão: A cavidade apresenta em sua zona de entrada a formação de teto abrigado em uma pequena área com presença de piso sedimentar entremeado a cascalhos e calhaus. Na porção interna a volumetria reduzida demonstra possibilidade de permanência de indivíduo agachado com o piso em aclive formado por blocos, não apresentando pacote sedimentar. Não apresenta condições favoráveis à intervenção em subsuperfície, não sendo identificado vestígio arqueológico. Dessa forma a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***		

Cavidade - SQ-29

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 029	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itatiaia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 414364 **E /** 9496619 **N**	**Altitude:** 512 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em afloramento menor em vertente íngreme com formação de lajedo com dispersão de matacões em superfíce.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante () Dolina ()** **Afloramento Menor (x) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito (x)** **Dolomito ( ) Mármore ()** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 183 metros no sentido Sudoeste.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SO – O
Registro fotográfico:	



Foto 421: Vista para entrada da cavidade.



Foto 422: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração reduzida de teto abrigável.	**Negativos:** Volumetria interna reduzida e piso rochoso.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta sua gênese condicionada pelo plano de fratura da rocha com o padrão planialtimétrico retilíneo com o teto irregular e baixo. Na porção proximal o piso em descensão no sentido a parte central, estando recoberto por calhaus e matacões. A partir da parte central até a porção distal o piso se desenvolve em ascensão. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem de dentro para fora da cavidade.

Registro Fotográfico:



Foto 423: Detalhe da volumetria interna da cavidade.



Foto 424: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 425: Vista para parte com teto baixo.



Foto 426: Detalhe da composição do piso na porção distal.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida e piso rochoso. Ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida e piso rochoso. Ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade possui em sua porção interna a volumetria reduzida por acesso estreito entre as paredes laterais, como desenvolvimento do piso em declive recoberto por calhaus e matacões. Na zona de entrada não apresenta porção abrigável e na porção central da cavidade é possível a permanência de indivíduo agachado em ambiente estreito. Não é possível proceder com intervenção em subsuperfície com ausência de pacote sedimentar. Não foi identificado vestígio de material arqueológico. Nesse contexto a cavidade é avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade - SQ-30

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 030	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 414424 **E /** 9496380 **N**	**Altitude:** 512 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em afloramento menor em terreno íngreme com a dispersão de matacões no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**

Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante () Dolina ()** **Afloramento Menor (x) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito (x)** **Dolomito ( ) Mármore ()** **Arenito ( ) Pegmatito () (x)outro Gnaisse**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 150 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	O – SO

Registro fotográfico:



Foto 427: Vista para entrada da cavidade.



Foto 428: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração reduzida de teto abrigável na parte interna.	**Negativos:** Volumetria interna reduzida e piso rochoso e ausência de pacote sedimentar. Não apresenta porção abrigada na entrada.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade de morfologia retilínea é condicionada pelo plano de fratura da rocha com o teto inclinado formado por bloco maior e piso composto pela rocha in situ. O piso na porção interna

desenvolve em aclive até a porção distal com ausência de pacote sedimentar ocorrendo o estreitamento entre o teto e as paredes laterais. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção interna para a área externa da cavidade.

Registro Fotográfico:



Foto 429: Detalhe da volumetria interna da cavidade.



Foto 430: Detalhe da composição do piso na porção interna.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida e piso rochoso. Ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida e piso rochoso. Ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico*** demonstrando a volumetria reduzida em sua porção interna com ausência de pacote sedimentar, sendo que o piso é formado pela rocha in situ. Na parte interna é possível a permanência de indivíduo deitado. Não apresenta possibilidade de intervenção em subsuperfície não sendo identificado vestígio arqueológico.

Cavidade - SQ-31

Localização

Nome da cavidade: SQ – 031

Município: Santa Quitéria - CE **Localidade:** Itatiaia

Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M** **UTM:** 414362 **E** / 9496426 **N** **Altitude:** 521 metros

Tipologia: Cavidade

Quantidade de Entradas: 01

Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em afloramento menor em terreno íngreme com a dispersão de matacões no entorno.

Inserção na paisagem

Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante () Dolina ()** **Afloramento Menor (x) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito (x)** **Dolomito ( ) Mármore ()** **Arenito ( ) Pegmatito () (x)outro Gnaisse**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 150 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SO

Registro fotográfico:



Foto 431: Vista para entrada da cavidade.



Foto 432: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Fração reduzida de teto abrigável na parte interna.		**Negativos:** Ambiente interno estreito e piso rochoso. Ausência de pacote sedimentar.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()	

Descrição Geral (área interna): Cavidade apresenta desenvolvimento raso condicionado pela fratura do teto que é formado por matacão. Na porção central e distal o piso é formado pela rocha in situ. Na cota de entrada ocorre a projeção de teto abrigável de dimensão reduzida em área com presença de piso sedimentar plano e seco com presença de cascalhos e seixos. Apresenta desenvolvimento interno retilíneo e conduto estreito. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção interna para a parte externa da cavidade.

Registro Fotográfico:



Foto 433: Detalhe da composição do piso na porção interna.

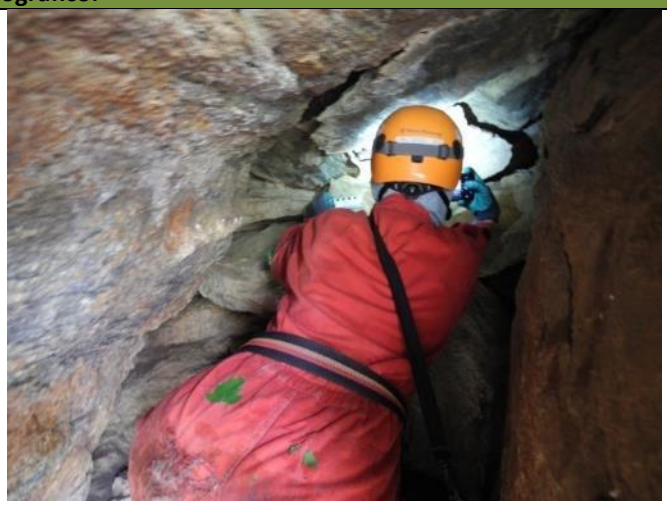


Foto 434: Detalhe da volumetria interna da cavidade.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida e piso rochoso. Ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida e piso rochoso. Ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: Cavidade de volumetria reduzida em sua porção interna com o desenvolvimento por conduto estreito entre as paredes laterais o teto e o piso. Na parte central e distal o piso é rochoso. Na zona de entrada ocorre formação de piso sedimentar plano em porção de teto baixo no qual é possível a permanência de indivíduo agachado e na parte interna o acesso é feito deitado. Não foi identificado vestígio de material arqueológico. Nesse sentido a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade - SQ-32

Localização

Nome da cavidade: SQ – 032

Município: Santa Quitéria - CE **Localidade:** Itataia

Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M** **UTM:** 414362 **E** / 9496426 **N** **Altitude:** 521 metros

Tipologia: Cavidade

Quantidade de Entradas: 01

Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante com grandes matacões no entorno.

Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante () Dolina ()** **Afloramento Menor (x) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito (x)** **Dolomito ( ) Mármore ()** **Arenito ( ) Pegmatito () (x)outro Gnaisse**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 130 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	NE - E

Registro fotográfico:



Foto 435: Vista para entrada da cavidade.



Foto 436: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Médio		
Habitação: Médio	**Abrigo:** Médio	**Refúgio:** Médio
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Presença de área abrigável com piso sedimentar plano.		**Negativos:** Parte do piso em declive composto por blocos.

Piso sedimentar	
Presença: Sim	**Ausência:**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não () Em partes (x)	

Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta sua formação condicionada pelo plano de duas fraturas na rocha. O piso em sua zona de entrada é composto pela rocha in situ e por matacões. A partir da porção proximal o piso desenvolve em declive em rampa de blocos para a porção central onde o piso é plano com sedimento raso de origem alóctone, apresentando-se em partes recoberto por cascalhos e seixos. Parte do piso apresenta-se recoberto por calhaus e matacões. Na porção distal desenvolve um conduto estreito com o teto baixo e piso sedimentar em área plana. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da parte externa para o interior da cavidade.

Registro Fotográfico:



Foto 437: Detalhe da volumetria interna da cavidade e piso sedimentar.

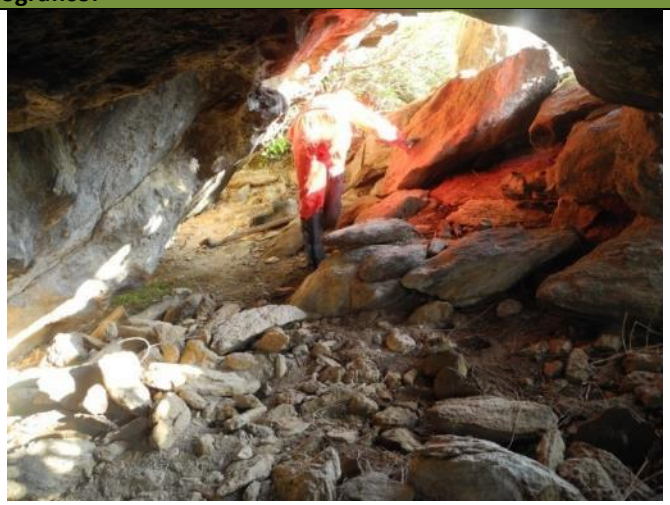


Foto 438: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 439: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.



Foto 440: Detalhe da projeção do teto baixo no interior da cavidade.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Porção de teto abrigável e pacote sedimentar em uma área restrita. Parte do piso tem sua composição rochosa.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Porção de teto abrigável e pacote sedimentar em uma área restrita. Parte do piso tem sua composição rochosa.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade apresenta ampla porção abrigada com parte do piso com formação de pacote sedimentar em área plana, com presença de cascalhos, seixos angulosos, calhaus e matacões. Em parte do piso ele formado por blocos. Na porção abrigada é possível a permanência de mais de um indivíduo sentado ou agachado, sendo possível proceder com intervenção em subsuperfície. Não foi identificado vestígio de material arqueológico. De acordo com estes critérios mencionados a cavidade é aqui avaliada em ***Médio Potencial Arqueológico.***

Cavidade - SQ-33

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 033	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itatiaia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413543 **E** / 9495402 **N**	**Altitude:** 551 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 02	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em vertente íngreme com abundante dispersão de matacões. Nota-se o que afloramento se desenvolve em patamares com desníveis e blocos soltos.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante () Dolina ()** **Afloramento Menor (x) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 120 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	1ª entrada: E – SE 2ª entrada: O - NO
Registro fotográfico:	



Foto 441: Vista para entrada da cavidade.



Foto 442: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Baixo

Habitação: Baixo	**Abrigo: Baixo**	**Refúgio: Baixo**

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Presença de área abrigável com piso sedimentar plano.	**Negativos:** Parte do piso composto por blocos e área reduzida com formação de pacote sedimentar.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não () Em partes (x)

Descrição Geral (área interna): A cavidade com a morfologia linear do conduto principal apresenta uma abertura orientada no sentido E – SE e outra entrada no sentido O – NO, demonstrando o teto protegido pela rocha que compõe o maciço com o desenvolvimento do piso em leve aclive com presença de um grande bloco (matacão) na porção interna deixando um reduzido corredor com piso sedimentar e o fechamento das paredes nas laterais. Na zona de entrada da abertura do sentido O – NO ocorre à presença massiva de matacões recobrindo toda a superfície. Na porção interna ocorre a presença de sedimentos finos, cascalhos, seixos angulosos e pouca presença de calhaus de origem mista.

Registro Fotográfico:



Foto 443: Detalhe da volumetria interna da cavidade e parte do piso rochoso.



Foto 444: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 445: Vista para área reduzida com presença de piso sedimentar.



Foto 446: Detalhe da projeção do teto no interior da cavidade.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Porção de teto abrigável e formação de pacote sedimentar em uma área restrita. Parte do piso tem sua composição rochosa.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Porção de teto abrigável e formação de pacote sedimentar em uma área restrita. Parte do piso tem sua composição rochosa.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade apresenta porção abrigada de volumetria favorável a permanência de mais de um indivíduo de pé, com a formação de piso sedimentar em área plana, sendo possível proceder com intervenção em subsuperfície nos pontos onde se observa a ocorrência de pacote sedimentar. Na porção central da cavidade existe a presença de um grande bloco que reduz a área de piso sedimentar. Dessa forma a cavidade é aqui avaliada em ***Baixo Potencial Arqueológico.***

Cavidade - SQ-34

Localização		
Nome da cavidade: SQ – 034		
Município: Santa Quitéria - CE		**Localidade:** Itatiaia
Datum: SIRGAS 2000	**Zona: 24M**	**UTM:** 413561 **E** / 9495399 **N** **Altitude:** 532 metros
Tipologia: Cavidade		
Quantidade de Entradas: 01		
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em terreno íngreme com abundante presença de matacões em superfície.		
Inserção na paisagem		
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( )** **Chapada ( )** **Outro ( )** **Serra (x)** **Depressão ( )** **Planície ( )** **Tabuleiro ( )**	

Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante () Dolina ()** **Afloramento Menor (x) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 170 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	Sul

Registro fotográfico:

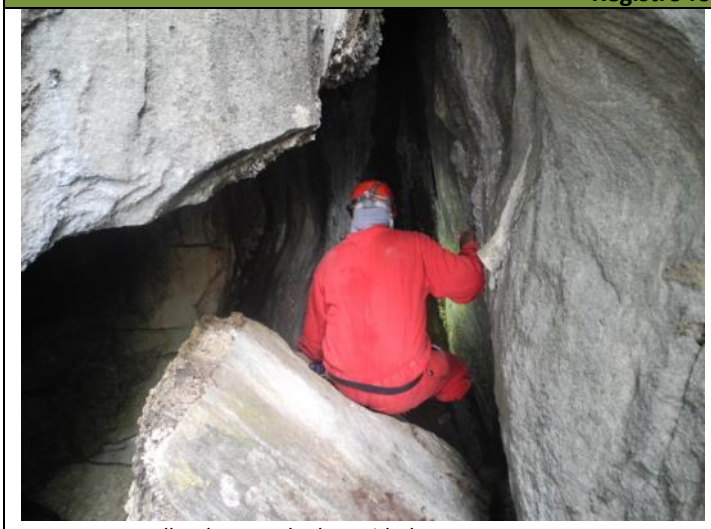


Foto 447: Detalhe da entrada da cavidade.

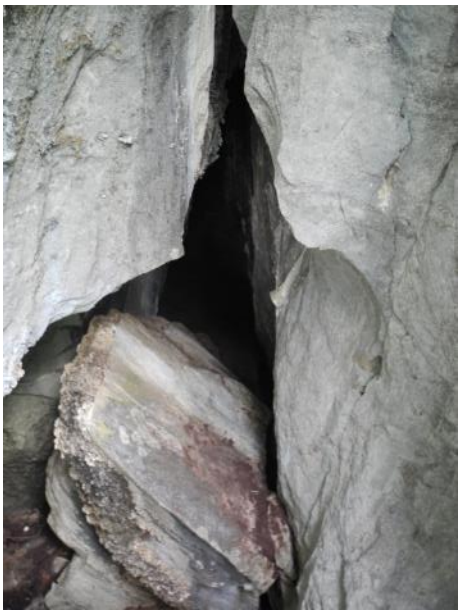


Foto 448: Vista para entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Baixo		
Habitação: Baixo	**Abrigo:** Baixo	**Refúgio:** Baixo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Presença de área abrigável com piso sedimentar plano.	**Negativos:** Parte do piso composto por blocos e área reduzida com formação de pacote sedimentar.	

Piso sedimentar	
Presença: Sim	**Ausência:**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não () Em partes (x)	
Descrição Geral (área interna): Cavidade situada na base do maciço apresentando sua formação condicionada ao plano de fratura da rocha com morfologia retilínea. Na zona de entrada ocorre a presença de grandes matacões que avança para a porção proximal. O conduto N-S em sua zona distal ocorre a presença de piso sedimentar com sedimentos terrígenos. Na porção interna ocorre ainda a formação de conduto lateral direcionado no sentido E-SE / NO –O em estreitamento das paredes laterais e o teto com a formação do piso concrecionado. Nota-se que o fluxo de sedimento vem da porção externa para a porção interna.	
Registro Fotográfico:	



Foto 449: Detalhe da volumetria interna da cavidade.



Foto 450: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 451: Vista para conduto lateral em ambiente estreito.



Foto 452: Detalhe da projeção do teto no interior de conduto lateral.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Porção de teto abrigável e formação de pacote sedimentar em uma área restrita. Piso de composição rochosa em conduto lateral.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Porção de teto abrigável e formação de pacote sedimentar em uma área restrita. Piso de composição rochosa em conduto lateral.

Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade apresenta a formação de um conduto principal em ambiente estreito entre as paredes laterais com o piso formado por concreção com ausência de sedimento recoberto por cascalhos, seixos angulosos e calhaus. Neste conduto é possível a permanência de indivíduo de mais de um indivíduo de pé, sendo possível proceder com intervenção em subsuperfície. No conduto lateral é possível a permanência de indivíduo agachado com o piso concrecionado. Não foi identificado vestígio arqueológico em superfície. De acordo com os critérios elencados a cavidade é aqui avaliada em ***Baixo Potencial Arqueológico.***

Cavidade - SQ-35

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 035	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413561 **E / N** 9495399	**Altitude:** 532 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em diáclase com piso recoberto por matacões com entrada em desnível.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor () Diáclase (x)** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 136 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	Sul
Registro fotográfico:	

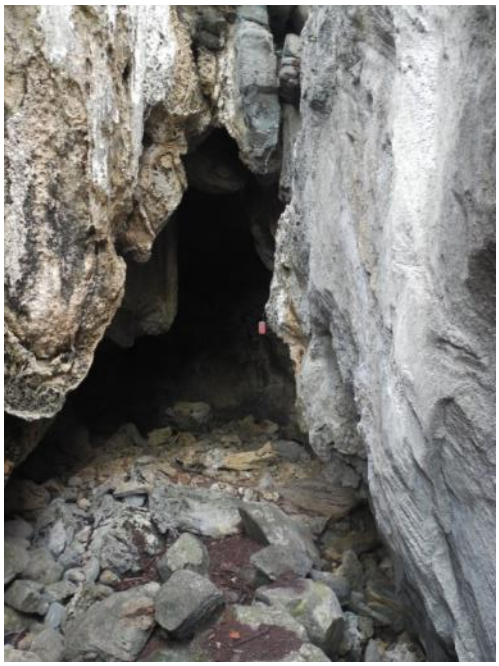


Foto 453: Vista para entrada da cavidade.



Foto 454: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Alto		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Alto	**Refúgio:** Alto
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Presença de área abrigável com piso plano.		**Negativos:** Parte do piso composto por blocos e área reduzida com formação de pacote sedimentar.
Piso sedimentar		
Presença: Sim		**Ausência:**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não () Em partes (x)		
Descrição Geral (área interna): Cavidade apresenta em sua zona de entrada o piso recoberto por matacões. Na parte proximal o teto é formado pelo encaixe dos blocos. Na porção central o piso encontra-se recoberto por calhaus, cascalhos, seixos angulosos, matacões e sedimento fino e raso com a projeção de teto alto. Na zona distal a cavidade desenvolve por um conduto estreito e inacessível. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção interna para a área externa da cavidade.		
Registro Fotográfico:		



Foto 455: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 456: Detalhe do piso formado por blocos na porção distal.



Foto 457: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.



Foto 458: Detalhe do desenvolvimento de conduto na porção interna.



Foto 459: Local de identificação de núcleo em quartzo rosa.



Foto 460: Detalhe de núcleo em quartzo rosa.



Foto 461: Detalhe do material lítico.



Foto 462: Detalhe do material lítico.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Porção de teto abrigável e formação de pacote sedimentar em uma área restrita. Piso formado por blocos. Presença de núcleo em quarto rosa. **PRESENTE**
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Porção de teto abrigável e formação de pacote sedimentar em uma área restrita. Piso formado por blocos.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão e Análise do Espólio Arqueológico: Cavidade situada base do maciço apresentando volumetria favorável para a permanência de mais de um indivíduo de pé em ambiente com o teto protegido e o piso seco. Nota-se que todo o piso da cavidade está em área plana encontrando-se recoberto por calhaus, matacões, cascalhos e seixos. Não demonstra piso sedimentar favorável a intervenção em subsuperfície por estar recoberto por blocos sendo necessário para tanto, o deslocamento destes. Foi identificado em superfície um **núcleo em quartzo rosa na zona central da cavidade**, sendo possível destacar que este matéria-prima apresenta distinção em relação as demais rochas afloradas no entorno, indicando uma possível intencionalidade no deslocamento deste tipo de matéria prima de área externa para o interior da cavidade. Segundo os critérios apresentados a cavidade é aqui relacionada com a avaliação de ***Ocorrência Arqueológica.***

Cavidade - SQ-36

Localização
Nome da cavidade: SQ – 036
Município: Santa Quitéria - CE **Localidade:** Itatiaia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413543 **E** / 9495754 **N** **Altitude:** 530 metros
Tipologia: Cavidade

Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em terreno íngreme com presença de calhaus e matacões na superfície do entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante () Dolina ()** **Afloramento Menor (x) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 500 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	NE - E

Registro fotográfico:



Foto 463: Detalhe da entrada da cavidade.



Foto 464: Vista para entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Baixo		
Habitação: Baixo	**Abrigo:** Baixo	**Refúgio:** Baixo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Presença de área abrigável com piso plano.	**Negativos:** Parte do piso composto por blocos e área reduzida com formação de	

	pacote sedimentar e parte do teto aberto na entrada.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não () Em partes (x)

Descrição Geral (área interna): Cavidade com morfologia de padrão planimétrico retilínea e feição triangular inserida em uma fratura que se encontra paralela a feição da escarpa. O piso apresenta desenvolvimento em aclive recoberto por cascalhos, seixos ângulos e calhaus de origem mista. Na porção proximal o teto é aberto e partir da parte central até a zona distal o teto se fecha pelo encaixe de blocos apresentando estreitamento entre as paredes laterais. Nota-se que o fluxo de sedimento vem da parte interna para área externa da cavidade.

Registro Fotográfico:

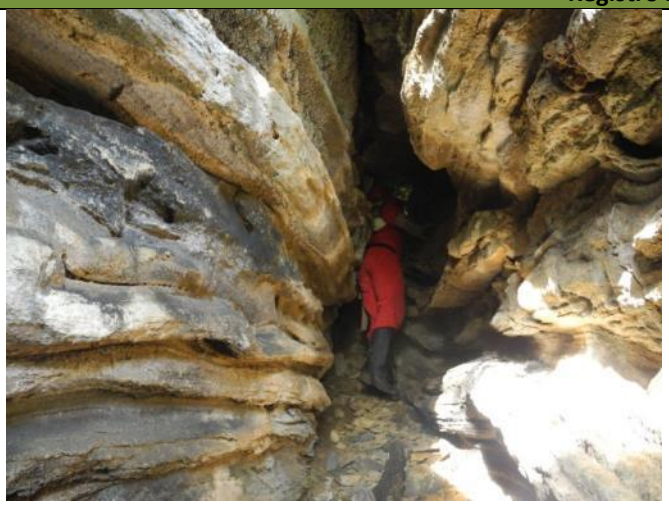


Foto 465: Detalhe da volumetria interna da cavidade.

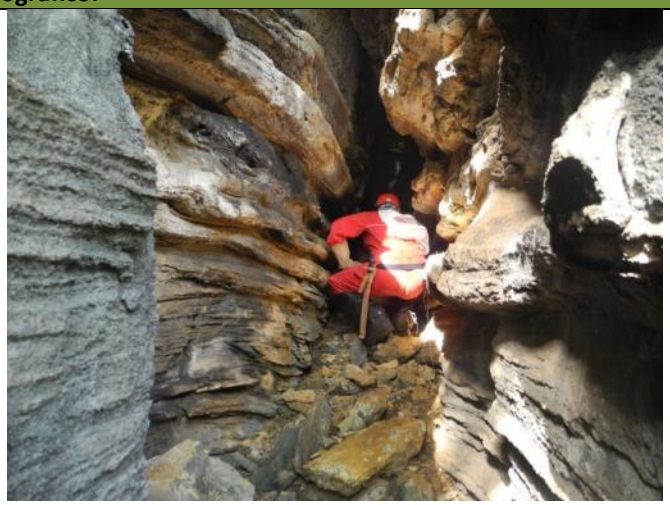


Foto 466: Detalhe do estreitamento entre as paredes laterais.



Foto 467: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.



Foto 468: Detalhe da composição do piso na porção interna

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Porção de teto abrigável em ambiente com estreitamento entre as paredes laterais e piso recoberto por blocos decamétricos.

Arqueologia histórica:	**Ausente**	Porção de teto abrigável em ambiente com estreitamento entre as paredes laterais e piso recoberto por blocos decamétricos.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.
Conclusão: A cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico*** não apresentando formação considerável de fração abrigável na parte interna, demonstrando o piso recoberto por calhaus, seixos e cascalhos desenvolvido em aclive a partir da zona proximal até a porção distal. Na zona distal onde ocorre o fechamento do teto a volumetria é reduzida com estreitamento das paredes laterais, sendo possível a permanência de indivíduo de pé. Não apresenta condições favoráveis a intervenção em subsuperfície, não sendo identificado vestígio de material arqueológico.		

Cavidade - SQ-37

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 037	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itatiaia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413520 **E /** 9495750 **N**	**Altitude:** 539 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em terreno íngreme com presença de calhaus e matacões dispersos em superfície.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 466 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	NO-N
Registro fotográfico:	



Foto 469: Detalhe da entrada da cavidade.



Foto 470: Vista para entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração reduzida de teto protegido.	**Negativos:** Parte do piso composto por blocos decamétricos e volumetria interna diminuta.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade de morfologia retilínea apresenta entrada em nível superior apresentando em sua zona proximal o piso formado por blocos e pela rocha in situ. A cavidade apresenta sua formação condicionada pelo plano de fratura da rocha. Na zona distal o piso desenvolve em leve aclive com o solo recoberto por cascalhos, seixos angulosos e calhaus. Na porção interna a volumetria é reduzida conformando um ambiente estreito. Nota-se que o fluxo de sedimento vem de dentro para fora da cavidade. O teto é conformado por blocos com a presença de clarabóia.

Registro Fotográfico:

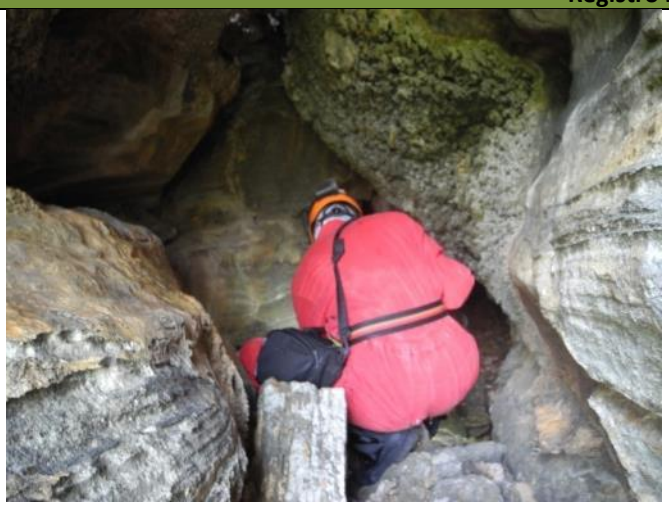


Foto 471: Detalhe da composição do piso rochoso na entrada da cavidade.



Foto 472: Detalhe da volumetria na porção interna da cavidade.



Foto 473: Vista para porção interna e piso recoberto por depósitos clásticos.



Foto 474: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade apresenta volumetria reduzida no espaço interno com a formação do piso em aclive encontrando-se recoberto por cascalhos e calhaus com sedimento fino e raso. Na porção distal é possível a permanência de indivíduo de pé ou agachado em ambiente estreito entre as paredes laterais. Não é possível realizar intervenção em subsuperfície, não sendo identificado vestígio arqueológico. Dessa forma a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade - SQ-38

Localização		
Nome da cavidade: SQ – 038		
Município: Santa Quitéria - CE		**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000	**Zona: 24M**	**UTM:** 413503 **E** / 9495734 **N** **Altitude:** 554 metros
Tipologia: Cavidade		
Quantidade de Entradas: 01		
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante no topo da vertente com presença de calhaus e matacões dispersos em superfície.		
Inserção na paisagem		
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( )** **Chapada ( )** **Outro ( )** **Serra (x)** **Depressão ( )** **Planície ( )** **Tabuleiro ( )**	

Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo (x) Média () Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 452 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	Leste

Registro fotográfico:

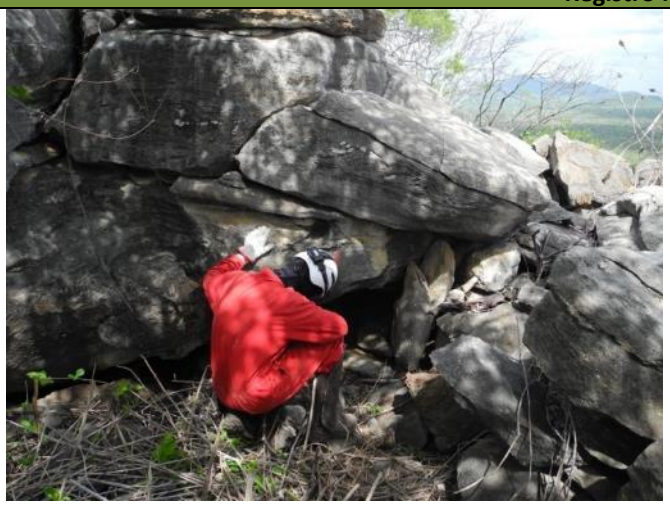


Foto 475: Vista para entrada da cavidade.



Foto 476: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração reduzida de teto protegido.	**Negativos:** Parte do piso composto por blocos decamétricos e volumetria interna diminuta.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade demonstra a volumetria interna reduzida e o piso desenvolvido em declive formado pela rocha in situ e blocos decamétricos, com partes com presença de sedimentos argilosos e raso

na porção distal. Na parte proximal da cavidade ocorre presença de piso sedimentar recoberto por calhaus e cascalhos.

Registro Fotográfico:



Foto 477: Detalhe da volumetria reduzida na porção interna da cavidade.



Foto 478: Detalhe da composição do piso rochoso no interior da cavidade.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra volumetria interna reduzida no qual permite a permanência de indivíduo agachado, não apresentando a formação de pacote sedimentar e com grande parte do piso formado por blocos e pela rocha matriz. Na parte interna e na entrada é não é possível proceder com intervenção em subsuperfície, não sendo identificado vestígio arqueológico em superfície. Nesse sentido a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade - SQ-39

Localização

Nome da cavidade: SQ – 039

Município: Santa Quitéria - CE **Localidade:** Itatiaia

Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M** **UTM:** 413509 **E** / 9495731 **N** **Altitude:** 534 metros

Tipologia: Cavidade

Quantidade de Entradas: 01

Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante no topo da vertente com presença de calhaus e matacões dispersos em superfície e grandes blocos apoiados na entrada.

Inserção na paisagem

Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo (x) Média () Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 448 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	E - SE

Registro fotográfico:



Foto 479: Vista para entrada da cavidade.

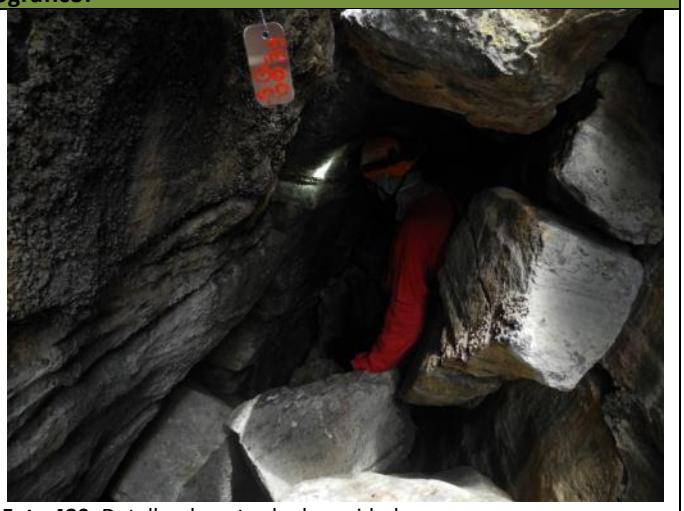


Foto 480: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração reduzida de teto protegido.	**Negativos:** Volumetria reduzia e estreitamento entre as paredes laterais.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta em sua zona de entrada o piso formado por blocos (matacões) com ausência de piso sedimentar. O conduto principal de morfologia retilínea é condicionado pelo plano de fratura da rocha, ocorrendo na porção interna em nível inferior a presença de piso sedimentar em ambiente com estreitamento entre as paredes laterais e o teto de projeção mais alta. Na zona de entrada o piso encontra-se recoberto por matacões em declive direcionados para a entrada do conduto principal. Na porção central e distal ocorre a presença de sedimentos finos, matéria orgânica e vestígios de fauna.

Registro Fotográfico:



Foto 481: Desenvolvimento por conduto principal com estreitamento entre as paredes laterais.



Foto 482: Detalhe da volumetria interna e composição do piso.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido a sua zona de entrada apresentar o piso recoberto por blocos em declive, demonstrando o desenvolvimento por conduto principal estreito entre as paredes laterais. Na porção interna é possível a permanência de mais de um indivíduo de pé. Não apresenta possibilidade de intervenção em subsuperfície não sendo identificado vestígio arqueológico.

Cavidade - SQ-40

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 040	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413421 **E** / 9495862 **N**	**Altitude:** 514 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em vertente íngreme com dispersão de matacões no entorno.	

Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 536 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	NE

Registro fotográfico:

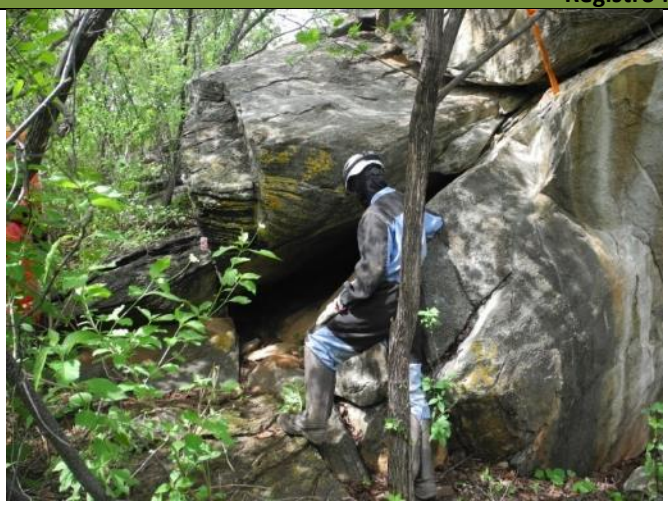


Foto 483: Vista para entrada da cavidade.



Foto 484: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Fração reduzida de teto protegido.		**Negativos:** Volumetria reduzia e estreitamento entre as paredes laterais e ausência de pacote sedimentar.
Piso sedimentar		
Presença:		**Ausência: Sim**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()		

Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta sua formação condicionada pelo plano de fratura da rocha apresentando o desenvolvimento do piso em aclive o sentido a porção distal. O conduto principal de morfologia retilínea apresenta-se em estreitamento entre as paredes laterais, o teto e o piso. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar e de matéria orgânica vem da parte externa para o interior da cavidade. Ao final da porção distal o piso desenvolve em rampa recoberta por cascalhos, seixos e presença de sedimento raso. Na porção proximal fluxo de sedimento vem de dentro para fora da cavidade.

Registro Fotográfico:



Foto 485: Desenvolvimento por conduto principal com estreitamento entre o teto e o piso.



Foto 486: Detalhe da volumetria e desenvolvimento interno.



Foto 487: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.



Foto 488: Detalhe da composição do piso na zona distal.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		Relevância conforme aos critérios arqueológicos.
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito com o piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito com o piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.
Conclusão: A cavidade apresenta volumetria reduzida permitindo o acesso à parte interna agachado e deitado em ambiente estreito, com presença de sedimento raso e piso rochoso composto por blocos e pela rocha in situ. Na porção interna é possível observar o grande aporte hídrico direcionando o fluxo de dentro para fora da cavidade. Segundo estes critérios apresentados a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***		

Cavidade - SQ-41

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 041	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413378 **E** / 9495845 **N**	**Altitude:** 517 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em vertente íngreme com dispersão de matacões no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**

Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 538 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SO - O

Registro fotográfico:



Foto 489: Vista para entrada da cavidade.

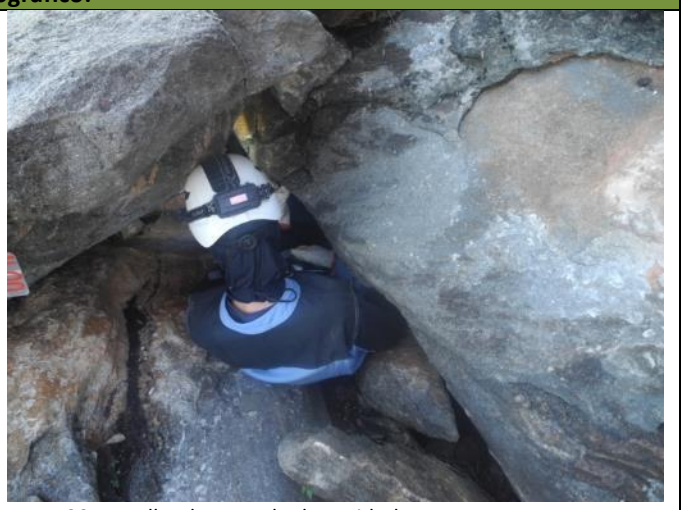


Foto 490: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração reduzida de teto protegido.	**Negativos:** Volumetria interna reduzida com piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade com padrão planimétrico retilíneo formada pelo apoio de blocos que conformam o teto constituído por depósito em talus. Na porção proximal o piso é formado pela rocha in situ, desenvolvido em declive e na porção central ocorre a presença de sedimento, cascalhos e calhaus e na parte distal o piso encontra-se em aclive. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da parte externa para a porção interna. Na zona distal ocorre a formação de conduto estreito não acessível.

Registro Fotográfico:



Foto 491: Detalhe do desenvolvimento interno da cavidade.



Foto 492: Detalhe da composição do piso rochoso na porção interna.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito com o piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito com o piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico*** apresentando a volumetria interna reduzida com o piso formado pela rocha in situ, com camada rasa de sedimento entremeado a cascalhos que são provenientes do fluxo que vem da porção externa da cavidade. Na parte interna é possível a permanência de indivíduo sentado em ambiente com estreitamento entre as paredes laterais, piso e teto. Não é possível proceder com intervenção em subsuperfície, não sendo identificado vestígio arqueológico em superfície.

Cavidade - SQ-42

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 042	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413598 **E / N** 9495564	**Altitude:** 559 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante com a formação de lajedo extenso e lapiás com dispersão de matacões no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )**

	Planície ( ) Tabuleiro ( )
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 283 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	E - SE

Registro fotográfico:



Foto 493: Vista para entrada da cavidade.



Foto 494: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Baixo

Habitação: Baixo	**Abrigo:** Baixo	**Refúgio:** Baixo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração de teto protegido na entrada.	**Negativos:** Piso formado por blocos e pela rocha in situ.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não () Em partes (x)

Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta sua entrada em desnível em relação ao maciço aflorante com a formação de projeção de teto abrigável. O piso na entrada encontra-se recoberto por calhaus, cascalhos e seixos

ocorrendo à formação de pacote sedimentar raso. Na parte interna o piso é formado pela rocha matriz entremeado a cascalhos e seixos angulosos.

Registro Fotográfico:



Foto 495: Detalhe da volumetria na entrada da cavidade.

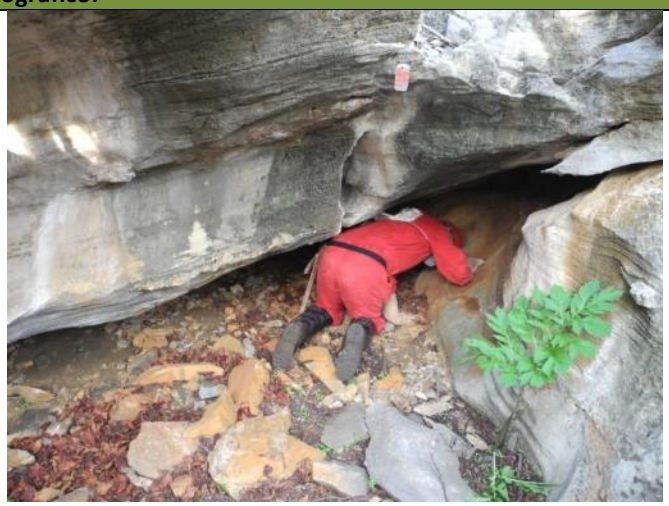


Foto 496: Detalhe do desenvolvimento de conduto estreito na porção interna.



Foto 497: Detalhe da composição do piso em fração de teto abrigável.



Foto 498: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Presença de fração de teto abrigável com o piso recoberto por blocos rochosos.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Presença de fração de teto abrigável com o piso recoberto por blocos rochosos.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra em sua zona de entrada ocorre à formação de área abrigada no qual é possível a permanência de indivíduo de pé, porém o piso é formado por cascalhos, seixos angulosos e calhaus com pacote sedimentar raso e a rocha matriz aflorando. O piso na porção abrigada é levemente inclinado recebendo o aporte de matéria orgânica advinda da porção superior do maciço. Não foi identificado vestígio arqueológico em superfície com presença de pacote sedimentar raso pouco favorável a intervenção em subsuperfície. De acordo com os critérios apresentado a cavidade é aqui avaliada em ***Baixo Potencial Arqueológico.***

Cavidade - SQ-43

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 043	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itatiaia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413615 **E / N** 9495512	**Altitude:** 554 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante com a formação de lapiás e dispersão de matacões no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 252 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	Norte
Registro fotográfico:	



Foto 499: Vista para entrada da cavidade.



Foto 500: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Baixo

Habitação: Baixo	**Abrigo:** Baixo	**Refúgio:** Baixo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração de teto protegido e fração com pacote sedimentar.	**Negativos:** Piso em declive formado por blocos e pela rocha in situ.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade inserida em desnível em relação ao maciço aflorante, apresentando o desenvolvimento em declive a partir da zona de entrada até a porção central onde ocorre a presença de piso sedimentar entremeado a cascalhos, calhaus e matacões em parte plana. Na porção distal ocorre o estreitamento entre o piso e o teto, não sendo possível acessar. Nota-se que o fluxo de hidro sedimentar vem da porção externa para a o interior da cavidade.

Registro Fotográfico:



Foto 501: Vista para a porção interna da cavidade.



Foto 502: Detalhe da volumetria na entrada da cavidade.



Foto 503: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.



Foto 504: Detalhe da composição do piso na porção interna.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Presença de fração de teto abrigável com o piso recoberto por blocos rochosos e fração reduzida de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Presença de fração de teto abrigável com o piso recoberto por blocos rochosos e fração reduzida de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade apresenta volumetria favorável à permanência de um indivíduo agachado ou sentado cm porção de teto protegido onde ocorre a formação de piso sedimentar em área plana e partes do solo recoberto por blocos decamétricos. A porção interna recebe grande aporte hídrico e de sedimento advindo da porção externa devido ao desnível da zona de entrada para o interior da cavidade. Não apresenta condições favoráveis para intervenção em subsuperfície, não sendo identificados vestígios arqueológicos. Nesse contexto a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade - SQ-44

Localização
Nome da cavidade: SQ – 044
Município: Santa Quitéria - CE **Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413578 **E** / 9495469 **N** **Altitude:** 544 metros
Tipologia: Cavidade
Quantidade de Entradas: 01
Descrição Geral (área externa): Cavidade vertical situada em lajedo em maciço aflorante com formação de lapiás com presença de matacões na entrada.
Inserção na paisagem

Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina (x)** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem (x)** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina (x)**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 252 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	S - SO

Registro fotográfico:



Foto 505: Vista para entrada da cavidade.



Foto 506: Detalhe do acesso ao interior da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Não identificado.		**Negativos:** Cavidade com desenvolvimento vertical e formação de piso rochoso.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()	

Descrição Geral (área interna): A cavidade com o desenvolvimento em descensão em patamares, sendo o primeiro com o piso plano recoberto por cascalhos, calhaus e seixos angulosos e sedimento raso. Apresenta outro nível rochoso com presença de espeleotemas e um último patamar com presença de piso sedimentar com desenvolvimento do conduto estreito entre as paredes laterais, condicionada em uma fratura no sentido N-S. Apresenta morfologia coletora devido a formação de dolina na entrada determinando o direcionamento do fluxo hidro sedimentar advindo da porção externa e superior do maciço para o interior da cavidade.

Registro Fotográfico:



Foto 507: Vista para a porção interna da cavidade.

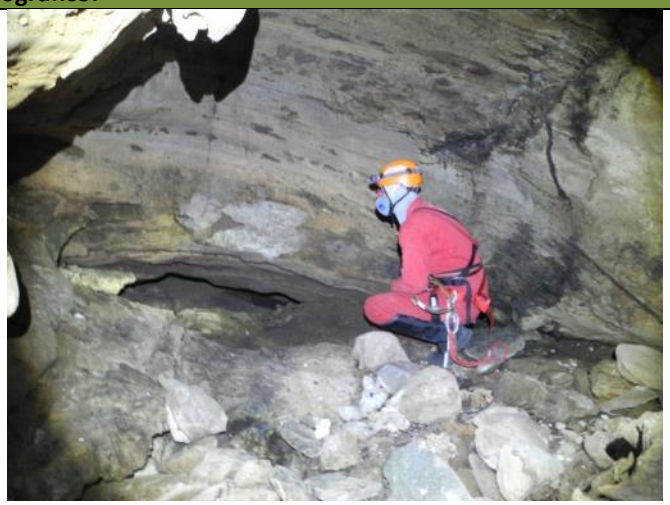


Foto 508: Detalhe da volumetria interna da cavidade.



Foto 509: Vista da porção interna da cavidade.



Foto 510: Detalhe da composição do piso na porção interna.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Cavidade com desenvolvimento vertical. Acesso por cordas. Formação de piso rochoso com ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Cavidade com desenvolvimento vertical. Acesso por cordas. Formação de piso rochoso com ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: Cavidade com desenvolvimento vertical apresenta o piso em patamares recoberto por cascalhos, seixos angulosos, calhaus e sedimento incipiente. Na porção interna o acesso é feito por cordas. Não apresenta condições favoráveis à intervenção em subsuperfície, não sendo identificado vestígio arqueológico. De acordo com os critérios elencados a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade - SQ-45

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 045	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itatiaia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413563 **E / ** 9495472 **N**	**Altitude:** 551 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade apresenta sua abertura em desnível em relação ao maciço aflorante com a presença de matacões dispersos na superfície do entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina (x)** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 192 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	S - SO
Registro fotográfico:	



Foto 511: Vista para entrada da cavidade.



Foto 512: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração diminuta de teto protegido na entrada.	**Negativos:** Volumetria interna reduzida com o piso em declive e rochoso. Ausência de pacote sedimentar.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade demonstra sua entrada em desnível com o piso recoberto por matacões em sua zona de entrada. Na zona proximal o piso encontra-se recoberto por blocos demonstrando desenvolvimento em aclive com o teto apresentando fechamento pelo encaixe de blocos e a presença de clarabóia. Na porção distal ocorre o desenvolvimento de condutos estreitos e o piso em declive, indicando o sentido do fluxo hidro sedimentar que vem da parte externa para o interior da cavidade condicionando a formação da zona distal.

Registro Fotográfico:



Foto 513: Vista para o desenvolvimento interno da cavidade.



Foto 514: Detalhe da volumetria do conduto estreito na porção interna.



Foto 515: Vista da porção interna da cavidade em ambiente estreito.



Foto 516: Detalhe da composição do piso na porção interna.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com condutos estreitos e ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida na porção interna com condutos estreitos e ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra volumetria interna reduzida não demonstra condições para utilização do espaço como abrigo, pois o piso encontra-se recoberto por blocos com ausência de pacote sedimentar. Na porção proximal o teto é condicionado pelo encaixe dos blocos permitindo a entrada de água e sedimento da parte externa para o interior da cavidade. Apresenta o desenvolvimento interno por condutos estreitos e em declive não sendo acessíveis. Não é possível proceder com intervenção em subsuperfície, não sendo identificado vestígio de material arqueológico. Segundo estes critérios elencados a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade - SQ-46

Localização
Nome da cavidade: SQ – 046
Município: Santa Quitéria - CE **Localidade:** Itatiaia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413534 **E** / 9495427 **N** **Altitude:** 534 metros
Tipologia: Cavidade
Quantidade de Entradas: 01
Descrição Geral (área externa): Cavidade de desenvolvimento vertical inserida em diáclase em lajedo extenso e área com formação de lapiás. Ocorre a presença de matacões no entorno.
Inserção na paisagem

Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase (x)** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 140 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	NO – N

Registro fotográfico:



Foto 517: Vista para entrada da cavidade.



Foto 518: Detalhe do acesso em vertical para o interior da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Não identificado.		**Negativos:** Cavidade com desenvolvimento vertical e conformação de teto aberto.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()	

Descrição Geral (área interna): Cavidade com desenvolvimento vertical inserida em diáclase com conformação de teto aberto em partes e outra pelo encaixe de blocos. O piso em declive encontra-se recoberto por cascalhos, calhaus e matacões e em partes ocorre a presença de sedimentos terrígenos. Na porção interna ocorre o estreitamento entre as paredes laterais em condicionado pelo plano de fratura da rocha orientado no sentido N-S. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar adentra na cavidade a partir da porção norte até a parte sul, proveniente da porção superior do maciço para o interior da cavidade por escorrimento gravitacional via vertente.

Registro Fotográfico:

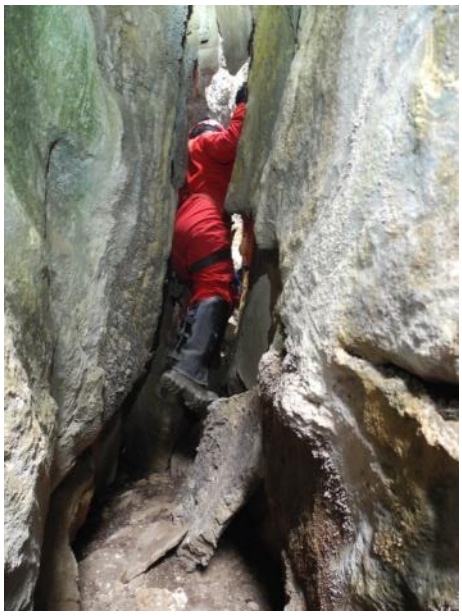


Foto 519: Vista para o desenvolvimento interno da cavidade.



Foto 520: Detalhe da composição do piso na porção interna



Foto 521: Vista da porção interna da cavidade em ambiente estreito.



Foto 522: Vista para a porção interna da cavidade.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Cavidade com desenvolvimento vertical com ambiente estreito e piso em declive recoberto por blocos.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Cavidade com desenvolvimento vertical com ambiente estreito e piso em declive recoberto por blocos.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: Cavidade com desenvolvimento vertical com o teto aberto, não demonstrando porção abrigada favorável a utilização do espaço como abrigo. O piso desenvolve em declive com presença de calhaus, cascalhos e matacões. Não apresenta condições favoráveis para intervenção em subsuperfície, não sendo identificado vestígio arqueológico em superfície. Nesse sentido a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

Cavidade - SQ-47

Localização
Nome da cavidade: SQ – 047
Município: Santa Quitéria - CE **Localidade:** Itatiaia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413546 **E** / 9495423 **N** **Altitude:** 534 metros
Tipologia: Cavidade

Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade com desenvolvimento vertical inserida em maciço aflorante em extenso lajedo e área com presença de lapiás. Ocorre a dispersão de matacões na superfície do entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase (x)** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 127 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	N - NE
Registro fotográfico:	



Foto 523: Vista para entrada da cavidade.



Foto 524: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Não identificado.		**Negativos:** Desenvolvimento vertical com teto aberto e ambiente estreito na porção interna.
Piso sedimentar		
Presença: Sim		**Ausência:**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()		
Descrição Geral (área interna): Cavidade de desenvolvimento vertical inserida em diáclase condicionada pelo plano de fratura da rocha com projeção do teto aberto em partes e outros ocorre o fechamento por blocos encaixados. O piso se desenvolve em declive apresentando recoberto por cascalhos, seixos angulosos, calhaus e sedimento raso. Apresenta o desenvolvimento retilíneo com estreitamento entre as paredes laterais. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção superior do maciço e adentra a parte interna da cavidade por escorrimento superficial via vertente.		
Registro Fotográfico:		



Foto 525: Vista para o desenvolvimento interno da cavidade.



Foto 526: Detalhe da composição do piso na porção interna

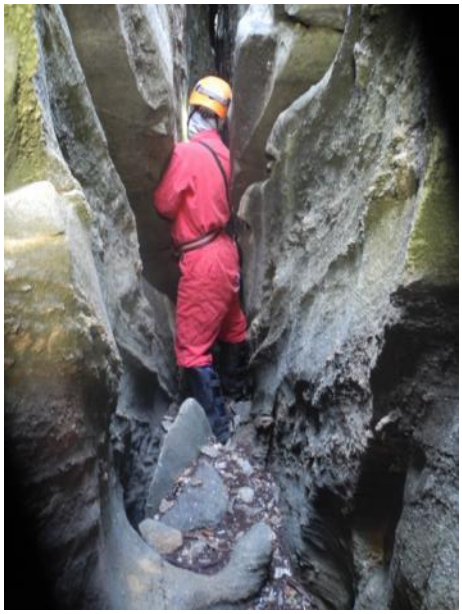


Foto 527: Detalhe do estreitamento entre as paredes laterais no interior da cavidade.

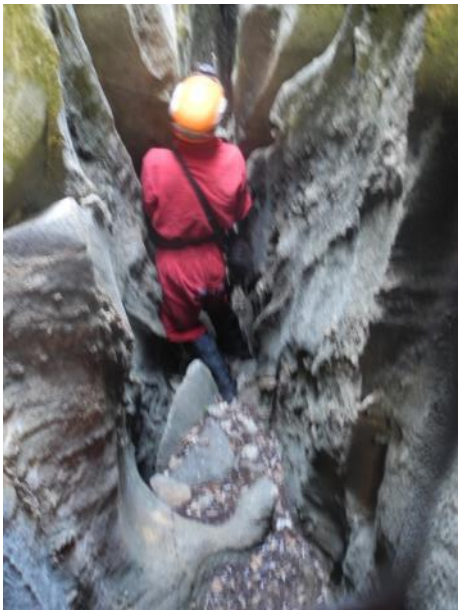


Foto 528: Vista para a porção interna da cavidade.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Cavidade com desenvolvimento vertical com ambiente estreito e piso em declive recoberto por blocos. Acesso feito por cordas.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Cavidade com desenvolvimento vertical com ambiente estreito e piso em declive recoberto por blocos. Acesso feito por cordas.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: Cavidade vertical inserida em diáclase com desnível da entrada para a porção interna. O piso na parte interna desenvolve em declive apresentando-se recoberto por cascalhos, calhaus, seixos e matacões em ambiente com estreitamento entre as paredes laterais. Não é possível proceder com intervenção subsuperfície, não sendo identificado vestígio arqueológico em superfície. Nesse sentido a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

SQ-48

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 048	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia

Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413553 **E / N** 9495439 **Altitude:** 536 metros	
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante com a formação de lapiás e um extenso lajedo com presença em dispersão na superfície de matacões e calhaus.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase (x)** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo (x) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 142 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	NE

Registro fotográfico:



Foto 529: Vista para entrada da cavidade.

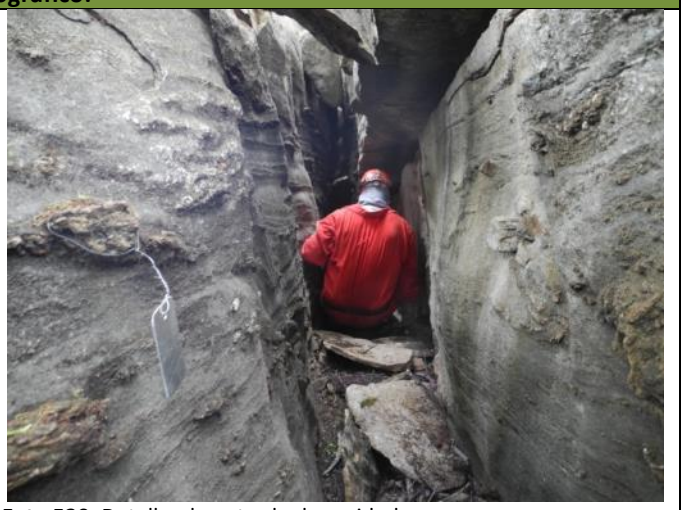


Foto 530: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		

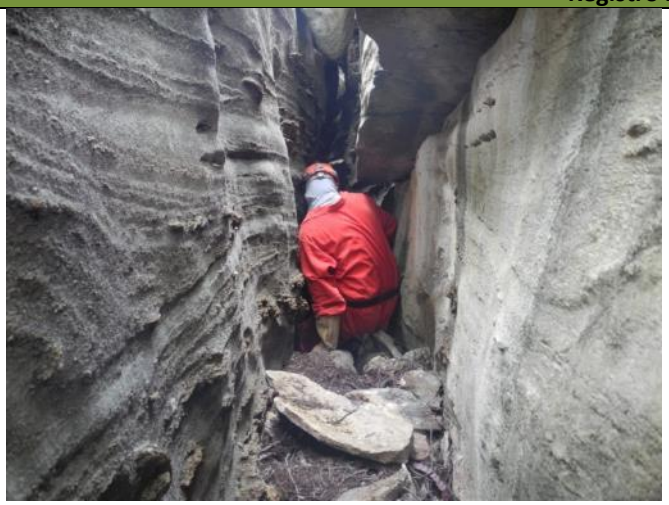
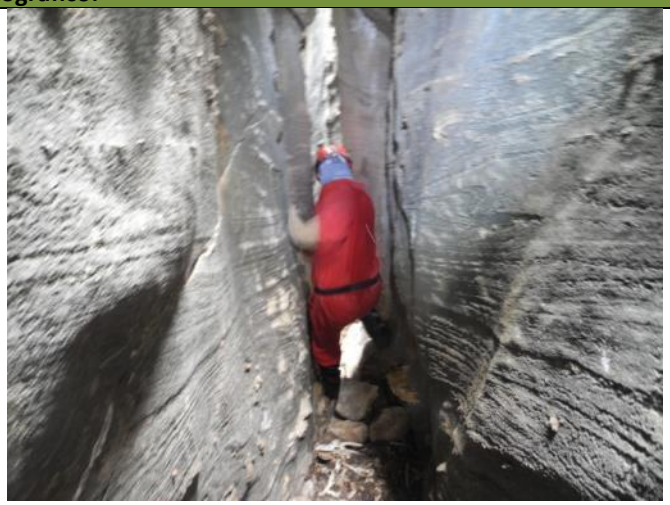
Positivos: Fração reduzida de teto abrigável.	**Negativos:** Piso em declive formado por blocos com ausência de pacote sedimentar. Volumetria interna em estreitamento das paredes laterais.
Piso sedimentar	
Presença:	**Ausência: Sim**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()	
Descrição Geral (área interna): Cavidade apresenta sua formação condicionada pelo plano de fratura da rocha em diáclase aberta com o piso desenvolvido em declive. Apresenta diversos pontos de teto aberto e alguns locais em que o fechamento é feito pelo posicionamento de blocos. O piso descendente é composto por cascalhos, calhaus, matacões, matéria orgânica e sedimento raso. Nota-se que o fluxo de hidro sedimentar vem da parte externa para a porção interna da cavidade. Na zona proximal até a porção central o teto é formado por blocos descontínuos e na zona distal ocorre o fechamento completo, com estreitamento entre as paredes laterais.	
Registro Fotográfico:	
 **Foto 531:** Vista para o desenvolvimento interno da cavidade.	 **Foto 532:** Detalhe do estreitamento entre as paredes laterais na porção interna.



Foto 533: Detalhe da composição do piso na porção interna.

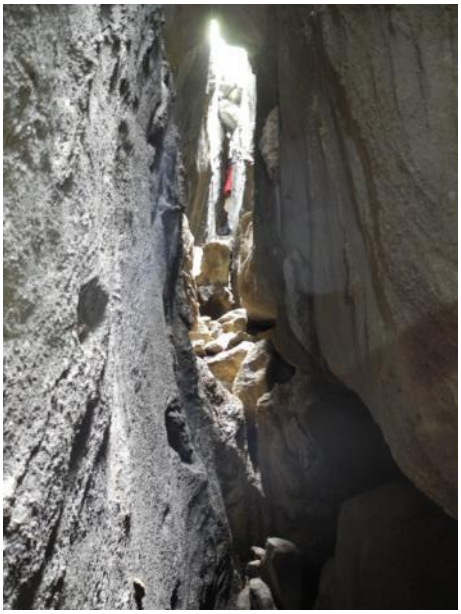


Foto 534: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com estreitamento entre as paredes laterais, com o piso rochoso desenvolvido em declive. Parte do teto aberto.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com estreitamento entre as paredes laterais, com o piso rochoso desenvolvido em declive. Parte do teto aberto.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido à conformação do estreitamento das paredes laterais com o desenvolvimento do piso em descensão de com forte inclinação apresentando-se recoberto por calhaus, cascalhos e matacões e ausência de pacote sedimentar. O teto é aberto da porção proximal até a parte central não formando porção abrigável. Não é possível proceder com intervenção em subsuperfície, não sendo identificado vestígio arqueológico.

SQ-0049

Localização		
Nome da cavidade: SQ – 049		
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia	
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413510 **E** / 9495447 **N**		**Altitude:** 533 metros

Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade de desenvolvimento vertical inserida em área de formação de lapiás em extenso lajedo com presença dispersa em superfície de matacões.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ()** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo (x) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 116 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	NE

Registro fotográfico:

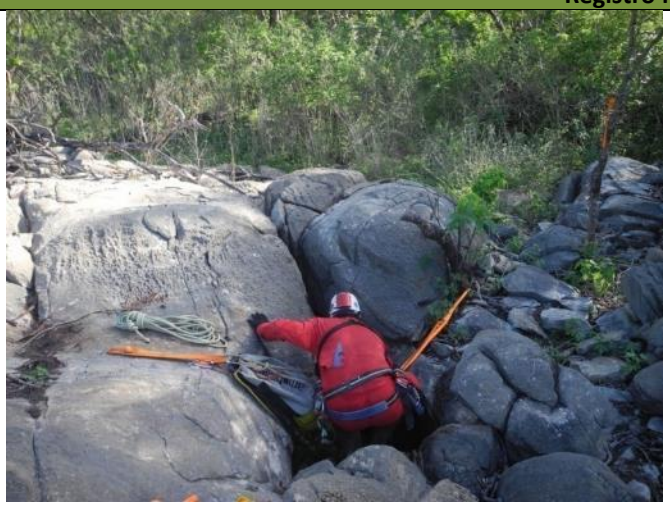


Foto 535: Vista para entrada da cavidade.



Foto 536: Vista do maciço de inserção da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		

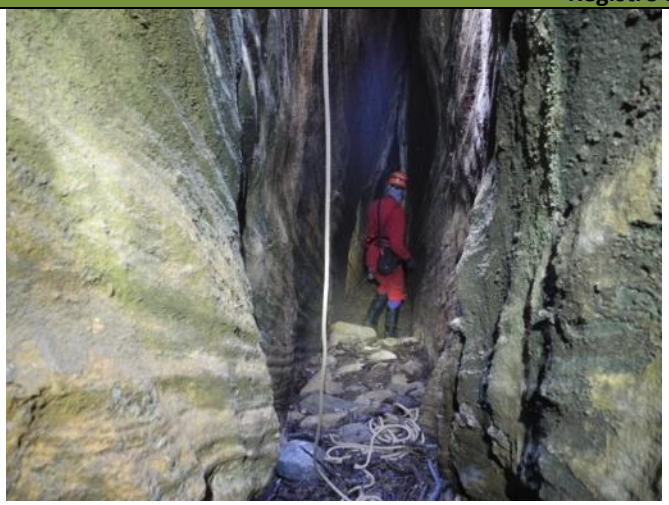
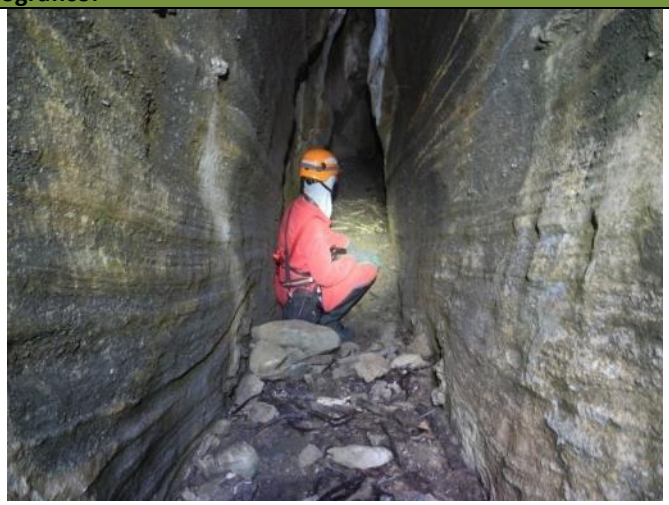
Positivos: Não identificado.	**Negativos:** Cavidade com desenvolvimento vertical, com o piso rochoso e estreitamento das paredes laterais.
Piso sedimentar	
Presença:	**Ausência: Sim**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()	
Descrição Geral (área interna): Cavidade inserida em diáclase condicionada ao plano de fratura da rocha que está orientado no sentido N-S, com parte do teto aberto e outra com o fechamento por blocos encaixados com o piso desenvolvido em declive apresentando-se recoberto por cascalhos, seixos angulosos e calhaus. Na porção distal ocorre a formação de piso sedimentar em área plana com presença de cascalhos. A cavidade apresenta o estreitamento entre as paredes laterais. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar acompanha o desnível N-S no interior da cavidade.	
Registro Fotográfico:	
 **Foto 537:** Vista para o desenvolvimento interno da cavidade.	 **Foto 538:** Detalhe do estreitamento entre as paredes laterais na porção interna.



Foto 539: Detalhe da composição do piso na porção interna.

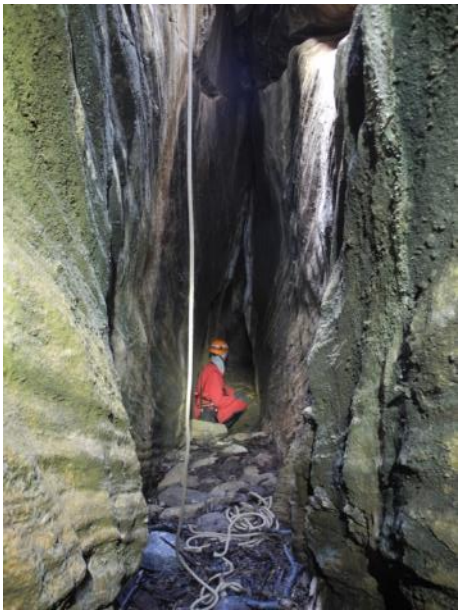


Foto 540: Vista para a porção interna da cavidade.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Cavidade com desenvolvimento vertical de volumetria estreita na porção interna e piso rochoso, com ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Cavidade com desenvolvimento vertical de volumetria estreita na porção interna e piso rochoso, com ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade com desnível vertical na porção superior do maciço até o piso na porção interna. O piso desenvolve em declive estando recoberto por cascalhos, calhaus e seixos angulosos, apresentando porção com piso sedimentar na porção distal da cavidade. Parte do teto da cavidade é aberto não formando área protegida favorável a utilização do espaço como abrigo. Na porção sul o teto é rochoso, não apresenta condições favoráveis a proceder com intervenção em subsuperfície, não sendo identificado vestígio arqueológico. Dessa forma a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

SQ-50

Localização
Nome da cavidade: SQ – 0050

Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413503 **E** / 9495445 **N**	**Altitude:** 534 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): A cavidade está inserida em uma diáclase em maciço aflorante com a formação de lapiás em extenso lajedo.	

Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase (x)** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo () Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 150 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	N

Registro fotográfico:



Foto 541: Vista para entrada da cavidade.



Foto 542: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***	
Positivos: Presença de piso sedimentar raso.	**Negativos:** Piso rochoso desenvolvido em declive em ambiente com estreitamento entre as paredes laterais.
Piso sedimentar	
Presença: Sim	**Ausência:**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()	
Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta sua formação condicionada pela fratura da rocha orientada no sentido N-S. Na parte proximal o teto é fechado pelo encaixe de blocos pontualmente e descontinuamente, pois a partir da porção central o teto é aberto até a zona distal onde ocorre o fechamento por blocos encaixados. O piso desenvolve em declive apresentando-se recoberto por calhaus e matacões entremeados a sedimento raso. Na zona distal ocorre o desenvolvimento por conduto estreito. Nota-se que o fluxo de hidro sedimentar vê da parte externa para o interior da cavidade.	
Registro Fotográfico:	
 **Foto 543:** Vista para o desenvolvimento interno da cavidade.	 **Foto 544:** Detalhe da composição do piso na porção interna.

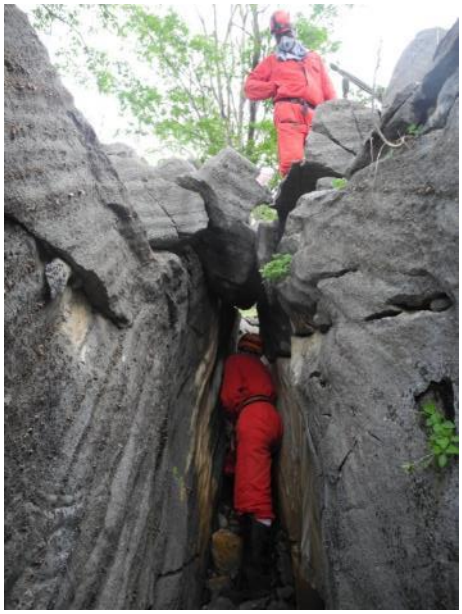


Foto 545: Detalhe de parte do teto formado por bloco encaixado.



Foto 546: Vista para a porção distal da cavidade.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com parte do teto aberto e piso em declive.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com parte do teto aberto e piso em declive.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade apresenta na porção proximal e central o teto aberto devido a sua inserção em diáclase com o desenvolvimento do piso em rampa recoberto por blocos decamétricos sem porção abrigada. Na zona distal desenvolve conduto estreito com o piso plano e sedimentos terrígenos em ambiente estreito no qual um indivíduo pode permanecer agachado. Não apresenta condições favoráveis a intervenção em subsuperfície, não sendo identificado vestígio arqueológico. De acordo com os critérios elencado acima a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

SQ-51

Localização
Nome da cavidade: SQ – 051
Município: Santa Quitéria - CE **Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413499 **E** / 9495446 **N** **Altitude:** 534 metros

Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): A cavidade está inserida em maciço aflorante escalonado ao fundo de uma diáclase em área de formação de lapiás em extenso lajedo. Na superfície do entorno ocorre a presença de calhaus e matacões.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase (x)** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo (x) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 126 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	N

Registro fotográfico:



Foto 547: Vista para entrada da cavidade.



Foto 548: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		

Positivos: Não encontrado.	**Negativos:** Volumetria reduzida na porção interna com o piso em declive formado por blocos.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta a sua formação condicionado pelo plano de fratura da rocha com piso em declive, ocorrendo na zona proximal a presença de calhaus e matacões dispersos em rampa direcionado para a parte central da cavidade. Na zona distal desenvolve um conduto estreito com a presença de sedimentos finos e cascalhos recobrindo o piso. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar e de matéria orgânica vem da parte externa para o interior da cavidade.

Registro Fotográfico:



Foto 549: Vista para o desenvolvimento interno da cavidade.



Foto 550: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 551: Detalhe da volumetria em conduto estreito.



Foto 552: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com o piso em declive formado por blocos.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com o piso em declive formado por blocos.

Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra volumetria reduzida em sua porção interna, indicando a possibilidade de permanência de indivíduo sentado e em conduto estreito na zona distal a permanência se faz deitado. A partir da zona de entrada até a porção proximal o piso desenvolve em aclive recoberto por calhaus e matacões. Não apresenta condições favoráveis para a intervenção em subsuperfície não sendo identificado vestígio arqueológico. Nesse sentido a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

SQ-52

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 052	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413501 **E / N** 9495438	**Altitude:** 535 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em área com presença de lapiás em extenso lajedo com a dispersão de calhaus e matacões no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ()** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo (x) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 142 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	E-SE
Registro fotográfico:	



Foto 553: Vista para entrada da cavidade.



Foto 554: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Presença de piso sedimentar raso.	**Negativos:** Volumetria interna reduzida com estreitamento entre as paredes laterais.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta em sua entrada um desnível para a porção interna sendo condicionada pelo plano de fratura da rocha. Na zona de entrada o teto é aberto e na porção central e distal o teto apresenta projeção irregular formado por blocos encaixados. O conduto principal apresenta estreitamento entre as paredes laterais com o piso plano e presença de sedimento terrígeno. Apresenta o padrão planimétrico retilíneo com a entrada pelo teto. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção externa para o interior da cavidade.

Registro Fotográfico:

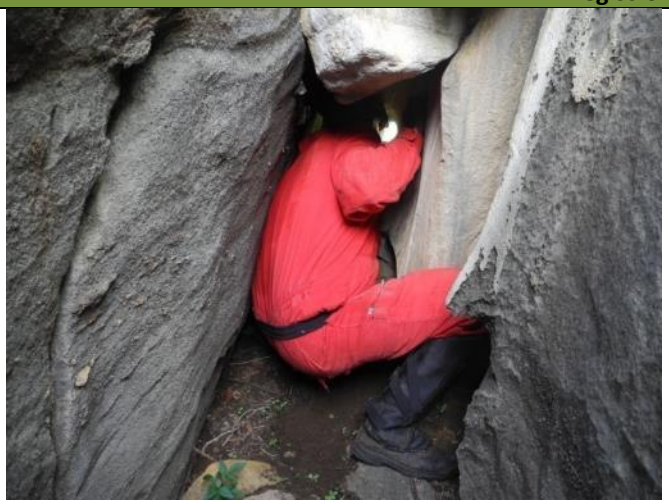


Foto 555: Vista para o desenvolvimento interno da cavidade.

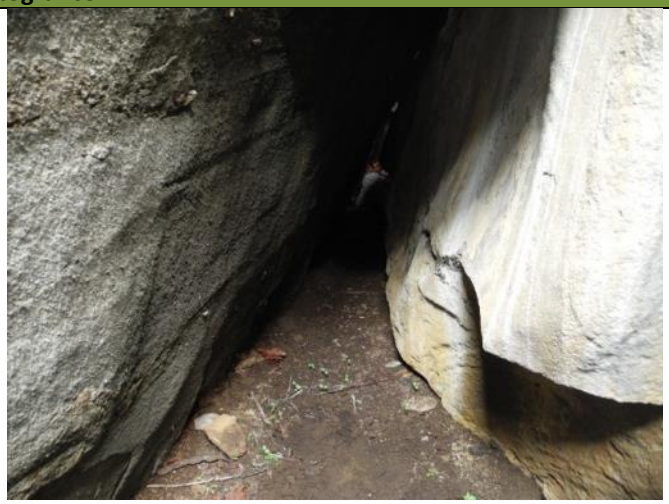


Foto 556: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 557: Detalhe da volumetria em conduto estreito.



Foto 558: Detalhe de parte do teto formado por blocos.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com o piso em declive formado por blocos.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com o piso em declive formado por blocos.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade apresenta volumetria reduzida com o desenvolvimento curto por conduto estreito, sendo possível acessar somente por rastejo. Na zona de entrada o teto é aberto com o piso recoberto por matacões e calhaus não sendo possível proceder com intervenção em subsuperfície. Não identificado vestígio arqueológico. Dessa forma a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

SQ-54

Localização
Nome da cavidade: SQ – 054
Município: Santa Quitéria - CE **Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413576 **E /** 9495505 **N** **Altitude:** 557 metros
Tipologia: Cavidade
Quantidade de Entradas: 01

Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em área com presença de lapiás em extenso lajedo com a dispersão de matacões no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ()** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo (x) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 231 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	N - NE

Registro fotográfico:



Foto 559: Vista para entrada da cavidade.

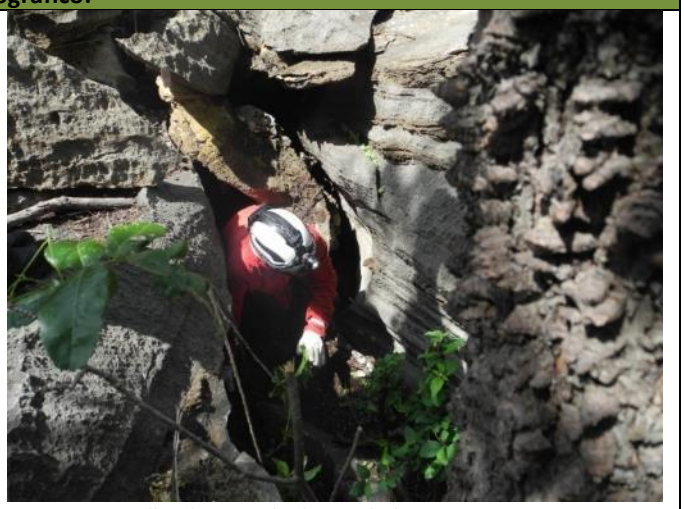


Foto 560: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Presença de fração diminuta de teto protegido.	**Negativos:** Volumetria interna reduzida com estreitamento entre as paredes laterais e desenvolvimento curto.	

Piso sedimentar	
Presença:	**Ausência: Sim**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()	
Descrição Geral (área interna): Cavidade rasa apresenta sua formação condicionada ao plano de fratura da rocha com o teto formado por blocos encaixados e o piso desenvolvido em declive recoberto por cascalhos, seixos angulosos e calhaus. Nota-se que o fluxo de sedimento vem da porção externa para o interior da cavidade adicionado ao aporte de matéria orgânica com a formação de sumidouro intermitente nos períodos de eventos chuvosos.	
Registro Fotográfico:	



Foto 561: Vista para o desenvolvimento interno da cavidade.

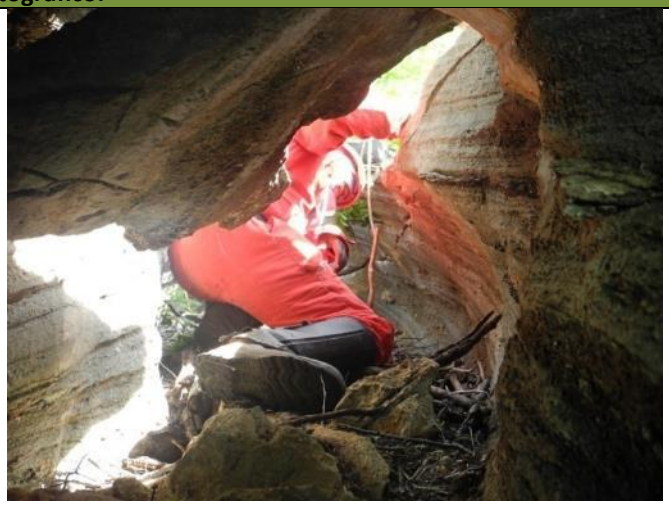


Foto 562: Detalhe da composição do piso na porção interna.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com o piso em declive formado por blocos, com ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com o piso em declive formado por blocos, com ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.
Conclusão: A cavidade demonstra a volumetria reduzida com um ambiente estreito entre as paredes laterais, o piso e o teto. O piso desenvolve em declive recoberto por calhaus e matacões. Não apresenta possibilidade de intervenção em subsuperfície demonstrando ausência de piso sedimentar. Não foi identificado vestígio arqueológico. Nesse sentido a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***		

SQ-55

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 055	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia

Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413587 **E** / 9495509 **N** **Altitude:** 557 metros	
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade encontra-se inserida em desnível em relação ao maciço rochoso em área de formação de lapiás em extenso lajedo com presença massiva de matacões no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ()** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo () Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina (x)**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 242 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	Oeste

Registro fotográfico:



Foto 563: Vista para entrada da cavidade.



Foto 564: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		

Positivos: Presença de fração de teto protegido.	**Negativos:** Piso em declive formado por blocos com ausência de pacote sedimentar.

Piso sedimentar	
Presença:	**Ausência: Sim**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()	
Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta entrada em desnível com o desenvolvimento do piso em declive a partir da zona de entrada apresentando-se recoberto por matacões. A entrada é formada por depósito de talus em uma lateral e outra lateral composta pela rocha in situ. Na porção proximal ocorre a presença de piso sedimentar raso recoberto por cascalhos, seixos angulosos e calhaus apresentando desenvolvimento retilíneo com leve inclinação do piso. A zona distal é acessada por conduto estreito.	

Registro Fotográfico:



Foto 565: Vista para o desenvolvimento interno da cavidade.



Foto 566: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 567: Detalhe da volumetria na porção interna.



Foto 568: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com o piso em declive formado por blocos, com ausência de pacote sedimentar.

Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com o piso em declive formado por blocos, com ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.
Conclusão: A cavidade apresenta volumetria na zona proximal favorável à permanência de indivíduo de pé ou agachado com o piso recoberto por blocos, não apresentando condições favoráveis a intervenção em subsuperfície. Devido ao desnível a partir da entra a porção interna recebe todo o aporte de matéria orgânica, hídrico e de sedimento advindo da porção externa da cavidade. Na zona distal o estreitamento entre as paredes laterais, o teto e o piso formado em ambiente estreito de difícil acesso. Não foi identificado vestígio de material arqueológico. Nesse sentido a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo potencial Arqueológico.***		

SQ-56

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 056	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413544 **E /** 9495485 **N**	**Altitude:** 551 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida na base de em maciço aflorante em área de formação de lapiás com presença de calhaus e matacões dispersos no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ()** **Paredão (x) Borda de drenagem ( )** **Lajedo () Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ()**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 204 metros no sentido Sul.

Orientação geográfica da entrada da cavidade	O - NO

Registro fotográfico:



Foto 569: Vista para entrada da cavidade.



Foto 570: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Baixo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Baixo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Presença de fração de teto protegido e piso sedimentar na entrada.	**Negativos:** Volumetria reduzida com estreitamento entre o teto e o piso.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não () Em partes (x)

Descrição Geral (área interna): A cavidade inserida na base do maciço apresenta desenvolvimento retilíneo, demonstrando estreitamento entre o teto, o piso e as paredes laterais na porção distal. Na porção proximal apresenta presença de piso sedimentar aparentemente raso e plano entremeado a seixos e cascalhos de origem autóctone. Na porção distal não é possível acessar apresentando o teto inclinado definindo o desenvolvimento da cavidade. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção interna para a parte externa da cavidade.

Registro Fotográfico:

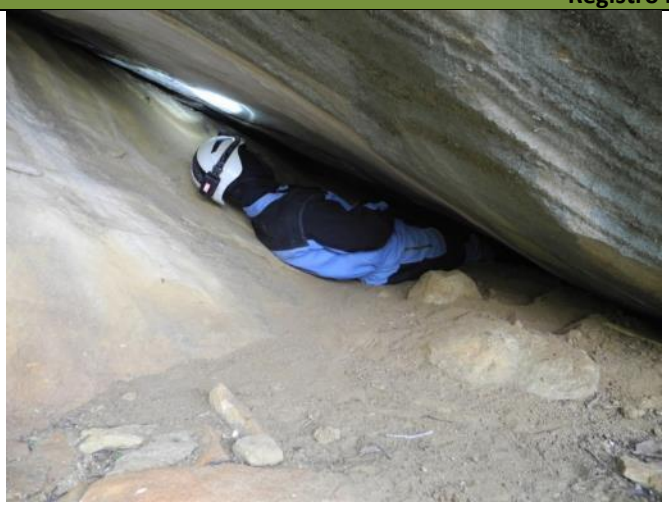


Foto 571: Vista para o desenvolvimento interno da cavidade.



Foto 572: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 573: Detalhe do desenvolvimento da cavidade.



Foto 574: Vista para porção estreita no interior da cavidade.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade apresenta a volumetria reduzida no qual permite a permanência de indivíduo sentado e ou agachado com teto baixo e protegido. Apresenta piso sedimentar plano e raso, porém a projeção de teto baixo não permite a permanência de mais de um indivíduo. Na entrada é possível proceder com intervenção em subsuperfície, não sendo identificado vestígio arqueológico. Nesse contexto a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

SQ-57

Localização		
Nome da cavidade: SQ – 057		
Município: Santa Quitéria - CE		**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413573 **E /** 9495490 **N**		**Altitude:** 559 metros
Tipologia: Cavidade		
Quantidade de Entradas: 01		
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em área de formação de lapiás em extenso lajedo com presença de calhaus e matacoes na superfície do entorno.		
Inserção na paisagem		
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**	

Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ()** **Paredão (x) Borda de drenagem ( )** **Lajedo () Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina (x)**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 210 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	N - NE

Registro fotográfico:



Foto 575: Vista para entrada da cavidade.



Foto 576: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Presença de fração de teto protegido na porção interna.	**Negativos:** Volumetria reduzida com o piso em declive e rochoso.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade inserida em desnível em relação ao maciço aflorante com formação de dolina preenchida por blocos abatidos conformando o teto e recobrindo a superfície de padrão planimétrico meandrante. Apresenta desenvolvimento por conduto estreito e curto a partir da porção proximal até a parte distal. Demonstra outro conduto interno com estreitamento entre as paredes laterais, o teto e o piso. Nota-se que o fluxo

hidro sedimentar e matéria orgânica são direcionados da porção externa para o interior da cavidade. Na porção interna ocorre a presença diminuta de sedimento recoberto por calhaus, cascalhos e seixos angulosos.

Registro Fotográfico:

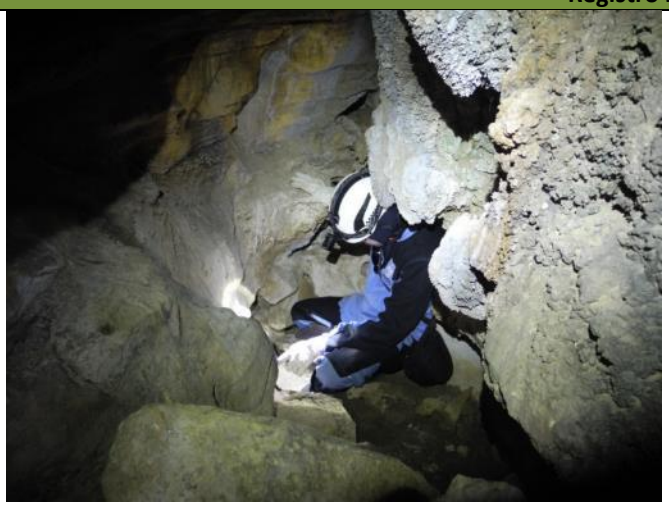


Foto 577: Vista para o desenvolvimento interno da cavidade.



Foto 578: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 579: Detalhe do desenvolvimento da cavidade.



Foto 580: Vista para porção estreita no interior da cavidade.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito e piso rochoso.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito e piso rochoso.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra volumetria reduzida em sua porção interna apresentando o piso recoberto por blocos, não apresentando área favorável para a intervenção em subsuperfície com ausência do pacote sedimentar. Na porção interna é possível a permanência de indivíduo de pé e ou agachado, porém recebe o grande aporte hídrico e de sedimento advindo da parte externa da cavidade. Não foi identificado vestígio arqueológico em superfície. Nesse sentido a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

SQ – 058

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 0058	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413584 **E** / 9495498 **N**	**Altitude:** 554 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade com desenvolvimento vertical inserida em lajedo com formação de lapiás no entorno, ocorrendo a presença de matacões dispersos em superfície.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina (x)** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ()** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo () Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina (x)**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 228 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SE – S
Registro fotográfico:	



Foto 581: Detalhe da entrada da cavidade.



Foto 582: Vista para entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Presença de piso sedimentar.	**Negativos:** Cavidade em vertical com desenvolvimento em ambiente estreito.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade apresenta desnível entre a porção superior do maciço e o piso na porção interna, inserida em diáclase aberta condicionada ao plano de fratura da rocha orientado no sentido N-S. Demonstra projeção de teto aberto e outra parte formada pelo encaixe dos blocos, com estreitamento das paredes laterais. O piso apresenta-se em leve declive no sentido N-S, com o piso recoberto por cascalhos, seixos angulosos, calhaus e sedimento raso. O fluxo hidro sedimentar é direcionado da porção norte para a zona distal no sentido sul e por meio do escorrimento gravitacional via vertente.

Registro Fotográfico:



Foto 583: Vista para o desenvolvimento interno da cavidade.

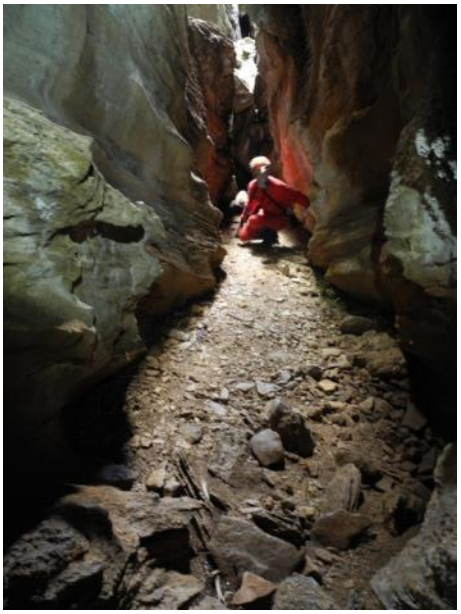


Foto 584: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 585: Detalhe do desenvolvimento de conduto interno.



Foto 586: Detalhe do estreitamento entre as paredes laterais no interior da cavidade.

Avaliação	
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)	**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**

Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Cavidade com desenvolvimento vertical apresentando estreitamento entre as paredes laterais.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Cavidade com desenvolvimento vertical apresentando estreitamento entre as paredes laterais.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.
Conclusão: A cavidade demonstra desnível na entrada de acesso vertical. Na porção interna o piso desenvolve em leve declive na direção N-S apresentando-se recoberto por calhaus, cascalhos e seixos com o teto se apresenta aberto na entrada com a formação de clarabóia e mais a sul o teto é formado por blocos encaixados. Não apresenta condições favoráveis para realização de intervenção em subsuperfície, não sendo identificado vestígio arqueológico. Segundo os critérios elencados acima a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***		

SQ-059

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 059	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 4135558 **E** / 9495468 **N**	**Altitude:** 547 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 02	
Descrição Geral (área externa): A cavidade está inserida em desnível entre os patamares do maciço rochoso com presença de matacões no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ()** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo () Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ()**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**

Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 183 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	1ª entrada: S – SE 2ª entrada: NO-N

Registro fotográfico:



Foto 587: Detalhe da entrada da cavidade.



Foto 588: Vista para entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração de teto baixo e abrigável.	**Negativos:** Volumetria interna reduzida com piso formado por blocos e conduto estreito.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade apresenta sua formação condicionada ao plano de fratura da rocha demonstrando duas aberturas, com o desenvolvimento do piso em aclive recoberto por cascalhos, seixos angulosos e calhaus. Na zona central e distal o teto apresenta-se aberto com formação de clarabóia e pontos com blocos encaixados. Nota-se que o fluxo hídrico vem da porção externa para a parte interna direcionado da porção superior do maciço.

Registro Fotográfico:



Foto 589: Vista para o desenvolvimento interno da cavidade.



Foto 590: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 591: Detalhe do estreitamento entre as paredes laterais no interior da cavidade..



Foto 592: Vista a partir da porção interna para a entrada da cavidade.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com piso em aclive formado por blocos decamétricos.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com piso em aclive formado por blocos decamétricos.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade apresenta o piso desenvolvido em aclive a partir da porção proximal até a zona distal, com presença de sedimentos finos e raso recoberto por cascalhos, calhaus e seixos. O teto demonstra partes aberto e outra com blocos encaixados sendo possível a permanência de indivíduo de pé. Não é possível proceder com intervenção em subsuperfície, não sendo identificado vestígio arqueológico. Dessa forma a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

SQ-060

Localização	
Nome da cavidade: SQ – 0060	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413556 **E /** 9495527 **N**	**Altitude:** 554 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida na base de maciço aflorante em área com formação de lapías em extenso lajedo com dispersão de matacões e calhaus recobrindo a superfície no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ()** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo () Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ()**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 241 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	NE
Registro fotográfico:	



Foto 593: Vista para entrada da cavidade.



Foto 594: Detalhe da entrada da cavidade

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração de teto baixo e abrigável.	**Negativos:** Volumetria interna reduzida com piso formado por blocos e conduto estreito.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Cavidade formada devido ao apoio de grandes blocos com espaços abertos no teto que se apresenta irregular. O piso desenvolve em declive a partir da zona de entrada apresentando-se recoberto por matacões. Na porção distal forma-se conduto estreito não acessível. Na porção proximal a cavidade tem sua formação por depósito de talus e na zona distal formada pela rocha matriz condicionado pelo plano de fratura com o desenvolvimento de pequeno conduto que interliga a um salão. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem da porção externa para a parte interna da cavidade.

Registro Fotográfico:



Foto 595: Vista para o desenvolvimento interno da cavidade.

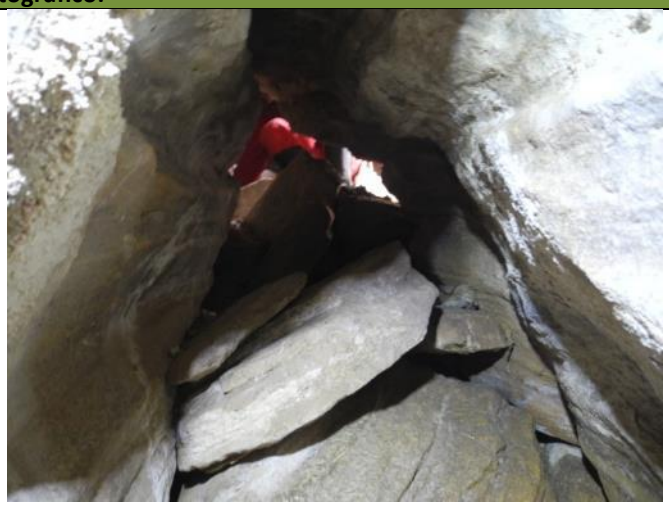


Foto 596: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 597: Detalhe do estreitamento de conduto no interior da cavidade.



Foto 598: Vista para a porção distal da cavidade.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com piso em aclive formado por blocos decamétricos.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com piso em aclive formado por blocos decamétricos.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra volumetria reduzida com o piso em declive recoberto por matacões na zona de entrada com o teto formado por depósito de talus. Na porção semi abrigada na entrada é possível a permanência de indivíduo sentado com ausência de pacote sedimentar. Apresenta o desenvolvimento interno por conduto estreito não sendo possível acessar. Não apresenta possibilidade de intervenção em subsuperfície, não sendo identificado vestígio arqueológico. Segundo estes critérios a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

SQ-0061

Localização
Nome da cavidade: SQ – 0061
Município: Santa Quitéria - CE **Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413574 **E** / 9495541 **N** **Altitude:** 560 metros
Tipologia: Cavidade
Quantidade de Entradas: 01
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida na base do maciço demonstrando um recuo em formato de anfiteatro com a superfície com presença de calhaus e matacões.
Inserção na paisagem

Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ()** **Afloramento Menor ( ) Diáclase ()** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo () Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média () Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro (x)** **Escarpa no interior da dolina ()**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 261 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	NE

Registro fotográfico:



Foto 599: Vista para entrada da cavidade.



Foto 600: Detalhe da entrada da cavidade

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Baixo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** baixo	**Refúgio:** Baixo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Fração de teto baixo e abrigável.		**Negativos:** Volumetria interna reduzida com piso formado por blocos e conduto estreito.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()	

Descrição Geral (área interna): A cavidade demonstra porção abrigada na sua entrada com presença de piso sedimentar plano, sendo percebida a influência hídrica em superfície junto ao maciço e no teto ocorre abertura de uma clarabóia. A cavidade está inserida em escarpa com morfologia de anfiteatro com sedimentação terrígena. Na zona de entrada ocorre outra porção com teto em conformação de abrigos com presença de piso sedimentar.

Registro Fotográfico:



Foto 601: Vista para o desenvolvimento interno da cavidade.

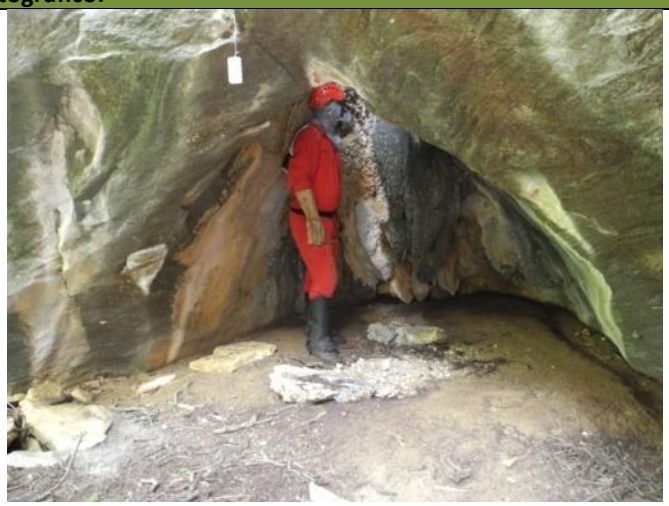


Foto 602: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 603: Detalhe do estreitamento de conduto no interior da cavidade.



Foto 604: Vista para a porção distal da cavidade.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com piso em aclive formado por blocos decamétricos.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com piso em aclive formado por blocos decamétricos.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: Cavidade inserida na base de escarpa com morfologia de anfiteatro apresentando porção abrigada com presença de piso sedimentar plano. Demonstra a formação de clarabóia no teto apresentando porção abrigada na entrada com piso sedimentar plano sendo possível a permanência de indivíduo de pé e agachado sendo possível

proceder com intervenção em subsuperfície. Não foi identificado vestígio arqueológico. Segundo os critérios elencados acima a cavidade é aqui avaliada em ***Baixo Potencial Arqueológico.***

5.7- Cavidades W

W-01

Localização	
Nome da cavidade: W – 01	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M** **UTM:** 0414018 **E** / 9495381 **N**	**Altitude:** 531 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em fenda no maciço aflorante com presença de calhaus e matacões disperso em superfície.	

Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( )** **Chapada ( )** **Outro ( )** **Serra (x)** **Depressão ( )** **Planície ( )** **Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x)** **Dolina ( )** **Afloramento Menor ( )** **Diáclase ( )** **Paredão ()** **Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( )** **Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( )** **Média (x)** **Base ( )** **Alta ( )** **Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ( )** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( )** **Granito ( )** **Dolomito ( )** **Mármore (x)** **Arenito ( )** **Pegmatito ( )**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermite há 135 metros no sentido norte.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SE - S

Registro fotográfico:



Foto 605: Vista para entrada da cavidade.



Foto 606: Detalhe da entrada.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Parte com piso sedimentar.		**Negativos:** Não apresenta teto totalmente protegido com fração diminuta de piso sedimentar na porção interna.
Piso sedimentar		
Presença: Sim		**Ausência:**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ( )		
Descrição Geral (área interna): Cavidade formada em fenda desenvolvida em plano de fratura da rocha com o teto por vezes formado pelo encaixe dos blocos. Na porção interna ocorre a formação de conduto com estreitamento entre as paredes laterais até a zona distal com o piso recoberto por calhaus, cascalhos e seixos. Na parte proximal ocorre a presença de piso sedimentar e matéria orgânica. Ainda na parte distal ocorre o desenvolvimento por um conduto elevado em aclive com o piso recoberto por cascalhos, seixos e calhaus. Percebe-se o aporte hidro sedimentar da parte externa para a porção interna.		
Registro Fotográfico:		



Foto 607: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 608: Vista para porção interna com formação de piso sedimentar.



Foto 609: Vista para a poção interna em local de teto baixo.



Foto 610: Detalhe da porção interna em parte de teto aberto.

Avaliação

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		Relevância conforme aos critérios arqueológicos.
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Não apresenta teto totalmente protegido com fração diminuta de piso sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Não apresenta teto totalmente protegido com fração diminuta de piso sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.
Conclusão: A cavidade demonstra ***Nulo Potencial Arqueológico*** pelo fato do grande aporte hídrico e de sedimento na porção interna. È possível a permanência de indivíduo de pé na parte interna, porém devido ao encaixe dos blocos que conformam o teto o espaço não se apresenta totalmente protegido. Grande parte do piso é composto por calhaus, seixos e cascalhos restando um ponto na zona proximal com presença de piso sedimentar.		

W-02

Localização	
Nome da cavidade: W – 02	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 0413790 **E** / 9495320 **N**	**Altitude:** 538 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 02	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em afloramento menor com a dispersão de matacões de pegmatito no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante () Dolina ( )** **Afloramento Menor (x) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média (x) Base ( )** **Alta ( ) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ( )** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito (x)** **Dolomito ( ) Mármore ()** **Arenito ( ) Pegmatito (x)**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente há 70 metros no sentido sul.

Orientação geográfica da entrada da cavidade	1ª entrada: N 2ª entrada: S

Registro fotográfico:



Foto 611: Vista para entrada da cavidade.



Foto 612: Detalhe da entrada.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Baixo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Médio	**Refúgio:** Médio

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Parte do teto protegido na porção interna.	**Negativos:** Piso em declive com presença de blocos.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não () Em partes (x)

Descrição Geral (área interna): Cavidade formada em parte por depósito de talus com desenvolvimento linear em declive com o piso recoberto por calhaus, matacões e parte com presença de piso sedimentar, sendo verificado que o aporte de sedimento é proveniente da porção externa para a área interna. Na zona de entrada ocorre a formação de porção abrigada formada por blocos de pegmatito apoiados com o desenvolvimento do piso em declive recoberto por calhaus e matacões.

Registro Fotográfico:



Foto 613: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 614: Vista para porção interna com formação de piso sedimentar.



Foto 615: Vista para a poção interna onde é possível a permanência de indivíduo de pé.



Foto 616: Detalhe da porção interna da cavidade.



Foto 617: Detalhe de parte com piso sedimentar entre os blocos que compõe o piso na porção interna.



Foto 618: Detalhe do desenvolvimento da cavidade por conduto estreito.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico	
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)	**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**

Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Parte de teto protegido e formação de piso sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Parte de teto protegido e formação de piso sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.
Conclusão: A cavidade apresenta ***Baixo Potencial Arqueológico*** devido sendo possível a permanência de mais de um indivíduo de pé na parte interna, com presença de piso sedimentar desenvolvido em declive. Não foi identificado vestígio arqueológico. Apresenta proximidade ao abrigo sob rocha com presença de pintura rupestre (30 metros).		

W-03

Localização	
Nome da cavidade: W – 03	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 0413862 **E** / 9495385 **N**	**Altitude:** 548 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante com face paralela a escarpa em porção mais elevada em relação à base. A rocha nesta área apresenta deformação por dobramentos.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ( )** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média (x) Base ( )** **Alta ( ) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ( )** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito (x)** **Dolomito ( ) Mármore ()** **Arenito ( ) Pegmatito (x)**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente há 190 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	E - SE
Registro fotográfico:	



Foto 619: Vista para entrada da cavidade.



Foto 620: Detalhe da entrada.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Apresenta porção de teto abrigado.	**Negativos:** Piso em aclive recoberto por matacões e calhaus com o teto baixo. Acesso difícil.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade está situada em porção mais elevada em relação a base do maciço, apresentando uma abertura no sentido Leste e outra abertura no teto para o sentido Sul. Apresenta desenvolvimento linear com o estreitamento com o teto na porção distal e o piso em aclive com a presença, seixos, calhaus e matacões com sedimento raso. Parte do piso na porção interna é composto pela rocha in situ. Nota-se que o fluxo de sedimento vem de dentro para fora da cavidade. Demonstra aberturas no teto devido ao plano de fratura da rocha e o encaixe dos blocos que conformam o teto. Apresenta piso sedimentar raso na porção interna com presença de blocos decamétricos com inclinação média.

Registro Fotográfico:



Foto 621: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 622: Vista para porção interna e piso sedimentar raso.



Foto 623: Vista para a poção interna onde é possível a permanência de indivíduo de pé.



Foto 624: Vista a partir da porção distal para a entrada da cavidade.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Piso em aclive com a volumetria reduzida. Não há formação de piso sedimentar considerável.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Piso em aclive com a volumetria reduzida. Não há formação de piso sedimentar considerável.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade apresenta ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido características do desenvolvimento do piso em aclive encontrando-se recoberto por calhaus, cascalhos, seixos e uma fração mínima de sedimento raso. Na porção central da cavidade é possível a permanência de individuo de pé e o restante no sentido a parte distal o acesso se faz agachado devido à conformação de teto baixo. Não apresenta possibilidade de intervenção em subsuperfície. Não foram identificados vestígios arqueológicos.

W-04

Localização	
Nome da cavidade: W – 04	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 0413835 **E / N** 9495379	**Altitude:** 550 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em área de contato entre o mármore e o pegmatito.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**

Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ( )** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média ( ) Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ( )** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito (x)**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 182 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	O - SO

Registro fotográfico:



Foto 625: Vista para entrada da cavidade.

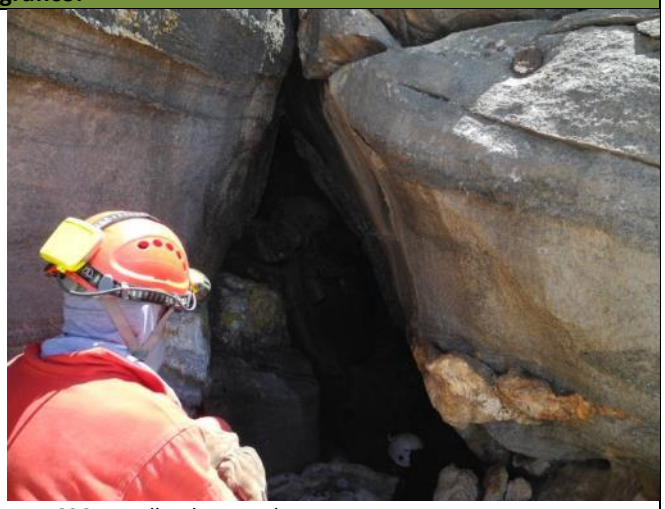


Foto 626: Detalhe da entrada.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Apresenta porção de teto abrigado.	**Negativos:** Piso em aclive formado pela rocha in situ. Acesso difícil

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta a sua entrada em morfologia triangular com desnível onde se acessa um conduto estreito a partir da parte proximal com o piso formado pela rocha in situ. Apresenta desenvolvimento linear por conduto com estreitamento entre as paredes laterais apresentando na porção central outra abertura no sentido NE – E. Demonstra a formação do piso em partes pela rocha in situ e na zona distal ocorre à presença de seixos e cascalhos, calhaus e matacões com inclinação forte.

Registro Fotográfico:



Foto 627: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 628: Vista para parte do piso na porção interna formado pela rocha in situ.



Foto 629: Detalhe de desnível na porção interna.



Foto 630: Detalhe do espaço interno de volumetria reduzida.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Piso em aclive com a volumetria reduzida. Não há formação de piso sedimentar considerável.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Piso em aclive com a volumetria reduzida. Não há formação de piso sedimentar considerável.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido ao acesso difícil por estar inserida em alta vertente. Na porção interna é possível a permanência de indivíduo de pé, porém não há formação de piso sedimentar com o desenvolvimento em condutos estreitos. Não é possível proceder com intervenção em subsuperfície. Não foi identificado vestígio arqueológico.

W-05

Localização	
Nome da cavidade: W – 05	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 0413852 **E / 9495381 N**	**Altitude:** 529 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em área de contato entre o mármore e o pegmatito com presença de calhaus e matacões dispersos na superfície do entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ( )** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média (x) Base ( )** **Alta ( ) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito (x)**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 187 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	E - SE
Registro fotográfico:	



Foto 631: Vista para entrada da cavidade.



Foto 632: Detalhe da entrada.



Foto 633: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 634: Presença de calhaus e matacões na entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Alto		
Habitação: Alto	**Abrigo:** Alto	**Refúgio:** Alto
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Apresenta porção de teto abrigado com piso sedimentar em área plana e seca.		**Negativos:** Não identificado.
Piso sedimentar		
Presença: Sim		**Ausência:**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim (x) Não () Em partes ()		
Descrição Geral (área interna): A cavidade está inserida na base do maciço rochoso, apresentando desenvolvimento linear curto, morfologia triangular com as sessões transverssais triangulares e o teto abrigável em sua porção interna. Ocorre a formação de piso sedimentar plano e seco com presença de calhaus, cascalhos e matacões em menor quantidade. Nota-se que o fluxo hidro sedimentar vem de dentro para fora da cavidade. No entorno apresenta a disponibilidade de quartzo dispersos em superfície.		
Registro Fotográfico:		



Foto 635: Vista para a porção interna da cavidade.



Foto 636: Detalhe da zona de entrada da cavidade.



Foto 637: Vista a partir da porção interna para a entrada.



Foto 638: Detalhe da composição do piso na porção interna.



Foto 639: Vista da porção interna da cavidade com o detalhe da possibilidade de permanência de indivíduo de pé.



Foto 640: Vista para a porção distal da cavidade.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico	
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)	**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**

Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Piso sedimentar plano e seco, com o teto abrigado na porção interna situada na base do maciço de fácil acesso.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Piso sedimentar plano e seco, com o teto abrigado na porção interna situada na base do maciço de fácil acesso.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.
Conclusão: A cavidade está inserida na base do maciço de fácil acesso apresentando volumetria favorável para a permanência de mais de um indivíduo de pé com a formação de piso sedimentar plano, seco e favorável a intervenção em subsuperfície. Na porção interna o teto demonstra conformação abrigável e protegido. Nesse sentido a cavidade é aqui avaliada em ***Alto Potencial Arqueológico.*** Não foram identificados vestígios arqueológicos.		

W-10

Localização	
Nome da cavidade: W – 10	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 0413786 **E / 9495391 N**	**Altitude:** 558 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante com presença de matacões e calhaus com piso sedimentar com camada de serrapilheira.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ( )** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média (x) Base ( )** **Alta ( ) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ( )** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**

Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 170 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SO

Registro fotográfico:



Foto 641: Vista para entrada da cavidade.



Foto 642: Detalhe da entrada.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Apresenta porção de teto abrigado.	**Negativos:** Piso em declive formado pela rocha in situ.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade inserida em fenda condicionada pelo plano de fratura da rocha com a formação de conduto vertical. Na porção interna e abrigada o piso é formado por rocha e na zona de entrada com sedimento, matéria orgânica com desnível no sentido a parte interna. Apresenta piso em partes formado pela rocha in situ com inclinação média com presença de matacões.

Registro Fotográfico:

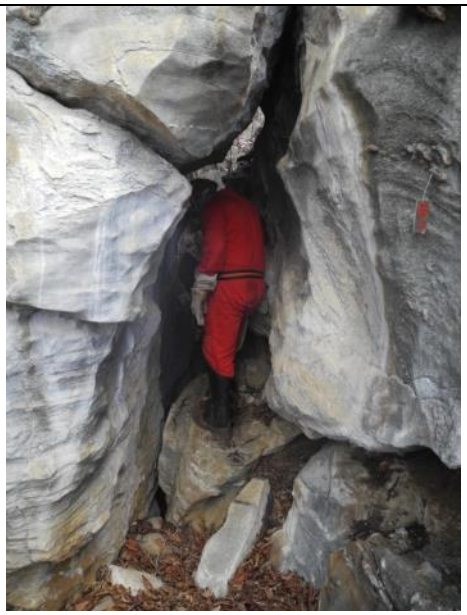


Foto 643: Detalhe da composição do piso na entrada da cavidade.

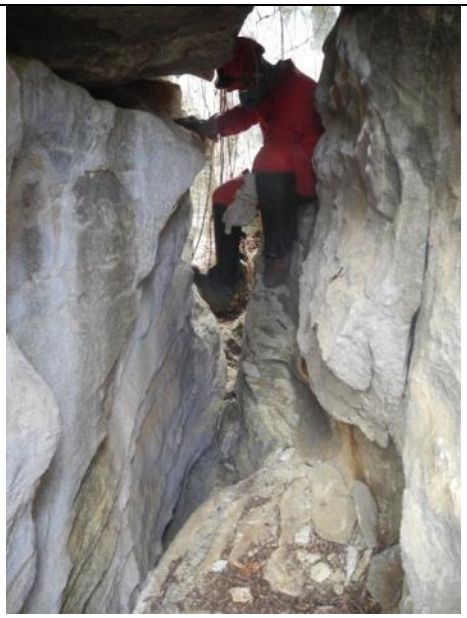


Foto 644: Vista para parte do piso na porção interna formado pela rocha in situ.

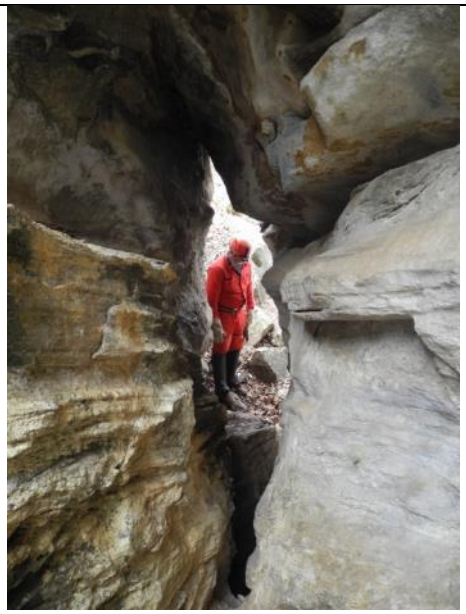


Foto 645: Detalhe de desnível na porção interna.



Foto 646: Detalhe do desenvolvimento em vertical na porção interna da cavidade.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não há formação de piso sedimentar considerável. Piso formado por blocos.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não há formação de piso sedimentar considerável.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.
Conclusão: A cavidade demonstra porção abrigada reduzida na porção proximal com o piso recoberto por matacões com presença de conduto com desenvolvimento vertical. Na porção interna é possível a permanência		

de indivíduo de pé em local com ausência de pacote sedimentar e o piso rochoso. Não é possível proceder com intervenção em subsuperfície. Não foram identificados vestígios arqueológicos. Dessa forma a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

W-11

Localização	
Nome da cavidade: W – 11	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 0413750 **E** / 9495384 **N**	**Altitude:** 538 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante com a presença no entorno de calhaus, matacões e blocos abatidos entremeado a uma camada fina de sedimento encoberto por serrapilheira. Presença de lapiás no entorno.	

Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ( )** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média ( ) Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 176 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SO - O

Registro fotográfico:





Foto 647: Vista para a zona de entrada da cavidade.	**Foto 648:** Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Médio

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Baixo	**Refúgio:** Baixo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Apresenta porção de teto abrigado e formação do piso sedimentar na zona proximal da cavidade.	**Negativos:** Piso na porção interna massivamente recoberto por calhaus e matacões.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não () Em partes (x)

Descrição Geral (área interna): Na zona de entrada da cavidade o piso encontra-se recoberto por matacões majoritariamente com presença de cascalhos e calhau. A cavidade apresenta desenvolvimento linear com o piso em leve declive na porção proximal, apresentando a conformação de teto protegido e o piso recoberto por calhaus, cascalhos e seixos. Na zona distal a formação de conduto em estreitamento entre o teto e o piso que interliga a um salão apresentando outros condutos estreitos com o piso formado por sedimentos finos e encontrando-se recoberto por cascalhos, calhaus e matacões.

Registro Fotográfico:



Foto 649: Detalhe da composição do piso na entrada da cavidade.



Foto 650: Piso recoberto por calhaus e matacões na porção interna.



Foto 651: Detalhe da porção interna da cavidade.



Foto 652: Detalhe do desenvolvimento interno da cavidade.



Foto 653: Conduto estreito na porção interna.



Foto 654: Porção interna com conformação de teto baixo.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Porção interna com teto protegido e piso sedimentar na entrada da cavidade.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Porção interna com teto protegido e piso sedimentar na entrada da cavidade.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade apresenta ***Baixo Potencial Arqueológico*** devido à fração abrigável na zona proximal no qual é possível que mais de um indivíduo e com entrada de luz e presença de piso sedimentar aparentemente raso recoberto por cascalhos, calhaus e matacões permitindo a intervenção em subsuperfície. Na porção distal o ambiente estreito, porém de volumetria favorável para permanência de mais de um indivíduo agachado com o teto protegido e menor entrada de luz. Nesta porção o solo encontra-se recoberto por depósitos clásticos e presença mínima de sedimento.

W-12

Localização	
Nome da cavidade: W – 12	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 0414404 **E / N** 9495435	**Altitude:** 515 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante em terreno com declive apresentando a presença de calhaus e matacões dispersos em superfície. As rochas no entrono demonstram deformação por dobramentos em área de contato entre o mármore e o pegmatito.	

Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ( )** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média ( ) Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito (x)**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 106 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SO - O

Registro fotográfico:





Foto 655: Vista para a entrada da cavidade.	**Foto 656:** Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Reduzida fração de teto protegido.	**Negativos:** Volumetria interna reduzida e piso rochoso.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta em sua entrada inserida em parte mais alta no maciço rochoso, sendo que o teto é formado pelo encaixe entre os blocos e o piso formado pela rocha in situ com presença de calhaus e cascalhos. Na porção distal ocorre a formação de conduto estreito. O piso apresenta inclinação suave com a presença de blocos decamétricos e matacões.

Registro Fotográfico:

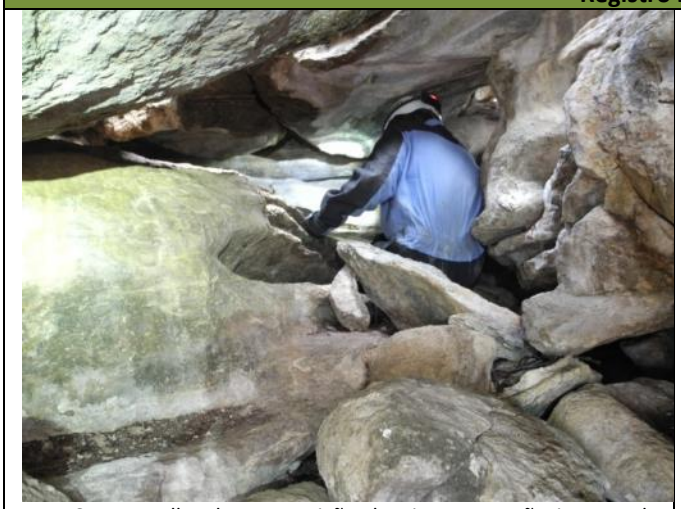


Foto 657: Detalhe da composição do piso na porção interna da cavidade.



Foto 658: Piso formado pela rocha in situ na entrada da cavidade.

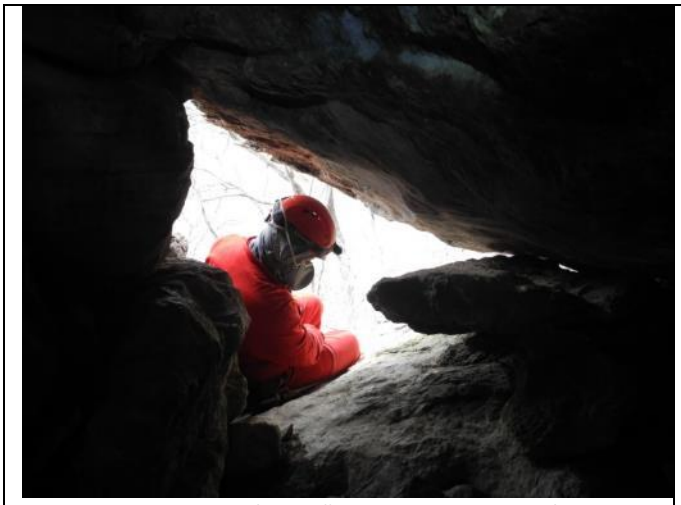


Foto 659: Vista a partir da porção interna para a entrada.



Foto 660: Detalhe do desenvolvimento interno da cavidade e o piso composto pela rocha in situ.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com o piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com o piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido à conformação da entrada estreita e volumetria interna reduzida, com o teto aberto em partes devido ao apoio entre os blocos que condicionam a formação da cavidade. O piso é formado pela rocha in situ recoberto por cascalhos e calhaus não apresentando sedimento favorável a intervenção em subsuperfície. Não foi identificado vestígio arqueológico.

W-13

Localização	
Nome da cavidade: W – 13	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 0414381 **E / N** 9495416	**Altitude:** 502 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante com o terreno em declive com a presença de calhaus e matacões no entorno. A rocha apresenta deformações por dobramento.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ( )** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média ( ) Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ( )** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito (x)**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 70 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SE - S

Registro fotográfico:



Foto 661: Vista para a entrada da cavidade.



Foto 662: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Reduzida fração de teto protegido.		**Negativos:** Volumetria interna reduzida e piso rochoso.

Piso sedimentar	
Presença:	**Ausência: Sim**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()	
Descrição Geral (área interna): A cavidade demonstra entrada estreita entre o teto e o piso com a abertura perpendicular a escarpa. Apresenta desenvolvimento linear em estreitamento entre o teto o piso da porção proximal até a distal. O piso de inclinação suave é formado por depósitos clásticos e pela rocha in situ. Na zona de entrada ocorre a formação de piso sedimentar raso com ausência de fração abrigada.	

Registro Fotográfico:

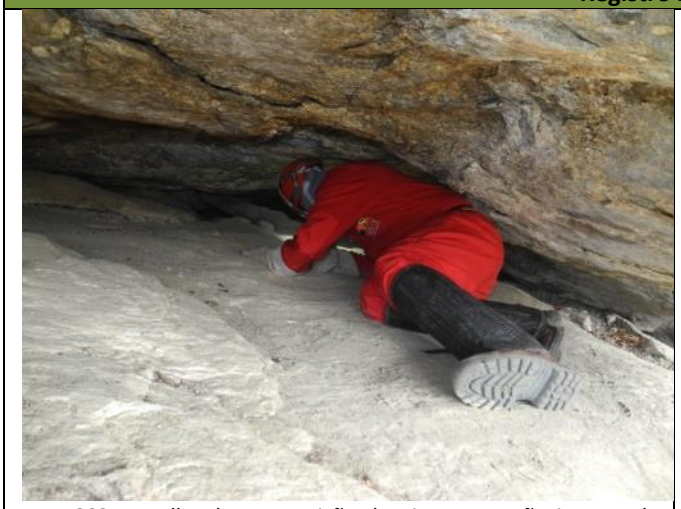


Foto 663: Detalhe da composição do piso na porção interna da cavidade.

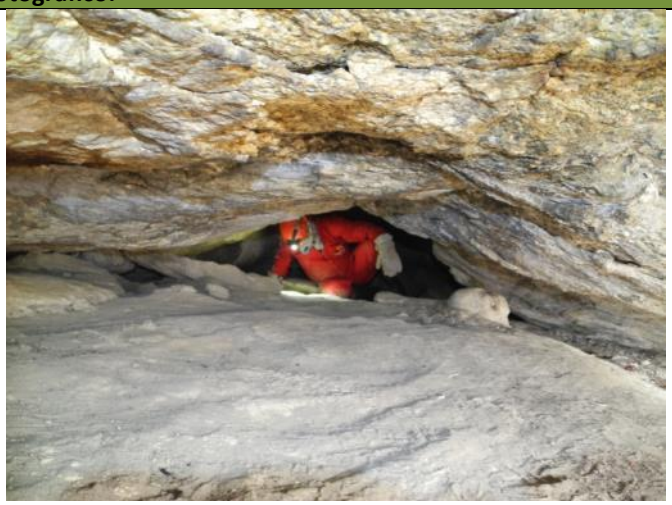


Foto 664: Piso formado pela rocha in situ.



Foto 665: Vista para a porção interna

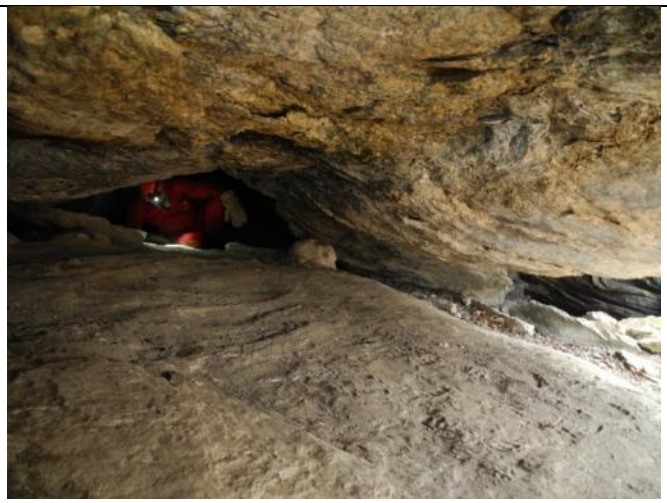


Foto 666: Detalhe do teto baixo na porção interna.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico	
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)	**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**

Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com o piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida com o piso rochoso e ausência de pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.
Conclusão: A cavidade demonstra ***Nulo Potencial Arqueológico*** devido a volumetria reduzida no espaço interno com estreitamento entre o teto e o piso formado pela rocha in situ. Na porção interna é possível a permanência de indivíduo deitado. Não apresenta condições favoráveis para realização de intervenção em subsuperfície.		

W-14

Localização	
Nome da cavidade: W – 14	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 0413567 **E /** 9485725 **N**	**Altitude:** 565 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante com presença de blocos abatidos e predominância de calhaus e matacões dispersos em superfície de terreno em declive. Área com formação de lapiás.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ( )** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média ( ) Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 445 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	Norte
Registro fotográfico:	



Foto 667: Vista para a entrada da cavidade.



Foto 668: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Reduzida fração de teto protegido.	**Negativos:** Volumetria interna reduzida.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta desenvolvimento linear com a conformação de teto baixo com o piso sedimentar de inclinação suave, raso, plano e recoberto por cascalhos e sedimentos finos na porção interna. Na zona de entrada ocorre a presença massiva de cascalhos recobrindo o piso e no entorno calhaus e matacões majoritariamente e parte formado pela rocha in situ.

Registro Fotográfico:



Foto 669: Detalhe da composição do piso na porção interna da cavidade.

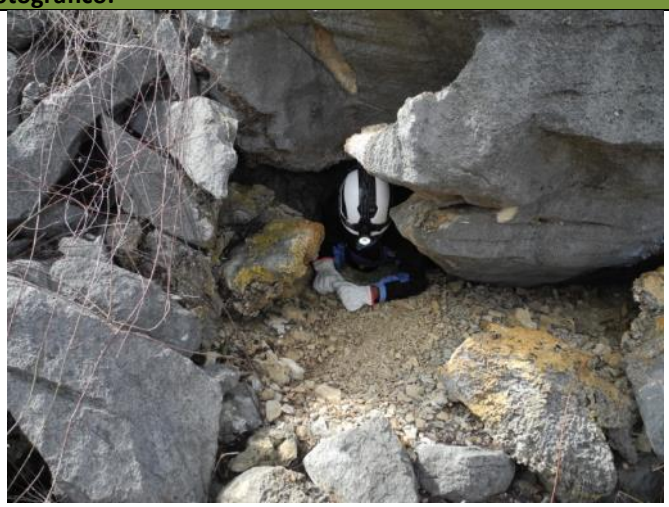


Foto 670: Detalhe da composição do piso na entrada da cavidade.



Foto 671: Detalhe do acesso a porção interna a partir da entrada.



Foto 672: Detalhe do teto baixo na porção interna.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra a conformação de um ambiente com em estreitamento entre o piso e o teto, sendo que o acesso a porção interna é feito somente por rastejamento e é possível permanência de indivíduo agachado. Não apresenta condições favoráveis a intervenção em subsuperfície e não foram identificados vestígios arqueológicos. Nesse sentido a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

W-16

Localização	
Nome da cavidade: W – 16	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 0413574 **E /** 9495705 **N**	**Altitude:** 565 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante com presença de blocos abatidos e predominância de calhaus e matacões dispersos em superfície.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ( )** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )**

	Lajedo ( ) **Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo (x)** **Média ( )** **Base ( )** **Alta ( )** **Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( )** **Granito ()** **Dolomito ( )** **Mármore (x)** **Arenito ( )** **Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 420 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	Oeste

Registro fotográfico:



Foto 673: Vista para a entrada da cavidade.



Foto 674: Detalhe do acesso em desnível para o interior da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Reduzida fração de teto protegido.	**Negativos:** Volumetria interna reduzida com o piso formado por blocos em declive.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta a partir da entrada o desenvolvimento em declive até alcançar a zona distal em ambiente estreito com o piso recoberto por depósitos clásticos (matacões), não apresentando a formação de pacote sedimentar. A partir da zona proximal ocorre um desnível com o piso formado por blocos até a porção interna. Na porção interna a cavidade se desenvolve por conduto estreito não acessível. O piso apresenta inclinação forte com a presença de seixos angulosos, blocos decamétricos e matacões.

Registro Fotográfico:



Foto 675: Detalhe da composição do piso na porção interna da cavidade.

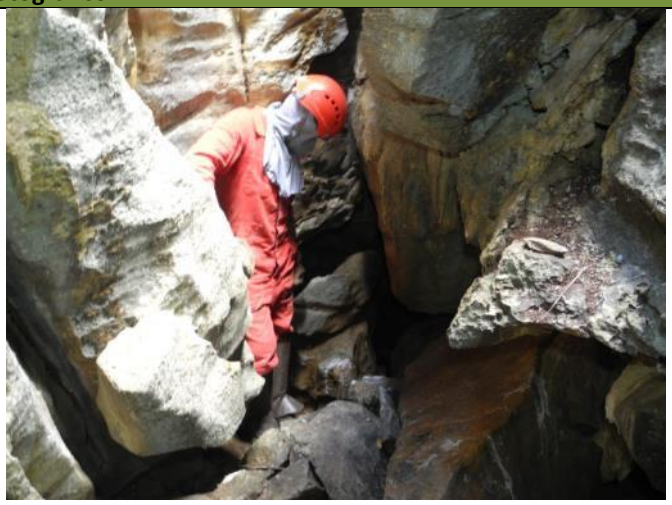


Foto 676: Detalhe do piso formado por blocos na porção interna da cavidade.



Foto 677: Detalhe de conduto estreito na porção interna.



Foto 678: Detalhe do teto baixo na porção interna.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito com o piso em desnível formado por blocos rochosos.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito com o piso em desnível formado por blocos rochosos.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra desenvolvimento em descensão com o piso recoberto por blocos não apresentando fração abrigável favorável a utilização do espaço, sendo que na porção interna é possível a permanência de indivíduo de pé com ausência de pacote sedimentar. Não é possível proceder com intervenção em subsuperfície não sendo identificado vestígios arqueológicos. Nesse contexto a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

W-17

Localização	
Nome da cavidade: W – 17	
Município: Santa Quitéria - CE **Localidade:** Itataia	
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0413561 **E** / 9495714 **N** **Altitude:** 556 metros	
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante com presença de matacões e calhaus dispersos em superfície do entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ( )** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média ( ) Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore (x)** **Arenito ( ) Pegmatito ()**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 430 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	Oeste
Registro fotográfico:	



Foto 679: Vista para a entrada da cavidade.



Foto 680: Detalhe do acesso em desnível para o interior da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Reduzida fração de teto protegido.	**Negativos:** Volumetria interna reduzida com o piso em descensão formado por blocos.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta seu desenvolvimento condicionado ao plano de fratura da rocha com entrada em declive com estreitamento entre as paredes laterais na porção proximal com o piso recoberto por blocos fortemente inclinado. Na porção distal em ambiente estreito ocorrem à formação de piso sedimentar recoberto por cascalhos, calhaus, seixos e matacões.

Registro Fotográfico:



Foto 681: Detalhe da composição do piso na porção interna da cavidade.



Foto 682: Detalhe do piso formado por blocos na porção interna da cavidade.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		Relevância conforme aos critérios arqueológicos.
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito com o piso em desnível formado por blocos rochosos.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito com o piso em desnível formado por blocos rochosos.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.
Conclusão: A cavidade demonstra ***Nulo Potencial Arqueológico*** com a conformação de ambiente estreito com fração reduzida de teto abrigável, permitindo a permanência de indivíduo de pé. O teto aberto da entrada permite a aporte hídrico e de sedimento para a porção interna. Não apresenta possibilidade de intervenção em subsuperfície devido à ausência de pacote sedimentar. Não foram identificados vestígios arqueológicos.		

W-18

Localização	
Nome da cavidade: W – 18	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0414167 **E** / 9495370 **N**	**Altitude:** 517 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em maciço aflorante com presença de matacões dispersos em lajedo no entorno, demonstrando área de contato entre o mármore e o pegmatito. Ocorre também sinais de deformação da rocha por dobramento.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante (x) Dolina ( )** **Afloramento Menor () Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média ( ) Base ( )** **Alta (x) Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore ()** **Arenito ( ) Pegmatito (x)**

Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 106 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SE

Registro fotográfico:

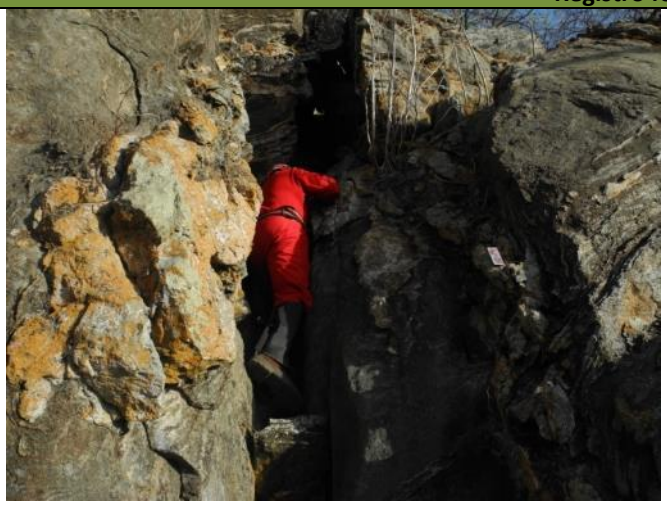


Foto 683: Vista para a entrada da cavidade.



Foto 684: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Reduzida fração de teto protegido.	**Negativos:** Volumetria interna reduzida com o piso recoberto por depósitos clásticos e a rocha in situ.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A cavidade apresenta a sua formação condicionada a uma fratura na rocha que apresenta dobramentos com estreitamento entre as paredes laterais. O espaço interno apresenta volumetria reduzida com o desenvolvimento linear com o piso em aclive no sentido da vertente. O piso na porção interna se apresenta com inclinação média formado por seixos angulosos e pela rocha in situ com presença de depósitos clásticos (casacalhos, matacões e calhaus). Ocorre a presença de quarzto disperso na superfície do entorno.

Registro Fotográfico:



Foto 685: Detalhe da composição do piso na porção interna da cavidade.



Foto 686: Detalhe do piso recoberto por cascalhos e calhaus na porção interna da cavidade.



Foto 687: Detalhe de conduto estreito na porção interna.



Foto 688: Detalhe de estreitamento entre as paredes laterais na entrada da cavidade.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito com o piso rochoso com ausência de depósito sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito com o piso rochoso com ausência de depósito sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra a conformação de teto baixo e piso recoberto por cascalhos, calhaus e seixos majoritariamente com leve desenvolvimento em aclive e com ausência de piso sedimentar. Na porção interna é possível a permanência de indivíduo sentado/agachado em ambiente estreito. Não apresenta possibilidade de se realizar intervenção em subsuperfície e não foram identificados vestígios arqueológicos. Dessa forma a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

W-19

Localização	
Nome da cavidade: W – 19	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0413899 **E** / 9495347 **N**	**Altitude:** 531 metros
Tipologia: Cavidade	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em afloramento menor em extensão de lajedo com presença de calhaus, matacões e blocos abatidos no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante () Dolina ( )** **Afloramento Menor (x) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore ()** **Arenito ( ) Pegmatito (x)**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 165 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	SE
Registro fotográfico:	



Foto 689: Vista para a entrada da cavidade.



Foto 690: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Nulo

Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Reduzida fração de teto protegido.	**Negativos:** Volumetria interna reduzida com o piso recoberto por depósitos clásticos e a rocha in situ.

Piso sedimentar

Presença:	**Ausência: Sim**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()

Descrição Geral (área interna): A entrada da cavidade é formada pelo depósito de talus, conformando um ambiente estreito na porção interna. Na porção interna ocorre a formação de conduto com estreitamento entre o teto e o piso. O piso de inclinação suave é formado pela rocha in situ apresentando–se em partes recoberto por calhaus, seixos e cascalhos. Na zona distal ocorre outra abertura orientada no sentido SE-S.

Registro Fotográfico:



Foto 691: Detalhe da composição do piso na porção interna da cavidade.

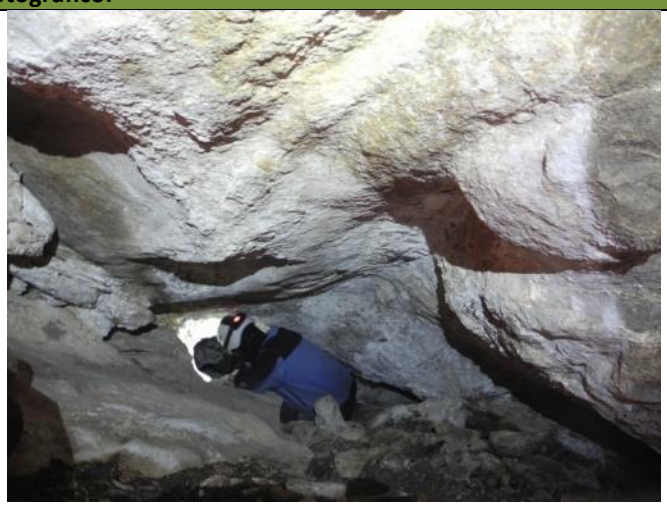


Foto 692: Detalhe do desenvolvimento em conduto estreito.



Foto 693: Detalhe de conduto estreito na porção interna.



Foto 694: Detalhe de estreitamento entre o teto e piso no interior da cavidade.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito com o piso rochoso com ausência de depósito sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito com o piso rochoso com ausência de depósito sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra a volumetria reduzida não permitindo a permanência de indivíduo de pé, sendo que o acesso é feito por rastejamento e em alguns pontos agachado. O piso composto por blocos com ausência de depósito sedimentar não apresenta possibilidade de se realizar intervenção em subsuperfície não sendo identificados vestígios arqueológicos. Dessa forma a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

W-20

Localização
Nome da cavidade: W – 20
Município: Santa Quitéria - CE **Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0413905 **E** / 9495332 **N** **Altitude:** 525 metros
Tipologia: Cavidade
Quantidade de Entradas: 02
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em afloramento menor em extensão de lajedo com presença de calhaus, matacões e blocos abatidos no entorno. Ressalta-se que a rocha nesta área apresenta sinais de deformação por dobramento.

Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante () Dolina ( )** **Afloramento Menor (x) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore ()** **Arenito ( ) Pegmatito (x)**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 157 metros no sentido sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	1ª entrada Sul 2ª entrada S-SO

Registro fotográfico:



Foto 695: Vista para a entrada da cavidade.



Foto 696: Detalhe da entrada da cavidade.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Nulo		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Nulo	**Refúgio:** Nulo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Reduzida fração de teto protegido.		**Negativos:** Ambiente interno estreito com o piso rochoso com ausência de piso sedimentar.

Piso sedimentar	
Presença:	**Ausência: Sim**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não (x) Em partes ()	

Descrição Geral (área interna): A cavidade é condicionada pelo plano de fratura da rocha, demonstrando conduto principal a partir da zona proximal com desenvolvimento linear, seguindo por um conduto lateral em estreitamento entre o teto e o piso. O piso de inclinação suave é formado pela rocha matriz apresentando-se recoberto por calhaus, cascalhos e seixos angulosos. Apresenta uma segunda abertura orientada no sentido S-SO de conformação estreita.

Registro Fotográfico:



Foto 697: Detalhe da composição do piso na porção interna da cavidade.



Foto 698: Detalhe do desenvolvimento em conduto estreito com o piso recoberto por calhaus e cascalhos.



Foto 699: Detalhe da segunda abertura



Foto 700: Detalhe de estreitamento entre o teto e piso no interior da cavidade.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico

Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito com o piso rochoso com ausência de depósito sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Volumetria interna reduzida em ambiente estreito com o piso rochoso com ausência de depósito sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: A cavidade demonstra o desenvolvimento interno por conduto estreito no qual não permitindo a permanência de indivíduo de pé, sendo que o acesso é feito por rastejamento e em alguns pontos agachado. O piso composto por cascalhos, calhaus e seixos com ausência de depósito sedimentar não apresenta possibilidade de se realizar intervenção em subsuperfície não sendo identificados vestígios arqueológicos. Nesse sentido a cavidade é aqui avaliada em ***Nulo Potencial Arqueológico.***

W-21

Localização	
Nome da cavidade: W – 21	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Fazenda Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona:** 24M **UTM:** 0413905 **E / 9495332 N**	**Altitude:** 525 metros
Tipologia: Abrigo	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em afloramento menor com presença de calhaus, matacões e blocos abatidos no entorno.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante () Dolina ( )** **Afloramento Menor (x) Diáclase ( )** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo ( ) Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo ( ) Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ( )**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ()** **Dolomito ( ) Mármore ()** **Arenito ( ) Pegmatito (x)**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 52 metros no sentido Norte.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	N-NE
Registro fotográfico:	



Foto 701: Vista para a entrada do abrigo.



Foto 702: Detalhe da porção abrigada.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Alto

Habitação: Baixo	**Abrigo:** Alto	**Refúgio:** Alto

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Fração de teto protegido e formação de piso sedimentar com proximidade a drenagem intermitente.	**Negativos:** Parte do piso em área protegida formado por matacões.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim ( ) Não () Em partes (x)

Descrição Geral (área interna): A cavidade é aqui tratada como abrigo com a abertura paralela e alongado em relação a escarpa. O piso é formado por blocos (matacões), cascalhos, calhaus e seixos com presença de piso sedimentar em alguns pontos em área plana e aparentemente raso.

Registro Fotográfico:



Foto 703: Detalhe da composição do piso na porção interna da cavidade.



Foto 704: Detalhe da composição do piso em parte com fração de teto abrigável.



Foto 705: Detalhe da porção abrigada no qual é possível a permanência de indivíduo de pé.



Foto 706: Detalhe de fração de teto abrigável.

Avaliação e Análise do Espólio Arqueológico		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Apresenta área abrigada com pacote sedimentar.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Apresenta área abrigada com pacote sedimentar.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Volumetria reduzida. Não identificado.

Conclusão: Abrigo sob rocha apresentando desenvolvimento lateral no sentido O-NO / SE-E, permite mais de um indivíduo de pé em fração de teto abrigado e piso plano. O pacote sedimentar encontra-se recoberto por cascalhos, calhaus e matacões com partes que apresenta possibilidade de intervenção em subsuperfície. Não foi identificado vestígio arqueológico. Nesse sentido o abrigo demonstra ***Alto Potencial Arqueológico.***

5.8- Sítios Arqueológico

Durante as visitas às cavidades destinadas à valoração do potencial arqueológico foram encontrados dois sítios arqueológicos pré-coloniais de pintura rupestre; um abrigo sob rocha e outro em um paredão abrigado, mas sem formar piso abrigado.

Sítio Arqueológico 01

Localização	
Nome da cavidade: Sítio Arqueológico 01	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 413804 **E /** 9495291 **N**	**Altitude:** 523 metros
Tipologia: Abrigo	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Cavidade inserida em afloramento menor em tipologia de abrigo formado por depóstio de talus em pegmatito.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante () Dolina ()** **Afloramento Menor (x) Diáclase ()** **Paredão () Borda de drenagem ( )** **Lajedo () Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação ()** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação (x)** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ()**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore ()** **Arenito ( ) Pegmatito (x)**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 40 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	Sul
Registro fotográfico:	

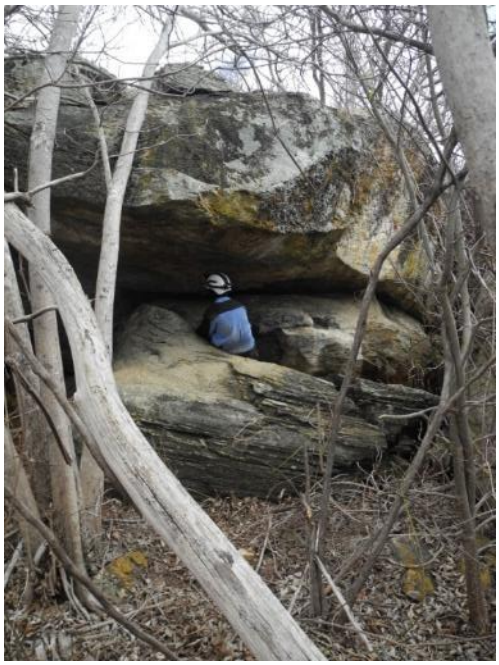


Foto 707: Vista para entrada do abrigo.



Foto 708: Detalhe da feição do abrigo.

Potencial para uso antrópico		
Potencial para ocupação: Sítio Arqueológico		
Habitação: Nulo	**Abrigo:** Máximo	**Refúgio:** Máximo
Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***		
Positivos: Fração de teto abrigável e piso sedimentar. Presença de pintura rupestre.		**Negativos:** Fração reduzida com piso sedimentar entremeado a blocos decamétricos.
Piso sedimentar		
Presença: Sim		**Ausência:**
Permite intervenção em subsuperfície: Sim (x) Não () Em partes ()		
Descrição Geral (área interna): Cavidade em conformação de abrigo composto por grandes matacões apresentando piso sedimentar em leve declive entremeado a calhaus, seixos angulosos e matacões. A porção com presença de piso sedimentar fica reduzida entre o bloco que compõe a parede do abrigo e outro matacão na superfície.		
Registro Fotográfico:		



Foto 709: Detalhe da porção de teto abrigado.



Foto 710: Vista para painel rupestre.



Foto 711: Vista para painel rupestre no teto do abrigo.



Foto 712: Detalhe de figurações rupestre em monocromia vermelho.



Foto 713: Detalhe de grafismo rupestre.



Foto 714: Detalhe de linhas paralelas em nococromia vermelho.



Foto 715: Detalhe do grafismo de figura zoomorfa no teto do abrigo.

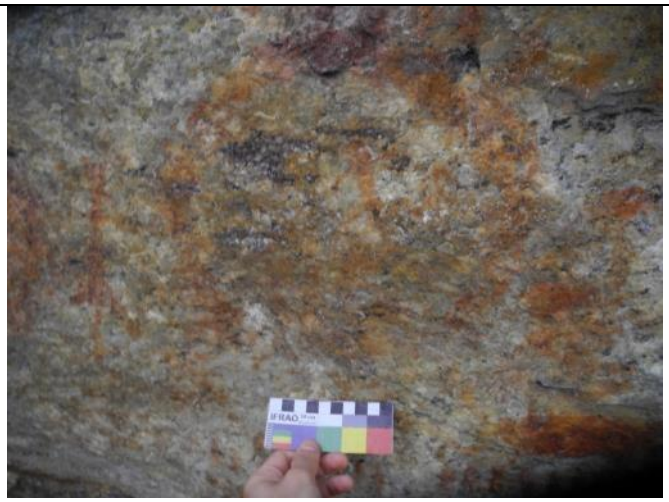


Foto 716: Detalhe do grafismo de figura zoomorfa no teto do abrigo.



Foto 717: Detalhe da composição do piso em porção abrigável.



Foto 718: Detalhe de local com presença de piso sedimentar entre dois matacões.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Presença de pintura rupestre. Bom estado de conservação.
Arqueologia histórica:	**Ausente**	Porção abrigada com presença de piso sedimentar em área plana.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.

Conclusão: O abrigo apresenta grafismos rupestres em monocromia vermelho no teto, demonstrando figuras de zoomorfos, linhas paralelas e formas geométricas, destacando em algumas pinturas traços mais finos. O piso apresenta porção reduzida com pacote sedimentar entremeado a seixos, calhaus e matacões, sendo possível proceder com intervenção em subsuperficie. As figuras rupestres observadas podem estar associadas à área de influência da Tradição Nordeste. Segundo os critérios elencados a cavidade é ***Sítio Arqueológico.***

Sítio Arqueológico 02

Localização	
Nome da cavidade: Sítio Arqueológico 02	
Município: Santa Quitéria - CE	**Localidade:** Itataia
Datum: SIRGAS 2000 **Zona: 24M UTM:** 414112 **E /** 9495322 **N**	**Altitude:** 505 metros
Tipologia: Abrigo	
Quantidade de Entradas: 01	
Descrição Geral (área externa): Paredão extenso com desenvolvimento lateral em veio de pegmatito apresentando o piso no entorno recoberto por matacões majoritariamente. Ocorre também a formação de extenso lajedo no entorno direto.	
Inserção na paisagem	
Unidade Geomorfológica:	**Planalto ( ) Chapada ( ) Outro ( )** **Serra (x) Depressão ( )** **Planície ( ) Tabuleiro ( )**
Feição Geomorfológica:	**Maciço Aflorante () Dolina ()** **Afloramento Menor (x) Diáclase ()** **Paredão (x) Borda de drenagem ( )** **Lajedo () Morrote ( )**
Compartimento Topográfico	**Topo () Média (x) Base ( )** **Alta () Baixa ( )**
Inserção da escarpa na vertente	**Paralela a inclinação (x)** **Paralela a calha de drenagem ( )** **Perpendicular a inclinação ()** **Perpendicular a calha da drenagem ( )** **Em anfiteatro ( )** **Escarpa no interior da dolina ()**
Litologia	**Calcário ( ) Granito ( )** **Dolomito ( ) Mármore ()** **Arenito ( ) Pegmatito (x)**
Distância ao curso de água mais próximo	Drenagem intermitente a 36 metros no sentido Sul.
Orientação geográfica da entrada da cavidade	N - NE
Registro fotográfico:	



Foto 719: Vista para paredão onde estão inseria os grafismos rupestres.



Foto 720: Detalhe do paredão com presença de pinturas rupestres.

Potencial para uso antrópico

Potencial para ocupação: Máximo

Habitação: Máximo	**Abrigo:** Máximo	**Refúgio:** Máximo

Fatores de uso antrópico: ***(quais características propiciam ou dificultam algum tipo de atividade antrópica)***

Positivos: Presença de pintura rupestre e um pilão de pedra em superfície.	**Negativos:** Não apresenta porção abrigável.

Piso sedimentar

Presença: Sim	**Ausência:**

Permite intervenção em subsuperfície: Sim (x) Não () Em partes ()

Descrição Geral (área interna): Formação de extenso paredão com desenvolvimento lateral apresentando o piso sedimentar recoberto por matacões, calhaus e cascalhos em área plana. Não apresenta projeção de teto abrigável.

Registro Fotográfico:



Foto 721: Detalhe de local de inserção das figuração rupestres.



Foto 722: Indicação de local da pintura rupestre.



Foto 723: Detalhe da pintura rupestre em monocromia vermelho.

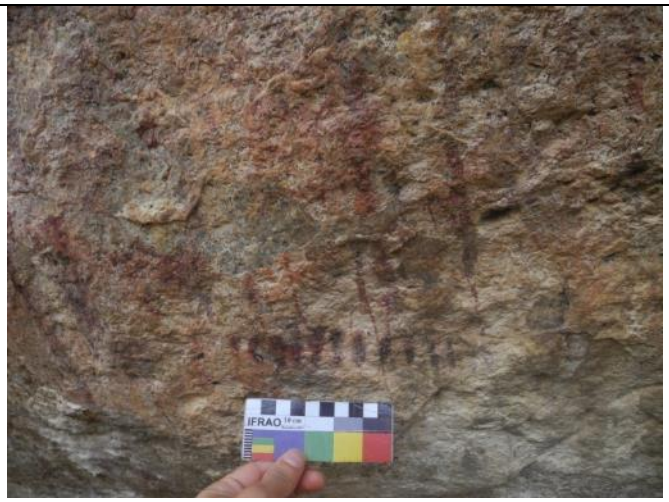


Foto 724: Detalhe de figurações rupestre em monocromia vermelho.



Foto 725: Detalhe de grafismo rupestre.



Foto 726: Vista para pilão de pedra em superfície junto ao paredão.



Foto 727: Detalhe de pilão de pedra identificado em superfície.



Foto 728: Vista para local com piso sedimentar em área plana.

Avaliação		
Relevância histórico-cultural ou religiosa. (conforme inciso XI da IN nº02/2017do MMA)		**Relevância conforme aos critérios arqueológicos.**
Arqueologia pré-histórica:	**Ausente**	Presença de pintura rupestre e pilão de pedra.

Arqueologia histórica:	**Ausente**	Não apresenta porção abrigada.
Manifestação Religiosa:	**Ausente**	Não identificado.
Conclusão: Local demonstra a presença de pinturas rupestres em paredão constituído por um veio de pegmatito apresentando piso sedimentar plano, com ausência de teto abrigável. Os grafismos rupestres apresentam monocromia vermelho sendo observados figuras, zoomorfas, linhas paralelas, formas geométricas e traços não simétricos. Destaca-se que partes das pinturas estão semi apagadas devido ao escorrimento químico natural da rocha. Foi identificado um pilão de pedra em superfície demonstrando na porção central um rebaixo circular. É possível afirmar que as figurações rupestres presentes no paredão estão associadas à área de influência da tradição Nordeste. Dessa forma o paredão é considerado ***Sítio Arqueológico***.		

6. Ponderações finais

As 124 cavidades/abrigos foram vistoriadas visando a localização de vestígios antrópicos que lhes conferisse a destacada relevância religiosa, histórica ou cultural. Procurou-se, também, apresentar uma avaliação do potencial destas indicando, assim, a possibilidade de ocupação humana pretérita configurando-a como sítio arqueológico, tendo em vista os atributos avaliados.

Do total de cavidades valoradas duas apresentaram ocorrência arqueológica que não configuraram sítio, representando 2% do total de cavidades. A QUI – 01 é uma cavidade com acesso vertical que apresentou ocorrência de fragmentos de cerâmica provavelmente carreados desde a superfície. Na cavidade SQ – 035, foi identificada a ocorrência de uma peça em quartzo rosa isolada em superfície. Estas duas cavidades não podem ser consideradas sítios arqueológicos por apresentarem artefatos isolados em superfície. No caso da QUI – 01 os fragmentos de cerâmica foram muito provavelmente carreados da superfície. Nesse caso o sítio arqueológico pode estar no entorno da entrada da cavidade, ou pode ser, de fato, um artefato isolado levado para este local. Já a peça em quartzo rosa encontrada em superfície na cavidade SQ -35 deve ser analisada por um especialista para uma conclusão sobre seus estigmas de lascamento. Não houve a ocorrência de nenhum outro artefato associado. Nos dois casos somente uma investigação em subsuperfície pode comprovar se é somente de uma ocorrência ou definir as cavidades como Sítios Arqueológicos.

Outras duas cavidades apresentaram alto potencial arqueológico tendo em vista seus atributos positivos relacionados ao uso de seu interior para acampamento ou abrigo e a possibilidade da presença de vestígios em subsuperfície, a W – 05 e a W – 21, mas sem que fossem detectados quaisquer materiais em superfície. Além destas, outras 7 cavidades foram classificadas com Médio Potencial Arqueológico (E-15, E-16, P-03, S-01, S-03, SQ-007 e SQ-032) e 14 com Baixo Potencial Arqueológico (E-03, E-07, P-02, QUI-06, QUI-08, SQ-006, SQ-015, SQ-021, SQ-033, SQ-034, SQ-042, SQ-061, W-02 e W-11).

A maior parte das cavidades foi considerada com potencial arqueológico nulo devido a seus atributos pouco atrativos para estabelecimento de habitação, acampamento ou mesmo abrigo pelas pessoas no passado. Além disso a maioria das cavidades também não apresentam piso sedimentar plano ou com declive suave propício para preservação do registro arqueológico. O potencial nulo foi avaliado em 100 cavidades representando cerca de 79% do total.

Além das 124 cavidades predeterminadas para valoração de seu potencial arqueológico, a equipe de campo encontrou na área de pesquisa dois sítios arqueológicos de pintura rupestre; um abrigo e uma parede abrigada.

Tabela 2- Potencial Arqueológicos das cavidades	
Alto	2
Médio	7

Baixo	14
Nulo	99
Ocorrência	2
TOTAL	124

É importante destacar, ainda, que de todas as cavidades estudadas, somente 6 se encontram dentro da ADA do empreendimento; todas com potencial arqueológico nulo (SQ-0024, SQ-0029, SQ-0030, SQ-0031, W-12 e W-13). Os sítios arqueológicos e as cavidades com alto potencial para arqueologia por apresentarem atributos favoráveis à ocupação pretérita sem encontram na AID do empreendimento, assim como as cavidades com ocorrência arqueológica, como se pode observar no mapa com a distribuição das cavidades com valoração arqueológica (Anexo 1).

Destaca-se que, a partir da metodologia definida e aplicada em campo, mesmo havendo dois sítios arqueológicos na área não foi detectada nenhuma cavidade ou abrigo com destacada relevância histórico, cultural e/ou religiosa. Em anexo segue a lista com todas as cavidades, suas coordenadas geográficas, sua relevância histórico, cultural e/ou religiosa e seu potencial arqueológico.

7. Referências

BUENO, Lucas. L'occupation initiale du Brésil dans une perspective macro-régionale: les cas de l'Amazonie, du Nordeste et du centre du Brésil. In: VIALOU, Denis. (Org.) **Peuplements et Préhistoire en Amériques.** Paris: CTHS, 2011. pp. 209-219.

PROUS, A. **Arqueologia Brasileira – a pré-história e os verdadeiros colonizadores.** Cuiabá: Archaeo; Carlini&Cantato Editorial, 2019. 880p.

Sites visitados:

https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/santa-quiteria/historico

http://portal.iphan.gov.br/sgpa/?consulta=cnsa

8. Anexos

Anexo 1 – Mapa de distribuição das cavidades com ocorrência arqueológica
Anexo 2 - Curriculum lattes Magno Santos
Anexo 3 - Curriculum lattes Ângelo Pessoa

414000
415500
417000
9496600
9495700
9494800

SQ-0028 N-01 N-02
SQ-0031 SQ-0029 SQ-0030 N-03 SQ-0032
N-04
SQ-0026 SQ-0027 SQ-0041 SQ-0040
SQ-0037 SQ-0036 SQ-0038 W-14 SQ-0039 W-16 W-17
W-20 W-20 W-01 W-18 W-02 W-19 Sítio 2 Sítio 1 SQ-0007
W-12 W-13 W-21
S-03
S-01

P-02 P-03 P-06 P-07 P-01 P-04 P-05 P-15 P-16 P-17 P-14 P-09 P-08 P-18 P-12
40 m N

E-19 E-02 E-01 E-03 E-04 E-05 E-15 E-16 E-12 E-17 E-13 E-14 E-18 E-11 E-10 E-06 E-07 E-08 E-09

50 m N
QUI-07 QUI-10 QUI-08 QUI-02 SQ-0042 QUI-03 QUI-05 SQ-0061 SQ-0060 QUI-09 SQ-0055 SQ-0043 SQ-0054 SQ-0058 QUI-06 SQ-0057 SQ-0056 SQ-0044 SQ-0045 SQ-0051 SQ-0059 QUI-01 SQ-0050 SQ-0049 SQ-0046 SQ-0048 SQ-0052 SQ-0035 SQ-0047 SQ-0033 SQ-0034
SQ-0010 SQ-0016 SQ-0015 SQ-0006 SQ-0017 SQ-0013 SQ-0009 SQ-0002 SQ-0002 SQ-0005 W-10 SQ-0020 W-11 SQ-0014 SQ-0008 SQ-0004 SQ-0018 W-04 SQ-0003 SQ-0019 W-05

SQ-0024
SQ-0023 SQ-0022 SQ-0021

41°20'0"W 39°10'0"W 37°0'0"W
3°20'0"S 5°30'0"S 7°40'0"S
MA CE RN PI PB PE

CONSÓRCIO Santa Quitéria
PERUAÇU ARQUEOLOGIA

Projeto Santa Quitéira

Localização das cavidades com ocorrência arqueológica

N
270 m
Plano de Projeção UTM
Meridiano Central 45ºWGr
Fuso 24 - Zona M
Datum Horizontal SIRGAS 2000

- Sítios arqueológicos
- Cavidade
- Ocorrência arqueológica
- Ocorrência arqueológica (ADA)
- ADA
- ADA + buffer 250m
- Limite Estadual



Magno Augusto Coelho Santos

Endereço para acessar este CV: http://lattes.cnpq.br/3907341951735005
ID Lattes: **3907341951735005**
Última atualização do currículo em 18/08/2021

Possui graduação em Geografia e Meio Ambiente no Unicentro Newton Paiva (2008). Atua no licenciamento ambiental na área de arqueologia de contrato e patrimônio cultural. Possui experiência em projetos de Educação Patrimonial e Ambiental. **(Texto informado pelo autor)**

Identificação

Nome Magno Augusto Coelho Santos
Nome em citações bibliográficas SANTOS, M. A. C.;Santos, Magno Augusto Coelho
Lattes iD http://lattes.cnpq.br/3907341951735005

Endereço

Formação acadêmica/titulação

2004 - 2008 Graduação em Geografia e Meio Ambiente.
Unicentro Newton Paiva, UNP, Brasil.
Título: Planejamento Ambiental para a Vila João de Barro, Nova Lima-MG (Permacultura).
Orientador: Jose Francisco.

Formação Complementar

2019 - 2019 Microscopia 3D - práticas para amostra arqueológicas.
Museu de Astronomia e Ciências Afins, MAST, Brasil.

2019 - 2019 Micromorfologia aplicada à interpretação da matriz geoarqueológica de sítio. (Carga horária: 6h).
Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Brasil.

2019 - 2019 Gestão e Comunicação de Sítios Arqueológicos: a experiência portuguesa..
Museu de Astronomia e Ciências Afins, MAST, Brasil.

2019 - 2019 Workshop 1: Microscopia Aplicada à Amostras Arqueológicas..
Museu de Astronomia e Ciência Afins, MAST, Brasil.

2012 - 2012 Minicurso de Geoprocessamento ? módulo ArcGis. (Carga horária: 20h).
Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Brasil.

2008 - 2008 Agrofloresta. (Carga horária: 24h).
Instituto de permacultura e ecovilas da Mata Atlântica, IPEMA, Brasil.

2008 - 2008 Captação de Água da Chuva. (Carga horária: 40h).
Jota Consultoria e Desenvolvimento Sustentável, JC, Brasil.

2007 - 2007 Planejamento em Permacultura. (Carga horária: 36h).
Instituto de permacultura e ecovilas da Mata Atlântica, IPEMA, Brasil.

2007 - 2007 Ecovilas - Design e Implementação. (Carga horária: 70h).
Instituto de Permacultura e Ecovilas do Cerrado, IPEC, Brasil.

2007 - 2007 Planejamento de Ecovilas. (Carga horária: 32h).
Instituto de permacultura e ecovilas da Mata Atlântica, IPEMA, Brasil.

2007 - 2007 Autocad Versão 2007. (Carga horária: 42h).
Nakamura Informática Ltda, NI, Brasil.

2007 - 2007 Biosconstrução - Banheiro Seco. (Carga horária: 18h).
ONG 4 cantos do mundo, 4 CANTOS, Brasil.

2007 - 2007 Introdução a Petrografia. (Carga horária: 15h).
Museu de Mineralogia prof. Djalma Guimarães, MMDG, Brasil.

Atuação Profissional

Peruaçu Arqueologia, PA, Brasil.

Vínculo institucional
2021 - 2021 Vínculo: Autonomo, Enquadramento Funcional: Arqueólogo, Carga horária: 40
Outras informações - Estudo de relevância de cavidades naturais quanto ao atributo de destacada relevância histórico-cultural e religioso no município de Santa Quitéria / CE.

Vínculo institucional
2021 - 2021 Vínculo: Autonomo, Enquadramento Funcional: Arqueólogo, Carga horária: 40
Outras informações - Estudo de compensação ambiental em cavidades naturais quanto ao atributo de destacada relevância histórico-cultural e religioso na área do Parque Estadual de Cerca Grande em Matozinhos/MG.

Vínculo institucional
2021 - 2021 Vínculo: Autônomo, Enquadramento Funcional: Arqueólogo, Carga horária: 40
Outras informações Projeto de Salvamento Arqueológico dos Sítios Borboletas e Galo Riscado, Mina de Calcário Campinho da Lafarge Holcim no município de Pedro Leopoldo/MG.

Vínculo institucional
2020 - 2020 Vínculo: Autonomo, Enquadramento Funcional: Arqueólogo, Carga horária: 40
Outras informações - Estudo de relevância de cavidades naturais quanto ao atributo de destacada relevância histórico-cultural e religioso na Área do Empreendimento Linha de Transmissão de 500Kv ? Jeremoabo ? Canudos/BA no município de Jeremoabo/BA.

Vínculo institucional
2017 - 2017 Vínculo: Técnico especializado, Enquadramento Funcional: Arqueólogo, Carga horária: 8
Outras informações - Pesquisa Arqueológica na Fazenda dos Bagres - Doresópolis/MG

Expressão Sócio Ambiental, ESA, Brasil.

Vínculo institucional
2020 - 2021 Vínculo: Autônomo, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de Campo, Carga horária: 40
Outras informações Execução de consultoria especializada em Patrimônio Arqueológico a ser realizada nas áreas projetadas para a ZAS e ZSS da barragem e cava de Germano, diques B2, B3, Macacos e Matipó, visando atendimento a Lei 23.291, PAEBM (Plano de emergência para barragens) e o PAGC da Samarco.

Bioespeleo Consultoria Ambiental, BCA, Brasil.

Vínculo institucional
2020 - 2021 Vínculo: Autônomo, Enquadramento Funcional: Arqueólogo, Carga horária: 40
Outras informações - Estudo de relevância de cavidades naturais quanto ao atributo de destacada relevância histórico-cultural e religioso na área do empreendimento da Samarco nos municípios de Ouro Preto e Mariana.

Geodo Meio Ambiente e Espeleologia, GMA, Brasil.

Vínculo institucional
2020 - Atual Vínculo: Celetista, Enquadramento Funcional: Arqueólogo, Carga horária: 40
Outras informações Estudo de relevância de cavidades naturais quanto ao atributo de destacada relevância histórico-cultural e religioso. Trabalhos realizado para a empresa Sowitec em Venturosa estado do Pernambuco.

Vínculo institucional
2020 - 2021 Vínculo: Celetista, Enquadramento Funcional: Arqueólogo, Carga horária: 40
Outras informações Estudo de relevância de cavidades naturais quanto ao atributo de destacada relevância histórico-cultural e religioso. Trabalhos realizado para a empresa CSN Arcos e na Casa de Pedra em Congonhas no estado de Minas Gerais.

Spelayon Consultoria, SPELAYON, Brasil.

Vínculo institucional
2020 - 2020 Vínculo: Consultor, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de Campo, Carga horária: 40
Outras informações Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na área da Fazenda da Pia - Mineração Belocal LTDA nos Municípios de Prudente de Morais e Matozinhos no estado de Minas Gerais. Processo IPHAN n.º 01514.002076/2011-11.

JGP Consultoria e Participações Ltda, JGP, Brasil.

Vínculo institucional
2020 - 2020 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Consultor Arqueólogo, Carga horária: 40
Outras informações Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico para Implantação do Complexo Fotovoltaico Casa Blanca no município de Pirapora/MG.

Lume Estratégia Ambiental, LUME, Brasil.

Vínculo institucional
2018 - 2019 Vínculo: Celetista, Enquadramento Funcional: Arqueólogo Coordenador de campo, Carga horária: 40
Outras informações Prospecção Arqueológica Complementar em Área Expandida à ADA do Empreendimento LOC Complexo Germano e Obras Emergenciais nos municípios de Ouro Preto, Mariana e Matipó, Estado de Minas Gerais.

Vínculo institucional
2018 - 2018 Vínculo: Celetista, Enquadramento Funcional: Analista Ambiental / Geógrafo, Carga horária: 40
Outras informações Estudo Prévio de Impacto Cultural (EPIC) e Relatório de Impacto no Patrimônio Cultural (RIPIC) da Usina Siderúrgica Gerdau Açominas nos municípios de Ouro Branco e Congonhas/MG.

Vínculo institucional
2012 - 2012 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Técnico em Arqueologia / Analista Ambiental, Carga horária: 40
Outras informações - Diagnóstico Arqueológico Interventivo e Prospecção Arqueológica nas áreas de influência das obras de alteração de pequenos trechos na linha férrea da Ferrovia Centro Atlântica ? FCA, com intervenções pontuais no corredor Paulista, Nordeste e Centro. - Estudo de Viabilidade Ambiental para compor o projeto de implantação do Porto Guaíba, no município de Mangaratiba/Rio de Janeiro.

Atividades
05/2012 - 05/2012 Serviços técnicos especializados , Lume Estratégia Ambiental.
Serviço realizado
Diagnóstico Arqueológico Interventivo e Prospecção Arqueológica ; Estudo de Viabilidade Ambiental.

Sete Soluções Ambientais, ST, Brasil.

Vínculo institucional
2018 - 2018 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de campo, Carga horária: 40
Outras informações Projeto de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico - Mina Cuiabá/Anglo Gold - Sabará/MG.

Instituto Yara Tupinambá, YT, Brasil.

Vínculo institucional
2019 - Atual Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Coordenador de Projetos, Carga horária: 40
Outras informações Curso de Jardinagem e Paisagismos no Projeto de Qualificação Profissional, Educação Profissional, Revitalização de Moradias e Urbanização do Córrego do Feijão, Cantagalo e Parque da Cachoeira em Brumadinho - MG.

Vínculo institucional
2018 - 2018 Vínculo: Consultor, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de campo, Carga horária: 40
Outras informações Projeto Arqueológico e Ações de Educação Patrimonial - Obras de Restauro da Igreja de Nossa Senhora do Rosário de Acuruí - Itabirito/MG.

Meandros Arqueologia e Meio Ambiente, MA, Brasil.

Vínculo institucional
2020 - 2020 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de Campo, Carga horária: 40
Outras informações Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na área da ADA na Unidade Fotovoltaica Cidade Gaúcha I, município de Cidade Gaúcha / Paraná. Processo Iphan Nº: 01508.000233/2020-16 Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na área da Usina Fotovoltaica -UFV Loanda I, município de Loanda / Paraná. Processo Iphan Nº: 01508.000116/2020-52 Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na ADA da Unidade Fotovoltaica Nova Esperança I, no município de Nova Esperança / Paraná. Processo Iphan Nº: 01508.000228/2020-11.

Vínculo institucional
2018 - 2018 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de campo, Carga horária: 40
Outras informações Programa de Avaliação de Impacto ao Patrimônio Arqueológico na ADA da Linha de Transmissão de 500 KV Igaporã III - Presidente Juscelino.

Vínculo institucional
2015 - 2015 Vínculo: Consultoria, Enquadramento Funcional: Analista Ambiental / Arqueólogo, Carga horária: 44
Outras informações - Prospecção Arqueológica Intensiva da Linha de Transmissão 500 Kv Miracema ? Sapeaçu, abrangendo os estados Tocantins, Maranhão, Piauí e Bahia.

Traços e Ofícios, TO, Brasil.

Vínculo institucional

2017 - 2017 Vínculo: Técnico especializado, Enquadramento Funcional: Analista Ambiental / Arqueólogo, Carga horária: 8

Outras informações Avaliação de Impacto do Patrimônio Arqueológico na Planta de Queiroz - AlngloGold Ashanti

Arcadis Logos, AL, Brasil.

Vínculo institucional

2020 - 2020 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de Campo, Carga horária: 40

Outras informações Projeto de Avaliação do Potencial de Impacto ao Patrimônio Arqueológico da Linha de Transmissão 500 Kv Açu - Campos 2, municípios de São João da Barra e Campo dos Goytacazes - RJ. Processo IPHAN Nº: 01500.001730/2019-78.

Vínculo institucional

2018 - 2018 Vínculo: Consultor, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de campo, Carga horária: 44

Outras informações - PROGRAMAS DE PROSPECÇÃO, RESGATE ARQUEOLÓGICO E EDUCAÇÃO PATRIMONIAL NA ÁREA DA ETA DO SUBSISTEMA 2 ? ÁGUA FRIA E PITUBA, MUNICÍPIO DE SERRA DO RAMALHO ? BAHIA (2018).

Vínculo institucional

2017 - 2017 Vínculo: Consultor, Enquadramento Funcional: Analista Ambiental / Arqueólogo, Carga horária: 44

Outras informações - PROJETO DE DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO, PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA E EDUCAÇÃO PATRIMONIAL NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO PROJETO PERÍMETRO IRRIGADO DELMIRO GOUVEIA, MUNICÍPIO DE DELMIRO GOUVEIA, ALAGOAS.

Vínculo institucional

2017 - 2017 Vínculo: Consultor, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de campo, Carga horária: 40

Outras informações - Programa de Diagnóstico e Prospecção Arqueológica nas áreas de influência do projeto site LSN001B2 - ERB - Estação de Rádio Base, município de Lagoa Santa, Minas Gerais - American Tower do Brasil.

Vínculo institucional

2015 - 2016 Vínculo: Celetista, Enquadramento Funcional: Analista Ambiental / Arqueólogo, Carga horária: 44

Outras informações PROJETO DE MONITORAMENTO CULTURAL, RESGATE ARQUEOLÓGICO, CAPACITAÇÃO TÉCNICA E EDUCAÇÃO PATRIMONIAL NOS DISTRITOS DE BENTO RODRIGUES E PARACATU DE BAIXO EM MARIANA E GESTEIRA EM BARRA LONGA-MG - SAMARCO S.A.

Vínculo institucional

2015 - 2015 Vínculo: Consultoria, Enquadramento Funcional: Analista Ambiental / Arqueólogo, Carga horária: 44

Outras informações - Prospecção Arqueológica nas áreas de influência do empreendimento Polo Integrado de Alimentos e Bioenergia - Unidade Piauí, com localização nos municípios de Guadalupe, Jurumenha, Floriano e Marcos Parente / Estado do Piauí.

Atividades

11/2015 - 12/2016 Serviços técnicos especializados , Arcadis Logos - MG - Brasil.
Serviço realizado
Arqueológo de campo e produção de Relatório Técnico em projetos de Arqueologia e Patrimônio Cultural.

Bicho do Mato - Meio Ambiente, BM, Brasil.

Vínculo institucional

2017 - 2017 Vínculo: Consultoria, Enquadramento Funcional: Analista Ambiental / Patrimônio Cultural, Carga horária: 44

Outras informações - Estudo Prévio e Impacto Cultural e Relatório de Impacto Cultural nos municípios de Lagoa Santa, Confins e Pedro Leopoldo para ampliação do aeroporto internacional Tancredo Neves em Confins - MG.

Bios Consultoria Ambiental, BIOS, Brasil.

Vínculo institucional

2017 - 2017 Vínculo: Técnico especializado, Enquadramento Funcional: Analista Ambiental / Arqueólogo, Carga horária: 8

Outras informações Avaliação de Impacto do Patrimônio Arqueológico nas áreas de influência do Reassentamento do Bento Rodrigues - Fundação Renova.

Brandt Meio Ambiente, BRANDT, Brasil.

Vínculo institucional

2021 - Atual Vínculo: Autônomo, Enquadramento Funcional: Arqueólogo / Geógrafo, Carga horária: 40

Outras informações Estudo de Impacto no Patrimônio Cultural na área do projeto de Longo Prazo da Samarco nos municípios de Ouro Preto e Mariana. (EPIC / RIPIC)

Vínculo institucional

2012 - 2015

Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Analista Ambiental / Arqueólogo, Carga horária: 40

Outras informações

- Diagnóstico Arqueológico Interventivo no Empreendimento: Alteamento da Barragem de Rejeitos B1-A ? Mina Ipê MMX ? AVG Mineração S.A, no munícipio de Brumadinho/Minas Gerais. - Diagnóstico Interventivo e Prospecção Arqueológica nas áreas de influência das obras de alteração da linha férrea da Ferrovia Centro Atlântica, abrangendo os municípios de Contagem/Minas Gerais e Cubatão/São Paulo.- Prospecção, Resgate Arqueológico e Programa de Educação Patrimonial na área do ?Projeto Estrada de ligação de Várzea dos Lopes e Miguel Burnier com estrada da Vale?, abrangendo os municípios de Itabirito e Ouro Preto / Minas Gerais. - Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico e Subprograma de Educação Patrimonial - EXPANSÃO DO PROJETO SERRA AZUL, abrangendo o município de São Joaquim de Bicas / Minas Gerais.- Programa de Educação Patrimonial - Projeto de Adequação no Escoamento da Produção Regional do Açúcar: Minas Gerais - São Paulo, Rota do Açúcar - Ferrovia Centro Atlântica. Município de Uberaba - MG.- Avaliação de Potencial Arqueológico - LT 138 KV Anglo American, abrangendo os municípios de Piedade de Ponte Nova, Urucânia, Santa Cruz do Escalvado e Santo Antônio do Grama / Minas Gerais.- Avaliação de Potencial Arqueológico - Variantes do Mineroduto Minas Rio ? Anglo American, abrangendo os municípios de Santa Maria de Itabira e Santo Antônio do Rio Abaixo / Minas Gerais.- Avaliação de Potencial Arqueológico ? Fazenda Amolar ? Anglo American; Conceição do Mato Dentro/ Minas Gerais.- Avaliação de Potencial Arqueológico ? 54 ADME´s do Mineroduto Minas-Rio ? Anglo American.- Avaliação de Potencial Arqueológico ? Bloco de Fazendas ? Raiz Florestal Ltda - abrangendo o município de Curvelo e Corinto / Minas Gerais. - Estudo de Relevância de Cavidades ? Serra da Piedade; Abrangendo os municípios de Sabará e Caeté, Minas Gerais. - Prospecção e Resgate Arqueológico e Execução do Programa de Educação Patrimonial, na área do Projeto de Expansão da Mina de _

Atividades

06/2012 - Atual

Serviços técnicos especializados , Brandt Meio Ambiente.
Serviço realizado
Avaliação de Potencial Arqueológico,Prospecção,Diagnóstico,Resgate Arqueológico, Educação Patrimonial e Patrimônio Imaterial.; Técnico em Arqueologia / Assistente Ambiental.

MC CONSULTORIA, MC, Brasil.

Vínculo institucional

2012 - 2012

Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Técnico em Arqueologia, Carga horária: 40

Outras informações

? Prospecção Arqueológica na área sob intervenção da PCH OSWALDO VICINTIN, nos municípios de Diamantina e Antônio Dias / Minas Gerais.

Atividades

04/2012 - 04/2012

Serviços técnicos especializados , MC CONSULTORIA.
Serviço realizado
Prospecção Arqueológica.

Ambiento Consultoria e Assessoria, AC, Brasil.

Vínculo institucional

2011 - 2012

Vínculo: Registrado, Enquadramento Funcional: Técnico em Arqueologia, Carga horária: 40

Outras informações

? Diagnóstico não interventivo na área da Mineração de Granito, Mineração Brumadinho, no município de Brumadinho/Minas Gerais. ? Diagnóstico não interventivo na área da Mina Ipê da empresa MMX SUDESTE, no município de Igarapé/Minas Gerais. ? Diagnóstico não interventivo na área da Mineração FERROUS Mina Boa Esperança, no município de Brumadinho e São Joaquim de Bicas/Minas Gerais. ? Salvamento e Monitoramento do Patrimônio Arqueológico da área sob intervenção do Parque Eólico ASA BRANCA IV, V, VI, VII e VIII, nos municípios de João Câmara e Parazinho/Rio Grande do Norte. ? Programa de Educação Patrimonial para a CGH Alto Brejaúba pela empresa HY BRAZIL S.A, no município de Gonzaga/Minas Gerais. ? Levantamento e Diagnóstico Interventivo do Patrimônio Arqueológico na área sob intervenção da PCH Saudade, localizada no município de Mar de Espanha/Minas Gerais. ? Monitoramento Arqueológico da área sob intervenção da PCH INDAIÀ GRANDE e PCH INDAIAZINHO, no município de Cassilândia/Mato Grosso do Sul. ? Levantamento e Diagnóstico Interventivo do Patrimônio Arqueológico da Área Sob Intervenção da MINERAÇÃO TRACOMAL, no município de Gouveia/Minas Gerais. ? Atuação junto ao Setor de Geoprocessamento dos projetos da empresa (Confecção de Mapas digitais - ARCGIS).

Atividades

08/2011 - 02/2012

Serviços técnicos especializados , Ambiento Consultoria e Assessoria.
Serviço realizado
Diagnóstico não interventivo do Patrimônio Arqueológico ; Salvamento e Monitoramento do Patrimônio Arqueológico ; Programa de Educação Patrimonial ; Levantamento e Diagnóstico Interventivo do Patrimônio Arqueológico ; Monitoramento Arqueológico.

Zanettini Arqueologia Sociedade Simples LTDA, ZANETTINI, Brasil.

Vínculo institucional

2011 - 2011 Vínculo: Auxiliar de Técnico de Campo, Enquadramento Funcional: Técnico em Arqueologia, Carga horária: 48

Outras informações ? Programa de Diagnóstico e Prospecções Arqueológicas ? Pequenas Centrais Hidrelétricas Cruz Velha e Cutia Alto, área de abrangência nos municípios de Ituiutaba, Canápolis, Monte Alegre de Minas e Prata/Minas Gerais.

Atividades

06/2011 - 07/2011 Serviços técnicos especializados , Zanettini Arqueologia Sociedade Simples LTDA.
Serviço realizado
Programa de Diagnóstico e Prospecções Arqueológicas.

Arqueologia Brasil, AB, Brasil.

Vínculo institucional

2011 - 2011 Vínculo: Empregado, Enquadramento Funcional: Arqueologo Jr., Carga horária: 40

Outras informações ? Programa de Resgate, Educação Patrimonial e Monitoramento Arqueológico para o Parque Eólico Alegria II, área de abrangência no município de Guamaré/Rio Grande do Norte. ? Programa de Resgate Arqueológico, Monitoramento e Educação Patrimonial para o Parque Eólico Aratua I, área de abrangência no município de Guamaré/Rio Grande do Norte.

Atividades

02/2011 - 05/2011 Serviços técnicos especializados , Arqueologia Brasil.
Serviço realizado
Programa de Resgate Arqueológico, Monitoramento e Educação Patrimonial.

Terra Firme Arquelogia, TF, Brasil.

Vínculo institucional

2010 - 2011 Vínculo: Contratado, Enquadramento Funcional: Geógrafo e Técnico em Arqueologia, Carga horária: 40

Outras informações ? Levantamento Prospectivo e Salvamento Arqueológico na área de empreendimento minerário da Galvani Indústria, Comércio e Serviços Ltda., abrangendo os municípios de Serra do Salitre e Patrocínio (MG). ? Diagnóstico Arqueológico Interventivo e Levantamento Prospectivo de Subsuperfície nas áreas direta e indiretamente impactadas pela implantação do Residencial Portal Central Park, em uma área de 23.3 ha, no município de Pedro Leopoldo/MG. ? Diagnóstico Arqueológico Interventivo e Levantamento Prospectivo de Subsuperfície nas áreas direta e indiretamente impactadas pela implantação do Residencial Portal da Serra, em uma área de 97,00 ha, no município de Lagoa Santa/MG. ? Levantamento / Diagnóstico, Prospecção e Proposta de Educação Patrimonial dos Bens Arqueológicos da área sob intervenção da PCH COVANCA, em uma área de 1,22km, município de Mariana/MG. ? Diagnóstico Arqueológico Interventivo na área de 200 ha Direitos Minerários da ICAL - Indústria de Calcinação Ltda., localizada no município de Pains (MG). ? Diagnóstico Arqueológico não interventivo na área da empresa IMERYS, localizada no município de Doresópolis (MG). ? Levantamento Prospectivo Arqueológico para Construção da Subestação Itatiba e seu ?Loop? entre os municípios de Valinhos e Itatiba (SP). ? Diagnóstico Arqueológico não interventivo na área da empresa ULTRACAL, localizada no município de Varjão de Minas (MG).

Atividades

02/2010 - 02/2011 Serviços técnicos especializados , Terra Firme Arquelogia.
Serviço realizado
Levantamento Prospectivo Arqueológico ; Salvamento Arqueológico ; Geoprocessamento.

Sustentar Soluções Ambientais, SSA, Brasil.

Vínculo institucional

2009 - 2010 Vínculo: Contratado, Enquadramento Funcional: Coordenador e Educador Ambiental, Carga horária: 40

Outras informações ? Educador e coordenador de projetos eco pedagógicos de Educação Socioambiental e Arte Educação, pela empresa de consultoria ambiental Sustentar Soluções Ambientais, realizado em Escolas da rede Municipal em Belo Horizonte, ensino infantil, fundamental e médio (2009 e 2010).

Jota Consultoria e Desenvolvimento Sustentável, JC, Brasil.

Vínculo institucional

2008 - 2008 Vínculo: Estagiário, Enquadramento Funcional: Técnico em Permacultura e Agricultura, Carga horária: 20

Outras informações ? Estagiário pela empresa JOTA Consultoria e Desenvolvimento Sustentável Ltda, no Projeto Piloto do Programa Global Cidades Cultivando o Futuro ? CCF em Belo Horizonte: "Jardins Produtivos do bairro Cardoso" e com apoio do IPES Promoção do Desenvolvimento Sustentável, atuando na; Participação no curso de formação de multiplicadores; Acompanhamento das reuniões de assessoria técnica ao grupo de

agricultores, Participação nas atividades práticas com os agricultores. (Janeiro a junho de 2008).

Unicentro Newton Paiva, UNP, Brasil.

Vínculo institucional
2006 - 2006
Outras informações

Vínculo: Estagiário, Enquadramento Funcional: estagiario do Laboratório, Carga horária: 20 ? Estágio no Centro de Estudos do Meio Ambiente (CEMA), Unicentro Newton Paiva, no período de 24/03 a 22/06, (2006) somando 180 h, relevando a experiência na prática da pesquisa geográfica ambiental.

Asas Produções, AP, Brasil.

Vínculo institucional
2005 - 2010
Outras informações

Vínculo: Contratado, Enquadramento Funcional: Educador Ambiental, Carga horária: 20 ? Monitor (Coordenador Pleno) de oficinas de educação sócio-ambiental com alunos de escolas do ensino Fundamental, Médio e com público em geral, projeto OICA (Oficina Itinerante Cultura Ambiental), pela empresa Asas Produções LTDA (Asas pela vida), realizado entre os dias 15/08 á 19/08 de 2005 em Sabará - MG, apoio da Belgo Mineira; de 14/09 á 19/09 de 2008 em Piracicaba - SP, apoio da Arcelor Mittal Piracicaba; de 24/09 a 03/10 de 2008 em Hortolândia ? SP, apoio da Dow Corning; de 27/10 a 31/10 de 2008 em Itacuruça ? RJ, apoio da BHP Biliton; de 10/11 a 18/11 de 2008 em Sete Lagoas ? MG, apoio do Grupo AVG Siderurgia;de 04/05 a 15/05 de 2009 em Nova Iguaçú-RJ, apoiado pelo Programa Ortobom Ambiente; de 24/11 a 01/12 de 2010 em São Gonçalo ? RJ, apoio Programa Ortobom Ambiente.

Áreas de atuação

1. Grande área: Ciências Humanas / Área: Geografia.
2. Grande área: Ciências Humanas / Área: Arqueologia.
3. Grande área: Ciências Exatas e da Terra / Área: Geociências.
4. Grande área: Ciências Humanas / Área: Geografia / Subárea: Geografia Humana.

Idiomas

Espanhol Compreende Razoavelmente, Fala Razoavelmente, Lê Razoavelmente, Escreve Pouco.
Inglês Compreende Razoavelmente, Fala Razoavelmente, Lê Razoavelmente, Escreve Razoavelmente.

Produções

Produção bibliográfica

Capítulos de livros publicados

1. **SANTOS, M. A. C.**. O pouso de tropas colonial em Bento Rodrigues: O Caso dos trabalhos de resgate arqueológico pós-desastre.. In: Luciano Chinda Doarte. (Org.). Nem Tudo Para Todos Estudos sobre patrimônio cultural e violências no mundo contemporâneo.. 1ed.Curitiba, PR: Instituto Memória Editora e Projetos Culturais, 2020, v. 1, p. 1-496.
2. **Santos, Magno Augusto Coelho**. O POUSO DE TROPAS COLONIAL EM BENTO RODRIGUES: O CASO DOS TRABALHOS DE RESGATE ARQUEOLÒGICO PÒS DESASTRE. Arquitetura e Urbanismo: Planejando e Edificando Espaços 3. 1ed.Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019, v. , p. 96-107.

Trabalhos completos publicados em anais de congressos

1. **SANTOS, M. A. C.**. O Pouso de Tropas Colonial em Bento Rodrigues: O caso dos trabalhos de resgate arqueológico pós desastre.. In: V SEMINÁRIO PRESERVAÇÃO DE PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO, 2019, Rio de Janeiro. UNIDADES DE CONSERVAÇÃO, EVENTOS EXTREMOS E PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO. Rio de Janeiro, RJ: Museu de Astronomia e Ciências Afins (MAST), 2019. p. 127-151.
2. **SANTOS, M. A. C.**; RIBEIRO, M. C. ; PEREIRA, V. S. C. . O POUSO DE TROPAS COLONIAL EM BENTO RODRIGUES: O CASO DOS TRABALHOS DE RESGATE ARQUEOLÓGICO PÓS DESASTRE.. In: II Simpósio Científico do ICOMOS BRASIL, 2018, Belo Horizonte. O POUSO DE TROPAS COLONIAL EM BENTO RODRIGUES: O CASO DOS TRABALHOS DE RESGATE ARQUEOLÓGICO PÓS DESASTRE., 2018. p. 5362-5385.

Apresentações de Trabalho

1. **SANTOS, M. A. C.**. O Pouso de Tropas Colonial em Bento Rodrigues: o caso dos trabalhos de resgate arqueológico pós desastre.. 2019. (Apresentação de Trabalho/Seminário).
2. **SANTOS, M. A. C.**. O pouso de tropas colonial em Bento Rodrigues: O caso dos trabalhos de resgate arqueológico pós desastre. 2018. (Apresentação de Trabalho/Simpósio).

Produção técnica

Assessoria e consultoria

1. CUNHA, Ana. C. R. ; OLIVEIRA, Dan. C. ; **SANTOS, M. A. C.** . DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO INTERVENTIVO E PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO 'IMPLANTAÇÃO E OPERAÇÃO DE NOVA FÁBRICA'. CNH LATIN AMERICA LTDA - MONTES CLAROS/MG.. 2014.
2. CUNHA, Ana. C. R. ; **SANTOS, M. A. C.** ; OLIVEIRA, Dan. C. . PROGRAMA DE PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO 'PROJETO DE EXPANSÃO DA MINA DA FÁBRICA NOVA'. VALE S.A - MARIANA/MG. 2014.
3. CUNHA, Ana. C. R. ; **SANTOS, M. A. C.** ; OLIVEIRA, Dan. C. ; WIEDMANN, M. ; REIS, S. . DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO INTERVENTIVO E PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA E PROGRAMA DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO 'AMPLIAÇÃO DA UNIDADE DA FÁBRICA - CNC' - BRENNAND CIMENTOS. 2014.
4. CUNHA, Ana. C. R. ; **SANTOS, M. A. C.** ; OLIVEIRA, Dan. C. . PROGRAMA DE DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO INTERVENTIVO NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO 'SUPRESSÃO VEGETAL SUPERIOR A 500 HA', VOTORANTIM METAIS NÍQUEL, NIQUELÂNDIA - GÓIAS. 2014.
5. CUNHA, Ana. C. R. ; **SANTOS, M. A. C.** ; REIS, S. . PROGRAMA DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL DO SÍTIO ARQUEOLÓGICO MINA DE CATA BRANCA E PICO DO ITABIRITO. VALE S.A. ITABIRITO - MINAS GERAIS.. 2014.
6. CUNHA, Ana. C. R. ; **SANTOS, M. A. C.** ; OLIVEIRA, Dan. C. . PROGRAMA DE PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO 'PROJETO DE EXPANSÃO DA MINA DE FÁBRICA NOVA'. VALE S.A.. 2014.
7. CUNHA, Ana. C. R. ; **SANTOS, M. A. C.** ; OLIVEIRA, Dan. C. . PROGRAMAS DE DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO INTERVENTIVO E PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA NO SÍTIO ARQUEOLÓGICO FAZENDA SANTA CRUZ, CARANGOLA, MINERODUTO MINAS-RIO, ANGLO AMERICAN S.A. 2013.
8. CUNHA, Ana. C. R. ; OLIVEIRA, Dan. C. ; **SANTOS, M. A. C.** . DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO INTERVENTIVO E PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO AMPLIAÇÃO PDE MARÉS II, Belo Vale e Congonhas, Minas Gerais. 2013.
9. CUNHA, Ana. C. R. ; **SANTOS, M. A. C.** ; OLIVEIRA, Dan. C. . PROGRAMAS DE DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO INTERVENTIVO E PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO AMPLIAÇÃO DE MIGUEL BURNIER (FASE 02), Belo Vale e Congonhas - Minas Gerais. 2013.
10. CUNHA, Ana. C. R. ; ESQUERDO, Wanderson. ; OLIVEIRA, Dan. C. ; **SANTOS, M. A. C.** . PROGRAMA COMPLEMENTAR DE RESGATE ARQUEOLÓGICO NO SÍTIO NOVA ERA II, Nova Era - Minas Gerais.. 2013.
11. CUNHA, Ana. C. R. ; OLIVEIRA, Dan. C. ; **SANTOS, M. A. C.** . DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO INTERVENTIVO REGIÃO DO PROJETO 'REABILITAÇÃO DAS ÁREAS AFETADAS PELA ATIVIDADE DE LAVRA DE MINÉRIO DE FERRO NA SERRA DA PIEDADE, DISTRITO DE RAVENA, MUNICÍPIO DE SABARÁ, MG.. 2013.
12. CUNHA, Ana. C. R. ; **SANTOS, M. A. C.** ; OLIVEIRA, Dan. C. . LAUDO ARQUEOLÓGICO - BLOCO FAZENDA DAS ALMAS E PRATA. CORINTO/MG. RAIZ FLORESTAL AGROPECUÁRIA LTDA.. 2013.
13. CUNHA, Ana. C. R. ; **SANTOS, M. A. C.** ; VIEGA, G. . LAUDO ARQUEOLÓGICO - BLOCO FAZENDA ARARAS E OUTRAS. TRÊS MARIAS, MG. RAIZ FLORESTAL AGROPECUÁRIA LTDA.. 2013.
14. CUNHA, Ana. C. R. ; **SANTOS, M. A. C.** ; OLIVEIRA, Dan. C. . LAUDO ARQUEOLÓGICO - BLOCO FAZENDA PAU DE FERRO E TATU. CORINTO/MG. RAIZ FLORESTAL AGROPECUÁRIA LTDA.. 2013.
15. CUNHA, Ana. C. R. ; **SANTOS, M. A. C.** . LAUDO ARQUEOLÓGICO - BLOCO FAZENDA SÃO FRANCISCO E OUTRAS. SÃO GONÇALO DO ABAETÉ/MINAS GERAIS. RAIZ FLORESTAL AGROPECUÁRIA LTDA.. 2013.
16. CUNHA, Ana. C. R. ; **SANTOS, M. A. C.** . LAUDO ARQUEOLÓGICO - BLOCO FAZENDAS PICA-PAU E TRINCA FERRO. SÃO GONÇALO DO ABAETÉ/MG. RAIZ FLORESTAL AGROPECUÁRIA LTDA. 2013.
17. CUNHA, Ana. C. R. ; **SANTOS, M. A. C.** . PROGRAMA DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO 'AMPLIAÇÃO PDE MARÉS II'. CONGONHAS E BELO VALE/MG.. 2013.
18. CUNHA, Ana. C. R. ; **SANTOS, M. A. C.** ; OLIVEIRA, Dan. C. . RELATÓRIO TÉCNICO FINAL: CERCAMENTO, SINALIZAÇÃO E MONITORAMENTO ARQUEOLÓGICO NO SÍTIO ARQUEOLÓGICO FAZENDA SANTA CRUZ, MUNICÍPIO DE CARANGOLA / MG. pROJETO MINAS RIO.. 2013.
19. CUNHA, Ana. C. R. ; **SANTOS, M. A. C.** ; OLIVEIRA, Dan. C. . RELATÓRIO TÉCNICO FINAL DE MONITORAMENTO ARQUEOLÓGICO NO SÍTIO NOVA ERA II, MUNICÍO DE NOVA ERA/MG. PROJETO MINAS RIO.. 2013.
20. CUNHA, Ana. C. R. ; **SANTOS, M. A. C.** ; OLIVEIRA, Dan. C. . RELEVÂNCIA DE CAVIDADES NA REGIÃO DO PROJETO 'REABILITAÇÃO DAS ÁREAS AFETADAS PELA ATIVIDADE DE LAVRA DE MINÉRIO DE FERRO NA SERRA DA PIEDADE, DISTRITO DE RAVENA, MUNICÍPIO DE SABARÁ/MG.. 2013.
21. CUNHA, Ana. C. R. ; **SANTOS, M. A. C.** ; OLIVEIRA, Dan. C. . RELATÓRIO TÉCNICO TIPOLÓGICO DE MATERIAL ARQUEOLÓGICO HISTÓRICO - SITIO NOVA ERA II, MUNICÍPIO DE NOVA ERA / MG.. 2013.
22. CUNHA, Ana. C. R. ; **SANTOS, M. A. C.** . DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO INTERVENTIVO E PROSPECÇÃO ARQUEOLÓGICA NAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA DAS OBRAS DE ALTERAÇÃO DO TRECHO DE LINHA FÉRREA EXISTENTE EM BETIM - MG E CUBATÃO - SP. FERROVIA CENTRO ATLÂNTICA (FCA. 2012.
23. CUNHA, Ana. C. R. ; **SANTOS, M. A. C.** . DIAGNÓSTICO ARQUEOLÓGICO INTERVENTIVO NA ÁREA DO PROJETO ALTEAMENTO DA BARRAGEM DE REJEITOS B1-A, MINA IPÊ. MINAS GERAIS. AVG MINERAÇÃO LTDA.. 2012.
24. **SANTOS, M. A. C.**; CUNHA, Ana. C. R. . PROGRAMA DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL. PROJETO DE ADEQUAÇÃO NO ESCOAMENTO DA PRODUÇÃO REGIONAL DO AÇUCAR:ROTA DO AÇÚCAR. FCA.. 2012.

Trabalhos técnicos

Eventos

Participação em eventos, congressos, exposições e feiras

1. 4º Simpósio Mineiro do Carste realizado no Instituto de Geociências da UFMG.. 2019. (Simpósio).
2. II Simpósio Arqueologia no Carste Lagoa Santa: Eugenius Warming, o o pioniero da Ecologia Vegetal.. 2019. (Simpósio).
3. V Seminário de Preservação de Patrimônio Arqueológico, realizado no Museu de Astronomia e Ciências Afins - MAST.O Pouso de Tropas Colonial em Bento Rodrigues: o caso dos trabalhos de resgate arqueológico pós desastre.. 2019. (Seminário).
4. II Simpósio Científico do ICOMOS BRASIL.O pouso de tropas colonial em Bento Rodrigues: O caso dos trabalhos de resgate arqueológico pós desastre. 2018. (Simpósio).
5. I Simpósio de Arqueologia no Carste Lagoa Santa: O Patrimônio Legado. 2018. (Simpósio).
6. Morfologia de antropomorfos e zoomorfos na arte rupestre. 2018. (Oficina).
7. VII Reunião da Associação Brasileira de Arte Rupestre. 2018. (Congresso).
8. I Simpósio de Arqueologia dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri - Mini curso (Tafofonmia Experimental (4h); Fundamentos de Estratigrafia e Processos sedimentares: da Geologia á Arqueologia (4h). 2017. (Simpósio).
9. Curso de Introdução a Bioarqueologia - UFMG. 2015. (Seminário).
10. XVII CONGRESSO SAB. 2013. (Congresso).
11. I Semana de Antropologia e Arqueologia da UFMG: Patrimônios Culturais. 2012. (Seminário).
12. VI Reunião de Teoria Arqueológica da América do Sul e III Jornada de Arqueologia no Cerrado. 2012. (Congresso).
13. 4° Simpósio de Arqueologia e Patrimônio de Minas Gerais e 3ª Reunião da SABSUDESTE. 2010. (Simpósio).
14. Seminário de Cultura Popular do Vale do Jequitinhonha. 2009. (Seminário).
15. VI Fórum Brasileiro de Educação Ambiental. 2009. (Congresso).
16. 7° Fórum das águas de Minas Gerais. 2008. (Seminário).
17. IV Seminário Nacional de Saneamento Rural. 2008. (Seminário).
18. ECOLATINA (7ª Conferência Latino Americana sobre Meio Ambiente e Responsabilidade social). 2007. (Simpósio).
19. Seminário Estadual de Agricultura Urbana e Periurbana. 2007. (Seminário).

Educação e Popularização de C & T

Apresentações de Trabalho

1. **SANTOS, M. A. C.**. O Pouso de Tropas Colonial em Bento Rodrigues: o caso dos trabalhos de resgate arqueológico pós desastre.. 2019. (Apresentação de Trabalho/Seminário).



Ângelo Pessoa Lima

Endereço para acessar este CV: http://lattes.cnpq.br/5875962773461680
ID Lattes: **5875962773461680**
Última atualização do currículo em 27/11/2019

Possui graduação em Ciências Sociais pela Universidade Federal de Minas Gerais (2005). Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Antropologia da Universidade Federal do Pará. Tem experiência na área de Arqueologia, com ênfase em Arqueologia Pré-Colonial, atuando principalmente nos seguintes temas: arqueologia pré-colonial, arqueologia amazônica,técnologia lítica, indústrias líticas. Atualmente é Sócio Diretor da Peruaçu Arqueologia-ME **(Texto informado pelo autor)**

Identificação

Nome	Ângelo Pessoa Lima
Nome em citações bibliográficas	LIMA, Â. P.
Lattes iD	http://lattes.cnpq.br/5875962773461680

Endereço

Formação acadêmica/titulação

2011 - 2013
Mestrado em Antropologia.
Universidade Federal do Pará, UFPA, Brasil.
Título: As cavidades, as fontes minerais e as pessoas nos platôs da Serra Norte de Carajás durante o Holoceno,Ano de Obtenção: 2013.
Orientador: Denise Pahl Schaan.
Bolsista do(a): Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, CAPES, Brasil.
Palavras-chave: arqueologia pré-colonial; Brasil; indústrias líticas; paisagem; Técnologia Lítica.
Grande área: Ciências Humanas

1998 - 2005
Graduação em Ciências Sociais.
Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Brasil.
Título: FUNÇÃO DOS CALIBRADORES E SUA INSERÇÃO NA CULTURA MATERIAL TUPIGUARANI.
Orientador: André Pierre Prous Poirier.
Bolsista do(a): Pró-Reitoria de Extensão, PROEX, Brasil.

Atuação Profissional

Peruaçu Arqueologia - ME, PA, Brasil.

Vínculo institucional
2015 - Atual
Vínculo: , Enquadramento Funcional:

Universidade Federal do Pará, UFPA, Brasil.

Vínculo institucional
2011 - 2013
Vínculo: Bolsista, Enquadramento Funcional: Estudante

LUME, LUME, Brasil.

Vínculo institucional
2009 - 2009
Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de campo

Outras informações Arqueólogo de campo no levantamento arqueológico, diagnóstico no projeto Barragem do Córrego Mirandinha, VALE. Belo Horizonte, LUME

Vínculo institucional
2009 - 2009 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de campo
Outras informações Arqueólogo de campo na prospecção arqueológica da área de influência da implantação da PDE de PORTARIA, VALE. Belo Horizonte, LUME

Scientia Consultoria científica LTDA, SCIENTIA, Brasil.

Vínculo institucional
2010 - 2010 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de campo
Outras informações Arqueólogo de campo no salvamento do projeto ?serviços técnicos especializados de patrimônio histórico e arqueológico para resgate de sítios e a realização de atividades dos Programas de Educação Patrimonial da Estrada de Ferro Carajás ? EFC (denominada Linha Tronco Fase 1 e Fase 2), Alto Alegre do Pindaré ? MA, CVRD. Scientia Consultoria Científica LTDA

Vínculo institucional
2010 - 2010 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de campo
Outras informações Arqueólogo de campo na prospecção do projeto ?Prospecção arqueológica na área da Mineração Pedra Branca do Amapari / AP? MPBA. Scientia Consultoria Científica LTDA

Vínculo institucional
2010 - 2010 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de campo
Outras informações Arqueólogo de campo na prospecção do projeto ?Prospecção Arqueológica nos 29,4Km de duplicação da EFVM entre os pátios 5 a 8 nos municípios Barão de Cocais, Santa Bárbara e São Gonçalo do Rio Abaixo ? MG? CVRD.

Vínculo institucional
2010 - 2010 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: arqueólogo de campo
Outras informações Arqueólogo de campo no diagnóstico do projeto ?Prospecção Arqueológica nos 29,4Km de duplicação da EFVM entre os pátios 5 a 8 nos municípios Barão de Cocais, Santa Bárbara e São Gonçalo do Rio Abaixo ? MG? CVRD.

Vínculo institucional
2010 - 2010 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: arqueólogo
Outras informações Análise de coleção lítica reunida pelo projeto ?Resgate e Prospecção da Área de Expansão das Atividades Minerarias, no Município de Pedra Branca do Amapari, Estado do Amapá? ANGLO FERROUS

Vínculo institucional
2010 - 2010 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de campo
Outras informações Arqueólogo de campo no salvamento do projeto ?serviços técnicos especializados de patrimônio histórico e arqueológico para resgate de sítios e a realização de atividades dos Programas de Educação Patrimonial da Estrada de Ferro Carajás ? EFC (denominada Linha Tronco Fase 1 e Fase 2), Alto Alegre do Pindaré ? MA, CVRD

Vínculo institucional
2009 - 2009 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Arqueólogo
Outras informações Análise de coleção lítica reunida pelo projeto ?Arqueologia preventiva na área de intervenção da linha de transmissão 500KV Neves ? Mesquita (MG)?

Vínculo institucional
2009 - 2009 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de campo
Outras informações Arqueólogo de campo no salvamento do Projeto Mina de Ferro Amapá, ANGLO FERROUS

Vínculo institucional
2009 - 2009 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Arqueólogo
Outras informações Análise de coleção lítica reunida pelo projeto ?de Arqueologia Preventiva na Serra Norte, Complexo Minerador de Carajás?, Pará, CVRD

Spelayon Consultoria, SPELAYON CONSULT, Brasil.

Vínculo institucional
2008 - 2008 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de campo
Outras informações Arqueólogo de campo no levantamento arqueológico, diagnóstico, Cal Floresta Indústria e Comércio Ltda. Belo Horizonte, Spelayon Consultoria.

Vínculo institucional
2008 - 2008 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de campo
Outras informações Arqueólogo de campo no levantamento arqueológico, diagnóstico, Mineração Aredes Ltda ? MINAR. Belo Horizonte, Spelayon Consultoria.

GOLDER, GOLDER, Brasil.

Vínculo institucional
2008 - 2008 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de campo
Outras informações Arqueólogo de campo no levantamento arquelógico, diagnóstico no projeto PDE TREVO. Belo Horizonte, GOLDER.

Universidade Federal de Minas Gerais, UFMG, Brasil.

Vínculo institucional
2007 - 2008 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: sem vinculo formal

Cooperativa Cultura, COOPERATIVA CULT, Brasil.

Vínculo institucional
2008 - 2009 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Arqueólogo
Outras informações Análise da coleção lítica polida e utilizada bruta reunida pelo Programa de Prospecção e Resgate do Patrimônio Arqueológico das Áreas Atingidas pela Instalação da Segunda Linha do Mineroduto Samarco ? Portaria IPHAN nº 51, 23/02/2006 e nº 21, 03/07/2008. Belo Horizonte, Cooperativa Cultura.

Vínculo institucional
2008 - 2008 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de campo
Outras informações Arqueólogo de campo nas escavações dos sítios arqueológicos Históricos na área de entorno da 2ª Linha do Mineroduto Samarco ? Samarco Mineração Ltda. Belo Horizonte, Cooperativa Cultura.

Vínculo institucional
2007 - 2007 Vínculo: Técnico de campo, Enquadramento Funcional: Técnico de campo
Outras informações Técnico de campo do Programa de Identificação, Resgate e Valorização do Patrimônio Arqueológico da Mina Cuiabá - AngloGold Ashanti Mineração Ltda. Belo Horizonte, Brandt Meio Ambiente Ltda/Cooperativa Cutura

Vínculo institucional
2007 - 2007 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Arqueólogo
Outras informações Análise da coleção lítica reunida pelo Programa de Prospecção do Patrimônio Arqueológico das áreas atingidas por 2ª Linha do Mineroduto Samarco - Samarco Mineração Ltda. Belo Horizonte, Brandt Meio Ambiente Ltda/Cooperativa Cutura.

Vínculo institucional
2007 - 2007 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de Campo
Outras informações Arqueólogo de campo do Programa De Prospecção, Resgate E Valorização De Patrimônio Arqueológico Projeto De Implantação Da Mina Duas Barras ? Peçanha /Rst Recursos Minerais Ltda. Belo Horizonte, Cooperativa Cutura.

Vínculo institucional
2007 - 2007 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de campo
Outras informações Arqueólogo de campo do Programa de Identificação e Resgate do Patrimônio Arqueológico da AID da Mina Santa Isabel ? Itabirito/MG.Mineração Serras do Oeste Ltda. Belo Horizonte, Cooperativa Cutura.

Vínculo institucional
2007 - 2007 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de campo
Outras informações Arqueólogo de campo nas escavações dos sítios pré-históricos e de contato na área de entorno da 2ª Linha do Mineroduto Samarco ? Samarco Mineração Ltda. Belo Horizonte, Cooperativa Cultura.

Vínculo institucional
2006 - 2006 Vínculo: Técnico de campo, Enquadramento Funcional: Técnico de campo
Outras informações Técnico de campo do Programa de Prospecção do Patrimônio Arqueológico das areas atingidas por 2ª Linha do Mineroduto Samarco - Samarco Mineração Ltda. Belo Horizonte,Brandt Meio Ambiente Ltda/ Cooperativa Cutura.

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais, FAPEMIG, Brasil.

Vínculo institucional
2005 - 2007 Vínculo: Bolsista recém graduado, Enquadramento Funcional: Bolsa de aprimoramento técnico
Outras informações Bolsa de Apoio Técnico FAPEMG no Projeto Arqueologia Pré-Histórica de Minas Gerais: Relações entre as Bacias dos Rios São Francisco e Jequitinhonha.

Enal Engenheiros Assoaciados Ltda, ENAL, Brasil.

Vínculo institucional
2003 - 2003 Vínculo: Estagiário, Enquadramento Funcional: Estagiário
Outras informações Técnico de campo, Diagnóstico Arqueológico - Brasiminas Mineração e Comércio de Calcário, Arcos ? MG.

Brandt Meio Ambiente, BRANDT, Brasil.

Vínculo institucional
2005 - 2005 Vínculo: Técnico de campo, Enquadramento Funcional: Técnico de campo
Outras informações Técnico de campo, Diagnóstico Arqueológico ? Itaú de Minas/MG. Itaú Portland Ltda. Belo Horizonte

Vínculo institucional

2002 - 2002 Vínculo: Estagiário, Enquadramento Funcional: Estagiário
Outras informações Estagiário do projeto de Levantamento e Avaliação do Potencial Arqueológico da Mata das Bananeiras, Patrocínio/MG

SETE Soluções e Tecnologia, SETE, Brasil.

Vínculo institucional
2006 - 2006 Vínculo: Colaborador, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de campo, Carga horária: 40
Outras informações Arqueólogo de campo no projeto de Diagnóstico Arqueológico da Área de Posse Grande - Arcos/MG.

Vínculo institucional
2005 - 2005 Vínculo: Técnico de campo, Enquadramento Funcional: Técnico de campo
Outras informações Técnico de campo, Diagnóstico Arqueológico ? Varginha/MG. Projeto SEQ001- Patrimônio Arqueológico ? PCHs Penedo, Boa Vista II e Boa Vista I

Vínculo institucional
2005 - 2005 Vínculo: Técnico de campo, Enquadramento Funcional: Técnico de campo
Outras informações Técnico de campo, Diagnóstico Arqueológico ? Corumbá/MS. Projeto MCR002

Vínculo institucional
2003 - 2003 Vínculo: Estagiário, Enquadramento Funcional: Estagiário
Outras informações Estagiário nas escavações do projeto de Salvamento Arqueológico da AHE Aimorés (MG).

Vínculo institucional
2003 - 2003 Vínculo: Estagiário, Enquadramento Funcional: Estagiário
Outras informações Estagiário na análise da coleção lítica reunida nas escavações do projeto de Salvamento Arqueológico da AHE Aimorés (MG).

Vínculo institucional
2002 - 2002 Vínculo: Estagiário, Enquadramento Funcional: Estagiário
Outras informações Estagiário do projeto de Salvamento Arqueológico da Mina da Alegria ? Mariana (MG).

Vínculo institucional
2002 - 2002 Vínculo: Estagiário, Enquadramento Funcional: Estagiário
Outras informações Estagiário nas escavações do projeto de Salvamento Arqueológico da AHE Aimorés (MG).

Peruaçu Arqueologia LTDA_ME, PERUAÇU, Brasil.

Vínculo institucional
2014 - Atual Vínculo: Sócio Membro, Enquadramento Funcional: Arqueólogo, Carga horária: 40
Outras informações Arqueólogo de campo e laboratório do "Projeto de Pesquisa Arqueológica na Fazenda dos Bagres - Doresópolis/MG" Processo IPHAN 01514.003237/2012-67

Vínculo institucional
2017 - 2018 Vínculo: Sócio Membro, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de campo
Outras informações Avaliação do Impacto ao Patrimônio Arqueológico nas Áreas de Influência da Melhoria Viária da MG-050, BR491 e BR 256, Passos, São Sebastião do Paraíso, Itaú de Minas, Divinópolis, Carmo do Cajuru, Pratápolis, Piunhi e São Gonçalo do Pará / MG.

Vínculo institucional
2017 - 2018 Vínculo: Sócio Diretor, Enquadramento Funcional: Coordenador geral e arqueólogo de campo, Carga horária: 40
Outras informações Acompanhamento arqueológico de intervenções na área externa do "Casarão de Mariana - Centro de Informações da Fundação Renova", conhecido atualmente como "Casa Jardim"

Vínculo institucional
2017 - 2017 Vínculo: Sócio Diretor, Enquadramento Funcional: Arqueólogo de Campo, Carga horária: 40
Outras informações Resgate Arqueológico na área da PCH Paredão de Minas, Buritizeiro - MG

Vínculo institucional
2017 - 2017 Vínculo: Sócio Diretor, Enquadramento Funcional: Arqueólogo coordenador, Carga horária: 40
Outras informações Levantamento Arqueológico na Área da Fazenda Santa Mônica, São João da Ponte - MG (etapa de diagnóstico)

Vínculo institucional
2016 - 2017 Vínculo: Sócio membro, Enquadramento Funcional: Arqueólogo, Carga horária: 40
Outras informações Serviços para Salvaguarda do Patrimônio Religioso Impactado pelo Rompimento da Barragem de Fundão, Mariana, Paracatu de Baixo e Barra Longa.

Vínculo institucional
2016 - 2017 Vínculo: Sócio Membro, Enquadramento Funcional: Arqueólogo Coordenador
Outras informações Levantamento Arqueológico na Área de Ampliação da Estação de REsíduos Sólidos de Conselheiro Lafaiete, Conselheiro Lafaiete / MG.

Vínculo institucional
2016 - 2016 Vínculo: Sócio Membro, Enquadramento Funcional: Arqueólogo, Carga horária: 40
Outras informações Arqueólogo coordenador do Projeto "Levantamento Arqueológico na Área da Fazenda Capão, Buritizeiro / MG.

Vínculo institucional
2016 - 2016 Vínculo: Sócio Membro, Enquadramento Funcional: Arqueólogo Coordenador, Carga horária: 40

Outras informações Projeto de Pesquisa Arqueológica na Área da Central Geradora Hidrelétrica - CGH São Félix, José Raydan / MG.

Vínculo institucional
2015 - 2016 Vínculo: Sócio Membro, Enquadramento Funcional: Arqueólogo
Outras informações Coordenador do "Projeto de pesquisa arqueológica na área da Mineração CRH, Matozinhos/MG Processo IPHAN 01514.0068361 / 2014-02

Vínculo institucional
2015 - 2016 Vínculo: Sócio Membro, Enquadramento Funcional: Arqueólogo, Carga horária: 40
Outras informações Arqueólogo de campo no "Relatório de Avaliação Arqueológica de Cavidades - Mineração Calcete, Sete Lagoas / MG.

Vínculo institucional
2015 - 2016 Vínculo: Sócio Membro, Enquadramento Funcional: Arqueólogo Coordenador, Carga horária: 40
Outras informações Levantamento Arqueológico na Área da Central Geradora Hidrelétrica - Chalé, Chalé / MG

Vínculo institucional
2015 - 2015 Vínculo: Sócio Membro, Enquadramento Funcional: Arqueólogo
Outras informações Arqueólogp coordenador do projeto de "Diagnóstico e Prospecção na Área da Mina Fazenda Chapadão - Mineração JCA Processo IPHAN 01514.004189/2014-96

Vínculo institucional
2014 - 2015 Vínculo: Sócio Membro, Enquadramento Funcional: Arqueólogo Coordenador
Outras informações Projeto de pesquisa arqueológica na área da Central Geradora Hidrelétrica - CGH Santana do Deserto I, Santana do Deserto / MG

Vínculo institucional
2014 - 2015 Vínculo: Sócio Membro, Enquadramento Funcional: Arqueólogo Coordenador
Outras informações Levantamento Arqueológico na área da Mineração Oratório Engenharia Mineral Ltda - Mina Fazenda Ribeirão (Etapa Diagnóstico), Nazareno / MG.

Vínculo institucional
2014 - 2015 Vínculo: Sócio Membro, Enquadramento Funcional: Arqueólogo Coordenador
Outras informações Arqueologia preventiva na área da Mina Fazenda Boa Esperança (Etapa Diagnóstico), Arcos / MG.

Projetos de pesquisa

2013 - Atual Arqueologia Pré-Histórica do Espinhaço Meridional
Descrição: Pesquisa sobre as ocupações pré-coloniais da região de Diamantina, no Espinhaço Meridional. Os focos do projeto são o detalhamento das características das ocupações do Holoceno Superior, correspondente a populações horticultoras, e a caracterização de ocupações do Holoceno Médio, assim como a continuidade das análises cronoestilísticas de grafismos rupestres..
Situação: Em andamento; Natureza: Pesquisa.
Alunos envolvidos: Graduação: (4) / Mestrado acadêmico: (2) / Doutorado: (1) .

Integrantes: Ângelo Pessoa Lima - Integrante / Luiza Câmpera - Integrante / Rogério Tobias Jr. - Integrante / Rafael Esteffanio Miranda - Integrante / Vanessa Linke - Integrante / Andrei Isnardis Horta - Coordenador.

2012 - Atual Indígenas e quilombolas mulheres em situação de violência: diversidade sociocultural, Direitos Humanos e Políticas Públicas na Amazônia
Descrição: O projeto visa compreender de forma interdisciplinar (entre a Antropologia e o Direito) as múltiplas estratégias de negociação de mulheres indígenas e quilombolas em situação de violência que se desenham em face aos contextos de mudança acelerada nos cenários rurais, matizados pelas diferenciações étnicas, raciais, sexuais e de gênero na Amazônia. Espera-se avançar na compreensão das políticas públicas concernentes às diversas situações de violência que vitimizam as mulheres a partir da lógica daquelas que vivem no campo e na floresta, frequentemente ofuscadas pela imagem de uma mulher universal, quase sempre urbana e, portanto, com maiores oportunidades de acesso a serviços. Via pesquisa de campo, e valendo-se dos resultados da pesquisa anterior Violências em contextos etnicamente diferenciados, a Lei Maria da Penha entre trabalhadoras rurais, indígenas e quilombolas a presente investigação tem como meta principal conhecer as faces pouco exploradas da violência contra mulheres indígenas e quilombolas, partindo dos relatos das mulheres envolvidas em tais situações de violação de direitos. Via a interdisciplinaridade e a participação de indígenas e quilombolas como interlocutores da pesquisa, espera-se abrir um canal para a reformulação da legislação vigente (ou formulação de novos instrumentos) que contemplem as especificidades dos povos da Amazônia e seus direitos..
Situação: Em andamento; Natureza: Pesquisa.
Alunos envolvidos: Graduação: (3) / Mestrado acadêmico: (3) / Doutorado: (8) .

Integrantes: Ângelo Pessoa Lima - Coordenador / Jane Felipe Beltrão - Integrante / Clarisse Callegari Jacques - Integrante / Paula Mendes Lacerda - Integrante / Fabiano Gontijo - Integrante.

Financiador(es): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Auxílio financeiro / Universidade Federal do Pará - Remuneração / Universidade Federal do Piauí - Remuneração.

2010 - 2012

Arqueologia Pré-Histórica do Planalto Meridional do Espinhaço
Descrição: Projeto de pesquisa arqueológica acadêmica sobre as ocupações pré-históricas no Planalto Meridional do Espinhaço. Envolve, prioritariamente, a caracterização das ocupações pré-históricas recentes e os grafismos rupestres nos municípios de Diamantina, Monjolos, Gouveia, Serro, Conceição do Mato Dentro e arredores..
Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.
Alunos envolvidos: Graduação: (2) / Especialização: (1) / Mestrado acadêmico: (1) / Doutorado: (1) .

Integrantes: Ângelo Pessoa Lima - Integrante / Márcio Alonso - Integrante / Snardis, Andrei - Coordenador / Wagner Marin Gomes - Integrante / Luiza Câmpera - Integrante / Rogério Tobias Jr. - Integrante / Rafael Esteffanio Miranda - Integrante.
Financiador(es): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - Auxílio financeiro.

2008 - 2009

Territórios e afinidades culturais na Pré-História do centro e norte mineiros
Projeto certificado pelo(a) coordenador(a) André Pierre Prous em 23/04/2015.
Descrição: Pesquisa acadêmica em arqueologia pré-histórica nas regiões de Diamantina e Jequitaí, MInas Gerais. A pesquisa inclui prospecções arqueológicas, escavações arqueológicas, levantamento e análise de grafismos rupestres, bem como análise de conjuntos artefatuais e estruturas de diversos sítios..
Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.
Alunos envolvidos: Graduação: (3) / Mestrado acadêmico: (2) / Doutorado: (1) .

Integrantes: Ângelo Pessoa Lima - Integrante / André Prous - Coordenador / Snardis, Andrei - Integrante / Martha Maria de Castro e Silva - Integrante / Luiza Câmpera - Integrante / Rogério Tobias Jr. - Integrante / Rafael Esteffanio Miranda - Integrante / Vanessa Linke - Integrante / Bernardo Fogli - Integrante.
Financiador(es): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - Auxílio financeiro.

2007 - 2008

Arqueologia e etnohistória das técnicas de extração mineral em Diamantina/MG: das garimpeiras e garimpeiros contemporâneos aos exploradores coloniais
Descrição: Estudo reflexivo-comparativo entre as tecnologias históricas de mineração de ouro e diamantes e as contemporâneas, conforme praticadas pela comunidade de São João da Chapada (Diamantina/MG), abordando o papel das mulheres garimpeiras nos processos técnicos. O estudo será desenvolvido a partir da documentação dos conjuntos técnicos contemporâneos ligados às atividades minerais extrativas tradicionais de comunidades do Jequitinhonha; da localização de sítios arqueológicos de mineração na região de São João da Chapada; do inventário de técnicas e equipamentos históricos de mineração conforme informações da documentação histórica primária e secundária; da identificação e compreensão das adaptações, subtrações e acréscimos técnicos nos métodos de mineração empregados pelos sãojoanenses nos últimos séculos..
Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.
Alunos envolvidos: Graduação: (1) / Mestrado acadêmico: (1) .

Integrantes: Ângelo Pessoa Lima - Integrante / RIBEIRO, Loredana - Coordenador / Danielle Raquel Lima - Integrante / Danielle Piuzana - Integrante / Lucas Ramiro de Assis - Integrante.
Financiador(es): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - Auxílio financeiro.

2006 - 2009

Programa de Prospecção e Resgate do Patrimônio Arqueológico das áreas atingidas pela Segunda Linha de Mineroduto Samarco. Portaria IPHAN 51, 22/02/2006
Descrição: Identificação e estudo de sítios arqueológicos em Minas Gerais e Espírito Santo para licenciamento ambiental de áreas afetadas por empreendimento econômico..
Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.
Alunos envolvidos: Mestrado acadêmico: (1) .

Integrantes: Ângelo Pessoa Lima - Integrante / RIBEIRO, Loredana - Coordenador / JÁCOME, Camila - Integrante / Juliana de Souza Cardoso - Integrante / Tania Porto Guimarães Veloso - Integrante / Deborah Leanza - Integrante / Letícia Moura s. de Souza - Integrante.

2006 - 2008

Arqueologia do Alto Médio São Francisco - Fase Final
Projeto certificado pelo(a) coordenador(a) André Pierre Prous em 15/02/2016.
Descrição: Terminar os trabalhos de campo iniciados nos anos de 1980 no Vale do Rio Peruaçu; com efeito, faltam realizar algumas verificações setoriais para terminar a preparação do relatório final. Este deve ser publicado em 3 volumes em 2007 e 2008..
Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.
Alunos envolvidos: Graduação: (5) / Mestrado acadêmico: (2) / Doutorado: (3) .

Integrantes: Ângelo Pessoa Lima - Integrante / André Prous - Coordenador / Márcio

Alonso - Integrante / Henrique Piló - Integrante / Snardis, Andrei - Integrante / RIBEIRO, Loredana - Integrante / Maria Jacqueline Rodet - Integrante / Alenice Baeta - Integrante / Martha Maria de Castro e Silva - Integrante.
Financiador(es): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Auxílio financeiro.

2006 - 2007
Programa de Prospecção e Resgate do Patrimônio Arqueológico do Projeto Mina Santa Isabel (Itabirito MG) - Portaria IPHAN 152/2006
Descrição: Identificação e estudo de sítios arqueológicos históricos em Itabirito (MG) para licenciamento ambiental de áreas afetadas por empreendimento econômico..
Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.

Integrantes: Ângelo Pessoa Lima - Integrante / RIBEIRO, Loredana - Coordenador / JÁCOME, Camila - Integrante / Deborah Leanza - Integrante.

2005 - 2007
Arqueologia Pré Histórica de Minas Gerais: relações entre as bacias dos Rios São Francisco e Jequitinhonha
Projeto certificado pelo(a) coordenador(a) André Pierre Prous em 23/04/2015.
Descrição: Verificar as "fronteiras" entre as manifestações arqueológicas encontradas nas diversas bacias e a interpenetração de influências. Através de escavações e levantamentos de arte rupestre, compara-se a tecnologia, os tipos de instrumentos procurados; e as tradições temáticas e estilos do registro rupestre..
Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.
Alunos envolvidos: Graduação: (5) / Mestrado acadêmico: (1) / Doutorado: (1) .

Integrantes: Ângelo Pessoa Lima - Integrante / André Prous - Coordenador / Snardis, Andrei - Integrante / Maria Jacqueline Rodet - Integrante / Alenice Baeta - Integrante / Martha Maria de Castro e Silva - Integrante / Lucas Bueno - Integrante / Wagner Marin Gomes - Integrante / Juliana de Resende Machado - Integrante / Ana Solari - Integrante.
Financiador(es): Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - Auxílio financeiro.

2004 - 2007
Arqueologia da Cultura Tupiguarani no Estado de Minas Gerais
Projeto certificado pelo(a) coordenador(a) André Pierre Prous em 15/02/2016.
Descrição: Analisar as peculiaridades das ocupações tupiguarani, a partir do estudo das coleções antigas e de escavações no sul do estado. Este projeto foi muito ampliado, levando a realizar uma pesquisa sobre os ceramistas tupiguarani no Brasil inteiro. Realizamos um catálogo das vasilhas pintadas e uma análise dos padrões de decoração. Estudamos também a indústria lítica destas populações..
Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.
Alunos envolvidos: Graduação: (4) / Mestrado acadêmico: (5) .

Integrantes: Ângelo Pessoa Lima - Integrante / André Prous - Coordenador / Márcio Alonso - Integrante / Henrique Piló - Integrante / Gustavo Neves de Souza - Integrante / JÁCOME, Camila - Integrante / Alenice Baeta - Integrante / Lilian Panachuk - Integrante / Adriano Batista de Carvalho - Integrante.
Financiador(es): Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - Auxílio financeiro.

2003 - 2006
Arqueologia das zonas de contato entre as bacias hidrográficas dos Rios Jequitinhonha e São Francisco
Projeto certificado pelo(a) coordenador(a) André Pierre Prous em 15/02/2016.
Descrição: Estudo comparativo das manifestações arqueológicas do Alto Jequitinhonha, das regiões de Jequitai e de Buritizeiros. Analisar as técnicas de lascamento do quartzo praticadas pelos garimpeiros do Alto Jequitinhonha..
Situação: Concluído; Natureza: Pesquisa.
Alunos envolvidos: Graduação: (6) / Doutorado: (3) .

Integrantes: Ângelo Pessoa Lima - Integrante / André Prous - Coordenador / Snardis, Andrei - Integrante / RIBEIRO, Loredana - Integrante / Maria Jacqueline Rodet - Integrante / Alenice Baeta - Integrante / Martha Maria de Castro e Silva - Integrante / Lucas Bueno - Integrante / Wagner Marin Gomes - Integrante.
Financiador(es): Mission Archéologique Française de Minas Gerais - Auxílio financeiro.

Áreas de atuação

1. Grande área: Ciências Humanas / Área: Arqueologia / Subárea: Arqueologia Pré-História.

Idiomas

Português Compreende Bem, Fala Bem, Lê Bem, Escreve Bem.
Inglês Compreende Razoavelmente, Fala Pouco, Lê Razoavelmente, Escreve Pouco.
Espanhol Compreende Razoavelmente, Fala Razoavelmente, Lê Razoavelmente, Escreve Razoavelmente.

Produções

Produção bibliográfica

Artigos completos publicados em periódicos

Ordenar por

Ordem Cronológica

1. PROUS, A. ; SOUZA, G. N. ; **LIMA, Â. P.** . A Importância do Lascamento Sobre Bigorna nas Idústrias Líticas do Brasil. Arquivos do Museu de Historia Natural, v. 21, p. 197, 2014.
2. PROUS, André ; **LIMA, Â. P.** . De Cobras e Lagartos: as tangas marajoaras. Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia, v. 21, p. 231-263, 2011.
3. PROUS, André ; ALONSO, Márcio ; SOUZA, Gustavo Neves de ; **LIMA, Â. P.** ; FIGUEIREDO, Filipe Amoreli de . La place et les caractéristiques du débitage sur enclume (bipolarire) dans les industries brésiliennes. Paleo - Revue d'Archéologie Préhistorique, v. Especi, p. 201-220, 2010.
4. PROUS, André ; ALONSO, Márcio ; PILÓ, Henrique ; XAVIER, Leandro Augusto F ; **LIMA, Â. P.** ; SOUZA, Gustavo Neves de . Os machados pré-históricos no Brasil - descrição de coleções brasileiras e trabalhos experimentais: fabricação de lâminas, cabos, encabamento e utilização. Canindé, v. 2, p. 161-236, 2003.

Capítulos de livros publicados

1. SCHAAN, D. P. ; **LIMA, Â. P.** . Ocupação Antiga da Amazônia: A Hisória de Serra Leste Contada pela Arqueologia. In: Marcia Bezerra, Denise Pahl Schaan, Caroline Fernandes Caromano. (Org.). Arqueologia e Educação Patrimonial em Serra Leste, Curionópolis, Pará. 1ed.Belém: GKNoronha, 2012, v. , p. 43-53.
2. PROUS, André ; RODET, M. J. ; **LIMA, Â. P.** . Les vivants et leurs morts: évocation des rites funéraires dans la préhistoire brésilienne (12 000-500 BP). In: Denis Vialou. (Org.). Peuplements et préhistoire en amériques. 1ed.Paris: Éditions du CTHS, 2011, v. 1, p. 393-406.
3. RIBEIRO, Loredana ; **LIMA, Â. P.** ; SOUZA, Letícia Moura S. de ; JÁCOME, Camila . Os Tupi-guarani do sul do Espírito Santo usavam muito a pedra, além do barro - a indústria lítica na pré-história tardia (e depois). In: MORALES, W. F. ; MOI, F. P.. (Org.). Cenários Regionais em Arqueologia Brasileira. 1ed.São Paulo: ANNABLUME, 2010, v. , p. 151-187.
4. PROUS, André ; ALONSO, Márcio ; FIGUEIREDO, Filipe Amoreli de ; **LIMA, Â. P.** ; SOUZA, Gustavo Neves de ; ALMEIDA, Alexandre . As indústrias líticas dos ceramistas tupiguarani. In: André Prous; Tânia Andrade Lima. (Org.). Os Ceramistas Tupiguarani. Belo Horizonte: Superintendência do IPHAN de Minas Gerais, 2010, v. 3, p. 27-76.
5. PROUS, André ; SNARDIS, Andrei ; **LIMA, Â. P.** ; ALONSO, Márcio ; PILÓ, Henrique ; MIGLIACIO, M. C. . Matières premières "alternatives" dans le Brésil Central: quartz, quartzite, agate et hématite. In: Farina Sternke, Lotte Eigeland and Laurent-Jacques Costa. (Org.). Non-Flint Raw Material Use in Prehistory. 1ed.Oxford: Hadrian Books Ltd, 2009, v. 11, p. 133-143.
6. PROUS, André ; FIGUEIREDO, Filipe Amoreli de ; ALONSO, Márcio ; CUNHA, A. C. R. ; **LIMA, Â. P.** ; COSTA e SOUZA, J. M. . Les râpes Baniwa et Wai Wai, Derniers Instruments de pierre taillée Indigènes D Amérique Du Sud.. In: Farina Sternke, Lotte Eigeland and Laurent-Jacques Costa. (Org.). Non-Flint Raw Material Use in Prehistory. 1ed.Oxford: Hadrian Books, 2009, v. 11, p. 123-132.

Resumos publicados em anais de congressos

1. **LIMA, Â. P.**. Os brutos também têm o que dizer. sobre a possibilidade de comparar sítios Tupiguarani e a-cerâmicos a partir do lítico utilizado bruto.. In: XV Congresso SOCIEDADE de ARQEUOLOGIA BRASILEIRA / Arqueologia e Compromisso social: Construindo Arqueologias Multiculturais e Multivocais, 2009, Belém, Pará. LIVRO DE RESUMOS, 2009.
2. **LIMA, Â. P.**. Quem disse que os Tupiguarani não sabiam lascar? Análise do conjunto artefatual lítico do sítio Rio Vermelho localizado no município de Santa Luzia, Centro de Minas Gerais. In: XV Congresso SOCIEDADE de ARQUEOLOGIA BRASILEIRA, 2009, Belém, Pará. Livro de Resumo, 2009.
3. SNARDIS, Andrei ; **LIMA, Â. P.** . As ocupações pré-históricas recentes da região de Diamantina: uma hipótese para uma categoria de sítios. In: XIV Congresso da SAB "Arqueologia, Etnicidade e Território, 2007, Florianópolis, Santa Catarina. XIV Congresso da SAB "Arqueologia, Etnicidade e Território" RESUMOS, 2007.
4. PROUS, André ; Costa, Jorge Manoel da ; FIGUEIREDO, Filipe Amoreli de ; ALONSO, Márcio ; CUNHA, Ana Carolina Rodrigues ; **LIMA, Â. P.** . Les Râpes à manioc à dents de pierre taillée au Brésil. In: XV Congrès de l'Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques - UISPP, 2006, Lisboa. XV Congrès de l'Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques - UISPP. Lisboa, 2006.
5. PROUS, André ; SNARDIS, Andrei ; **LIMA, Â. P.** ; PILÓ, Henrique ; ALONSO, Márcio ; MIGLIACIO, M. C. . Quartz, quartzite and hematite in prehistoric assemblages from Brasil.. In: Quartz, quartzite and hematite in prehistoric assemblages from Brasil., 2006, Lisboa. XV Congrès de l'Union Internationale des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques - UISPP. Lisboa, 2006.
6. **LIMA, Â. P.**; SOUZA, Gustavo Neves de . Comunicação: Experimentação de Uso de ?Calibradores?: Fabricação de Hastes Pontas e Tembetás.. In: XIII Congresso da SAB, 2005, Campo Grande. XIII Congresso da SAB, 2005.
7.

PILÓ, Henrique ; **LIMA, Â. P.** . Machados Pré-históricos - Encabamento e Utilizaçao de Lâminas. In: XII Congresso da SAB, 2003. XII Congresso da SAB, 2003.

Apresentações de Trabalho

1. SOUZA, Gustavo Neves de ; **LIMA, Â. P.** . Experimental archaeology on Brazilian polished artifacts: making adornments, hafting blades and cutting trees. 2011. (Apresentação de Trabalho/Comunicação).

Demais tipos de produção técnica

1. MARTINS, C. ; **LIMA, Â. P.** . Arqueologia da Paisagem. 2012. (Curso de curta duração ministrado/Extensão).
2. **LIMA, Â. P.**. Coordenação da oficina ?Técnicas de desenho de material lítico? oferecida pelo Simpósio Internacional ? Tecnologia Lítica no Brasil: fundamentos teóricos, problemas e perspectivas de pesquisa?. 2007. (Curso de curta duração ministrado/Extensão).

Eventos

Participação em eventos, congressos, exposições e feiras

1. XVI Congresso Internacional SAB / XVI Congresso Mundial UISPP. Experimental archaeology on Brazilian polished artifacts: making adornments, hafting blades and cutting trees. 2011. (Congresso).
2. 2º Simpósio de Arqueologia e Patrimônio de Minas Gerais e 1º Reunião do Núcleo Regional Sudeste da SAB.De Pindorama ao Brasil - lascamento bipolar e unipolar no registro arqueológico lítico do Sul do Espírito Santo. 2008. (Simpósio).
3. 2º Simpósio de Arqueologia e Patrimônio de Minas Gerais e 1º Reunião do Núcleo Regional Sudeste da SAB.O lítico bruto do litoral sul do Espírito Santo - Anchieta e Piúma.. 2008. (Simpósio).
4. Tecnologia Lítica no Brasil: fundamentos teóricos, problemas e perspectivas de pesquisa. 2007. (Simpósio).
5. XIV Congresso da SAB. O lacamento do quartzo no século XXI: as aldeias de garimpeiros da região de Diamantina, MG. XIV Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira. 2007. (Congresso).
6. XIV Congresso da SAB. As ocupações pré-históricas recentes da região de Diamantina: uma hipótese para uma categoria de sítios. XIV Congresso da Sociedade de Arqueologia Brasileira. 2007. (Congresso).
7. Workshop Introdução à Análise Microscópica de Materiais Arqueológicos. 2006. (Simpósio).
8. XIII Congresso da SAB. "Experimentação de uso de "calibradores": fabricação de hastes, pontas e tembetás.". 2005. (Congresso).
9. XII Congresso da SAB. Machados Pré-históricos - Encabamento e Utilização de Lâminas. 2003. (Congresso).

ANEXO IV

AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO (ABIO N.º 06/2020)

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

AUTORIZAÇÃO DE CAPTURA, COLETA E TRANSPORTE DE MATERIAL BIOLÓGICO
ABIO Nº 06/2020 - 2ª Retificação

VALIDADE: 18/03/2022
(A partir da assinatura)

A DIRETORIA DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS - IBAMA, no uso das atribuições que lhe conferem o art. 77 do Anexo I da Portaria 14 de 29 de junho de 2017, que aprovou a Estrutura Regimental do IBAMA, publicado no Diário Oficial da União de 30 de junho de 2017, e o Art. 1º da Portaria Nº 12, de 05 de agosto 2011, que atribui à DILIC a competência para emitir autorização de captura, coleta e transporte de material biológico, **RESOLVE**:

Expedir a presente Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico à/ao:

EMPREENDEDOR: INDUSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A.INB
CNPJ: 00.322.818/0033-08
ENDEREÇO: FAZENDA ITATAIA, S/N **BAIRRO:** RODOVIA CE-366, KM 146
CEP: 62280-000 **CIDADE:** Santa Quitéria **UF:** CE
TELEFONE/E-MAIL DE CONTATO: (21) 37971-732 / edmundoribeiro@inb.gov.br
NÚMERO DO PROCESSO: 02001.014391/2020-17
REFERENTE AO EMPREENDIMENTO: PROJETO SANTA QUITÉRIA
RESPONSÁVEL TÉCNICO: ROGERIO MENDES CARVALHO
CTF: 8811

Esta Autorização de Captura, Coleta e Transporte de Material Biológico é vinculada ao processo de licenciamento ambiental federal supracitado e é válida até 18/03/2022 observadas as condições discriminadas neste documento e nos demais anexos constantes do processo que, embora aqui não transcritos, são partes integrantes deste licenciamento.

A validade desta autorização está condicionada ao fiel cumprimento de suas condicionantes e da apresentação da Relação de Equipe Técnica (RET) válida.

1. **CONDIÇÕES GERAIS**
1.1 Esta autorização não permite:
a) Captura/coleta/transporte/soltura de material biológico sem a presença de um dos técnicos listados na relação da equipe técnica (RET);
b) Captura/coleta/transporte/soltura de espécies em unidades de conservação federais, estaduais, distritais ou municipais, salvo quando acompanhadas da anuência do órgão administrador competente;
c) Captura/coleta/transporte/soltura de espécies em área particular sem o consentimento do proprietário;
d) Exportação de material biológico;
e) Acesso ao patrimônio genético, nos termos da regulamentação constante na Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015;
f) Captura/coleta no interior de cavidades naturais, salvo se previsto nesta autorização.
1.2 Esta autorização é válida somente sem emendas e/ou rasuras.
1.3 O Ibama, mediante decisão motivada, poderá modificar as condicionantes, bem como suspender ou cancelar esta autorização.
1.4 A ocorrência de violação ou inadequação de quaisquer condicionantes ou normas legais, bem como omissão ou falsa descrição de informações relevantes que subsidiaram a emissão da autorização sujeita os responsáveis, incluindo a equipe técnica, à aplicação de sanções previstas na legislação pertinente.
1.5 O pedido de renovação deverá ser protocolado no mínimo 60 (sessenta) dias antes de expirar o prazo de validade desta autorização.
1.6 O início das avidades e/ou de cada campanha deverá ser informado previamente à Dilic, de modo a possibilitar o acompanhamento destas por técnicos do Ibama.
1.7 A equipe técnica deve portar esta autorização (incluindo a Relação da Equipe Técnica) em todos os procedimentos de captura/coleta/transporte/soltura.
1.8 Quaisquer alterações necessárias nesta Autorização e/ou referentes ao Plano de Trabalho (equipes, pontos amostrais, metodologias, etc) devem ser solicitadas e aprovadas previamente pelo Ibama.
1.9 Espécime de fauna silvestre exótica não poderá, sob hipótese alguma, ser destinado para retorno

Este documento foi assinado digitalmente. As informações sobre a(s) assinatura(s) estão na última página deste documento.
Se impresso, para conferência acesse o site https://ibama.servicos.gov.br/bpm/app/public/consultaDocumentos e informe o código: 6164-6231-0762-5462

imediato à natureza ou à soltura.
1.10 Deverão ser apresentadas as cartas de recebimento das instituições depositárias contendo a lista das espécies e a quantidade dos animais recebidos. Tão logo seja feito o tombamento destes espécimes, o número de tombo deverá ser informado.
1.11 Todos os envolvidos nas atividades devem manter o Cadastro Técnico Federal – CTF regular durante o tempo de vigência desta Autorização.
1.12 O Ibama deverá ser comunicado do término da atividade, com a apresentação, no prazo máximo de 30 (trinta) dias após a conclusão das atividades, do Relatório de Atendimento de Condicionantes, seguindo modelo estabelecido em normativa vigente.
1.13 Todos os produtos gerados com os dados oriundos das atividades aqui descritas – artigos, teses e dissertações, dentre outras formas de divulgação – deverão contextualizar sua origem como exigência do processo de licenciamento ambiental federal ao qual se referem.

2. **CONDIÇÕES ESPECÍFICAS**

2.1 As atividades deverão ser executadas pelas Consultorias cujos dados constam abaixo:
CONSULTORIA OU CONSULTOR AUTÔNOMO RESPONSÁVEL PELA ATIVIDADE:
TETRA MAIS CONSULTORIA LTDA
CNPJ/CPF: 14.366.110/0001-86
CTF: 6527673
COORDENADOR GERAL DA ATIVIDADE: Maria Claudia Paley Braga
CPF: 112.175.738-36
TELEFONE DE CONTATO/EMAIL: (11) 26386-664 / claudia.paley@tetramais.com.br

2.2 A captura/coleta/soltura de material biológico deverá ocorrer nos pontos amostrais relacionados na tabela abaixo, de acordo com o Plano de Trabalho aprovado pelo Ibama:

Ponto Amostral	Coordenadas Geográficas Datum Sirgas 2000		Município/Estado
E-01	9495917	415652	Santa Quitéria, CE
E-02	9495930	415657	Santa Quitéria, CE
E-03	9495932	415769	Santa Quitéria, CE
E-04	9495921	415765	Santa Quitéria, CE
E-05	9495921	415801	Santa Quitéria, CE
E-06	9495931	416251	Santa Quitéria, CE
E-07	9495918	416249	Santa Quitéria, CE
E-08	9495936	416242	Santa Quitéria, CE
E-09	9495925	416233	Santa Quitéria, CE
E-10	9495920	416208	Santa Quitéria, CE
E-11	9495926	416203	Santa Quitéria, CE
E-12	9495916	415820	Santa Quitéria, CE
E-13	9495930	415998	Santa Quitéria, CE
E-14	9495913	415993	Santa Quitéria, CE
E-15	9495952	415967	Santa Quitéria, CE
E-16	9495914	415945	Santa Quitéria, CE
E-17	9495907	415970	Santa Quitéria, CE
E-18	9495912	416056	Santa Quitéria, CE
E-19	9495906	416259	Santa Quitéria, CE
N-01	9496520	414371	Santa Quitéria, CE
N-02	9496596	414370	Santa Quitéria, CE
N-03	9496415	414744	Santa Quitéria, CE
N-04	9496272	415422	Santa Quitéria, CE
P-01	9495838	414985	Santa Quitéria, CE
P-02	9495876	415030	Santa Quitéria, CE
P-03	9495861	415051	Santa Quitéria, CE
P-04	9495838	415061	Santa Quitéria, CE
P-05	9495826	415089	Santa Quitéria, CE
P-06/P-07	9495842	415074	Santa Quitéria, CE
P-08	9495843	415253	Santa Quitéria, CE
P-09	9495853	415259	Santa Quitéria, CE
P-10	9495846	415243	Santa Quitéria, CE
P-11	9495820	415281	Santa Quitéria, CE

Este documento foi assinado digitalmente. As informações sobre a(s) assinatura(s) estão na última página deste documento.
Se impresso, para conferência acesse o site https://ibama.servicos.gov.br/bpm/app/public/consultaDocumentos e informe o código: 6164-6231-0762-5462

P-12	9495821	415287	Santa Quitéria, CE
P-13	9495835	415286	Santa Quitéria, CE
P-14	9495865	415245	Santa Quitéria, CE
P-15	9495817	415137	Santa Quitéria, CE
P-16	9495820	415175	Santa Quitéria, CE
P-17	9495824	415169	Santa Quitéria, CE
P-18	9495840	415231	Santa Quitéria, CE
P-19	9495835	415250	Santa Quitéria, CE
QUI-01	9495462	413587	Santa Quitéria, CE
QUI-02	9495569	413574	Santa Quitéria, CE
QUI-03	9495560	413570	Santa Quitéria, CE
QUI-04	9495569	413559	Santa Quitéria, CE
QUI-05	9495550	413649	Santa Quitéria, CE
QUI-06	9495509	413555	Santa Quitéria, CE
QUI-07	9495570	413536	Santa Quitéria, CE
QUI-08	9495574	413548	Santa Quitéria, CE
QUI-09	9495499	413600	Santa Quitéria, CE
QUI-10	9495576	413562	Santa Quitéria, CE
S-01	9494752	413047	Santa Quitéria, CE
S-03	9495053	413102	Santa Quitéria, CE
W-01	9495393	414015	Santa Quitéria, CE
W-02	9495318	413789	Santa Quitéria, CE
W-03	9495388	413856	Santa Quitéria, CE
W-04	9495376	413835	Santa Quitéria, CE
W-05	9495388	413850	Santa Quitéria, CE
W-06	9495348	413723	Santa Quitéria, CE
W-07	9495396	413751	Santa Quitéria, CE
W-08	9495408	413799	Santa Quitéria, CE
W-09	9495387	413798	Santa Quitéria, CE
W-10	9495392	413747	Santa Quitéria, CE
W-11	9495390	413736	Santa Quitéria, CE
W-12	9495438	414402	Santa Quitéria, CE
W-13	9495415	414383	Santa Quitéria, CE
W-14	9495734	413567	Santa Quitéria, CE
W-15	9495494	413559	Santa Quitéria, CE
W-16	9495707	413570	Santa Quitéria, CE
W-17	9495712	413560	Santa Quitéria, CE
W-18	9495362	414174	Santa Quitéria, CE
W-19	9495343	413899	Santa Quitéria, CE
W-20	9495337	413907	Santa Quitéria, CE
W-21	9495309	414388	Santa Quitéria, CE
SQ-0001	9495405	413688	Santa Quitéria, CE
SQ-0002	9495389	413700	Santa Quitéria, CE
SQ-0003	9495375	413713	Santa Quitéria, CE
SQ-0004	9495379	413732	Santa Quitéria, CE
SQ-0005	9495383	413741	Santa Quitéria, CE
SQ-0006	9495419	413711	Santa Quitéria, CE
SQ-0007	9495337	414043	Santa Quitéria, CE
SQ-0008	9495375	413708	Santa Quitéria, CE
SQ-0009	9495400	413684	Santa Quitéria, CE
SQ-0010	9495424	413650	Santa Quitéria, CE
SQ-0011	9495407	413908	Santa Quitéria, CE
SQ-0012	9495391	413862	Santa Quitéria, CE
SQ-0013	9495407	413855	Santa Quitéria, CE
SQ-0014	9495370	413805	Santa Quitéria, CE
SQ-0015	9495433	413728	Santa Quitéria, CE

Este documento foi assinado digitalmente. As informações sobre a(s) assinatura(s) estão na última página deste documento.
Se impresso, para conferência acesse o site https://ibama.servicos.gov.br/bpm/app/public/consultaDocumentos e informe o código: 6164-6231-0762-5462

SQ-0016	9495438	413727	Santa Quitéria, CE
SQ-0017	9495422	413714	Santa Quitéria, CE
SQ-0018	9495369	413824	Santa Quitéria, CE
SQ-0019	9495365	413829	Santa Quitéria, CE
SQ-0020	9495381	413841	Santa Quitéria, CE
SQ-0021	9494658	417164	Santa Quitéria, CE
SQ-0022	9494708	416968	Santa Quitéria, CE
SQ-0023	9494735	416991	Santa Quitéria, CE
SQ-0024	9495011	416240	Santa Quitéria, CE
SQ-0025	9495848	413373	Santa Quitéria, CE
SQ-0026	9495854	413377	Santa Quitéria, CE
SQ-0027	9495858	413394	Santa Quitéria, CE
SQ-0028	9496619	414364	Santa Quitéria, CE
SQ-0029	9496398	414437	Santa Quitéria, CE
SQ-0030	9496380	414424	Santa Quitéria, CE
SQ-0031	9496426	414362	Santa Quitéria, CE
SQ-0032	9496428	414811	Santa Quitéria, CE
SQ-0033	9495402	413543	Santa Quitéria, CE
SQ-0034	9495399	413561	Santa Quitéria, CE
SQ-0035	9495423	413569	Santa Quitéria, CE
SQ-0036	9495754	413543	Santa Quitéria, CE
SQ-0037	9495750	413520	Santa Quitéria, CE
SQ-0038	9495734	413503	Santa Quitéria, CE
SQ-0039	9495731	413509	Santa Quitéria, CE
SQ-0040	9495854	413424	Santa Quitéria, CE
SQ-0041	9495845	413378	Santa Quitéria, CE
SQ-0042	9495564	413598	Santa Quitéria, CE
SQ-0043	9495512	423615	Santa Quitéria, CE
SQ-0044	9495469	413578	Santa Quitéria, CE
SQ-0045	9495472	413563	Santa Quitéria, CE
SQ-0046	9495427	413534	Santa Quitéria, CE
SQ-0047	9495423	413546	Santa Quitéria, CE
SQ-0048	9495439	413553	Santa Quitéria, CE
SQ-0049	9495447	413510	Santa Quitéria, CE
SQ-0050	9495445	413503	Santa Quitéria, CE
SQ-0051	9495446	413446	Santa Quitéria, CE
SQ-0052	9495438	413501	Santa Quitéria, CE
SQ-0053	9495438	413503	Santa Quitéria, CE
SQ-0054	9495503	413577	Santa Quitéria, CE
SQ-0055	9495509	413587	Santa Quitéria, CE
SQ-0056	9495483	413544	Santa Quitéria, CE
SQ-0057	9495490	413573	Santa Quitéria, CE
SQ-0058	9495498	413584	Santa Quitéria, CE
SQ-0059	9495468	413558	Santa Quitéria, CE
SQ-0060	9495527	413556	Santa Quitéria, CE
SQ-0061	9495541	413574	Santa Quitéria, CE

2.3 As atividades permitidas por esta autorização são:

Grupos Taxonômicos	Descrição da Atividade	Petrechos

Este documento foi assinado digitalmente. As informações sobre a(s) assinatura(s) estão na última página deste documento.
Se impresso, para conferência acesse o site https://ibama.servicos.gov.br/bpm/app/public/consultaDocumentos e informe o código: 6164-6231-0762-5462

Invertebrados (Terrestres e Aquáticos)	Levantamento	• Pincel redondo fino número 2 para coleta de fauna. • Pinça anatômica histológica de ponta fina (14 cm ou 20 cm) para coleta de fauna. • Microtubo de polipropileno de centrifugação do tipo Eppendorf, graduado (1,5 ml) com tampa de pressão lisa para acondicionamento de amostras. • Tubo Falcon de polipropileno de tampa rosqueável, graduado (de 15 ml ou 50 ml) para acondicionamento de amostras. • Álcool 70% para fixação de amostras. • Câmera fotográfica. • Caixa de isopor de capacidade de 175 litros para transporte de amostras. • Extrator de Winkler. • Pote plástico de 100 ml. • Papel vegetal e caneta nanquim para confecção de etiquetas de campo
Quirópteros	Levantamento	• Puçá com hastes extensíveis de 2,5 m com raio de circunferência de 50 cm, para a captura de fauna no interior das cavidades. • Redes de Neblina Mist-net (marca Ecotone de 12 m de comprimento por 3 m de altura e malha de 20 mm) instaladas na (s) entrada (s) da (s) cavidade (s). • Luvas de raspa para manuseio de espécimes coletados. • Saco de pano para acondicionamento temporário de espécimes coletados. • Paquímetro de precisão para medição de dados biométricos. • Balança Pesola média (100 e 300 gramas) para medição de dados biométricos. • Câmera fotográfica. • Bombona plástica de 20 litros de tampa removível para transporte de Chiroptera.

2.4 Os espécimes eventualmente coletados deverão ser depositados nas Instituições abaixo listadas, para

Este documento foi assinado digitalmente. As informações sobre a(s) assinatura(s) estão na última página deste documento.
Se impresso, para conferência acesse o site https://ibama.servicos.gov.br/bpm/app/public/consultaDocumentos e informe o código: 6164-6231-0762-5462

as quais fica permitido o Transporte de Material Biológico:

Instituição Destinatária	Material Biológico	Endereço	Telefone	email
UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA	INVERTEBRADOS DO GRUPO ENTOGNATHA (COLLEMBOLA)	Rua Baraúnas, 351 - Bairro Universitário - Campus V - Campina GrandePB CEP 58429- 500	(83) 3315-3300	zeppelini@daad-alumni.de
UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS	Invertebrados cavernícolas dos grupos Annelida, Entognatha (exceto Collembola), Insecta, Malacostraca, Maxilipoda, Mollusca, Nematoda, Onychophora e Platyhelminthes.	Campus Universitário – Lavras, MG, 37.200-000	(35) 3829-1884	drops@ufla.br
Universidade Federal de Minas Gerais.	Aracnídeos e Miriápodes	Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha, Cep: 31270-901- Belo Horizonte, Minas Gerais.	(31) 3409-2912	pgzoo@icb.ufmg.br
UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS	QUIRÓPTEROS (Morcegos)	Av. Antônio Carlos, 6627 – Pampulha, Cep: 31270-901- Belo Horizonte, Minas Gerais.	(31) 3409-2905	faperini@ufmg.br

2.5 As espécies ameaçadas não poderão ser coletadas. Apenas capturadas para identificação e obtenção de outras informações, sendo soltas posteriormente.
2.6 Cadastrar os dados e informações a partir dos estudos espeleológicos de todas as cavidades no CANIE - Cadastro Nacional de Informações Espeleológicas, bem como os métodos analíticos e descritivos utilizados para sua avaliação e integração, conforme § 3º do Art. 19 da Instrução Normativa nº 02 de 30 de agosto de 2017.
2.7 Para a utilização de metodologias que não envolvam, de forma efetiva ou potencial, a morte de espécimes, fica proibida a coleta de indivíduos, salvo em caso de dúvida taxonômica, quando poderão ser coletados um quantitativo máximo de 2 indivíduos. Em caso excepcional, em que precise coletar mais de 2 indivíduos, deve-se justificar.

Este documento foi assinado digitalmente. As informações sobre a(s) assinatura(s) estão na última página deste documento.
Se impresso, para conferência acesse o site https://ibama.servicos.gov.br/bpm/app/public/consultaDocumentos e informe o código: 6164-6231-0762-5462

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS

RELAÇÃO DE EQUIPE TÉCNICA
RET Nº 01/2021 - ABIO Nº 06/2020 - 2ª Retificação

VALIDADE: 18/03/2022

PROCESSO IBAMA: 02001.014391/2020-17

A emissão de uma nova RET invalida automaticamente a RET anterior. Verificar os procedimentos para aferição da validade desta RET no corpo da respectiva autorização (Abio) relacionada.

Declaro, para os devidos fins, que toda a equipe técnica de campo abaixo listada possui aptidão técnica para realização dos trabalhos, bem como se encontra devidamente regular perante o Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental - CTF/AIDA e os respectivos Conselhos de Classe, quando existirem.

NOME	CPF	FORMAÇÃO
Lígia Maria Saback Moreira	014.961.126-95	Bióloga
Carla Clarissa Nobre de Oliveira	053.374.954-96	Bióloga e Mestre em Biologia Anmal
Christie Martins Ferreira Morais	060.355.646-90	Bióloga e Mestre em Zoologia dos Vertebrados
Érika Daiane Pereira de Castro	082.956.176-56	Bióloga
Marcela Simão Talyuli	109.903.616-08	Bióloga e Mestre em Biologia Animal
Marina Martins Bento	067.201.256-13	Bióloga
Michele Oliveira Santos	062.203.966-00	Bióloga e Mestre em Biologia Animal
Vitor Caetano Alves da Silva	055.660.486-50	Biólogo
David Figueiredo Candiani	213.498.998-01	Biólogo e Doutor em Zoologia
Anna Carolina Silva	110.804.156-61	Bióloga

_____
Maria Claudia Paley Braga
CTF Nº 6527673
TETRA MAIS CONSULTORIA LTDA
CPF/CNPJ Nº 14.366.110/0001-86

SERPRO
Assinado Digitalmente por:
ROGERIO MENDES CARVALHO
CPF/CNPJ: 40338312668
Assinado em: 24/03/2021
Sua autenticidade pode ser confirmada no endereço: <http://www.serpro.gov.br/assinador-digital>

_____
ROGERIO MENDES CARVALHO
INDUSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A.INB
CNPJ Nº 00.322.818/0033-08
CTF Nº 8811

Válido somente sem rasuras
A VALIDADE DESTA RELAÇÃO ESTÁ CONDICIONADA À ASSINATURA DOS RESPONSÁVEIS NELA DESIGNADOS.

Clicksign cdf4e41c-7c91-4dec-801e-874b4a26c413

RET_2021_4659084335956932915-assinado.pdf

Documento número #cdf4e41c-7c91-4dec-801e-874b4a26c413

Assinaturas

Maria Claudia Paley Braga
Assinou

Log

15 abr 2021, 13:08:39	Operador com email tatiana.talacka@tetramais.com.br na Conta 91a95dc8-bf21-41c0-a1e7-59c66e991ffe criou este documento número cdf4e41c-7c91-4dec-801e-874b4a26c413. Data limite para assinatura do documento: 15 de maio de 2021 (10:37). Finalização automática após a última assinatura: habilitada. Idioma: Português brasileiro.
15 abr 2021, 13:09:05	Operador com email tatiana.talacka@tetramais.com.br na Conta 91a95dc8-bf21-41c0-a1e7-59c66e991ffe adicionou à Lista de Assinatura: claudia.paley@tetramais.com.br, para assinar, com os pontos de autenticação: email (via token); Nome Completo; CPF; endereço de IP; Assinatura manuscrita. Dados informados pelo Operador para validação do signatário: nome completo Maria Claudia Paley Braga e CPF 112.175.738-36.
15 abr 2021, 13:09:22	Operador com email tatiana.talacka@tetramais.com.br na Conta 91a95dc8-bf21-41c0-a1e7-59c66e991ffe alterou o processo de assinatura. Data limite para assinatura do documento: 19 de abril de 2021 (10:37).
15 abr 2021, 13:12:11	Maria Claudia Paley Braga assinou. Pontos de autenticação: email claudia.paley@tetramais.com.br (via token). CPF informado: 112.175.738-36. Assinatura manuscrita com hash SHA256 prefixo 278ade(...), vide anexo 15 abr 2021, 13-12-05.png. IP: 189.100.132.253. Componente de assinatura versão 1.108.0 disponibilizado em https://app.clicksign.com.
15 abr 2021, 13:12:11	Processo de assinatura finalizado automaticamente. Motivo: finalização automática após a última assinatura habilitada. Processo de assinatura concluído para o documento número cdf4e41c-7c91-4dec-801e-874b4a26c413.

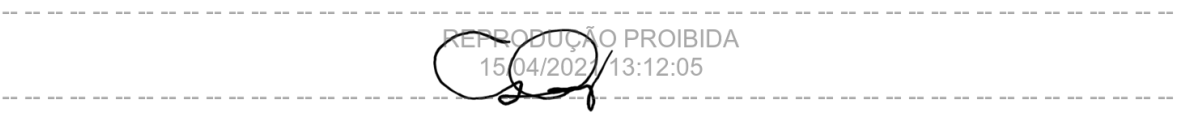
Hash do documento original (SHA256): 23df55d9c178782effcfb2c2647a680200bbb5a742cfe76fb3361115d0c47904

Este Log é exclusivo ao, e deve ser considerado parte do, documento número cdf4e41c-7c91-4dec-801e-874b4a26c413, com os efeitos prescritos nos Termos de Uso da Clicksign disponível em www.clicksign.com.

Anexo: 15 abr 2021, 13-12-05.png

Assinatura manuscrita com hash SHA256 prefixo 278ade(...)

Reprodução proibida



Reprodução proibida

ANEXO V

DADOS MORFOMÉTRICOS DE QUIRÓPTEROS

DATA	CAMPANHA	PROJETO	PONTO/CAVERNA	NÚMERO DE CAMPO	COLETADO	TECIDOS	CRÂNIO	Responsável pela Digitalização	Determinador CAMPO	Determinador LABORATÓRIO
09/01/2021	1º	Santa Quitéria	E-18	E-18/01	Não	Não	Não	Marcela T.	Vitor C.	-
09/01/2021	1º	Santa Quitéria	E-18	E-18/02	Não	Não	Não	Marcela T.	Vitor C.	-
09/01/2021	1º	Santa Quitéria	E-18	E-18/03	Não	Não	Não	Marcela T.	Vitor C.	-
13/01/2021	1º	Santa Quitéria	P-09	P-09/01	Não	Não	Não	Marcela T.	Vitor C.	-
15/01/2021	1º	Santa Quitéria	QUI-01	QUI-01/01	Não	Não	Não	Marcela T.	Vitor C.	-
04/12/2020	1º	Santa Quitéria	W-21	W-21/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-
04/12/2020	1º	Santa Quitéria	W-21	W-21/002	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-
04/12/2021	1º	Santa Quitéria	W-18	W-18/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-
06/12/2020	1º	Santa Quitéria	N-03	N-03/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-
07/12/2020	1º	Santa Quitéria	W-02	W-02/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-
07/12/2021	1º	Santa Quitéria	W-11	W-11/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-
07/12/2020	1º	Santa Quitéria	W-20	W-20/001	Sim	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	Patricia Pilatti
08/12/2020	1º	Santa Quitéria	W-16	W-16/001	Sim	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-
09/12/2020	1º	Santa Quitéria	S-03	S-03/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-
09/12/2020	1º	Santa Quitéria	S-03	S-03/002	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-
09/12/2020	1º	Santa Quitéria	S-03	S-03/003	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-
10/12/2020	1º	Santa Quitéria	S-01	S-01/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-
11/12/2020	1º	Santa Quitéria	E-15	E-15/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-
11/12/2020	1º	Santa Quitéria	E-15	E-15/002	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-
11/12/2020	1º	Santa Quitéria	E-16	E-16/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-
12/12/2020	1º	Santa Quitéria	E-07	E-07/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-
12/12/2020	1º	Santa Quitéria	P-02	P-02/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-
13/12/2020	1º	Santa Quitéria	P-03	P-03/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-
14/12/2020	1º	Santa Quitéria	P-18	P-18/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-01	S-01/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-01	S-01/003	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-01	S-01/004	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-01	S-01/005	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-01	S-01/006	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-01	S-01/007	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-01	S-01/008	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-01	S-01/009	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-03	S-03/004	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-03	S-03/005	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-03	S-03/006	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-03	S-03/007	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-03	S-03/008	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-03	S-03/009	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
13/03/2021	2ª	Santa Quitéria	W-20	W-20/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
13/03/2021	2ª	Santa Quitéria	W-02	W-02/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
14/03/2021	2ª	Santa Quitéria	W-16	W-16/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
14/03/2021	2ª	Santa Quitéria	W-16	W-16/003	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
14/03/2021	2ª	Santa Quitéria	W-16	W-16/004	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
14/03/2021	2ª	Santa Quitéria	W-16	W-16/005	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
14/03/2021	2ª	Santa Quitéria	W-16	W-16/006	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
14/03/2021	2ª	Santa Quitéria	P-01	P-01/001	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
14/03/2021	2ª	Santa Quitéria	P-01	P-01/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
14/03/2021	2ª	Santa Quitéria	P-01	P-01/003	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
14/03/2021	2ª	Santa Quitéria	P-01	P-01/004	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-

DATA	CAMPANHA	PROJETO	PONTO/CAVERNA	NÚMERO DE CAMPO	COLETADO	TECIDOS	CRÂNIO	Responsável pela Digitalização	Determinador CAMPO	Determinador LABORATÓRIO
16/03/2021	1ª	Santa Quitéria	N-01	N-01/001	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
16/03/2021	1ª	Santa Quitéria	N-01	N-01/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
16/03/2021	1ª	Santa Quitéria	N-01	N-01/003	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
16/03/2021	2ª	Santa Quitéria	N-03	N-03/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
16/03/2021	2ª	Santa Quitéria	E-07	E-07/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
16/03/2021	2ª	Santa Quitéria	E-07	E-07/003	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
16/03/2021	2ª	Santa Quitéria	E-07	E-07/004	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
16/03/2021	2ª	Santa Quitéria	E-02	E-02/001	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
17/03/2021	2ª	Santa Quitéria	E-15	E-15/003	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
17/03/2021	2ª	Santa Quitéria	E-15	E-15/004	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
17/03/2021	2ª	Santa Quitéria	E-15	E-15/005	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
17/03/2021	2ª	Santa Quitéria	E-15	E-15/006	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
17/03/2021	2ª	Santa Quitéria	E-15	E-15/007	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
17/03/2021	2ª	Santa Quitéria	E-15	E-15/008	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
17/03/2021	2ª	Santa Quitéria	E-16	E-16/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
17/03/2021	2ª	Santa Quitéria	E-16	E-16/003	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
18/03/2021	2ª	Santa Quitéria	W-10	W-10/001	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
07/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-32	SQ-32/001	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
07/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-32	SQ-32/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
07/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-32	SQ-32/003	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
07/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-32	SQ-32/004	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
07/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-32	SQ-32/005	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
07/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-32	SQ-32/006	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
07/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-32	SQ-32/007	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
07/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-32	SQ-32/008	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
07/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-32	SQ-32/009	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
07/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-32	SQ-32/010	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
07/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-32	SQ-32/011	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
08/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-29	SQ-29/001	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
08/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-29	SQ-29/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
08/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-01	SQ-01/001	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
08/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-01	SQ-01/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
08/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-01	SQ-01/003	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
08/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-01	SQ-01/004	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
08/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-03	SQ-03/001	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
08/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-03	SQ-03/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
08/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-03	SQ-03/003	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
08/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-03	SQ-03/004	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
09/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-26	SQ-26/001	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
09/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-26	SQ-26/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
09/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-26	SQ-26/003	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
09/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-26	SQ-26/004	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
09/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-26	SQ-26/005	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
09/04/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-40	SQ-40/001	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
09/04/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-37	SQ-37/001	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
10/04/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-35	SQ-35/001	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
10/04/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-35	SQ-35/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
10/04/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-35	SQ-35/003	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
10/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-34	SQ-34/001	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-

DATA	CAMPANHA	PROJETO	PONTO/CAVERNA	NÚMERO DE CAMPO	COLETADO	TECIDOS	CRÂNIO	Responsável pela Digitalização	Determinador CAMPO	Determinador LABORATÓRIO
10/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-34	SQ-34/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
10/04/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-50	SQ-50/001	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
03/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-03	SQ-03/005	Não	Não	Não	Marina B.	Marina B.	-
03/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-03	SQ-03/006	Não	Não	Não	Marina B.	Marina B.	-
03/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-03	SQ-03/007	Não	Não	Não	Marina B.	Marina B.	-
03/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-03	SQ-03/008	Não	Não	Não	Marina B.	Marina B.	-
03/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-01	SQ-01/005	Não	Não	Não	Marina B.	Marina B.	-
03/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-01	SQ-01/006	Não	Não	Não	Marina B.	Marina B.	-
03/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-01	SQ-01/007	Não	Não	Não	Marina B.	Marina B.	-
04/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-34	SQ-34/003	Não	Não	Não	Marina B.	Marina B.	-
04/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-34	SQ-34/004	Não	Não	Não	Marina B.	Marina B.	-
04/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-33	SQ-33/001	Não	Não	Não	Marina B.	Marina B.	-
04/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-33	SQ-33/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marina B.	-
05/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-49	SQ-49/001	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
05/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-51	SQ-51/001	Não	Não	Não	Marina B.	Marina B.	-
05/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-51	SQ-51/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marina B.	-
05/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-51	SQ-51/003	Não	Não	Não	Marina B.	Marina B.	-
05/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-55	SQ-55/001	Não	Não	Não	Marina B.	Marina B.	-
05/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-55	SQ-55/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marina B.	-
06/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-26	SQ-26/006	Não	Não	Não	Marina B.	Marina B.	-
06/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-26	SQ-26/007	Não	Não	Não	Marina B.	Marina B.	-
06/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-26	SQ-26/008	Não	Não	Não	Marina B.	Marina B.	-
06/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-26	SQ-26/009	Não	Não	Não	Marina B.	Marina B.	-
06/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-26	SQ-26/010	Não	Não	Não	Marina B.	Marina B.	-
06/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-26	SQ-26/011	Não	Não	Não	Marina B.	Marina B.	-
06/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-26	SQ-26/012	Não	Não	Não	Marina B.	Marina B.	-
07/08/2021	2ª	Santa Quitéria	N-01	N-01/004	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	Patricia Pilatti
07/08/2021	2ª	Santa Quitéria	N-01	N-01/005	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	Patricia Pilatti
07/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-29	SQ-29/003	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
07/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-32	SQ-32/012	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
07/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-32	SQ-32/013	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-
07/08/2021	2ª	Santa Quitéria	SQ-32	SQ-32/014	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-

Data determinação LABORATÓRIO	FAMÍLIA	SUB FAMÍLIA	GÊNERO	ESPÉCIE	SEXO	REPROD	ANTEBRAÇO	PESO	ORELHA	TRAGO
-	Phyllostomidae	Desmodontinae	Desmodus	*Desmodus rotundus*	F	GRA	63,8	45	-	-
-	Phyllostomidae	Desmodontinae	Desmodus	*Desmodus rotundus*	F	GRA	66	55	-	-
-	Phyllostomidae	Desmodontinae	Desmodus	*Desmodus rotundus*	F	GRA	62,9	54	-	-
-	Phyllostomidae	Desmodontinae	Diphylla	*Diphylla ecaudata*	M	TE	53	35	-	-
-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	M	TIA	34,9	3	11,1	2,3
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx sp.*	M	AD	39,5	4	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx sp.*	F	AD	44,4	-	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx sp.*	F	AD	40,6	-	-	-
-	Phyllostomidae	Micronycterinae	Micronycteris	*Micronycteris microtis*	F	AD	33,4	-	19,2	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx sp.*	M	TIA	38,1	-	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx sp.*	-	AD	39,2	4	-	-
31/08/2021	Phyllostomidae	Lonchophyllinae	Lonchophylla	*Lonchophylla sp.nov*	M	TIA	38,8	-	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx sp.*	M	TIA	-	-	-	-
-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	M	TIA	35,7	2	-	-
-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	M	AD	36,2	4	-	-
-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	M	AD	35,2	3	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx sp.*	M	TIA	40,1	-	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx sp.*	-	AD	38,5	-	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx sp.*	-	-	40,3	-	-	-
-	Phyllostomidae	Desmodontinae	Diphylla	*Diphylla ecaudata*	M	TE	49,2	25	-	-
-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	M	-	33,8	-	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx sp.*	-	AD	37,3	-	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx sp.*	-	-	38,6	-	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx sp.*	-	-	43,1	-	-	-
-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	F	LAC	37	4	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx macrotis*	F	AD	41,8	5	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	F	AD	39,2	4	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	F	AD	38,6	4	-	-
-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	F	JOV	30,8	2,5	-	-
-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	F	JOV	39,6	3	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx macrotis*	F	AD	45	6	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx macrotis*	F	AD	42	5	-	-
-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	M	TIA	33,3	3	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	F	AD	39,7	5	-	-
-	Phyllostomidae	Glossophaginae	Glossophaga	*Glossophaga sp.*	F	GRA	36,1	12	-	-
-	Phyllostomidae	Desmodontinae	Diphylla	*Diphylla ecaudata*	M	TE	49,5	32	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	F	AD	41,8	5	-	-
-	Phyllostomidae	Glossophaginae	Glossophaga	*Glossophaga sp.*	F	AD	35,5	10	-	-
-	Phyllostomidae	Glossophaginae	Glossophaga	*Glossophaga sp.*	M	TE	35	10,5	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	F	AD	40,7	5	-	-
-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	M	JOV	33,5	3	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	F	JOV	40	4	-	-
-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	F	JOV	35,5	3,5	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	F	AD	41,3	5	-	-
-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	M	TIA	33,6	3	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	F	AD	41,8	5	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	TIA	39,5	4,5	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	JOV	37,6	4	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	TIA	39,2	5	-	-

Data determinação LABORATÓRIO	FAMÍLIA	SUB FAMÍLIA	GÊNERO	ESPÉCIE	SEXO	REPROD	ANTEBRAÇO	PESO	ORELHA	TRAGO
-	Phyllostomidae	Glossophaginae	Glossophaga	*Glossophaga sp.*	F	GRA	35	12	-	-
-	Phyllostomidae	Glossophaginae	Glossophaga	*Glossophaga sp.*	F	GRA	35,2	12	-	-
-	Phyllostomidae	Glossophaginae	Glossophaga	*Glossophaga sp.*	F	GRA	35,5	14	-	-
-	Phyllostomidae	Micronycterinae	Micronycteris	*Micronycteris microtis*	F	AD	33,4	9	17,5	4,3
-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	M	TIA	34	3,5	-	-
-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	M	-	34,3	3	-	-
-	Phyllostomidae	Stenodermatinae	Artibeus	*Artibeus obscurus*	M	TE	58,4	47	-	-
-	Phyllostomidae	Micronycterinae	Micronycteris	*Micronycteris microtis*	F	AD	35	8,5	18	5
-	Phyllostomidae	Stenodermatinae	Artibeus	*Artibeus obscurus*	F	JOV	56,9	26	-	-
-	Phyllostomidae	Stenodermatinae	Artibeus	*Artibeus obscurus*	M	TE	59,6	36,5	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	TIA	40	5	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	F	JOV	42,5	3	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	AD	40,1	5	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	JOV	38,8	4	-	-
-	Phyllostomidae	Desmodontinae	Desmodus	*Desmodus rotundus*	M	TE	57,8	37	-	-
-	Phyllostomidae	Desmodontinae	Diphylla	*Diphylla ecaudata*	M	TE	47,9	29	-	-
-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	F	JOV	32,5	4	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	AD	40,2	4	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	JOV	39	4,5	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	AD	38,6	4,5	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	AD	37,9	4	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	AD	40	3,5	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	AD	39,9	3,5	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	AD	40,8	5,5	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	AD	39,6	3,5	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	AD	38,1	5,5	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	-	JOV	36,7	4	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	AD	38	3,5	-	-
-	Phyllostomidae	Glossophaginae	Glossophaga	*Glossophaga sp.*	F	COM FILHOTE	35,2	15	-	-
-	Phyllostomidae	Glossophaginae	Glossophaga	*Glossophaga sp.*	M	JOV	32,3	6,5	-	-
-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	-	JOV	35	4,5	-	-
-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	M	AD	33,6	2,5	-	-
-	Phyllostomidae	Desmodontinae	Diphylla	*Diphylla ecaudata*	M	TE	50,4	33	-	-
-	Phyllostomidae	Desmodontinae	Diphylla	*Diphylla ecaudata*	M	TE	52	27,5	-	-
-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	-	JOV	33,7	2,5	-	-
-	Phyllostomidae	Micronycterinae	Micronycteris	*Micronycteris microtis*	M	AD	32,7	5	-	-
-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	-	JOV	36	4,5	-	-
-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	F	-	36	5	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	F	AD	40,6	5	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	AD	39,3	4,5	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	AD	39	4,5	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	F	-	43	5,5	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	F	AD	41,5	6	-	-
-	Phyllostomidae	Micronycterinae	Micronycteris	*Micronycteris microtis*	M	JOV	32,4	6	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	F	GRA	42	6,5	-	-
-	Phyllostomidae	Stenodermatinae	Artibeus	*Artibeus planirostris*	F	GRA	57,2	61	-	-
-	Phyllostomidae	Stenodermatinae	Artibeus	*Artibeus planirostris*	M	TE	60,4	45	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	AD	38,9	3,5	-	-
-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	F	LAC	36,4	3,5	-	-

Data determinação LABORATÓRIO	FAMÍLIA	SUB FAMÍLIA	GÊNERO	ESPÉCIE	SEXO	REPROD	ANTEBRAÇO	PESO	ORELHA	TRAGO
-	Phyllostomidae	Glossophaginae	Glossophaga	*Glossophaga sp.*	M	TE	35,8	6	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	AD	41,9	5	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	*Peropteryx*	*Peropteryx* sp.	F	AD	39,2	5	-	-
-	Furipteridae	-	*Furipterus*	*Furipterus horrens*	M	AD	33,9	3	-	-
-	Furipteridae	-	*Furipterus*	*Furipterus horrens*	M	AD	34,9	4	-	-
-	Furipteridae	-	*Furipterus*	*Furipterus horrens*	M	AD	34,2	3	-	-
-	Phyllostomidae	Desmodontinae	*Desmodus*	*Desmodus rotundus*	M	TE	59,8	37	-	-
-	Phyllostomidae	Desmodontinae	*Diphylla*	*Diphylla ecaudata*	M	TE	51,3	26	-	-
-	Phyllostomidae	Desmodontinae	*Diphylla*	*Diphylla ecaudata*	M	TE	52,2	31	-	-
-	Phyllostomidae	Phyllostominae	*Trachops*	*Trachops cirrhosus*	M	JOV	61,2	36	-	-
-	Phyllostomidae	Phyllostominae	*Trachops*	*Trachops cirrhosus*	F	AD	60,9	32	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	*Peropteryx*	*Peropteryx* sp.	M	AD	41,5	4	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	*Peropteryx*	*Peropteryx* sp.	F	AD	43	4	-	-
-	Furipteridae	-	*Furipterus*	*Furipterus horrens*	M	TIA	40	2,5	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	*Peropteryx*	*Peropteryx* sp.	F	AD	39,3	-	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	*Peropteryx*	*Peropteryx* sp.	F	AD	42,5	5	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	*Peropteryx*	*Peropteryx* sp.	F	AD	39,9	4	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	*Peropteryx*	*Peropteryx* sp.	M	AD	39,3	-	-	-
-	Furipteridae	-	*Furipterus*	*Furipterus horrens*	M	AD	35,2	2	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	*Peropteryx*	*Peropteryx* sp.	F	AD	39,6	4	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	*Peropteryx*	*Peropteryx* sp.	F	AD	40,5	4	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	*Peropteryx*	*Peropteryx* sp.	F	AD	39,3	4	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	*Peropteryx*	*Peropteryx* sp.	F	AD	40,3	5	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	*Peropteryx*	*Peropteryx* sp.	F	AD	42,5	5	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	*Peropteryx*	*Peropteryx* sp.	F	AD	39,7	4	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	*Peropteryx*	*Peropteryx* sp.	F	AD	37,9	4	-	-
31/08/2021	Phyllostomidae	Glossophaginae	*Glossophaga*	*Glossophaga soricina*	M	TE	34,7	9	-	-
31/08/2021	Phyllostomidae	Glossophaginae	*Glossophaga*	*Glossophaga soricina*	M	TE	34,5	9	-	-
-	Phyllostomidae	Glossophaginae	Glossophaga	*Glossophaga sp.*	F	JOV	35	8	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	*Peropteryx*	*Peropteryx* sp.	F	JOV	39,7	4	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	*Peropteryx*	*Peropteryx* sp.	M	TIA	39,4	4	-	-
-	Emballonuridae	Emballonurinae	*Peropteryx*	*Peropteryx* sp.	M	-	39,7	5	-	-

PE	CAUDA	CALCÂNEO	TÍBIA	F. ECOLÓGICA	IUCN	Brasil	CE	ESTAÇÃO	PAIS	ESTADO
-	-	-	-	Hematófago	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Hematófago	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Hematófago	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Hematófago	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
6,6	19,7	15,1	13,3	Insetívoro	-	x	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Nectarívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Hematófago	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	16,2	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	14,7	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	16,4	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	13	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	13,1	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
11,4	6,2	7,3	13,7	Nectarívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Hematófago	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	6,7	-	-	Nectarívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	6,2	-	-	Nectarívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	18,7	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	15,2	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	18,1	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	14,1	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	17,3	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará

PE	CAUDA	CALCÂNEO	TÍBIA	F. ECOLÓGICA	IUCN	Brasil	CE	ESTAÇÃO	PAIS	ESTADO
-	7,4	-	-	Nectarívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	6,5	-	-	Nectarívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	7	-	-	Nectarívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
7,5	13,2	10,2	14,1	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Frugívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
8,1	12,8	11,7	16	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Frugívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Frugívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	15	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	15,2	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Hematófago	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Hematófago	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	13,1	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	16,3	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	15	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	16,1	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	14,5	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	15,4	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	14,1	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	13,3	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	13	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	15	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	14,2	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	4	-	-	Nectarívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Nectarívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Hematófago	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Hematófago	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	15,2	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	14,7	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	15,5	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	18,2	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	16,6	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	11,5	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	16,5	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Frugívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Frugívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	15,4	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Úmida	Brasil	Ceará

PE	CAUDA	CALCÂNEO	TÍBIA	F. ECOLÓGICA	IUCN	Brasil	CE	ESTAÇÃO	PAIS	ESTADO
-	7,5	-	-	Nectarívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	18,2	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Hematófago	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Hematófago	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Hematófago	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Carnívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Carnívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Nectarívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Nectarívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Nectarívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará
-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará

MUNICÍPIO	LOCALIDADE	COLETOR 1	MÉTODO DE COLETA	SETOR/ZONAÇÃO	COLÔNIA
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Vitor C.	Puçá	-	23
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Vitor C.	Puçá	-	23
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Vitor C.	Puçá	-	23
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Vitor C.	Puçá	-	-
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Vitor C.	Puçá	-	-
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	3
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	3
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	-	7
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	2
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	3
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	3
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	2
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	5/PE	-
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	3/E	11
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	3/E	11
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	3/E	11
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	30
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	7
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	7
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	3/PE	2
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	10
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	-	2
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	3
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	4
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/E	50
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/E	70
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/E	70
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/E	70
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/E	50
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/E	70
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/E	70
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/E	70
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	2/P	60
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	2/P	10
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	2/P	5
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	2/P	1
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	2/P	10
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	2/P	5
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/P	2
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/P	2
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	3/P	20
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	3/P	7
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	3/P	20
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	3/P	7
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	3/P	20
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/E	15
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/E	15
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/E	15
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/E	15

MUNICÍPIO	LOCALIDADE	COLETOR 1	MÉTODO DE COLETA	SETOR/ZONAÇÃO	COLÔNIA
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/P	8
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/P	8
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/P	8
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/P	2
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/E	20
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/E	20
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/E	1
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/P	3
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/E	4
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/E	4
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/E	8
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/E	8
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/E	8
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/E	8
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	3/P	7
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	3/P	6
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	2/P	10
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	P	30
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	P	30
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	P	30
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	P	30
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	P	30
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	P	30
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	P	30
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	P	30
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	P	30
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	P	30
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	P	30
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	P	3
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	P	3
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	A	40
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	A	40
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	A	2
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	A	2
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	P	50
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	P	5
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	P	50
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	P	50
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	P	-
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	P	-
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	P	30
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	P	-
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	P	-
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	E	-
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	P	-
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	E	2
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	E	2
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	E	-
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	P	-

MUNICÍPIO	LOCALIDADE	COLETOR 1	MÉTODO DE COLETA	SETOR/ZONAÇÃO	COLÔNIA
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	P	-
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	E	-
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	3/P	lônia mista com Fuript
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	3/P	30
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	3/P	30
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	3/P	30
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	3/A	-
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	3/A	-
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	3/A	-
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	6
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	6
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	5
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	5
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/E	8
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	5
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	5
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	5
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	2/P	1
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	2/P	3
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	20
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	20
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	20
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	20
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	20
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	20
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marina B.	Puçá	1/E	20
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	2/P	-
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	2/P	-
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	2/P	-
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/E	15
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/E	15
Santa Quitéria	Fazenda Itatiaia	Marcela T.	Puçá	1/E	15

OBS
Caverna Vertical , Fotos NIKON 660: 0726 - 0734
Caverna Vertical , Fotos NIKON 660
Caverna Vertical , Fotos NIKON 660
Caverna Vertical , Fotos NIKON 660: 1189 - 1195
Caverna Vertical muito alta. Não foi possível coletar o restante. Provável colônia mista.
Fotos E0291: 3938 - 3950
Sem glândula no propatágio. Fotos E0291: 3951 - 3963
E0291: 3964 - 3997
pelo orelha <0,05mm. Fotos E0291: 4204 - 4214
bolsa vestigial. Fotos E0291: 4285 - 4293
Parasita Coletado E0291: 4294 - 4307
Voucher
Voucher, tinha mais ou menos 5 indivíduos e não foi possível capturá-los e nem indetificá-los
Fezes não, parasitas não . Fotos E0291: 4709 - 7422
Fotos E0291: 4723 - 4734
Parasita sim E0291: 4335-4747
Fotos E0291: 4831 - 4241
parasitas coletados. Fotos E0291: 4967 - 4972
Parasitas sim. Fotos E0291: 4973 - 4976
Asas despigmentadas e com parasitas. Fotos E0291: 5054 - 5070
Parasitas coletados
Sem glândula, e havia Furipterus em local difícil de coletar. Fotos E0291:5143
Fotos E0291
Fotos E0291
A0598 (0452-0459)
A0598(0456-0461)/mais escuro, orelhas negras
A0598(0441-0447)
A0598(0448-0451)/bem marrom, ventre mais claro e partes brancas
sem fotos
A0598(0432-0435)
A0598(0436-0440)
sem fotos/bem marrom, ventre mais claro
A0598(0334-0341)/parasitas coletados
A0598(0342-0349)
A0598(0350-0354)/identificação alterada ao confrontar com as fotos dos bichos
A0598(0355-0359)
A0598 (0410-0416)
A0598(0419-0425)/antebraço sem pelos/identificação alterada ao confrontar com as fotos dos bichos
E0143(1603-1607)/identificação alterada ao confrontar com as fotos dos bichos
E0143(1667-1673)
A0598(0636-0639)
A0598(0640-0643)
A0598(0644-0647)
A0598(0648-0653)/orelhas escuras, coloração marrom
A0598(0654-0657)
A0598(0751-0755)
A0598(0756-0763)
sem fotos
A0598(0764-0771)

OBS
A0598(0848-0855)/identificação alterada ao confrontar com as fotos dos bichos
A0598(0856-0862)/identificação alterada ao confrontar com as fotos dos bichos
A0598(0863-0867)/identificação alterada ao confrontar com as fotos dos bichos
A0598(0878-0888)
A0598(0922-0927)
A0598(0928-0932)/parasitas coletados
A0598(0933-0951)
A0598(0952-0956)
A0598(062-068)/estava junta com o indivíduo E-15/004
A0598(069-075)
A0598(076-080)/parasitas coletados
A0598(081-086)/coloração mais acinzentada
A0598(086-092)/coloração mais avermelhada
coloração mais avermelhada/sem fotos
A0598(037-046)
A0598(047-051)
A0598(0123-0127)
E0408(5818-5822)
sem fotos
E0408(5823-5831)
E0408(5832)
E0408(5833-5839)
E0408(5840-5842)
sem fotos
E0408(5843-5847)
sem fotos
sem fotos/joelho machucado
E0408(5848-5856)/pelagem do ventre marcadamente clara; ácari parasitando (grande quantidade)
E0408(5857-5869)/identificação alterada ao confrontar com as fotos dos bichos
sem fotos
E0408(5870-5892)
E0408(5893-5895)
E0408(5896-5900)
E0408(5901-5903)
E0408(5904-5946)
E0408(5947-5954)
sem fotos
E0408(5955-5958)
E0408(5959-5971)
E0408(5972-5975)
sem fotos
E0408(5976-5980)
E0408(5981-5987)
E0408(5988-6005)
E0408(6006-6037)/ácari; coloração mais escura que o usual; cinza escuro
E0408(6038-6065)/ferimento na folha nasal
E0408(6066-6075)
E0408(6076-6082)
E0408(6083-6097)

OBS
E0408(6098-6106)/pelagem castanha clara/identificação alterada ao confrontar com as fotos dos bichos
E0408(6107-6119)
E0291 (9320-9325)
E0291 (9305-9310)
E0291 (9311-9315)
E0291 (9316-9319)
E0291 (9359-9363)
E0291 (9363-9370)
E0291 (9371-9374)
E0291 (9434-9441)
E0291 (9442-9447)
E0291 (9492-9496)
E0291 (9497-9499)
E0408 (3062-3068)
E0291 (9521-9534)
E0291 (9535-9538)
E0291 (9539-9543)
E0291 (9465-9654)
E0291 (9626-9645)
E0291 (9685-9687)
E0291 (9687-9691)
E0291
E0291 (9693-9694)
E0291 (9695-9698)
E0291 (9699-9700)
E0291 (9701-9703)
E0408 (2540-2552)
-
E0408 (3310-3314)/identificação alterada ao confrontar com as fotos dos bichos
E0408 (3342-3346)
E0408 (3347-3348)
-

ANEXO VI

LISTA DE ESPÉCIES INVENTARIADAS

TÁXON	E-04		E-06		E-07		E-08		E-09		E-11		E-12		E-13		E-14		E-15		E-
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
ANNELIDA																					
Brinkhurstia americana																					
Enchytraeidae sp.1																					
Glossodrilus sp.1																					
Glossoscolecidae sp.1						1								1							
Rhinodrilus sp.1				1																	
ARTHROPODA																					
Arachnida																					
Amblypygi																					
Trichodamon princeps															1	1				1	
Araneae																					
Araneidae jovem																					
Barychelidae jovem																					
Calocteninae gen.n. sp.nov	1		1																		
Calocteninae jovem																				1	1
Calocteninae sp.																					
Caponiidae jovem																					
Carapoia sp.nov			1			1											1			1	2
Castianeirinae jovem																					
Corinnidae jovem																					
Corinninae jovem																					
Ctenidae jovem																					
Filistatidae jovem									1										1		
Gamasomorpha sp.														1						1	
Gnaphosidae jovem															2		1				
Hapalopus sp.																					
Kambiwa sp.nov	2	1													1						
Leprolochus jovem																					
Linyphiidae jovem																					
Linyphiinae sp.																					
Loxosceles amazonica																					
Loxosceles jovem	4		4		3	2		1	2	2	1	1	1	6	2	1	1		6		20
Marma sp.nov																					
Micropholcus piaui	3									1				2							
Miturgidae jovem																					
Nemesiidae jovem																					
Neodiplothele caucaia																					
Nesticodes rufipes																					
Ninetinae gen.n. sp.nov	1				1	1							1	1	1				3		1
Nops sp.																					
Ochyrocera jovem																	1				

TÁXON	E-04		E-06		E-07		E-08		E-09		E-11		E-12		E-13		E-14		E-15		E-
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Ochyrocera sp.																					
Ocrepeira sp.																					
Oonopidae jovem																					
Oonopinae gen.n. sp.nov																					
Oonopinae jovem																					
Otiothops sp.																					
Philoponella sp.																					1
Pholcidae jovem	3				11	5			4			2	6	1			4		2		17
Prodidominae jovem														1				1			
Prodidominae sp.			1		1																
Salticidae jovem					1																
Salticinae jovem																					
Salticinae sp.																					
Scytodes eleonorae																					
Scytodes jovem																					
Scytodes sp.																					
Scytodinae jovem														1		1					
Sicarius cariri			1	1		2						1								1	
Sicarius jovem	1		3	1	2	3					1		2	6	2		1		3	9	10
Sparassidae jovem													1								
Sparianthinae jovem						1										1					
Sparianthinae sp.			1																		
Speocera jovem																					
Speocera sp.																					
Speocera sp.nov																					
Theraphosidae jovem			1	1																1	
Theridiidae jovem																					
Theridiinae jovem													1								
Thomisidae jovem																					
Xeropigo crispim																					
Zodariidae jovem																					
Opiliones																					
Discocyrtus sp.		1								1		1									
Laniatores jovem		2						1		2				1				2		1	1
Protimesius sp.																					
Palpigradi																					
Eukoeneniidae sp.																					
Pseudoscorpiones																					
Banksolpium sp.1						2															
Cheiridium sp.1													1	1					1		
Ideoblothrus sp.																					
Ideoblothrus sp.1																					

TÁXON	E-04		E-06		E-07		E-08		E-09		E-11		E-12		E-13		E-14		E-15		E-
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Olpiidae jovem																					
Olpiidae sp.																					
Pachyolpium sp.1					1														1		
Progarypus sp.1	1				3	3			3	2									2	1	3
Pseudochthonius sp.1													1								
Syarinidae jovem																					
Tyrannochthonius sp.1							1														
Schizomida																					
Hubbardiinae jovem						2															
Rowlandius pedrosoi																					
Scorpiones																					
Tityus stigmurus																					
Acari																					
Argasidae sp.1					1	2			1	2										3	
Argasidae sp.2									1												1
Argasidae sp.3																			1		
Argasidae sp.5																					
Ixodidae sp.1																					
Mesostigmata sp.1						1								1							
Mesostigmata sp.3																					
Gamasina sp.1																					
Parasitidae sp.1																					
Opilioacaridae sp.1										1											
Rhagiidae sp.1																					
Galumnidae sp.1				2										3							
Galumnidae sp.2																					
Galumnidae sp.3																					
Oribatida sp.1						3		4				1									
Oribatida sp.2														1							
Oribatida sp.3														1							
Phthiracaridae sp.1																					
Anystidae sp.1																					
Anystina sp.1						1															
Anystina sp.2																					
Anystina sp.3																					
Bdellidae sp.1																					
Cunaxidae sp.1																					
Prostigmata sp.1								5													
Chilopoda																					
Sphendononema guildingii																					
Diplopoda																					
Chelodesmidae sp.1																					

TÁXON	E-04		E-06		E-07		E-08		E-09		E-11		E-12		E-13		E-14		E-15		E-
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Paradoxosomatidae sp.1																					
Polydesmida jovem																					
Spirobolida sp.1																					
cf.Rhinocricidae sp.1																					
Spirostreptidae jovem																					
Spirostreptidae sp.1																					
Entognatha																					
Collembola																					
Cyphoderus innominatus																					
Cyphoderus similis																					
Cyphoderus sp.nov.4																					
Cyphoderus sp.nov.6																					
Entomobryidae sp.6																					
Pseudosinella cearensis				6						1						1		1			
Seirinae sp.6																					
Seirinae sp.7	1			1																	
Sminthuridae sp.2																					
Sminthuridae sp.3						1								3							
Sminthuridae sp.4																					
Diplura																					
Projapygidae jovem									1												
Insecta																					
Archaeognatha																					
Meinertellidae jovem																					
Blattaria																					
Anaplectidae jovem						1															2
Blattellidae jovem																					
Blattellidae sp.1																					1
Holocompsinae jovem						1			1			1		1	4	2	1				
Coleoptera																					
Carabidae sp.1					3														2		2
Carabidae sp.2																					
Carabidae sp.3																					
Chrysomelidae sp.1																					
Chrysomelidae sp.2																					
Chrysomelidae sp.3										1											
Chrysomelidae sp.4																					
Chrysomelidae sp.5																					
Coleoptera jovem				1															2		
Curculionidae sp.1																					
Curculionidae sp.2																					
Dermestidae sp.1																					

TÁXON	E-04		E-06		E-07		E-08		E-09		E-11		E-12		E-13		E-14		E-15		E-
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Passalidae sp.1																					
Scaphidiinae sp.1																					
Scarabaeidae sp.1																				1	
Scarabaeidae sp.2																					
Scarabaeidae sp.3				1																	
Scydmaenidae sp.1					3	3			3	1									5	10	5
Scydmaenidae sp.2																					
Scydmaenidae sp.3																					
Staphylinidae sp.1																				2	
Staphylinidae sp.2																					
Steninae sp.1																					
Tenebrionidae jovem																					
Tenebrionidae sp.1					2	4													2	24	2
Tenebrionidae sp.2																					
Tenebrionidae sp.3																					
Tenebrionidae sp.4																					
Tenebrionidae sp.5																					
Tenebrionidae sp.6																					
Dermaptera																					
Diplatyidae jovem																					
Diptera																					
Cecidomyiidae sp.1																					
Cecidomyiidae sp.2																					
Chironomidae jovem																					
Chironomidae sp.1																					
Chloropidae sp.1						14								1							
Chloropidae sp.2								1													
Culex sp.1																					
Drosophilidae sp.2													1								
Empididae sp.1																					
Ephydridae sp.2																					
Faniidae sp.2																					
Lauxaniidae sp.1																					
Muscidae jovem																					
Muscoidea sp.																					
Mycetophilidae sp.1																					
Phlebotominae sp.1																					1
Phoridae sp.1																					
Phoridae sp.3																					
Pseudolynchia canariensis																					
Psychodinae sp.1																					
Sabethini sp.1																					

TÁXON	E-04		E-06		E-07		E-08		E-09		E-11		E-12		E-13		E-14		E-15		E-
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Sarcophagidae sp.1																					
Sciaridae sp.1																					
Embioptera																					
Archembiidae jovem																					
Pararhagadochir sp.1																					
Hemiptera																					
Auchenorrhyncha																					
Achilidae sp.1																					
Heteroptera																					
Emesinae jovem						1															
Emesinae sp.1																					
Lygaeidae jovem																					
Reduviidae jovem														1							
Rhyparochrominae sp.1	1				9	1							3	1							
Triatominae sp.1																					
Homoptera																					
Cicadellidae sp.1																					
Cixiidae jovem																					
Delphacidae jovem					3																
Fulgoromorpha jovem																					
Kinnaridae sp.1													1								
Hymenoptera																					
Acromyrmex sp.1																					
Bethylidae sp.1																					1
Bethylidae sp.2																					
Brachymyrmex sp.1																					
Braconidae sp.1																		1			1
Braconidae sp.2																					
Camponotus sp.1																					
Cephalotes sp.1																					
Crematogaster sp.1						1															
Cyphomyrmex sp.1																					
Eulophidae sp.1																					
Formicidae sp.1																					
Formicidae sp.2																					
Gnamptogenys sp.1																					
Hypoponera sp.1																					
Mutillidae sp.1																					
Myrmicinae sp.																					
Neivamyrmex sp.1																					
Odontomachus sp.1																					
Pheidole sp.1			3	1	7	4	2	1						1					4	4	1

TÁXON	E-04		E-06		E-07		E-08		E-09		E-11		E-12		E-13		E-14		E-15		E-
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Pheidole sp.2										13				5		1		9			
Rogeria sp.1									1												
Scelionidae sp.1																					
Solenopsis sp.1								2		2									2		
Solenopsis sp.2																					
Strumigenys sp.1																					
Traumatomutilla sp.1																					
Wasmannia sp.1															6						
Isoptera																					
Amitermes sp.1																					
Nasutitermes sp.																					
Nasutitermes sp.1															3						
Lepidoptera																					
Gelechioidea sp.1																					
Lepidoptera jovem				1											1						
Noctuidae sp.1																					
Noctuidae sp.2																					
Noctuidae sp.3																					
Noctuoidea sp.1									1		2										
Noctuoidea sp.2																					
Noctuoidea sp.3																					
Tineidae jovem																					
Tineoidea sp.1																	1				
Tineoidea sp.2				1		1											1				
Tineoidea sp.3																					
Tineoidea sp.4																					
Neuroptera																					
Chrysopinae jovem																					
Chrysopinae sp.1													1								
Myrmeleontinae jovem													1								
Neuroptera jovem																					
Orthoptera																					
Acrididae jovem				1																	
Anostosmatidae jovem																					
Gryllidae jovem					1	1															
Gryllidae sp.1																					
Mogoplistidae jovem																					
Phalangopsidae jovem					2								2	4		1					2
Phalangopsidae sp.1						1															
Phasmatodea																					
Heteronemiidae jovem																					
Psocoptera																					

TÁXON	E-04		E-06		E-07		E-08		E-09		E-11		E-12		E-13		E-14		E-15		E-
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Ectopsocidae sp.1																					
Liposcelididae jovem						1	1							1							
Psyllipsocidae sp.1						1															
Psyllipsocidae sp.2																					
Psyllipsocus sp.1																					
Psyllipsocus sp.2										2											
Trogiomorpha jovem																		1			
Zygentoma																					
Atelurinae jovem																					
Lepismatidae jovem			2		4	4		1		2		1	2	3					6		
MALACOSTRACA																					
Isopoda																					
Ctenorillo sp.1			1	1																	
Dubioniscidae sp.1										1				1							
Dubioniscus sp.1									1												
Scleropactidae sp.1			2			1		1					1	4			1	1			
Stenoniscidae sp.1																					1
Trichorhina sp.1																					
Armadillidae sp.1														1							2
CHORDATA																					
Amphibia																					
Anura																					
Leptodactylus syphax																					
Rhinella diptycha																					
Rhinella granulosa																					
Aves																					
Coragyps atratus																					
Mammalia																					
Chiroptera																					
Artibeus obscurus						1														4	
Artibeus planirostris																					
Desmodus rotundus																					
Diphylla ecaudata																					3
Furipterus horrens					11	20															
Glossophaga soricina																					
Glossophaga sp.																					
Lonchophylla sp.nov																					
Micronycteris microtis																					
Peropteryx macrotis																					
Peropteryx sp.																			9	8	
Trachops cirrhosus																					
Reptilia																					

TÁXON	E-04		E-06		E-07		E-08		E-09		E-11		E-12		E-13		E-14		E-15		E-
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Boa constrictor																					
Coleodactylus meridionalis																					
Epicrates crassus																					
Hemidactylus agrius																					
Phyllopezus pollicaris																					
Pseudoboa nigra																					
Tropidurus gr. semitaeniatus																					
Tropidurus gr. torquatus										2											
MOLLUSCA																					
Gastropoda																					
Allopeas micra																					
Cecilioides consobrina																					
Entodina sp.																					
Happia vitrina																					
Helicina schereri																					
Lavajatus moroi		1				12		1					1	4				1		8	
Streptartemon cookeanus														1				1		4	
Subulina sp.																					
Sultana sultana																					
Tomigerus corrugatus																					

TÁXON	16	E-17		E-18		E-19		N-01		N-02		N-03		P-01		P-02		P-03		P-05	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
ANNELIDA																					
Brinkhurstia americana					1																
Enchytraeidae sp.1																					
Glossodrilus sp.1																					
Glossoscolecidae sp.1																	3		2		2
Rhinodrilus sp.1																					
ARTHROPODA																					
Arachnida																					
Amblypygi																					
Trichodamon princeps				1			1														
Araneae																					
Araneidae jovem																					
Barychelidae jovem																					
Calocteninae gen.n. sp.nov																		1			
Calocteninae jovem						1				1	1					1					
Calocteninae sp.																					
Caponiidae jovem																					
Carapoia sp.nov				1						1				2						2	
Castianeirinae jovem																					
Corinnidae jovem																					
Corinninae jovem	1														1		1				
Ctenidae jovem																					
Filistatidae jovem																					
Gamasomorpha sp.																					
Gnaphosidae jovem																					
Hapalopus sp.																					
Kambiwa sp.nov				1		1			1		2		1		3						1
Leprolochus jovem																					
Linyphiidae jovem																					
Linyphiinae sp.																					
Loxosceles amazonica					1			1										1			
Loxosceles jovem	23			9	2	2	1	1	6	3	1	1				2		10	6	7	3
Marma sp.nov	1										1									2	
Micropholcus piaui				1				1						2	1			14		3	
Miturgidae jovem																					
Nemesiidae jovem		3		1					1												
Neodiplothele caucaia																					
Nesticodes rufipes																					
Ninetinae gen.n. sp.nov													1					1		1	
Nops sp.																					1
Ochyrocera jovem							1										1				

TÁXON	16	E-17		E-18		E-19		N-01		N-02		N-03		P-01		P-02		P-03		P-05	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Ochyrocera sp.					1																
Ocrepeira sp.																					
Oonopidae jovem																					
Oonopinae gen.n. sp.nov																					
Oonopinae jovem																	1				
Otiothops sp.																					
Philoponella sp.																					
Pholcidae jovem	5	2		9		4		2	1	7	1	3	2	2	2	3		1	3	1	
Prodidominae jovem																					
Prodidominae sp.																1					
Salticidae jovem														1							
Salticinae jovem																					
Salticinae sp.																					
Scytodes eleonorae																					
Scytodes jovem																1					
Scytodes sp.																					
Scytodinae jovem					1																
Sicarius cariri	3			2	2									1			1				
Sicarius jovem	6	1		5	2		1	1	5	1		2	1	2	1			2	3	1	
Sparassidae jovem																					
Sparianthinae jovem																					
Sparianthinae sp.																					
Speocera jovem																					
Speocera sp.																					
Speocera sp.nov																					
Theraphosidae jovem	1									1				1	2	1			1		
Theridiidae jovem																	1				
Theridiinae jovem																					
Thomisidae jovem																					
Xeropigo crispim																					
Zodariidae jovem	1																				
Opiliones																					
Discocyrtus sp.	4		1		4		1												2		2
Laniatores jovem	6				3		1														
Protimesius sp.																					
Palpigradi																					
Eukoeneniidae sp.																					
Pseudoscorpiones																					
Banksolpium sp.1																					
Cheiridium sp.1	1																				
Ideoblothrus sp.																					
Ideoblothrus sp.1					1						2										1

TÁXON	I6	E-17		E-18		E-19		N-01		N-02		N-03		P-01		P-02		P-03		P-05	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Olpiidae jovem													1								
Olpiidae sp.																					
Pachyolpium sp.1														4				1		1	
Progarypus sp.1					1						1			1				1		3	
Pseudochthonius sp.1																					
Syarinidae jovem																					
Tyrannochthonius sp.1					2										2		2				1
Schizomida																					
Hubbardiinae jovem			1		2						1										1
Rowlandius pedrosoi																					1
Scorpiones																					
Tityus stigmurus																					
Acari																					
Argasidae sp.1								1					1								
Argasidae sp.2	2											1		1							
Argasidae sp.3																					
Argasidae sp.5										1											
Ixodidae sp.1								1				1									
Mesostigmata sp.1													1		1						
Mesostigmata sp.3	1																				
Gamasina sp.1																					
Parasitidae sp.1																					
Opilioacaridae sp.1													1							1	
Rhagiidae sp.1																					
Galumnidae sp.1													1								
Galumnidae sp.2																					
Galumnidae sp.3																					
Oribatida sp.1																					
Oribatida sp.2																					
Oribatida sp.3																					
Phthiracaridae sp.1																					
Anystidae sp.1																					
Anystina sp.1	1																				
Anystina sp.2																					
Anystina sp.3																					
Bdellidae sp.1																					
Cunaxidae sp.1																					
Prostigmata sp.1																					
Chilopoda																					
Sphendononema guildingii																					
Diplopoda																					
Chelodesmidae sp.1																					

TÁXON	16	E-17		E-18		E-19		N-01		N-02		N-03		P-01		P-02		P-03		P-05	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Paradoxosomatidae sp.1																					
Polydesmida jovem																					
Spirobolida sp.1																					
cf.Rhinocricidae sp.1																					
Spirostreptidae jovem																					
Spirostreptidae sp.1																					
Entognatha																					
Collembola																					
Cyphoderus innominatus																					
Cyphoderus similis																					
Cyphoderus sp.nov.4	2																				
Cyphoderus sp.nov.6																					
Entomobryidae sp.6																					
Pseudosinella cearensis	3																2				
Seirinae sp.6											1										
Seirinae sp.7																					
Sminthuridae sp.2																					
Sminthuridae sp.3																					
Sminthuridae sp.4																					
Diplura																					
Projapygidae jovem															2						
Insecta																					
Archaeognatha																					
Meinertellidae jovem											2										
Blattaria																					
Anaplectidae jovem											1								1		
Blattellidae jovem	1																				
Blattellidae sp.1																					
Holocompsinae jovem	3	1											2		3		4		4		
Coleoptera																					
Carabidae sp.1										1				2						1	
Carabidae sp.2																					
Carabidae sp.3																					
Chrysomelidae sp.1																					
Chrysomelidae sp.2																			1		
Chrysomelidae sp.3																					
Chrysomelidae sp.4																					
Chrysomelidae sp.5																					
Coleoptera jovem					2																
Curculionidae sp.1																					
Curculionidae sp.2																					
Dermestidae sp.1																					

TÁXON	16	E-17		E-18		E-19		N-01		N-02		N-03		P-01		P-02		P-03		P-05	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Passalidae sp.1																					
Scaphidiinae sp.1																					
Scarabaeidae sp.1																			1		
Scarabaeidae sp.2	1																				
Scarabaeidae sp.3																					
Scydmaenidae sp.1	1			2	1	1		1	1	4				2	1	1				2	
Scydmaenidae sp.2																					1
Scydmaenidae sp.3																					
Staphylinidae sp.1													1			2					
Staphylinidae sp.2															3				1		
Steninae sp.1			1												1						
Tenebrionidae jovem															1	1					
Tenebrionidae sp.1	17				8													2			
Tenebrionidae sp.2		1																			
Tenebrionidae sp.3					2																
Tenebrionidae sp.4																					
Tenebrionidae sp.5																					
Tenebrionidae sp.6																					
Dermaptera																					
Diplatyidae jovem																					
Diptera																					
Cecidomyiidae sp.1																					
Cecidomyiidae sp.2																					
Chironomidae jovem																					
Chironomidae sp.1																					
Chloropidae sp.1	1																2				
Chloropidae sp.2																					
Culex sp.1																					
Drosophilidae sp.2																					
Empididae sp.1																					
Ephydridae sp.2																					
Faniidae sp.2																					
Lauxaniidae sp.1																					
Muscidae jovem					1																
Muscoidea sp.	6																				
Mycetophilidae sp.1																					
Phlebotominae sp.1					1			1			1		3								
Phoridae sp.1																					
Phoridae sp.3																					
Pseudolynchia canariensis																					
Psychodinae sp.1																				1	
Sabethini sp.1																					

TÁXON	16	E-17		E-18		E-19		N-01		N-02		N-03		P-01		P-02		P-03		P-05	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Sarcophagidae sp.1																					
Sciaridae sp.1									1												
Embioptera																					
Archembiidae jovem																					
Pararhagadochir sp.1																					
Hemiptera																					
Auchenorrhyncha																					
Achilidae sp.1																					
Heteroptera																					
Emesinae jovem																					
Emesinae sp.1																					
Lygaeidae jovem																					
Reduviidae jovem	1																				
Rhyparochrominae sp.1				1	1																
Triatominae sp.1				1																	
Homoptera																					
Cicadellidae sp.1																					
Cixiidae jovem																					
Delphacidae jovem		1																			
Fulgoromorpha jovem																					
Kinnaridae sp.1	1																				
Hymenoptera																					
Acromyrmex sp.1	1														2		1				
Bethylidae sp.1				1																	
Bethylidae sp.2	1																				
Brachymyrmex sp.1		6	5										1							1	
Braconidae sp.1																1		1			
Braconidae sp.2																					
Camponotus sp.1																					
Cephalotes sp.1													2								
Crematogaster sp.1																					
Cyphomyrmex sp.1																					
Eulophidae sp.1																					
Formicidae sp.1																					
Formicidae sp.2			2																		
Gnamptogenys sp.1															1						
Hypoponera sp.1																					
Mutillidae sp.1																					
Myrmicinae sp.														3							
Neivamyrmex sp.1																					
Odontomachus sp.1																					
Pheidole sp.1	1			2			1		4		4								2	3	

TÁXON	16		E-17		E-18		E-19		N-01		N-02		N-03		P-01		P-02		P-03		P-05	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	
Pheidole sp.2																	3					
Rogeria sp.1																						
Scelionidae sp.1																						
Solenopsis sp.1	2										1											
Solenopsis sp.2																						
Strumigenys sp.1																	1					
Traumatomutilla sp.1																						
Wasmannia sp.1																						1
Isoptera																						
Amitermes sp.1																						
Nasutitermes sp.																2						
Nasutitermes sp.1									2				8									
Lepidoptera																						
Gelechioidea sp.1																						
Lepidoptera jovem																						
Noctuidae sp.1											1											
Noctuidae sp.2					1											1						
Noctuidae sp.3																						
Noctuoidea sp.1																	2		3			
Noctuoidea sp.2																						
Noctuoidea sp.3																						
Tineidae jovem	1																					
Tineoidea sp.1																						
Tineoidea sp.2																						
Tineoidea sp.3																						
Tineoidea sp.4					1																	
Neuroptera																						
Chrysopinae jovem															1		1					
Chrysopinae sp.1																						
Myrmeleontinae jovem										1									1			
Neuroptera jovem																						
Orthoptera																						
Acrididae jovem																						
Anostosmatidae jovem																						
Gryllidae jovem											2					1						1
Gryllidae sp.1																						
Mogoplistidae jovem																						
Phalangopsidae jovem					1		1														1	
Phalangopsidae sp.1																2						
Phasmatodea																						
Heteronemiidae jovem																						
Psocoptera																						

TÁXON	16	E-17		E-18		E-19		N-01		N-02		N-03		P-01		P-02		P-03		P-05	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Ectopsocidae sp.1																					
Liposcelididae jovem																					
Psyllipsocidae sp.1																					
Psyllipsocidae sp.2																					
Psyllipsocus sp.1		1																			
Psyllipsocus sp.2																					
Trogiomorpha jovem			1	2	1																
Zygentoma																					
Atelurinae jovem																					1
Lepismatidae jovem	1			1	1				1	2	3			3							
MALACOSTRACA																					
Isopoda																					
Ctenorillo sp.1																					
Dubioniscidae sp.1																					
Dubioniscus sp.1																					
Scleropactidae sp.1	5								1						5			2	2		
Stenoniscidae sp.1																					
Trichorhina sp.1																					
Armadillidae sp.1					1												2				
CHORDATA																					
Amphibia																					
Anura																					
Leptodactylus syphax																					
Rhinella diptycha																	7				
Rhinella granulosa																					
Aves																					
Coragyps atratus																					
Mammalia																					
Chiroptera																					
Artibeus obscurus																					
Artibeus planirostris																					
Desmodus rotundus	7			23																	
Diphylla ecaudata	6			1																	
Furipterus horrens																					
Glossophaga soricina								2													
Glossophaga sp.									8												
Lonchophylla sp.nov																					
Micronycteris microtis												3	3								
Peropteryx macrotis																					
Peropteryx sp.														2	19	3	3	4		4	
Trachops cirrhosus																					
Reptilia																					

TÁXON	16	E-17		E-18		E-19		N-01		N-02		N-03		P-01		P-02		P-03		P-05	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Boa constrictor																		1			
Coleodactylus meridionalis																					
Epicrates crassus																					
Hemidactylus agrius																					
Phyllopezus pollicaris													1								
Pseudoboa nigra																					
Tropidurus gr. semitaeniatus																					
Tropidurus gr. torquatus									1												
MOLLUSCA																					
Gastropoda																					
Allopeas micra													4								
Cecilioides consobrina																					
Entodina sp.																					
Happia vitrina																					
Helicina schereri																					
Lavajatus moroi	5				1										6		1		1	2	3
Streptartemon cookeanus	2														3		1		2		1
Subulina sp.													1								
Sultana sultana																					
Tomigerus corrugatus	1																				

TÁXON	P-06/P-07		P-08		P-09		P-11		P-12		P-14		P-16		P-17		P-18		QUI-01		QU
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
ANNELIDA																					
Brinkhurstia americana																					
Enchytraeidae sp.1																					
Glossodrilus sp.1																					
Glossoscolecidae sp.1				2		2										2					
Rhinodrilus sp.1		1																			
ARTHROPODA																					
Arachnida																					
Amblypygi																					
Trichodamon princeps	2	1	1																		
Araneae																					
Araneidae jovem																					
Barychelidae jovem																					
Calocteninae gen.n. sp.nov									3		2										
Calocteninae jovem																		1			
Calocteninae sp.																					
Caponiidae jovem																	1				
Carapoia sp.nov										1				1							
Castianeirinae jovem			1														1				
Corinnidae jovem																					
Corinninae jovem																					
Ctenidae jovem																					
Filistatidae jovem																					
Gamasomorpha sp.																					
Gnaphosidae jovem																					
Hapalopus sp.																					
Kambiwa sp.nov			2						1		1						3	1		1	
Leprolochus jovem													1								
Linyphiidae jovem																					
Linyphiinae sp.																					
Loxosceles amazonica																					
Loxosceles jovem	11	2	13	4	4	1	1	1	4	2	1			1	2		1		3	2	1
Marma sp.nov							1		1				2					1			
Micropholcus piaui									3												
Miturgidae jovem																					
Nemesiidae jovem		1															2	1			
Neodiplothele caucaia										1											
Nesticodes rufipes																					
Ninetinae gen.n. sp.nov	1										1										
Nops sp.																					
Ochyrocera jovem																				2	

TÁXON	P-06/P-07		P-08		P-09		P-11		P-12		P-14		P-16		P-17		P-18		QUI-01		QU
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Ochyrocera sp.	1							1													
Ocrepeira sp.																					
Oonopidae jovem																					
Oonopinae gen.n. sp.nov								1													
Oonopinae jovem								1		1							1				
Otiothops sp.																	1				
Philoponella sp.																					
Pholcidae jovem	8	1	3				8	1	4	1	6		2	1			5		2		2
Prodidominae jovem																					
Prodidominae sp.	1	1						1													
Salticidae jovem											1										
Salticinae jovem																				1	
Salticinae sp.																					
Scytodes eleonorae																					
Scytodes jovem									2				1						1		
Scytodes sp.			1																		
Scytodinae jovem																					
Sicarius cariri	1				1					1											
Sicarius jovem	4	1	3	1	7	1			2		2						1		2		
Sparassidae jovem																					
Sparianthinae jovem																					
Sparianthinae sp.																					
Speocera jovem																					
Speocera sp.																					
Speocera sp.nov																					
Theraphosidae jovem	1	1							1			1						1		1	
Theridiidae jovem																					
Theridiinae jovem	1				1																
Thomisidae jovem																					
Xeropigo crispim																	1				
Zodariidae jovem																					
Opiliones																					
Discocyrtus sp.		2	1	2		1				1											
Laniatores jovem		2		6	1	1		3		2										2	
Protimesius sp.					2																
Palpigradi																					
Eukoeneniidae sp.										1											
Pseudoscorpiones																					
Banksolpium sp.1																					
Cheiridium sp.1																					
Ideoblothrus sp.																					
Ideoblothrus sp.1																				1	

TÁXON	P-06/P-07		P-08		P-09		P-11		P-12		P-14		P-16		P-17		P-18		QUI-01		QU
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Olpiidae jovem			1														1				
Olpiidae sp.																					
Pachyolpium sp.1	2		1				1		3												2
Progarypus sp.1	1	1					1		3		1						1		1		
Pseudochthonius sp.1																					
Syarinidae jovem																					
Tyrannochthonius sp.1		1		2																1	
Schizomida																					
Hubbardiinae jovem				1						1											
Rowlandius pedrosoi			2	4		2															
Scorpiones																					
Tityus stigmurus																					
Acari																					
Argasidae sp.1				2					1												
Argasidae sp.2			3		2		1										1				
Argasidae sp.3																					
Argasidae sp.5																					
Ixodidae sp.1									1		1										
Mesostigmata sp.1																					
Mesostigmata sp.3																					
Gamasina sp.1																					
Parasitidae sp.1																					
Opilioacaridae sp.1																					
Rhagiidae sp.1																					
Galumnidae sp.1										1											
Galumnidae sp.2																					
Galumnidae sp.3																					
Oribatida sp.1				1						1											
Oribatida sp.2																					
Oribatida sp.3																					
Phthiracaridae sp.1																					
Anystidae sp.1		3																			
Anystina sp.1													1								
Anystina sp.2																					
Anystina sp.3																					
Bdellidae sp.1																					
Cunaxidae sp.1										1											
Prostigmata sp.1																					
Chilopoda																					
Sphendononema guildingii							1														
Diplopoda																					
Chelodesmidae sp.1																					

TÁXON	P-06/P-07		P-08		P-09		P-11		P-12		P-14		P-16		P-17		P-18		QUI-01		QU
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Paradoxosomatidae sp.1																					
Polydesmida jovem																					
Spirobolida sp.1																					
cf.Rhinocricidae sp.1													2				2				
Spirostreptidae jovem																					
Spirostreptidae sp.1																					
Entognatha																					
Collembola																					
Cyphoderus innominatus																					
Cyphoderus similis												1									
Cyphoderus sp.nov.4																					
Cyphoderus sp.nov.6					1																
Entomobryidae sp.6																					
Pseudosinella cearensis																					
Seirinae sp.6																					
Seirinae sp.7	1								1		2						4	1			
Sminthuridae sp.2										1											
Sminthuridae sp.3																					
Sminthuridae sp.4																					
Diplura																					
Projapygidae jovem										1								1			
Insecta																					
Archaeognatha																					
Meinertellidae jovem																					
Blattaria																					
Anaplectidae jovem					2				1								2				
Blattellidae jovem																					
Blattellidae sp.1			1																		
Holocompsinae jovem			4			1															
Coleoptera																					
Carabidae sp.1			1	1																1	
Carabidae sp.2																					
Carabidae sp.3																					
Chrysomelidae sp.1																					
Chrysomelidae sp.2																					
Chrysomelidae sp.3																					
Chrysomelidae sp.4																					
Chrysomelidae sp.5																					
Coleoptera jovem																					
Curculionidae sp.1																					
Curculionidae sp.2																					
Dermestidae sp.1																					

TÁXON	P-06/P-07		P-08		P-09		P-11		P-12		P-14		P-16		P-17		P-18		QUI-01		QU
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Passalidae sp.1				1																	
Scaphidiinae sp.1															1						
Scarabaeidae sp.1			1			3															
Scarabaeidae sp.2																					
Scarabaeidae sp.3		1																			
Scydmaenidae sp.1	3						2		4				1		1		1	1			
Scydmaenidae sp.2																					
Scydmaenidae sp.3																					
Staphylinidae sp.1										3								1			4
Staphylinidae sp.2																					
Steninae sp.1																					
Tenebrionidae jovem																					
Tenebrionidae sp.1																					
Tenebrionidae sp.2																					
Tenebrionidae sp.3																					
Tenebrionidae sp.4												1									
Tenebrionidae sp.5																					
Tenebrionidae sp.6																					
Dermaptera																					
Diplatyidae jovem																					
Diptera																					
Cecidomyiidae sp.1																					
Cecidomyiidae sp.2												2									
Chironomidae jovem																					
Chironomidae sp.1																					
Chloropidae sp.1																					
Chloropidae sp.2																					
Culex sp.1																					
Drosophilidae sp.2																					
Empididae sp.1																					
Ephydridae sp.2																					
Faniidae sp.2																					
Lauxaniidae sp.1																					
Muscidae jovem																					
Muscoidea sp.																					
Mycetophilidae sp.1																					
Phlebotominae sp.1			2		1																
Phoridae sp.1								1													
Phoridae sp.3																					
Pseudolynchia canariensis																					
Psychodinae sp.1																					
Sabethini sp.1																					

TÁXON	P-06/P-07		P-08		P-09		P-11		P-12		P-14		P-16		P-17		P-18		QUI-01		QU
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Sarcophagidae sp.1																					
Sciaridae sp.1																					
Embioptera																					
Archembiidae jovem													1								
Pararhagadochir sp.1																					
Hemiptera																					
Auchenorrhyncha																					
Achilidae sp.1																					
Heteroptera																					
Emesinae jovem																					
Emesinae sp.1																					
Lygaeidae jovem																					
Reduviidae jovem																					
Rhyparochrominae sp.1																					
Triatominae sp.1																					
Homoptera																					
Cicadellidae sp.1																					
Cixiidae jovem																		1			
Delphacidae jovem																					
Fulgoromorpha jovem																					
Kinnaridae sp.1																					
Hymenoptera																					
Acromyrmex sp.1															1						
Bethylidae sp.1																					
Bethylidae sp.2																					
Brachymyrmex sp.1	1	3		2			4	2	2	1	1	1					4	5			
Braconidae sp.1					1					1	1										
Braconidae sp.2																					
Camponotus sp.1									1												
Cephalotes sp.1																					
Crematogaster sp.1										1											
Cyphomyrmex sp.1																					
Eulophidae sp.1									1												
Formicidae sp.1																					
Formicidae sp.2		1																			
Gnamptogenys sp.1																					
Hypoponera sp.1																					
Mutillidae sp.1																					
Myrmicinae sp.																					
Neivamyrmex sp.1																					
Odontomachus sp.1																					
Pheidole sp.1									3	1				2						1	

TÁXON	P-06/P-07		P-08		P-09		P-11		P-12		P-14		P-16		P-17		P-18		QUI-01		QU
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Pheidole sp.2																					
Rogeria sp.1																					
Scelionidae sp.1																					
Solenopsis sp.1							1		1	2			5	1						1	
Solenopsis sp.2																				2	
Strumigenys sp.1																					
Traumatomutilla sp.1																					
Wasmannia sp.1																					
Isoptera																					
Amitermes sp.1																					
Nasutitermes sp.																					
Nasutitermes sp.1	13																				4
Lepidoptera																					
Gelechioidea sp.1									1								1				
Lepidoptera jovem						1						1			1						
Noctuidae sp.1																					
Noctuidae sp.2																			1	1	
Noctuidae sp.3																					
Noctuoidea sp.1									1												
Noctuoidea sp.2																					
Noctuoidea sp.3																					
Tineidae jovem																					
Tineoidea sp.1	2				1						1										
Tineoidea sp.2																					
Tineoidea sp.3							1														
Tineoidea sp.4																					
Neuroptera																					
Chrysopinae jovem	1								1												
Chrysopinae sp.1									2												
Myrmeleontinae jovem																					
Neuroptera jovem																					
Orthoptera																					
Acrididae jovem																					
Anostosmatidae jovem																					
Gryllidae jovem											1			2			2				
Gryllidae sp.1																					
Mogoplistidae jovem																					
Phalangopsidae jovem			1	1		2					3						1				1
Phalangopsidae sp.1	1				3								2								
Phasmatodea																					
Heteronemiidae jovem																					
Psocoptera																					

TÁXON	P-06/P-07		P-08		P-09		P-11		P-12		P-14		P-16		P-17		P-18		QUI-01		QU
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Ectopsocidae sp.1																					
Liposcelididae jovem											1										
Psyllipsocidae sp.1																					
Psyllipsocidae sp.2																					
Psyllipsocus sp.1																					
Psyllipsocus sp.2											2										
Trogiomorpha jovem																					
Zygentoma																					
Atelurinae jovem						1															
Lepismatidae jovem																					
MALACOSTRACA																					
Isopoda																					
Ctenorillo sp.1										1											
Dubioniscidae sp.1										1											
Dubioniscus sp.1							1														
Scleropactidae sp.1				1				1	1					2						2	
Stenoniscidae sp.1																					
Trichorhina sp.1						1															
Armadillidae sp.1																					
CHORDATA																					
Amphibia																					
Anura																					
Leptodactylus syphax			1	1	1	5															
Rhinella diptycha			1	1																	
Rhinella granulosa				1	1	1															
Aves																					
Coragyps atratus																					
Mammalia																					
Chiroptera																					
Artibeus obscurus																					
Artibeus planirostris																					
Desmodus rotundus																					
Diphylla ecaudata					2																
Furipterus horrens																			21		
Glossophaga soricina																					
Glossophaga sp.																					
Lonchophylla sp.nov																					
Micronycteris microtis																					
Peropteryx macrotis																					
Peropteryx sp.																	4				
Trachops cirrhosus																					
Reptilia																					

TÁXON	P-06/P-07		P-08		P-09		P-11		P-12		P-14		P-16		P-17		P-18		QUI-01		QU
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Boa constrictor																					
Coleodactylus meridionalis																					
Epicrates crassus																					
Hemidactylus agrius																					
Phyllopezus pollicaris																		1			
Pseudoboa nigra			1																		
Tropidurus gr. semitaeniatus															1		1				
Tropidurus gr. torquatus									1												
MOLLUSCA																					
Gastropoda																					
Allopeas micra																					
Cecilioides consobrina																					
Entodina sp.																					
Happia vitrina																					
Helicina schereri									1												
Lavajatus moroi			1											2		1				1	
Streptartemon cookeanus				1		1			1		1			2							
Subulina sp.																					
Sultana sultana																					
Tomigerus corrugatus																					

TÁXON	-02	QUI-03		QUI-06		QUI-07		QUI-08		QUI-09		QUI-10		S-01		S-03		SQ-0001		SQ-0002	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
ANNELIDA																					
Brinkhurstia americana																	1				
Enchytraeidae sp.1																			1		
Glossodrilus sp.1																					
Glossoscolecidae sp.1																					
Rhinodrilus sp.1																					
ARTHROPODA																					
Arachnida																					
Amblypygi																					
Trichodamon princeps								1		1					1			4	1		1
Araneae																					
Araneidae jovem																					
Barychelidae jovem																					
Calocteninae gen.n. sp.nov																					
Calocteninae jovem																1					
Calocteninae sp.																					
Caponiidae jovem								1													
Carapoia sp.nov										1						1	3	2	2		
Castianeirinae jovem																					
Corinnidae jovem																		1			
Corinninae jovem														1		1					
Ctenidae jovem																					
Filistatidae jovem															1						
Gamasomorpha sp.															1		1				
Gnaphosidae jovem																					
Hapalopus sp.																					
Kambiwa sp.nov				1			1		1							1					
Leprolochus jovem																					
Linyphiidae jovem																		1			
Linyphiinae sp.																					
Loxosceles amazonica																	2	3			
Loxosceles jovem						3		1	3	3	2	2	6	2		16	4	7	3		
Marma sp.nov	1	1											2			1					
Micropholcus piaui								3			1	5	2					2			1
Miturgidae jovem																					
Nemesiidae jovem																5					
Neodiplothele caucaia																					
Nesticodes rufipes														1		3					
Ninetinae gen.n. sp.nov				1		1				1	1		1			3	2				
Nops sp.																					
Ochyrocera jovem																					

TÁXON	-02	QUI-03		QUI-06		QUI-07		QUI-08		QUI-09		QUI-10		S-01		S-03		SQ-0001		SQ-0002	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Ochyrocera sp.																					
Ocrepeira sp.																					
Oonopidae jovem																					
Oonopinae gen.n. sp.nov																					
Oonopinae jovem																					
Otiothops sp.																					
Philoponella sp.																					
Pholcidae jovem		2		10		2	1		5		12	3	3	7	2	20	8	5	1	1	
Prodidominae jovem									1										1		
Prodidominae sp.																					
Salticidae jovem																					
Salticinae jovem																					
Salticinae sp.																1					
Scytodes eleonorae																	3				
Scytodes jovem								1				1		2		3		1			
Scytodes sp.																					
Scytodinae jovem																					
Sicarius cariri			1										1								
Sicarius jovem	1			2		1						4	2	10	6	61	23	1	3		
Sparassidae jovem																					
Sparianthinae jovem																					
Sparianthinae sp.																					
Speocera jovem																					
Speocera sp.																	3				
Speocera sp.nov																					
Theraphosidae jovem	1		1			1					1	1	2		1	3	1	1			
Theridiidae jovem																		1	1		
Theridiinae jovem														1		1					
Thomisidae jovem																					
Xeropigo crispim																1					
Zodariidae jovem																					
Opiliones																					
Discocyrtus sp.	4		1		2	1				1	1		2				3	2	1		
Laniatores jovem	2		2		1								1					1			
Protimesius sp.																		1			
Palpigradi																					
Eukoeneniidae sp.																					
Pseudoscorpiones																					
Banksolpium sp.1																					
Cheiridium sp.1																					
Ideoblothrus sp.																					
Ideoblothrus sp.1					2																

TÁXON	-02	QUI-03		QUI-06		QUI-07		QUI-08		QUI-09		QUI-10		S-01		S-03		SQ-0001		SQ-0002	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Olpiidae jovem		1	1											2							
Olpiidae sp.																					
Pachyolpium sp.1				6		2						2				5	2				
Progarypus sp.1								2		1			1			10		1			
Pseudochthonius sp.1																					
Syarinidae jovem																					
Tyrannochthonius sp.1													1				1		2		
Schizomida																					
Hubbardiinae jovem																			2		
Rowlandius pedrosoi																	2				
Scorpiones																					
Tityus stigmurus																					
Acari																					
Argasidae sp.1													1			1	1	2			
Argasidae sp.2																					
Argasidae sp.3																					
Argasidae sp.5																					
Ixodidae sp.1																	1				
Mesostigmata sp.1																					
Mesostigmata sp.3																					
Gamasina sp.1																					
Parasitidae sp.1																					
Opilioacaridae sp.1																					
Rhagiidae sp.1																			1		
Galumnidae sp.1									1										5		
Galumnidae sp.2																			8		
Galumnidae sp.3																			1		
Oribatida sp.1															1		1				
Oribatida sp.2			11																		
Oribatida sp.3																					
Phthiracaridae sp.1																					
Anystidae sp.1																					
Anystina sp.1																					
Anystina sp.2																					
Anystina sp.3																					
Bdellidae sp.1					1										1		2				
Cunaxidae sp.1																					
Prostigmata sp.1																					
Chilopoda																					
Sphendononema guildingii																1					
Diplopoda																					
Chelodesmidae sp.1																					

TÁXON	-02	QUI-03		QUI-06		QUI-07		QUI-08		QUI-09		QUI-10		S-01		S-03		SQ-0001		SQ-0002	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Paradoxosomatidae sp.1																					
Polydesmida jovem																					
Spirobolida sp.1																				1	
cf.Rhinocricidae sp.1																					
Spirostreptidae jovem																					
Spirostreptidae sp.1																					
Entognatha																					
Collembola																					
Cyphoderus innominatus																					
Cyphoderus similis													4					1			
Cyphoderus sp.nov.4																					
Cyphoderus sp.nov.6																					
Entomobryidae sp.6																					
Pseudosinella cearensis			1										4					3			
Seirinae sp.6																					
Seirinae sp.7																4			1		
Sminthuridae sp.2																					
Sminthuridae sp.3								1							3						
Sminthuridae sp.4							1						1								
Diplura																					
Projapygidae jovem			1								1								2		
Insecta																					
Archaeognatha																					
Meinertellidae jovem											1				8		5				
Blattaria																					
Anaplectidae jovem														3	2	1					
Blattellidae jovem																					
Blattellidae sp.1																					
Holocompsinae jovem		1	1								1	1	1		2		1	4			
Coleoptera																					
Carabidae sp.1											3					2		2			
Carabidae sp.2																1					
Carabidae sp.3																	1				
Chrysomelidae sp.1																					
Chrysomelidae sp.2																					
Chrysomelidae sp.3																					
Chrysomelidae sp.4																					
Chrysomelidae sp.5																					
Coleoptera jovem													1								
Curculionidae sp.1																					
Curculionidae sp.2																		1			
Dermestidae sp.1												1									

TÁXON	-02	QUI-03		QUI-06		QUI-07		QUI-08		QUI-09		QUI-10		S-01		S-03		SQ-0001		SQ-0002	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Passalidae sp.1																					
Scaphidiinae sp.1																			1		
Scarabaeidae sp.1																	1				
Scarabaeidae sp.2																					
Scarabaeidae sp.3									1												
Scydmaenidae sp.1		1				3						2	2			3	1	3			2
Scydmaenidae sp.2																					
Scydmaenidae sp.3																					
Staphylinidae sp.1								2	2												
Staphylinidae sp.2														1			2				
Steninae sp.1																					
Tenebrionidae jovem																					
Tenebrionidae sp.1																14	2				
Tenebrionidae sp.2																					
Tenebrionidae sp.3																					
Tenebrionidae sp.4																					
Tenebrionidae sp.5																					
Tenebrionidae sp.6																					
Dermaptera																					
Diplatyidae jovem																					
Diptera																					
Cecidomyiidae sp.1																					
Cecidomyiidae sp.2																	1				1
Chironomidae jovem																		3			
Chironomidae sp.1																	1				
Chloropidae sp.1													2								
Chloropidae sp.2																					
Culex sp.1																					
Drosophilidae sp.2																					
Empididae sp.1														1							
Ephydridae sp.2													2								
Faniidae sp.2																					
Lauxaniidae sp.1																					
Muscidae jovem																					
Muscoidea sp.																	1				
Mycetophilidae sp.1																					
Phlebotominae sp.1																					
Phoridae sp.1														1	1						
Phoridae sp.3																					
Pseudolynchia canariensis																					
Psychodinae sp.1																					
Sabethini sp.1																					

TÁXON	-02	QUI-03		QUI-06		QUI-07		QUI-08		QUI-09		QUI-10		S-01		S-03		SQ-0001		SQ-0002	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Sarcophagidae sp.1															1						
Sciaridae sp.1															1		1				
Embioptera																					
Archembiidae jovem			1		2																
Pararhagadochir sp.1	1														1						
Hemiptera																					
Auchenorrhyncha																					
Achilidae sp.1																					
Heteroptera																					
Emesinae jovem			1																		
Emesinae sp.1																					1
Lygaeidae jovem	1				1																
Reduviidae jovem								1									1				
Rhyparochrominae sp.1						1							2								
Triatominae sp.1												1									
Homoptera																					
Cicadellidae sp.1																					
Cixiidae jovem				1																	
Delphacidae jovem																					
Fulgoromorpha jovem	1										1										
Kinnaridae sp.1																					
Hymenoptera																					
Acromyrmex sp.1																6					
Bethylidae sp.1																					
Bethylidae sp.2																					
Brachymyrmex sp.1												5	2								
Braconidae sp.1														1		1					
Braconidae sp.2																					
Camponotus sp.1																					
Cephalotes sp.1																					
Crematogaster sp.1																					
Cyphomyrmex sp.1																					
Eulophidae sp.1																					
Formicidae sp.1																					
Formicidae sp.2																					
Gnamptogenys sp.1																					
Hypoponera sp.1			2																		
Mutillidae sp.1																					
Myrmicinae sp.																					
Neivamyrmex sp.1															1						
Odontomachus sp.1																1					
Pheidole sp.1		3						1	2			2	1		4	5	3				

TÁXON	-02	QUI-03		QUI-06		QUI-07		QUI-08		QUI-09		QUI-10		S-01		S-03		SQ-0001		SQ-0002	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Pheidole sp.2			1		1										2						
Rogeria sp.1																					
Scelionidae sp.1					1																
Solenopsis sp.1							1						5	2	1	18	3				
Solenopsis sp.2																					
Strumigenys sp.1																					
Traumatomutilla sp.1																					
Wasmannia sp.1																				1	
Isoptera																					
Amitermes sp.1																					
Nasutitermes sp.					1										18	1	1				
Nasutitermes sp.1								8										7			
Lepidoptera																					
Gelechioidea sp.1																					
Lepidoptera jovem																			1		
Noctuidae sp.1																					
Noctuidae sp.2																					
Noctuidae sp.3																					
Noctuoidea sp.1																		2			
Noctuoidea sp.2																					
Noctuoidea sp.3																					
Tineidae jovem											1										
Tineoidea sp.1																					
Tineoidea sp.2																					
Tineoidea sp.3								1													
Tineoidea sp.4																					
Neuroptera																					
Chrysopinae jovem												1									
Chrysopinae sp.1																1					
Myrmeleontinae jovem																7					
Neuroptera jovem																					
Orthoptera																					
Acrididae jovem																					
Anostosmatidae jovem																					
Gryllidae jovem				1			1		2									1			
Gryllidae sp.1																					
Mogoplistidae jovem														2							
Phalangopsidae jovem						1				1				2	1	5		7	2	1	
Phalangopsidae sp.1				1									1								
Phasmatodea																					
Heteronemiidae jovem																					
Psocoptera																					

TÁXON	-02	QUI-03		QUI-06		QUI-07		QUI-08		QUI-09		QUI-10		S-01		S-03		SQ-0001		SQ-0002	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Ectopsocidae sp.1																					
Liposcelididae jovem																					
Psyllipsocidae sp.1																					
Psyllipsocidae sp.2															1						
Psyllipsocus sp.1																					
Psyllipsocus sp.2																1					
Trogiomorpha jovem																		1			
Zygentoma																					
Atelurinae jovem			1																		
Lepismatidae jovem									1		1	1	3	7	1						
MALACOSTRACA																					
Isopoda																					
Ctenorillo sp.1																					
Dubioniscidae sp.1									1				1		3						
Dubioniscus sp.1																					
Scleropactidae sp.1					1									1	2	2	1	1	3		
Stenoniscidae sp.1																		1			
Trichorhina sp.1																					
Armadillidae sp.1																	5				
CHORDATA																					
Amphibia																					
Anura																					
Leptodactylus syphax																		3			
Rhinella diptycha																					
Rhinella granulosa																					
Aves																					
Coragyps atratus																					
Mammalia																					
Chiroptera																					
Artibeus obscurus																					
Artibeus planirostris																					
Desmodus rotundus																		1			
Diphylla ecaudata																	1	2	4		
Furipterus horrens															53	14	61		41		
Glossophaga soricina																					
Glossophaga sp.																	7				
Lonchophylla sp.nov																					
Micronycteris microtis																					
Peropteryx macrotis															70						
Peropteryx sp.									1					31	70	3	12		20		
Trachops cirrhosus																					
Reptilia																					

TÁXON	-02	QUI-03		QUI-06		QUI-07		QUI-08		QUI-09		QUI-10		S-01		S-03		SQ-0001		SQ-0002	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Boa constrictor																					
Coleodactylus meridionalis																					
Epicrates crassus																		1			
Hemidactylus agrius																1					
Phyllopezus pollicaris																					
Pseudoboa nigra																					
Tropidurus gr. semitaeniatus																					
Tropidurus gr. torquatus																					
MOLLUSCA																					
Gastropoda																					
Allopeas micra																	1				
Cecilioides consobrina																					
Entodina sp.								2													
Happia vitrina																	1				
Helicina schereri																					
Lavajatus moroi	3		1		1	1						3					3	1			
Streptartemon cookeanus	2		1							1		2					1				
Subulina sp.																					
Sultana sultana																					
Tomigerus corrugatus																					

TÁXON	SQ-0003		SQ-0005		SQ-0006		SQ-0008		SQ-0010		SQ-0012		SQ-0016		SQ-0021		SQ-0026		SQ-0027		SQ-(
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
ANNELIDA																					
Brinkhurstia americana																		1			
Enchytraeidae sp.1																					
Glossodrilus sp.1																					
Glossoscolecidae sp.1																					
Rhinodrilus sp.1																					
ARTHROPODA																					
Arachnida																					
Amblypygi																					
Trichodamon princeps	2	1							1										1		1
Araneae																					
Araneidae jovem													1								
Barychelidae jovem			1						1												
Calocteninae gen.n. sp.nov																					
Calocteninae jovem							2		2								1				
Calocteninae sp.															1						
Caponiidae jovem																					
Carapoia sp.nov			2				1		2								1				
Castianeirinae jovem																					
Corinnidae jovem											1		1						1		
Corinninae jovem																					
Ctenidae jovem																					
Filistatidae jovem															1						
Gamasomorpha sp.																	1				
Gnaphosidae jovem								1													
Hapalopus sp.									1												
Kambiwa sp.nov		1								1							1	4		1	
Leprolochus jovem																					
Linyphiidae jovem																					
Linyphiinae sp.																		1			
Loxosceles amazonica	3												1				2	1			
Loxosceles jovem	13	3		1	3		1	1	1	1					1		5	2			1
Marma sp.nov			2								1				1		2				
Micropholcus piaui	4		1				1									1					
Miturgidae jovem							1														
Nemesiidae jovem																					
Neodiplothele caucaia																					
Nesticodes rufipes																					
Ninetinae gen.n. sp.nov	3	1									1				2						1
Nops sp.																					
Ochyrocera jovem																					

TÁXON	SQ-0003		SQ-0005		SQ-0006		SQ-0008		SQ-0010		SQ-0012		SQ-0016		SQ-0021		SQ-0026		SQ-0027		SQ-(
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Ochyrocera sp.	1																				
Ocrepeira sp.																					
Oonopidae jovem								1													
Oonopinae gen.n. sp.nov																					
Oonopinae jovem																					
Otiothops sp.																					
Philoponella sp.																					
Pholcidae jovem	31	2	7		6		5	1	5	1	1		1		6		8	3	1		9
Prodidominae jovem	1					1															
Prodidominae sp.																					
Salticidae jovem									2				1				1		1		
Salticinae jovem																				1	
Salticinae sp.																					
Scytodes eleonorae															1						
Scytodes jovem			2	1			4		1		1		1				5				2
Scytodes sp.																					
Scytodinae jovem																		3			
Sicarius cariri	2						1														
Sicarius jovem	8	1			1	1	2	1		1	3	1	2		3		3	3	1		3
Sparassidae jovem																					
Sparianthinae jovem																					
Sparianthinae sp.																					
Speocera jovem																		1			
Speocera sp.																					
Speocera sp.nov																					
Theraphosidae jovem	1							1								1	2	1			1
Theridiidae jovem	9						1		1		2						1	1			
Theridiinae jovem																					
Thomisidae jovem																					
Xeropigo crispim																					
Zodariidae jovem															1						
Opiliones																					
Discocyrtus sp.		1								1								2			
Laniatores jovem		1						1		2										1	
Protimesius sp.																					
Palpigradi																					
Eukoeneniidae sp.																					
Pseudoscorpiones																					
Banksolpium sp.1							1														
Cheiridium sp.1																					
Ideoblothrus sp.																					
Ideoblothrus sp.1						2				2											

TÁXON	SQ-0003		SQ-0005		SQ-0006		SQ-0008		SQ-0010		SQ-0012		SQ-0016		SQ-0021		SQ-0026		SQ-0027		SQ-(
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Olpiidae jovem	1																1	1			2
Olpiidae sp.																					
Pachyolpium sp.1																	2				
Progarypus sp.1	8	1																			
Pseudochthonius sp.1																					
Syarinidae jovem																					
Tyrannochthonius sp.1																		1		1	
Schizomida																					
Hubbardiinae jovem																		2			
Rowlandius pedrosoi																					
Scorpiones																					
Tityus stigmurus																					
Acari																					
Argasidae sp.1	1																				
Argasidae sp.2																					
Argasidae sp.3																					
Argasidae sp.5																					
Ixodidae sp.1		1					2											1			
Mesostigmata sp.1		1				1															
Mesostigmata sp.3																					
Gamasina sp.1																					
Parasitidae sp.1																					
Opilioacaridae sp.1								1	1												
Rhagiidae sp.1																		3			
Galumnidae sp.1								2													
Galumnidae sp.2																					
Galumnidae sp.3																					
Oribatida sp.1																					
Oribatida sp.2																					
Oribatida sp.3																					
Phthiracaridae sp.1																		1			
Anystidae sp.1																					
Anystina sp.1																				2	
Anystina sp.2						2															
Anystina sp.3																					
Bdellidae sp.1								1													
Cunaxidae sp.1																					
Prostigmata sp.1																					
Chilopoda																					
Sphendononema guildingii																					
Diplopoda																					
Chelodesmidae sp.1																					

TÁXON	SQ-0003		SQ-0005		SQ-0006		SQ-0008		SQ-0010		SQ-0012		SQ-0016		SQ-0021		SQ-0026		SQ-0027		SQ-0
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Paradoxosomatidae sp.1																	6				
Polydesmida jovem																					
Spirobolida sp.1							1						1								
cf.Rhinocricidae sp.1																					
Spirostreptidae jovem																					
Spirostreptidae sp.1																					
Entognatha																					
Collembola																					
Cyphoderus innominatus																					
Cyphoderus similis																					
Cyphoderus sp.nov.4																					
Cyphoderus sp.nov.6		1																			
Entomobryidae sp.6	1																				
Pseudosinella cearensis										1											
Seirinae sp.6																					
Seirinae sp.7							1					1									
Sminthuridae sp.2																		1			
Sminthuridae sp.3																					
Sminthuridae sp.4																					
Diplura																					
Projapygidae jovem																		1			
Insecta																					
Archaeognatha																					
Meinertellidae jovem												2		1						1	
Blattaria																					
Anaplectidae jovem	1																				
Blattellidae jovem															1		1				
Blattellidae sp.1		1																			
Holocompsinae jovem			2				1														
Coleoptera																					
Carabidae sp.1	3																				
Carabidae sp.2																					
Carabidae sp.3																					
Chrysomelidae sp.1																					
Chrysomelidae sp.2																					
Chrysomelidae sp.3																					
Chrysomelidae sp.4																	1				
Chrysomelidae sp.5															1						
Coleoptera jovem								1													
Curculionidae sp.1																					
Curculionidae sp.2																					
Dermestidae sp.1																					

TÁXON	SQ-0003		SQ-0005		SQ-0006		SQ-0008		SQ-0010		SQ-0012		SQ-0016		SQ-0021		SQ-0026		SQ-0027		SQ-(
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Passalidae sp.1																					
Scaphidiinae sp.1																					
Scarabaeidae sp.1																					
Scarabaeidae sp.2																					
Scarabaeidae sp.3																					
Scydmaenidae sp.1	3		1						5		4			1		2	8	1			1
Scydmaenidae sp.2																					
Scydmaenidae sp.3																					
Staphylinidae sp.1																					
Staphylinidae sp.2			1						1												
Steninae sp.1																	1				
Tenebrionidae jovem																					
Tenebrionidae sp.1																					
Tenebrionidae sp.2																					
Tenebrionidae sp.3																					
Tenebrionidae sp.4																					
Tenebrionidae sp.5	1						1					1							1		
Tenebrionidae sp.6																					
Dermaptera																					
Diplatyidae jovem																					
Diptera																					
Cecidomyiidae sp.1															1						
Cecidomyiidae sp.2																					
Chironomidae jovem																					
Chironomidae sp.1																					
Chloropidae sp.1																25					
Chloropidae sp.2																					
Culex sp.1				2																	
Drosophilidae sp.2																					
Empididae sp.1																					
Ephydridae sp.2																					
Faniidae sp.2																					
Lauxaniidae sp.1																					
Muscidae jovem																					
Muscoidea sp.		1				1															
Mycetophilidae sp.1																					
Phlebotominae sp.1																					
Phoridae sp.1																					
Phoridae sp.3																					
Pseudolynchia canariensis																					
Psychodinae sp.1																					
Sabethini sp.1																					

TÁXON	SQ-0003		SQ-0005		SQ-0006		SQ-0008		SQ-0010		SQ-0012		SQ-0016		SQ-0021		SQ-0026		SQ-0027		SQ-0
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Sarcophagidae sp.1																					
Sciaridae sp.1																					
Embioptera																					
Archembiidae jovem																					
Pararhagadochir sp.1																					
Hemiptera																					
Auchenorrhyncha																					
Achilidae sp.1																	1				
Heteroptera																					
Emesinae jovem							1											1		1	
Emesinae sp.1																					
Lygaeidae jovem	1																				
Reduviidae jovem																		1			
Rhyparochrominae sp.1																					
Triatominae sp.1																					
Homoptera																					
Cicadellidae sp.1																					
Cixiidae jovem																					
Delphacidae jovem																					
Fulgoromorpha jovem																					
Kinnaridae sp.1																					
Hymenoptera																					
Acromyrmex sp.1																					
Bethylidae sp.1																					
Bethylidae sp.2																					
Brachymyrmex sp.1								4													
Braconidae sp.1																					
Braconidae sp.2																					
Camponotus sp.1																					
Cephalotes sp.1																					
Crematogaster sp.1																					
Cyphomyrmex sp.1					1																
Eulophidae sp.1																					
Formicidae sp.1																					
Formicidae sp.2																					
Gnamptogenys sp.1																					
Hypoponera sp.1																					
Mutillidae sp.1																					
Myrmicinae sp.																					
Neivamyrmex sp.1																			1		
Odontomachus sp.1																					
Pheidole sp.1			1		1				3		1					1	3				

TÁXON	SQ-0003		SQ-0005		SQ-0006		SQ-0008		SQ-0010		SQ-0012		SQ-0016		SQ-0021		SQ-0026		SQ-0027		SQ-(
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Pheidole sp.2																					1
Rogeria sp.1																					
Scelionidae sp.1																		1			
Solenopsis sp.1														1						1	
Solenopsis sp.2																					
Strumigenys sp.1																					
Traumatomutilla sp.1																					
Wasmannia sp.1									5				1	6							
Isoptera																					
Amitermes sp.1																		3			
Nasutitermes sp.	1																				
Nasutitermes sp.1																	4		5		5
Lepidoptera																					
Gelechioidea sp.1																					
Lepidoptera jovem																					
Noctuidae sp.1				3																	
Noctuidae sp.2																					
Noctuidae sp.3																					
Noctuoidea sp.1			5																		
Noctuoidea sp.2																					
Noctuoidea sp.3																					
Tineidae jovem																					
Tineoidea sp.1																					
Tineoidea sp.2	2				1																
Tineoidea sp.3																					
Tineoidea sp.4																					
Neuroptera																					
Chrysopinae jovem																					
Chrysopinae sp.1									2								1				
Myrmeleontinae jovem															1						
Neuroptera jovem																					
Orthoptera																					
Acrididae jovem																					
Anostosmatidae jovem																					
Gryllidae jovem									1		1						1				
Gryllidae sp.1																					
Mogoplistidae jovem																					
Phalangopsidae jovem	2		2		1		1	1	3	1			1		1		3			1	2
Phalangopsidae sp.1		1																			
Phasmatodea																					
Heteronemiidae jovem																1					
Psocoptera																					

TÁXON	SQ-0003		SQ-0005		SQ-0006		SQ-0008		SQ-0010		SQ-0012		SQ-0016		SQ-0021		SQ-0026		SQ-0027		SQ-
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Ectopsocidae sp.1																					
Liposcelididae jovem	1																	1			
Psyllipsocidae sp.1																					1
Psyllipsocidae sp.2																					
Psyllipsocus sp.1																					
Psyllipsocus sp.2																					
Trogiomorpha jovem	1																	1			
Zygentoma																					
Atelurinae jovem																					
Lepismatidae jovem		1						1			1						2	1			
MALACOSTRACA																					
Isopoda																					
Ctenorillo sp.1																					
Dubioniscidae sp.1												1									
Dubioniscus sp.1																					
Scleropactidae sp.1	1	1			1		1		3		1										
Stenoniscidae sp.1																					
Trichorhina sp.1																					
Armadillidae sp.1		1																1			
CHORDATA																					
Amphibia																					
Anura																					
Leptodactylus syphax																					
Rhinella diptycha																					
Rhinella granulosa																					
Aves																					
Coragyps atratus																					
Mammalia																					
Chiroptera																					
Artibeus obscurus																					
Artibeus planirostris																					
Desmodus rotundus																					
Diphylla ecaudata																					
Furipterus horrens	30	53																			
Glossophaga soricina																					
Glossophaga sp.																					1
Lonchophylla sp.nov																					
Micronycteris microtis		6																			
Peropteryx macrotis																					
Peropteryx sp.	2																20	35			
Trachops cirrhosus																					
Reptilia																					

TÁXON	SQ-0003		SQ-0005		SQ-0006		SQ-0008		SQ-0010		SQ-0012		SQ-0016		SQ-0021		SQ-0026		SQ-0027		SQ-0
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Boa constrictor																					
Coleodactylus meridionalis																					
Epicrates crassus																					
Hemidactylus agrius																					
Phyllopezus pollicaris	1														1						
Pseudoboa nigra																					
Tropidurus gr. semitaeniatus																					
Tropidurus gr. torquatus																			1		
MOLLUSCA																					
Gastropoda																					
Allopeas micra																					
Cecilioides consobrina																					
Entodina sp.																					
Happia vitrina																					
Helicina schereri																					
Lavajatus moroi											1						1				
Streptartemon cookeanus																					
Subulina sp.																					
Sultana sultana														1							
Tomigerus corrugatus																					

TÁXON	029	SQ-0032		SQ-0033		SQ-0034		SQ-0035		SQ-0037		SQ-0039		SQ-0040		SQ-0041		SQ-0044		SQ-0045	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
ANNELIDA																					
Brinkhurstia americana																					
Enchytraeidae sp.1																					
Glossodrilus sp.1																					
Glossoscolecidae sp.1																					
Rhinodrilus sp.1																					
ARTHROPODA																					
Arachnida																					
Amblypygi																					
Trichodamon princeps						1	1		1			1									
Araneae																					
Araneidae jovem																					
Barychelidae jovem							1														
Calocteninae gen.n. sp.nov																					
Calocteninae jovem												1									
Calocteninae sp.																					
Caponiidae jovem																					
Carapoia sp.nov							1														
Castianeirinae jovem																					
Corinnidae jovem																					
Corinninae jovem																					
Ctenidae jovem																					
Filistatidae jovem																					
Gamasomorpha sp.														1							
Gnaphosidae jovem																					
Hapalopus sp.										1											
Kambiwa sp.nov			1				1														
Leprolochus jovem																					
Linyphiidae jovem																					
Linyphiinae sp.																					
Loxosceles amazonica																1					
Loxosceles jovem		2	2		1	7	1	5	3	2	1	1		1				6	1	2	
Marma sp.nov		1						1		1											
Micropholcus piaui										1											
Miturgidae jovem																					
Nemesiidae jovem																					
Neodiplothele caucaia																				1	
Nesticodes rufipes																					
Ninetinae gen.n. sp.nov						1															
Nops sp.																					
Ochyrocera jovem																					

TÁXON	0029	SQ-0032		SQ-0033		SQ-0034		SQ-0035		SQ-0037		SQ-0039		SQ-0040		SQ-0041		SQ-0044		SQ-0045	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Ochyrocera sp.																					
Ocrepeira sp.																					
Oonopidae jovem					2									1							
Oonopinae gen.n. sp.nov																					
Oonopinae jovem																					
Otiothops sp.														1							
Philoponella sp.																					
Pholcidae jovem		6			1	5		5		7				5		1		3	1	1	
Prodidominae jovem																					
Prodidominae sp.																					
Salticidae jovem																	1				
Salticinae jovem																					
Salticinae sp.																					
Scytodes eleonorae															1						
Scytodes jovem						1				1											
Scytodes sp.																					
Scytodinae jovem			1				1														
Sicarius cariri		1		1	1				1												
Sicarius jovem		3	1	1			1			1		1		4				1			
Sparassidae jovem																					
Sparianthinae jovem																					
Sparianthinae sp.																					
Speocera jovem																					
Speocera sp.																					2
Speocera sp.nov																					
Theraphosidae jovem	1			1				1	1	1		1	1	1	1			1			
Theridiidae jovem																					
Theridiinae jovem																					
Thomisidae jovem																					
Xeropigo crispim																					
Zodariidae jovem																					
Opiliones																					
Discocyrtus sp.							1		1		1							1			
Laniatores jovem							1		1										1		1
Protimesius sp.																					
Palpigradi																					
Eukoeneniidae sp.																					
Pseudoscorpiones																					
Banksolpium sp.1					1																
Cheiridium sp.1																					
Ideoblothrus sp.																					
Ideoblothrus sp.1																					

TÁXON	029	SQ-0032		SQ-0033		SQ-0034		SQ-0035		SQ-0037		SQ-0039		SQ-0040		SQ-0041		SQ-0044		SQ-0045	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Olpiidae jovem				1					1					4			1				
Olpiidae sp.																					
Pachyolpium sp.1								1													
Progarypus sp.1						1		1		1											
Pseudochthonius sp.1																					
Syarinidae jovem																					
Tyrannochthonius sp.1																					
Schizomida																					
Hubbardiinae jovem																			1		1
Rowlandius pedrosoi																					
Scorpiones																					
Tityus stigmurus																					
Acari																					
Argasidae sp.1		1																			
Argasidae sp.2																					
Argasidae sp.3																					
Argasidae sp.5																					
Ixodidae sp.1																		1			
Mesostigmata sp.1																					
Mesostigmata sp.3																					
Gamasina sp.1																					
Parasitidae sp.1																					
Opilioacaridae sp.1																			1		
Rhagiidae sp.1															1						
Galumnidae sp.1					1																
Galumnidae sp.2																					
Galumnidae sp.3																					
Oribatida sp.1																					
Oribatida sp.2																					
Oribatida sp.3																					
Phthiracaridae sp.1																					
Anystidae sp.1								1													
Anystina sp.1																					
Anystina sp.2									1												
Anystina sp.3																					
Bdellidae sp.1			1																		
Cunaxidae sp.1																					
Prostigmata sp.1																					
Chilopoda																					
Sphendononema guildingii																					
Diplopoda																					
Chelodesmidae sp.1																					

TÁXON	0029	SQ-0032		SQ-0033		SQ-0034		SQ-0035		SQ-0037		SQ-0039		SQ-0040		SQ-0041		SQ-0044		SQ-0045	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Paradoxosomatidae sp.1																					
Polydesmida jovem																					
Spirobolida sp.1						1		1													
cf.Rhinocricidae sp.1																					
Spirostreptidae jovem					1																
Spirostreptidae sp.1																					
Entognatha																					
Collembola																					
Cyphoderus innominatus																					
Cyphoderus similis																					
Cyphoderus sp.nov.4																					
Cyphoderus sp.nov.6																					
Entomobryidae sp.6																					
Pseudosinella cearensis																					
Seirinae sp.6																					
Seirinae sp.7																					
Sminthuridae sp.2																					
Sminthuridae sp.3																					
Sminthuridae sp.4																					
Diplura																					
Projapygidae jovem	2																				
Insecta																					
Archaeognatha																					
Meinertellidae jovem															1						
Blattaria																					
Anaplectidae jovem																					
Blattellidae jovem																					
Blattellidae sp.1																					
Holocompsinae jovem																		2	1		
Coleoptera																					
Carabidae sp.1		1			2																
Carabidae sp.2																					
Carabidae sp.3																					
Chrysomelidae sp.1			1																		
Chrysomelidae sp.2																					
Chrysomelidae sp.3																					
Chrysomelidae sp.4																					
Chrysomelidae sp.5																					
Coleoptera jovem																					
Curculionidae sp.1																					
Curculionidae sp.2																					
Dermestidae sp.1																					

TÁXON	0029	SQ-0032		SQ-0033		SQ-0034		SQ-0035		SQ-0037		SQ-0039		SQ-0040		SQ-0041		SQ-0044		SQ-0045	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Passalidae sp.1																					
Scaphidiinae sp.1																					
Scarabaeidae sp.1																					
Scarabaeidae sp.2	2																				
Scarabaeidae sp.3																					
Scydmaenidae sp.1		3	1	1		4		5						2	1	1	1	2		2	
Scydmaenidae sp.2																					
Scydmaenidae sp.3									1												
Staphylinidae sp.1			4																		
Staphylinidae sp.2																					
Steninae sp.1																					
Tenebrionidae jovem																					
Tenebrionidae sp.1		1				1															
Tenebrionidae sp.2																					
Tenebrionidae sp.3																					
Tenebrionidae sp.4																					
Tenebrionidae sp.5					2	3						2									
Tenebrionidae sp.6						2															
Dermaptera																					
Diplatyidae jovem																					
Diptera																					
Cecidomyiidae sp.1																					
Cecidomyiidae sp.2																					
Chironomidae jovem																					
Chironomidae sp.1																					
Chloropidae sp.1																					
Chloropidae sp.2																					
Culex sp.1																					
Drosophilidae sp.2																					
Empididae sp.1																					
Ephydridae sp.2																					
Faniidae sp.2																					
Lauxaniidae sp.1		1		1																	
Muscidae jovem																					
Muscoidea sp.																					
Mycetophilidae sp.1																					
Phlebotominae sp.1	1																				
Phoridae sp.1																					
Phoridae sp.3																					
Pseudolynchia canariensis										5											
Psychodinae sp.1																					
Sabethini sp.1																					

TÁXON	0029	SQ-0032		SQ-0033		SQ-0034		SQ-0035		SQ-0037		SQ-0039		SQ-0040		SQ-0041		SQ-0044		SQ-0045	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Sarcophagidae sp.1																					
Sciaridae sp.1																					
Embioptera																					
Archembiidae jovem					1																
Pararhagadochir sp.1																					
Hemiptera																					
Auchenorrhyncha																					
Achilidae sp.1																					
Heteroptera																					
Emesinae jovem																					
Emesinae sp.1																					
Lygaeidae jovem																					
Reduviidae jovem																					
Rhyparochrominae sp.1																					
Triatominae sp.1																					
Homoptera																					
Cicadellidae sp.1																					
Cixiidae jovem																					
Delphacidae jovem																					
Fulgoromorpha jovem																					
Kinnaridae sp.1																					
Hymenoptera																					
Acromyrmex sp.1							4														
Bethylidae sp.1																					
Bethylidae sp.2																					
Brachymyrmex sp.1																					
Braconidae sp.1																					
Braconidae sp.2		1																			
Camponotus sp.1																					
Cephalotes sp.1																					
Crematogaster sp.1				1				1													
Cyphomyrmex sp.1																					
Eulophidae sp.1																					
Formicidae sp.1																					
Formicidae sp.2																					
Gnamptogenys sp.1																					
Hypoponera sp.1																					
Mutillidae sp.1																					
Myrmicinae sp.																					
Neivamyrmex sp.1																					
Odontomachus sp.1						1															
Pheidole sp.1			1			9	2					3	2							1	

TÁXON	0029	SQ-0032		SQ-0033		SQ-0034		SQ-0035		SQ-0037		SQ-0039		SQ-0040		SQ-0041		SQ-0044		SQ-0045	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Pheidole sp.2	3							2		1			1							1	
Rogeria sp.1																					
Scelionidae sp.1																					
Solenopsis sp.1					1																
Solenopsis sp.2																					
Strumigenys sp.1																					
Traumatomutilla sp.1					1																
Wasmannia sp.1																					
Isoptera																					
Amitermes sp.1																					
Nasutitermes sp.																					
Nasutitermes sp.1																		4			
Lepidoptera																					
Gelechioidea sp.1																					
Lepidoptera jovem	1																				
Noctuidae sp.1					1																
Noctuidae sp.2									1												
Noctuidae sp.3																					
Noctuoidea sp.1								2													
Noctuoidea sp.2																					
Noctuoidea sp.3																					
Tineidae jovem																					
Tineoidea sp.1										1											
Tineoidea sp.2												1									
Tineoidea sp.3																					
Tineoidea sp.4																					
Neuroptera																					
Chrysopinae jovem																					
Chrysopinae sp.1																					
Myrmeleontinae jovem		1																			
Neuroptera jovem					1												1				
Orthoptera																					
Acrididae jovem																					
Anostosmatidae jovem																					
Gryllidae jovem			1																		
Gryllidae sp.1																					
Mogoplistidae jovem																					
Phalangopsidae jovem	1					2		1		2								2		1	
Phalangopsidae sp.1																					
Phasmatodea																					
Heteronemiidae jovem																					
Psocoptera																					

TÁXON	029	SQ-0032		SQ-0033		SQ-0034		SQ-0035		SQ-0037		SQ-0039		SQ-0040		SQ-0041		SQ-0044		SQ-0045	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Ectopsocidae sp.1																					
Liposcelididae jovem																					
Psyllipsocidae sp.1			3							3										1	
Psyllipsocidae sp.2																					
Psyllipsocus sp.1																					
Psyllipsocus sp.2																					
Trogiomorpha jovem																					
Zygentoma																					
Atelurinae jovem																					
Lepismatidae jovem			2			1						1		1		1					
MALACOSTRACA																					
Isopoda																					
Ctenorillo sp.1													1								
Dubioniscidae sp.1																					
Dubioniscus sp.1																					
Scleropactidae sp.1			1				1	2									4	1	1		
Stenoniscidae sp.1																					
Trichorhina sp.1																					
Armadillidae sp.1																					
CHORDATA																					
Amphibia																					
Anura																					
Leptodactylus syphax																					
Rhinella diptycha																					
Rhinella granulosa																					
Aves																					
Coragyps atratus										1											
Mammalia																					
Chiroptera																					
Artibeus obscurus																					
Artibeus planirostris									4												
Desmodus rotundus																					
Diphylla ecaudata																					
Furipterus horrens					2		1														
Glossophaga soricina																					
Glossophaga sp.	5						1														
Lonchophylla sp.nov																					
Micronycteris microtis															1						
Peropteryx macrotis																					
Peropteryx sp.		15	43	5					1		1		3								
Trachops cirrhosus						6															
Reptilia																					

TÁXON	0029		SQ-0032		SQ-0033		SQ-0034		SQ-0035		SQ-0037		SQ-0039		SQ-0040		SQ-0041		SQ-0044		SQ-0045	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Boa constrictor																						
Coleodactylus meridionalis																						
Epicrates crassus																						
Hemidactylus agrius																						
Phyllopezus pollicaris																						
Pseudoboa nigra																						
Tropidurus gr. semitaeniatus																						
Tropidurus gr. torquatus															2							
MOLLUSCA																						
Gastropoda																						
Allopeas micra																						
Cecilioides consobrina																						
Entodina sp.																						
Happia vitrina																						
Helicina schereri																						
Lavajatus moroi									1												1	
Streptartemon cookeanus									1										1		1	
Subulina sp.																						
Sultana sultana																						
Tomigerus corrugatus																						

TÁXON	SQ-0046		SQ-0047		SQ-0048		SQ-0049		SQ-0050		SQ-0051		SQ-0052		SQ-0055		SQ-0057		SQ-0058		SQ-(
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
ANNELIDA																					
Brinkhurstia americana																					
Enchytraeidae sp.1																					
Glossodrilus sp.1				1																	
Glossoscolecidae sp.1																					
Rhinodrilus sp.1																					
ARTHROPODA																					
Arachnida																					
Amblypygi																					
Trichodamon princeps						1			1			1			1						
Araneae																					
Araneidae jovem																					
Barychelidae jovem																					
Calocteninae gen.n. sp.nov																					
Calocteninae jovem			1				1		1				1		1					1	
Calocteninae sp.																					
Caponiidae jovem																					
Carapoia sp.nov					1		1					1	1				1		2		
Castianeirinae jovem																					
Corinnidae jovem					1														1		
Corinninae jovem																					
Ctenidae jovem													1								
Filistatidae jovem																					
Gamasomorpha sp.													1								
Gnaphosidae jovem																					
Hapalopus sp.	1																				
Kambiwa sp.nov			1										1								
Leprolochus jovem																					
Linyphiidae jovem					1																
Linyphiinae sp.																					
Loxosceles amazonica							1											1	1		
Loxosceles jovem	1		2		1		1		1		1	1	1		3	1	2		5	2	1
Marma sp.nov							1				1										
Micropholcus piaui							1														
Miturgidae jovem																					
Nemesiidae jovem																					
Neodiplothele caucaia																					
Nesticodes rufipes																					
Ninetinae gen.n. sp.nov	1														1						
Nops sp.																					
Ochyrocera jovem				1														1			

TÁXON	SQ-0046		SQ-0047		SQ-0048		SQ-0049		SQ-0050		SQ-0051		SQ-0052		SQ-0055		SQ-0057		SQ-0058		SQ-0
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Ochyrocera sp.																					
Ocrepeira sp.																					
Oonopidae jovem																					
Oonopinae gen.n. sp.nov																					
Oonopinae jovem																					
Otiothops sp.																					
Philoponella sp.																					
Pholcidae jovem	3	1	4	1	4		4	1	1		3		3	1			1	1	3		
Prodidominae jovem						1				3			2			1					
Prodidominae sp.																					
Salticidae jovem	1								1												
Salticinae jovem																					
Salticinae sp.																					
Scytodes eleonorae										1											
Scytodes jovem	1		2				2		2				2						2		2
Scytodes sp.																					
Scytodinae jovem						1															
Sicarius cariri							1												1		
Sicarius jovem	1						1										1				
Sparassidae jovem																					
Sparianthinae jovem																					
Sparianthinae sp.																					
Speocera jovem																					
Speocera sp.						3															
Speocera sp.nov												1									
Theraphosidae jovem			1		1		2			1			2		1				1		
Theridiidae jovem																					
Theridiinae jovem																					
Thomisidae jovem														1							
Xeropigo crispim																					
Zodariidae jovem																					
Opiliones																					
Discocyrtus sp.						1		1							1						
Laniatores jovem		1		1												1				4	
Protimesius sp.																					
Palpigradi																					
Eukoeneniidae sp.																					
Pseudoscorpiones																					
Banksolpium sp.1																					
Cheiridium sp.1																					
Ideoblothrus sp.																1					
Ideoblothrus sp.1				1																	

TÁXON	SQ-0046		SQ-0047		SQ-0048		SQ-0049		SQ-0050		SQ-0051		SQ-0052		SQ-0055		SQ-0057		SQ-0058		SQ-0
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Olpiidae jovem	1		1								2										
Olpiidae sp.																					
Pachyolpium sp.1							1		2				1								
Progarypus sp.1															1						1
Pseudochthonius sp.1						1				1											
Syarinidae jovem																					
Tyrannochthonius sp.1				1																1	
Schizomida																					
Hubbardiinae jovem						1															
Rowlandius pedrosoi																					
Scorpiones																					
Tityus stigmurus						1															
Acari																					
Argasidae sp.1																					
Argasidae sp.2																					
Argasidae sp.3																					
Argasidae sp.5																					
Ixodidae sp.1																					
Mesostigmata sp.1								4													
Mesostigmata sp.3																					
Gamasina sp.1	2																				
Parasitidae sp.1																					
Opilioacaridae sp.1							1		1				3								
Rhagiidae sp.1																					
Galumnidae sp.1										1											
Galumnidae sp.2																					
Galumnidae sp.3																					
Oribatida sp.1																					
Oribatida sp.2																					
Oribatida sp.3																					
Phthiracaridae sp.1																					
Anystidae sp.1																					
Anystina sp.1																					
Anystina sp.2																					
Anystina sp.3																					
Bdellidae sp.1										1											
Cunaxidae sp.1				1																	
Prostigmata sp.1																					
Chilopoda																					
Sphendononema guildingii																					
Diplopoda																					
Chelodesmidae sp.1				1																	

TÁXON	SQ-0046		SQ-0047		SQ-0048		SQ-0049		SQ-0050		SQ-0051		SQ-0052		SQ-0055		SQ-0057		SQ-0058		SQ-0
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Paradoxosomatidae sp.1																					
Polydesmida jovem				1																	
Spirobolida sp.1																					
cf.Rhinocricidae sp.1																					
Spirostreptidae jovem																					
Spirostreptidae sp.1				1																	
Entognatha																					
Collembola																					
Cyphoderus innominatus																					
Cyphoderus similis																					
Cyphoderus sp.nov.4																					
Cyphoderus sp.nov.6																					
Entomobryidae sp.6																					
Pseudosinella cearensis		1						1													
Seirinae sp.6																					
Seirinae sp.7													2	1							
Sminthuridae sp.2																					
Sminthuridae sp.3																				1	
Sminthuridae sp.4																					
Diplura																					
Projapygidae jovem			1													1					
Insecta																					
Archaeognatha																					
Meinertellidae jovem																					
Blattaria																					
Anaplectidae jovem						1		2													
Blattellidae jovem					1																
Blattellidae sp.1																					
Holocompsinae jovem	3	1		1			1						3	4							
Coleoptera																					
Carabidae sp.1															2				1		
Carabidae sp.2																					
Carabidae sp.3																					
Chrysomelidae sp.1																					
Chrysomelidae sp.2																					
Chrysomelidae sp.3																					
Chrysomelidae sp.4																					
Chrysomelidae sp.5																					
Coleoptera jovem										1											
Curculionidae sp.1		1																			
Curculionidae sp.2																					
Dermestidae sp.1																					

TÁXON	SQ-0046		SQ-0047		SQ-0048		SQ-0049		SQ-0050		SQ-0051		SQ-0052		SQ-0055		SQ-0057		SQ-0058		SQ-0
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Passalidae sp.1																					
Scaphidiinae sp.1																					
Scarabaeidae sp.1																					1
Scarabaeidae sp.2																					
Scarabaeidae sp.3																					
Scydmaenidae sp.1	3		1										1		2			1	4		
Scydmaenidae sp.2																					
Scydmaenidae sp.3																					
Staphylinidae sp.1																					
Staphylinidae sp.2										1											
Steninae sp.1																					
Tenebrionidae jovem																					
Tenebrionidae sp.1																					
Tenebrionidae sp.2																					
Tenebrionidae sp.3																					
Tenebrionidae sp.4																					
Tenebrionidae sp.5	3																1				
Tenebrionidae sp.6																					
Dermaptera																					
Diplatyidae jovem				1																	
Diptera																					
Cecidomyiidae sp.1																					
Cecidomyiidae sp.2																					
Chironomidae jovem																					
Chironomidae sp.1																					
Chloropidae sp.1											2										
Chloropidae sp.2																					
Culex sp.1																					
Drosophilidae sp.2																					
Empididae sp.1																					
Ephydridae sp.2																					
Faniidae sp.2																					
Lauxaniidae sp.1																					
Muscidae jovem																					
Muscoidea sp.																					
Mycetophilidae sp.1																					
Phlebotominae sp.1																					
Phoridae sp.1						2															
Phoridae sp.3																					
Pseudolynchia canariensis																					
Psychodinae sp.1																					
Sabethini sp.1																					

TÁXON	SQ-0046		SQ-0047		SQ-0048		SQ-0049		SQ-0050		SQ-0051		SQ-0052		SQ-0055		SQ-0057		SQ-0058		SQ-
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Sarcophagidae sp.1																					
Sciaridae sp.1																					
Embioptera																					
Archembiidae jovem						1															
Pararhagadochir sp.1																					
Hemiptera																					
Auchenorrhyncha																					
Achilidae sp.1																					
Heteroptera																					
Emesinae jovem																					
Emesinae sp.1																					
Lygaeidae jovem										1											
Reduviidae jovem																					
Rhyparochrominae sp.1																					
Triatominae sp.1																					
Homoptera																					
Cicadellidae sp.1																					
Cixiidae jovem																					
Delphacidae jovem																					
Fulgoromorpha jovem														1							
Kinnaridae sp.1																					
Hymenoptera																					
Acromyrmex sp.1																					
Bethylidae sp.1																					
Bethylidae sp.2																					
Brachymyrmex sp.1				1																	
Braconidae sp.1																					
Braconidae sp.2																					
Camponotus sp.1																					
Cephalotes sp.1																					
Crematogaster sp.1																					
Cyphomyrmex sp.1																					
Eulophidae sp.1																					
Formicidae sp.1																					
Formicidae sp.2																					
Gnamptogenys sp.1																					
Hypoponera sp.1																					
Mutillidae sp.1																					
Myrmicinae sp.																					
Neivamyrmex sp.1																					
Odontomachus sp.1																					
Pheidole sp.1		2				3															

TÁXON	SQ-0046		SQ-0047		SQ-0048		SQ-0049		SQ-0050		SQ-0051		SQ-0052		SQ-0055		SQ-0057		SQ-0058		SQ-0
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Pheidole sp.2					7			1													
Rogeria sp.1																					
Scelionidae sp.1																					
Solenopsis sp.1	1					1						1	1	1							
Solenopsis sp.2																					
Strumigenys sp.1																					
Traumatomutilla sp.1																					
Wasmannia sp.1																					
Isoptera																					
Amitermes sp.1																					
Nasutitermes sp.																					
Nasutitermes sp.1														4							
Lepidoptera																					
Gelechioidea sp.1																					
Lepidoptera jovem																					
Noctuidae sp.1																				1	
Noctuidae sp.2																					
Noctuidae sp.3																					
Noctuoidea sp.1																					
Noctuoidea sp.2																					
Noctuoidea sp.3																					
Tineidae jovem																					
Tineoidea sp.1																					
Tineoidea sp.2																	1				
Tineoidea sp.3																					
Tineoidea sp.4																					
Neuroptera																					
Chrysopinae jovem																					
Chrysopinae sp.1																					
Myrmeleontinae jovem																					
Neuroptera jovem																					
Orthoptera																					
Acrididae jovem																					
Anostosmatidae jovem																					
Gryllidae jovem																			1		
Gryllidae sp.1																					
Mogoplistidae jovem																					
Phalangopsidae jovem			1								1			1					3		1
Phalangopsidae sp.1															1						
Phasmatodea																					
Heteronemiidae jovem																					
Psocoptera																					

TÁXON	SQ-0046		SQ-0047		SQ-0048		SQ-0049		SQ-0050		SQ-0051		SQ-0052		SQ-0055		SQ-0057		SQ-0058		SQ-(
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Ectopsocidae sp.1																					
Liposcelididae jovem				1																	
Psyllipsocidae sp.1																					
Psyllipsocidae sp.2																					
Psyllipsocus sp.1																					
Psyllipsocus sp.2																					
Trogiomorpha jovem															1				1		
Zygentoma																					
Atelurinae jovem																				1	
Lepismatidae jovem				1																	
MALACOSTRACA																					
Isopoda																					
Ctenorillo sp.1				1																	
Dubioniscidae sp.1																					
Dubioniscus sp.1																					
Scleropactidae sp.1					2													1			
Stenoniscidae sp.1																					
Trichorhina sp.1																					
Armadillidae sp.1																					
CHORDATA																					
Amphibia																					
Anura																					
Leptodactylus syphax																					
Rhinella diptycha																					
Rhinella granulosa																					
Aves																					
Coragyps atratus																					
Mammalia																					
Chiroptera																					
Artibeus obscurus																					
Artibeus planirostris																					
Desmodus rotundus																					
Diphylla ecaudata																					
Furipterus horrens							8								3						
Glossophaga soricina																					
Glossophaga sp.																					
Lonchophylla sp.nov																					
Micronycteris microtis																					
Peropteryx macrotis														4							
Peropteryx sp.									1	1	5	1	2		1				1		
Trachops cirrhosus																					
Reptilia																					

TÁXON	SQ-0046		SQ-0047		SQ-0048		SQ-0049		SQ-0050		SQ-0051		SQ-0052		SQ-0055		SQ-0057		SQ-0058		SQ-0
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Boa constrictor																					
Coleodactylus meridionalis																					
Epicrates crassus																					
Hemidactylus agrius																					
Phyllopezus pollicaris																					
Pseudoboa nigra																					
Tropidurus gr. semitaeniatus																					
Tropidurus gr. torquatus																					
MOLLUSCA																					
Gastropoda																					
Allopeas micra																					
Cecilioides consobrina																					
Entodina sp.																					
Happia vitrina																					
Helicina schereri																					
Lavajatus moroi																			1		
Streptartemon cookeanus																					
Subulina sp.																					
Sultana sultana																					
Tomigerus corrugatus																					

TÁXON	0059	SQ-0060		W-01		W-02		W-03		W-04		W-05		W-10		W-11		W-13		W-14	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
ANNELIDA																					
Brinkhurstia americana																					
Enchytraeidae sp.1																					
Glossodrilus sp.1																					
Glossoscolecidae sp.1											2										
Rhinodrilus sp.1																					
ARTHROPODA																					
Arachnida																					
Amblypygi																					
Trichodamon princeps										1	1				1		1				
Araneae																					
Araneidae jovem																					
Barychelidae jovem																					
Calocteninae gen.n. sp.nov										1											
Calocteninae jovem																					
Calocteninae sp.																					
Caponiidae jovem																					
Carapoia sp.nov					1					2	1					3					
Castianeirinae jovem																					
Corinnidae jovem																					
Corinninae jovem																					
Ctenidae jovem																					
Filistatidae jovem																					
Gamasomorpha sp.					3						1										
Gnaphosidae jovem																					
Hapalopus sp.																					
Kambiwa sp.nov								1	1												4
Leprolochus jovem																					
Linyphiidae jovem																					
Linyphiinae sp.																					
Loxosceles amazonica																					
Loxosceles jovem		2		1	2					3	3	3	3		1	3	11	1	4	1	3
Marma sp.nov									1						2						
Micropholcus piaui				4	2					3	1	1				1					
Miturgidae jovem																					
Nemesiidae jovem																1					
Neodiplothele caucaia																					
Nesticodes rufipes																1					
Ninetinae gen.n. sp.nov					1			1													
Nops sp.																					
Ochyrocera jovem																					

TÁXON	0059	SQ-0060		W-01		W-02		W-03		W-04		W-05		W-10		W-11		W-13		W-14	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Ochyrocera sp.																					
Ocrepeira sp.													1								
Oonopidae jovem																					
Oonopinae gen.n. sp.nov																					
Oonopinae jovem					1																
Otiothops sp.																					
Philoponella sp.																					
Pholcidae jovem		5			10		1	7		1	2			1			1	1			2
Prodidominae jovem			1																		
Prodidominae sp.																					
Salticidae jovem				2																	
Salticinae jovem					1				1												
Salticinae sp.																					
Scytodes eleonorae																					
Scytodes jovem		1		1																1	
Scytodes sp.																		1			
Scytodinae jovem																			1		
Sicarius cariri													1					1			1
Sicarius jovem		2		1	2	3	2		2	1	3	8	5			2	2	6	5		3
Sparassidae jovem																					
Sparianthinae jovem																					
Sparianthinae sp.																					
Speocera jovem																					
Speocera sp.											1				1						
Speocera sp.nov																					
Theraphosidae jovem					1				1		1			1							
Theridiidae jovem																					
Theridiinae jovem																					
Thomisidae jovem																					
Xeropigo crispim																					
Zodariidae jovem																					
Opiliones																					
Discocyrtus sp.					3				2		1						1				2
Laniatores jovem											3										
Protimesius sp.																					
Palpigradi																					
Eukoeneniidae sp.																					
Pseudoscorpiones																					
Banksolpium sp.1						1															
Cheiridium sp.1																					
Ideoblothrus sp.																					
Ideoblothrus sp.1																					

TÁXON	0059	SQ-0060		W-01		W-02		W-03		W-04		W-05		W-10		W-11		W-13		W-14	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Olpiidae jovem		2																			
Olpiidae sp.																1					
Pachyolpium sp.1		2						1													
Progarypus sp.1																	2				
Pseudochthonius sp.1																					
Syarinidae jovem					1																
Tyrannochthonius sp.1																					
Schizomida																					
Hubbardiinae jovem																					
Rowlandius pedrosoi					1																1
Scorpiones																					
Tityus stigmurus																					
Acari																					
Argasidae sp.1											3					1	2				
Argasidae sp.2																					
Argasidae sp.3																					
Argasidae sp.5																					
Ixodidae sp.1																					
Mesostigmata sp.1																					
Mesostigmata sp.3																					
Gamasina sp.1																					
Parasitidae sp.1					1																
Opilioacaridae sp.1																					
Rhagiidae sp.1																					
Galumnidae sp.1					1		1														
Galumnidae sp.2																					
Galumnidae sp.3																					
Oribatida sp.1																					
Oribatida sp.2																					
Oribatida sp.3																					
Phthiracaridae sp.1																					
Anystidae sp.1																					
Anystina sp.1																					
Anystina sp.2																					
Anystina sp.3																					
Bdellidae sp.1																					
Cunaxidae sp.1																					
Prostigmata sp.1																					
Chilopoda																					
Sphendononema guildingii																					
Diplopoda																					
Chelodesmidae sp.1																					

TÁXON	0059	SQ-0060		W-01		W-02		W-03		W-04		W-05		W-10		W-11		W-13		W-14	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Paradoxosomatidae sp.1																					
Polydesmida jovem																					
Spirobolida sp.1		2																			
cf.Rhinocricidae sp.1																					
Spirostreptidae jovem																					
Spirostreptidae sp.1																					
Entognatha																					
Collembola																					
Cyphoderus innominatus																3					
Cyphoderus similis					1											3					
Cyphoderus sp.nov.4																					
Cyphoderus sp.nov.6																3					
Entomobryidae sp.6																					
Pseudosinella cearensis							1														
Seirinae sp.6											2										
Seirinae sp.7					4																
Sminthuridae sp.2																					
Sminthuridae sp.3									1												
Sminthuridae sp.4																					
Diplura																					
Projapygidae jovem																1					
Insecta																					
Archaeognatha																					
Meinertellidae jovem	1													1							
Blattaria																					
Anaplectidae jovem											1										
Blattellidae jovem																					
Blattellidae sp.1																					
Holocompsinae jovem					5						1			1							4
Coleoptera																					
Carabidae sp.1												3				2	1		1		
Carabidae sp.2																					
Carabidae sp.3																					
Chrysomelidae sp.1																					
Chrysomelidae sp.2											1										
Chrysomelidae sp.3																					
Chrysomelidae sp.4																					
Chrysomelidae sp.5																					
Coleoptera jovem																					
Curculionidae sp.1																					
Curculionidae sp.2																					
Dermestidae sp.1																					

TÁXON	0059	SQ-0060		W-01		W-02		W-03		W-04		W-05		W-10		W-11		W-13		W-14	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Passalidae sp.1																					
Scaphidiinae sp.1																1					
Scarabaeidae sp.1																					
Scarabaeidae sp.2																					
Scarabaeidae sp.3																					
Scydmaenidae sp.1		1		1	2	1				1							7	2	5		
Scydmaenidae sp.2																					
Scydmaenidae sp.3																					
Staphylinidae sp.1													1			1			1		
Staphylinidae sp.2		5		1	6																
Steninae sp.1											1										
Tenebrionidae jovem																					
Tenebrionidae sp.1												3									
Tenebrionidae sp.2																					
Tenebrionidae sp.3																					
Tenebrionidae sp.4																					
Tenebrionidae sp.5		1																			
Tenebrionidae sp.6																					
Dermaptera																					
Diplatyidae jovem																					
Diptera																					
Cecidomyiidae sp.1													1								
Cecidomyiidae sp.2																					
Chironomidae jovem																					
Chironomidae sp.1																					
Chloropidae sp.1					6		5												23		
Chloropidae sp.2																					
Culex sp.1																					
Drosophilidae sp.2																					
Empididae sp.1																					
Ephydridae sp.2																					
Faniidae sp.2											1										
Lauxaniidae sp.1																					
Muscidae jovem																					
Muscoidea sp.																					
Mycetophilidae sp.1																					
Phlebotominae sp.1									1												
Phoridae sp.1							1														
Phoridae sp.3											2										
Pseudolynchia canariensis																					
Psychodinae sp.1																					
Sabethini sp.1							1														

TÁXON	0059	SQ-0060		W-01		W-02		W-03		W-04		W-05		W-10		W-11		W-13		W-14	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Sarcophagidae sp.1																					
Sciaridae sp.1																					
Embioptera																					
Archembiidae jovem			1																		
Pararhagadochir sp.1		1			7																
Hemiptera																					
Auchenorrhyncha																					
Achilidae sp.1																					
Heteroptera																					
Emesinae jovem											1										
Emesinae sp.1																					
Lygaeidae jovem																					
Reduviidae jovem																					
Rhyparochrominae sp.1																					
Triatominae sp.1																					
Homoptera																					
Cicadellidae sp.1				1				1													
Cixiidae jovem																					
Delphacidae jovem																					
Fulgoromorpha jovem									1		1		1								1
Kinnaridae sp.1																					
Hymenoptera																					
Acromyrmex sp.1																					
Bethylidae sp.1																					
Bethylidae sp.2																					
Brachymyrmex sp.1						1	1														
Braconidae sp.1					1																1
Braconidae sp.2																					
Camponotus sp.1																					
Cephalotes sp.1																					
Crematogaster sp.1														1							
Cyphomyrmex sp.1																					
Eulophidae sp.1																					
Formicidae sp.1																					
Formicidae sp.2																					
Gnamptogenys sp.1																					
Hypoponera sp.1																					
Mutillidae sp.1																		1			
Myrmicinae sp.																					
Neivamyrmex sp.1												1						1			
Odontomachus sp.1																					
Pheidole sp.1	1			4		3		1													

TÁXON	0059	SQ-0060		W-01		W-02		W-03		W-04		W-05		W-10		W-11		W-13		W-14	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Pheidole sp.2					24		2				2						2				
Rogeria sp.1																					
Scelionidae sp.1																					
Solenopsis sp.1											3	7				6					
Solenopsis sp.2																					
Strumigenys sp.1																					
Traumatomutilla sp.1																					
Wasmannia sp.1				9	6																
Isoptera																					
Amitermes sp.1																					
Nasutitermes sp.																					
Nasutitermes sp.1																					
Lepidoptera																					
Gelechioidea sp.1																					
Lepidoptera jovem																					
Noctuidae sp.1									1												
Noctuidae sp.2												2					2				
Noctuidae sp.3															1						
Noctuoidea sp.1																1					
Noctuoidea sp.2																					
Noctuoidea sp.3																					
Tineidae jovem																					
Tineoidea sp.1																1					
Tineoidea sp.2																					
Tineoidea sp.3																					
Tineoidea sp.4																					
Neuroptera																					
Chrysopinae jovem																					
Chrysopinae sp.1															1						
Myrmeleontinae jovem												1	4			1		3	3		
Neuroptera jovem																					
Orthoptera																					
Acrididae jovem																					
Anostosmatidae jovem					1																
Gryllidae jovem					3												1				
Gryllidae sp.1			1																		
Mogoplistidae jovem																					
Phalangopsidae jovem		1								1						1				1	1
Phalangopsidae sp.1					1																
Phasmatodea																					
Heteronemiidae jovem																					
Psocoptera																					

TÁXON	0059	SQ-0060		W-01		W-02		W-03		W-04		W-05		W-10		W-11		W-13		W-14	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Ectopsocidae sp.1											1										
Liposcelididae jovem																					
Psyllipsocidae sp.1		1																			
Psyllipsocidae sp.2																					
Psyllipsocus sp.1																					
Psyllipsocus sp.2																					
Trogiomorpha jovem																1					
Zygentoma																					
Atelurinae jovem																					
Lepismatidae jovem	1							1			1		1	2				5	4		
MALACOSTRACA																					
Isopoda																					
Ctenorillo sp.1																					
Dubioniscidae sp.1					2																
Dubioniscus sp.1																					
Scleropactidae sp.1	2				3						1		1		1		1				1
Stenoniscidae sp.1																					
Trichorhina sp.1																					
Armadillidae sp.1											2										
CHORDATA																					
Amphibia																					
Anura																					
Leptodactylus syphax																					
Rhinella diptycha																					
Rhinella granulosa																					
Aves																					
Coragyps atratus																					
Mammalia																					
Chiroptera																					
Artibeus obscurus																					
Artibeus planirostris																					
Desmodus rotundus																					
Diphylla ecaudata																					
Furipterus horrens									4						10						
Glossophaga soricina																					
Glossophaga sp.																					
Lonchophylla sp.nov																					
Micronycteris microtis																					
Peropteryx macrotis																					
Peropteryx sp.				7	4	3	5								2	3	1				
Trachops cirrhosus																					
Reptilia																					

TÁXON	0059	SQ-0060		W-01		W-02		W-03		W-04		W-05		W-10		W-11		W-13		W-14	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Boa constrictor																					
Coleodactylus meridionalis				1																	
Epicrates crassus																					
Hemidactylus agrius																					
Phyllopezus pollicaris															1						
Pseudoboa nigra																					
Tropidurus gr. semitaeniatus																					
Tropidurus gr. torquatus																1					
MOLLUSCA																					
Gastropoda																					
Allopeas micra																					
Cecilioides consobrina			1																		
Entodina sp.																					
Happia vitrina																					
Helicina schereri																					
Lavajatus moroi					2				1		11		2				2				
Streptartemon cookeanus					1				1		4										1
Subulina sp.																					
Sultana sultana																					
Tomigerus corrugatus																					

TÁXON	W-16		W-17		W-18		W-19		W-20		W-21	
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
ANNELIDA												
Brinkhurstia americana												
Enchytraeidae sp.1												
Glossodrilus sp.1												
Glossoscolecidae sp.1								1				
Rhinodrilus sp.1												
ARTHROPODA												
Arachnida												
Amblypygi												
Trichodamon princeps			1		2							
Araneae												
Araneidae jovem												
Barychelidae jovem												
Calocteninae gen.n. sp.nov												
Calocteninae jovem	1										1	
Calocteninae sp.												
Caponiidae jovem												
Carapoia sp.nov	2	3	1									
Castianeirinae jovem												
Corinnidae jovem												
Corinninae jovem												
Ctenidae jovem												
Filistatidae jovem												
Gamasomorpha sp.												
Gnaphosidae jovem												
Hapalopus sp.												
Kambiwa sp.nov		1			1	3						1
Leprolochus jovem												
Linyphiidae jovem												
Linyphiinae sp.												
Loxosceles amazonica	1	1										
Loxosceles jovem	19	14	2		2	2	2	7	2	3	5	
Marma sp.nov									1			
Micropholcus piaui	1		2								4	
Miturgidae jovem												
Nemesiidae jovem				2		1						
Neodiplothele caucaia												
Nesticodes rufipes												
Ninetinae gen.n. sp.nov								2				1
Nops sp.		1										
Ochyrocera jovem												

TÁXON	W-16		W-17		W-18		W-19		W-20		W-21	
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Ochyrocera sp.		1										
Ocrepeira sp.												
Oonopidae jovem												
Oonopinae gen.n. sp.nov												
Oonopinae jovem												
Otiothops sp.												
Philoponella sp.												
Pholcidae jovem	4	1	11	1	3	1	6			2	4	
Prodidominae jovem												1
Prodidominae sp.												
Salticidae jovem												
Salticinae jovem								1				1
Salticinae sp.												
Scytodes eleonorae												
Scytodes jovem												
Scytodes sp.					2						2	
Scytodinae jovem						1		2		1		1
Sicarius cariri		1				1						
Sicarius jovem	30	5	5	1	6	3		4		1	2	9
Sparassidae jovem												
Sparianthinae jovem												
Sparianthinae sp.												
Speocera jovem												
Speocera sp.						1		1				
Speocera sp.nov												
Theraphosidae jovem				1								1
Theridiidae jovem												
Theridiinae jovem												
Thomisidae jovem												
Xeropigo crispim												
Zodariidae jovem												
Opiliones												
Discocyrtus sp.	1	2						1		1		
Laniatores jovem												
Protimesius sp.												
Palpigradi												
Eukoeneniidae sp.												
Pseudoscorpiones												
Banksolpium sp.1												
Cheiridium sp.1												
Ideoblothrus sp.												
Ideoblothrus sp.1												

TÁXON	W-16		W-17		W-18		W-19		W-20		W-21	
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Olpiidae jovem					1							
Olpiidae sp.												
Pachyolpium sp.1	1	1							1			
Progarypus sp.1	6	2					1					
Pseudochthonius sp.1												
Syarinidae jovem												
Tyrannochthonius sp.1		1		1				1				
Schizomida												
Hubbardiinae jovem		1										
Rowlandius pedrosoi												
Scorpiones												
Tityus stigmurus												
Acari												
Argasidae sp.1												
Argasidae sp.2					1							
Argasidae sp.3												
Argasidae sp.5												
Ixodidae sp.1			1									
Mesostigmata sp.1		1										
Mesostigmata sp.3												
Gamasina sp.1												
Parasitidae sp.1												
Opilioacaridae sp.1												
Rhagiidae sp.1												
Galumnidae sp.1		1										
Galumnidae sp.2												
Galumnidae sp.3												
Oribatida sp.1												
Oribatida sp.2												
Oribatida sp.3												
Phthiracaridae sp.1												
Anystidae sp.1												
Anystina sp.1												
Anystina sp.2												
Anystina sp.3		1										
Bdellidae sp.1		1										
Cunaxidae sp.1												
Prostigmata sp.1												
Chilopoda												
Sphendononema guildingii												
Diplopoda												
Chelodesmidae sp.1												

TÁXON	W-16		W-17		W-18		W-19		W-20		W-21	
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Paradoxosomatidae sp.1												
Polydesmida jovem												
Spirobolida sp.1												
cf.Rhinocricidae sp.1					1							
Spirostreptidae jovem												
Spirostreptidae sp.1												
Entognatha												
Collembola												
Cyphoderus innominatus												
Cyphoderus similis												
Cyphoderus sp.nov.4												
Cyphoderus sp.nov.6		2										
Entomobryidae sp.6												
Pseudosinella cearensis		2										
Seirinae sp.6												
Seirinae sp.7				2								
Sminthuridae sp.2												
Sminthuridae sp.3				2				1				
Sminthuridae sp.4												
Diplura												
Projapygidae jovem								1				
Insecta												
Archaeognatha												
Meinertellidae jovem								1				
Blattaria												
Anaplectidae jovem											1	
Blattellidae jovem												
Blattellidae sp.1												
Holocompsinae jovem		2						5				
Coleoptera												
Carabidae sp.1												
Carabidae sp.2												
Carabidae sp.3												
Chrysomelidae sp.1												
Chrysomelidae sp.2												
Chrysomelidae sp.3												
Chrysomelidae sp.4												
Chrysomelidae sp.5												
Coleoptera jovem												
Curculionidae sp.1												
Curculionidae sp.2												
Dermestidae sp.1												

TÁXON	W-16		W-17		W-18		W-19		W-20		W-21	
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Passalidae sp.1												
Scaphidiinae sp.1												
Scarabaeidae sp.1												
Scarabaeidae sp.2												
Scarabaeidae sp.3												
Scydmaenidae sp.1	1	1			4	2	1			2	1	8
Scydmaenidae sp.2												
Scydmaenidae sp.3												
Staphylinidae sp.1		1										
Staphylinidae sp.2		1										
Steninae sp.1				1								
Tenebrionidae jovem												
Tenebrionidae sp.1						1						
Tenebrionidae sp.2												
Tenebrionidae sp.3												
Tenebrionidae sp.4												
Tenebrionidae sp.5												
Tenebrionidae sp.6												
Dermaptera												
Diplatyidae jovem												
Diptera												
Cecidomyiidae sp.1				1								
Cecidomyiidae sp.2												
Chironomidae jovem												
Chironomidae sp.1												
Chloropidae sp.1		6										
Chloropidae sp.2												
Culex sp.1												
Drosophilidae sp.2												
Empididae sp.1												
Ephydridae sp.2												
Faniidae sp.2												
Lauxaniidae sp.1												
Muscidae jovem												
Muscoidea sp.												
Mycetophilidae sp.1										1		
Phlebotominae sp.1												
Phoridae sp.1												
Phoridae sp.3												
Pseudolynchia canariensis												
Psychodinae sp.1												
Sabethini sp.1												

TÁXON	W-16		W-17		W-18		W-19		W-20		W-21	
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Sarcophagidae sp.1												
Sciaridae sp.1												
Embioptera												
Archembiidae jovem												
Pararhagadochir sp.1												
Hemiptera												
Auchenorrhyncha												
Achilidae sp.1												
Heteroptera												
Emesinae jovem												
Emesinae sp.1												
Lygaeidae jovem				1								
Reduviidae jovem		1			1							
Rhyparochrominae sp.1			2				1					
Triatominae sp.1												
Homoptera												
Cicadellidae sp.1												
Cixiidae jovem												
Delphacidae jovem												
Fulgoromorpha jovem		1										
Kinnaridae sp.1												
Hymenoptera												
Acromyrmex sp.1						1						
Bethylidae sp.1												
Bethylidae sp.2												
Brachymyrmex sp.1												
Braconidae sp.1												
Braconidae sp.2												
Camponotus sp.1												
Cephalotes sp.1												
Crematogaster sp.1				1								
Cyphomyrmex sp.1												
Eulophidae sp.1												
Formicidae sp.1	9											
Formicidae sp.2												
Gnamptogenys sp.1												
Hypoponera sp.1												
Mutillidae sp.1												
Myrmicinae sp.												
Neivamyrmex sp.1												
Odontomachus sp.1												
Pheidole sp.1	3	10										

TÁXON	W-16		W-17		W-18		W-19		W-20		W-21	
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Pheidole sp.2		1				16						
Rogeria sp.1												
Scelionidae sp.1												
Solenopsis sp.1				1	1							
Solenopsis sp.2												
Strumigenys sp.1												
Traumatomutilla sp.1												
Wasmannia sp.1												
Isoptera												
Amitermes sp.1												
Nasutitermes sp.	3	6							2			
Nasutitermes sp.1	14	16										
Lepidoptera												
Gelechioidea sp.1												
Lepidoptera jovem												
Noctuidae sp.1												
Noctuidae sp.2		1										
Noctuidae sp.3												
Noctuoidea sp.1												
Noctuoidea sp.2		1										
Noctuoidea sp.3						1						
Tineidae jovem												
Tineoidea sp.1	1											
Tineoidea sp.2												
Tineoidea sp.3												
Tineoidea sp.4												
Neuroptera												
Chrysopinae jovem												
Chrysopinae sp.1	1											
Myrmeleontinae jovem												
Neuroptera jovem												
Orthoptera												
Acrididae jovem												
Anostosmatidae jovem				2								
Gryllidae jovem		1	1	5						1		
Gryllidae sp.1												1
Mogoplistidae jovem												
Phalangopsidae jovem					3							
Phalangopsidae sp.1		1				2		1				1
Phasmatodea												
Heteronemiidae jovem												
Psocoptera												

TÁXON	W-16		W-17		W-18		W-19		W-20		W-21	
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Ectopsocidae sp.1												
Liposcelididae jovem	11				2							
Psyllipsocidae sp.1												
Psyllipsocidae sp.2												
Psyllipsocus sp.1												
Psyllipsocus sp.2												
Trogiomorpha jovem												
Zygentoma												
Atelurinae jovem		1										
Lepismatidae jovem		3			2	2					1	
MALACOSTRACA												
Isopoda												
Ctenorillo sp.1												
Dubioniscidae sp.1												1
Dubioniscus sp.1												
Scleropactidae sp.1		6				1		2				
Stenoniscidae sp.1												1
Trichorhina sp.1												
Armadillidae sp.1		2										
CHORDATA												
Amphibia												
Anura												
Leptodactylus syphax												
Rhinella diptycha												
Rhinella granulosa												
Aves												
Coragyps atratus												
Mammalia												
Chiroptera												
Artibeus obscurus												
Artibeus planirostris												
Desmodus rotundus												
Diphylla ecaudata												
Furipterus horrens		23										
Glossophaga soricina												
Glossophaga sp.										3		
Lonchophylla sp.nov									3			
Micronycteris microtis												
Peropteryx macrotis												
Peropteryx sp.	6	9			8	1					3	
Trachops cirrhosus												
Reptilia												

TÁXON	W-16		W-17		W-18		W-19		W-20		W-21	
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Boa constrictor												
Coleodactylus meridionalis												
Epicrates crassus												
Hemidactylus agrius												
Phyllopezus pollicaris										1		
Pseudoboa nigra												
Tropidurus gr. semitaeniatus												
Tropidurus gr. torquatus												
MOLLUSCA												
Gastropoda												
Allopeas micra												
Cecilioides consobrina												
Entodina sp.												
Happia vitrina												
Helicina schereri												
Lavajatus moroi	1	2				1						
Streptartemon cookeanus		2										
Subulina sp.												
Sultana sultana												
Tomigerus corrugatus												

ANEXO VII

QUADROS-SÍNTESE DAS CAVIDADES

CAVIDADE E-01

UTM X:	415651
UTM Y:	9495914
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	535
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Maciço	-
Topo	

Inserida no topo do Serrote dos Canudos, com entrada voltada para sul e disposta na base de um paredão rochoso. O entorno apresenta vegetação preservada, rocha exposta e feições de dissolução do tipo rainpit e rillenkarren.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

260 / 75

FALHA

- -

Mármore impuro, textura sacaroidal, branco com níveis siliciclásticos milmétricos e presença de intrusão de pegmatito.

Presença de fratura 260/75 condicionando canalículos.



CAVIDADE E-01

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

A caverna apresenta quatro entradas e teto baixo. A parede NW é composta por rocha maciça e a parede SE é constituída de matacões de mármore. A parede é vertical e teto plano. Presença de canalículos, entalhe lateral e lapiesamento.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

- -

A visita foi realizada durante a estação seca. Cavidade seca com marcas de escoamento de água da chuva na parede.

CAVIDADE E-01

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Piso composto por sedimento fino , folhiços e bioclástos.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides - - - -

- -

Os depósitos químicos presentes são crosta branca, crosta vermelha e coralóides.



CAVIDADE E-02

UTM X:	415658
UTM Y:	9495930
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	540
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Maciço -

Topo

Caverna inserida no topo do Serrote dos Canudos, em crista alongada no sentido W-E, superfície de rocha aflorante e presença de feições exocársticas (lapiás). Cavidade se desenvolve no contato entre mármore e pegmatito.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -

- -

FRATURA

80 / 90

FALHA

- -

Mármore impuro, textura sacaroidal, branco com níveis siliciclásticos milmétricos e presença de intrusão de pegmatito.

As fraturas condicionam a morfologia do conduto



CAVIDADE E-02

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A cavidade constituí uma fenda de dissolução vertical com morfologia fissural com direção N80. Na parte distal ocorre nível de entalhe horizontal e um canalículo freático centimétrico ao longo de fratura N50/60.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

- -

Cavidade seca com marcas de escoamento de águá na parede.

CAVIDADE E-02

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Sedimento fino preenchendo o piso com clastos autóctones angulosos dispersos.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Crosta	-	-	-
-	-	-	-	

Os depósitos químicos presentes são crosta branca próximo a entrada e coralóides.



CAVIDADE E-02

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Gênese a partir da ampliação de fratura vertical por dissolução do mármore pela água meteórica.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

-

CAVIDADE E-03

UTM X:	415772
UTM Y:	9495927
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	557
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Maciço -

Topo

Presença de Lapiás no entorno da cavidade e na superfície acima da mesma. A cavidade está localizada no topop do Serrote dos Canudos, em um maciço aflorante com arbustos e árvores nativas de pequeno porte. Caverna com ausência de zona afótica.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -

- -

FRATURA

55 / 65

FALHA

- -

Mármore branco de textura grossa, com leitos impuros/calcissilicáticos.

Fratura na parede sul da cavidade.



CAVIDADE E-03

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A caverna apresenta um único salão de morfologia retilínea em planta. O teto é inclinado e se conecta com o piso na parte distal do salão. O piso é plano com sedimento fino e blocos dispersos. Nota-se conduto fissural inclinado na parte oeste do salão, o mesmo é inacessível. Presença de entalhe lateral, canalículo e lapiesamento.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente



TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-

Marcas de escoamento de água na parede onde se concentram crostas brancas. Possível gotejamento em período chuvoso.

CAVIDADE E-03

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Os depósitos são compostos de sedimento fino de forma generalizada com clastos angulosos dispersos. Na estrada ocorre uma drenagem intermitente que parece direcionar aporte de sedimento fino para a cavidade.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Crosta	-	-	-
-	-	-	-	

Abundância de coralóides na parte distal.



CAVIDADE E-03

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Abertura de condutos por ação do escoamento da água meteórica e ampliação por incasão.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

Presença de pequenos acessos no entorno

CAVIDADE E-04

UTM X:	415767
UTM Y:	9495919
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	560
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Dolina -

Topo

A cavidade se localiza no topo do Serrote dos Canudos com entrada situada no funda de dolina de abatimento de perfil assimétrico. A vegetação no entorno é escassa predominando rocha exposta com superfície carstificada.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

Mármore branco de textura grossa, com leitos impuros/calcissilicáticos.

Os condutos apresentam eixo direcionados por planos de fraturas de direção aproximada E-W.



CAVIDADE E-04

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Reticular/ network -

A partir da entrada, o conduto se desenvolve em uma orientação NE de forma retilínea em planta com um perfil de entalhamento de parede lisas e piso plano de sedimento. Esse pequeno conduto é interceptado na sua parte distal pelo conduto de direção de NW de seção triangulas fissural, que se afunila em direção ao fundo. Presença de pináculo, entalhe lateral, patamar e lapiesamento.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

- -

Observa-se marcas de escoamento de água na parede, evidenciada a partir da presença de crostas brancas e lapiesamento intenso na entrada.

CAVIDADE E-04

Depósitos clásticos

Presença de depósito com valor cientifico

O piso é todo preenchido de sedimentos finos e há alguns clastos e calhaus autóctones. O sedimento fino é alóctone. Na parede próximo ao teto presença de sedimento cimentado de textura grosseira com potencial paleontológico.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Crosta	-
-	-	-

Na parte distal, o teto e as paredes apresentam coraloides do tipo couve-flor em abundância e também crosta branca.



CAVIDADE E-04

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A cavidade é formada pelo entalhamento do conduto a partir da entrada de água meteórica, que a caverna absorve a partir da dolina de abatimento (local de inserção).

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

-

CAVIDADE E-04





Zonação

- 60% Entrada, 40% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, micro-organismos amarelos e brancos

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Guano, Fezes

Vestígios

- Exoesqueleto de Araneae, Coleoptera, Formicidae e Diplopoda, Conha cônica e espiral, Penas

CAVIDADE E-04

Caracterização da fauna

- Collembola, Pseudoscorpiones, Araneae, Gastropoda, Hemiptera, Hymenoptera



Vertebrados

- Ausente

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- *Ninetinae gen.n. sp.nov, Calocteninae sp.n., Kambiwa sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE E-05

UTM X:	415799
UTM Y:	9495917
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	561
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Maciço -

Topo

A caverna está inserida no topo do Serrote dos Canudos. O entorno apresenta vegetação típica preservada, superfície com lapiás do tipo solution pits e rillenkarren. Acima da caverna há também rocha exposta.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

88 / 75

FALHA

- -

Mármore de textura grossa sacaroidal, heterogêneo, com leitos impuros/calcissilicáticos

Observa-se estruturas como fraturas 88/75. observa-se também acamamento reliquiar horizontal a sub-horizontal.



CAVIDADE E-05

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A caverna apresenta uma seção fissural e uma morfologia retilínea em planta. Observam-se canalículos ao longo da fratura NE e lapiesamento.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

Exudação -

Foram observadas marcas de escoamento de chuva na parede, onde se concentram crostas brancas. A caverna é bastante superficial, exudação é evidenciada pela presença e concentração de coraloides no teto.

CAVIDADE E-05

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Sedimento fino alóctone associado a matéria orgânica compõe o piso de forma generalizada. Presença de blocos angulosos autóctones próximo a entrada.





Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Crosta	-
-	-	-

Observa-se coraloides distribuídos principalmente próximo ao teto, onde a superfície é bem rasa e apresenta uma entrada concentrada de água meteórica. Os coraloides são abundantes, com tamanhos centimétricos. Alguns coraloides apresentam uma textura do tipo couve-flor e próximo à entrada eles são mais alongados e também centimétricos. Observa-se crosta branca sobre blocos e lapiesamento próximo à entrada.



CAVIDADE E-05

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Quanto à gênese da cavidade, se trata de uma cavidade epigenética formada pela dissolução da rocha a partir da entrada vertical da água meteórica no maciço.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

Acessos no entorno de 250 m

CAVIDADE E-06

UTM X:	416251
UTM Y:	9495931
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	563
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Maciço -

Alta vertente

Cavidade inserida no Serrote dos Canudos. Localiza-se na base de um paredão, de aproximadamente 6 metros de altura, bem próxima ao topo do maciço. Sua entrada se encontra sob uma pilha de blocos, numa dolina abrupta. Seu desenvolvimento horizontal é limitado, sendo descrita como um poço rochoso. A declividade próximo à entrada da cavidade é alta e os blocos angulosos próximos a entrada da caverna provavelmente se desprenderam da própria vertente. O maciço apresenta lapiesamento (rillenkarren e rain pits), com uma morfologia cárstica bem marcada.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

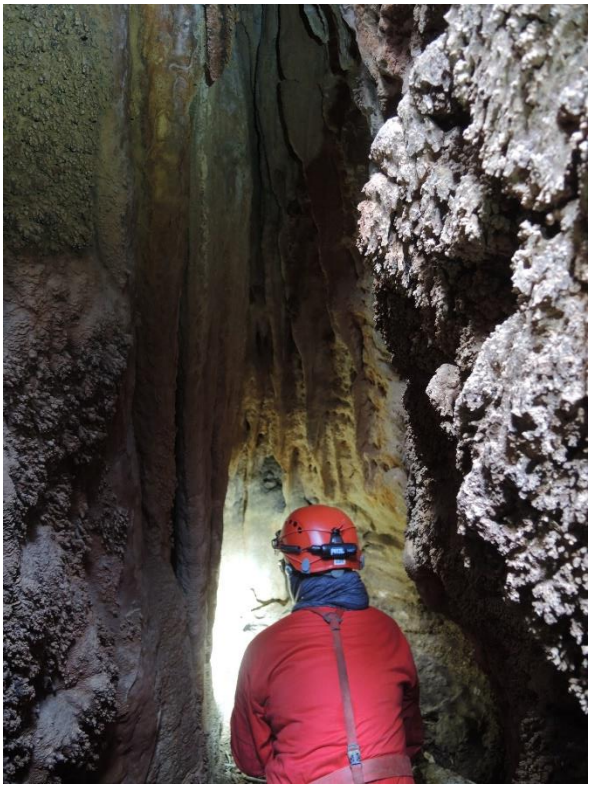
- -

A cavidade se desenvolve em um mármore, bastante recristalizado, que apresenta um aspecto maciço em que quase não é possível se observar estruturas. É um mármore (pouco) impuro, heterogêneo, com alguns níveis marcados pela presença de mica, biotita e muscovita, como minerais acessórios. Granulação é média a grossa. Em alguns locais, os cristais apresentam mais de 0,5 cm de comprimento em seu maior eixo.



O maciço é bastante fraturado e não apresenta nenhuma estrutura de interesse científico. No paredão que delimita a entrada da cavidade é possível observar um nível bem marcado de intrusão pegmatítica sub-horizontal, com continuidade lateral, e espessura de até 0,8m. Também é possível identificar alguns níveis de intrusão pegmatítica me menor escala, boudinados, também subhorizontais. Sua composição é majoritariamente quartzo, feldspato e mica.

CAVIDADE E-06



Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

A cavidade é superficial. A entrada se dá por meio da claraboia e o padrão planimétrico é indefinido. A geometria da seção é de poço rochoso. O teto é formado por blocos e o piso a partir da entrada é em declive. Quanto às feições morfológicas, há a claraboia da entrada e canalículos que direcionam o fluxo da dinâmica hidro-sedimentar para o interior da cavidade. Próximo a entrada também se observa fitocarste.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

- -

Quanto à dinâmica hidrológica, a estação é úmida, portanto a entrada de água é oriunda do escoamento superficial via vertente. A morfologia próxima a entrada é coletora, entretanto não foram observados no momento da visita indicativos de atividade hidrológica ativa. Supõe-se, pela morfologia da cavidade e sua inserção, apenas atividade intermitente associada às chuvas.

CAVIDADE E-06

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

Quanto à sedimentação, ela é predominantemente terrígena e alóctone, advinda de canalículos e da própria entrada da cavidade. Há bastante matéria orgânica no piso, formada por folhas e galhos. Os sedimentos que entram pelo teto da cavidade (blocos descontínuos) são carreados pelas águas da chuva.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Crosta	Cortinas	-
-	-	-	-	

Quanto aos sedimentos químicos, há escorrimentos, cortinas, estalactites, coraloides e crostas, coloridos: avermelhados e amarelos, bastante friáveis, pouco significativos, sem valor científico.



CAVIDADE E-06

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese está associada a dissolução do carbonato pela água meteórica, devido a morfologia coletora da escarpa, que direciona os fluxos hídricos para o interior da cavidade, e pela própria presença de fraturas ao longo do maciço.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

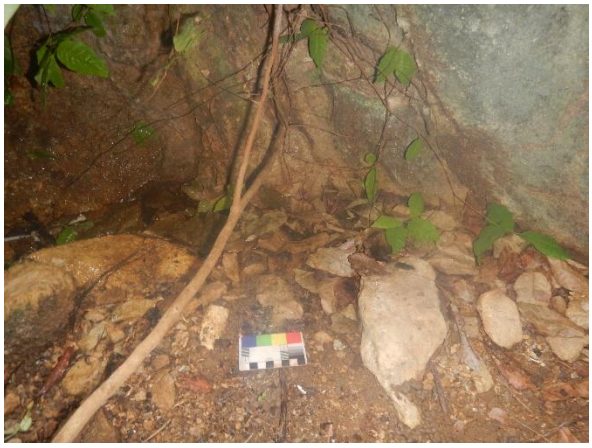
Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

Acessos no entorno de 250 m

CAVIDADE E-06



Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Fungos branco



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Fezes



Vestígios

- Exoesqueleto de Araneae e Diplopoda, Concha cônica e espiral, Ossada de urubu, Penas

CAVIDADE E-06

Caracterização da fauna

- Araneae, Isopoda, Zygentoma, Lepidoptera, Orthoptera, Collembola, Coleoptera, Haplotaxida, Sarcoptiformes, Hymenoptera, Chilopoda, Gastropoda



Vertebrados

- Ausente

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- Carapoia sp.n., Calocteninae sp.n.

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE E-07

UTM X:	416245
UTM Y:	9495918
SIRGAS 2000, 24S	
Elevação:	559
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Dolina -

Topo

Inserida no topo do Serrote dos Canudos, com entrada no interior de uma dolina de dissolução com eixo maior de direção SW.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

150/35

-

FRATURA

- -

FALHA

-

A litologia consiste em mármore branco de textura grossa sacaroidal, heterogêneo, com leitos impuros/calcissilicáticos. Intrusões de pegmatito com textura fanerítica.

Presença se acamamento reliquiar com mergulho SE (150/35).



CAVIDADE E-07

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Curvilíneo -

Caverna desenvolvida na intersecção de fartura vertical N-S e acamamento reliquiar. Piso em declive com três pequenos condutos laterais de piso plano e sedimento fino. Presença de entalhes laterais nas paredes ao longo do acamamento.
Teto da caverna na sua parte distal composto de pegmatito. Caverna com ausência de zona afótica.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

\- -

Quanto aos aspectos hidrológicos, a caverna apresenta marcas de escoamento de água na parede em períodos chuvosos.

CAVIDADE E-07

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

Piso composto de sedimento fino, clastos angulosos e bioclástos.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Estalactites	-
-	-	-

Quanto aos espeleotemas, os coraloides ocorrem de forma bastante abundante, predomina o tipo couve-flor de coloração cinza claro. Há também coraloides milimétricos de cor cinza escuro e na parte distal, há duas estalactites centimétricas.





CAVIDADE E-07

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Gênese a partir dissolução da rocha pela água meteórica ao longo da intersecção de fraturas e do protoacamamento.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

Acessos no entorno de 250 m

CAVIDADE E-07



Zonação

- 80% Entrada, 20% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Musgos, Angiospermas, micro-organismos branco, amarelo, verde, Líquenss e Fungoss



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Gunao, Fezes



Vestígios

- Exoesqueleto de Araneae, Coleoptera e Diplopoda, Concha cônica e espiral, Ninho de Hymenoptera inativo, Caminho de cupim inativo/ativo, Pele de cobra

CAVIDADE E-07

Caracterização da fauna

- Schizomida, Acari, Collembola, Pseudoscorpiones, Psocopetera, Hemiptera, Hymenoptera, Coleoptera, Pulmomata



Vertebrados

- Chiroptera: *Artibeus obscurus, Furipterus horrens*

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- *Carapoia sp.n., Ninetinae gen.n. sp.nov*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- *Furipterus horrens*

CAVIDADE E-08

UTM X:	416243
UTM Y:	9495932
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	568
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Maciço -

Topo

A cavidade se encontra em no topo do Serrote dos Canudos. Próximo a entrada da cavidade são observados de lapiás (rillenkarren), rain pits, canais de solo, e kamenitzas de pequeno porte (30-40 cm). A cavidade se desenvolve no interior de uma dolina abrupta, como um poço rochoso, não apresentando cobertura de teto. Há lapiás tanto no entorno da cavidade quanto nas paredes do poço.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

A caverna se desenvolve em um mármore, bem recristalizado, com aspecto maciço. Próximo ao topo do maciço, a rocha apresenta níveis mais impuros marcados pela presença de mica muscovita. Na entrada da caverna há um veio de pegmatito, sub-horizontal, com até 50 cm de espessura e com continuidade lateral. O pegmatito é formado principalmente por quartzo, feldspato e mica.

O aspecto geral da rocha é maciço. Porém, a rocha é heterogênea e tem níveis marcados pela presença de mica muscovita (S0//S1). O maciço é fraturado, direção preferencial E-W.



CAVIDADE E-08

Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -



A cavidade consiste em um poço único e não apresenta teto. O piso é formado por grandes blocos e matacões angulosos, em leve declive em direção às paredes do poço. O padrão planimétrico é indefinido e quanto às feições morfológicas a caverna apresenta claraboia, onde é feita a entrada. Apresenta lapiesamento nas paredes, projeções rochosas devido à erosão diferencial.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença -

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

- -



A visita foi realizada durante a estação úmida. Há entrada de água intermitente, oriunda do escoamento superficial da vertente. A cavidade se desenvolve em um poço exposto, que coleta água superficial, e vai funcionar como um sumidouro intermitente durante os períodos de chuva. Nota-se escoamento de água na entrada, em nível de pegmatito.

CAVIDADE E-08

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Piso composto majoritariamente por calhaus e matacões de origem alóctone, que caem no interior da cavidade pela própria evolução do relevo.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides - - - -

- - - -

Não há presença de depósitos com valor científico. Foram observados apenas coraloides, com presença pouco significativa.

CAVIDADE E-08

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese foi classificada como epigênica singenética, que tem o seu desenvolvimento associado à própria evolução do maciço, principalmente pela presença das fraturas e a dissolução pela água meteórica.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

sim

Acessos no entorno de 250 m

CAVIDADE E-08



Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos brancos, amarelos, verdes



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detrito vegetal, Fezes, Guano



Vestígios

- Conchas

CAVIDADE E-08

Caracterização da fauna

Araneae, Pseudoscorpiones, Opiliones, Zygentoma, Diptera, Sarcoptiformes, Trombidiformes, Hymenoptera, Gastropoda, Diplopoda



Vertebrados

Ausente

Presença de troglóbios

Ausente



Presença de táxons novos

Ausente

Presença de espécie ameaçada de extinção

Ausente

CAVIDADE E-09

UTM X:	416230
UTM Y:	9495923
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	565
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Maciço -

Topo

Localizada no topo da Serra dos Canudos, com superficie do entorno marcada por lapiás rillenkarren e cavernas próximas. Caverna não apresenta zona afótica.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -

- -

FRATURA

185 / 35

FALHA

- -

A rocha consiste em um mármore de textura grossa e heterogêneo, e níveis impuros/calcissilicáticos. Intrusões pegmatíticas (com textura fanerítica). Na parede próxima a entrada o pegmatito forma estruturas do tipo boudin.

As estruturas observadas são acamamento reliquiar subhorizontal e fratura com mergulho 185/35 que condiciona o conduto.



CAVIDADE E-09

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A caverna apresenta um pequeno salão formando um abrigo na entrada e depois desenvolve um conduto de direção NW-SE, seção triangular e parede inclinada afunilando para o teto. Em planta, esse conduto apresenta forma retilínea com piso apresentando um leve declive na entrada e plano na porção distal. Na parede da cavidade uma projeção rochosa de pegmatito, formando um patamar.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-



Quanto à hidrologia, não foram observadas feições hidrológicas ativas, apenas indicativos intermitentes a partir de marcas de escoamento de água na parede. Observa-se lapiesamento do tipo rain pit dentro do conduto, que se desenvolve a partir da entrada da água meteórica durante épocas de chuva.

CAVIDADE E-09

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

piso plano coberto de sedimento arenoso alóctone e clastos sub-angulosos



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Crosta	Estalactites
-	-	-

Quanto aos espeleotemas, observam-se coraloides cinzas e avermelhados milimétricos. Na porção distal da cavidade observa-se desenvolvimento de estalactite de aproximadamente 3 cm, crostas brancas e crostas avermelhadas. Presença de cortina centimétrica na porção distal da caverna.



CAVIDADE E-09

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Gênese a partir da ampliação de fratura subvertical por dissolução do mármore pela água meteórica.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

-

CAVIDADE E-09

Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Musgos, Angiospermas, Micro-organismos brancos, amarelo, rosa, verde, Liquens e Fungoss

Recursos tróficos



- Material Vegetal,Detritos, Raízes,Guano, Fezes

Vestígios



- Exoesqueleto de Araneae, Coleoptera, Diplopoda, Homoptera, Lepidoptera, Ninho de Hymenoptera inativo, Conchas, Ninho de ave, Bolota de minhoca

CAVIDADE E-09

Caracterização da fauna

- Isopoda, Zygentoma, Blattaria, Opiliones, Coleoptera, Diplura, Pseudoscorpiones, Hymenoptera, Collembola, Ixodida, Parasitiformes



Vertebrados

- Reptilia: *Tropidurus gr. torquatus*

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- Ausente

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE E-10

UTM X:	416206
UTM Y:	9495920
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	560
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Maciço -

Topo

A cavidade está inserida no topo de morro residual (Serrote dos Canudos). A entrada está localizada em meio a a floramento rochoso com lapiás do tipo rillenkarren.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -

- -

FRATURA

285 / 75

FALHA

- -

A caverna está em mármore de textura grossa e heterogêneo, e níveis impuros/calcissilicáticos. Intrusões pegmatíticas (com textura fanerítica). Na parede da caverna, próximo à entrada, observa-se estruturas do tipo boudin de tamanhos centimétricos.

A caverna se desenvolve condicionada à uma fratura sub-vertical 285/75.



CAVIDADE E-10



Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

A caverna se densenvolve na intersecção de fraturas subverticais de direção N-S e NW-SE. A entrada é em declive abrupto que da acesso a um único salão com piso plano de blocos angulosos. Nota-se canalículo e lapiesamento próximo a entrada.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-

A caverna não apresenta feições hidrológicas ativas. Apenas em época de chuvas o abismo recebe o aporte direto da água a partir da entrada vertical. Há algumas marcas de escoamento na parede.

CAVIDADE E-10

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Rampa de sedimento aresoso



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	-	-
-	-	-

Presença de coralóides cinza com aspecto de couve flor próximo ao piso.



CAVIDADE E-10

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Gênese a partir da ampliação de fratura vertical por dissolução do mármore pela água meteórica.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

Acessos no entorno de 250 m

CAVIDADE E-11

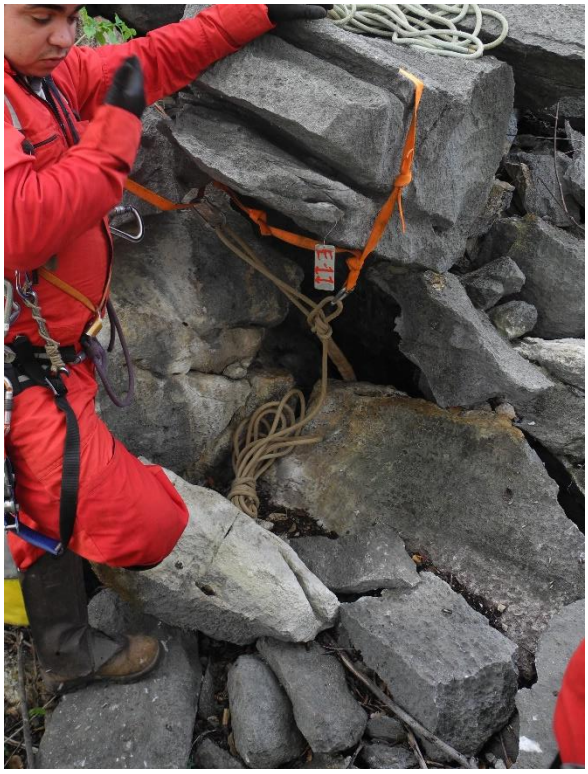
UTM X:	416203
UTM Y:	9495926
SIRGAS 2000, 24S	
Elevação:	565
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Maciço -

Topo

Essa cavidade está localizada no topo do Serrote dos Canudos. Esse serrote apresenta uma morfologia diferente do Serrote da Igreja. Aqui não se formam lajedos. A altura é bastante irregular, e o maciço, lapiesado (rillenkarren) e kamenitzas. Essa cavidade está bem próxima ao topo do maciço, na base de um paredão que tem aproximadamente 4 metros de altura. A entrada da caverna, que é vertical, constitui uma pilha de blocos.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

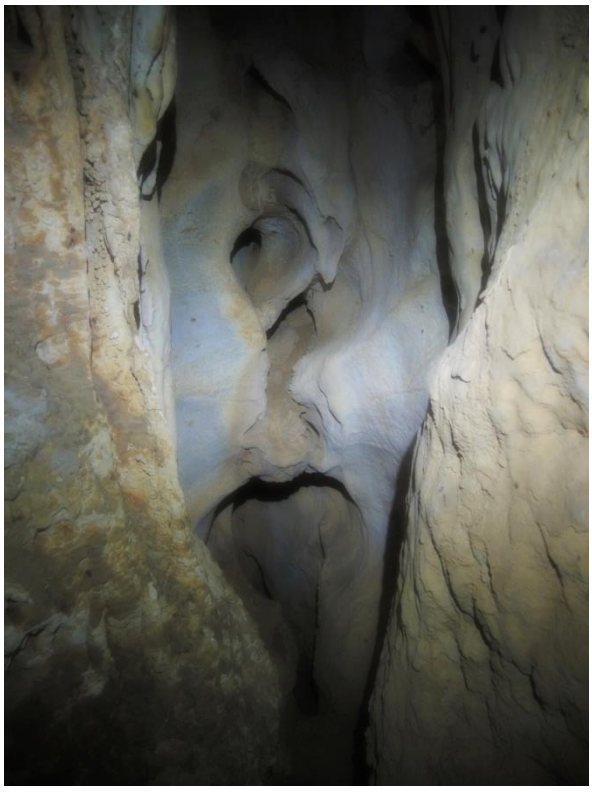
- -

A caverna se desenvolve em marmóre bem recristalizado, de coloração branca e de granulação média a grossa. O mármore apresenta como mineral acessório, a mica (principalmente muscovita, mas também biotita). O mármore apresenta intrusões do pegmatito. As intrusões são boudinadas com caimento para sul, com dimensões variadas (desde poucos centímetros de espessura até cerca de 20-30 cm). Como o mármore já está muito recristalizado, as feições sedimentares já estão bem obliteradas.
Próximo ao topo do maciço é possível observar a formação do colofanito concordante com o protoacamamento, dissolvido na matriz da rocha.



Quanto às estruturas, foi observado um protoacamamento, porém de difícil visualização, marcado pela diferença composicional (níveis impuros com presença de micas), que condiciona a erosão diferencial do mármore.

CAVIDADE E-11



Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo | Meandrante

A morfologia da caverna foi descrita como suavemente meandrante. O conduto de acesso é verticalizado e é possível observar nas paredes, morfologias freáticas, contendo pendentes e canais de teto. Ao chegar no piso da cavidade, após descida do lance vertical, a caverna continua como um conduto freático descendente. O piso é sedimentar, e as paredes bem lisas. A cavidade funciona como um sumidouro intermitente nos períodos chuvosos, em que a água é completamente direcionada para dentro da cavidade.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência | Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

-

Escoamento

-

-

A visita foi realizada durante a estação úmida. A entrada de água é oriunda do escoamento superficial via vertente durante períodos chuvosos.

CAVIDADE E-11

Depósitos clásticos

- Presença de depósito com valor cientifico

Os depósitos são mistos. Há predominância de sedimentos alóctones finos. Os sedimentos autóctones estão mais restritos a calhaus e matacões, principalmente próximos a zona de entrada.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides

Crosta

Estalactites

Coluna

A caverna apresenta escorrimentos, cortinas, estalactite, colunas, coraloides e crosta, com presença pouco significativa.



CAVIDADE E-11

Gênese

- Epigênica (singenética)
- Epigênica (paragenética)

A gênese foi classificada como epigênica, com fases de singênese e paragênese. A singênese é marcada dissolução e alargamento de fraturas (N-S), e vai condicionar o desenvolvimento da cavidade. A fase paragênica é marcada pelas feições freáticas como pendentes e conduto de teto, além de material sedimentar (com aspecto de brecha matriz suportada com potencial paleontológico) incrustado próximo ao teto e em espeleotemas.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA	ENTORNO IMPACTADO
Não	Sim

Acessos no entorno de 250m

CAVIDADE E-11



Zonação

- 100% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos brancos



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Guano,



Vestígios

- Caminho de cupim inativo, Ninho de Hymenoptera inativo, Conchas

CAVIDADE E-11

Caracterização da fauna

- Sarcoptiformes, Zygentoma, Lepidoptera, Blattaria, Araneae, Opiliones, Amblypygi



Vertebrados

- Ausente



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- Ausente

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE E-12

UTM X:	415848
UTM Y:	9495901
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	549
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Dolina -

Topo

Caverna situada no topo do Serrote dos Canudos, no interior de dolina de abatimento. A entrada se encontra no paredão NE da dolina, que tem um formato assimétrico, com eixo principal medindo cerca de 5 metros e aproximadamente 3 metros de largura. A altura do paredão da dolina varia entre 4 a 5 metros com eixo principal de direção N85.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

155 30

- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

Quanto à litologia, a caverna é composta por mármore branco impuro de granulometria grossa, nota-se rcristalização e textura sacaroidal. Observa-se no mármore mica e mica preta.

Na parede da entrada da caverna, observa-se estrutura de acamamento reliquiar 155/30.



CAVIDADE E-12

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

A morfologia do salão de entrada é lenticular. Já a morfologia do conduto é semi-circular. A caverna apresenta um salão de entrada com teto baixo, piso preenchido em sua maior parte de calhaus e clastos angulosos. O teto é inclinado. A porção NE da cavidade se desenvolve em um conduto de teto baixo, com piso plano de sedimentos. Na parede, ao longo de todo esse conduto, existe um de paleopiso sedimento de coloração vermelha e cimentado, que se prolonga até a porção distal desse conduto.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

-

Escoamento

- -

Cavidade com indicativos de atividade intermitente. Durante eventos de preciptação ocorre entrada de água meteórica evidenciada por marcas de escoamento na parede e piso próximo à entrada.

CAVIDADE E-12

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

A caverna apresenta um salão de entrada com teto baixo, piso preenchido em sua maior parte de calhaus e clastos angulosos. O piso na porção distal do conduto apresenta granulometria de areia fina, silte e argila.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Crosta	-
-	-	-

Os depósitos químicos são coralóides brancos no teto, coralóides cinza centimétricos próximo ao piso e crostas brancas. Próximo á entrada da cavidade ocorre coraloide cinza com tamanho notável (cerca de 4 cm de comprimento).



CAVIDADE E-12

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Gênese epigenética, formada a partir da dissolução da rocha com a infiltração da água de chuva e a partir da infiltração na dolina de abatimento (área de inserção da caverna).

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

Acessos no entorno de 250m

CAVIDADE E-12



Zonação

- 70% Entrada e 30% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Micro-organismos amarelo, rosa e verde

Recursos tróficos



- Material Vegetal, Detritos, Raízes,Guano, Fezes, Bolota de regurgitação

Vestígios



- Penas de urubu, Ninho de Hymenoptera inativo, Conchas

CAVIDADE E-12

Caracterização da fauna

- Collembola, Psocoptera, Pseudoscorpiones, Isopoda, Mesostigmata, Sarcoptiformes, Orthoptera, Gastropoda, Neuroptera, Blattaria, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera



Vertebrados

- Ausente

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- *Ninetinae gen.n. sp.nov*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE E-13

UTM X:	415998
UTM Y:	9495930
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	558
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Dolina -

Alta vertente

A cavidade está em alta vertente do Serrote dos Canudos. Insere-se no interior da dolina, com morfologia de perfil de poço rochoso. O maciço apresenta lapiás bem desenvolvidos, do tipo rillenkarren.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

O litotipo em que a cavidade se desenvolve é o mármore, que se encontra muito recristalizado, com granulação média a grossa e contendo mica muscovita e biotita como minerais acessórios. O mármore apresenta intrusões de pegmatito com quartzo, feldspato e mica muscovita, comumente boudinados. Dentro da caverna eles formam patamares.

Protoacamamento marcado pela presença das micas.



CAVIDADE E-13

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

O padrão planimétrico é indefinido, visto que o maior desenvolvimento da cavidade é na vertical. A geometria das seções é na forma de poço, o teto é irregular e o piso a partir da entrada é em declive. Ao chegar no fundo do poço, o piso ainda é em declive (menos acentuado) até chegar na porção distal da cavidade. A cavidade apresenta muitas feições freáticas. Foram observados protocondutos bem arredondados, pendentes, canais de teto, canalículos, patamares rochosos, projeções rochosas e pontões estruturais - que estão associados à presença do pegmatito.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença -

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-

A visita foi realizada durante a estação úmida e em um momento de chuva. A entrada de água intermitente é oriunda do escoamento superficial via vertente. Foram observados escoamento e gotejamento ativo em espeleotema (no escorrimento, gotejando acima dos microtravertinos).

CAVIDADE E-13

Depósitos clásticos

Presença de depósito com valor cientifico

A sedimentação é mista, mas principalmente alóctone. Onde o piso da cavidade é aplainado, a sedimentação é mais terrígena e abaixo do fosso a sedimentação é mal selecionada e variada, contendo blocos e matacões angulosos.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Escorrimentos	Cortinas	Estalactites	Estalagmites	Coluna
Travertinos	-	-	-	

A sedimentação química é bastante diversificada, há escorrimentos, cortinas, microtravertico, estalactites, estalagmites e coluna. Os espeleotemas que estão na parte mais desabrigada e exposta da caverna estão mais friáveis, tendo sofrido mais intemperismo químico e físico. Já os espeleotemas que estão na parte mais abrigada da caverna, no fundo e na porção inferior, estão mais preservados.



CAVIDADE E-13

Gênese

- Epigênica (singenética)
- Epigênica (paragenética)

A gênese foi classificada como epigênica, com fases de singênese e paragênese. A fase singenética foi responsável pela formação e aprofundamento do poço. A fase paragenética foi identificada pela presença de protocondutos, pendentes e canais de teto. Também foi observada a presença de um material sedimentar (com aspecto de brecha matriz suportada, alaranjado, contendo muitos ossos - potencial paleonto). Esse material preenche alguns dos protocondutos e está impregnado nas paredes e espeleotemas na porção mais abrigada da cavidade.

Conservação

- CAVIDADE IMPACTADA: Não
- ENTORNO IMPACTADO: SIM

Acessos no entorno de 250m

CAVIDADE E-13







Zonação

- 100% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos branco, verde e amarelo

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes,Guano, Fezes

Vestígios

- Exoesqueleto Araneae, Coleoptera e Amblypygi, Ossada de lagarto e roedor, Concha cônica

CAVIDADE E-13

Caracterização da fauna

- Isoptera, Blattaria, Orthoptera, Lepidoptera, Collembola, Hymenoptera, Amblypygi, Araneae



Vertebrados

- Ausente



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Kambiwa sp.n., Ninetinae gen.n. sp.nov*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE E-14

UTM X:	415996
UTM Y:	9495911
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	552
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Maciço

Dolina

Alta vertente

A cavidade está inserida na alta vertente do Serrote dos Canudos. O maior desenvolvimento da caverna é na vertical, ao descer a dolina abrupta. Os lapiás do lado externo estão bem desenvolvidos e é possível facilmente a identificação de solution pits, rain pits, kamenitza, rillenkarenn.



Litologia e geologia estrutural

- ACAMAMENTO
- FRATURA
- FALHA

A caverna se desenvolve no mármore, com níveis de intrusão de pegmatito chegando até quase 1 metro de espessura. O mármore é mais puro do que o observada no Serrote da Igreja, mas também apresenta mica muscovita e biotita como minerais acessórios que marcam a estrutura relíctica sedimentar do acamamento.

A rocha se encontra muito fraturada. A fratura principal que condiciona a dolina abrupta e esse poço rochoso é subvertical de direção N-S.



CAVIDADE E-14

Morfologia

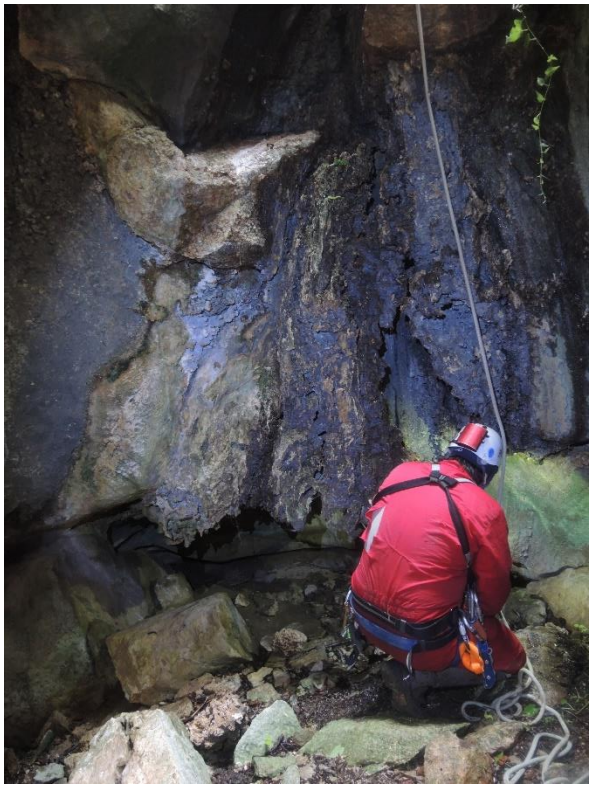


PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

O desenvolvimento principal da cavidade é vertical, com a morfologia da seção de poço. Na porção mais distal, um pequeno canal de drenagem entalhado na rocha que, mesmo durante o evento chuvoso, não apresenta escoamento ativo. Presença de claraboia (entrada), pontões estruturais, relacionados principalmente à intrusão de pegmatito em várias escalas (menores claramente boudinados e com continuidade lateral, de no máximo 20-30 cm de espessura), presença de arco rochoso e pilar rochoso.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Gotejamento

Escoamento -

-

A visita foi realizada durante a estação úmida, em um dia chuvoso. Há entrada de água intermitente, oriunda do escoamento superficial via vertente, por meio da claraboia. Foi observado gotejamento ativo e escoamento de água sobre espeleotemas.

CAVIDADE E-14

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Na parte exposta, a sedimentação é majoritariamente alóctone, composta de matacões (de mármore e de pegmatito) que provavelmente caíram no poço, e que formam essa rampa em direção ao desenvolvimento horizontal da caverna. Nas porções mais abrigadas o sedimento é mais fino e advém do escoamento de canalículos e da superfície e é depositado nessa parte mais baixa da caverna. Calhaus e matacões se concentram abaixo da claraboia.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Crosta	Cortinas
-	-	-	-

Foram identificados escorrimentos, cortinas, estalactites, coraloides e crostas de cores variadas, visto que a caverna se encontra exposta. Muitos dos espeleotemas estão friáveis e já foram erodidos ou dissolvidos. Os espeleotemas da porção mais exposta estão bem deteriorados pelo próprio intemperismo.



CAVIDADE E-14

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A caverna foi classificada como epigênica singenética com desenvolvimento pelo alargamento de fraturas e desplacamento de blocos.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

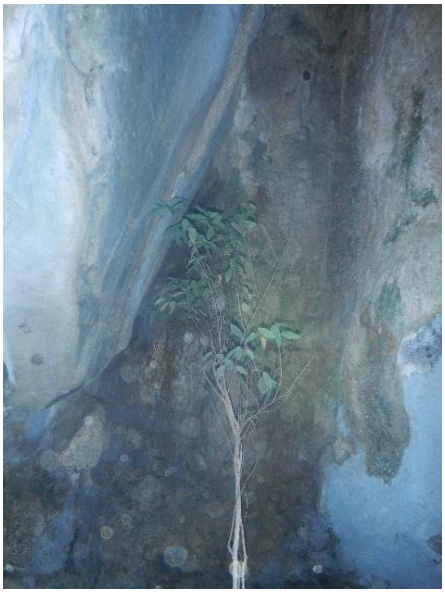
Não

ENTORNO IMPACTADO

sSim

Acessos no entorno de 250m

CAVIDADE E-14



Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Arbustos e brotos, Micro-organismos amerelo, branco e verde



Recursos tróficos

- Material Vegetal,Detritos, Raízes,Guano, Fezes, Carçaca



Vestígios

- Exoesqueleto de Araneae e Coleoptera, Ossada de morcego; Concha cônica e espiral

CAVIDADE E-14

Caracterização da fauna

- Blattaria, Isopoda, Lepidoptera, Blattaria, Hymenoptera, Opiliones, Psocoptera, Collembola, Gastropoda, Araneae



Vertebrados

- Ausente



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Carapoia sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE E-15

UTM X:	415970
UTM Y:	9495954
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	537
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Paredão -

Alta vertente

A cavidade está inserida na base de um paredão rochosocom cerca de 2 m de altura posicionada em alta vertente, próximo ao topo do Serrote dos Canudos. O maciço e caracterizado por rocha exposta e a vegetação no entorno é preservada, composta por árvores típicas da caatinga, de média e grande porte.



Litologia e geologia estrutural

- ACAMAMENTO - - - -
- FRATURA - -
- FALHA - -

A litologia consiste em mármore de textura grossa, impuro com lentes centimétricas calciosilissiclásticas e intrusões de pegmatito.

Fratura de diração N-S controla o desenvolvimento da cavidade.



CAVIDADE E-15

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A cavidade constitui um único salão de morfologia retilínea em planta. Piso em aclive suave a partir da entrada, teto e paredes irregulares. Presença de canalículos centimétricos na parte distal e um pilar. Ausência de zona afótica.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Gotejamento

Escoamento

-

-

Marcas de escoamento de água na parede, possível entrada de água da chuva por gotejamento próximo à clarabóia.

CAVIDADE E-15

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Quanto ao aporte sedimentar predimina areia fina com clastos angulosos, associados a uma pequena rampa na porção distal.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Crosta	Cortinas	Estalactites
Estalagmites	Coluna	Travertinos	-	

Os depósitos químicos são abundantes, apresentam estar inativos devido ao aspecto de corrosão. Nota-se escorrimentos, estalactites, colunas centimétricas, microtravertinos, coralóides e crostas.



CAVIDADE E-15

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Dissolução de fratura vertical a partir da percolação de água meteórica.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

Acessos no entorno de 250m

CAVIDADE E-15



Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Arbusto e Musgo, Micro-organismos branco, amarelo e verde, Líquens e Fungos



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes,Guano, Fezes, Bolota de regurgitação



Vestígios

- Exoesqueleto de Araneae, Diplopoda, Coleoptera, Isopoda, Formicidae e Amblypygi, Ossada de roedor e morcego, Ninho de Hymenoptera inativo, Ninho de abelha inativo, Caminho de cupim inativo, Ninho de ave

CAVIDADE E-15

Caracterização da fauna

- Acari, Zygentoma, Araneae, Amblypygi, Opiliones, Coleoptera, Hymenopera, Pseudoscorpiones, Gastropoda



Vertebrados

- Chiroptera: *Artibeus obscurus, Peropteryx sp.,*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Ninetinae gen.n. sp.nov*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE E-16

UTM X:	415942
UTM Y:	9495915
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	560
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Dolina -

Topo

A caverna está inserida no topo do Serrote dos Canudos, o entorno é de rocha exposta com lapiás e vegetação dispersa. Apresenta duas entradas: uma entrada de acesso próxima a blocos desmoronados (dolina de abatimento) no topo do morro, a outra entrada, na vertente oposta consiste em uma entrada vertical com o acesso em corda. Pode-se considerar também uma claraboia.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -

- -

FRATURA

265 / 85

FALHA

- -

A litologia consiste em mármore recristalizado, impuro (calciosilissiclástico) com textura granoblástica. Intrusão do pegmatito concordante com acamamento reliquiar.

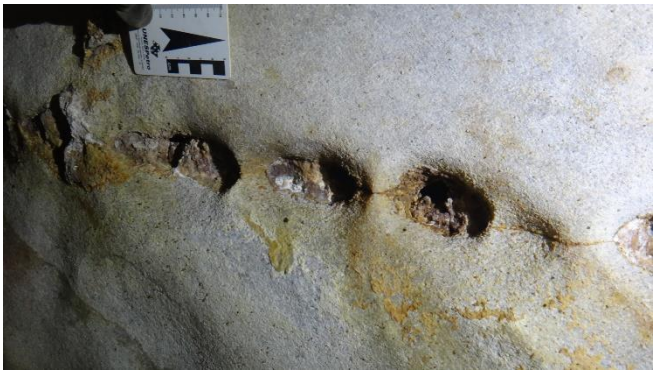
Fratura 90/75 controlando abatimento de blocos, lentes siliciclásticas do acamamento reliquiar. dobras no contato mármore/pegmatito.



CAVIDADE E-16

Morfologia







PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

Quanto à morfologia, a caverna apresenta em planta, um padrão planimétrico indefinido. A entrada de blocos abatidos da acesso a um salão com teto de aproximadamente 3 m e seção triangular, com um pendente métrico. Piso plano de sedimento, parede e teto condicionados principalmente por fraturas. No sentido NE desenvolve um conduto com teto baixo em um perfil lenticular, teto liso, com pendentes e piso de sedimentos em leve declive. Na parte distal, há um conduto que se desenvolve na direção NE em um perfil retilíneo, com sedimento reliquiar encrustado no teto. Na direção SW desenvolve um outro conduto com uma morfologia circular em planta, teto plano e entalhes laterais próximos ao piso. Na parte central da caverna existe uma área de abatimento controlado por fratura subvertical. Presença de feições como projeção rochosa de pegmatito, canaluculos, pendente, pilar, entalhes e canais de teto.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

Poça -

Presença de canal seco com entalhe do piso junto a parede, possivelmente formado por escoamento pluvial concentrado. No piso da parte distal (SW) ocorre uma depressão com cerca de 1 metro de diâmetro, que indica empoçamento intermitente de água por gotejamento.

CAVIDADE E-16

Depósitos clásticos

- Presença de depósito com valor cientifico

Cavidade com alto aporte de sedimento fino alóctone, com blocos angulosos autóctones dispersos. Na parte distal da caverna ocorre um conduto de direção NE preenchido por brecha de matriz arenosa e clastos, nota-se potencial paleontológico.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Crosta	Cortinas	Estalactites
Estalagmites	Coluna	Travertinos	Helictites	

Os depósitos químicos ocorrem de forma generalizada. As cortinas apresentam extremidades serrilhadas. Presença de escorrimentos, estalactite, estalagmite, colunas centimétricas, travertinos no conduto SW, crosta e coralóide.



CAVIDADE E-16

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Cavidade epigenética formada pela dissolução da rocha por percolação de água meteórica. A presença de sedimento e feições tipo pendente sugerem predominância de paragênese nos processos espeleogenéticos. Áreas de ampliação por abatimento.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

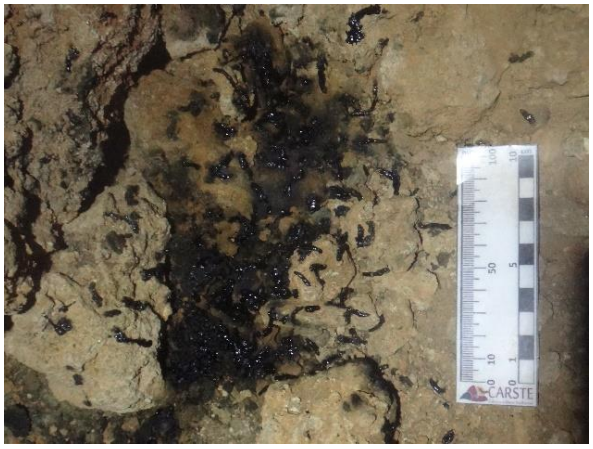
ENTORNO IMPACTADO

Sim

Acessos no entorno de 250m

CAVIDADE E-16







Zonação

- 10% Entrada, 60% Penumbra e 30% Afótica

Organismos fotossintetizantes

- Musgo, Micro-organismos branco, amarelo e verde

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes,Guano, Fezes, Carçaca, Rizotema

Vestígios

- Exoesqueleto Araneae, Coleoptera, Diplopoda, Amblypygi, Isopoda, Concha cônica e espiral, Ninho de Hymenoptera inativo, Caminho de cupim inativo, Ossada

CAVIDADE E-16

Caracterização da fauna

Ixodida, Trombidiformes, Mesostigmanta, Isopoda, Zygentoma, Orthoptera, Hymenoptera, Blattaria, Hemiptera, Diptera, Opiliones, Araneae, Coleoptera, Pseudoscorpiones, Collembola, Gastropoda



Vertebrados

Chiroptera: *Diphylla ecaudata, Desmodus rotundus*



Presença de troglóbios

Ausente

Presença de táxons novos

Carapoia sp.nov, Ninetinae gen.n.sp.nov, Cyphoderus po.nov.4

Presença de espécie ameaçada de extinção

Ausente

CAVIDADE E-17

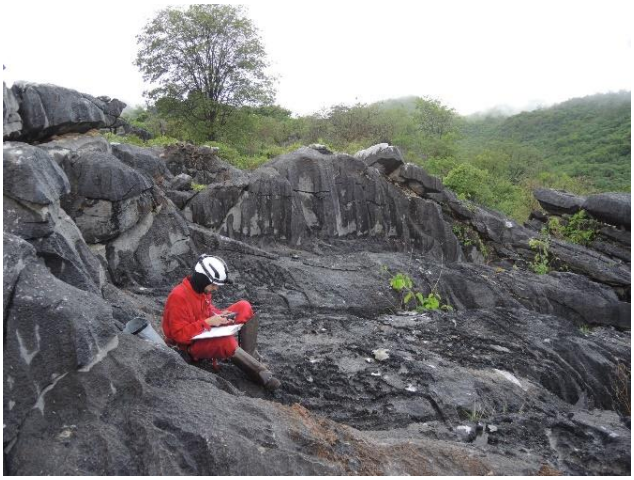
UTM X:	415970
UTM Y:	9495907
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	562
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Maciço -

Topo

A cavidade está inserida na vertente S do Serrote dos Canudos, onde se localizam as cavidades E. O maciço apresenta continuidade lateral superior a 30 metros. A cavidade é pequena e rasa, e está localizada no topo do maciço. Toda a área se encontra lapiesada, com presença de rillenkarren, kamenitza, rain pits e solution pits. A declividade próxima a entrada da caverna, na região do topo do maciço, é suave.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -

-

FRATURA

185/88

FALHA

-

A cavidade se desenvolve em mármore, bastante recristalizado, com níveis impuros marcados pela presença de mica biotita e muscovita como minerais acessórios. Ocorrem intrusões de pegmatito de escala variada, que se encontram boudinadas. Às vezes, o colofanito ocorre junto com as intrusões de pegmatito ou preenchendo fraturas.

A cavidade se desenvolve com um controle estrutural forte, em uma fratura N-S, subvertical. O mármore apresenta um caráter maciço (sacariodal), devido ao seu alto grau de



CAVIDADE E-17

Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo

-



A morfologia é retilínea (controle estrutural). A geometria das seções é triangular, por vezes, fissural, lenticular vertical, associada à dissolução e ao alargamento dessa fratura N-S. O teto é irregular, apresenta claraboia, em partes é rochoso e em partes composto por blocos. O piso a partir da entrada, após a descida do desnível (caverna vertical de entrada pela claraboia), é plano e majoritariamente sedimentar terrígeno. Próximo à entrada, há pontualmente alguns matacões.
Quanto às feições morfológicas, foi observado um canalículo na base dessa fratura aberta (185/88) e pontões estruturais associados ao pegmatito e à erosão diferencial dentro da cavidade (nos boudins de pegmatito).

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença intermitente

Indicativos de atividade

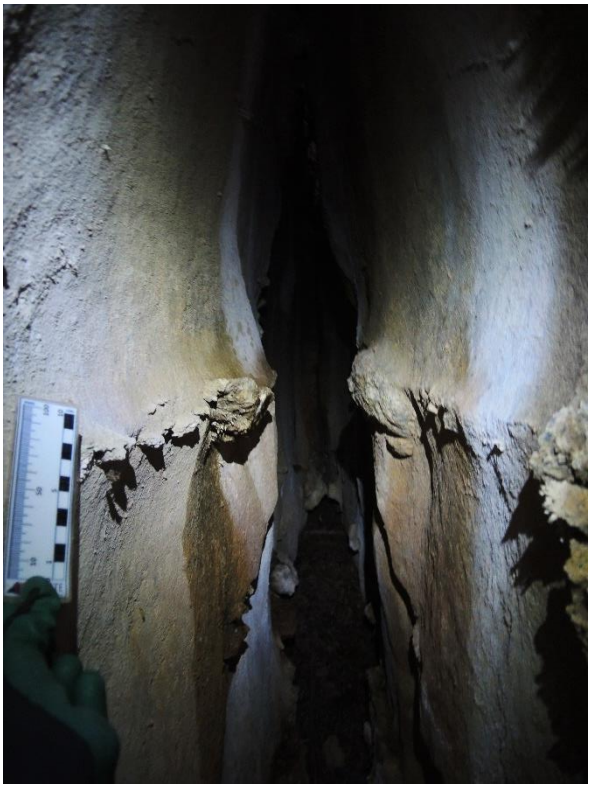
TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento

-

Gotejamento

-



Entrada de água intermitente oriunda do escoamento superficial via vertente. Entrada de água meteórica pelo teto da cavidade ou pela própria entrada. A caverna também recebe água através das fraturas. Foi observado escoamento ativo próximo à entrada da caverna, através de uma fratura sub-horizontal. A partir do escoamento haviam vários espeleotemas do tipo coraloide e crosta.

CAVIDADE E-17

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

A sedimentação é majoritariamente alóctone e predominantemente terrígena.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides Escorrimentos - - -
- - - -

Foram observados apenas escorrimentos e coraloides.



CAVIDADE E-17

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese é epigênica singenética que se desenvolveu a partir da percolação de água meteórica e do alargamento de fraturas.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

Acessos no entorno de 250m

CAVIDADE E-17







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos branco, verde e amarelo

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes

Vestígios

- Caminho de cupim inativo, conchas cônicas e em espiral

CAVIDADE E-17

Caracterização da fauna

- Coleoptera, Psocoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Araneae, Blattaria, Opiliones, Amblypygi, Orthoptera



Vertebrados

- Ausente



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- Ausente

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE E-18

UTM X:	416056
UTM Y:	9495907
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	551
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Dolina -

Topo

A caverna é inserida no topo do Serrote dos Canudos, em uma dolina de perfil assimétrico, com comprimento de 10 metros e largura de 4 a 5 metros. O direcionamento da dolina de abatimento é N180. A entrada da caverna está no paredão da dolina e se desenvolve de forma inclinada seguindo a estrutura da fratura 90/65. O entorno da caverna é caracterizado pela presença de rocha exposta com lapiás do tipo rillenkarren.



Litologia e geologia estrutural

- ACAMAMENTO - - - -
- FRATURA 90/65
- FALHA - -

Mármore maciço, recristalizado com textura sacaroidal e leitos impuros/calcissilicáticos . No mármore, observa-se a presença de mica e clorita. Também ocorrem intrusões de pegmatito formando boudins centimétricos e mineralização de colofanito preenchendo em fraturas verticais.

Fratura 90/65 condiciona a parte da entrada da caverna, que se desenvolve ao longo de mesma. Na porção distal da caverna existe um controle de um conduto de entalhamento (com uma morfologia de cânion) de direção N345. Na porção distal, se desenvolve um nível superior de morfologia lenticular, seguindo o acamamento reliquiar subhorizontal.



CAVIDADE E-18

Morfologia







PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

Quanto à morfologia da caverna, a parte proximal apresenta uma morfologia fissural inclinada que desenvolve uma entrada em declive acentuado no fundo de dolina. Adentrando na caverna, abre-se um salão com entalhes laterais na parede (nocth), pendentes e piso formado por uma pilha de sedimento fino alóctone. O Salão se prolonga a cânion de entalhamento de direção NW. Na parede do cânion próximo ao teto, existe uma passagem para NE com teto baixo e morfologia lenticular horizontal, com piso entalhamentos no piso formando canais paralelos (afluentes) que se prolonga por uns 10 metros até achagar a um salão com espeleotemas. A porção sudeste Cavidade apresenta um prolongamento de teto baixo partindo do salão principal, o teto é liso com pendentes e sedimento associado, piso plano de sedimento fino. A parte distal evolui para conduto fissural subvertical com caimento para SE. Presença de pilar centimétrido de pegmatido.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Gotejamento

Escoamento

Foi observado escoamento de água nas paredes próximo a entrada e gotejamento ativo durante evento chuvoso em vários pontos da cavidade. No salão principal existe um entalhe no piso que corresponde a um canal seco que direciona fluxo para a parte SE da cavidade.

CAVIDADE E-18

Depósitos clásticos

- Presença de depósito com valor cientifico

A cavidade apresenta destaque quanto aos depósitos sedimentares. O piso é composto por alto aporte de sedimentos finos (areia e argila) alóctones e de forma pontual, principalmente próximo a entrada, concentram-se calhaus e matacões autóctones. Nota-se sedimento cimentado no teto e parede evidenciando fases de preenchimento e erosão de sedimento na cavidade. Na parte distal, existe um canalículo centimétrico com uma feição de rampa de deposição de sedimento fino.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Crosta	Cortinas	Estalactites
Estalagmites	Coluna	Travertinos	-	

A caverna apresenta uma concentração notável de espeleotemas no salão NE. Presença de cortina métrica com aspecto serrilhado, estalactite, estalagmite, escorrimento, colunas centimétricas e microtravertinos. Crostas e coralóides ocorrem de forma generalizada. Nota-se estalagmites inativas no piso e em estado de corrosão.



CAVIDADE E-18

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Possível gênese epigenética formada a partir da percolação da água meteórica. Existem canais de teto, pendentes, pináculos que evidenciam ampliações por paragênese. De forma pontual, há abatimento de blocos auxiliando na ampliação da cavidade.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

Acessos no entorno de 250m

CAVIDADE E-18







Zonação

- 20% Entrada, 50% Penumbra e 30% Afótica

Organismos fotossintetizantes

- Plântulas, Micro-organismos branco, verde e amarelo

Recursos tróficos

- Material Vegetal,Detritos, Raízes,Guano, Fezes, Carçaca

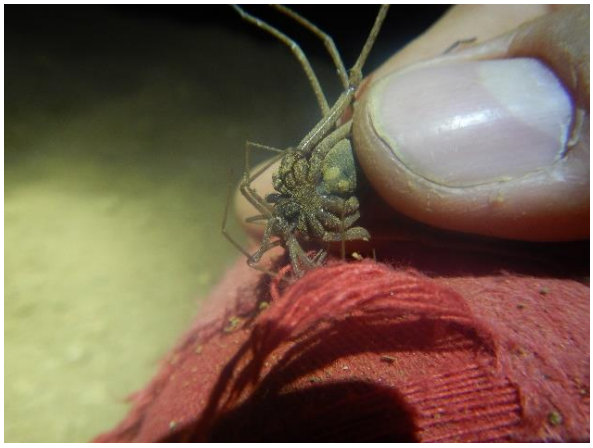
Vestígios

- Exoesqueleto de araneae e coleoptera; concha cônica e espiral, ossada

CAVIDADE E-18

Caracterização da fauna

- Coleoptera, Psocoptera, Zygentoma, Hymenoptera, Isopoda, Haplotaxida, Lepidoptera, Araneae, Amblypygi, Opiliones, Schizomida, Diptera, Pseudoscorpiones, Gastropoda, Hemiptera



Vertebrados

- Chiroptera: *Desmodus rotundus, Diphylla ecaudata*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Carapoia sp.n., Kambiwa sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE E-19

UTM X:	416259
UTM Y:	9495966
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	552
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Maciço -

Alta vertente

A cavidade está inserida na face sul do Serrote dos Canudos, em um ponto de declividade alta. A cavidade está condicionada por fratura subvertical N-S. Esse maciço apresenta lapiesamento do tipo rillenkarren e kamenitzas. À jusante da caverna ocorrem rain pits grandes (centimétricos).



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

A cavidade se desenvolve em um mármore com aspecto maciço, muito recristalizado. Os níveis de impureza, marcados pelas micas, marcam o protoacamamento da rocha. No paredão que limita a dolina é possível se observar a presença do colofanito preenchendo fraturas, que está sub-paralelo ao protoacamamento, e intrusão de pegmatito (boudinado com composição básica de quartzo, feldspato e mica muscovita).

A estrutura principal que condiciona a caverna é uma fratura subvertical com direção N175. Não há estrutura de interesse geológico e científico específicos.



CAVIDADE E-19

Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -



Quanto à morfologia, a cavidade é retilínea e seu desenvolvimento é condicionado por duas estruturas planares, uma fratura N-S subvertical e a presença de uma intrusão subhorizontal de pegmatito. Essa configuração caracteriza o corte dos condutos em formato de cruz. Nesse patamar definido pela intrusão do pegmatito é possivel observar canais de teto (no mármore) e canais entalhados no piso rochoso carbonático. No extremo sul, na porção inferior da cavidade, é possível identificar protocondutos em formato de tubo. As projeções rochosas são resultado da erosão diferencial da rocha, que deixa sobresaltadas as intrusões pegmatíticas.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

\- -



A caverna coleta água meteórica pela claraboia na porção média da caverna. Esses fluxos são direcionados para a porção sul, funcionando como um sumidouro intermitente.

CAVIDADE E-19

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

Os depósitos clásticos são de origem mista. A entrada da cavidade se dá em uma claraboia localizada na porção sul, por onde se desce em uma rampa de blocos. Na porção mediana da caverna o piso é terrígeno e ocupa a menor cota na cavidade. À norte o piso é composto por sedimentos terrígenos, oriundos de canalículos, e alguns matacões, que se desprenderam das paredes durante a própria gênese da caverna, ou que entraram pela claraboia. Há também aporte de de material orgânico e sedimentar (não selecionado) pela claraboia.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Escorrimentos	Crosta	Cortinas	Estalactites	Coluna
-	-	-	-	

Os depósitos químicos estão concentrados na porção norte, a mais abrigada da cavidade. Também foram observados depósitos menos significativos preenchendo a fratura subhorizontal.



CAVIDADE E-19

Gênese

Epigênica (singenética)

Epigênica (paragenética)

A gênese foi caracterizada como epigênica, com fases associadas a singênse e a paragênese. O condicionamento principal da cavidade é estrutural e está relacionado à fratura N-S. O desenvolvimento singenético está associado ao alargamento dessa fratura pela ação de águas meteóricas. O patamar subhorizontal marcado pela presença da intrusão do pegmatito apresenta feições características de paragênese, como canal de teto.

Conservação

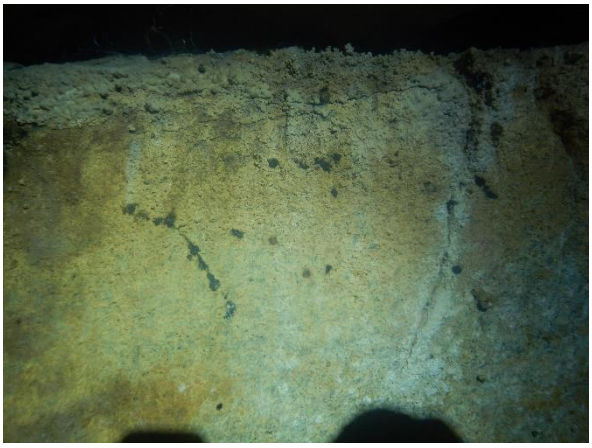
CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Acessos no entorno de 250m

CAVIDADE E-19



Zonação

- 100% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos branco, verde e amarelo



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Guano, Fezes



Vestígios

- Exoesqueleto, ossada e Conchas, Ninho de Hymenoptera inativo

CAVIDADE E-19

Caracterização da fauna

- Araneae, Opiliones, Amblypgi, Orthopetra, Hymenoptera, Coleoptera, Gastropoda



Vertebrados

- Ausente

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- *Kambiwa sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE N-01

UTM X:	414383
UTM Y:	9496612
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	531
Litologia:	Gnaisse
Compartimento:	Remanescentes do Planalto Residual Sertanejo

Inserção na paisagem

Maciço

Depósito de tálus

Alta vertente

A caverna está localizada na porção noroeste do Serrote do Bode, inserida em alta vertente na base de um grande matacão associado a afloramento de gnaisse. O entorno da área de inserção da cavidade apresenta vegetação preservada, solo e declive acentuado.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

FRATURA

FALHA

A litologia é constituída por gnaisse com bandamento milimétrico. Bandas claras com quartzo, feldspato banda escura com biotita. Rocha heterogênea com intrusões de pegmatito.



A rocha é fraturada, com presença de bandamento e dobras normais centimétricas.

CAVIDADE N-01

Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -



A cavidade se desenvolve no sentido preferencial NW-SE, está disposta ao longo de diáclase de um matacão métrico. O piso é em aclive a partir da entrada, teto e parede irregulares com morfologia de seção fissural. Presença de carabóia na porção distal.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Poça Gotejamento

-



Observa-se na caverna escoamento de água ativo na parede, proveniente de quebras do matacão e do interstício entre o bloco basculado. Na parte superior da cavidade, em cima do teto, foi registrada uma poça de água em meio à marmita sobre a fratura que provavelmente percola e escoa na cavidade.

CAVIDADE N-01

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

O piso corresponde à uma drenagem intermitente, composta de sedimento fino e blocos angulosos (calhaus e matacões, de maioria autóctone, proveniente do abatimento do teto).



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Crosta	Travertinos	-	-
-	-	-	-	

Os depósitos químicos são incipientes. Presença de crostas e coralóides



CAVIDADE N-01

Gênese

Depósito de tálus

-

cavidade formada ao longo de diáclase em depósito de talus e ampliação erosão pluvial

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE N-01







Zonação

- 45% Entrada e 55% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Musgo, Micro-organismos branco, amarelo, Fungos e Líquens

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detrito animal, Guano, Fezes

Vestígios

- Caminho cupim ativo, Pena, Ninho de Hymenoptera inativo

CAVIDADE N-01

Caracterização da fauna

- Coleoptera, Neuroptera, Zygentoma, Ixodida, Diptera, Araneae, Isoptera, Hymenoptera, Diplopoda, Myriapoda



Vertebrados

- Chiroptera: *Glossophaga soricia, Glossophaga sp.;* Reptilia: *Tropidurus gr. torquatus*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Kambiwa sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE N-02

UTM X:	414374
UTM Y:	9496520
SIRGAS 2000, 24S	
Elevação:	543
Litologia:	Gnaisse
Compartimento:	Remanescentes do Planalto Residual Sertanejo

Inserção na paisagem

Depósito de tálus -

Alta vertente

Cavidade inserida na vertente noroeste do Serrote do Bode, na base de afloramento rochoso em quebra de relevo com depósitos de tálus associados. Está posicionada em alta vertente com superfície de declive acentuado. O entorno apresenta vegetação típica preservada.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

A litologia consiste em gnaisse, da Formação Barreiras. A litologia é constituída por gnaisse bandamento milimétrico. Bandas claras com quartzo, feldspato banda escura com biotita. Rocha heterogênea com intrusões de pegmatito.



Presença de bandamento gnáissico e diáclases.

CAVIDADE N-02

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

Cavidade de morfologia planimétrica indefinida. Apresenta um único salão formado no espaço entre tálus e blocos basculados do afloramento de inserção. Parede e teto inclinados piso plano com sedimento e blocos pontuais.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência **Indicativos de atividade intermitente**

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento **Gotejamento**

- -

Ausência de atividade hidrológica perene, com presença de marcas de escoamento na parede, nos interstícios entre os matacões que compõem a parede e o teto. Presença de cavidade sobre bloco no piso, formada por gotejamento intenso.

CAVIDADE N-02

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

Indicativo de entrada de aporte sedimentar da vertente à montante. Observa-se uma drenagem intermitente contornando o matacão de inserção e adentrando na cavidade a partir da entrada, onde se concentram os sedimentos finos alóctones.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides Crosta -

-

Ocorrem cortinas, escorrimento, estalactite, estalagmite, coluna, microtravertinos. Coralóides e crostas estão distribuídos de forma generalizada.



CAVIDADE N-02

Gênese

Depósito de tálus

-

Cavidade formada por espaço entre matacões métricos (tálus).

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE N-02



Zonação

- 80% Entrada, 20% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Musgo, Micro-organismos branco, amarelo, verde, Fungos e Líquens

Recursos tróficos



- Material Vegetal, Detritos, Guano, Fezes

Vestígios



- Pena, pelo, conchas

CAVIDADE N-02

Caracterização da fauna

- Pseudoscorpiones, Araneae, Schizomida, Hymenoptera, Coleoptera, Collembola, Diptera, Blattaria, Lepidoptera, Orthoptera, Zygentoma, Ixodida, Archaeognatha



Vertebrados

- Ausente

Presença de troglóbios

- Ausente

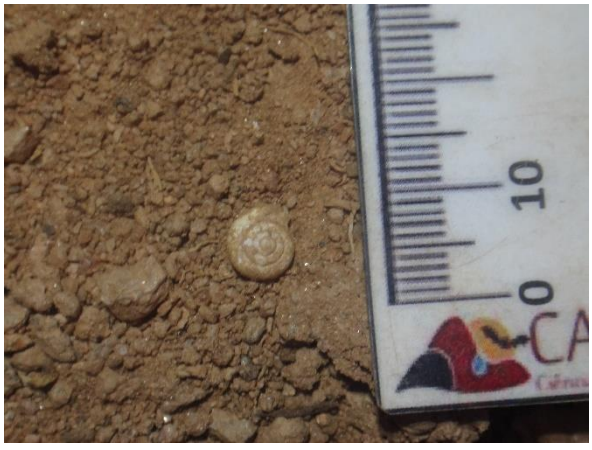


Presença de táxons novos

- *Kambiwa sp.n., Marma sp.n., Kambiwa sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente



CAVIDADE N-03

UTM X:	414744
UTM Y:	9496413
SIRGAS 2000, 24S	
Elevação:	540
Litologia:	Gnaisse
Compartimento:	Remanescentes do Planalto Residual Sertanejo

Inserção na paisagem

Maciço -

Altavertente

A caverna está inserida em alta vertente, em um afloramento de gnaisse com contato com pegmatito. Esse afloramento apresenta um desnível abrupto que marca uma quebra de relevo nesse ponto da vertente. A vertente de inserção também apresenta um declive acentuado. O entorno é caracterizado pela presença de vegetação densa. O maciço de inserção da caverna corresponde a uma área de rocha exposta na porção sudeste do Serrote do Bode.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

A litologia da caverna consiste em gnaisse, em contato com o pegmatito, principalmente na parte superior da caverna, onde concentram-se matacões e clastos de pegmatito. O gnaisse na caverna apresenta bandamento, observam-se minerais (mica, quartzo e feldspato) e no teto e nas paredes, observa-se processos de intemperismo esferoidal.

Presença de bandamento gnáissico e fraturas.



CAVIDADE N-03

Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo	-



Em planta a caverna apresenta uma morfologia triangular, afunilando para a parte distal e a seção da caverna é lenticular, curvada, possivelmente seguindo a estrutura de diáclase. A parede sudeste da cavidade aparenta constituir uma parte de bloco que está basculado.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença	Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento	-
-	-



Quanto aos processos hidrológicos, identificou-se umidade no piso. Há presença de escoamento proveniente do teto. O teto da caverna apresenta-se espaçado, levemente preenchido por blocos e nota-se a entrada de aporte de material orgânico, escoamento de água devido à evento chuvoso no dia anterior.

CAVIDADE N-03

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

A caverna recebe um aporte sedimentar a partir dos interstícios formados no contato de teto entre a parede fixa e a parede basculada e a partir de diáclases na parede observa-se entrada de sedimento fino (areia fina, argila e silte) e clastos sub-angulosos.

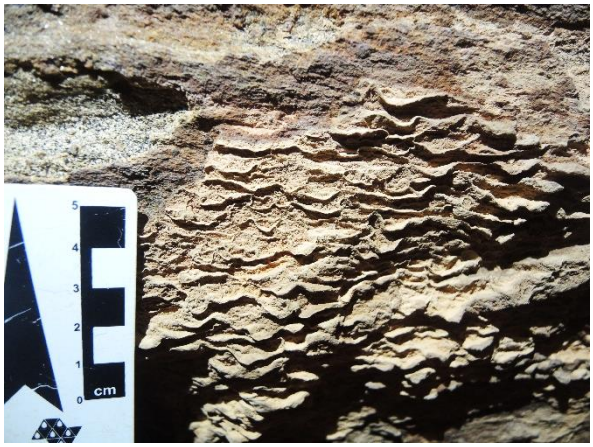


Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Escorrimentos	Crosta	Travertinos	-	-
-	-	-	-	

escorrimento branco com textura travertínica na parte distal



CAVIDADE N-03

Gênese

Epigênica (singenética)

Depósito de tálus

cavidade em diáclases no maciço de inserção

Conservação

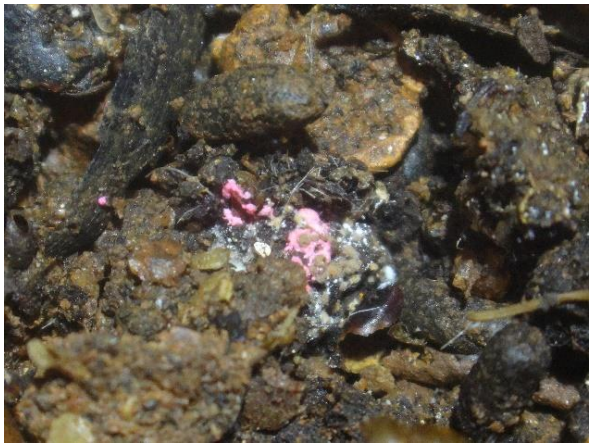
CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Acessos no entorno de 250m

CAVIDADE N-03







Zonação

- 100% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Musgo, Micro-organismos amarelo, branco, verde, rosa, Líquens, Fungos

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Guano, Fezes

Vestígios

- Caminho de cupim ativo, conchas cônicas e em espiral

CAVIDADE N-03

Caracterização da fauna

- Coleoptera, Gastropoda, Pseudoscorpiones, Ixodida, Parasitiformes, Diptera, Blattaria, Sarcoptiformes, Mesostigmata, Araneae, Hymenoptera, Gastropoda, Isopoda



Vertebrados

- Reptilia: *Phyllopezus pollicaris*; Chiroptera: *Mycronicteris microtis*

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- *Kambiwa sp.n., Ninetinae gen.n. sp.nov*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente



CAVIDADE N-04

UTM X:	415424
UTM Y:	9496266
SIRGAS 2000, 24S	
Elevação:	491
Litologia:	Gnaisse
Compartimento:	Remanescentes do Planalto Residual Sertanejo

Inserção na paisagem

Afloramentos menores

Depósito de tálus

Baixa vertente

A cavidade está inserida em baixa vertente sul da Serra do Céu, próxima da Margem direita de um rio seco. Está situada em depósitos de tálus associados a fraturamento de gnaisses. Observa-se que a montante da cavidade existe um prolongamento do tálus e afloramento de gnaisse, com formato parcialmente escalonado. Ela também apresenta um declive suave aumentando em direção ao topo.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

FRATURA

FALHA

A litologia é constituída por gnaisse bandamento milimétrico. Bandas claras com quartzo, feldspato banda escura com biotita. Rocha heterogênea com intrusões de pegmatito.

Na cavidade observa-se bandamento gnáissico e diáclase.



CAVIDADE N-04

Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -



A caverna é um pequeno salão retilíneo em planta com teto e parede inclinados e irregulares. O teto é baixo e o piso em aclive. A entrada da cavidade é estreita e afunila em direção ao fundo.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência **Indicativos de atividade intermitente**

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

- -



As feições hidrológicas do entorno são caracterizadas por feições intermitentes, de escoamento de vertente e a caverna recebe esse aporte sedimentar de escoamento superficial. Os escoamentos de vertente apresentam o fluxo variando entre N-S e NE-SW. A água pluvial penetra dentro dos interstícios dos matacões.

CAVIDADE N-04

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

O aporte sedimentar alóctone se concentra na entrada, é constituído de sedimento argilo-arenosos com seixos angulosos. O piso é rochoso na porção distlal.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Crosta	-	-	-	-
-	-	-	-	

Presença de crosta branca e crosta vermelha de forma generalizada



CAVIDADE N-04

Gênese

Depósito de tálus

-

cavidade formada em depósito de tálus

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

Acessos no entorno de 250m

CAVIDADE P-01

UTM X:	414986
UTM Y:	9495836
SIRGAS 2000, 24S	
Elevação:	534
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Morrote -

Topo

A caverna encontra-se na porção leste do Serrote dos Canudos, posicionada no topo do morro. Está situada em uma área de rocha aflorante com feições exocársticas tipo hillenkarren e dolinas. A vegetação é preservada no entorno.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

167/25

- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

A litologia consiste em mármore hererogêneo de textura grossa. Observa-se níveis siliciclásticos milimétricos que ressaltam na parede e intrusão de pegmatito com boudins centimétricos.

Nota-se acamamento reliquiar mergulhando para SE.



CAVIDADE P-01

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Reticular/ network -

A entrada é um conduto retilíneo, com teto formado por matacões. Esse conduto é um pequeno corredor de entalhamento de direção NW, que é interrompido por um outro conduto de forma perpendicular. Há canalículos freáticos centimétricos alinhados ao longo do acamamento. Na parte distal há uma pequena projeção rochosa na parede constituída de pegmatito. O conduto da entrada é condicionado por fratura com paredes verticais, em que se observam feições de entalhamento lateral ao longo dos planos de acamamento reliquiar.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

- -



Aporte hidrológico proveniente de água de precipitação que adentra pelo teto e fluxos de vertente. Foi registrado escoamento de água na parede da caverna após evento chuvoso.

CAVIDADE P-01

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

O piso da cavidade é em aclive em direção à entrada. A maior parte do piso é composta por sedimento fino, matéria orgânica, fezes de animal e, de forma pontual, por clastos angulosos autóctones.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Crosta	-	-	-
-	-	-	-	

Quanto aos espeleotemas, há coraloides milimétricos de forma generalizada, crostas brancas, também de forma generalizada, principalmente próximo às zonas no teto com entrada de água meteórica em épocas de chuva.



CAVIDADE P-01

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Evidenciam-se condutos freáticos na parede, como uma iniciação da cavidade. Entretanto, a feição de conduto de entalhamento sugere evolução epigenética a partir do rebaixamento da dissolução de fraturas com a entrada da água meteórica.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

Acessos

CAVIDADE P-01







Zonação

- 60% Entrada e 40% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Micro-organismos amarelo, branco, verde, Líquens, Fungos, Angiospermas

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Guano, Fezes

Vestígios

- Caminho cupim inativo, ooteca vazia de Sicarius sp., Pena, Exoesqueleto de Araneae, Coleoptera, Lepidoptera, Homoptera

CAVIDADE P-01

Caracterização da fauna

- Coleoptera, Diplura, Pseudoscorpiones, Ixodida, Mesostigmata, Isopoda, Zygentoma, Orthoptera, Neuroptera, Lepidoptera, Blattaria, Araneae, Hymenoptera, Gastropoda



Vertebrados

- Chiroptera: *Peropteryx sp.*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Kambiwa sp.n., Carapoia sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente



CAVIDADE P-02

UTM X:	415032
UTM Y:	9495876
SIRGAS 2000, 24S	
Elevação:	544
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Maciço -

Altavertente

O local de inserção da cavidade é no alto da vertente noroeste do Serrote dos Canudos. Está inserida em uma área de rocha exposta e presença de lapiás.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

80 / 85

FALHA

- -

Mármore com variação composicional e impurezas, presença de intrusões de pegmatito concordante com acamamento reliquiar.

Fratura que condiciona o desenvolvimento da caverna



CAVIDADE P-02

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Reticular/ network -

A caverna é um único conduto retilíneo em planta. A morfologia, em seção, é fissural alinhada de acordo com o plano de fratura 80/85. Logo após a entrada, existe um trecho onde o teto é aberto, formando uma claraboia com lapiesamento na parede. O conduto afunila-se a partir da entrada até a porção distal . É possível visualizar essa fratura que condiciona a caverna. Ausência de zona afotica.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência **Indicativos de atividade intermitente**

TIPOS DE FEIÇÕES

Gotejamento **Gotejamento**

- -



Entrada de água oriunda de escoamento superficial via vertente. Marcas de gotejamento.

CAVIDADE P-02

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

O piso consiste em sedimento fino de forma generalizada e de forma pontual, mais próximo a entrada, há clastos angulosos, sendo que o material fino é alóctone e os clastos são autóctones.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Crosta	-	-
-	-	-	-	

escorrimento branco próximo a entrada, coralóides e crosta branca



CAVIDADE P-02

Gênese

Epigênica (singenética)

-

ampliação de fratura vertical por dissolução da rocha pela água meteórica

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

-

CAVIDADE **P-02**



Zonação

- 85% Entrada e 15% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Musgos, Micro-organismos brancos e verdes



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Guano, Fezes, Carcaça



Vestígios

- Exoesqueleto de Araneae, Formicidae, Amblypygi, Coleoptera e Lepidoptera; Ossada de sapo, Penas

CAVIDADE **P-02**

Caracterização da fauna

- Collembola, Diptera, Pseudoscorpiones, Isopoda, Haplotaxida, Neuroptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Blattaria, Araneae, Gastropoda



Vertebrados

- Anura: *Rhinella diptycha; Chiroptera: Peropteryx sp.*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- Ausente

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE P-03

UTM X:	415057
UTM Y:	9495853
SIRGAS 2000, 24S	
Elevação:	561
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Maciço -

Topo

A caverna está inserida no topo da porção oeste do Serrote dos Canudos, onde existe um afloramento rochoso e blocos basculados. Em torno desse afloramento ocorrem lapiás e outras cavidades.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO		FRATURA		FALHA	
160	25	140	80	-	-
-	-				

Mármore branco de textura grossa (sacaroidal) e heterogêneo, lentes calssiliciclasticas centimétricas.

As fraturas condiciom o direcionamento dos condutos.



CAVIDADE P-03

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A caverna se desenvolve ao longo de uma fratura vertical em único conduto de entalhamento. As paredes são verticais com entalhe lateral centimátrico, o teto irregular e o piso plano. A caverna não apresenta zona afótica. Presença de canalículos alinhados ao longo de acamamento reliquiar e fraturas verticais.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença **Indicativos de atividade intermitente**

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento **Gotejamento**

- -



Quanto à hidrologia, houve evento chuvoso no dia anterior e foi evidenciado escoamento de água na parede e piso.

CAVIDADE P-03

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

Próximo a entrada presença de matacões e clatos angulosos autóctones, o restante da cavidades apresenta piso preenchido de sedimento fino alóctone com grânulos e seixos angulosos.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Crosta	Estalactites
-	-	-

Coralóides milimétricos, crosta branca, escorrimento com estalactite centimétrica na extremidade.



CAVIDADE P-03

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Gênese a partir da dissolução do mármore pela água meteórica ao longo de fratura vertical.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

-

CAVIDADE P-03



Zonação

- 100% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Micro-organismos amarelo, branco, verde, rosa, Líquens, Fungos



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Guano, Fezes



Vestígios

- Exoesqueleto, Ossada, Conchas, Penas.

CAVIDADE P-03

Caracterização da fauna

- Coleoptera, Neuroptera, Pseudoscorpiones, Isopoda, Haplotaxida, Araneae, Lepidoptera, Blattaria, Opiliones, Gastropoda



Vertebrados

- Chiroptera: *Peropteryx sp.*, Reptilia: *Boa constrictor*

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- *Ninetinae gen.n. sp.nov., Calocteninae sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE P-04

UTM X:	415062
UTM Y:	9495830
SIRGAS 2000, 24S	
Elevação:	558
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Maciço -

Topo

A caverna é inserida no topo oeste do Serrote dos Canudos e o acesso se dá na entrada de um pequeno cânion estreito. O direcionamento desse cânion é um prolongamento da fratura que condiciona a cavidade P-03, em direção NW. A entrada da P-04 encontra-se na parte inferior da parede do cânion, próximo ao piso, em meio a blocos abatidos.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO		FRATURA		FALHA
160	25	140	60	-
-				

Mármore branco de textura grossa (sacaroidal) e heterogêneo, lentes calssiliciclasticas centimétricas.

Fratura de diração NW-SE controla o eixo principal da cavidades, as fraturas de rireção NE-SW controlam canalículos.



CAVIDADE P-04

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Reticular/ network -

Cavidade apresenta entrada estreita com necessidade de restejamento. É composta por um pequeno salão de teto baixo que se estende para duas fraturas de direção NE e morfologia fissural. Presença de pendentes e canalículos.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

Condensação -

Presença de Condençação na parede. A morfologia da entrada sugere que a cavidade funciona como sumidouro intermitente de água meteórica.

CAVIDADE P-04

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

Presença de sedimento fino adentrando na cavidade a partir da entrada.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Crosta	Estalactites	-	-
-	-	-	-	

Os espeleotemas consistem em coraloides tipo couve-flor e coraloides milimétricos arredondados. Na entrada da caverna ocorrem estalactites de aproximadamente 3 cm no teto.



CAVIDADE P-04

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Gênese a partir da dissolução do mármore pela água meteórica ao longo de fratura vertical e ampliação por abatimento de blocos.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

-

CAVIDADE P-05

UTM X:	415085
UTM Y:	9495816
SIRGAS 2000, 24S	
Elevação:	561
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Maciço

Depósito de tálus

Altavertente

A cavidade está inserida na face sul do Serrote dos Canudos. O maciço está bastante fraturado e lapiesado, com lapiás do tipo rillenkarren, e fissural. O afloramento é composto por algumas rochas in situ, mas principalmente por grandes blocos basculados, configurando o depósito de tálus.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

FRATURA

FALHA

A caverna se desenvolve em um mármore, cristalino, com micas e maciço, muito fraturado.

Como a cavidade se desenvolve num depósito de tálus, não foram coletadas medidas estruturais.



CAVIDADE P-05

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

É uma cavidade bastante irregular, tendo em vista sua gênese mista. Há muitos blocos soltos, a geometria das seções e o teto são muito irregulares. Há várias entradas, várias claraboias e muitas vezes o teto é formado por blocos. A partir da entrada principal o piso é muito irregular, formado por matacões e calhaus, principalmente em declive em direção à sul. Várias entradas da caverna são em dolinas de colapso. Há claraboias, lapiesamento nas paredes internas (cavidade rasa e muito exposta) e alguns canalículos.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento **Gotejamento**

- -



A visita foi realizada durante a estação úmida. Há presença de água (intermitente proveniente do escoamento superficial via vertente), com gotejamento sobre alguns espeleotemas e escoamento ativo percolando através das fraturas da cavidade.

CAVIDADE P-05

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

Os depósitos são classificados como mistos, majoritariamente alóctones. Os depósitos autóctones apresentam alguns espeleotemas quebrados, onde o acesso é vertical, indicando um impacto pela própria exploração da caverna pelos espeleólogos. Há alguns condutos em que o piso é sedimentar, terrígeno, argiloso e arenoso, mas com predominância de blocos e matacões métricos. Não há depósitos com valor cientifico associado.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Crosta	Cortinas	Estalactites
Coluna	Travertinos	-	-	

Quanto aos espeleotemas, eles se desenvolvem principalmente na porção mais abrigada da caverna. Os coraloides são mais abundantes. Na parte em que o acesso é vertical destaca-se a presença de uma coluna, algumas cortinas, estalactites e travertinos.



CAVIDADE P-05

Gênese

Epigênica (singenética)

Depósito de tálus

A gênese é em parte por depósito de tálus e parte singenético pelo alargamento de fraturas.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE P-05



Zonação

- 90% Entrada e 10% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Micro-organismos amarelo, branco, verde, Fungos preto



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Guano, Fezes



Vestígios

- Caminho cupim inativo, Ninho Hymenoptera inativo, Pena, Exúvia de Theraphosidae

CAVIDADE P-05

Caracterização da fauna

- Araneae, Diptera, Pseudoscorpiones, Parasitiformes, Haplotaxida, Zygentoma, Orthoptera, Hymenoptera, Opiliones, Gastropoda



Vertebrados

- Chiroptera: *Peropteryx sp.*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Marma sp.n., Carapoia sp.n.,Ninetinae gen.n. sp.nov, Kambiwa sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

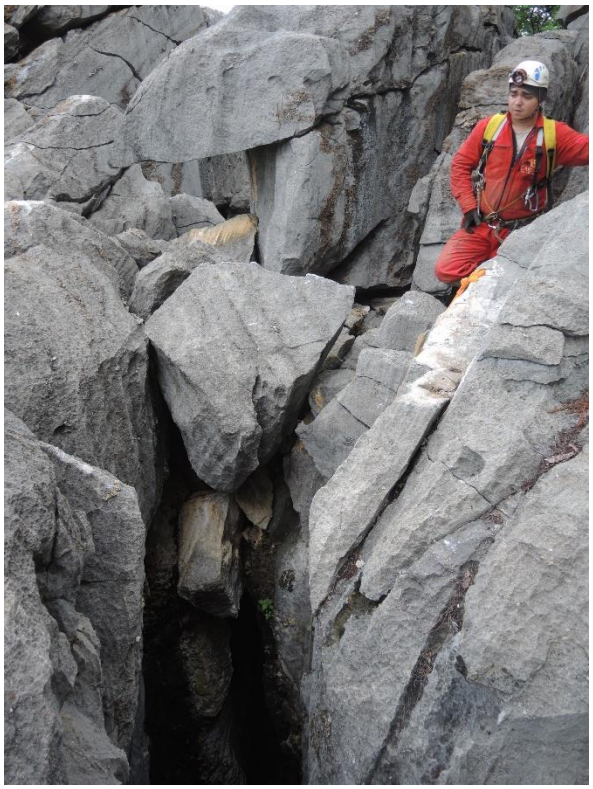
CAVIDADE P-06/P-07

UTM X:	415074
UTM Y:	9495842
SIRGAS 2000, 24S	
Elevação:	564
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Maciço	Corredorcárstico
Topo	

A cavidade está localizada no topo do Serrote dos Canudos, composto por afloramento de rochas in situ, bastante lapiesados, com lapiás do tipo rillenkarren, e com muitas fraturas abertas. A vegetação é esparsa, concentrada principalmente no interior das diaclases e fraturas abertas. A declividade é moderada.



Litologia e geologia estrutural

- ACAMAMENTO
- FRATURA
- FALHA

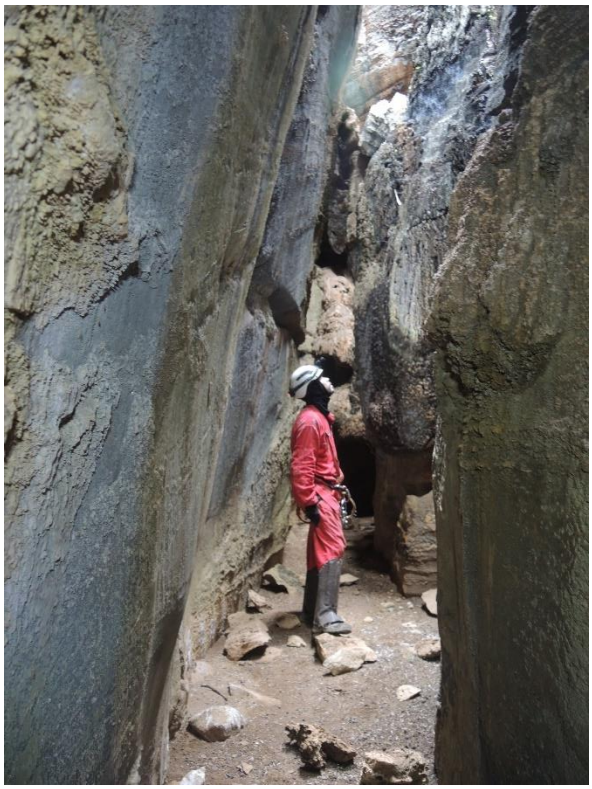
A cavidade se desenvolve em um mármore, recristalizado, com aspecto maciço e, com níveis impuros, marcados pela presença de muscovita e biotita.

A caverna é condicionada por fraturas com direção principal WNW-ESE. Há níveis de intrusão de pegmatito de pouca espessura, que vão formar pontões estruturais. O pegmatito está boudinado. As variações composicionais da rocha vão marcar seu protoacamamento.



CAVIDADE P-06/P-07

Morfologia

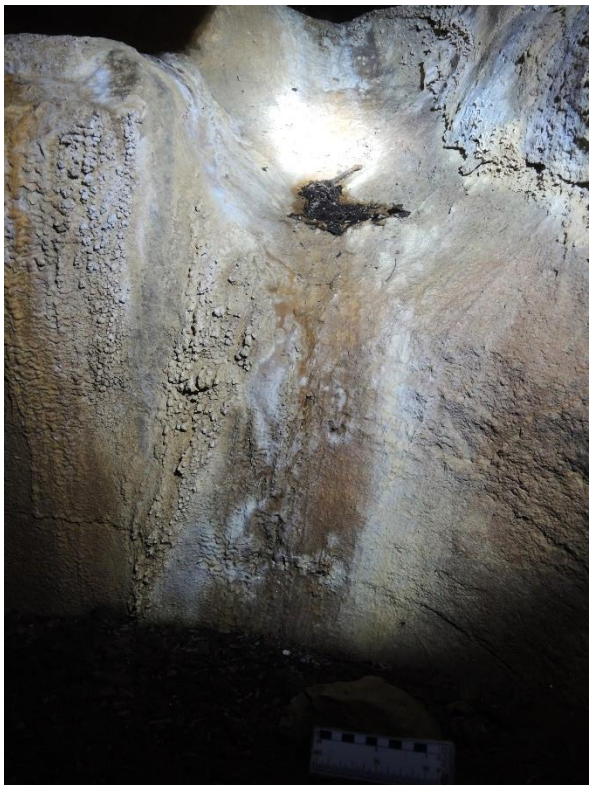


PADRÃO PLANIMÉTRICO

Reticular/ network -

A morfologia foi classificada como reticular e a geometria das seções é fissural ou em formato de fechadura, mas principalmente associada as fraturas abertas (diaclases) onde se desenvolvem os condutos principais. O teto é irregular e a sua maior parte é formada por blocos e claraboias. Há uma porção de teto rochoso - porção onde se concentram os espeleotemas. Quantos às feições morfológicas, foi observado lapiesamento nas paredes internas onde a caverna é mais exposta (embaixo das claraboias) e pontões estruturais que estão associados a ocorrência dos pegmatitos e à erosão diferencial.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença -

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

Gotejamento -

A visita foi realizada durante a estação úmida. Entrada de água intermitente oriunda do escoamento superficial via vertente, facilitado pelo próprio faturamento do maciço. Choveu dois antes da visita e foi observada a presença de atividade hidrológica como gotejamento ativo e escoamento através de fraturas, principalmente as sub-horizontais.

CAVIDADE P-06/P-07

Depósitos clásticos

Presença de depósito com valor cientifico

Os depósitos clásticos foram classificados principalmente como alóctones, sendo que não se descarta a deposição de material autóctone. O piso é predominantemente plano e terrígeno.
Embaixo da claraboia, nas partes mais expostas da cavidade, é onde se concentram os sedimentos mais grossos, como matacões que caíram da parte externa da caverna ou provenientes do desplacamento do próprio teto. Embaixo de algumas pingueiras a sedimentação é mais grossa, formada por grânulos e seixos. Foram identificadas feições de deposição como rampa (de sedimento terrígeno vindo de canalículo e rampa de blocos no Norte da caverna, na porção

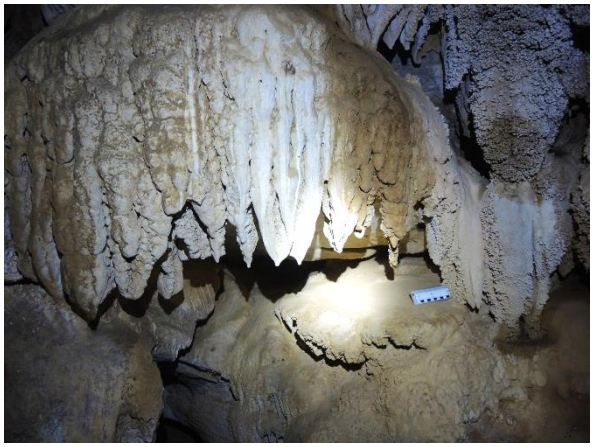


Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Crosta	Cortinas	Estalactites
Estalagmites	Coluna	Travertinos	Canudo	

Quanto aos depósitos químicos, estão concentrados na porção abrigada da caverna, no conduto superior e na parte que liga as duas diaclases principais. Os espeleotemas consistem em escorrimentos, cortina, cortina serrilhada, estalactite, estalagmites pequenas, algumas colunas, travertino, microtravertino (compondo o paleopiso), coraloides, canudos e crosta. A presença dos espeleotemas é notável nessa porção da cavidade e há um cálice em formação.



CAVIDADE P-06/P-07

Gênese

- Epigênica (singenética)

Epigênica (paragenética)

A gênese é classificada como epigênica. Apresenta a fase de evolução singênica, da abertura e alargamento das fraturas, aprofundamento das diaclases, que deram origem aos condutos principais e maiores da caverna, que são os mais expostos e mais abertos. Na porção em que o teto é rochoso, é possível observar a fase paragenética da caverna, que tem o piso sedimentar e plano. É possível ver nas paredes, às vezes junto de espeleotemas, essa brecha sedimentar com bastante material biológico: ossos e conchas. A morfologia da parede dessa parte da caverna é diferenciada e é possível se observar alguns condutos freáticos.

Conservação

- CAVIDADE IMPACTADA

Não

- ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE P-06/P-07







Zonação

- 80%Entrada e 20% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos amarelo, verde e branco

Recursos tróficos

- Material Vegetal. Detritos, Raízes, Guano, Fezes, Carcaça

Vestígios

- Caminho de cupim ativo/inativo, Ninho de Hymenoptera inativo, Pena, Lixeira de formiga,Ninho de ave, Ossada

CAVIDADE P-06/P-07

Caracterização da fauna

Araneae, Collembola, Coleoptera, Neuroptera, Trombidiformes, Haplotaxida, Orthoptera, Hymenoptera, Amblypygi, Pseudoscorpiones, Opiliones, Lepidoptera



Vertebrados

Ausente



Presença de troglóbios

Ausente

Presença de táxons novos

Ninetinae gen.n.sp.n.

Presença de espécie ameaçada de extinção

Ausente

CAVIDADE P-08

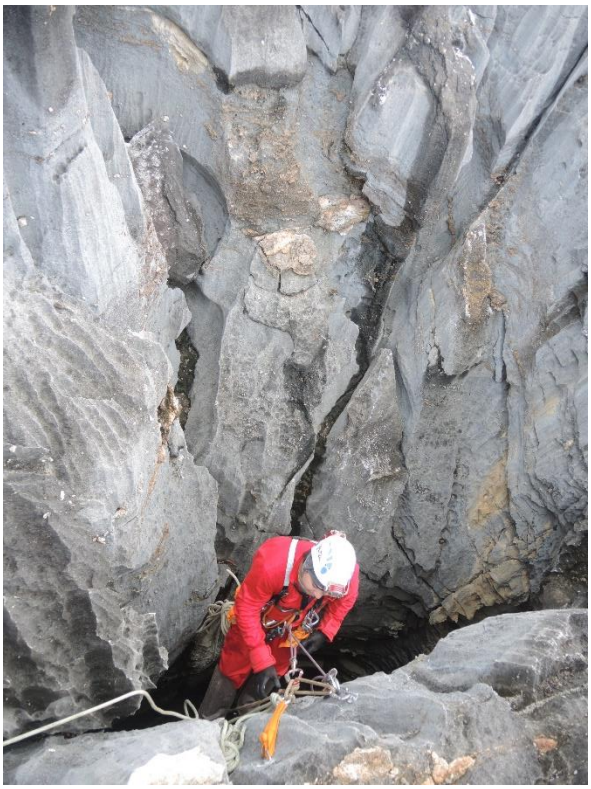
UTM X:	415258
UTM Y:	9495840
SIRGAS 2000, 24S	
Elevação:	521
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Maciço Dolina

Altavertente

A cavidade está inserida na face sul do Serrote dos Canudos, em alta vertente em uma dolina abrupta. O mármore já apresenta lapiesamento (rillenkarren, rain pits, marmitas, kamenitza).



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

55 70

O mármore é muito recristalizado, com aspecto maciço e coloração esbranquiçada (superficialmente a cor é cinza claro, mas a rocha fresca é de coloração branca). Há níveis mais impuros com mica biotita e muscovita, e níveis recristalizados de granulação grossa, com cristais grandes de calcita. Já em outros níveis a granulação é média. Essa variação composicional fica bem marcada devido à erosão diferencial, deixando à mostra os níveis mais ricos em mica. Há também intrusões boudinadas de pegmatito, por vezes, concordante com o protoacamamento que é marcado pela variação composicional, e por vezes discordante, atravessando todas as camadas.



O controle estrutural é dado pelas fraturas sub-verticais orientadas no sentido N-S e E-W. Na porção mais distal da caverna foi coletada uma medida da fratura que controla o conduto retilíneo: 55/70. Há presença de colofanito, geralmente concordante com o protoacamamento (marcado pelas micas), com dobras fechadas, recumbentes assimétricas, que tem vergência para sul e o eixo aproximadamente E-W. Devido à erosão diferencial, o colofanito acaba marcando essas estruturas que não são observáveis no mármore, em razão do seu aspecto maciço.

CAVIDADE P-08





Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Reticular/ network -

A cavidade é reticular. O controle estrutural é feito pelas fraturas sub-verticais orientadas no sentido N-S e E-W. Na porção mais distal da caverna foi coletada a medida da fratura que controla um conduto retilíneo: 55/70. O piso desse conduto é descendente, e como ele marca o nível de base, e a caverna toda apresenta uma morfologia coletora (inserção em dolina), ela funciona como um sumidouro intermitente durante os períodos chuvosos. É nesse conduto que se localiza o sumidouro da caverna. O teto é irregular, por vezes, rochoso, com presença de claraboias, principalmente no acesso. Na porção inferior da caverna é possível observar vários pendentes e muitas feições freáticas, condutos suspensos com a forma de tubo. Foi possível se observar um canal de teto no nível principal da caverna, claraboia, lapiesamento nas paredes próximo a zona de entrada (parte mais exposta da caverna), canalículos, patamar rochoso, pendentes, projeção rochosa e pontões estruturais (associados principalmente à presença do colofanito dentro da caverna).

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença -

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

Gotejamento -

A visita foi realizada durante a estação úmida, em dia chuvso. Foram observadas feições ativas como escoamento e gotejamento. A porção inferior da caverna se encontrava muito úmida bem como o piso sedimentar, com presença de escoamento ativo de pequena vazão em vários pontos do nível inferior da caverna. A dinâmica hidrossedimentar foi caracterizada como entrada de água intermitente oriunda de escoamento superficial via vertente, mas não é descartado a contribuição do escoamento subterrâneo raso, já que a vertente está completamente seca e a cavidade apresenta um forte controle estrutural e vários indicativos de atividade hidrológica ativa.

CAVIDADE P-08

Depósitos clásticos

Presença de depósito com valor cientifico

A deposição clástica é mista. A sedimentação autóctone de grânulos, seixos, calhaus e matacões, que são oriundos da própria evolução da caverna, com remobilização dos sedimentos e dissolução da rocha, do desplacamento de blocos das paredes, do teto e da queda de espeleotemas. Já os sedimentos alóctones variam desde areia até matacão, dos blocos provenientes de fora, porque a caverna é muito exposta e possui entrada por claraboia, além de vários canalículos com rampas de sedimentos. A sedimentação mais fina foi principalmente caracterizada como majoritariamente alóctone. O resto da sedimentação é quase toda mista.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Crosta	Cortinas	Estalactites
Estalagmites	Coluna	Travertinos	Canudo	

Os depósitos químicos contam com escorrimentos, estalactites, cortinas, estalagmite, coluna e travertino. Existe muitos espeleotemas ativos, e uma coluna com cerca de 3 metros de comprimento com gotejamento ativo, descendo no poço principal. Embaixo, existem outros espeleotemas bem mais antigos associados à outra fase evolutiva da caverna, que já estão inativos e bastante friáveis. Esses espeleotemas friáveis não estão associados à exposição, pois eles estão em uma parte bem abrigada da caverna que não recebe luz direta. Eles estão completamente intemperizados e em uma parte seca em que não corre mais água. Há muitos espeleotemas, de várias idades, tipos, ativos e não ativos.



CAVIDADE P-08

Gênese

- Epigênica (singenética)
- Epigênica (paragenética)

A gênese apresenta controle estrutural forte e se desenvolve em vários níveis. A fase singênica está associada ao alargamento das fraturas e aprofundamento do poço pela ação de águas meteóricas. É possível observar que os níveis do colofanito são mais duros então acabam marcando patamares rochosos e feições características dentro da caverna. Características da fase paragênica podem ser observadas no nível inferior da cavidade, pela presença de pendentes, canal de teto e de um material sedimentar alaranjado que recobre alguns espeleotemas e preenche fraturas.

Conservação

- CAVIDADE IMPACTADA: Sim
- ENTORNO IMPACTADO: Não

Lixo

CAVIDADE P-08



Zonação

- 30% Entrada, 30% Penumbra e 40% Afótica

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos amarelo, branco, rosa, Fungos



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Guano, Fezes



Vestígios

- Pena e casulo Tineidae, Caminho de cupim inativo, Exoesqueleto de Araneae, Ossada

CAVIDADE P-08

Caracterização da fauna

- Acari, Araneae, Schizomida, Pseudoscorpiones, Amblypygi



Vertebrados

- Reptilia: *Pseudoboa nigra;* Anura: *Rhinella diptycha, Rhinella granulosa, Leptodactyllus syphax*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Kambiwa sp.n.*



Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE P-09

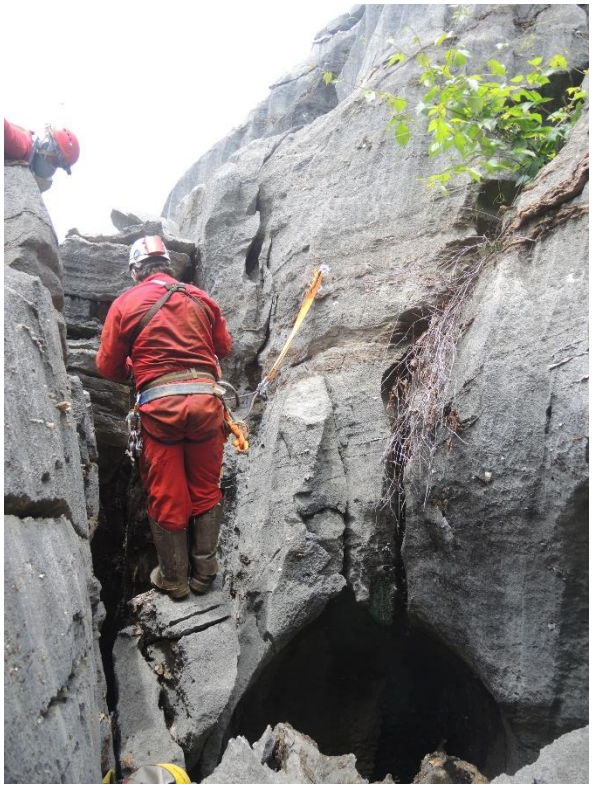
UTM X:	415259
UTM Y:	9495853
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	565
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Maciço -

Alta vertente

A cavidade está inserida no Serrote dos Canudos, em um maciço que tem continuidade lateral superior a 30 metros e está localizada em alta vertente no interior de uma dolina alongada no sentido N-S. A porção norte da dolina apresenta empilhamento de blocos e a entrada da caverna está na parte sul. No lado externo, o mármore está bastante lapieasado, com presença de rillenkarren pronunciado e rain pits em blocos próximos.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

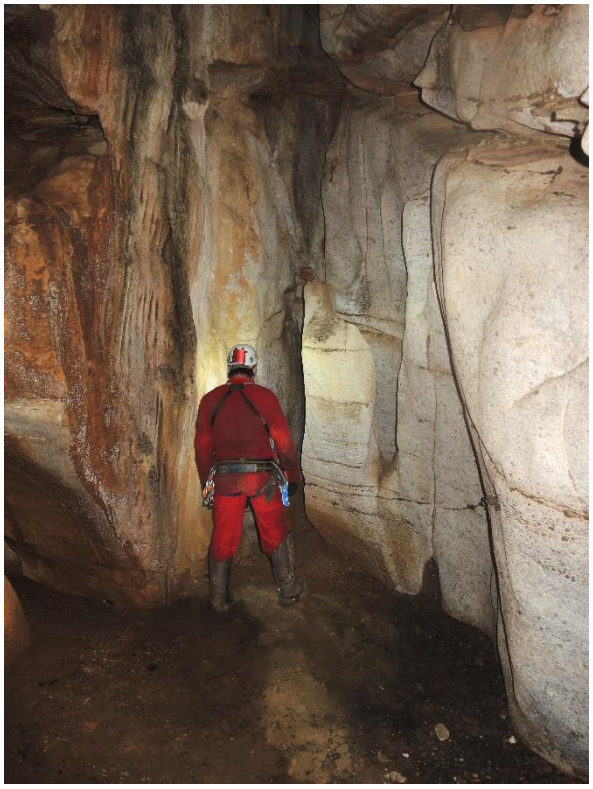
O mármore está bastante recristalizado, com granulação variando de média a grossa, predominantemente grossa. O mármore é impuro, apresenta níveis com minerais acessórios mica, muscovita e biotita, marcando o protoacamamento. Há intrusões de pegmatito boudinado, por vezes concordante com o próprio protoacamamento da rocha. Há também ocorrência do colofanito, concordante com a estrutura do protoacamamento.

Dentro da caverna foram observadas fraturas, direcionando os condutos principalmente N-S e E-W e algumas de menor escala, NE-SW, com mergulho de 55° a 60° .



CAVIDADE P-09

Morfologia

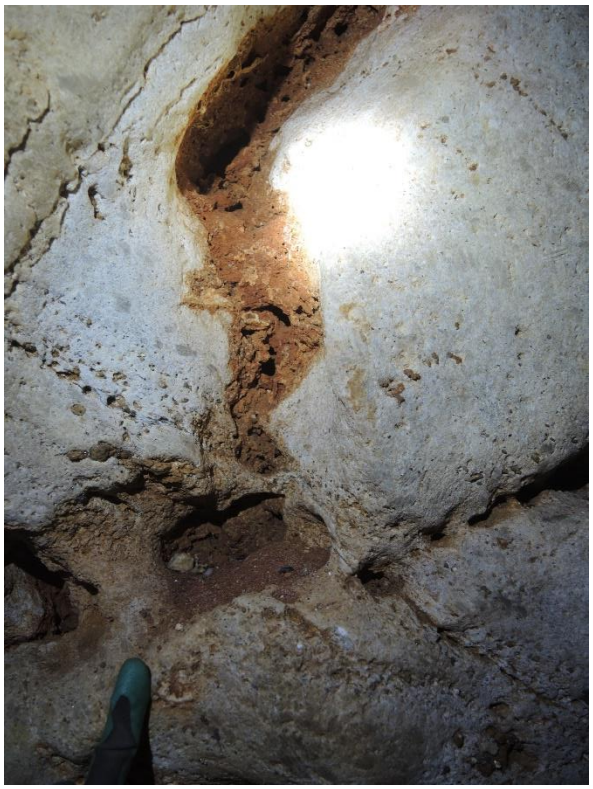


PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

A morfologia é indefinida. A caverna apresenta dois lances de descida vertical. No primeiro lance a morfologia é de poço, estando bastante exposto às intempéries externas. Os espeleotemas estão bastante intemperizados e friáveis. A cavidade apresenta um estrangulamento, com a presença de alguns blocos abatidos, chegando na segunda parte, que consiste em um poço fundo com piso sedimentar terrigeno plano. Nessa parte, é possível observar vários pendentes, condutos freáticos, projeção rochosa, algumas marmitas, patamares rochosos e vários níveis diferentes de paleopiso. A geometria das seções é principalmente de poço e em alguns pontos mais ou menos irregulares. No fundo da cavidade ocorrem pináculos. O piso a partir da entrada é um declive abrupto, pois a cavidade é vertical.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-

A visita foi realizada durante a estação úmida. Há entrada de água intermitente oriunda do escoamento superficial via vertente. A cavidade está localizada no interior de uma dolina, na base de um paredão, o que a torna coletora. Foi observado feição hidrológica ativa, com vários gotejamentos. Em algumas porções o piso sedimentar estava muito úmido. Presença de escoamento de baixa vazão por fraturas abertas. A cavidade funciona como um sumidouro intermitente, coletando os fluxos da vertente para o seu interior.

CAVIDADE P-09

Depósitos clásticos

Presença de depósito com valor cientifico

A sedimentação é mista. O piso é majoritariamente formado por sedimento terrígeno, argila e areia. Há outras frações granulométricas, como grânulos e seixos debaixo das pingueiras e matacões debaixo do vão livre, principalmente concentrados próximos à zona de rapel. Foi observada a presença de brecha com potencial paleontológico, com a presença de alguns pequenos ossos incrustados em vários pontos e alturas da caverna, visível do nível mais inferior (5 a 7 metros). Esse material estava incrustado, por vezes, nos paleopisos, nos espeleotemas, nos condutos freáticos e nos patamares rochosos, de forma abundante.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Crosta	Estalactites	Travertinos	-
		Estalagmites	Canudo	

Presença de escorrimentos, cortinas, estalactites, estalagmites, coraloides, crostas, canudos. Alguns espeleotemas estavam recobertos pela brecha, outros ainda estavam com gotejamento ativo.



CAVIDADE P-09

Gênese

Epigênica (singenética)

Epigênica (paragenética)

A gênese foi caracterizada como epigênica e singenética paragenética. A caverna apresentou uma fase de evolução singenética da formação do poço pela dissolução da rocha pela água meteórica e condicionamento pelas fraturas. Também a fase de evolução paragenética com entulhamento parcial dos condutos, formação das feições morfológicas descritas (pináculos, projeções rochosas e condutos freáticos). Em seguida houve remoção do sedimento no nível em que a cavidade se encontra hoje.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

Acessos no entorno de 250 m

CAVIDADE P-09



Zonação

- 45% Penumbra e 55% Afótica

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organimos amarelo, branco, verde, rosa, Fungos, Líquens



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Guano



Vestígios

- Caminho cupim inativo, Ooteca vazia, Exoesqueleto de Araneae e Coleoptera, Ossada de roedor

CAVIDADE P-09

Caracterização da fauna

- Araneae, Collembola, Coleoptera, Pseudoscorpiones, Ixodida, Haplotaxida, Zygentoma, Blattaria, Opiliones, Schizomida, Lepidoptera, Gastropoda



Vertebrados

- Chiroptera: *Diphylla ecaudata, Anura: Rhinella granulosa, Leptodactyllus syphax*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Cyphoderus sp.nov.6*



Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE P-11

UTM X:	415286
UTM Y:	9495816
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	504
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Maciço -

Alta vertente

A caverna é um cânion de entalhamento disposto na vertente sul do Serrote dos Canudos. No topo rochoso desenvolve um sistema de cânions formando uma rede reticular ao longo de fraturas verticais e subverticais. Entorno marcado pela presença de lapiás do tipo rillenkarren.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

Mármore branco de textura grossa (sacaroidal) e heterogêneo, lentes calssiliciclasticas centimétricas. Intrusões de pegmatito concordante com o acamamento reliquiar, níveis milimétricos a centimétricos de colofanito associado.

Nota-se acamamento reliquiar sub-horizontal.

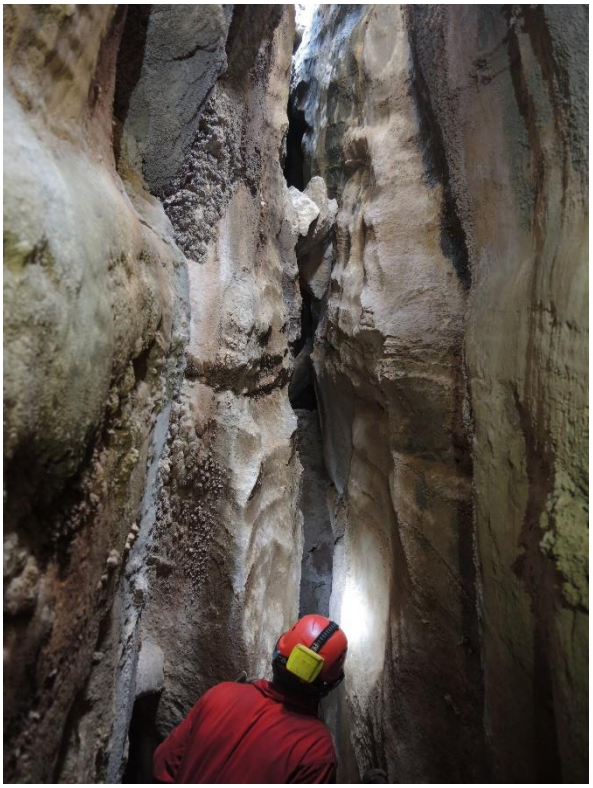


CAVIDADE P-11

Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -



A caverna consiste em uma fenda de dissolução vertical de direção NW-SE, com uma planimetria retilínea. Em seção corresponde a um cânion de paredes verticais com pequenos entalhes laterais. No geral, o teto é composto por blocos encaixados, com bastante espaço entre os blocos formando uma sequência de clarabóias. Na parte suduoeste da caverna forma-se um salão lenticular inclinado com clarabóia e matações compondo a parede norte. A caverna não apresenta zona afótica. Lapiesamento fissural na entrada.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-



Cavidade seca, apresenta marcas de escoamento de água nas paredes e marcas gotejamento intermitente. Possível entrada direta de água da chuva por clarabóia e escoamento por fraturas.

CAVIDADE P-11

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Piso de preenchimento sedimentar arenoso. Nota-se na porção distal da cavidade rampa de sedimento arenoso e clastos angulosos.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Crosta	Estalactites	Travertinos
-	-	-	-	

Presença de escorrimento, coralóides, crosta, uma estalactite na porção distal.



CAVIDADE P-11

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Dissolução de fratura vertical a partir da percolação de água meteórica, ampliação por abatimento.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

-

CAVIDADE P-11







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Pteridófitas, Micro-organismos amarelo, branco, verde, Fungos, Líquens

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Guano, Fezes

Vestígios

- Exoesqueleto de Araneae, Ossada

CAVIDADE P-11

Caracterização da fauna

Araneae, Chilopoda, Isopoda, Pseudoscorpiones, Ixodida, Opiliones, Hymenoptera, Coleoptera, Scutigeromorpha



Vertebrados

Ausente

Presença de troglóbios

Ausente



Presença de táxons novos

Marma sp.n., Oonopinae gen.n.sp.n.

Presença de espécie ameaçada de extinção

Ausente

CAVIDADE P-12

UTM X:	415299
UTM Y:	9495819
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	503
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Maciço -

Alta vertente

Está localizada na porção oeste do Serrote dos Canudos, disposta no alto sua vertente sul. O entorno da caverna apresenta afloramento rochosos de mármore que se estende para montante, marcada pela presença de rillenkarren bem desenvolvidos e blocos basculados. Presença de vegetação arbustiva no entorno.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -

- -

FRATURA

180 / 85

FALHA

- -

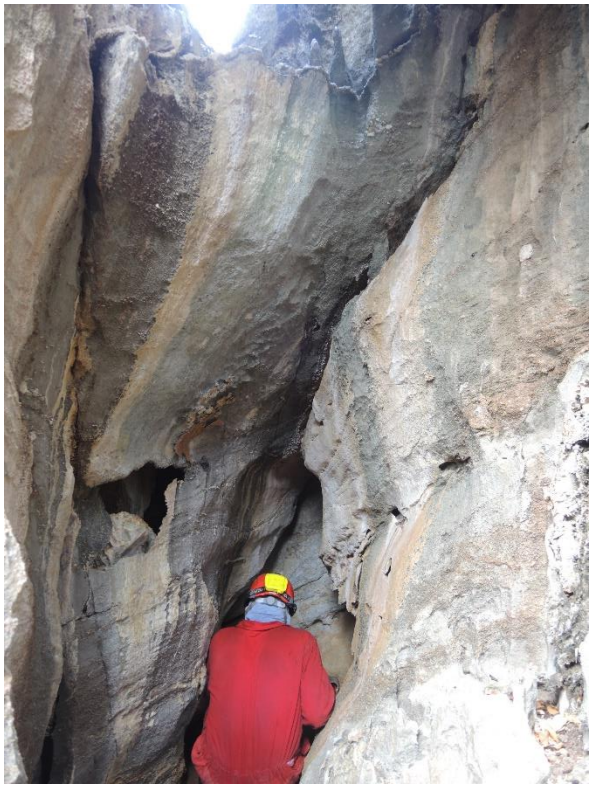
Mármore branco de textura grossa (sacaroidal) e heterogêneo, lentes calssiliciclasticas centimétricas. Intrusões centimétricas de pegmatito concordante com o acamamento reliquiar.



Dobras inversas com eixo E-W. Fratura na porção distal 180/85.

CAVIDADE P-12

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A cavidade está orientada no sentido NE-SW, constitui um cânion de entalhamento, onde o teto é composto por blocos encaixados e ampla clarabóia. Paredes verticais com projeções rochosas na parede compostas por pegmatito e, eventualmente, quartzo. Na porção distal existe um conduto retilíneo em planta, teto aberto e de morfologia fissural com direção N80. Presença de pilar na parede próximo ao piso plano com sedimento e canalículos. Cavidade não apresenta zona afótica.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

Exudação -



Devido ao evento chuvoso no dia anterior à visita, observa-se de forma pontual, exudação de água na rocha, marca de escoamento de água meteórica na parede e presença de umidade no piso.

CAVIDADE P-12

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

O piso da caverna é composto de sedimentos finos, com folhiços associados e fezes. De forma pontual, ocorrem clastos angulosos autóctones. Rampa de sedimento fino e arenosos associada a canalículos.

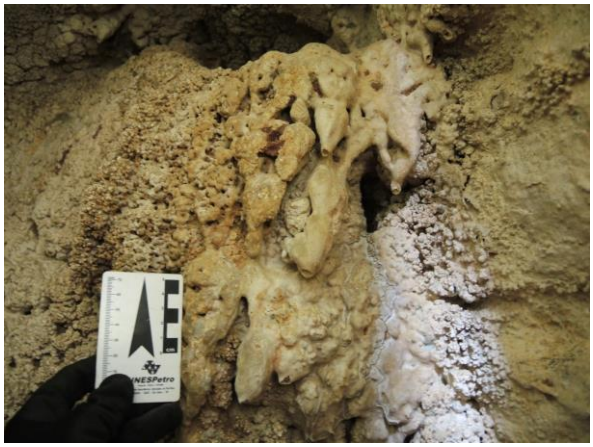


Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Crosta	Estalactites	-
-	-	-	-	

Os espeleotemas observados consistem em coraloides do tipo couve-flor de coloração cinza, coraloides milimétricos de coloração avermelhada associada à crosta vermelha, de forma generalizada. Observa-se crosta branca e crosta vermelha, escorrimentos e estalactites centimétricas na porção distal.



CAVIDADE P-12

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Dissolução de fratura vertical a partir da percolação de água meteórica, ampliação por abatimento.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

-

CAVIDADE P-12







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Pteridófitas, Micro-organismos branco, amarelo, verdes

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Guano, Fezes, Carcaça

Vestígios

- Exoesqueleto de Araneae, Ossada de urubu, Ninho de Hymenoptera inativo, Pena de urubu

CAVIDADE P-12

Caracterização da fauna

- Araneae, Collembola, Isopoda, Pseudoscorpiones, Ixodida, Sarcoptiformes, Hymenoptera, Schizomida, Diplura, Blattaria, Lepidoptera, Trombidiformes, Palpigradi, Opiliones, Gastropoda



Vertebrados

- Reptilia: *Tropidurus gr. torquatus*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Marma sp.n., Calocteninae sp.n., Kambiwa sp.n., Carapoia sp.n.*



Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE P-14

UTM X:	415252
UTM Y:	9495863
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	539
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

- -

Topo

A feição foi desclassificada como cavidade. A caverna consiste em uma reentrância, constituída por uma fenda espaçada no topo do morro. O teto não fecha um plano e há apenas blocos encaixados formando aberturas. A caverna não tem um plano zero e um desenvolvimento de no mínimo 1,70 metros, sendo classificada como reentrância.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

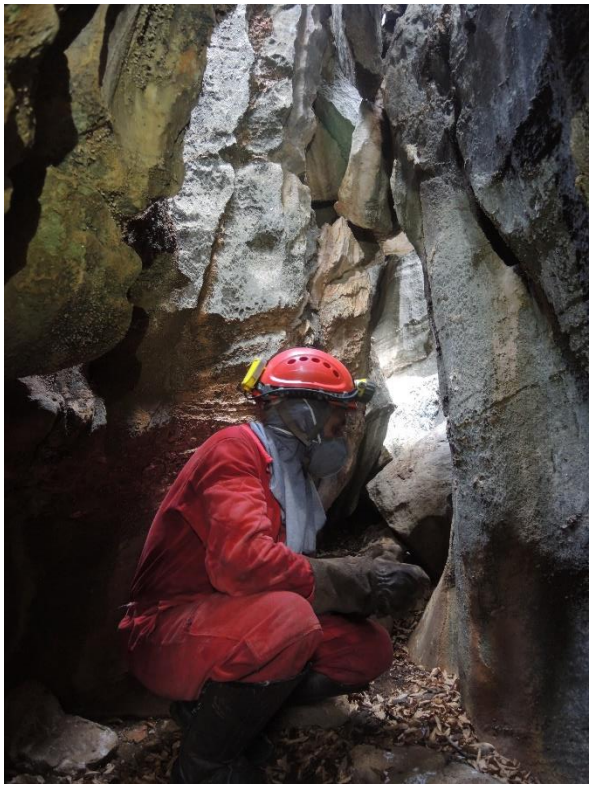
O mármore recristalizado, com granulação variando de média a grossa. O mármore é impuro, apresenta níveis com minerais acessórios mica, muscovita e biotita, marcando o protoacamamento.

Condutos controlado por fraturas verticais de direção E-W e N-S



CAVIDADE P-14

Morfologia

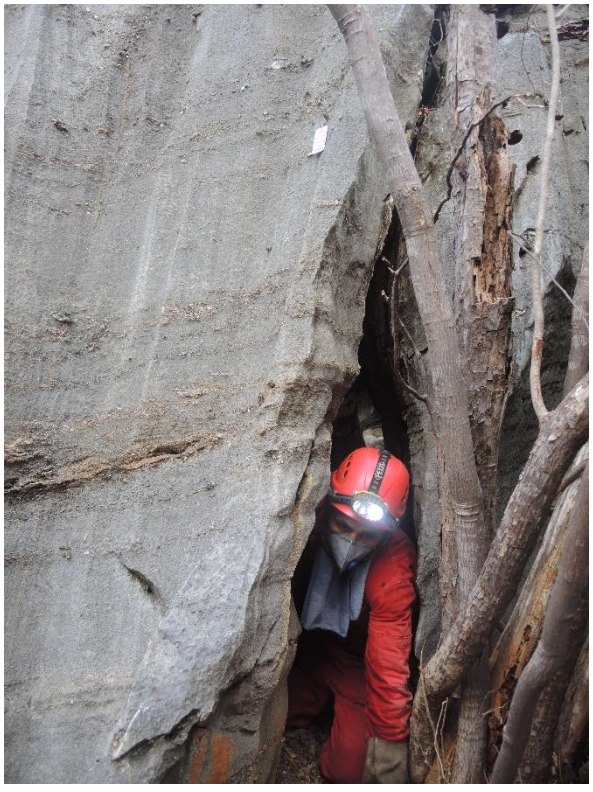


PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A cavidade apresenta padrão planimétrico retilíneo, piso plano teto irregular com cerca de 1 metro, parcialmente obstruído por bloco. A seção é fissural, com paredes inclinadas que afunilam em direção ao teto. Em palnta desenvolve morfologia reticular com presença de clarabóias nas áreas de abatimento e ausência de zona afótica.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

- -
- -

Cavidade seca. Indicativos de entrada de água oriunda eventos chuvosos a partir do teto.

CAVIDADE P-14

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

Piso formado por sedimento fino alóctone e grânulos dispersos.

Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Ausência	-	-	-	-
-	-	-	-	

Não foram observados depósitos químicos.

CAVIDADE P-14

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Gênese a partir da dissolução do mármore pela água meteórica ao longo de fratura vertical.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

-

CAVIDADE P-14







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Pteridófitas, Micro-organismos amarelo, branco, verde, Líquens

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Guano, Fezes

Vestígios

- Exoesqueleto de Araneae, Diplopoda, Coleoptera, Hymenoptera, Pena, Conchas

CAVIDADE P-14

Caracterização da fauna

- Araneae, Psocoptera, Pseudoscorpiones, Lepidoptera, Ixodida, Orthoptera, Hymenoptera, Diptera, Collembola, Coleoptera, Gastropoda



Vertebrados

- Ausente

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- *Ninetinae gen.n. sp.nov., Calocteninae sp.n., Kambiwa sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE P-15

UTM X:	415130
UTM Y:	9495821
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	554
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Maciço -

Alta vertente

A cavidade está inserida na base de um maciço aflorante em alta vertente próximo ao topo do Serrote dos Canudos. A superficie se apresenta em declive suave. O maciço e caracterizado por rocha exposta e lapiesamento intenso de diversos tipos, o rillenkarren é o mais expressivo, onde a dissolução promove entalhe fissural ao longo das fraturas verticais de direção NW-SE se estendendo a pequenos corredores. O acesso à caverna se dá na lateral SW desse maciço. A vegetação no entorno é preservada e composta por árvores típicas da caatinga, de média e grande porte.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -

- -

FRATURA

255 / 80

FALHA

- -

A litologia consiste em mármore de textura grossa, observa-se os minerais calcita, mica e grãos de quartzo ressaltados por erosão diferencial. No mármore também ocorre níveis mais dolomíticos e níveis mais siliciclásticos observados pela erosão diferencial, disposta de forma paralela. Os grãos de quartzo ficam ressaltados na parede. Há ocorrência de nódulos de quartzo centimétricos também ressaltados na parede no interior da caverna. Observa-se de forma bem dispersa, inclusões de pegmatito.

Presença de fraturas verticais condicionando direção dos condutos NW e SE



CAVIDADE P-15

Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -



A morfologia da caverna em planta consiste em condutos com forma retilínea em planta. O conduto que dá acesso a entrada está disposto de forma diagonal com o conduto secundário. As seções são fissurais, controladas pelas fraturas sub-verticais e o piso é plano, com preenchimento sedimentar. Observa-se claraboias (aberturas no teto). No piso próximo a entrada há um pináculo. Ausência de zona afótica.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-



Canais de dissolução na superfície rochosa acima da cavidade indica fluxo intermitente de água meteória para a caverna. A água também adentra por percolação em fendas facilitadoras de fluxo nos eventos chuvosos.

CAVIDADE P-15

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Os depósitos clasticos correspondem a sedimento fino alóctone com matéria orgânica e grânulos.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides - Crosta - - - -

Presença de coralóides, crosta branca, e crosta branca com desenvolvimento de textura travertínica.



CAVIDADE P-15

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Dissolução de fratura vertical a partir da percolação de água meteórica.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

-

CAVIDADE P-16

UTM X:	415176
UTM Y:	9495816
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	542
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Corredor cárstico -

Alta vertente

A cavidade está inserida na base de um paredão de mármore, associado à uma ampla área a montante de superfície rochosa exposta. Essa superfície encontra-se lapiesada e se observa lapiás de diversos tipos como rain pits e kaminitzas e um sistema de lapiesamento controlado por fraturas de direção NW-SE. Esse sistema de fraturas paralelos condiciona a formação de pequenos cânions cársticos, onde está associada a caverna vertical P-17 e pela entrada lateral de um cânion cárstico desse maciço está a cavidade P-16. As duas cavernas apresentam esse controle fissural com o mesmo alinhamento geral dos cânions, formados no maciço.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -

- -

FRATURA

265 / 85

FALHA

- -

A litologia consiste em um mármore de textura grossa. Observa-se variações de níveis mais maciços e níveis mais siliciclásticos, com grãos de quartzo. Nos níveis mais maciços, possivelmente, dolomíticos, observa-se lapiesamento na parede das cavernas do tipo rain pit.

A cavidade apresenta morfologia fissural, condicionada por plano de fratura (265/85).



CAVIDADE P-16





Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A cavidade apresenta morfologia fissural, condicionada por plano de fratura (265/85). Em planta, apresenta morfologia retilínea e em seções a caverna se configura como uma morfologia fissural com abertura de teto, formando uma morfologia de cânion. O piso é plano, preenchido de sedimentos e com abundância de matéria orgânica. Na parte distal da caverna há um leve declive no sentido do fechamento do conduto. O mármore que compõe a cavidade apresenta intercalação de fácies com uma textura mais maciça e fácies de textura grossa, onde se concentram lapiesamentos (provavelmente devido à maior porosidade dessa camada). O direcionamento do conduto é sentido NW-SE. A entrada da cavidade é feita por meio de um acesso lateral desse conduto retilíneo. Na parte central da caverna há a presença de um pequeno patamar de pegmatito, formado devido à dissolução diferencial. Forma-se uma pequena parte de teto. Na base desse patamar observa-se uma cavidade de dissolução, em uma concavidade, na qual houve resistência da dissolução do pegmatito, seguida de um entalhamento.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-

Entrada de água intermitente oriunda de escoamento superficial via vertente durante eventos chuvos. Marcas de gotejamento no piso.

CAVIDADE P-16

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

O sedimento na caverna, constituído de areia fina e argila associadas a matéria orgânica e folhiços, preenchem o piso. Observa-se a entrada de aporte sedimentar por meio de fratura e a partir da claraboia da caverna.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Crosta	-	-	-
-	-	-	-	

Presença de coralóides, crosta branca e vemelha.



CAVIDADE P-16

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A caverna é formada a partir de dissolução de fraturas verticais a partir do incremento de água pluvial ao longo dessas fraturas.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

SIM

Acessos no entorno de 250m

CAVIDADE P-16







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Micro-organismos, amarelo, branco, verde, rosa, Fungos, Líquens

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Guano, Fezes

Vestígios

- Exoesqueleto Araneae, Coleoptera, Concha cônica e espiral, Pena

CAVIDADE P-16

Caracterização da fauna

- Araneae, Embioptera, Diplopoda, Trombidiformes, Isopoda, Orthoptera, Spirobolida, Gastropoda,



Vertebrados

- Ausente

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- *Marma sp.n., Carapoia sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE P-17

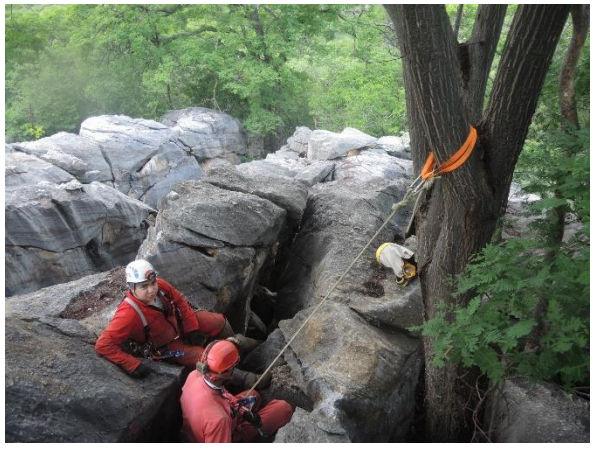
UTM X:	415209
UTM Y:	9495869
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	550
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Maciço -

Alta vertente

A cavidade está inserida na face sul do Serrote dos Canudos. Esse maciço está bastante fraturado na direção NW-SE. Declividade moderada à alta. A cavidade é pequena e rasa e se desenvolve em uma dessas diaclases (NW-SE).



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
-

FRATURA

- -

FALHA

-

A litologia consiste em mármore, muito recristalizado e com aspecto maciço, que tem níveis mais impuros com presença de micas, muscovita e biotita, de granulação média a grossa. Essa variação composicional marca o protoacamamento que cai para sul e é muito irregular, ondulante e por vezes dobrado. O maciço está bastante fraturado e apresenta intrusões de pegmatito, com continuidade lateral, boudinadas e de composição quartzo, feldspato e mica, perceptíveis na entrada da caverna.

Esse maciço está bastante fraturado na direção NW-SE. A cavidade se desenvolve em uma dessas diaclases (NW-SE).



CAVIDADE P-17

Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -



A morfologia da caverna é retilínea e a geometria é fissural. O teto é irregular, formado principalmente por blocos, e o piso está em declive a partir da entrada, de Norte para Sul.
Quanto as feições morfológicas, há claraboias e canalículos de aporte hidrossedimentar, que coletam a água oriunda do escoamento superficial via vertente direcionado para o interior da cavidade.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

- -
- -



A visita foi realizada na estação úmida. Não foram observadas feições hidrológicas ativas, mas há indicativos de atividade intermitente, devido ao perfil coletor da caverna.

CAVIDADE P-17

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

A sedimentação é majoritariamente alóctone, o piso é sedimentar majoritariamente terrígeno. Os sedimentos e a matéria orgânica são trazidos de fora, visto que a caverna é muito exposta, com presença de canalículos que drenam para o interior da cavidade, que tem uma saída não acessível aos seres humanos na porção sul. Assim, a caverna funciona como um corredor.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Crosta	-	-	-
-	-	-	-	

Há poucos depósitos químicos, apenas coraloides e crostas com presença pouco significativa.



CAVIDADE P-17

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese foi classificada como epigênica singenética, por alargamento das fraturas do maciço por meio da ação de águas meteóricas. É uma cavidade muito rasa.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

Acessos no entorno de 250 m

CAVIDADE P-17







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Micro-organismos amarelo, branco e verde

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Fezes

Vestígios

- Exoesqueleto de Araneae e Diplopoda, Ooteca vazia

CAVIDADE P-17

Caracterização da fauna

- Araneae, Coleoptera, Haplotaxida, Lepidoptera, Hymenoptera, Gastropoda



Vertebrados

- Reptilia: *Tropidurus gr. semitaeniatus*

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- Ausente

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE P-18

UTM X:	415231
UTM Y:	9495825
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	531
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serrote dos Canudos

Inserção na paisagem

Maciço -

Alta vertente

Situada em um maciço aflorante de mármore caracterizado pela presença de lapiás. A caverna está localizada na alta vertente sul do Serrote dos Canudos onde a superfície apresenta declividade acentuada e vegetação preservada no entorno do afloramento.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

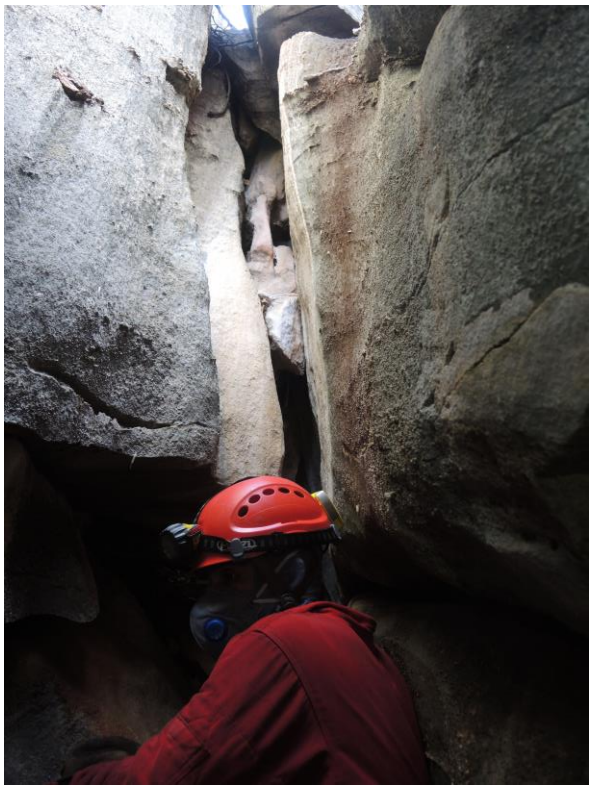
Mármore branco de textura grossa (sacaroidal) e heterogêneo, lentes calssiliciclasticas centimétricas. Intrusões de pegmatito concordante com o acamamento reliquiar, níveis milimétricos a centimétricos de colofanito associado.

O eixo principal da cavidade é controlado por fratura sub-vertical de direção NW-SE.



CAVIDADE P-18

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A caverna constitui um conduto fissural vertical retilíneo de direção N355. O teto é composto por blocos encaixados, clarabóia e parede estreita. Duas ramificações atraves de fraturas são observadas nas direções W-E e NW-SE que se prolongam pouco mais de um metro até o seu estreitamento. Presença de canalículo e lapiesamento rainpit nas paredes próximo a claraboia.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Gotejamento -

- -



Entrada de água intermitente oriunda de escoamento superficial via vertente durante eventos chuvos e encremento direto de chuva pelas clarabóias. Marcas de gotejamento no piso.

CAVIDADE P-18

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

piso com sedimento fino e folhiços.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Crosta	-	-	-
-	-	-	-	

Os depósitos químicos observados são coralóides e crosta branca.



CAVIDADE P-18

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Gênese a partir da dissolução do mármore pela água meteórica ao longo de fratura vertical.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

-

CAVIDADE P-18



Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Micro-organismos amarelo, branco, verde



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Guano, Fezes



Vestígios

- Exoesqueleto de Araneae e Diplopoda, Coleoptera

CAVIDADE P-18

Caracterização da fauna

- Araneae, Coleoptera, Collembola, Pseudoscorpiones, Ixodida, Orthoptera, Lepidoptera, Blattaria, Hemiptera, Hymenoptera, Diplura, Spirobolida,



Vertebrados

- Chiroptera: *Peropteryx sp.*, Reptilia: *Phyllopezus pollicaris, Tropidurus gr. semitaeniatus*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Kambiwa sp.n., Marma sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

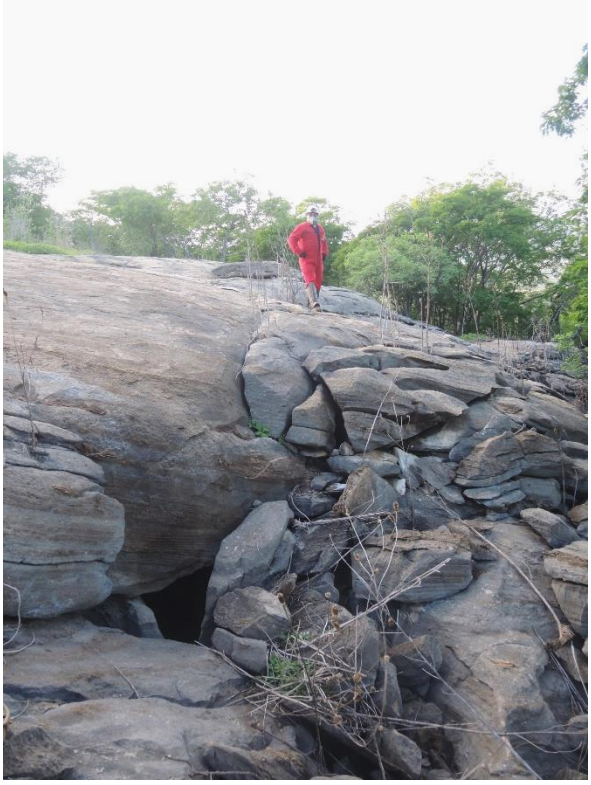
CAVIDADE QUI-01

UTM X:	413587
UTM Y:	9495462
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	545
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço	Dolina
Alta vertente	

A cavidade está localiza no Serrote da Igreja, no topo do maciço com continuidade lateral superior a 30 metros. A cavidade se encontrada na borda do lajedo e na escarpa perpendicular à maior inclinação da vertente. Dentre os lapiás, foram observados apenas rain pits próximo à entrada da cavidade.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

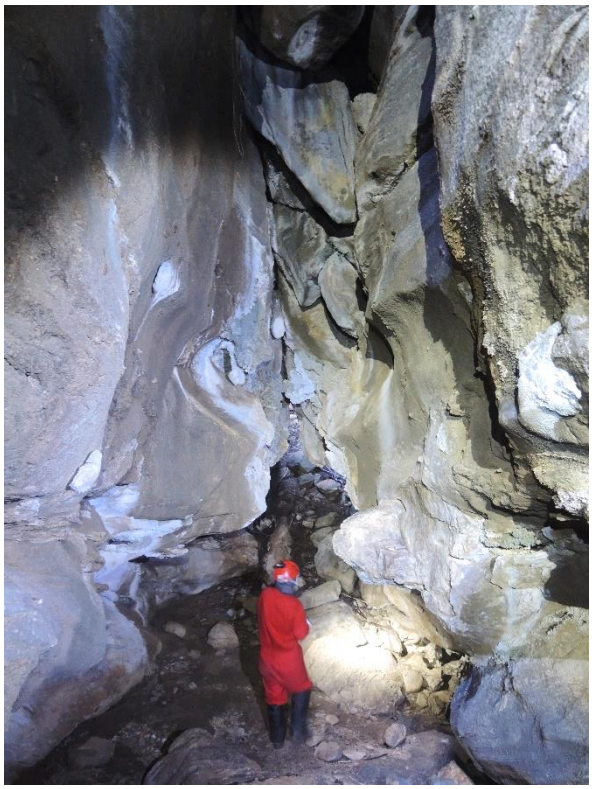
- -

A caverna está inserida no mármore de coloração branca, heterogêneo com níveis diferentes de pureza (minerais acessórios muscovita e biotita). A rocha preserva o acamamento relicto, marcado pelos níveis de colofanito, pelas micas e por intrusões pegmatíticas que estão boudinadas, concordantes com esse proto acamamento. A granulação dos cristais de calcita é média e o maciço está bastante fraturado.

A fratura que condiciona o desenvolvimento da cavidade é a fratura N-S subvertival. Como estruturas, foi observado o acamamento relicto, dobras assimétricas, recumbentes e isoclinais, com eixo orientado no sentido E-W e mergulho baixo, além de fraturas N-S. As estruturas são evidenciadas pela presença do colofanito que fica marcado pela erosão diferencial dos estratos, visto que o mármore apresenta um aspecto maciço.



CAVIDADE QUI-01





Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

A cavidade se desenvolve ao longo da fratura norte-sul, em diaclase de até 6 metros de altura, e a entrada se dá na porção norte em declive abrupto. O teto é irregular, muitas vezes aberto, formado por blocos que vão se desprendendo da parede do maciço e formando o teto da cavidade (principalmente na porção média). A geometria das seções, na porção média da cavidade é do tipo cânion, mas na parte distal, os condutos têm formato de fechadura, marcando a erosão diferencial do mármore, de níveis mais e menos solúveis. O piso é em declive de N para S até chegar na porção distal. Na outra saída na porção sul, o piso também é em declive, então a cavidade é coletora, com a presença de um sumidouro na porção sul. A caverna apresenta claraboia, vários canalículos, patamar rochoso, projeções rochosas e pontões estruturais, principalmente associados aos veios de pegmatito.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-

Há entrada de água intermitente oriunda do escoamento superficial via vertente, facilitada por abertura no teto. A caverna coleta os fluxos da vertente tanto pela claraboia, quanto pela entrada, que está em uma pequena dolina, com blocos abatidos (cerca de 4 metros no eixo maior).
Próximo à entrada na parte Norte, foi observada uma feição ativa, indicativa de atividade intermitente, que consiste em escoamento por cima de um escorrimento, que provem de uma fratura aberta.

CAVIDADE QUI-01

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

A sedimentação é mista. Nas porções mais abertas e expostas, a sedimentação é mais mal selecionada, com presença de matacões angulosos e blocos de maior dimensão. Nas porções mais abrigadas, predomina a sedimentação mais fina (terrígenos, areia, silte, argila, até grânulos e seixos abaixo de pingueiras secas). Rampas de blocos que formam o piso, tanto na porção sul da cavidade rumo ao sumidouro, rampa de sedimento formada a partir de canalículo e a sedimentação mais fina (provavelmente advinda de depósitos alóctones, por meio dos canalículos e pelo próprio fluxo via vertente) próximo ao sumidouro.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Crosta	Cortinas	Travertinos
-	-	-	-	

Foram observados escorrimentos, cortinas, estalactites (pontualmente). Os espeleotemas mais abundantes são os coraloides e as crostas, mas a presença ainda é pouco significativa.



CAVIDADE QUI-01

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A caverna foi classificada como epigênica (singenética). O desenvolvimento está associado a percolação de água meteórica, alargamento de fraturas (principalmente a fratura N-S, que define o desenvolvimento principal da caverna), a incasão de blocos e a dissolução da própria rocha, que vai marcar essas feições de dissolução nas paredes formando essa morfologia do tipo fechadura que foi observado principalmente na porção sul da cavidade.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

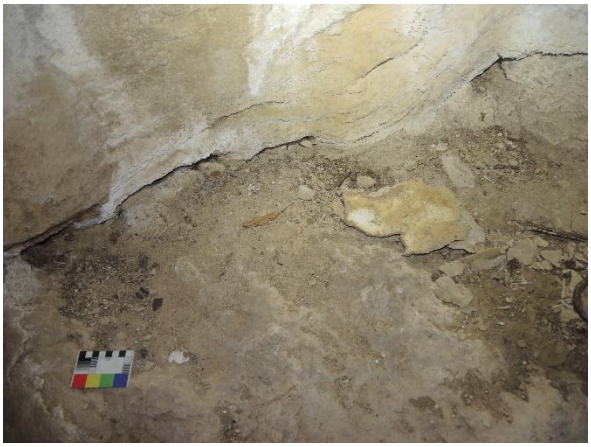
Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE QUI-01



Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Angiospermas, Micro-organismos amarelo, branco, verde



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Guano



Vestígios

- Exoesqueleto de Araneae, Formicidae, Opiliones, Coleoptera, Conchas espiral e cônica, Ninho de urubu, Pena, Ninho de Hymenoptera ativo

CAVIDADE QUI-01

Caracterização da fauna

- Araneae, Opiliones, Pseudoscorpiones, Coleoptera, Hymenoptera, Gastropoda



Vertebrados

- Chiroptera: *Furipterus horrens*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Kambiwa sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- *Furipterus horrens*

CAVIDADE QUI-02

UTM X:	413577
UTM Y:	9495568
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	449
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Topo

Caverna está inserida porção oeste da Serra da Igreja, no topo do morro. A superfície de inserção composta por um lajedo aplainado de rocha exposta e fendas de dissolução vertical. Presença de lapiás do tipo Kamenitzas, rainpit e Solution pit/basin.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -

- -

FRATURA

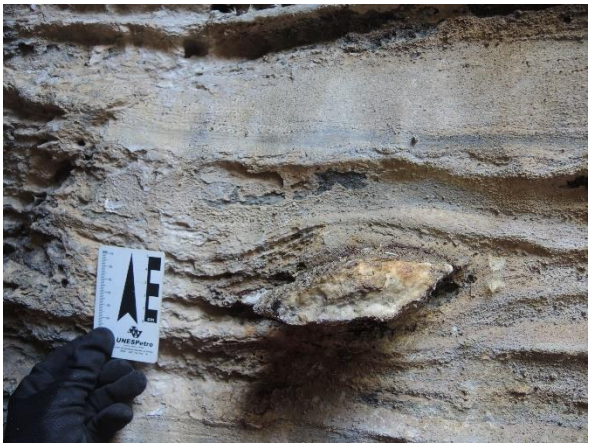
272 / 85

FALHA

- -

Mármore recristalizado, maciço de textura grossa (sacaroidal) e heterogêneo, lentes calssiliciclasticas centimétricas. Intrusões de pegmatito concordante com o acamamento reliquiar por vezes boudinados. Níveis milimétricos a centimétricos de colofanito associado ao pegmatito.

fratura de medida 272/85, acamamento reliquiar sob-horizontal.



CAVIDADE QUI-02

Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -



A entrada da caverna é uma entrada em declive onde se constitui um canal de entalhamento de drenagem intermitente. No momento da visita havia um escoamento de água na entrada nesse canal devido ao evento chuvoso do dia anterior. Depois da entrada a caverna se desenvolve no sentido SW com uma morfologia fissural subvertical. Dentro do conduto existe uma fratura com protocondutos e canalículos alinhados na intersecção de fratura 272/85.Observa-se também na caverna protocondutos de diâmetros centimétricos alinhados na intersecção de plano de fratura subvertical com estruturas do acamamento reliquiar. O teto é composto por blocos encaixados, eventualmente nesses blocos existem espaços com aberturas para a entrada de luz. Projeção rochosa de pegmatito nas paredes. Nas zonas acessíveis não foi evidenciado áreas com ausência luz.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-

Dinâmica hidrológica intermitente. Apenas em eventos chuvosos essa caverna recebe gotejamento e escoamento de fluxo concentrado a apartir da entrada. Foi constatado gotejamento no momento da visita.

CAVIDADE QUI-02

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Piso com sedimento fino e calhaus angulosos. O sedimento se concentra ao longo do piso.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides

-

Crosta

-

-

-

-

-

Os espeleotemas observados foram crosta branca e vermelha e coraloides, do tipo couve-flor, e milimétricos de espessura fina. O piso da caverna é composto em sua maior parte de sedimento fino e de forma pontual por clastos angulosos autóctones de mármore e pegmatito.



CAVIDADE QUI-02

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Dissolução de fratura vertical a partir da percolação de água meteórica.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

-

CAVIDADE QUI-02







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos amarelo, branco

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Guano, Fezes

Vestígios

- Exoesqueleto de Coleoptera, Araneae, Diplopoda, Opiliones, caminho de cupim ativo/inativo, Concha espiral e cônica

CAVIDADE QUI-02

Caracterização da fauna

- Araneae, Opiliones, Embioptera, Orthoptera, Hemiptera, Pseudoscorpiones, Isoptera, Gastropoda, Coleoptera, Isoptera



Vertebrados

- Ausente

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- *Marma sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE QUI-03

UTM X:	413570
UTM Y:	9495560
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	570
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço Lajedo

Topo

A cavidade está inserida no topo do Serrote da Igreja em uma diaclase de orientação aproximada E-W. O topo do maciço com vários rain pits e kamenitzas.



Litologia e geologia estrutural

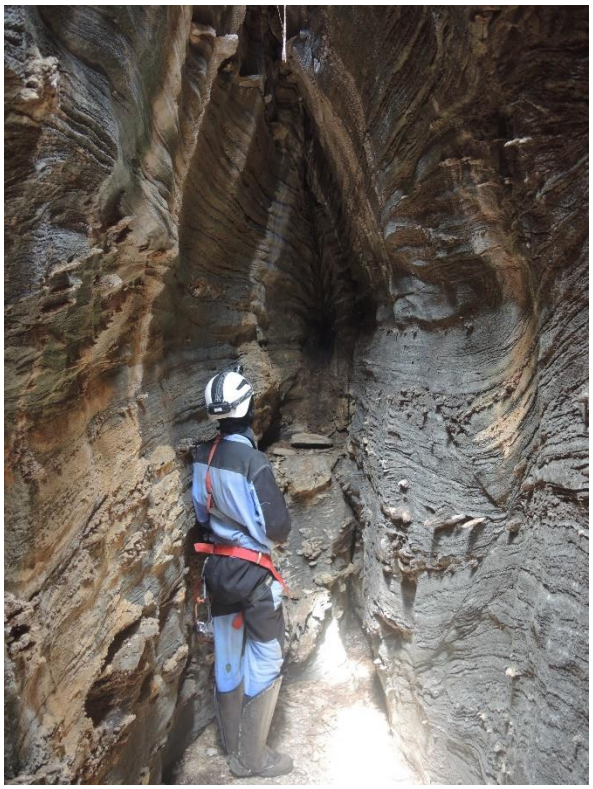
- ACAMAMENTO
- FRATURA
- FALHA

A cavidade está inserida em mármore bastante recristalizado e heterogêneo, com a presença de mica (muscovita e biotita) e intrusões de pegmatito, que são concordantes com esta estrutura relicta do acamamento(marcada pela diferença composicional). Essas intrusões estão boudinadas e em volta delas às vezes acontece mineralizações de colofanito, ou nos próprios planos do acamamento.



A cavidade está inserida no topo da serra em uma diaclase de orientação aproximada E-W, subvertical. O protoacamamento apresenta-se ondulado (caimento cerca de 30° para S).

CAVIDADE QUI-03



Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

Planimétrico retilíneo, totalmente definido pela fratura. O piso está em declive de oeste para leste e o teto da cavidade é formado por blocos.
Quanto às feições morfológicas, foram observadas claraboias, projeções rochosas e pontões estruturais associados aos níveis de pegmatito e colofanito.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

\- -

No momento da visita, choveu, molhando as paredes da cavidade. Há indicativos de atividade intermitente de escoamento de baixa vazão através das paredes, visto que a cavidade é rasa e exposta. Essa cavidade está no topo do maciço, então esse fluxo hidrológico direcionado a ela, infiltra na porção mais baixa da cavidade e funciona como sumidouro intermitente (ponto de recarga para o aquífero).

CAVIDADE QUI-03

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

A sedimentação é majoritariamente alóctone e pouco selecionada. Há predominância de sedimentos terrígenos, com calhaus e matacões espalhados, provavelmente caídos pela claraboia.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides - - - -

- -

A sedimentação química é incipiente e pouco significativa, contendo coraloides (principalmente cobrindo os pontões estruturais associados a ocorrência do pegmatito).



CAVIDADE QUI-03

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese foi classificada como epigênese singenética, pelo alargamento de fraturas e dissolução por meio da água meteórica.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE QUI-03







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos amarelo, branco, verde, Fungos

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Guano, Fezes

Vestígios

- Exoesqueleto de Araneae e Coleoptera, Conhas cônica e espiral, Pena, Caminho de cupim inativo

CAVIDADE QUI-03

Caracterização da fauna

- Araneae, Opiliones, Collembola, Embioptera, Sarcoptiformes, Zygentoma, Diplura, Hymenoptera, Pseudoscorpiones, Gastropoda, Hemiptera, Blattaria



Vertebrados

- Ausente



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Marma sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE QUI-05

UTM X:	413651
UTM Y:	9495550
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	563
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Topo

A caverna está inserida no topo oeste da Serra da Igreja. A superfície de inserção é aplainada com ampla área de afloramento rochoso formando um lajedo com lapiás (kamenitza)e dolinamento.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

165 / 25

- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

Mármore recristalizado, maciço de textura grossa (sacaroidal) e heterogêneo, lentes calssiliciclasticas centimétricas. Intrusões de pegmatito concordante com o acamamento reliquiar por vezes boudinados. Níveis milimétricos a centimétricos de colofanito associado ao pegmatito.

acamamento reliquiar observado pela diferença composicional com mergulho para SE.



CAVIDADE QUI-05







Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo	-

A entrada da caverna é caracterizada por blocos abatidos. Após a entrada, ela desenvolve um conduto retilíneo de direção SW. Esse conduto apresenta uma morfologia fissural e se desenvolve ao longo de um plano de fratura. Próximo ao piso ele apresenta cerca de 40 cm de largura e afunila-se em diração ao teto no sentido vertical. Observa-se níveis de entalhamento lateral nesse conduto. É um conduto de teto baixo, de piso plano, preenchido por sedimento fino, associado à matéria orgânica. Ausência de zona afótica.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença	Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento	-
-	-

A cavidade constitui um sumidouro intermitente, a morfologia do conduto é resultante de escoamento de água concentrado. Presença de umidade no piso da porção distal e marcas de escoamento concentrado nas paredes.

CAVIDADE QUI-05

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Presença de conduto de teto baixo, de piso plano, preenchido por sedimento fino terrígeno, associado à matéria orgânica.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Crosta	-	-	-
-	-	-	-	

Os depósitos químicos observados são coralóides e crosta branca e crosta vermelha.



CAVIDADE QUI-05

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Dissolução do maciço a partir da percolação de água meteórica na intersecção de fraturas verticais e acamamento reliquiar.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

O entorno imediato da caverna é preservado. Presença de acessos no raio de 250 metros.

CAVIDADE QUI-06

UTM X:	413539
UTM Y:	9495492
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	552
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Paredão -

Alta vertente

O compartimento de inserção da caverna é o setor oeste da Serra da Igreja, na sua vertente sul. A cavidade está inserida em maciço fraturado, na base de um paredão alinhado sentido N-S. A superfície á montante da caverna é constituída de rocha exposta e um aglomerado de dolinas de abatimento. Há outras cavernas inseridas nesse contexto.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

180 / 30

- -

FRATURA

90 / 88

FALHA

- -

Mármore recristalizado, maciço de textura grossa (sacaroidal) e heterogêneo, lentes calssiliciclasticas centimétricas. Intrusões de pegmatito concordante com o acamamento reliquiar por vezes boudinados. Níveis milimétricos a centimétricos de colofanito associado ao pegmatito ou disseminados em fraturas.



As estruturas observadas são fraturas e dobras. Observa-se que as fraturas estão relacionadas com o plano axial do dobramento geral da Serra (sentido N-S), condicionando o desenvolvimento

CAVIDADE QUI-06



Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A entrada é feita por um salão de abatimento que é interceptado por conduto principal, que apresenta um padrão planimétrico retilíneo e morfologia fissural. Esse conduto tem paredes verticais com teto aberto que se fecha em alguns trechos devido a presença de blocos encaixados, altura do teto e das clarabóias chega a atingir cerca de 8 metro em relação ao piso. Na parte distal da cavidade ocorre um salão de morfologia lenticular acompanhando o acamamento relicto. Presença de feições como lapiesamento e bolsas de dissolução no teto próximo a entrada.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-

Cavidades seca sujeita a processos hidrológicos intermitentes. A entrada de água ocorre principalmente ao longo da clarabóia. Marcas de escoamento na parede indicam aporte de água oriunda de escoamento subsuperficial de vertente, por meio de fraturas verticais. Marcas de gotejamento.

CAVIDADE QUI-06

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Próximo à entrada, há concentração de matacões angulosos e calhaus, de forma pontual preenchendo o piso. Ao longo do conduto retilíneo, o piso é formado por sedimento fino, clastos e calhaus dispersos. Observa-se no piso a presença de gretas de contração próximo as paredes . A entrada desse aporte sedimentar se dá por meio de fraturas.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Crosta	-	-
-	-	-	-	

Os depósitos químicos consistem em coraloides e crostas. Próximo a entrada ocorre crosta branca na parede e sobre blocos há crosta de coloração marrom claro a alaranjado.



CAVIDADE QUI-06

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Considera-se uma caverna com gênese epigenética, a partir da dissolução de fraturas sub-verticais, principalmente de alinhamento N-S e o entalhamento dessas fraturas, resultando na ampliação e formação da cavidade.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Sim

ENTORNO IMPACTADO

Sim

Uma pichação na parede

CAVIDADE QUI-06







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos amarelo, branco, rosa, Fungos

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Guano

Vestígios

- Caminho de cupim inativo, Penas, Exoesqueleto de Araneae, Conhas cônica e espiral, Ossada de roedor, de morcego e de urubu

CAVIDADE QUI-06

Caracterização da fauna

- Araneae, Orthoptera, Pseudoscorpiones, Trombidiformes, Hymenoptera, Hemiptera, Embioptera, Gastropoda, Isopoda, Haplotaxida



Vertebrados

- Ausente



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Kambiwa sp.n., Ninetinae gen.n.sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE QUI-07

UTM X:	413548
UTM Y:	9495576
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	574
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço

Lajedo

Topo

Cavidade localizada no topo do Serrote da Igreja em uma diaclase de direção N-S. A cavidade é rasa e pequena.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

FRATURA

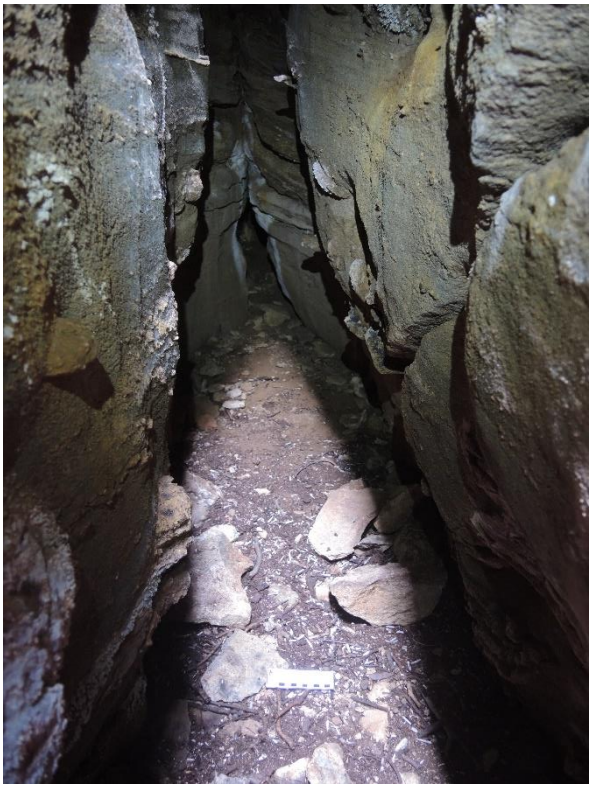
FALHA

A caverna se desenvolve no mármore, com intrusões boudinadas de pegmatito, que aparecem na caverna como projeções rochosas ou pontões estruturais.

Fratura N-S subvertical que condiciona o desenvolvimento da cavidade.



CAVIDADE QUI-07



Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A morfologia é simples, retilínea. A caverna é coletora. O piso é aplainado, principalmente sedimentar terrígeno. O teto formado por blocos ou claraboias.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

- -
- -

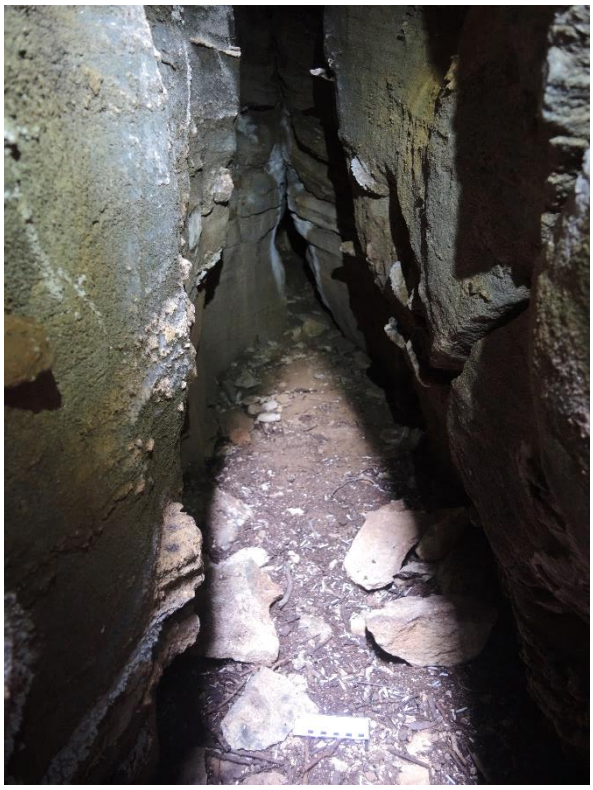
A visita foi realizada durante a estação úmida mas não foram observadas feições hidrológicas ativas. Devido ao fato da caverna se desenvolver em uma diaclase aberta, há um direcionamento dos fluxos superficiais para o interior da mesma.

CAVIDADE QUI-07

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

A sedimentação é majoritariamente alóctone, formada principalmente por sedimentos terrígenos. Há grânulos e seixos esparsos que provavelmente vieram pelos processos de vertente.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	-	-	-	-
-	-	-	-	

Os depósitos químicos observados foram apenas coraloides.



CAVIDADE QUI-07

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese foi classificada como singenética, pelo alargamento da fratura N-S e remoção do material sedimentar pela ação de águas meteóricas.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

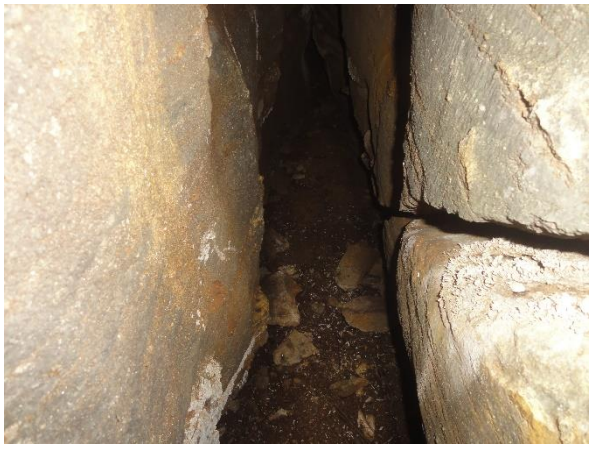
Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE QUI-07





Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos amarelo, branco, Fungos

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Fezes

Vestígios

- Conchas cônicas e espiral

CAVIDADE QUI-07

Caracterização da fauna

- Araneae, Pseudoscorpiones, Orthoptera, Coleoptera, Gastropoda, Collembola, Coleoptera, Opiliones, Hemiptera, Hymenoptera,



Vertebrados

- Ausente



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Kambiwa sp.n., Ninetinae gen.n.sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE QUI-08

UTM X:	413548
UTM Y:	9495574
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	574
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Topo

O entorno da entrada da caverna é marcado por superfície ampla, um lajedo aplainado de rocha exposta. A entrada da caverna está situada na borda do lajedo, constitui um sumidouro intermitente do maciço que adentra no maciço. A superfície uma área em declive suave presença de solo na parte montante da entrada da cavidade e vegetação preservada.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -

- -

FRATURA

90 / 85

FALHA

- -

Mármore maciço, recristalizado com textura sacaroidal e leitos impuros/calcissilicáticos . No mármore, observa-se a presença de mica e clorita. Também ocorrem intrusões de pegmatito formando boudins centimétricos e mineralização de colofanito preenchendo em fraturas verticais.

Fratura que condiciona o desenvolvimento da caverna: 90/85.



CAVIDADE QUI-08

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Reticular/ network -

A entrada da cavidade dá acesso a um conduto de morfologia planimétrica retilínea no sentido S, com pequenas ramificações em condutos de forma perpendicular ou oblíqua a esse conduto principal. A caverna, no geral, desenvolve um pequeno sistema network onde os condutos apresentam morfologia triangular vertical. No conduto inicial, da entrada, observa-se no teto, um canal de iniciação do contato entre pegmatito e mármore. Nas paredes da caverna ocorrem entalhes laterais ao longo dos planos de foliação da rocha.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -



Quanto à hidrologia, a caverna pode ser considerada como sumidouro intermitente. A morfologia de entalhamento do conduto com marcas de fluxo de água no piso sugerem que a cavidade recebe fluxo de escoamento pluvial concentrado.

CAVIDADE QUI-08

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

O piso da cavidade é preenchido por sedimentos finos e ao longo da caverna há clastos angulosos autóctones. Próximo a entrada há clastos alóctones.

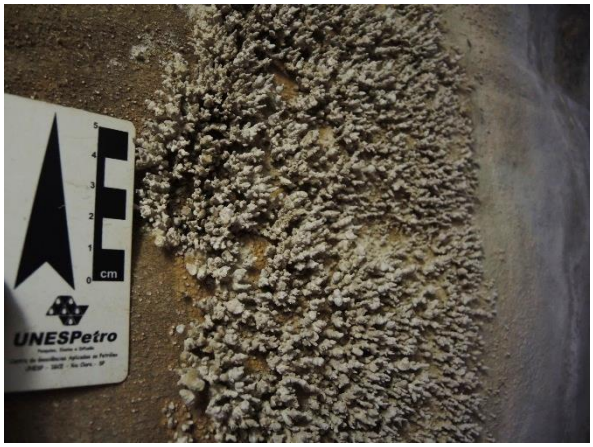


Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides Crosta - - -
- - - -

Os depósitos químicos observados são coralóides e crosta branca e crosta vermelha.



CAVIDADE QUI-08

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Dissolução do mármore com incremento de água meteórica. Fraturas e o contado do mármore com o pegmatito parecem ser a zona preferencial de iniciação.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE QUI-08







Zonação

- 70% Entrada, 30% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Musgos, Micro-organismos amarelo, branco, verde, Fungos, Líquens

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Guano, Fezes

Vestígios

- Exoesqueleto de Araneae, Diplopoda, Homoptera, Coleoptera, Formicidae, Homoptera, Lepidoptera, Conchas espiral e cônica, Caminho de cupim inativo

CAVIDADE QUI-08

Caracterização da fauna

- Araneae, Coleoptera, Collembola, Zygentoma, Hemiptera, Amblypygi, Gastropoda, Isoptera, Lepidoptera, Orthoptera, Sarcoptiformes, Pseudoscorpiones



Vertebrados

- Chiroptera: *Peropteryx sp.*

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- *Kambiwa sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE QUI-09

UTM X:	413602
UTM Y:	9495510
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	569
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Topo

A caverna está inserida no topo oeste da Serra da Igreja, na base de uma quebra de relevo. O entorno é uma ampla área de afloramento rochoso, com presença de diversas cavernas no entorno e superfície de lapiesamento, com destaque às kamenitzas. A vegetação é constituída de arbustos e árvores de pequeno e médio.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

135 / 25

- -

FRATURA

333 / 90

FALHA

- -

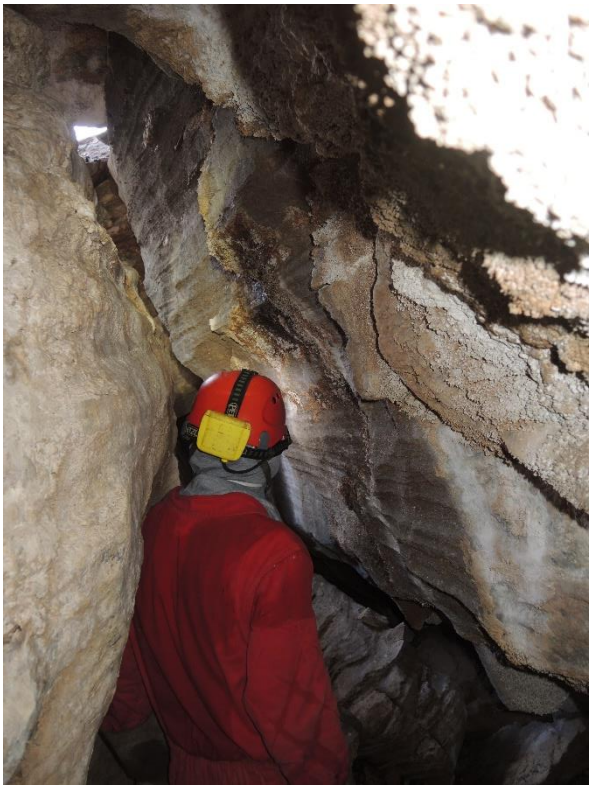
Mármore recristalizado, maciço de textura grossa (sacaroidal) e heterogêneo, lentes calssiliciclasticas centimétricas. Intrusões de pegmatito concordante com o acamamento reliquiar por vezes boudinados. Veios de quartzo boudinados. Níveis milimétricos a centimétricos de colofanito associado ao pegmatito ou disseminados em fraturas.



Fratura próxima a entrada: 333/90. Fratura na porção distal: 80/80. Acamamento reliquiar sub-horizontal com mergulho para SE.

CAVIDADE QUI-09

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

A entrada da caverna constitui um pequeno conduto de entalhamento retilíneo, com paredes verticais.
Após esse conduto, abre-se um salão de abatimento com presença de matacões angulosos autóctones. O piso apresenta sedimento fino, com argila associada a matéria orgânica e restos de ossos de animais recente. No salão de abatimento o teto é irregular.
Observa-se na parede da caverna a presença de pendentes alinhados no mesmo nível, mostrando feições de paragênese da cavidade. Entre os pendentes, existem canais no teto, alinhados segundo a fratura 80/80. Os pendentes estão alinhados no nível de acamamento reliquiar da rocha. Na parte distal da caverna, existe um conduto de morfologia lenticular, com piso de sedimento e teto inclinado seguindo a estrutura do proto-acamamento.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-

Cavidade seca com indicativos de escoamento na parede e marcas de gotejamento. O aporte hidrológico é incipiente ocorrem em eventos chuvosos.

CAVIDADE QUI-09

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

O piso apresenta sedimento fino, com argila associada a matéria orgânica e restos de ossos de animais. Próximo a entrada matacão e clastos angulosos autóctones.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Crosta	-	-	-
-	-	-	-	

Presença de coralóides milimétricos cinza, coralóides brancoa tipo couve-flor, crosta branca e crosta vermelha.



CAVIDADE QUI-09

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Sugere-se evolução epigenética a partir do entalhamento da rocha com a entrada de água meteórica ao longo de fraturas e ampliação por abatimento de blocos.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

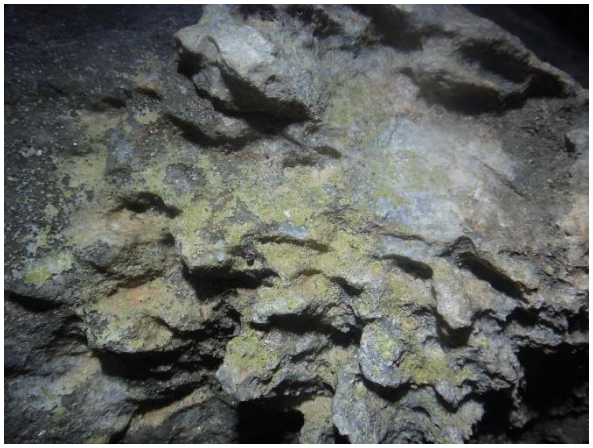
Não

ENTORNO IMPACTADO

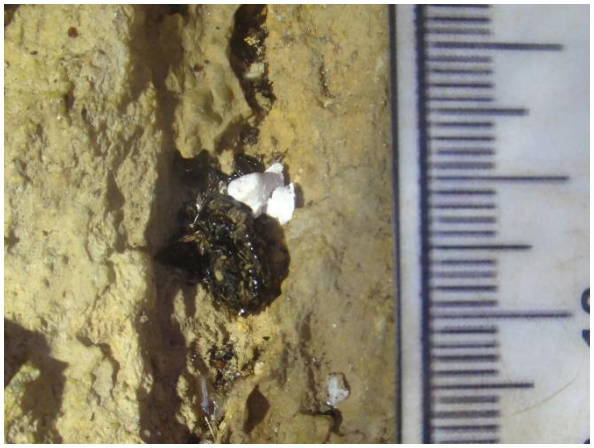
Não

-

CAVIDADE QUI-09







Zonação

- 40% Entrada e 60% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Musgos, Micro-organismos amarelo, branco, verde, Fungos, Líquens

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Guano, Fezes

Vestígios

- Exoesqueleto Coleoptera, Araneae, Opiliones, Concha cônica e espiral, Pena

CAVIDADE QUI-09

Caracterização da fauna

Araneae, Archaeognatha, Coleoptera, Zygentoma, Blattaria, Orthoptera, Diplura, Pseudoscorpiones, Gastropoda, Opiliones, Amblypygi



Vertebrados

Ausente

Presença de troglóbios

Ausente



Presença de táxons novos

Kambiwa sp.n., Ninetinae gen.n.sp.n.

Presença de espécie ameaçada de extinção

Ausente

CAVIDADE QUI-10

UTM X:	413560
UTM Y:	9495576
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	575
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Topo

Inserida em lajedo de mármore no topo norte da Serra da Igreja. A superfície apresenta lapiás e fendas de dissolução vertical. A entra da caverna encontra-se na parte norte do lajedo, onde ocorre contato com solo e vegetação preservada. O Lajedo se estende por uma ampla área sentido W-E onde estão dispostas outras cavidades.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

140 / 30

-

FRATURA

155 / 85

FALHA

-

Mármore recristalizado, maciço de textura grossa (sacaroidal) com impurezas, lentes calssiliciclasticas centimétricas. Mineralização de colofanito disseminado em fraturas ou associada a intrusões de pegmatito.

Conduto de morfologia freática, de direção N300. Fratura 155/85.



CAVIDADE QUI-10

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

A caverna apresenta uma entrada em declive com morfologia irregular e ramificação de condutos subverticais de morfologia fissural ao longo de fraturas na parte distal. Próximo a entrada observam-se condutos centimétricos, circulares e elípticos de morfologia freática. Presença de pináculos e um pendentes centimétrico evidenciando proto conduto freático reliquiar. O piso da caverna é todo em declive e com preenchimento sedimentar.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

- -

A cavidade absorve fluxo intermitente de água meteórica e escoamento superficial. A morfologia de entalhamento do conduto com marcas de fluxo de água no piso sugerem que a cavidade funciona coletora de água do epicarste.

CAVIDADE QUI-10

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

O piso da cavidade constituí apresenta depósitos de sedimento fino e clastos subarredondados

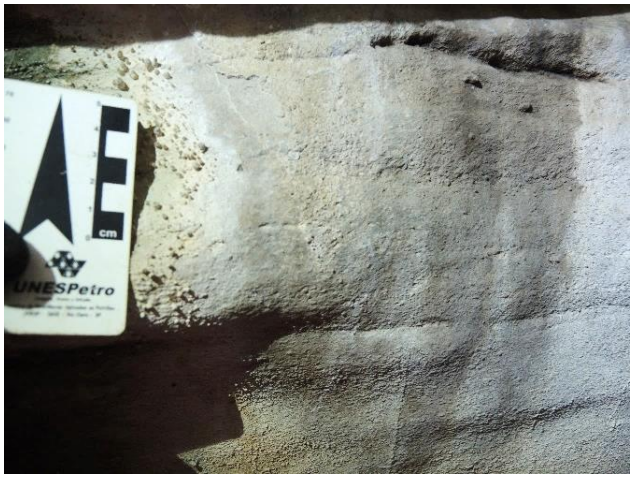


Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides Crosta - - -
- - - -

Os depósitos químicos observados são coralóides, crosta branca e crosta vermelha.



CAVIDADE QUI-10

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Considera-se uma caverna com gênese epigenética, com iniciação freática e ampliação por percolação de água meteórica

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

Acessos no entorno de 250m.

CAVIDADE QUI-10



Zonação

- 60% Entrada, 40% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Micro-organismos amarelo, branco, verde, rosa, Fungos, Líquens



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Guano, Fezes



Vestígios

- Ooeca vazia, Caminho de cupim inativo, Pele de cobra, Exoesqueleto Coleoptera, Araneae, Diplopoda, Conchas cônica e espiral

CAVIDADE QUI-10

Caracterização da fauna

Araneae, Opiliones, Collemebola, Coleoptera, Zygentoma, Ixodida, Orthoptera, Neuroptera, Blattaria, Diptera, Blattaria, Hymenoptera, Pseudoscorpiones, Gastropoda, Diplopoda



Vertebrados

Ausente



Presença de troglóbios

Ausente

Presença de táxons novos

Marma sp.n., Ninetinae gen.n.sp.n.



Presença de espécie ameaçada de extinção

Ausente

CAVIDADE S-01

UTM X:	413047
UTM Y:	9494750
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	444
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Depósito de tálus -

Baixa vertente

Inserida em média vertente de uma serra de alinhamento W-E, ao sul da Serra da Igreja. A cavidade está disposta em uma área de afloramento de mármore com associação de blocos basculados e depósito de tálus. A superfície é marcada por uma concentração de blocos métricos e matacões basculados, com processos de lapiesamento. Predomina o lapiesamento de bacias de dissolução, do tipo kaminitzas, rellinkarren e um lapiesamento fissural horizontal ao longo do acamamento reliquiar. O entrono do afloramento apresenta vegetação tipica da caatinga.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

A litologia da caverna constitui-se de um mármore impuro de coloração branca e textura granoblástica. Observa-se que o mármore é bastante recristalizado, brechas e veios, que aparentam ser compostos por aragonita e a superfície de dissolução da rocha tem um aspecto mais rugoso, com menor capacidade de dissolução com uma aspecto dolomítico.

o protoacamamento é horizontal a sub-horizontal. Entretanto, os blocos já estão basculados e não é possível obter medidas geológicas.



CAVIDADE S-01

Morfologia

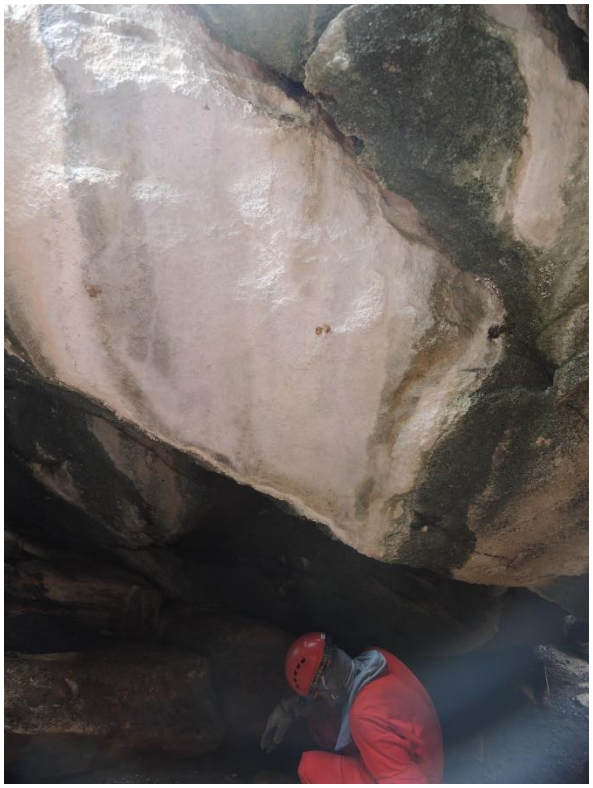


PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

Devido à cavidade se formar em meio à depósito de tálus, ela apresenta uma morfologia irregular, tanto em planta, quanto em seções. A caverna apresenta diversas claraboias e de forma pontual observa-se entalhes laterais ao longo das paredes. Esses entalhes estão dispostos de forma inclinada, seguindo a disposição de blocos basculados.
Presença de lapiesamento próximo às clarabóias e alvéolos nas paredes da cavidade. Os lapiesamentos são do tipo rain pits e fissural.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Gotejamento Poça

-

-

Presença de poça sobre bloco no piso e gotejamento. Marcas de fluxo de água no piso e de escoamento nas paredes durante eventos chuvosos.

CAVIDADE S-01

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

A cavidade apresenta um piso plano agradado com presença de rampas de depósitos sedimentares em meio à espaços entre blocos basculados. O piso é composto de areia fina, argila e silte. Observa-se de forma pontual, onde ocorre concentração de fluxo de água, depósitos de seixos sub-angulosos associados à areia grossa. Os seixos são compostos de mármore e alguns de pegmatito. Considera-se que a caverna apresenta alto aporte sedimentar.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Crosta	-	-	-
-	-	-	-	

Os espeleotemas observados foram coralóides e crostas. Ocorrem de forma generalizada com maior concentração próximo a clarabóias.



CAVIDADE S-01

Gênese

Depósito de tálus

-

Cavidade formada por acomodação de blocos basculados em maciço carstificado.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Sim

ENTORNO IMPACTADO

Sim

Resíduo de sacola plástica

CAVIDADE S-01







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Musgos, Brotos, Micro-organismos amarelo, branco, verde, rosa, Fungos, Líquens

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Guano, Fezes

Vestígios

- Caminho de cupim inativo e ninho de Hymenoptera inativo, Exoesqueleto de Araneae, Coleoptera, Diplopoda, Amblypygi, Isopoda, Homoptera, Lepidoptera, Ossada de sapo, Pena, Pele de cobra

CAVIDADE S-01

Caracterização da fauna

- Araneae, Archaeognatha, Collembola, Embioptera, Zygentoma, Amblypygi, Psocoptera, Pseudoscorpiones, Diptera, Blattaria, Orthoptera, Hymenoptera



Vertebrados

- Chiroptera: *Peropteryx sp., Furipterus horrens, Peropteryx sp., Peropteryx macrotis*

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- Ausente

Presença de espécie ameaçada de extinção

- *Furipterus horrens*

CAVIDADE S-03

UTM X:	413081
UTM Y:	9495034
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	497
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço

Depósito de tálus

Alta vertente

A cavidade está inserida em uma área de maciço rochoso associado a tálus em alta vertente. Desenvolve-se ao longo de todo o maciço, cuja superfície se apresenta extremamente lapiesada do tipo rillenkarren, bacias de dissolução e desenvolvimento de torres cársticas basculadas. Observa-se também o lapiesamento fissural ao longo de estruturas planares horizontais da rocha e amplas bacias de dissolução do tipo kamenitzas. Outras formas de lapiesamento também são abundantes em toda a superfície de inserção da caverna. A cavidade apresenta 04 entradas.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

FRATURA

FALHA

Mármore impuro, recristalizado de coloração branca e textura granoblástica. Observa-se que o mármore é bastante recristalizado, brechas e veios, de aragonita e acamamento reliquiar. Ocorrem de forma mais pontual, intrusões de pegmatito.

As paredes e tetos encointran-se basculados. Apenas na parte norte da cavidade ocorrem condutos de entalhamento vertical controlado por fraturas de orientação geral entre N-S e E-W. Não foiram obtidas medidas geológicas.



CAVIDADE S-03







Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

A morfologia da caverna pode ser setorizada em duas partes morfológicas distintas. O setor leste, sul e sudoeste é caracterizado por morfologia irregular devido a composição de depósito de tálus, ou grandes blocos basculados. A parte norte, nordeste e leste da caverna desenvolve feições fissurais e do tipo cânion, de entalhamento. Entretanto, mesmo nesse setor nota-se que as paredes, no geral, encontram-se basculadas. No setor de entalhamento da caverna ocorrem entalhes laterais (notch), alvéolos ao longo das paredes e lapiesamento nas paredes próximo as zonas de claraboia. A orientação geral dos condutos de entalhamento varia entre N-S e E-W. Nesse setor, é comum paredes verticais e teto de matacões encaixados. Há presença de canalículos circulares alinhados ao longo de planos de fraturas e também alinhados ao longo dos planos de acamamento reliquiar. Scallops com direção de fluxo N290, variando entre 5 a 8 cm de comprimento.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-

O incremento hidrológico é feito a partir da entrada de água pluvial ao longo das claraboias e dos espaços entre os blocos que compõem o teto. Há marcas de escoamento de água na parede e dentro da caverna por meio de fraturas. Pequenos entalhes na parede evidenciam o fluxo concentrado de água proveniente dos espaços entre os matacões.

CAVIDADE S-03

Depósitos clásticos

Presença de depósito com valor cientifico

Na entrada lateral oeste ocorre um depósito de sedimento cimentado de matriz arenosa com fragmentos de conchas e ossos. Na parte distal da caverna ocorre sedimento cimentado, evidenciando fases antigas de preenchimento sedimentar dessa caverna. O piso é todo formado de depósitos finos, com presença de rampas de sedimento fino com matéria orgânica.
Aproximadamente 70% do piso dessa caverna é preenchido por fezes de caprino. O setor E e W corresponde à zona de tálus e blocos basculados, concentram os matacões angulosos compondo paredes e teto da caverna.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Crosta	Cortinas	Estalactites
Estalagmites	Coluna	-	-	

A caverna é rica em depósitos químicos. Esses espeleotemas estão concentrados na porção norte, onde predomina a morfologia de entalhamento vadoso e os condutos de dissolução vertical, com concentração de cortinas, escorrimentos e estalactites. O coralóides e crostas ocorrem de forma generalizada principalmente próximo as clarabóias, apresentam tamanhos variados com coloração branca e eventualmente com extremidades marrom alaranjada.



CAVIDADE S-03

Gênese

Epigênica (singenética)

Depósito de tálus

A gênese da cavidade apresenta fases de entalhamento vadoso epigenético seguida de ampliação por basculamento e queda de blocos.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

-

CAVIDADE S-03



Zonação

- 80% Entrada e 20% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Musgos, Brotos, Micro-organismos amarelo, branco, verde, Fungos, Líquens



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Guano, Fezes, Carcaça



Vestígios

- Pena, Caminho de cupim ativo/inativo, Ninho de Hymenoptera inativo, Exoesqueleto de Amblypygi, Araneae, Coleoptera, Homoptera, Diplopoda, Lepidoptera

CAVIDADE S-03

Caracterização da fauna

- Araneae, Opiliones, Schizomida, Pseudoscorpiones, Ixodida, Trombidiformes, Isopoda, Archaeognatha, Orthoptera, Neuroptera, Coleoptera, Zygentoma, Scutigeromorpha, Gastropoda, Collembola,



Vertebrados

- Reptilia: *Hemidactylus agrius,* Chiroptera: *Furipterus horrens, Peropteryx sp., Dyphilla ecaudata, Glossophaga sp.*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Carapoia sp.n., Ninetinae gen.n.sp.n., Marma sp.n., Kambiwa sp.n.*



Presença de espécie ameaçada de extinção

- *Furipterus horrens*

CAVIDADE SQ-0001

UTM X:	413688
UTM Y:	9495405
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	554
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço

Dolina

Alta vertente

Essa é a maior das cavidades SQ. A caverna está localizada no Serrote da Igreja, dentro de uma dolina assimétrica, de dimensões 8 por 5 metros. Lapiesamento muito incipiente.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

Mármore, maciço, recristalizado, que tem como minerais acessórios as micas biotita e muscovita, e já está bastante dobrado, tendo sofrido inúmeras transformações. No paredão na entrada da cavidade, é possível se observar intrusões de pegmatito boudinadas, em níveis às vezes apresentam uma grande continuidade lateral. Bem próximo à entrada da cavidade há uma intrusão grande, com cerca de 2 metros de comprimento e no máximo 1 metro de espessura.



O mármore apresenta dobras recumbentes, assimétricas, marcados pela diferença composicional dos níveis do mármore e da erosão diferencial. O colofanito ocorre concordante com essas estruturas e marca as dobras, geralmente homoclinais, recumbentes. O eixo das dobras é orientado no sentido E-W. É possível observar o protoacamamento e muitas fraturas. Além disso, o colofanito também ocorre associado aos veios de pegmatito, envolvendo os boudins, com uma associação estrutural diretamente nos planos e descontinuidades pré-existentes da rocha.

CAVIDADE SQ-0001

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

O padrão planimétrico é indefinido e a cavidade se desenvolve em mais de um nível. A entrada da caverna se encontra no fundo da dolina e a partir da entrada o piso é em declive e o teto é irregular. No primeiro nível, a partir do declive, o conduto apresenta uma morfologia lenticular horizontal e o seu desenvolvimento apresenta pouca ornamentação e poucos espeleotemas. Na descida que dá acesso ao conduto inferior há a presença de travertinos, escorrimento, cortina e mais abaixo há um nível de paleopiso e na porção inferior dele é possível observar um molde de concha e vários canalículos que vão direcionar o fluxo hídrico de sedimentos para dentro da caverna. Pontões estruturais que estão marcados pela erosão diferencial da rocha, que contém as intrusões de pegmatito boudinadas. A rocha é dissolvida e os níveis de pegmatito ficam como pontões estruturais, observados no conduto N-S, indicado no mapa. Ele é condicionado pela fratura, com corte do conduto triangular. O piso está em declive com a presença de travertinos do tipo bacia. Nas paredes onde tem a ocorrência do pegmatito, às vezes com colofanito associado.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-



Foi observado gotejamento ativo dentro da cavidade, com a deposição de carbonato. Indicativos de escoamento no conduto N-S dos travertinos. O piso terrígeno também apresentou umidade. A dinâmica hidrológica é condicionada principalmente água que desce pela entrada da caverna. A morfologia da vertente é coletora e capta toda a água que desce da vertente e direciona para o interior da cavidade, cujo piso é em declive. Assim a água entra com bastante energia, carreando sedimentos não selecionados, matéria orgânica, que desce na caverna, adentra o conduto dos travertinos e chega até a porção mais distal, que funciona como um sumidouro intermitente.

CAVIDADE SQ-0001

Depósitos clásticos

Presença de depósito com valor cientifico

Os depósitos clásticos têm origem mista e há depósitos que são oriundos da formação da cavidade (no maior salão, próximo à entrada do conduto N-S dos travertinos, há uma rampa de blocos que advém da própria cavidade, autóctones do desplacamento de blocos do teto e das paredes). Principalmente nos condutos ligados à entrada, há bastante sedimentos terrígenos e sedimentos de argila, areia, silte. Na porção distal dos condutos dos travertinos também há sedimentos terrígenos, que são alóctones. A composição dos sedimentos é bastante variada, devido à própria variação litológica (presença do colofanito, intrusão de pegmatito, clastos de espeleotemas).



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Crosta	Cortinas	Travertinos
-	-	-	-	

Foram observadas cortinas, escorrimentos, cortinas serrilhadas, travertinos (micro e macro), coraloides, coraloides do tipo couve-flor e crosta. Esses espeleotemas, no geral, tem uma frequência média, uma configuração notável (grandes travertinos do tipo bacia no conduto N-S). .



CAVIDADE SQ-0001

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Gênese epigênica singenética, associada ao fluxo de água da vertente (a cavidade está localizada no interior de uma dolina). Também está condicionada pelas fraturas que já foram descritas na região (E-W e N-S) e à fratura sub-paralela ao acamamento, por vezes sub-horizontalizada ou ondulante (o que define os desplacamentos que formam os tetos).

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0001







Zonação

- 10% Entrada, 30% Penumbra e 60% Afótica

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Musgos, Pteridófitas, Briófitas, Micro-organismos amarelo, branco, verde, Fungos, Líquens

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detrito, Raízes, Guano, Fezes

Vestígios

- Caminho de cupim ativo/inativo, Exoesqueleto de Araneae, Lepidoptera, Ooteca vazia, Ninho de Hymenoptera inativo

CAVIDADE SQ-0001

Caracterização da fauna

- Coleoptera, Collembola, Pseudoscorpiones, Sarcoptiformes, Ixodida, Isopoda, Haplotaxida, Orthoptera, Lepidoptera, Blattaria, Schizomida, Amblypygi, Opiliones, Schizomida, Psocoptera, Diplura



Vertebrados

- Chiroptera: *Furipterus horrens, Peropteryx sp., Dyphilla ecaudata, Desmodus rotundus,* Anura: *Leptodactylus syphax,* Reptilia: *Epicrates crassus*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Carapoia sp.n.*



Presença de espécie ameaçada de extinção

- *Furipterus horrens*

CAVIDADE SQ-0002

UTM X:	413700
UTM Y:	9495389
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	553
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Alta vertente

A cavidade está inserida na face sul da Serrote da Igreja, no interior de uma dolina alongada. Essa dolina tem em média 1,5 a 2 metros de largura e cerca de 7,0 metros de comprimento. Ela de desenvolve na direção NE-SW, que é a mesma direção de desenvolvimento da cavidade. A declividade da vertente é moderada a alta e a declividade do piso do interior da dolina, direcionando para a entrada da cavidade é suave a moderada. Há presença de vegetação no interior da dolina, mas a vegetação é esparsa.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

A cavidade está inserida no mármore, de cor branca, muito recristalizado, é possível se observar os cristais de calcita. A rocha tem uma granulação média com minerais acessórios contendo a biotita e muscovita. Ocorre colofanito, que está concoradante com o protoacamamento da rocha. Tanto no interior da cavidade, quanto do lado de fora, há presença de pegmatito composto principalmente por quartzo, feldspato e micas. Superficialmente não foi possível identificar outros minerais.

Ocorre colofanito, que está concoradante com o protoacamamento da rocha, bastante dobrado e deformado, com eixo variando entre E-W e NE-SW, plano axial com caimento para S, SE. As intrusões de pegmatito ocorrem, a grosso modo, concordantes com o protoacamamento da rocha e também em grande parte, boudinadas.



CAVIDADE SQ-0002

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A cavidade é retilínea, a geometria das seções é lenticular, e irregulares. O teto é inclinado e o piso é em declive a partir da entrada. A cavidade apresenta canalículos e patamares rochosos. Apresenta morfologia da vertente é coletora, então, a água da vertente drena para o interior da dolina que drena para o interior da cavidade, que tem o piso em declive moderado da zona de entrada até a porção distal, que tem outra saída não acessível por seres humanos.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

- -

Há indicativos de atividade intermitente. O piso se encontrava úmido, principalmente na parte de sedimentos terrígenos. A cavidade, provavelmente, funciona como um sumidouro intermitente do escoamento pluvial.

CAVIDADE SQ-0002

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

A sedimentação é bastante variada, pouco selecionada, pouco retrabalhada, imatura, com clastos no chão, de variados tamanhos e composições, de origem mista mas predominantemente alóctones, devido à grande energia da cavidade e o direcionamento dos fluxos hídricos todos para o seu interior. Os sedimentos de granulometria maior, como calhaus e matacões, são provavelmente associados a própria evolução da cavidade (desplacamento de blocos, erosão diferencial devido aos diferentes tipos litológicos presentes na caverna). O piso da cavidade forma uma rampa de blocos que vai desde a porção proximal da zona de entrada até a zona distal, principalmente na região central do conduto principal.
Nas laterais do conduto, rumo a porção distal, são observados patamares rochosos.

Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides Crosta -

-

Os espeleotemas são poucos e em baixa abundância. Foram observados apenas crostas e coraloides.



CAVIDADE SQ-0002

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese foi caracterizada como epigênica singenética, oriunda do alargamento de fraturas e descontinuidades preexistentes da rocha, da erosão diferencial e do retrabalhamento da rocha pela ação da água.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

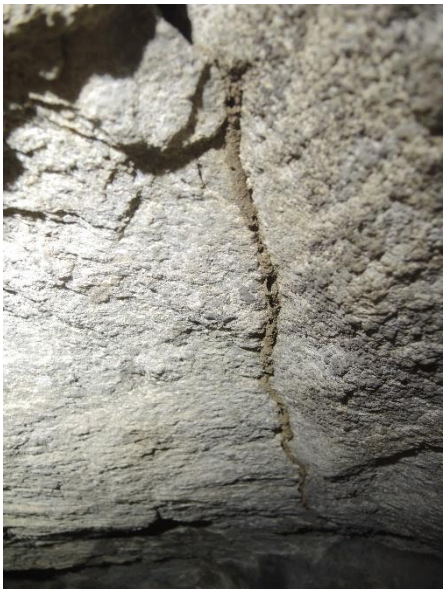
Não

-

CAVIDADE SQ-0002







Zonação

- 100% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos amarelo, branco, verde, Fungos, Líquens

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detrito, Raízes

Vestígios

- Caminho de cupim inativo, Casulo de Mariposa, Toca de Theriidae, Exoesqueleto de Araneae, Amblypygi, Diplopoda

CAVIDADE SQ-0002

Caracterização da fauna

- Orthoptera, Hemiptera, Diptera, Amblypygi, Coleoptera, Spirobolida, Araneae, Diplopoda



Vertebrados

- Ausente



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- Ausente

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE SQ-0003

UTM X:	413713
UTM Y:	9495375
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	545
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Alta vertente

A cavidade está inserida na face sul Serrote da Igreja, em um maciço que tem continuidade superior a 30 metros, localizado em alta vertente na escarpa perpendicular à maior inclinação da vertente. Não foi observado lapiesamento no entorno da cavidade. Há presença de vegetação arbustiva e algumas árvores. A declividade é moderada.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

A caverna se devenvolve no mármore, muito recristalizado. Apresenta como minerais acessórios principalmente micas biotita e muscovita. O mármore ainda preserva o protoacamamento, que está bastante dobrado. Presença do colofanito concordante com o protoacamamento e que preenche descontinuidades dessa rocha. Como a rocha apresenta um aspecto maciço, o que marca o protoacamamento é a diferença composicional dos níveis que são mais puros ou mais impuros e a presença do próprio colofanito (coloração alaranjada), que permite identificar as dobras no mármore. No mármore há também intrusões pegmatíticas que variam de dimensão. No interior da cavidade foram observadas essas intrusões de pegmatito, composto principalmente por quartzo, feldspato, mica biotita e muscovita, e às vezes com turmalina associada. Esses veios de pegmatito estão, em geral, boudinados.



O acamamento relicto se encontra muito dobrado (eixos de dobra direção E-W). A região sofreu múltiplos eventos de deformação.

CAVIDADE SQ-0003

Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -





O padrão planimétrico é aproximadamente retilíneo. Tanto a morfologia, dinâmica hidrológica e a deposição clástica e química foram divididas em duas partes na cavidade. A primeira parte está ligada à zona de entrada. De sul para norte, a cavidade tem um piso em declive, acentuado, com marcas de dissolução nas paredes. O piso é formado por uma rampa de sedimentos, mal selecionados que vem da entrada da caverna rumo à porção distal (de sul para norte). A entrada de sedimentos é contrária à declividade da vertente, que é de norte para sul, o teto é baixo, são observados pilares, pendentes e projeções rochosas. O desenvolvimento da cavidade está condicionado por essa entrada de água nessa direção. A energia da cavidade nesse parte é alta e funciona como um sumidouro intermitente: a água entra a partir da entrada principal dessa cavidade (sul) e drena no norte, onde a água infiltra. Os espeleotemas são pouco frequentes, pouco abundantes, a sedimentação vem principalmente de fora para dentro, principalmente de sedimentação terrígena e de matéria orgânica. É direcionado da parte exterior para a parte interior da caverna. É uma caverna jovem, imatura, os espeleotemas foram observados pontualmente, como coraloides e crostas. A sedimentação mais grossa no piso da cavidade está associada à própria evolução da caverna, do desplacamento de blocos e ação intensa da água. Já a segunda parte da caverna, que se iniciaria a partir da parte norte, muda o condicionamento da cavidade. O piso é plano, não mais em declive, há uma parte estreita que se conecta a um salão com características completamente diferentes. O salão apresenta teto alto, o piso é aplainado, com desenvolvimento de espeleotemas, como escorrimentos, cortina, cortina serrilhada, estalactites, estalagmites, blocos de espeleotemas espalhados no chão, e alguns espeleotemas (escorrimentos, pendentes do teto) com metros de comprimento. Essa porção da cavidade já é mais madura, em relação à primeira. A energia é mais baixa, tem claraboias, às vezes o teto é formado por blocos, a morfologia do teto e conduto são irregulares e a sedimentação do piso é mais selecionada, então, a predominância é de sedimentação mais fina e terrígena, embaixo de pingueiras e ás vezes embaixo de claraboia. Os sedimentos estão lavados, são mais grossos, cascalhosos. Dessa parte com abundância de espeleotemas, acessa-se a zona distal da cavidade, com o teto também formado por blocos, bem próximo à entrada da cavidade SQ-0005, também com aspecto mais maduro e com abundância de espeleotemas (escorrimentos, coraloides, estalactites) e canalículos que são formados por blocos e vão direcionar o fluxo hídrico para o interior da cavidade. Essa região da caverna também apresenta uma energia mais baixa, então esse fluxo hídrico que vai ser direcionado através desses canalículos, das claraboias e desses blocos que formam as partes superiores das paredes e o teto em grande maioria, vai ser a fonte do aporte sedimentar dessa porção da caverna. Toda a cavidade apresenta feições paragênicas, como pendentes, e a morfologia das paredes e teto.

CAVIDADE SQ-0003

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência | Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento | -

- | -

A energia da cavidade na primeira parte é alta e absorve o escoamento pluvial: a água entra a partir da entrada principal dessa cavidade (sul) e drena no norte, onde a água infiltra. Na segunda parte o fluxo hídrico que vai ser direcionado através dos canalículos, das claraboias e dos blocos que formam as partes superiores das paredes e o teto, em grande maioria, vai ser a fonte do aporte sedimentar dessa porção da caverna.

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

A sedimentação é mista e a fonte dos sedimentos é tanto a partir da evolução da própria cavidade e do desplacamento de blocos e alargamento das fraturas. A sedimentação mais grossa no piso da cavidade está associada à própria evolução da caverna, do desplacamento de blocos e ação intensa da água. Na primeira parte o piso é formado por uma rampa de sedimentos, mal selecionados que vem da entrada da caverna rumo à porção distal (de sul para norte). Na segunda parte da cavidade a predominância é de sedimentação mais fina e terrígena, embaixo de pingueiras e ás vezes embaixo de claraboia. Os sedimentos estão lavados, são mais grossos, cascalhosos.



CAVIDADE SQ-0003

Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Crosta	Cortinas	Estalactites
Estalagmites	-	-	-	

Na primeira parte, os espeleotemas são pouco frequentes: foram observados somente coraloides e crosta. Na segunda parte da caverna há o desenvolvimento de espeleotemas como escorrimentos, cortina, cortina serrilhada, estalactites, estalagmites, blocos de espeleotemas espalhados no chão, e alguns espeleotemas (escorrimentos, pendentes do teto) com metros de comprimento.



Gênese

- Epigênica (singenética)
- Epigênica (paragenética)

Gênese epigênica (fases de paragênese e singênese).

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

Espeleotemas quebrados

CAVIDADE SQ-0003



Zonação

- 30% Entrada, 70% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos branco, verde, Fungos, Líquens



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detrito, Raízes, Guano, Fezes

Vestígios

- Caminho de cupim ativo/inativo, Pena, Exoesqueleto de Araneae, Loxosceles, Coleptera, Amblypygi, Conchas cônicas e espiral

CAVIDADE SQ-0003

Caracterização da fauna

- Blattaria, Collembola, Pseudoscorpiones, Ixodida, Mesostigmata, Zygentoma, Lepidoptera, Blattaria, Hemiptera, Opiliones, Amblypygi, Coleoptera



Vertebrados

- Chiroptera: *Micronycteris microtis, Furipterus horrens, Peropteryx sp.,* Reptilia: *Phyllopezus policaris*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Kambiwa sp.n., Ninetinae gen.n. sp.nov, Cyphoderus sp.nov.6*



Presença de espécie ameaçada de extinção

- Furipterus horrens

CAVIDADE SQ-0004

UTM X:	413774
UTM Y:	9495433
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	554
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço

Paredão

Alta vertente

A cavidade está inserida na face sul do Serrote da Igreja, no meio do paredão. A cavidade está a cerca de 4 metros da base do paredão, localizada em alta vertente, com escarpa paralela a maior inclinação da vertente.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

A cavidade se insere em mármore de coloração esbranquiçada, recristalizado, de granulação média a grossa, impuro, com mudança composicional de minerais acessórios, como mica biotita e muscovita. Colofanito disseminado no mármore // protoacamamento



O protoacamento da rocha ainda está preservado, bastante deformado e se encontra dobrado. O eixo da dobra está orientado no sentido E-W. Há intrusão de pegmatitos boudinados e o colofanito ocorre concordante com a estrutura da rocha (o protoacamamento).

CAVIDADE SQ-0004

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A cavidade é simples, se desenvolve em uma fratura sub-horizontal que atravessa o paredão. O padrão planimétrico é retilíneo, a geometria da seção é fissural, o teto é inclinado e o piso é plano. Quanto às feições morfológicas, a caverna apresenta apenas um canalículo.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente



TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

\- -

O principal condicionamento hidrológico da caverna está ligado ao escoamento da água por meio da fratura horizontal que condiciona o desenvolvimento da cavidade. Foi observado indicativo de atividade hidrológica intermitente, devido às chuvas, as fraturas próximas à caverna se encontram todas úmidas. A caverna é de baixa energia.

CAVIDADE SQ-0004

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

O piso da cavidade é majoritariamente rochoso, e a ocorrência de sedimentação é muito incipiente e provavelmente é autóctone, derivada do desplacamento de espeleotemas, ou de pequenos blocos e seixos do teto da cavidade. O sedimento terrígeno fino ocorre em pequena quantidade principalmente localizado próximo ao canalículo da cavidade.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Crosta	Cortinas	-	-
-	-	-	-	

Foi observado na porção distal, mais abrigada da caverna, uma cortina, coraloides bem pontuais e crosta que recobre quase todo o chão da cavidade.



CAVIDADE SQ-0004

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese é classificada como epigênica singenética pelo alargamento da fratura subhorizontal pela ação da percolação de água meteórica.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0005

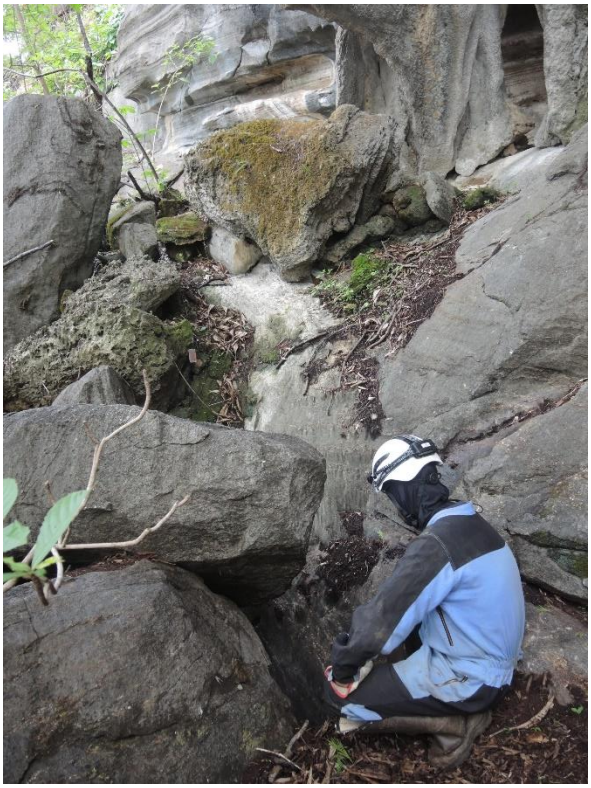
UTM X:	413741
UTM Y:	9495383
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	549
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Alta vertente

A cavidade está localizada na face sul Serrote da Igreja. A cavidade está inserida dentro de uma dolina de abatimento, que é limitada por um paredão. Essa conformidade morfológica da vertente forma uma condição coletora dos fluxos superficiais. Quanto ao lapiesamento, foi observado próximo à entrada da cavidade rain pits. A declividade próxima a entrada da cavidade é moderada e vegetação nativa se encontra verde, devido ao período de chuva.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO	FRATURA	FALHA
- - - -	230/50	- -

A litologia consiste em mármore bastante recristalizado, com granulação de média a grossa, com níveis puros e impuros. Como minerais acessórios há mica biotita e muscovita e o mármore preserva o acamamento relicto da rocha. O mármore esta fraturado e o acamamento relicto está muito deformado, porque a região tem sucessivos eventos de deformação. Geralmente concordante com o acamamento da rocha ou preenchendo fraturas ocorre o colofanito, observado tanto do lado de fora da caverna, no paredão, quanto no interior da cavidade.

Fratura medida na entrada da cavidade: 230/50. Consiste em uma fratura aberta que apresenta percolação de água.



CAVIDADE SQ-0005



Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido	-

Como a cavidade está no interior de uma dolina, limitada por um paredão, o teto dela é formado por blocos e matacões que tem dimensões métricas. O piso é irregular e em declive e o teto é irregular e a cavidade apresenta vários canalículos em seu interior. A morfologia da cavidade é coletora e direciona os fluxos da vertente todos para o seu interior.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença	Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento	-
-	-



A visita foi realizada durante a estação úmida. Foi observada a entrada de água intermitente por escoamento e piso úmido. A cavidade recebe os fluxos superficiais que recarregam o aquífero.

CAVIDADE SQ-0005

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

A cavidade de energia mais alta, então a sedimentação é majoritariamente alóctone. Junto com a água que entra pela vertente pelo teto da cavidade (formado por blocos) e pelos canalículos, são sedimentos mal selecionados, matéria orgânica, sedimentos angulosos de composição variada (desde pegmatitos que intrudem o mármore, ao colofanito, mármore bem cristalino a fragmentos de lapiás e de espeleotemas). São observados cones de deposição próximo aos canalículos e o piso é em formato de rampa.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Crosta	-	-
-	-	-	-	

Foram observados escorrimentos, crosta e coraloides.



CAVIDADE SQ-0005

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese foi classificada como epigênica singenética, resultado da própria evolução da paisagem, dissolução das rochas, do alargamento de fraturas e da incasão de blocos, da formação da própria dolina e o condicionamento hidrológico da vertente.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0005







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Micro-organismos amarelo, branco, verde, Fungos, Líquens

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detrito, Raízes, Guano

Vestígios

- Exoesqueleto Araneae, Amblypygi; Concha cônica e espiral, Ninho de Hymenoptera inativo, Caminho de cupim inativo

CAVIDADE SQ-0005

Caracterização da fauna

- Orthoptera, Lepidoptera, Blattaria, Diptera, Coleoptera, Hymenoptera, Amblypygi



Vertebrados

- Ausente

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- *Carapoia sp.n., Marma sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE SQ-0006

UTM X:	413711
UTM Y:	9495419
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	563
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço

Corredor cárstico

Alta vertente

A cavidade está localizada no Serrote da Igreja, ao fundo de um corredor cárstico. A cavidade se encontra em alta vertente em uma escarpa paralela a maior inclinação da vertente. Não foram observados lapiás próximos a entrada da cavidade. A declividade do piso do corredor cárstico próximo a ela é suave.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

FRATURA

FALHA

A caverna está inserida em mármore, bem recristalizado, com granulação média e com minerais acessórios como mica muscovita e biotita.

O mármore está dobrado, pois é uma região que sofreu sucessivos esforços tectônicos. A rocha ainda preserva um pouco do acamamento relicto que é marcado pelas diferenças composicionais dentro do mármore e também pela presença do colofanito. O colofanito está concordante com o protoacamamento e muitas vezes marca o protoacamamento da rocha, porque o mármore apresenta um aspecto maciço, o que dificulta a visualização das estruturas. A cavidade é condicionada pela fratura vertical de direção N-S.



CAVIDADE SQ-0006

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo	-

A cavidade é bem simples e rasa, com morfologia retilínea. A morfologia das seções é fissural (triangular), o teto é irregular e o piso a partir da entrada é levemente em declive e a 1 metro para o interior da caverna, o piso é plano, atravessando a cavidade. Foram observadas claraboias.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença	Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Gotejamento	-
-	-

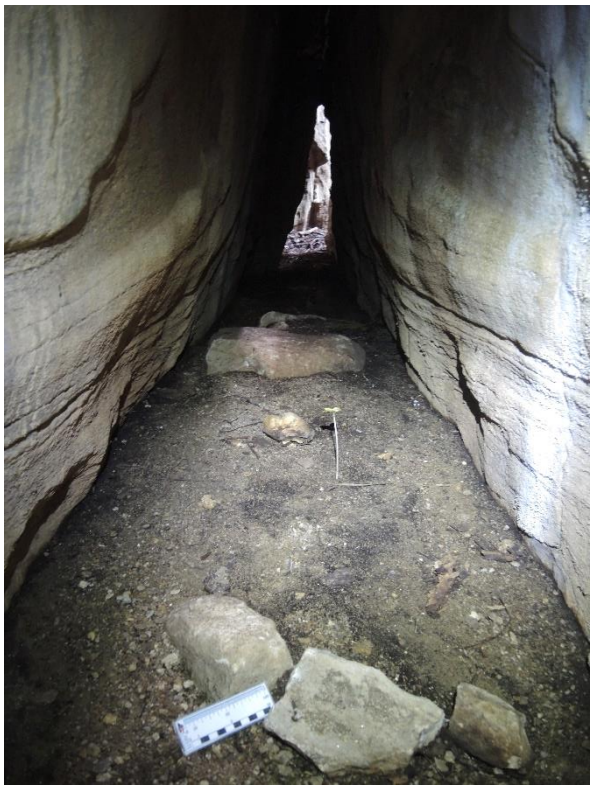
A claraboia condiciona a entrada de água intermitente oriunda do escoamento superficial via vertente durante os períodos chuvosos. Devido às chuvas recentes, foram observados indicativos de atividade hidrológica intermitente, como gotejamento. Como o piso da cavidade, que é majoritariamente formado por material terrígeno (presença de um matacão e dois blocos), ele estava muito úmido no período da visita.

CAVIDADE SQ-0006

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

A origem desses sedimentos é mista, tanto da dissolução e do desagregamento da rocha que compõe e sustenta a caverna, quanto oriunda da deposição da dinâmica hidrossedimentar da caverna e da entrada de sedimentos por meio do escoamento da água facilitado pela existência de claraboia.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides - -

- - -

- -

Foi observado a presença abundante de coraloides próximo à entrada.



CAVIDADE SQ-0006

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A cavidade se origina e evolui pela abertura dessa fratura de direção N-S pela ação de água meteórica.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0006





Zonação

- 100% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Pteridófitas, Micro-organismos amarelo, branco, Fungos, Líquens

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detrito vegetal, Guano

Vestígios

- Conchas, Ninho de ave, Exoesqueleto

CAVIDADE SQ-0006

Caracterização da fauna

Diptera, Pseudoscorpiones, Mesostigmata, Trombidiformes, Isopoda, Orthoptera, Araneae, Hymenoptera, Lepidoptera, Gastropoda



Vertebrados

Ausente



Presença de troglóbios

Ausente

Presença de táxons novos

Ausente

Presença de espécie ameaçada de extinção

Ausente

CAVIDADE SQ-0007

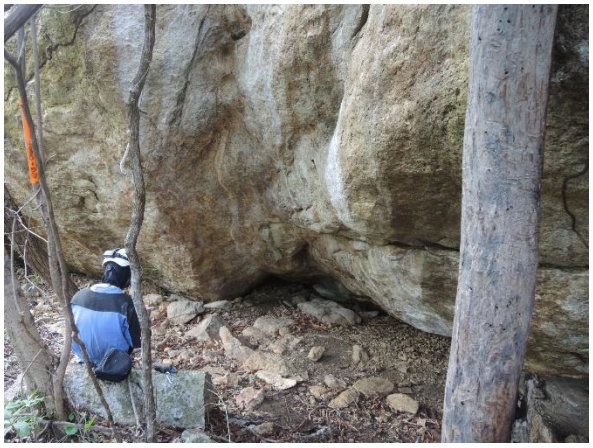
UTM X:	414043
UTM Y:	9495337
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	518
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Afloramentos menores -

Média vertente

A cavidade está inserida no Serrote da Igreja, em afloramentos menores, em um lineamento que contem veios de pegmatito com proximadamente 3 metros de espessura. A cavidade se desenvolve com o teto condicionado por esse veio de pegmatito. Insere-se em média vertente em escarpa paralela à maior inclinação da vertente. A declividade é moderada e a área é bastante vegetada, com cobertura de solo.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

A caverna se desenvolve no contato. Na porção NE da caverna ocorre o mármore, que define a parede nordeste e um patamar rochoso, e todo o resto da cavidade se desenvolve em um pegmatito. O pegmatito é composto por quartzo, feldaspato, mica muscovita e biotita, e alguns porções ele apresenta bastante turmalina preta. O mármore é muito recristalizado, maciço com a presença de minerais acessórios (mica muscovita e biotita), já está bastante deformado, com intrusão de pegmatito.



-

CAVIDADE SQ-0007

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A cavidade apresenta um aspecto de abrigo. O padrão planimétrico é retilíneo, a geometria das seções é lenticular e o teto é inclinado. O piso dentro da cavidade é bem plano, mas de fora para dentro há um leve declive. Foi observado um patamar rochoso de mármore.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência -

TIPOS DE FEIÇÕES

- -

- -

A cavidade encontra-se seca, apesar do período chuvoso.

CAVIDADE SQ-0007

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

A sedimentação é mista. A cavidade é de baixa energia. Há matéria orgânica, restrita à região da entrada, e o piso tem baixa declividade, havendo predominância de sedimentos autóctones, principalmente de maiores dimensões: matacões angulosos que soltaram da parede pela própria evolução da cavidade. Os sedimentos terrígenos são de origem mista.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Crosta	-	-	-	-
-	-	-	-	

Foram observados crosta, crosta branca tanto no pegmatito, quanto recobrindo quase todo o patamar rochoso no carbonato.



CAVIDADE SQ-0007

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A caverna é epigênica singenética. A gênese está associada à erosão diferencial pelo contato litológico entre pegmatito e mármore que condiciona os fluxos hídricos.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0008

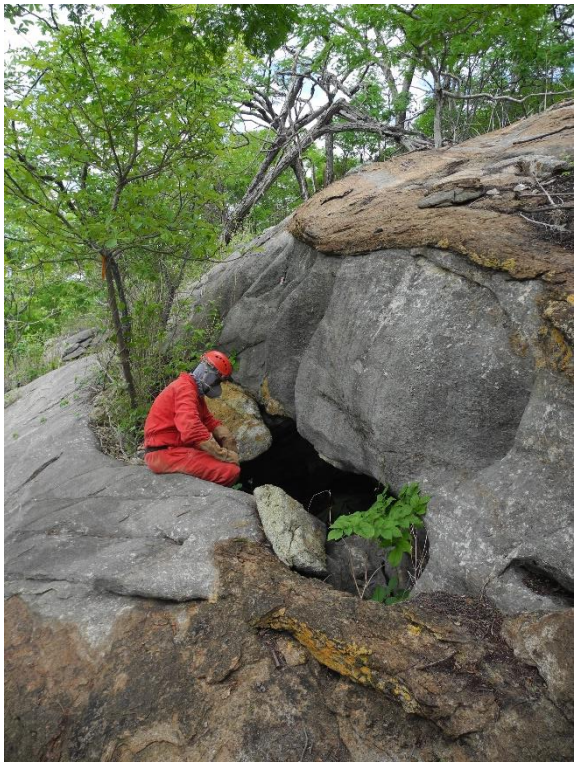
UTM X:	413708
UTM Y:	9495375
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	539
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Alta vertente

A cavidade está inserida na face sul do Serrote da Igreja, localizada em alta vertente e a declividade na entrada da caverna é alta. Próximo à entrada a vegetação é esparsa pois não há muita cobertura de solo, e não foi observado lapiesamento.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
-

FRATURA

- -

FALHA

-

A rocha que hospeda a cavidade é o mármore, recristalizado, de cor branca, granulação média e contendo minerais acessórios como muscovita e biotita, com intrusões de pegmatito (quartzo leitoso, mica, plagioclásio). Foi observado em um veio de pegmatito, do lado externo da caverna, um cristal de anfibólio (Px?). O colofanito ocorre concordante com a estrutura relicta do acamamento do mármore ou associado ao próprio veio de pegmatito.

O mármore apresenta várias fraturas subverticais. Na caverna é possível ver a repetição de padrão de fraturas N-S.



CAVIDADE SQ-0008

Morfologia







PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A morfologia da caverna é retilínea. A partir da entrada ela se desenvolve tanto para oeste quanto para leste. O piso a partir da entrada é em declive e são observados canalículos e um patamar rochoso bem próximo à entrada. A geometria das seções é lenticular e o teto é inclinado. O teto da cavidade, na zona de entrada, é definido pela intrusão de pegmatito, que tem cerca de 80 cm de espessura, na parte mais larga. Acima dele há um pacote rochoso de mármore e acima do mármore, um pacote de aproximadamente 10 cm de colofanito que está concordante com essa estrutura do mármore.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

Gotejamento -

Devido a episódios recorrentes de chuva, tanto o patamar rochoso quanto o piso sedimentar da caverna se apresentam úmidos. Nas cortinas da caverna foram observados gotejamento. A caverna é de baixa energia e o maior fluxo de água provém da vertente, drenado para a porção oeste da cavidade, que funciona como um sumidouro intermitente.

CAVIDADE SQ-0008

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

A sedimentação é mista. A entrada de água pelos canalículos e pela entrada principal da cavidade carreia sedimentos mal selecionados da vertente e material orgânico. Também existem sedimentos da própria evolução da cavidade, provenientes do teto, das paredes, às vezes de espeleotemas. A variação mineralógica desses sedimentos também é ampla, variando desde o colofanito, pegmatito, mármore a espeleotemas.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Cortinas	-	-
-	-	-	-	

Os espeleotemas observados foram escorrimentos e cortinas na entrada e coraloides.



CAVIDADE SQ-0008

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese é epigenica singenética, que se desenvolveu condicionada por descontinuidades da rocha. A descontinuidade principal foi o contato litológico entre o veio de pegmatito boudinado, que define o teto da cavidade. Essa descontinuidade definida pela diferença litológica vai facilitar a percolação de água e a partir disso o desenvolvimento da caverna.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0008







Zonação

- 70% Entrada, 30 % Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Micro-organismos amarelo, verde, branco, Fungos, Líquens

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Guano, Fezes

Vestígios

- Ninho de Hymenoptera inativo, Conchas, Exoesqueleto, Ossada de caprino

CAVIDADE SQ-0008

Caracterização da fauna

Sarcoptiformes, Opiliocarida, Ixodida, Trombidiformes, Araneae, Opiliones, Zygentoma, Orthoptera, Blattaria, Hemiptera, Hymenoptera, Collembola, Spirobolida, Pseudoscorpiones



Vertebrados

Ausente



Presença de troglóbios

Ausente

Presença de táxons novos

Carapoia sp.n.,

Presença de espécie ameaçada de extinção

Ausente

CAVIDADE SQ-0009

UTM X:	413679
UTM Y:	9495407
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	545
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço

Paredão

Alta vertente

Cavidade está localizada no Serrote da Igreja, na base do paredão em alta vertente. Cavidade pequena e rasa. Não foi observado lapiesamento próximo à entrada da cavidade, na borda do paredão.



Litologia e geologia estrutural

- ACAMAMENTO
- FRATURA
- FALHA

A cavidade está inserida no mármore que é muito recristalizado, com minerais acessórios como mica biotita e muscovita, e intrusões de veios de pegmatito boudinados. A rocha ainda apresenta o acamamento relicto que é onde ocorre o colofanito.

Várias fraturas foram observadas no paredão, inclusive uma que condiciona o próprio desenvolvimento da cavidade.



CAVIDADE SQ-0009



Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A caverna é retilínea e a geometria das seções é lenticular. O teto é inclinado e o piso é em declive a partir da entrada. Foi observado um patamar rochoso e protoconduto. A cavidade é bem rasa e bem pequena.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-

O último evento chuvoso foi dois dias antes da visita, e há indicativos de atividade hidrológica: escoamento de baixa vazão e gotejamento.



CAVIDADE SQ-0009

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

A sedimentação é mista, mas principalmente alóctone, constituída principalmente de argila e areia que estão concentradas na porção mais baixa do piso, de forma mais pontual (próximo à entrada da cavidade). Há apenas alguns seixos, calhaus e poucos matacões que estão restritos à entrada da cavidade. A principal fração grabulométrica presente nessa cavidade consiste em grânulos e seixos, que estão bastante associados com a dinâmica hidrológica da cavidade. Os fluxos são direcionados para o interior e o piso está em declive a partir da entrada rumo à porção distal. Na porção distal há um canalículo, onde não é acessível pelo ser humano, que condiciona o direcionamento da água.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Crosta	Travertinos	-
-	-	-	-	

Há uma parede da cavidade formada apenas por escorrimento, travertino e microtravertino e crostas. Há presença de coraloides, principalmente dentro das fraturas.



CAVIDADE SQ-0009

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese é epigênica sinenética, proveniente do alargamento de fraturas pelo fluxo de água e incasão de blocos.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0010

UTM X:	413650
UTM Y:	9495424
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	551
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Alta vertente

A cavidade está localizada no Serrote da Igreja. A entrada da caverna se encontra dentro de uma diaclase de direção aproximada N-S.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

A caverna se desenvolve em mármore, muito recristalizado, de coloração superficial variando de cinza a cinza claro e a rocha fresca de coloração bem branca, com cristais de calcita com hábito romboédrico visível. Como minerais acessórios há a presença de mica muscovita e mica biotita em menor quantidade, que marcam o protoacamamento. Concordante com esse protoacamamento há o colofanito. Na cavidade, tanto próxima a entrada quanto no teto da cavidade, na porção média, é possível se observar intrusões de pegmatito.

Esse pegmatito está metamorfizado, boudinado e foliado. É possível identificar como composição principal quartzo, feldspato e mica biotita, mas de forma subordinada também acontece turmalina preta.



O desenvolvimento da cavidade é condicionado pela fratura N-S subvertical da diáclase de entrada e pelo plano do protoacamamento, que define o teto no restante da cavidade. A orientação é ENE-WNW com caimento de cerca de 20º SSW.

CAVIDADE SQ-0010





Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Reticular/ network -

O padrão planimétrico é reticular, com duas direções de fraturas principais condicionando o desenvolvimento da cavidade e há processos diferentes de carstificação que se sobrepõem. Na zona de entrada da cavidade há uma geometria de seções mais fissural, associada ao desenvolvimento da diaclase onde a caverna se encontra, mas na direção leste, o corte dos condutos é principalmente lenticular, condicionado por uma fratura quase concordante com o protoacamamento da rocha. Os condutos são bem mais horizontalizados. O teto da cavidade é irregular na direção da diaclase, formado por blocos e no interior da cavidade é ondulante, formado pela rocha (há porções com intrusões de pegmatito). O piso a partir da entrada é em declive, de norte em direção a sul, mas ao adentrar na segunda parte da cavidade, o acesso ao conduto que chega nessa parte está localizado a cerca de 1,20 metros de altura e a cavidade se desenvolve para leste. Nessa outra porção, estão concentrados os espeleotemas e atividades hidrológicas. Onde é feito o acesso à caverna, há um entalhe na rocha indicando uma drenagem agora inativa. Foram observados dois pontos de atividade hidrológica ativa dentro da cavidade e na base de um deles foi identificada uma marmita elíptica e alongada no sentido ENE-WSW, com seu desenvolvimento condicionado pela água que desce pela parede da cavidade. Há claraboia na zona de entrada, relacionada à diaclase.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento

Foram observadas feições hidrológicas ativas em três pontos da cavidade. O primeiro é na entrada da diaclase na parede oeste, em que há um escoamento ativo de baixa vazão que vem de um canalículo na parede. Já na porção leste da caverna há dois pontos que vêm de norte para sul. Um deles forma uma marmita e ou ponto drena para a porção sul da caverna, na parte mais distal.

CAVIDADE SQ-0010

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

A deposição é variada em razão da diaclase. Como está mais exposta, recebe sedimentos mal selecionados, com blocos maiores que são oriundos do desplacamento do teto ou que vem da própria vertente e se depositam no fundo dessa parte da cavidade que é formada pela diaclase. Já a leste da caverna, a maior parte dos depósitos sedimentares são alóctones. O piso é majoritariamente rochoso ou formado por espeleotemas e o material terrígeno (areia, silte argila e matéria orgânica) provavelmente está associado a esse fluxo de água que vem dos canalículos da porção norte, que são esses pontos de atividade hidrológica ativa que foram descritos. Foi observada uma rampa de sedimentos e blocos na porção da diaclase e no interior da caverna, rampa de sedimentos, associados a esses pontos de entrada de água. Sem a presença de depósitos com valor científico.





Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Crosta	Cortinas	Travertinos
-	-	-	-	

Foram observados escorrimentos, cortina, cortina serrilhada, crosta, uma parede constituída de travertinos.

CAVIDADE SQ-0010

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese é epigênica singenética, associada dissolução da rocha por água meteórica, com a presença de morfologia de canais (não mais ativa) associadas à uma fase anterior de carstificação. Na zona de entrada o desenvolvimento dessa cavidade está condicionado pelo alargamento da diaclase N-S.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0010



Zonação

- 40% Entrada, 60 % Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Pteridófitas, Micro-organismos amarelo, verde, branco, Fungos, Líquens



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Guano, Fezes



Vestígios

- Caminho de cupim inativo, Conchas, Exoesqueleto

CAVIDADE SQ-0010

Caracterização da fauna

- Collembola, Orthoptera, Pseudoscorpiones, Opiliocarida, Isopoda, Neuroptera, Opiliones, Araneae, Amblypygi, Coleoptera, Hymenoptera



Vertebrados

- Ausente

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- *Kambiwa sp.n., Carapoia sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE SQ-0011

UTM X:	413908
UTM Y:	9495407
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	554
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço

Paredão

Alta vertente

A cavidade está inserida na face sul do Serrote da Igreja, no meio do paredão em alta vertente. O paredão é íngreme, com declividade muito alta e a cavidade está exatamente no contato entre o mármore e o pegmatito. Esse pegmatito está na forma de um veio, que tem de 2 a 3 metros de espessura, atravessando as camadas do mármore sem um contato definido.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

-

FRATURA

-

FALHA

-

O pegmatito é composto por feldspato, quartzo, mica (muscovita principalmente) e localmente ocorrem algumas turmalinas, na forma de cristais. Já o mármore é muito recristalizado, polideformado, heterogêneo (níveis puros brancos) e em outros níveis há minerais acessórios contando com mica muscovita e biotita. É possível se observar a mineralização do colofanito acompanhando o protoacamamento (estrutura sedimentar relicta herdada do protólito). Tanto o mármore quanto o pegmatito estão fraturados.



-

CAVIDADE SQ-0011

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido	-

A cavidade, por estar nesse contato, apresenta teto formado principalmente pelo pegmatito, mas em algumas porções também é formado por mármore. O padrão planimétrico é indefinido, o teto é irregular e o piso a partir da entrada é em aclive concordante com a declividade do próprio maciço. Quanto às feições morfológicas, foram observados canalículos na porção distal que direcionam o fluxo hidrossedimentar da porção distal para a porção proximal da caverna. Há projeções rochosas.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença	Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento	-
-	-

Foi observado indicativo de atividade intermitente, escoamento de baixa vazão no piso.

CAVIDADE SQ-0011

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

A sedimentação é mista e pode ser caracterizada como sedimentos mais grossos autóctones (matacões e calhaus oriundos da própria evolução da cavidade), gerados pelo desplacamento de blocos ao longo dos planos de fratura. A sedimentação mais fina, composta por argila, areia, silte, grânulo e até seixo está associada principalmente à dinâmica hidrossedimentar, tendo sido carreada pela água durante os eventos chuvosos. Foi observada uma rampa de sedimentos que vêm da porção distal para a porção proximal, de sedimentos mal selecionados (desde seixos até areia com matéria orgânica misturada).



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Crosta - - - -

- - - -

Crosta mais próxima a entrada.



CAVIDADE SQ-0011

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A cavidade foi considerada como epigênica singenética, oriunda do alargamento de fraturas pela água e condicionada pelo contato litológico entre o veio de pegmatito de grande porte e o mármore.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0012

UTM X:	413862
UTM Y:	9495391
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	554
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço

Paredão

Alta vertente

A cavidade está inserida na face sul do Serrote da Igreja, em um paredão rochoso de alta declividade, em alta vertente. O acesso, no meio do paredão, é alto e exposto (perigoso).



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

FRATURA

FALHA

A caverna está inserida em mármore heterogêneo, com diferentes níveis de pureza, com minerais acessórios incluindo mica, biotita e muscovita.

As dobras atingem tamanho métrico, são fechadas, isoclinais e recumbentes. O eixo apresenta direcionamento E-W, e o plano axial tem caimento para S. O acamamento reliquiar é a estrutura mais proeminente, que controla o desenvolvimento do teto da cavidade.

Todos os condutos apresentam o teto controlado pelo mesmo plano de descontinuidade.



CAVIDADE SQ-0012

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

A morfologia é indefinida com geometria das seções fissural e teto inclinado. O piso está em aclive a partir da entrada e apresenta projeções rochas devido à própria evolução da cavidade (desplacamento de blocos). Uma parte do piso está em aclive concordante com a declividade do terreno, bastante acentudado.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

- -
- -

A dinâmica hidrossedimentar é caracterizada pela entrada de água oriunda do escoamento superficial via vertente, principalmente no conduto mais inclinado, que direciona o fluxo de água com alta energia para o interior da cavidade. Não foi observada nenhuma feição ativa, apesar do período chuvoso.

CAVIDADE SQ-0012

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Os sedimentos estão em forma de rampa, na parte da entrada da cavidade em aclive até a porção distal.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides - - - - - -

Em relação aos espeleotemas, foram observados apenas coraloides e escorrimentos.



CAVIDADE SQ-0012

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese foi classificada como epigênica singenética, pelo alargamento de fraturas e dissolução da rocha, nos planos de descontinuidade (como o mais proeminente, que é paralelo ao protoacamamento).

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0012



Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Micro-organismos amarelo, verde, branco, Fungos, Líquens



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Fezes



Vestígios

- Exoesqueleto Araneae; Ossada Roedor, Bolotas de minhoca

CAVIDADE SQ-0012

Caracterização da fauna

- Isopoda, Archaeognatha, Zygentoma, Orthoptera, Araneae, Hymenoptera, Coleoptera, Gastropoda



Vertebrados

- Ausente

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- *Marma sp.n., Ninetinae gen.n. sp.nov*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE SQ-0013

UTM X:	413855
UTM Y:	9495407
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	563
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Alta vertente

A cavidade está inserida na face sul do Serrote da Igreja, em alta vertente, próxima ao topo do maciço. A caverna muito é rasa, o teto é definido por um veio de pegmatito e as duas paredes são compostas por mármore.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

O mármore apresenta o protoacamamento relicto que está marcado pela presença do colofanito e pelos níveis mais impuros. O mármore subjacente à intrusão do pegmatito, apresenta feições de lapiesamento e de escoamento e dissolução dentro da caverna.



-

CAVIDADE SQ-0013

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

A cavidade é pequena, a morfologia é indefinida, o teto apresenta claraboias. Há entrada de sedimento tanto pelo teto quanto pelas várias entradas da cavidade, que é muito aberta.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência -

TIPOS DE FEIÇÕES

- -

- -

A visita foi realizada durante a estação úmida e a caverna é aberta, porém, não foi observado nenhum indicativo de atividade hidrológica.

CAVIDADE SQ-0013

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Os depósitos clásticos são mistos, com a predominancia de sedimentação terrígena.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Crosta	-	-	-
-	-	-	-	

Os depósitos químicos são pontuais. Foram observados apenas coraloides no teto da caverna, ou seja, os coraloides ocorrem no pegmatito, e crosta branca, por vezes amarelada, ocorrendo no mármore.



CAVIDADE SQ-0013

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese foi caracterizada como epigênica singenética, com dissolução a partir do contato com o pegmatito. Esse nível de contato litológico e essa descontinuidade favoreceram o processo de carstificação do mármore.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0014

UTM X:	413809
UTM Y:	9495375
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	550
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Alta vertente

A cavidade se encontra na porção sul da Serra da Igreja, em alta vertente. A declividade é alta e o maciço apresenta um aspecto runiforme, com ausência de lapiesamento próximo à entrada da cavidade.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

A caverna se desenvolve em mármore, impuro e com aspecto maciço. Apresenta micas (muscovita e biotita) como minerais acessórios e preserva o acamamento relicto evidenciado pela variação mineralógica do mármore pela erosão diferencial. Concordante com esse acamamento relicto, ocorre o colofanito, que por ser mais resistente à erosão, deixa marcado as dobras no afloramento.



As dobras próximas a entrada da caverna foram fotografadas. Apresentam escala média, com amplitude decimétrica (na ordem de 10 cm). As dobras são recumbentes e assimétricas. Também há a presença de veios e pegmatito boudinado. Bem próximo à entrada da caverna é possível se observar um veio com aproximadamente 30 cm de espessura.

CAVIDADE SQ-0014



Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A cavidade se desenvolve em uma fratura de direção NE-SW, subvertical. A caverna rasa e pequena, com planimetria retilínea e geometria de seção triangular. O teto é irregular, muitas vezes formado por blocos, e o piso é em aclive a partir da entrada. Esse piso é formado por uma rampa de blocos, que vem da porção distal em direção à zona de entrada da cavidade. As feições morfológicas consistem em pequenas claraboias, pois o teto é formado de blocos encaixados, em canalículos nas laterais e em projeções rochosas e pontões estruturais que estão associados às dobras, à erosão preferencial e da presença do próprio colofanito.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência -

TIPOS DE FEIÇÕES

- -

- -

A entrada de água é oriunda do escoamento superficial via vertente, por meio dos blocos do teto e pela porção distal. Sendo assim, a água entra na porção distal e sai pela entrada quando chove. Não foi observada nenhuma feição hidrológica ativa.

CAVIDADE SQ-0014

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

Há predominância de sedimentação de matacões angulosos e de mármore, que vem formando uma rampa desde a porção distal até a porção distal. Esses matacões podem vir tanto do teto (formado por esses blocos) ou descolamento das próprias paredes. Há também contribuição de material terrígeno alóctone. É uma sedimentação heterogênea, mista e imatura.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Crosta	-
-	-	-

Quanto à sedimentação química, foram observados apenas coraloide e crosta. O depósito não apresenta valor cientifico e a configuração é pouco significativa.



CAVIDADE SQ-0014

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese foi caracterizada como singenética, pelo alargamento da fratura (NE-SW), subvertical.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0015

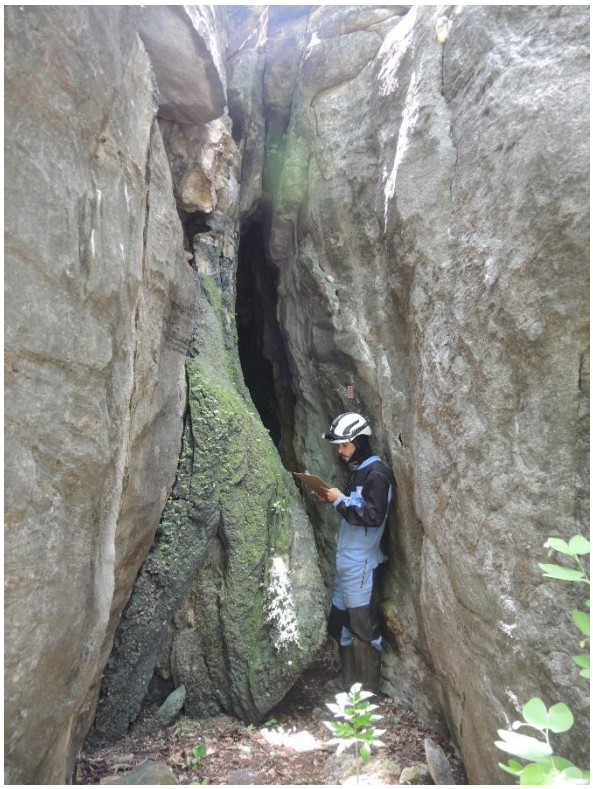
UTM X:	413728
UTM Y:	9495433
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	569
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Alta vertente

A cavidade está inserida no Serrote da Igreja, em fundo de um corredor cárstico.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

A rocha é um mármore recristalizado, de granulação média, com minerais acessórios como mica, muscovita e biotita.

Como estrutura tem o acamamento reliquiar da rocha, marcado pela presença dos níveis mais ricos em mica. Bem na entrada da caverna próximo ao piso identifica-se um veio de pegmatito boudinado.



CAVIDADE SQ-0015



Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo	-

Quanto à morfologia é retilínea, uma cavidade bem curtinha condicionada em uma diáclase. A geometria da seção é triangular, o teto é irregular e o piso é plano a partir da entrada. Foi observado canalículos próximo ao teto da cavidade.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença	Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Gotejamento	-
-	-

A entrada de água é oriunda de escoamento superficial via vertente e foi observado indicativos de atividades intermitentes, como gotejamento e o piso sedimentar encontra-se bastante úmido.

CAVIDADE SQ-0015

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

O piso da cavidade é plano e os sedimentos terrígenos são majoritários. Os sedimentos mais finos, que vem da porção distal da cavidade pelos canalículos. Matacões bem restritos na zona de entrada e apenas dois na porção distal. Não foram observadas feições de deposição.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	-
-	-	-

Essa cavidade possui um grande escorrimento perto da entrada, com cerca de 2 metros de altura e coralóides nas duas paredes, na porção distal ocorre outro escorrimento que está coberto de musgo.



CAVIDADE SQ-0015

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Quanto à gênese ela é epigênica (singenética), controlado pelo alargamento de fraturas e remoção de sedimentos pela água meteórica.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0016

UTM X:	413727
UTM Y:	9495438
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	568
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Topo

A cavidade está localizada no topo do Serrote da Igreja. Bem próximo da cavidade encontram-se algumas torres com o topo composto pelo pegmatito e de base composta pelo mármore, sendo assim o relevo o residual local.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

A rocha do topo do maciço foi descrita como um veio de pegmatito, com 1 a 2 metros de espessura. Seu contato inferior é com o mármore, recristalizado, que apresenta micas (muscovita e biotita) como acessórios. A cavidade se desenvolve no contato litológico.

Esse contato é subhorizontalizado



CAVIDADE SQ-0016

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido	-

O teto da cavidade parte das paredes e é formado pelo pegmatito, que sustenta o topo do relevo. O padrão planimétrico é indefinido e os cortes são irregulares, por que a caverna se desenvolve bem no contato entre o veio pegmatítico e o mármore.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença	Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento	-
-	-

Foi observada a presença de um escoamento intermitente de baixa vazão.

CAVIDADE SQ-0016

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Piso terrígeno raso, com matacões pontuais na zona distal.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Crosta	-	-	-
-	-	-	-	

Presença de crosta branca e coralóides.



CAVIDADE SQ-0016

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Desenvolvimento da cavidade associado à percolação de água através da descontinuidade definida pelo contato litológico.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0016







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Micro-organismos amarelo, verde, branco, Fungos, Líquens

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Guano, Fezes

Vestígios

- Exoesqueleto Araneae, Amblypygi; Ossada Roedor; Concha espiral

CAVIDADE SQ-0016

Caracterização da fauna

- Archeaognatha, Orthoptera, Araneae, Hymenoptera, Coleoptera, Spirobolida, Gastropoda



Vertebrados

- Ausente

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- Ausente

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE SQ-0017

UTM X:	413714
UTM Y:	9495422
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	564
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço

Alta vertente

Corredor cárstico

A cavidade está inserida no Serrote da Igreja, na parede S de um corredor cárstico de orientação NE/SW. A declividade no interior do corredor cárstico, próximo a entrada da cavidade é alta. Não foi observado lapiezamento e no interior tem presença de vegetação do tipo arbórea e arbustiva.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

E-W -

Cavidade se desenvolve em mármore, recristalizado, impuro, com o protoacamamento marcado pela presença de micas.

As dobras são observadas bem próximo a entrada da cavidade e o eixo delas é aproximadamente E-W, elas são dobras recumbentes e homoclinais, o mergulho do plano axial é sub-horizontal.



CAVIDADE SQ-0017



Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A morfologia da cavidade é linear/retilínea e está definida pela fratura N-S. O corte do conduto é fissural (triangular), o teto é regular e o piso a partir da entrada é em aclive bem suave, quase plano. Quanto às feições morfológicas, foi observado um canalículo na porção distal da cavidade.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Gotejamento -

- -

Há presença de indicativos de atividade intermitente, marcado pelo gotejamento. O teto da cavidade é formado por blocos e isso vai facilitar a entrada e o direcionamento do fluxo hídrico, a partir dos blocos do teto que formam gotejamento, evidenciado por uma pingueira.

CAVIDADE SQ-0017

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

Os depósitos clásticos são mistos e a entrada de sedimento está associada ao fluxo hídrico e ao canalículo da porção distal, sendo assim os sedimentos alóctones vão ser mais finos do tipo areia, argila e silte e ocorrem de modo generalizado na caverna. Os sedimentos autóctones também vão ser areia, argila e silte, mas também encontram-se matacões, calhaus e seixos. A cavidade não tem muita seleção e o piso é constituído, principalmente, por sedimentos mais finos e matéria orgânica.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Crosta
-	-	-

Quanto aos depósitos químicos, foram observados escorrimentos, coralóides, crosta e paleopiso. A abundância dos espeleotemas é média.



CAVIDADE SQ-0017

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Sua gênese é epigênica (singenética), condicionada pelo alargamento da fratura N-S.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0018

UTM X:	413824
UTM Y:	9495369
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	527
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

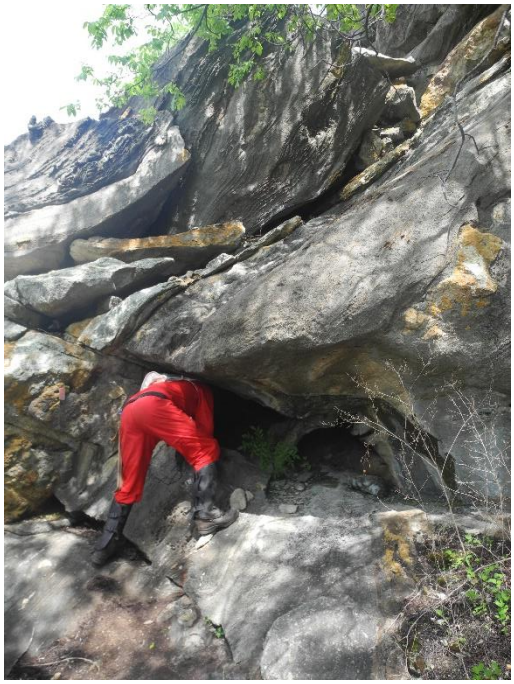
Inserção na paisagem

Maciço

Paredão

Média vertente

A cavidade está inserida na face sul do Serrote da Igreja, em média vertente, em um paredão em uma escarpa em forma de anfiteatro, na mesma escarpa onde está inserida a cavidade SQ19.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
-

FRATURA

- -

FALHA

E-W

Quanto a litologia, ela está inserida em um mármore recristalizado, maciço, com a presença do colofanito que está concordante com a estrutura do proto-acamamento da rocha e dobrado, com dobras recumbentes e assimétricas, com eixo no sentido E-W.



CAVIDADE SQ-0018

Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -



O padrão planimétrico da caverna é retilíneo e a geometria das seções é lenticular. O teto é irregular e o piso rochoso está em aclive a partir da entrada. É uma cavidade de baixa energia, apresenta canalículos na porção distal, tem um pilar no meio da cavernas que provavelmente é resultado da erosão diferencial sofrida pelo mármore.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência -

TIPOS DE FEIÇÕES

- -
- -



A dinâmica hidrossedimentar não entra água através da vertente, o piso é em aclive e a entrada dela é abrigada. Não foram observados indicativos de feições hidrológicas.

CAVIDADE SQ-0018

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Quanto aos depósitos clásticos, eles são poucos, o piso da cavidade é rochoso e ocorrem matacões na entrada, provavelmente autóctones, ocorrem também alguns seixos e calhaus.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Crosta	-	-
-	-	-	-	

Foi observado escorrimento, coralóides e crosta.



CAVIDADE SQ-0018

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Quanto à gênese ela é uma caverna epigênica (singenética), condicionada por uma fratura.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0019

UTM X:	413829
UTM Y:	9495365
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	524
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

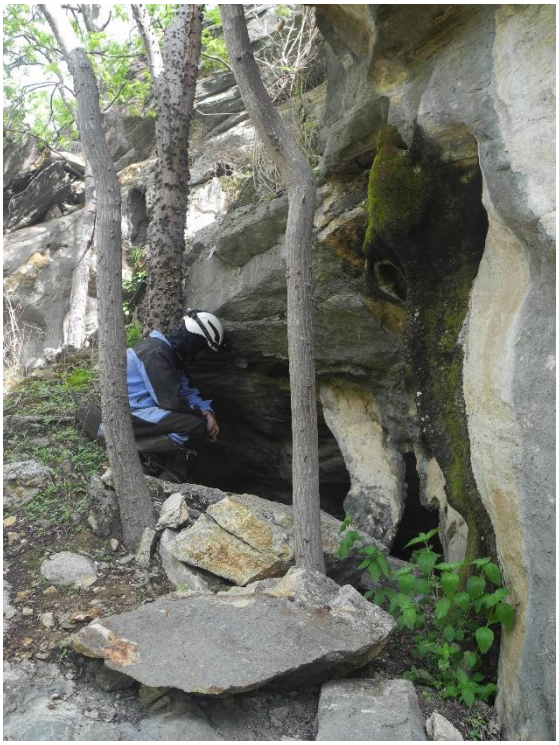
Inserção na paisagem

Maciço

Paredão

Média vertente

A cavidade está inserida na parte sul do Serrote da Igreja. A cavidade está inserida em um paredão de média vertente, em uma escarpa em forma de anfiteatro, onde estão as cavernas SQ19 e SQ18 uma de cada lado do anfiteatro. Foram observados solution pits bem próximo a entrada da caverna.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

FRATURA

FALHA

O mármore é recristalizado e apresenta como minerais acessórios biotita e muscovita. É possível observar em vários lugares a intrusão dos veios pegmatíticos, que encontram-se muitas vezes boudinados, em geral concordantes com o caimento do mármore, outras vezes são discordantes. A cavidade se desenvolve no mármore, mas em porções do teto é possível observar os veios de pegmatito.



Na parte externa da caverna ocorrem dobras recumbentes que são marcadas pelo colofanito e possuem o eixo orientado no sentido E-W. Não foram observadas estruturas de interesse

CAVIDADE SQ-0019



Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

O padrão planimétrico da cavidade é retilíneo, a geometria das seções é lenticular horizontal, o teto é inclinado e o piso é em declive a partir da entrada. Como feições morfológicas foram observados canalículos, patamar rochoso e um pilar rochoso no meio da cavidade.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

- -

- -

Quanto à dinâmica hidrológica a estação é úmida, a entrada de água é oriunda do escoamento superficial via vertente. O piso da cavidade está em declive, sendo assim, os fluxos hidrológicos que chegam na caverna são direcionados para o seu interior. É uma caverna de baixa energia e não foram observadas feições hidrológicas ativas e indicativos dessa atividade, mas provavelmente existe o escoamento durante os períodos chuvosos. A cavidade funciona como um sumidouro intermitente.

CAVIDADE SQ-0019

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

Quanto a sedimentação ela é mista, a sedimentação autóctone estaria associada aos sedimentos mais grossos sendo eles os matacões, calhaus e seixos, provavelmente vindos da própria evolução da cavidade. Os sedimentos mais finos como areia fina, silte e grânulos estão associados à dinâmica hidrossedimentar, carreados para dentro da caverna pela ação da água através da sua entrada principal.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Crosta	-	-
-	-	-	-	

Quanto aos espeleotemas é uma caverna ainda bem jovem, com pouca sedimentação química sendo observados apenas escorrimentos, coralóides e crosta, com formações de cortinas bem incipientes.



CAVIDADE SQ-0019

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese é epigênica (singenética), a caverna se desenvolve pelo alargamento de fratura que condiciona o teto da cavidade.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0020

UTM X:	413735
UTM Y:	9495390
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	538
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço

Paredão

Alta vertente

A cavidade está inserida na face sul do Serrote da Igreja, entre a média e a alta vertente. Foram observados próximo da entrada solution pits. Essa cavidade está localizada no mesmo paredão da W-05, que possui importância arqueológica.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

E-W -

Quanto a litologia ela se desenvolve no contato entre um mármore e um veio de pegmatito. Esse veio de pegmatito está condicionando as paredes da cavidade. A entrada da cavidade está a cerca de 4 metros da base do paredão, sendo assim, as paredes e o piso dela se desenvolvem nessa rocha para dentro do maciço. O pegmatito tem composição de quartzo, feldspato e muscovita.



O mármore encontra-se bastante deformado com dobras recumbentes e isoclinais, marcadas pela presença do colofanito e com eixo próximo da direção E-W.

CAVIDADE SQ-0020

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

Quanto a morfologia da cavidade foi classificada como reticular, sendo definida por duas famílias de fraturas. A geometria das seções é em tubo, o teto é no conduto principal regular e definido pelo contato do mármore com o pegmatito, o piso é em aclive a partir da entrada. Quanto às feições morfológicas, foram observados canalículos que direcionam o fluxo da porção distal para a porção proximal da caverna.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência -

TIPOS DE FEIÇÕES

- -

- -

cavidade seca, piso rochoso.

CAVIDADE SQ-0020

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

É uma cavidade de baixa energia, com sedimentação bem incipiente. Ocorre presença de argila e areia de forma pontual na cavidade.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	-	-
-	-	-

Cavidade se desenvolve em um conjunto de condutos e protocondutos freáticos alinhados.



CAVIDADE SQ-0020

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese pode ser classificada como epigênica (singenética), que se desenvolve pelo alargamento de descontinuidades pré-existentes no maciço, como o próprio contato litológico entre o pegmatito e o mármore, e fraturas também que vão condicionar o seu desenvolvimento reticular.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0021

UTM X:	417164
UTM Y:	9494658
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	668
Litologia:	Gnaisse
Compartimento:	Remanescentes do Planalto Residual Sertanejo

Inserção na paisagem

Afloramentos menores

Depósito de tálus

Alta vertente

A cavidade está localizada na Serra da Mata Fome, em alta vertente em afloramentos menores. Ela se desenvolve em um depósito de tálus, os matacões que formam a caverna são de grandes dimensões e o do teto é o maior deles, com mais de 5 metros em seu eixo maior. A declividade é moderada a alta.



Litologia e geologia estrutural

- ACAMAMENTO
- FRATURA
- FALHA

A cavidade se desenvolve em um gnaisse, com bandamento milímetros, os cristais são finos constituídos por quartzo, feldspato e mica preta. Ocorrem veios de quartzo concordantes e discordantes com o bandamento gnáissico, que são de pequena escala com no máximo 1 centímetro de espessura.



Não foram retiradas medidas porque a caverna se desenvolveu no tálus.

CAVIDADE SQ-0021

Morfologia

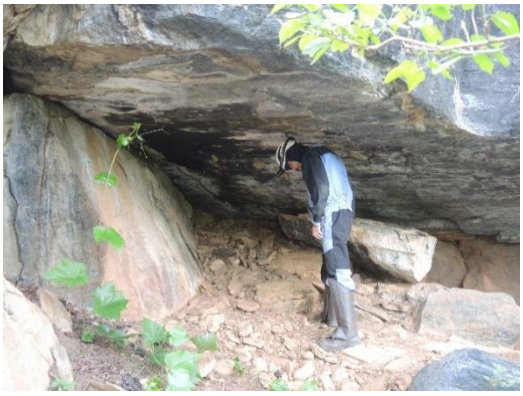


PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

Quanto a morfologia da cavidade é indefinida, a geometria das seções é irregular, o teto é formado por um único bloco inclinado, o piso a partir da entrada é em aclive, concordante com a inclinação da serra.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

- -

Foi descrita a entrada de água intermitente oriunda do escoamento superficial via vertente, que entra tanto da porção distal da caverna e sai na entrada principal.

CAVIDADE SQ-0021

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

A sedimentação é mista, os depósitos autóctones foram classificados como calhaus e matacões, oriundos da própria evolução da cavidade e os sedimentos alóctones, são os sedimentos mais finos, que seriam carreados pela água durante os eventos de chuva. Foram notadas feições do tipo rampa de blocos.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Crosta	-	-	-	-
-	-	-	-	

Quanto aos depósitos químicos foram observados apenas crostas.



CAVIDADE SQ-0021

Gênese

Depósito de tálus

-

Quanto à gênese da caverna, ela se desenvolve num depósito de talus, com grandes blocos de dimensões métricas basculados, associada à evolução da própria vertente, a partir do desprendimento de blocos vindos do topo da serra.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0021



Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Micro-organismos amarelo, verde, branco



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Guano, Fezes



Vestígios

- Caminho cupim inativo, Ninho Hymenoptera inativo, Ossada de roedor, Exoesqueleto de Lepidoptera

CAVIDADE SQ-0021

Caracterização da fauna

- Phasmatodea, Orthoptera, Neuroptera, Blattaria, Diptera, Araneae, Hymenoptera, Coleoptera



Vertebrados

- Reptilia: *Phyllopezus pollicaris*

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- *Marma sp.n., Ninetinae gen.n. sp.nov*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE SQ-0022

UTM X:	416968
UTM Y:	9494708
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	541
Litologia:	Gnaisse
Compartimento:	Remanescentes do Planalto Residual Sertanejo

Inserção na paisagem

Afloramentos menores	-
Alta vertente	

A cavidade está inserida em na Serra da Mata Fome, com poucos afloramentos, ela está embaixo de um afloramento menor e isolado, a declividade é moderada, a vegetação é abundante e observa-se a presença de calhas de drenagem secas, indicando o fluxo intermitente.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

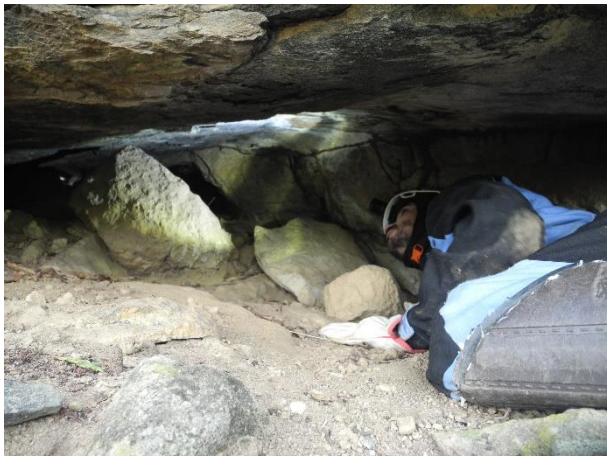
A caverna está inserida em um gnaisse, com bandamento milimétrico, observa-se alguns veios de quartzo paralelos ao bandamento com menos de 1 centímetro de espessura e sem continuidade lateral, pontualmente alguns veios cortam o bandamento.



-

CAVIDADE SQ-0022

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

Cavidade pequena que se desenvolve na base de um afloramento de gnaisse. Piso em aclive a partir da entrada, teto baixo e inclinado.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência -

TIPOS DE FEIÇÕES

- -

- -

A dinâmica hidrológica/hidrossedimentar vem da porção distal rumo a porção proximal, a partir de um canalículo localizado na porção distal da cavidade.

CAVIDADE SQ-0022

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

A partir do canalículo tem-se a água oriunda do escoamento superficial via vertente e das zonas distal para a zona proximal tem uma rampa de sedimentos com granulometria variada, bastante retrabalhados e angulosos, os maiores são oriundos da própria evolução da cavidade e os alóctones são menores, vindos junto com o fluxo hidrossedimentar.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Ausência	-	-
		-

Não foram observados depósitos químicos.



CAVIDADE SQ-0022

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese é epigênica (singenética), controlada pela fratura que condiciona o teto da cavidade.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0023

UTM X:	416991
UTM Y:	9494735
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	569
Litologia:	Gnaisse
Compartimento:	Remanescentes do Planalto Residual Sertanejo

Inserção na paisagem

Afloramentos menores -

Média vertente

A cavidade está inserida na Serra da Mata Fome, em média vertente, com declividade média a alta. Os afloramentos ocorrem na forma de blocos de dimensões métricas, mas são poucas rochas que afloram in situ, principalmente na média vertente.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

A litologia é o gnaisse com porções migmatizadas. Suas bandas félsicas são muito recristalizadas e compostas por quartzo e plagioclásio. Já nas bandas escuras tem-se mica preta e outros minerais não identificados a olho nu.



cavidade em tálus.

CAVIDADE SQ-0023

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

cavidade pequena em tálus, morfologia irregular.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência -

TIPOS DE FEIÇÕES

- -

- -

cavidade seca. fluxo da porção distal para a zona de entrada.

CAVIDADE SQ-0023

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

Sedimentação mal selecionada e rasa, composta por areia, grânulos e seixos, principalmente.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Crosta - - - -

- - - -

Sedimentação química incipiente.



CAVIDADE SQ-0023

Gênese

Depósito de tálus

-

cavidade pequena que se desenvolve em depósito de tálus.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0024

UTM X:	416240
UTM Y:	9495011
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	506
Litologia:	Gnaisse
Compartimento:	Remanescentes do Planalto Residual Sertanejo

Inserção na paisagem

Afloramentos menores

Depósito de tálus

Média vertente

A cavidade está localizada em uma serra, entre a média e baixa vertente. O afloramento é na forma de boulders rolados, depósito de tálus, matacões métricos, sendo assim a caverna está inserida no contexto de depósito de tálus.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

FRATURA

FALHA

A rocha que a cavidade está inserida é ígnea, com matriz bem fina e minerais porfiríticos escuros, com uma clivagem bem definida e hábito tabular. Essa matriz fina tem muscovita, quartzo e feldspato. A rocha é maciça e não apresenta foliação e bandamento.

Não foram tiradas medidas das estruturas porque a caverna está inserida em tálus.



CAVIDADE SQ-0024

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

A morfologia da caverna é indefinida, a geometria das seções é bastante irregular assim como o teto e o piso é em aclive a partir da entrada.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência -

TIPOS DE FEIÇÕES

- -

- -

Cavidade seca. Direção dos fluxos: da porção distal para a entrada.

CAVIDADE SQ-0024

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Quanto aos depósitos clásticos eles possuem origem mista. Os sedimentos maiores como matacões e calhaus, são provavelmente associados à própria evolução da cavidade e a sedimentação aloctone, que é predominante na caverna, é composta pelos sedimentos mais finos que vão de areia, argila, grânulos até seixos.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Crosta	-	-	-	-
-	-	-	-	

Nos depósitos químicos foram observadas apenas crosta, com pouco significância.

CAVIDADE SQ-0024

Gênese

Epigênica (paragenética)

-

A gênese é caracterizada como epigenética, porque a caverna foi formada pela própria evolução do relevo.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0026

UTM X:	413377
UTM Y:	9495854
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	515
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Afloramentos menores

Depósito de tálus

Média vertente

A cavidade está inserida na mesma vertente da SQ-41, em média vertente. A vertente norte do Serrote da Igreja é composta principalmente por depósitos de tálus. A vegetação no entorno é bem esparsa, quase sem cobertura de solo.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

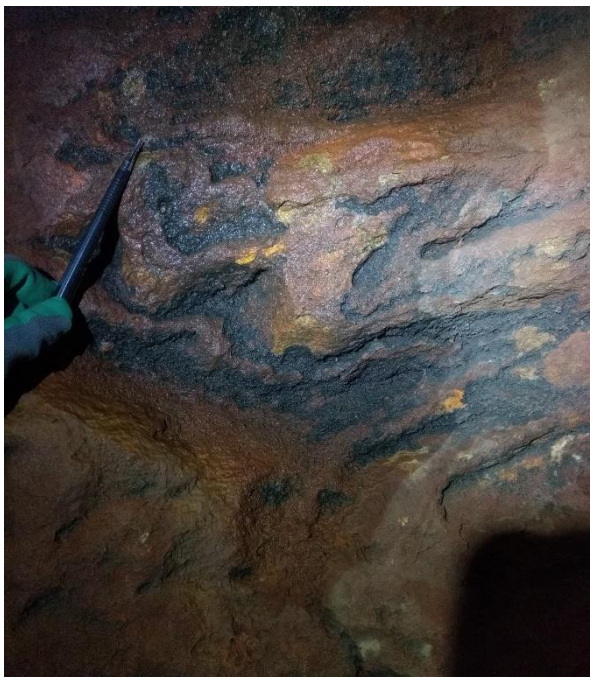
155 / 35

FALHA

- -

Quanto a litologia a cavidade está inserida em um mármore heterogêneo,com muitas impurezas, bastante recristalizado, com aspecto cristalino e os minerais que o constituem são muscovita, clorita e biotita.

No interior da cavidade as rochas apresentam várias dobras, é possível ver também o acamamento reliquiar da rocha.



CAVIDADE SQ-0026

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

A morfologia da caverna é muito irregular, ela combina a dissolução da rocha carbonática com os aspectos morfológicos relacionados diretamente ao tálus. O desenvolvimento da caverna está condicionado pelos blocos rolados e por algumas feições estruturais, como o alargamento de fraturas e a dissolução preferencial, por exemplo ao longo do eixo de dobras. O piso está em declive e o teto é irregular. Existem várias clarabóias na caverna, canalículos e projeções rochosas.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-

Foram observados indicativos de atividade intermitente em mais de um ponto da caverna, sendo eles o gotejamento e o escoamento de baixa vazão através das fraturas das rochas e dos próprios blocos que formam o teto da cavidade.

CAVIDADE SQ-0026

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

A sedimentação é principalmente mista. Quanto às feições de deposição foram observadas rampas de blocos, que compõem praticamente todo o piso da cavidade.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides - - - -

- - - -

Quanto aos espeleotemas foram observados coralóides e crostas, associadas às regiões mais úmidas da caverna, ocorrem de forma pontual.



CAVIDADE SQ-0026

Gênese

Epigênica (singenética)

Depósito de tálus

A gênese é mista, epigênica (singenética) e tálus, que tem sua formação associada à própria evolução da vertente combinada com o alargamento de fraturas e a dissolução através de planos preferenciais de fraqueza.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0026







Zonação

- 55% Entrada, 45 % Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Pteridófitas, Micro-organismos amarelo, verde, rosa, branco, Fungos, Líquens

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Raízes, Detritos, Guano, Fezes

Vestígios

- Exoesqueleto Araneae; Ossada de Bode; Concha vazia, Penas, caminho de cupim inativo, Ooteca vazia

CAVIDADE SQ-0026

Caracterização da fauna

- Coleoptera, Collembola, Pseudoscorpiones, Ixodida, Sarcoptiformes, Isopoda, Haplotaxida, Zygentoma, Neuroptera, Orthoptera, Hymenoptera, Blattaria, Hemiptera, Schizomida, Opiliones, Araneae, Diplura, Polysdemida, Gastropoda



Vertebrados

- Chiroptera: *Peropteryx sp., Peropteryx trinitatis*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Kambiwa sp.n., Carapoia sp.n., Marma sp.n.*



Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE SQ-0027

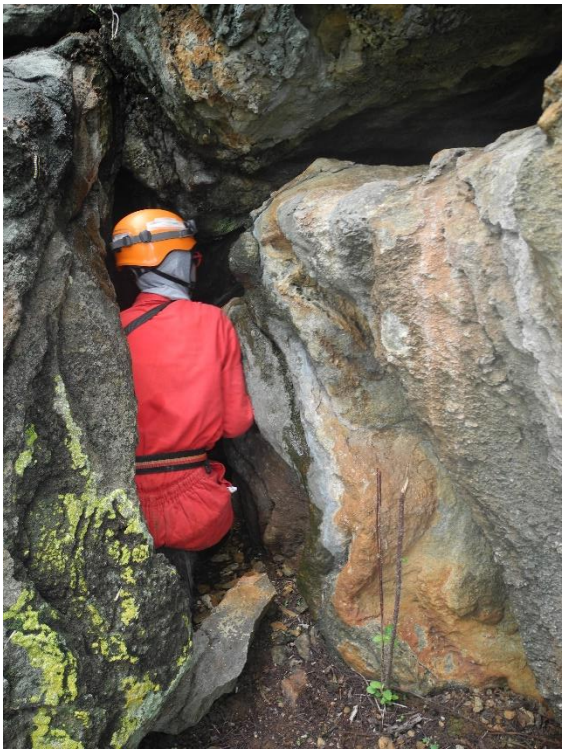
UTM X:	413394
UTM Y:	9495858
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	516
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Afloramentos menores -

Alta vertente

A cavidade está localizada no Serrote da Igreja, em alta vertente em um ponto de alta declividade, na face norte da serra. A vegetação nessa região é mais densa, a área em geral encontra-se bem preservada. Próximo ao topo podem ser observados afloramentos da rocha in situ e a partir dessa região rumo ao sopé do morro observa-se os depósitos de tálus.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

A rocha que a cavidade está inserida é um mármore recristalizado, com presença de acamamento reliquiar que encontra se bastante dobrado.

As dobras possuem direção de eixo E-W, sendo assim, quando observa-se um corte do maciço na direção E-W é difícil identificar essas dobras, que nesse caso, encontram-se paralelas ao corte. Nessas dobras é observado o colofanito.



CAVIDADE SQ-0027

Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -



A cavidade apresenta duas morfologias bastante diferenciadas. A primeira é a partir da entrada e segue para sul, ela é condicionada por uma fratura de direção N-S sub vertical, sendo assim o conduto é bastante estreito, alto, com corte triangular, as paredes são onduladas por causa da erosão diferencial. A segunda se desenvolve no sentido E-W, que é condicionado pelo plano axial das dobras. O piso do conduto está em ascensão a partir da zona de entrada. Sendo assim, o fluxo hidrossedimentar é da zona distal para a zona de entrada. Na parede norte existe um patamar rochoso e é sobre esse patamar que se desenvolvem a maior partes dos espeleotemas observados, como os coralóides e as crostas. Como observado no mapa existe um canal propício de escoamento intermitente, que é onde se concentra a sedimentação da cavidade. A claraboia está localizada no conduto N-S.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-

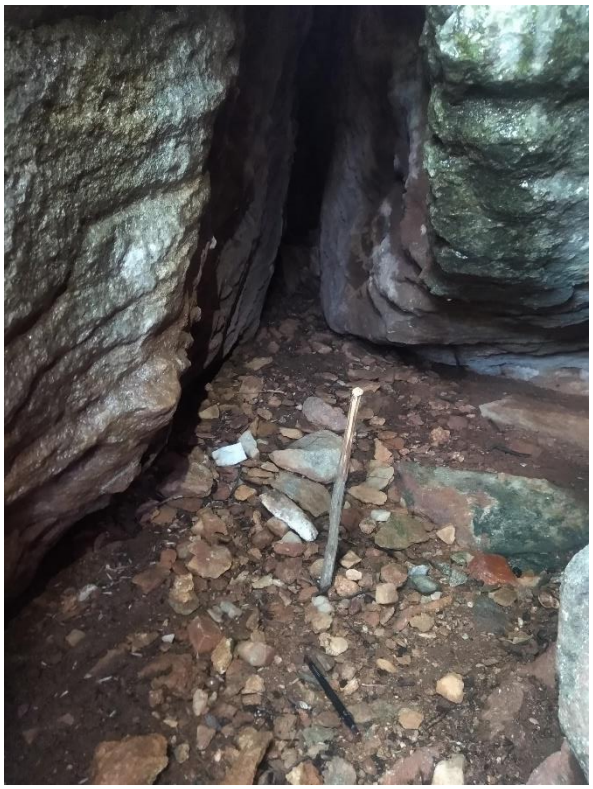
Quanto à dinâmica hídrica a estação é úmida. Foram observados indicativos e atividade hidrológica intermitente, como gotejamento e escoamento junto às fraturas e descontinuidades das rochas, os sedimentos terrígenos do piso estão úmidos, principalmente mais próximo da porção distal da caverna. Na zona de entrada onde encontram-se os dois condutos tem um pingueira, com gotejamento ativo.

CAVIDADE SQ-0027

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Quanto à sedimentação ela é mista, associada ao próprio desenvolvimento da cavidade, ao intemperismo químico e físico e também pelo aporte energético que vem junto com a água.
Quanto às feições de deposição, o piso forma uma rampa de sedimentos da porção distal para a porção proximal.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides - - - -
- - - -

Quanto aos depósitos químicos, foram observados apenas coralóides e crostas. Os colóides estão concentrados na parede norte, no patamar e as crostas estão junto às descontinuidades da rocha.



CAVIDADE SQ-0027

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese da caverna pode ser classificada como epigênica (singenética) e possui um forte controle estrutural, associado a fratura N-S e as dobras com o eixo E-W, então a caverna se desenvolve pelo alargamento das fraturas nesses planos estruturais que vão facilitar a percolação da água.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0027



Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Pteridófitas, Micro-organismos amarelo, verde, branco, Fungos, Líquens



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Guano, Fezes



Vestígios

- Exoesqueleto Araneae, Amblypygi, Coleoptera; Ossada Bode; Concha cônica e plana

CAVIDADE SQ-0027

Caracterização da fauna

- Archaeognatha, Hemipetera, Pseudoscorpiones, Trombidiformes, Orthoptera, Araneae, Amblypygi, Isoptera



Vertebrados

- Reptilia: *Tropidurus gr. torquatus*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Kambiwa sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE SQ-0028

UTM X:	414364
UTM Y:	9496619
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	512
Litologia:	Gnaisse
Compartimento:	Remanescentes do Planalto Residual Sertanejo

Inserção na paisagem

Afloramentos menores -

Média vertente

A cavidade está inserida no Serrote do Bode, em média vertente, na escarpa paralela à inclinação da média vertente. A declividade é moderada a alta e bastante vegetação, desde vegetação rasteira arbustiva até arbórea, mas as árvores não tem mais que 5 metros. O entorno da caverna está bem preservado. Não foram observadas feições cársticas.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

A cavidade está inserida em um gnaisse, ela possui bandas milimétricas marcadas por bandas claras compostas por quartzo e feldspato e granulação de fina a média, nas bandas escuras encontra-se bastante biotita, mas a superfície do gnaisse está bastante intemperizada impossibilitando a identificação de outros minerais. A rocha é bastante heterogênea, no pacote rochoso acima da cavidade é observada uma intrusão pegmatítica boudinada que possui continuidade lateral.



Quanto a estruturas apresenta o bandamento gnáissico, está bastante fraturado e uma dessas fraturas encontra-se paralela ao bandamento e define o teto da cavidade e outras fraturas vão definir as paredes, tanto da entrada quanto do desenvolvimento da cavidade.

CAVIDADE SQ-0028



Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo	-

Quanto a morfologia ela é principalmente retilínea, sua entrada tem uma feição mais abrigada e rumo a porção distal ela fica mais apertada, o piso é formado por matacões de dimensões métricas. A geometria das seções é bastante irregular, variando da zona de entrada até a zona distal, o teto também é irregular sendo que próximo a entrada ele é inclinado e mais para o fundo ele tem influência dos blocos basculados. O piso é em aclive a partir da entrada. Quanto às feições morfológicas não foram identificadas nenhuma das listadas.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença	Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento	-
-	-

Quanto a dinâmica hidrológica a estação é úmida. A entrada de água é oriunda do escoamento superficial via vertente, foram observados indicativos de atividade intermitente como percolação de água . Pela morfologia da caverna a água vem escorrendo da zona distal até a zona de entrada, condicionada pelos blocos do teto e pelas fraturas.

CAVIDADE SQ-0028

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

A sedimentação é de origem mista. Os sedimentos de origem autóctone seriam principalmente os matacões, que estão dispostos de forma generalizada dentro da caverna, oriundos da própria evolução da caverna. Os sedimentos mais finos como areia, argila e silte possuem ocorrência pontual e provavelmente sua origem é aloctone, associado ao fluxo de água. Os blocos formam uma rampa da zona proximal para a zona distal da caverna, direcionando os fluxos. Os depósitos não possuem valor científico.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	-	-	-	-
-	-	-		

Os espeleotemas observados foram uma crosta branca, associada à intrusão pegmatítica e nos pontos onde a água é mais abundante foram observados pontualmente coralóides. Todos os espeleotemas observados ocorrem de forma bem pontual.



CAVIDADE SQ-0028

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese é epigênica (singenética), pela incasão de blocos, o condicionamento estrutural pelas descontinuidades da rocha, o alargamento de fraturas que vai levar ao desplacamento de blocos.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0029

UTM X:	414437
UTM Y:	9496398
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	517
Litologia:	Gnaisse
Compartimento:	Remanescentes do Planalto Residual Sertanejo

Inserção na paisagem

Afloramentos menores -

Média vertente

A cavidade está inserida em uma serra, em média vertente, na escarpa paralela a maior inclinação da vertente em afloramentos menores e sem continuidade lateral. A vertente tem declividade média no ponto de entrada da cavidade e apresenta vegetação nativa, bem preservada, composta por vegetação rasteira de médio porte e a arbórea não passa de 4-5 metros. Não foram observados lapiás.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
-

FRATURA

- -

FALHA

-

A litologia é descrita como granada-biotita gnaisse, localmente migmatizado. A rocha está fraturada e na porção mais externa apresenta traços da esfoliação esferoidal.

A fratura NW-SE condiciona o teto da cavidade, sendo a estrutura mais importante.



CAVIDADE SQ-0029

Morfologia

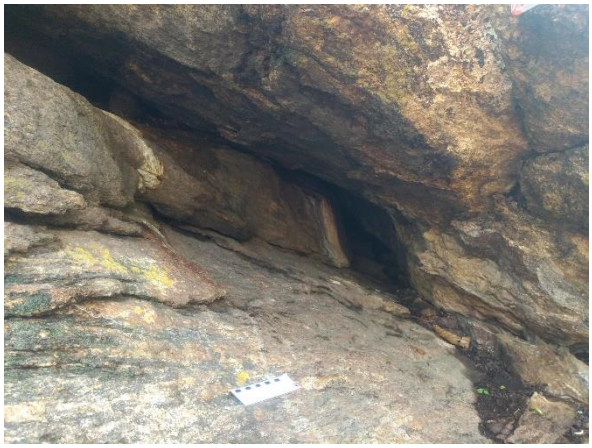


PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

O padrão planimétrico da caverna é retilíneo, a geometria das seções é bastante irregular e o teto também é bastante irregular, por vezes, formado pela fratura de direção NW-SE com caimento para SW. A cavidade possui duas entradas e o piso está em declive a partir das duas entradas. Na zona média da caverna, parede sul, tem um prolongamento de teto baixo que é o direcionamento do fluxo hídrico, que vai entrar tanto pelo teto da cavidade quanto pelas duas entradas. Quanto às feições morfológicas foram observadas clarabóias entre os blocos que formam o teto da caverna e projeções rochosas.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

- -

A visita foi feita na estação úmida e a dinâmica de entrada de água intermitente, oriunda do escoamento via vertente. Foram observados escoamento de baixa vazão através das fraturas da rocha e também pelos blocos do teto.

CAVIDADE SQ-0029

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

A sedimentação é mista e mau selecionada, tendo em vista que a cavidade é rasa e exposta, com o teto composto por blocos e claraboias. Os sedimentos alóctones são os mais finos como areia, argila e silte e estão depositados principalmente próximos à parede sul, nesse conduto marcado no mapa como projeção de teto baixo. Os sedimentos formam uma rampa de sedimentos que acompanha a própria declividade da vertente.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Ausência	-	-
-	-	-

Não foram observados depósitos químicos.

CAVIDADE SQ-0029

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Quanto à gênese da caverna foi classificada como epigênica (singenética), que tem como principal estrutura condicionante a fratura que define o teto e abatimentos de blocos próximos ao teto da cavidade.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

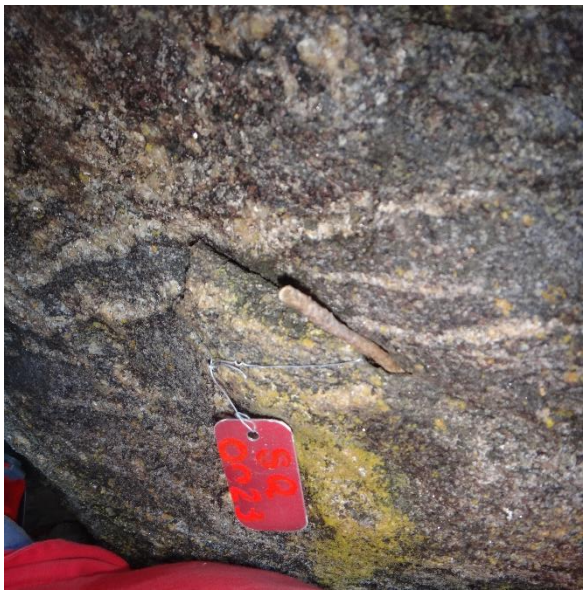
Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0029



Zonação

- 10% Entrada e 90% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Pteridófitas, Micro-organismos amarelo, verde, branco, Fungos, Líquens



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Guano, Fezes



Vestígios

- Caminho cupim ativo, Ninho Hymenoptera inativo, Exoesqueleto, Conchas

CAVIDADE SQ-0029

Caracterização da fauna

- Coleoptera, Diplura, Hymenoptera, Orthoptera, Diptera, Araneae, Amblypygi, Psocoptera, Lepidoptera, Isoptera, Hymenoptera, Pseudoscorpiones



Vertebrados

- Chiroptera: *Glossophaga sp.*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Ninetinae sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE SQ-0030

UTM X:	414424
UTM Y:	9496380
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	512
Litologia:	Gnaisse
Compartimento:	Remanescentes do Planalto Residual Sertanejo

Inserção na paisagem

Afloramentos menores -

Média vertente

A cavidade está inserida no Serrote do Bode, em uma afloramento menor em média vertente. A declividade próximo a entrada da cavidade é alta, a vegetação é nativa e o entorno está bem preservado.



Litologia e geologia estrutural

- ACAMAMENTO
- FRATURA
- FALHA

A litologia é um granada-biotita-gnaisse, com bandamento milimétrico por vezes centimétrico, é composto pelos minerais félsicos quartzo e feldspato e nos máficos foi possível identificar biotita, ao longo dos planos do bandamento bastante granada e próximo a entrada da cavidade tem veios de quartzo, com cerca de 5 a 10 centímetros de espessura e que também encontram-se deformados.



A cavidade apresenta plano de fratura que define o seu teto inclinado, como uma fratura paralela que vai definir o piso rochoso da cavidade que está em um bloco de rocha in situ e o bloco do teto parece estar descolado.

CAVIDADE SQ-0030

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

Quanto à morfologia ela é retilínea, a geometria da seção é um sigmóide, o teto é inclinado e ocorre um patamar rochoso na parede norte da caverna, que é definido pela mesma fratura que define o teto. O desenvolvimento desta cavidade é E-W.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

- -

Quanto a dinâmica hidrológica a entrada de água vem principalmente de norte para sul, facilitada pela presença de fraturas abertas e descontinuidades da rocha, o fluxo hídrico vai carrear sedimentos que vão estar concentrados próximo à parede sul, onde ocorre localmente os sedimentos terrígenos. Foram observados indicativos de atividade intermitente através das fraturas. Piso majoritariamente rochoso.

CAVIDADE SQ-0030

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Piso majoritariamente rochoso. Quanto à sedimentação, ela é pontual. Ocorre a presença de sedimentos finos, oriundos do escoamento da água via fraturas e os sedimentos grossos como matacão e calhau, que vem da própria evolução da caverna.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	-	-	-	-
-	-	-	-	

Quanto aos depósitos químicos foi observado crostas próximo aos locais de escoamento de água e coralóides incipientes.

CAVIDADE SQ-0030

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese da caverna foi classificada como epigênica (singenética), a cavidade possui forte controle estrutural, sendo assim ela se desenvolve exatamente ao longo do plano de acamamento dessa fratura com orientação E-W. É uma cavidade pequena e rasa.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0031

UTM X:	414362
UTM Y:	9496426
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	521
Litologia:	Gnaisse
Compartimento:	Remanescentes do Planalto Residual Sertanejo

Inserção na paisagem

Afloramentos menores -

Média vertente

A cavidade está inserida no Serrote do Bode, em afloramentos menores. A declividade a partir da entrada é alta, presença de vegetação nativa, arbórea e arbustiva e as árvores não possuem mais de 4 metros de altura. A cavidade é bem rasa.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

A litologia que a cavidade está inserida é um biotita-granda-gnaisse, com porções migmatizadas. Nas bandas félsicas identifica-se feldspato e quartzo e nas bandas máficas a biotita marca o bandamento. As granadas chegam a ter até meio centímetro de diâmetro.

As estruturas observadas foram o bandamento gnáissico da rocha e as fraturas que vão controlar o desenvolvimento da cavidade.



CAVIDADE SQ-0031



Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

Zona de entrada possui uma morfologia abrigada. Na zona distal o piso é rochoso e vários blocos estão desplacando do teto. O teto é inclinado e o piso a partir da entrada está em aclive, acompanhando a declividade da vertente. Quanto às feições morfológicas foram observados canalículos tanto na porção norte quanto na porção sul da cavidade, e projeções rochosas.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

- -
- -

Umidade presente no piso da zona de entrada, e as fraturas mais proeminentes também estão molhadas.

CAVIDADE SQ-0031

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

A sedimentação é mista, com sedimentos autóctones tendo argila, areia, seixos e matacões advindo da própria evolução da cavidade, da desintegração da rocha por intemperismo químico e físico. Os sedimentos alóctones são provavelmente sedimentos mais finos que vêm através da percolação de água pelas fraturas durante os eventos chuvosos. É uma cavidade de baixa energia.

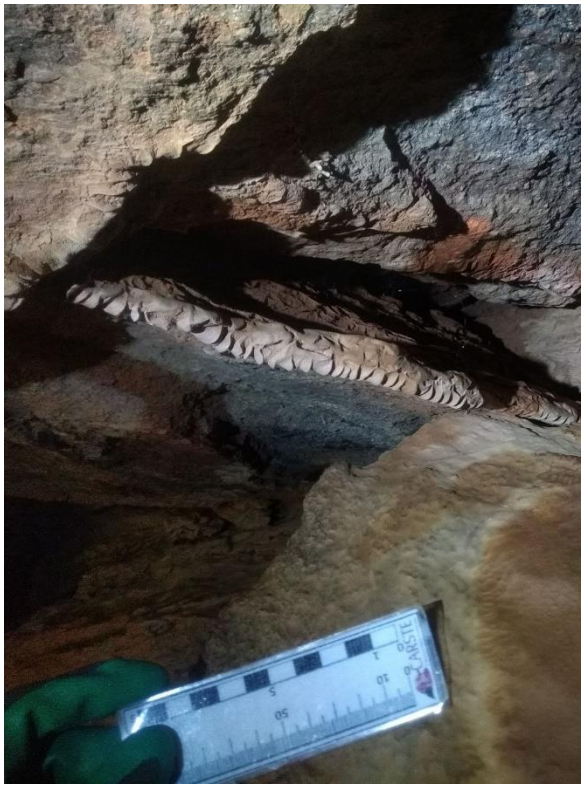


Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Cortinas	-	-
-	-	-

Quanto aos depósitos químicos foram observadas, principalmente, na porção distal crosta e uma cortina serrilhada de coloração amarelo esbranquiçado.



CAVIDADE SQ-0031

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese é epigênica (singenética), a caverna se desenvolveu pela presença de descontinuidade e fraturas penetrativas na rocha e desplacamento de blocos.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

Acessos no entorno

CAVIDADE SQ-0032

UTM X:	414811
UTM Y:	9496428
SIRGAS 2000, 24S	
Elevação:	515
Litologia:	Gnaisse
Compartimento:	Remanescentes do Planalto Residual Sertanejo

Inserção na paisagem

Afloramentos menores -

Média vertente

A cavidade está inserida na meia encosta do Serrote do Bode, localizada em um afloramento menor de gnaisse. Esse afloramento de gnaisse acontece de forma descontínua e fragmentada, na encosta de declividade moderada. A caverna se encontra em média vertente.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

A litologia consiste em biotita-granada-gnaisse com bandamento de espessura milimétrica. Nas bandas félsicas, percebe-se quartzo e feldspato e nas bandas máficas, o mineral observável a olho nu é principalmente a biotita. Concordante com o bandamento há a presença de granada, de cerca de 0,5 cm. Presença de alguns veios de algumas bandas félsicas (2-3 cm) e nelas as granadas são maiores.

O maciço está fraturado.



CAVIDADE SQ-0032

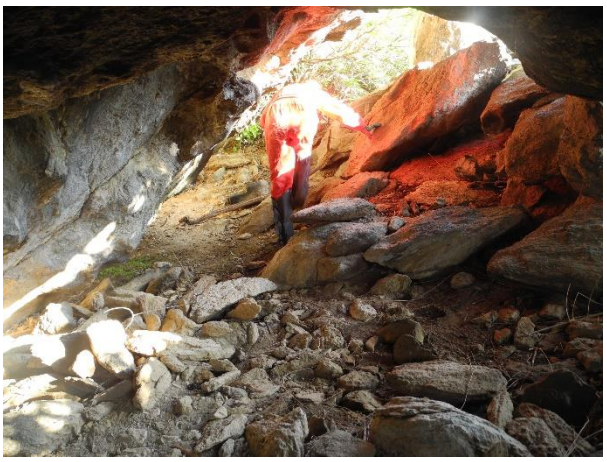
Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Curvilíneo -

Na parte externa, é possível perceber a esfoliação esferoidal da rocha, e na parte interna são duas fraturas que vão condicionar o desenvolvimento da cavidade. A primeira fratura, que vai condicionar o teto na zona de entrada (forma a feição de morfologia abrigada) com piso em declive a partir da entrada, formada por uma rampa de blocos de matacões métricos. Essa rampa de blocos acessa um piso sedimentar (sedimentos finos e terrígenos) bastante úmido, junto à base da rocha. Essa fratura se encontra com outra e desenvolve um conduto. O conduto apresenta o piso de sedimentos finos, terrígenos, em suave aclive até a porção distal da cavidade. Essa fratura forma um patamar rochoso em uma das paredes e sobe no teto, como uma fratura aberta (10 - 20 cm), onde moram vários morcegos. Nessa zona de fratura é onde ocorrem os coraloides da cavidade.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

- -
- -

Foi observada a umidade no piso próximo à entrada, possivelmente proveniente de gotejamento.

CAVIDADE SQ-0032

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Os depósitos tem origem mista, os sedimentos maiores são oriundos da própria evolução da caverna e do desplacamento de blocos do teto e das paredes da cavidade, que proporcionam a expansão da caverna. Os sedimentos mais finos são alóctones, provavelmente carreados por esse escoamento de água superficial, que adentra a caverna, carregando também matéria orgânica, galhos e folhas.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides - - - - -

- - - -

Presença de crosta branca de forma generalizada e coralóides.



CAVIDADE SQ-0032

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese foi classificada como epigênica singenética. Apresenta controle forte estrutural das duas fraturas com desplacamento de blocos, incasão e alargamento de condutos.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

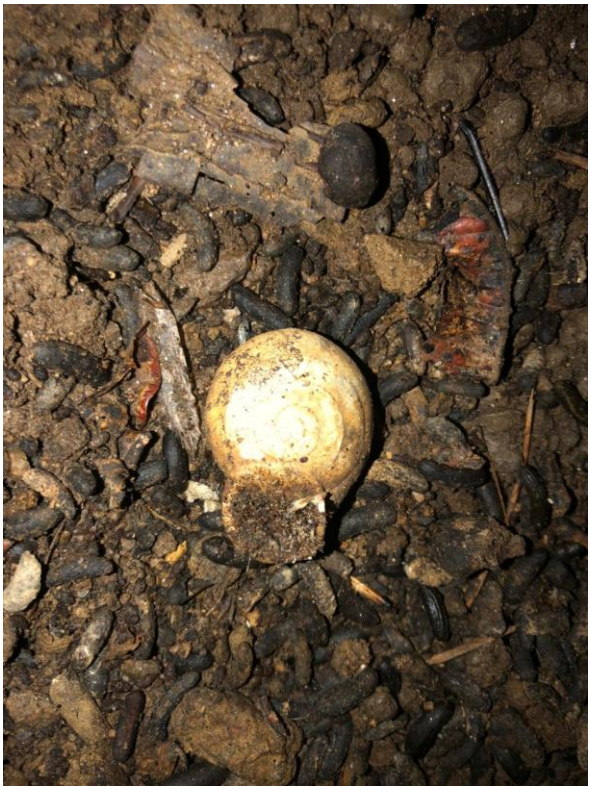
Sim

Acessos no entorno de 250 m

CAVIDADE SQ-0032







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos amarelo, verde, branco, Líquens

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detrito animal, Guano, Fezes

Vestígios

- Caminho cupim inativo, Exoesqueleto de Araneae, Conchas

CAVIDADE SQ-0032

Caracterização da fauna

- Coleoptera, Psocoptera, Zygentoma, Trombidiformes, Ixodida, Isopoda, Neuroptera, Orthoptera, Diptera, Araneae



Vertebrados

- Chiroptera: *Peropteryx sp.,*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Kambiwa sp.n., Marma sp.n.*



Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE SQ-0033

UTM X:	413543
UTM Y:	9495402
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	530
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Média vertente

Cavidade localizada no Serrote da Igreja. Lapiás incipientes. Cavidade com aspecto de abrigo, utilizada pelos bodes - presença de muitas fezes e ossos de bode.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

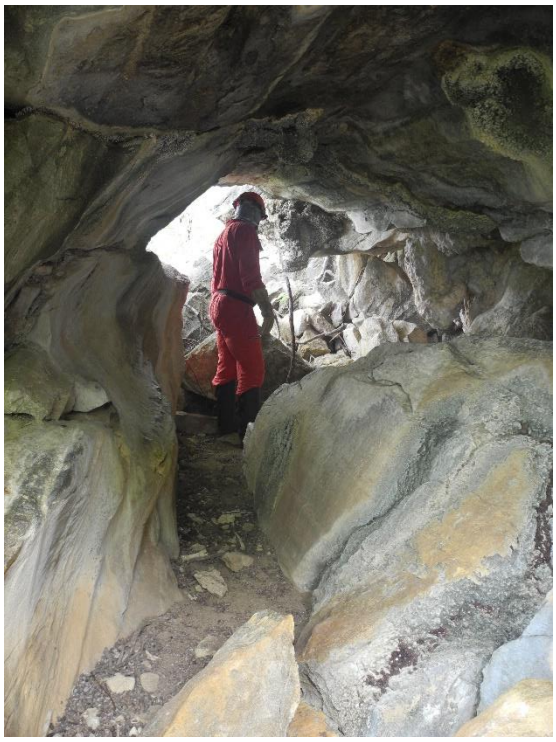
- -

Mármore recristalizado, que apresenta muscovita e biotita como minerais acessórios. Também ocorre o colofanito // ao protoacamamento.

A orientação do proto-acamamento é leste-oeste, com caimento para sul e intenso dobramento, sendo dobras do tipo isoclinais e recumbentes. Próximo a entrada da caverna observa-se um colofanito concordante com o proto-acamamento da rocha. Quanto às estruturas dentro da cavidade foi observado pontualmente intrusões de pegmatitos (boudinadas) com composição principal de quartzo leitoso. Este pegmatito está localizado próximo a entrada da caverna no pacote rochoso superior e é de menor escala, sendo que o maior boudin observado tem cerca de 20 centímetros no seu eixo maior.



CAVIDADE SQ-0033



Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

Cavidade orientada no sentido NW-SE, com conduto principal em forma de fechadura. Presença de patamar rochoso e pilar como resultado da erosão diferencial da rocha e de seu arranjo estrutural. Fitocarste foi observado próximo às entradas.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência -

TIPOS DE FEIÇÕES

- -
- -

Cavidade seca.

CAVIDADE SQ-0033

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Quanto aos depósitos clástico a cavidade é considerada com depósitos mistos, com grande variedade de sedimentos, sendo a maioria angulosos e pouco retrabalhados, com clastos desde espeleotemas, mármores e colofanitos. Matacões de maior dimensão estão localizados próximos às duas entradas e os sedimentos terrígenos estão localizados dentro das marmitas e na parte do piso que não é rochosa, presença de bastante matéria orgânica como fezes de bode, ossos de bode , galhos e folhas também é encontrada.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides Cortinas -

-

Presença de coralóides, crosta, cortina e estalactite.

- -



CAVIDADE SQ-0033

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A cavidade é singenética e seu desenvolvimento foi facilitado pelo alargamento de planos de fratura e pela dissolução preferencial do mármore, que vai condicionar a morfologia da cavidade como um todo.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0033







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos verde, branco

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detrito vegetal, Fezes

Vestígios

- Ninho Hymenoptera inativo, Conchas, Ossada de caprino, Exoesqueleto de Diplopoda

CAVIDADE SQ-0033

Caracterização da fauna

- Sarcoptiformes, Lepidoptera, Hymenoptera, Embioptera, Diptera, Araneae, Neuroptera, Coleoptera, Pseudoscorpiones, Spirostreptida



Vertebrados

- Chiroptera: *Furipterus horrens, Peropteryx sp.*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- Ausente

Presença de espécie ameaçada de extinção

- *Furipterus horrens*

CAVIDADE SQ-0034

UTM X:	413561
UTM Y:	9495399
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	531
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço

Paredão

Média vertente

A cavidade está inserida no Serrote da Igreja. Na entrada da caverna a declividade é moderada a alta, com vegetação nativa e esparsa devido à pouca cobertura de solo. Próximo a entrada da cavidade foram observados rain pits.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

FRATURA

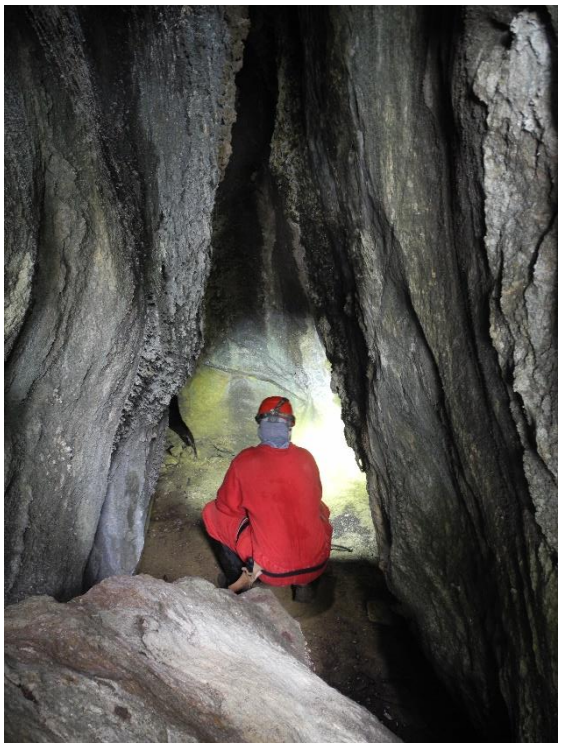
FALHA

Quanto a litologia a cavidade se desenvolve no mármore recristalizado, poli deformado, impuro com presenças de micas. Logo acima da entrada da cavidade observa-se o colofanito que está concordante com o proto-acamamento. Apresenta intrusões de pegmatito.



condicionamento da cavidade por duas fraturas: orientação N-S/subvertical e orientação NW-SE/30NE.

CAVIDADE SQ-0034



Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Reticular/ network -

A cavidade é formada por dois condutos condicionados por fraturas. O conduto onde se localiza a entrada da cavidade tem orientação N-S e geometria das seções fissural (triangular), condicionada pela fratura subvertical de mesma orientação. O piso é terrígeno e aplainado e se encontrava úmido. Na sua porção distal há um canalículo. Nesse conduto foi observada uma claraboia. O segundo conduto é mais seco, condicionado pela fratura NW-SE/30NE, tem geometria lenticular inclinada, piso rochoso e ornamentação incipiente.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

- -
- -

Próximo da claraboia, no piso terrígeno, tem marcas de gotejamento e de escoamento de água.

CAVIDADE SQ-0034

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

No conduto de entrada, os sedimentos são predominantemente terrígenos, sendo que os mais grosseiros estão em baixo da pingueira. Matacões restritos à entrada da cavidade. No conduto principal tem-se o piso rochoso (concrecionário).



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Estalactites	Estalagmites	-
-	-	-	-	

Quanto aos sedimentos químicos foram observados bastante coralóides, escorrimentos no conduto N-S, estalactite e estalagmite bem pontuais no conduto principal. A maior abundância são os coralóides.



CAVIDADE SQ-0034

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Quanto à gênese da caverna, ela é epigenênica (singenética), condicionada por fraturas.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0034



Zonação

- 30% Entrada, 70% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Briófitas, Micro-organismos amarelo, branco, Líquens



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Guano, Fezes, Carcaça



Vestígios

- Exoesqueleto de Amblypygi, Conchas

CAVIDADE SQ-0034

Caracterização da fauna

- Hymenoptera, Isopoda, Zygenstoma, Orthoptera, Araneae, Amblypygi, Opiliones, Coleoptera, Pseudoscorpiones, Spirobolida



Vertebrados

- Chiroptera: *Furipterus horrens, Glossophaga sp., Trachops cirrhosus*

Presença de troglóbios



- Ausente

Presença de táxons novos

- *Carapoia sp.n., Kambiwa sp.n., Ninetinae gen.n. sp.nov*

Presença de espécie ameaçada de extinção



- Furipterus horrens

CAVIDADE SQ-0035

UTM X:	413569
UTM Y:	9495423
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	538
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Média vertente

A cavidade está inserida no Serrote da Igreja, dentro de uma diáclase com direção N-S. Essa diáclase possui largura média entre 2 a 3 metros e seu interior é composto por matacões métricos, galhos, folhas e matéria orgânica. A vegetação do entorno é representada pela vegetação nativa caracterizada pelo tipo arbórea arbustiva, essa vegetação se torna mais densa à medida que se afasta do topo do maciço devido à maior presença de solo. Não foi observado lapiezeamento no entorno da entrada da cavidade.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -

- -

FRATURA

330 / 15

FALHA

- -

O mármore está bastante recristalizado, possui granulação média e tem como minerais acessórios a muscovita e biotita. A sua coloração superficial é cinza médio. Foram observadas intrusões pegmatíticas.

Quanto às estruturas foi observado um acamamento reliquiar da rocha que está bastante ondulado, com orientação aproximada E-W e caimento para sul. Na intrusão pegmatítica foi



CAVIDADE SQ-0035

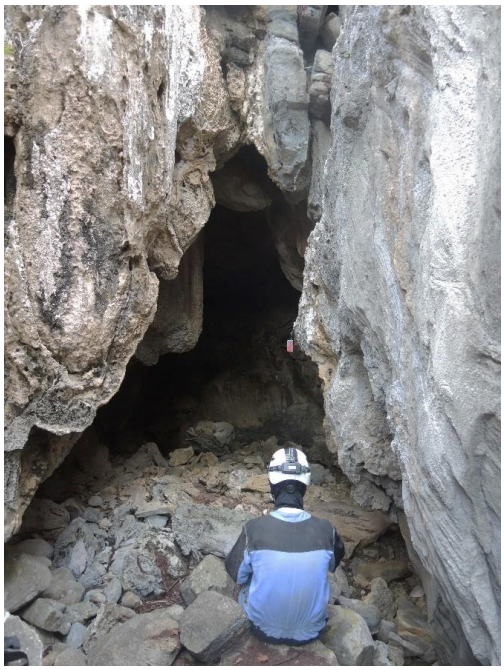
Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

Quanto à morfologia da cavidade, ela é bastante retilínea e se desenvolve no prolongamento de uma diáclase com direção N-S. A geometria das seções é em cânion, com teto irregular formado por blocos, o piso a partir da entrada é em suave aclive concordante com o desnível da vertente. A vertente possui um desnível moderado a partir da entrada em direção à parte distal. Quanto às feições morfológicas foi observado um patamar que está bem marcado pela fratura 330/15 nas duas paredes da caverna, a parede leste e a parede oeste. O piso é bastante irregular composto por matacões e blocos.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência -

TIPOS DE FEIÇÕES

- -

- -

Quanto à dinâmica hidrológica, a estação dominante é úmida, ocorreu um evento chuvoso na noite anterior e ainda sim não foi observada nenhuma feição hidrológica ativa. A entrada de água é intermitente oriunda do escoamento superficial via vertente e como o teto é formado por blocos essa água entra na porção distal da cavidade pelo teto, e sai pela entrada da cavidade, junto tanto a parede leste quanto a parede oeste, acompanhando o desnível do piso.

CAVIDADE SQ-0035

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

Quanto aos depósitos clásticos possuem origem mista, que pode ser evidenciada devido a observação do aporte hidrossedimentar que sai da porção distal rumo a porção proximal. Além disso, a cavidade está no interior de uma diáclase e se desenvolve pelo alargamento dessa fratura acumulando bastante grânulos, seixos e matacões. Esses sedimentos são provenientes da própria evolução da caverna, sendo assim a composição desses materiais pode ser tanto de mármore quanto de espeleotemas, também pode estar relacionada com fragmentos dos próprios pegmatitos.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Cortinas	Estalactites	Coluna
Travertinos	Canudo	-	-	

Foram observados escorrimentos, cortinas, cortinas serrilhadas, cortinas do tipo bacon, estalactite, coluna, travertino, micro travertino em mais de um ponto, coralóides, canudos de refresco e crosta. Os espeleotemas são abundantes e estão mais preservados na porção distal do que na porção proximal, onde estão com aspecto mais friável. Os espeleotemas localizados na porção distal estão recobertos por calcita cintilante em vários pontos.



CAVIDADE SQ-0035

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese é epigênica (singenética) via do alargamento das fraturas pela dissolução e pelo colapso de blocos das paredes e do teto.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0035



Zonação

- 60% Entrada, 40% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Briófitas, Micro-organismos verde, branco, Fungos, Líquens



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Guano, Carcaça, Bolota de regurgitação



Vestígios

- Caminho cupim inativo, Ninho Hymenoptera inativo, Conchas, Exoesqueleto de Amblypygi

CAVIDADE SQ-0035

Caracterização da fauna

- Coleoptera, Pseudoscorpiones, Lepidoptera, Trombidiformes, Isopoda, Orthoptera, Amblypygi, Araneae, Opiliones, Hymenoptera, Spirobolida,



Vertebrados

- Chiroptera: *Artibeus planirostris, Peropteryx sp.*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Marma sp.n.*



Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE SQ-0036

UTM X:	413543
UTM Y:	9495754
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	529
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Alta vertente

A cavidade está inserida no Serrote da Igreja, na borda do maciço em alta vertente. A escarpa é perpendicular à maior inclinação da vertente, possui continuidade lateral com cerca de 8 metros e desnível com cerca de 6 metros. O topo do maciço tem presença abundante de rain pits. A caverna está inserida dentro de uma fratura que é paralela a direção da escarpa.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

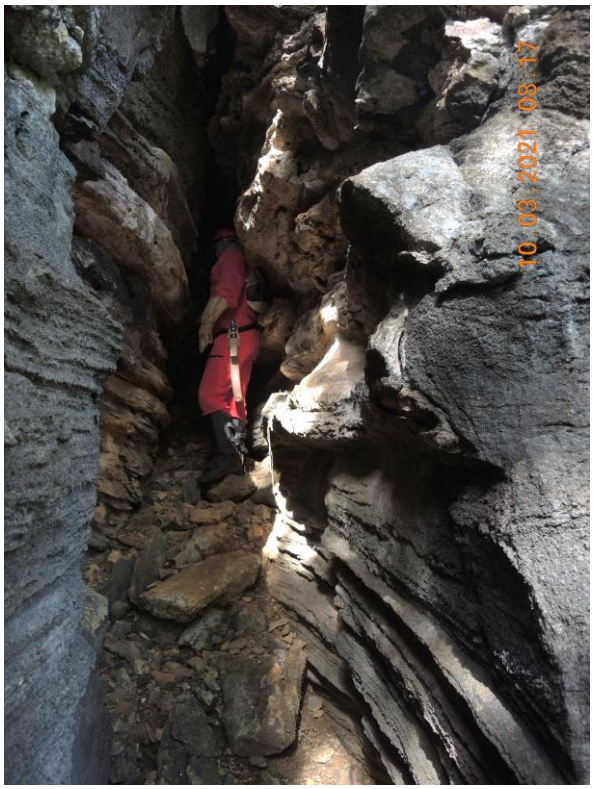
- -

O mármore apresenta coloração clara, quase branca. Esse mármore encontra-se bastante recristalizado, apresenta estrutura relíquiar sedimentar e o acamamento concordante com a foliação (marcada pela muscovita). Apresenta uma textura sacaroidal.

A cavidade se desenvolve numa fratura aberta de direção E-W, paralela ao eixo das dobras observadas no mármore. Essas dobras, marcadas pelos níveis mais impuros do mármore, são



CAVIDADE SQ-0036



Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

Quanto à morfologia da caverna o seu padrão é planimétrico e a geometria da seção é triangular, o teto é irregular composto por blocos e o piso a partir da entrada é em aclive suave. É uma cavidade bem pequena, sem destaque para feições geomorfológicas de interesse.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência -

TIPOS DE FEIÇÕES

- -
- -

Cavidade seca.

CAVIDADE SQ-0036

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Sobre os depósitos clásticos foram observados depósitos de argila, silte, areia, cascalhos e matacões. Os depósitos superficiais da caverna são de granulometria maior, com blocos de até 50-70 centímetros de comprimento no seu eixo maior, sob esses blocos o piso é de sedimentos constituídos por sedimentos terrígenos. Esses sedimentos possuem origem mista e devido ao tamanho pequeno da caverna todos ocorrem de forma generalizada, desde a entrada até a zona distal da caverna. Os sedimentos maiores, como os blocos e matacões, são em parte oriundos da própria evolução da caverna soltando das paredes da própria caverna ou alóctones, que vem pelo



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	-	-	-	-
-	-	-	-	

Foram observados coralóides brancos milimétricos e crostas.



CAVIDADE SQ-0036

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese da caverna é proveniente da própria evolução da morfologia do maciço, já que ela se desenvolve em uma fratura aberta // ao eixo das dobras.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0037

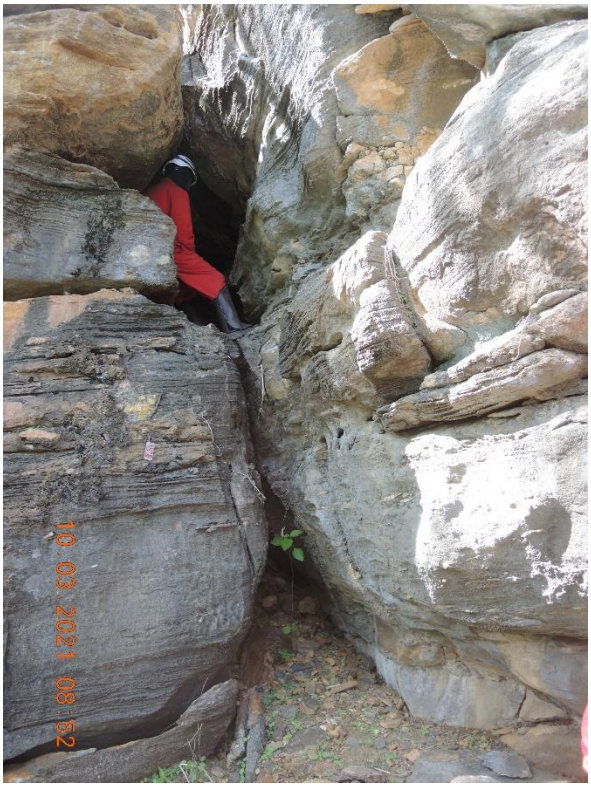
UTM X:	413520
UTM Y:	9495750
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	539
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Alta vertente

Quanto a geomorfologia a caverna está inserida no Serrote da Igreja. A escarpa do maciço está orientada aproximadamente na direção E-W e tem duas grandes famílias de fraturas que foram observadas, a primeira com direção E-W que condiciona desenvolvimento da escarpa e de algumas cavidades, e a com direção N-S, que condiciona o desenvolvimento da cavidade SQ37. A altura da escarpa a partir do ponto de entrada da caverna é entre 6-7 metros, o entorno está bem preservado e é composto por vegetação nativa, a declividade da encosta é alta a partir de alta vertente até média vertente, no topo do maciço ela é baixa a média. No topo do maciço foram observados muitos rain pits.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

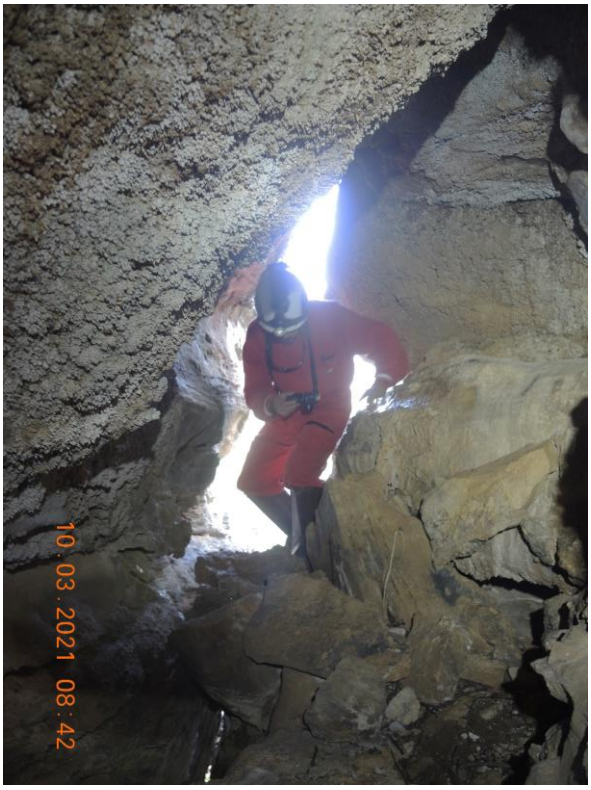
- -

A área externa da rocha tem uma aparência cinza claro, mas quando ela é quebrada o aspecto é mais claro.

As estruturas são caracterizadas pelo acamamento reliquiar que foi sobreposto pela foliação do mármore. O acamamento é ondulando e sub-horizontal. A caverna se desenvolve na



CAVIDADE SQ-0037



Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

Quanto à morfologia, o padrão planimétrico da caverna é retilíneo já que ela se desenvolve, principalmente, nessa fratura subvertical N-S. A caverna tem, a partir da entrada, um desnível com cerca de 2 metros para chegar ao nível principal, o nível inferior é conectado na zona média da caverna e seu piso é ascendente até encontrar com a parte que conecta com a parte principal da caverna. O piso do nível principal tem declive suave em direção a essa conexão com o nível inferior. O teto da caverna é majoritariamente composto por blocos que estão recobertos por espeleotemas, sendo o mais abundante o colaroide, além dos blocos existem algumas clarabóias.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência -

TIPOS DE FEIÇÕES

- -

- -

Cavidade seca.

CAVIDADE SQ-0037

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Os depósitos clásticos são bem variados no nível inferior, constituídos por clastos e blocos de colofanito e mármore, os blocos maiores já estão recobertos por crosta calcítica. O piso da caverna em algumas partes é rochoso e em outras está recoberto por clastos de colofanito e mármore. Na zona distal predomina localmente sedimentos terrígenos, mas a maioria da caverna possui variedade da sedimentação clásticas de origem mista.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Cortinas	Coluna	-	-
-	-	-	-	

Foi observado cortina, escorrimento, coraloides, crostas, coluna centimétrica.



CAVIDADE SQ-0037

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Assim como a caverna SQ36 a cavidade está relacionada à evolução da vertente e a abertura da fratura N-S, que foi alargada por meio da percolação de água meteórica e remoção de sedimentos.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0037







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos amarelo, verde, branco, Fungos, Líquens

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Guano

Vestígios

- Exoesqueleto de Araneae, Amblypygi; Concha cônica e espiral, Ossada, Ninho de ave

CAVIDADE SQ-0037

Caracterização da fauna

- Opiliones, Araneae, Orthoptera, Lepidoptera, Diptera, Psocoptera, Hymenoptera, Pseudoscorpiones, Amblypygi, Diplopoda



Vertebrados

- Chiroptera: *Peropteryx sp.;* Aves: *Coragyps atratus*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Marma sp.n.*



Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE SQ-0038

UTM X:	413503
UTM Y:	9495734
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	553
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Topo

A cavidade está inserida no Serrote da Igreja, num maciço com continuidade lateral de cerca de 5 metros e altura entre 2-3 metros. A caverna está localizada no topo do maciço na escarpa paralela a direção de máximo declive da vertente. Próximo a entrada da caverna foram observados rain pits.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

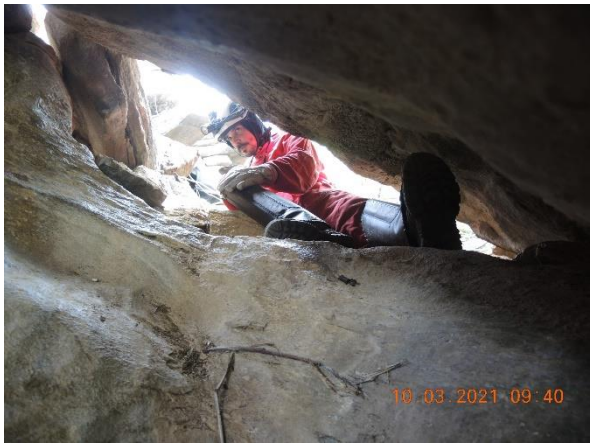
Quanto a litologia a cavidade está inserida em um mármore bandado, onde o bandamento acompanha o acamamento reliquiar da rocha e preserva uma mudança de granulometria entre as camadas mais escuras e claras. Além disso, a rocha possui aspecto sacaroidal, está bastante recristalizada e tem granulação média. Os minerais predominantes são muscovita, em formato de flocos, e em menor quantidade a biotita. Em algumas porções do maciço, com exceção da entrada da caverna, observa-se dobras de escala média, com cerca de 2 a 3 metros de amplitude, muitas vezes o plano axial das dobras encontra-se horizontal e seu eixo E-W.



Não foram retiradas medidas na caverna devido a foliação ser sub-horizontal ondulante. A estrutura mais importante dessa cavidade é a foliação sobreposta ao acamamento e que define o teto da cavidade. Na parte externa da caverna o pacote rochoso possui fraturas concordantes com o bandamento, essas fraturas se desenvolvem em níveis nos quais o mármore encontra-se mais solúvel, sendo assim várias dessas fraturas foram observadas e algumas com direção E-W, em menor quantidade, também foram encontradas, principalmente, na parte externa da caverna.

CAVIDADE SQ-0038

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A morfologia da caverna e a geometria das sessões é irregular. O teto é regular e definido pelo plano da foliação e do acamamento. A cavidade é muito rasa e está localizada no topo do maciço, sendo assim a espessura do pacote rochoso acima dela varia entre 3 a 1 metro, apresentando mais de uma entrada, clarabóias, muitos blocos provenientes da própria evolução do maciço. O desenvolvimento principal da caverna se dá num cânion, com piso sedimentar.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência -

TIPOS DE FEIÇÕES

- -

- -

Cavidade seca.

CAVIDADE SQ-0038

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Quanto aos depósitos clásticos existem majoritariamente matacões de escala centimétrica a quase métrica, esses blocos são da própria evolução do maciço a medida que o teto da caverna passa pelo processo de desplacamento.
Os sedimentos mais finos são de granulometria argila e silte e possuem coloração amarronzada, e estão restritos à porção SW.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	-	-	-	-
-	-	-	-	

Os depósitos químicos presentes são crosta branca e coralóides.



CAVIDADE SQ-0038

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese da caverna está relacionada ao desplacamento do teto, remoção de material sedimentar na porção SW e o abatimento dos blocos.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0039

UTM X:	413509
UTM Y:	9495731
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	533
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Alta vertente

A cavidade está inserida no Serrote da Igreja, dentro de uma diáclase. O entorno encontra-se em bom estado de conservação, assim como a zona de entrada da caverna. A declividade no topo do maciço é baixa, entretanto a medida que se passa do topo para alta vertente a declividade aumenta.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -

-

FRATURA

320 / 17

FALHA

-

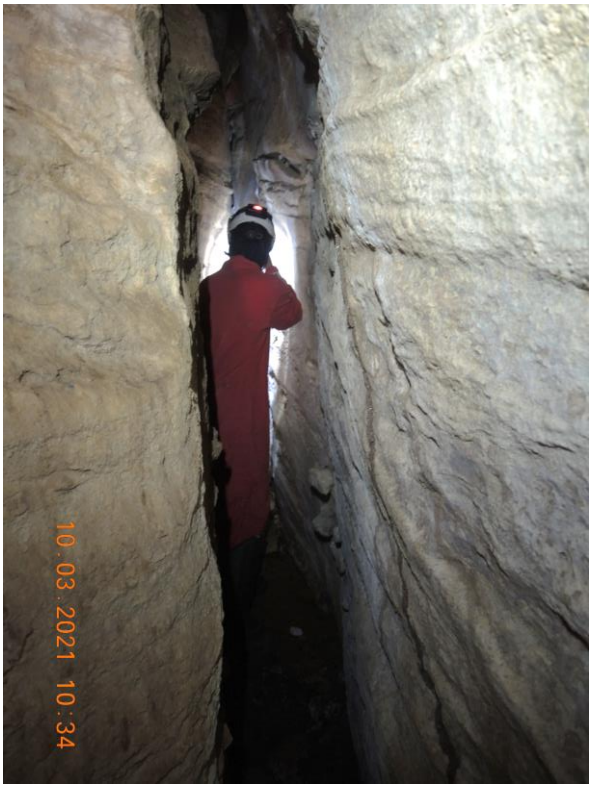
A cavidade insere-se em um mármore bandado, com acamamento reliquiar onde a foliação está sobreposta a ele. Sua coloração é branca e o seu bandamento é marcado por bandas claras, que possuem granulação média a grossa e cristais de muscovita e biotita em forma de flakes disseminados na matriz. As bandas escuras são menos espessas e centimétricas, e apresentam cristais com granulação mais fina.



O acamamento é sub-horizontal ondulado. O desenvolvimento da caverna se dá principalmente em uma fratura aberta, com cerca de 7 metros de altura e abertura variando entre 30 e 10 centímetros. O piso é majoritariamente plano e terrígeno, e a fratura que condiciona o desenvolvimento da caverna possui atitude 320/75. O acesso para essa fratura é por meio da descida em um desnível que é condicionado por outra fratura de atitude 240/60.

CAVIDADE SQ-0039

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A morfologia da caverna é retilínea e o corte da geometria da seção é lenticular. As paredes são onduladas e irregulares, expondo a erosão diferencial das camadas. O teto é irregular e bem próximo do topo do maciço, o piso a partir da entrada é em declive abrupto que acompanha a fratura 240/60 até o conduto principal, que tem um piso com declive bem suave até a zona distal.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência -

TIPOS DE FEIÇÕES

- -
- -

Cavidade seca.

CAVIDADE SQ-0039

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Quanto aos depósitos clásticos são de origem mista. Na zona de entrada da caverna predominam blocos e matacões com mais de 50 centímetros no seu eixo maior. Esses blocos são oriundos da diáclase. Existem também seixos e blocos de colofanitos . No conduto da fratura 320/75, os sedimentos são majoritariamente terrígenos alóctnoes.



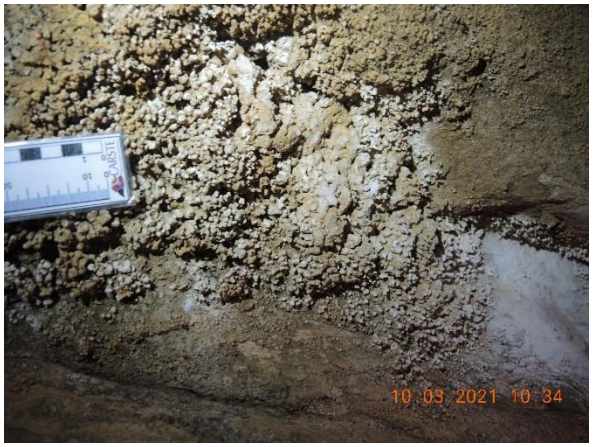
Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides - - - -

- - - -

Os depósitos químicos são pouco abundantes. Na zona de entrada foram observados coralóides, no interior da cavidade crostas bem pontuais.



CAVIDADE SQ-0039

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Cavidade rasa e pequena, com forte controle estrutural. A gênese da caverna está ligada, principalmente, às duas fraturas que delimitam a entrada e o desenvolvimento da caverna.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

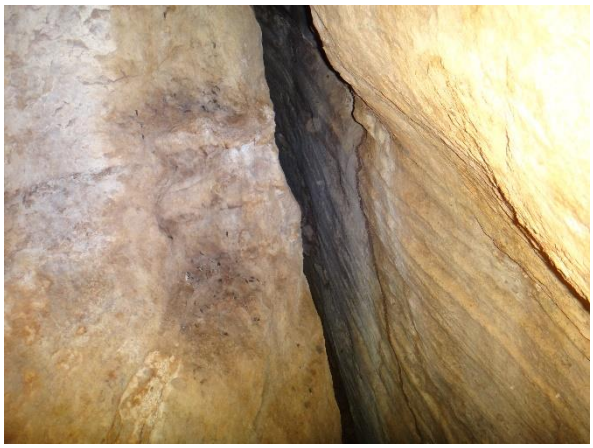
Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0039







Zonação

- 100% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Pteridófitas, Micro-organismos amarelo, branco e rosa

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Guano, Fezes

Vestígios

- Ninho de Hymenoptera inativo; Pena, Exoesqueleto, Conchas, Ossada

CAVIDADE SQ-0039

Caracterização da fauna

- Araneae, Hymenoptera, Isopoda, Zygentoma, Lepidoptera, Coleoptera, Amblypygi



Vertebrados

- Chiroptera: *Peropteryx sp.*

Presença de troglóbios



- Ausente

Presença de táxons novos

- Ausente

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE SQ-0040

UTM X:	413424
UTM Y:	9495854
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	514
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Afloramentos menores -

Alta vertente

A cavidade está inserida na face norte do Serrote da Igreja em alta vertente, em uma escarpa perpendicular à inclinação da maior vertente. A declividade no ponto é alta e a vegetação é arbórea arbustiva e densa. Não foi observado o desenvolvimento de lapiás.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

A cavidade se desenvolve em um mármore bem recristalizado, de granulação média a fina, ele possui bastante muscovita alterada e clorita como mineral metamórfico. Dentro da caverna observa-se o colofanito preenchendo parte dessas dobras observadas do lado de fora e ele está em destaque devido a erosão diferencial em relação ao mármore e de sua coloração avermelhada.



Quanto às estruturas possuem dobras do tipo recumbentes assimétricas de escala centimétrica e com eixo alinhado na direção E-W, a cavidade se desenvolve na direção desse eixo, essas dobras foram fotografadas no bloco rochoso que compõem o teto da cavidade na parte exterior.

CAVIDADE SQ-0040

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo	-

Quanto a morfologia ela é retilínea, a geometria das seções é lenticular, o teto é inclinado e formado praticamente por um único bloco e é definido por um plano de fratura, e o piso a partir da entrada é em aclive. Na porção norte da cavidade onde está marcado o corte C1, é um ponto de entrada de direcionamento de fluxo de água, próximo a base B5 está marcada uma marmita onde a água desce pela parede da caverna e forma essa feição de escoamento.
Foram observadas também projeções rochosas, um patamar na parede norte da caverna e canalículos na parede sul.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença	Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento	-
-	-

A estação climática é úmida, foram observados indicativos de atividade intermitente de água e escoamento da água é por meio de fraturas abertas, que foram evidenciados pela umidade contida nos sedimentos do piso, indicando fluxo de escoamento incipiente, que ocorre da porção distal em direção a entrada da cavidade.

CAVIDADE SQ-0040

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Os depósitos clásticos são de origem mista, majoritariamente alócnotes, que vão entrar tanto pela parede norte quando pela porção distal da caverna, são sedimentos pouco selecionados, com bastante matéria orgânica, sedimentos bem imaturos e esses sedimentos formam uma rampa da porção distal para porção proximal da caverna.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides - - - -

- - - -

Quanto aos espeleotemas foram observadas apenas crostas, que variam em cor branca e rosa, e coralóides localizados.



CAVIDADE SQ-0040

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese é epigênica (singenética), ela se desenvolve principalmente no eixo E-W das dobras e é condicionada pela fratura do teto da cavidade.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

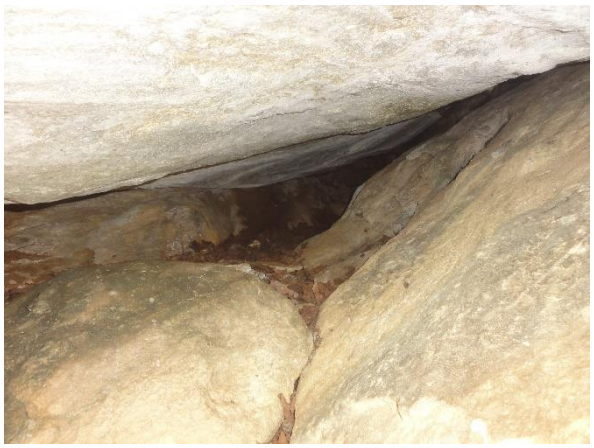
Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0040







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos amarelo, branco, Líquens

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Guano, Fezes

Vestígios

- Pena, Conchas, Ossada, Exoesqueleto

CAVIDADE SQ-0040

Caracterização da fauna

- Araneae, Archaeognatha, Coleoptera, Sarcoptiformes, Zygentoma, Pseudoscorpiones



Vertebrados

- Chiroptera: *Micronycteris microtis,* Reptilia: *Tropidurus gr. torquatus*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- Ausente

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE SQ-0041

UTM X:	413378
UTM Y:	9495845
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	522
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

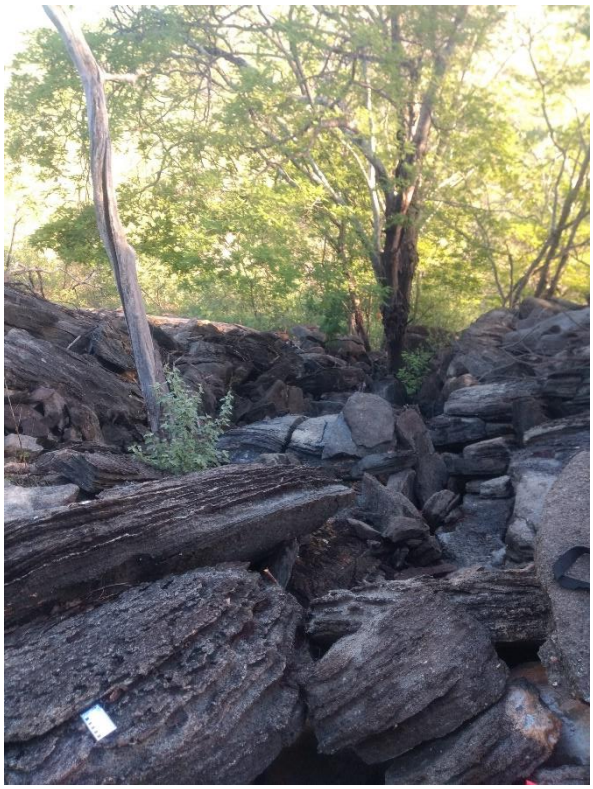
Inserção na paisagem

Afloramentos menores

Depósito de tálus

Alta vertente

A cavidade está inserida no Serrote da Igreja, face norte. A declividade é alta e os afloramentos são compostos majoritariamente por depósitos de tálus. As paredes da cavidade se desenvolvem na rocha in situ, mas seu teto é formado pelos blocos que constituem os depósitos de tálus. A vegetação próximo a entrada da cavidade é bem esparsa e bem preservada.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO	FRATURA	FALHA
65 / 40	155 / 62	- -

Quanto a litologia a cavidade está inserida em uma marmore bastante recristalizado, de granulação média. Nessa vertente o mármore apresenta uma foliação marcada pela presença de muscovita e está bastante alterada, em menor quantidade é observada biotita e clorita.



Quanto a estruturas o mármore preserva o proto-acamento (atitude:65/40) próximo à entrada foi observado uma intrusão de pegmatito boudinada, formado por quartzo, feldspato e biotita. Foram medidas três fraturas, a primeira com atitude 155/62 condiciona o desenvolvimento do conduto e as outras duas com atitude 257/50.

CAVIDADE SQ-0041

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo	-

Quanto ao padrão planimétrico a caverna é retilínea, a geometria das seções é bastante irregular (teto em blocos), o piso a partir da entrada está em declive até zona média da caverna com um declive mais abrupto e da zona média até a parte distal está em suave aclive. Na zona média tem um canalículo que drena a água para a porção norte da cavidade, representado próximo a base B5. Essa conformação do piso acaba drenando os fluxos hídricos para porção norte, que acompanha exatamente o declive das vertentes. Quanto às feições morfológicas foi observado uma marmita. O desenvolvimento da cavidade está controlado por essa fratura descrita acima.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença	Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento	-
-	-

A estação é úmida, com recorrentes eventos de chuva. Foram observados indicativos de atividade intermitente, o sedimento do piso estava bastante úmido e a própria conformidade do piso e o posicionamento da cavidade na vertente indicam que existe fluxo hídrico pluvial, que entra através do teto da cavidade e escoa a partir da porção média da cavidade na parede norte rumo a descida da vertente.

CAVIDADE SQ-0041

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Quanto aos depósitos clásticos a sedimentação é mista, foram observados sedimentos terrígenos como argila/silte/areia e a areia em quase toda a caverna até a porção distal, associados ao fluxo vindo da vertente. Ocorrem também sedimentos mais grosseiros como grânulos, seixos, calhaus e matacões, associados à própria evolução da cavidade.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	-	-	-	-
-	-	-	-	

Presença de crosta branca de forma generalizada e coraloides.



CAVIDADE SQ-0041

Gênese

Epigênica (singenética)

Depósito de tálus

A gênese da caverna foi classificada como epigênica (singenética), associada ao alargamento da fratura que condiciona o conduto principal e o abatimento de blocos que condicionam o teto da cavidade.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0041



Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos amarelo, branco, verde, Fungos



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Guano



Vestígios

- Exoesqueleto de Coleoptera, Isopoda e Conchas

CAVIDADE SQ-0041

Caracterização da fauna

- Isopoda, Zygentoma, Araneae, Neuroptera, Coleoptera, Pseudoscorpiones, Isopoda



Vertebrados

- Ausente



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- Ausente



Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE SQ-0042

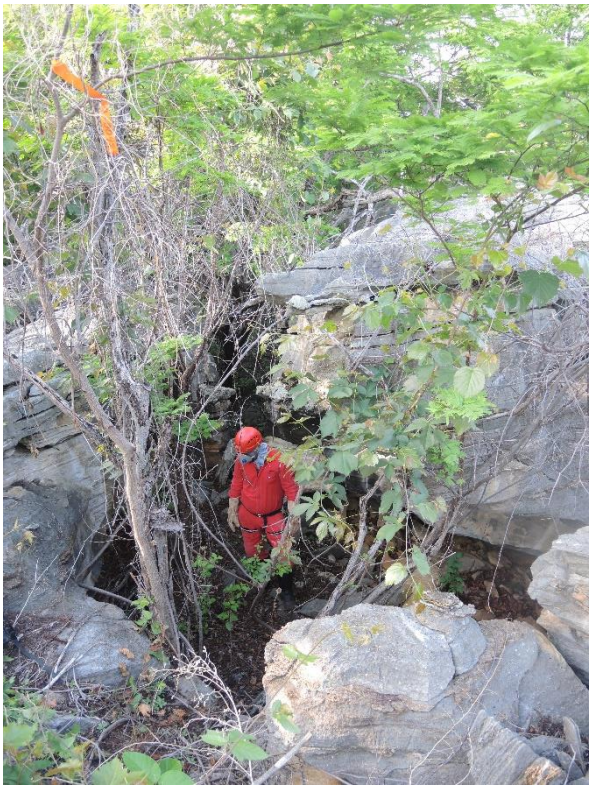
UTM X:	413598
UTM Y:	9495564
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	558
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Topo

A cavidade encontra-se no topo do Serrote da Igreja. No topo a declividade é baixa, com afloramentos rochosos e pouca vegetação (algumas árvores e cactaceos). A entrada da caverna está em declive a partir do topo do maciço.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

Quanto a litologia a cavidade está inserida em um mármore bastante recristalizado, localizado em uma região que sofreu várias fases de deformação, ele ainda preserva o acamamento reliquiar e fraturas por vezes concordantes com o acamamento, possui também a família de fraturas de maior ocorrência na região com direção E-W e N-S. O mármore apresenta níveis de pureza diferentes dependendo da sua composição, o que condiciona o desenvolvimento da caverna em diferentes níveis.



Foi observado bem próximo ao teto da entrada da caverna, do lado de fora um veio de quartzo boudinado, de atitude N180/20, continuidade lateral maior que 5 metros e 20 centímetros de espessura, ele é constituído por micas brancas dissolvidas na matriz e esse quartzo está bastante recristalizado. Na parte interna da caverna observa-se outro veio de quartzo com mesma atitude do veio externo, ele encontra-se boudinado e concordante com o acamamento reliquiar da rocha.

CAVIDADE SQ-0042

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

Quanto às feições morfológicas, foi observado na zona de entrada da caverna lapiezamento do tipo rillenkarren e nas porções que recebem luz diretamente foi observado fitocarste. Na parte interior tem um patamar rochoso, formado pelo próprio mármore, e uma projeção rochosa na zona de entrada, localizada no veio de quartzo.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência -

TIPOS DE FEIÇÕES

- -
- -

Cavidade seca. Pela sua inserção em dolina e piso em declive a partir da entrada, recebe água e sedimentos durante períodos chuvosos.

CAVIDADE SQ-0042

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

Os depósitos clásticos possuem sedimentação mista, tanto autóctone quanto aloctone. Na entrada da caverna os clastos são maiores com eixo maior de 50 centímetros ou mais, quando o teto da caverna baixa da zona média até a zona distal a granulometria da sedimentação diminui, tendo desde cascalho até os sedimentos terrígenos de argila e silte. A composição dos matacões é majoritariamente mármore, mas também são observados seixos e blocos de colofanito.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	-
-	-	-

Quanto aos depósitos químicos foram observados escorrimentos na zona de entrada da caverna, mas com pouco destaque, alguns colóides também foram observados.



CAVIDADE SQ-0042

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Quanto à gênese da caverna, ela é uma caverna rasa e possui forte controle estrutural, a principal zona de descontinuidade é o alargamento das fraturas predominantes pela ação das chuvas e também a descontinuidade marcada pelo acamamento.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0043

UTM X:	423615
UTM Y:	9495512
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	553
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Topo

A cavidade está inserida no Serrote da Igreja. No topo do maciço a declividade é suave. A escarpa onde a caverna está inserida apresenta uma morfologia coletora, que direciona os fluxos superficiais de água para a caverna.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

155 / 28

FRATURA

- -

FALHA

- -

A caverna está inserida em um mármore recristalizado, que apresenta níveis de maior e menor pureza intercalados. A mineralogia é constituída por calcita e mica, principalmente nos níveis mais impuros. A granulação da rocha é média. No interior da cavidade, em seu nível principal de desenvolvimento, foi observado um mármore bem puro e de coloração esbranquiçada.

O acamamento reliquiar está preservado e as descontinuidades paralelas ao acamamento muitas vezes estão preenchidas pelo colofanito. A caverna se desenvolve em um plano de fratura



CAVIDADE SQ-0043

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

Quanto à morfologia a cavidade é retilínea e o corte do conduto é irregular. Como feições morfológicas foram identificados proto-condutos, canalículos, fitocarste próximo a entrada e projeções rochosas relacionadas a variação de composição do mármore. A morfologia da caverna, bem como a de seu entorno, direciona os fluxos para a parte distal da caverna. Na entrada da caverna observa-se um proto-conduto de piso rochoso e pela sua morfologia observa-se o direcionamento do fluxo superficial para o interior da cavidade.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência -

TIPOS DE FEIÇÕES

- -

- -

Cavidade seca. Pela morfologia coletora da vertente onde a caverna está inserida, ela funciona como sumidouro intermitente em períodos chuvosos.

CAVIDADE SQ-0043

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Os depósitos clásticos são mistos, oriundos tanto do escoamento superficial direcionado para dentro da cavidade carreando material terrígeno, matéria orgânica, galhos e folhas, quanto pelos blocos e matacões de maior dimensão que compõem as paredes das cavidades. Na zona de entrada encontra-se um bloco de grande dimensão e na zona distal predominam os sedimentos terrígenos.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides - -

-

Ocorrem coralóides brancos tipo couve-flor, coralóides cinzas milimétricos e crostas.



CAVIDADE SQ-0043

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese da caverna está associada ao alargamento das fraturas e a dissolução do plano preferencial do acamamento, sendo assim a cavidade possui um grande controle estrutural.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0044

UTM X:	413578
UTM Y:	9495469
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	550
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço Dolina

Topo

A cavidade está localizada no topo do Serrote da Igreja. Esse maciço possui continuidade lateral superior a 30 metros e aflora na forma de lajedo e na primeira quebra do lajedo está a entrada dessa cavidade, em uma dolina alongada pequena com orientação N-S. Foram observados apenas rain pits na entrada da cavidade.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

A caverna se desenvolve em um mármore recristalizado, de granulação média, que possui intrusão em vários níveis de veios de pegmatito, por hora a mineralização do colofanito ocorre juntos dos veios, outras em fraturas e algumas concordantes com o proto-acamamento da rocha. Esse mármore é impuro e heterogêneo, sendo assim, em alguns níveis são mais comuns muscovita e biotita e em outros níveis estão mais puros.



Quanto às estruturas foi observado o proto-acamamento reliquiar, que está marcado pelas variações composicionais do mármore, pela presença do colofanito concordante. As fraturas que vão condicionar a cavidade são sub-verticais, a do conduto mais ao fundo da cavidade é uma fratura N-S, aberta com cerca de 50-60 centimetros. com o piso em declive de norte para sul na porção sul formando um sumidouro. A outra fratura que vai definir os condutos superiores da rocha é NE/SW, também subvertical.

CAVIDADE SQ-0044



Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

O padrão planimétrico da caverna é indefinido, a geometria das seções na porção sul é do tipo fechadura, na porção norte é do tipo cânion, e nos outros níveis, irregular. O teto da caverna é irregular, por hora é formado pela própria rocha por hora é formado por blocos. O piso a partir da entrada é em declive, (cavidade do tipo coletora de água e sedimentos via superfície). Quanto às feições morfológicas foi observado no segundo nível um paleopiso, um piso de travertinos próximo a base da parede, patamar rochoso, projeções rochosas e pontais estruturais associados a presença dos veios de pegmatito.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência -

TIPOS DE FEIÇÕES

- -

- -

Cavidade seca. Pode funcionar como sumidouro intermitente durante eventos chuvosos.

CAVIDADE SQ-0044

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

Quanto à sedimentação, ela é mista, mas com predomínio do piso rochoso, espeleotemas ou da sedimentação mais fina de argila, areia, silte , grânulo até seixo. Presença de alguns matacões restritos a zona de entrada, considerados autóctones, mas os sedimentos mais finos são oriundos do escoamento de água via vertente.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Cortinas	Estalactites	Coluna
Travertinos	-	-	-	

Quanto aos sedimentos químicos eles possuem abundância notável, a cavidade é bem ornamentada, com presença de travertino, escorrimentos, cortinas, colunas, crosta em vários lugares da caverna. Os espeleotemas mais abundantes são os escorrimentos, cortinas e travertinos.



CAVIDADE SQ-0044

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese é epigênica (singenética), com seu desenvolvimento condicionado pela entrada de água, dissolução da rocha e pelas fraturas NE/SE e N/S.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0044



Zonação

- 20% Entrada e 80% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos amarelo, verde, branco, Fungos, Líquens



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Raízes, Detritos, Guano, Carçaca



Vestígios

- Caminho cupim ativo/inativo, Conchas, Exoesqueleto, Ossada

CAVIDADE SQ-0044

Caracterização da fauna

Araneae, Archaeognatha, Coleoptera, Parasitiformes, Ixodida, Isopoda, Orthoptera, Blattaria, Opiliones, Schizomida, Gastropoda



Vertebrados

Ausente

Presença de troglóbios

Ausente



Presença de táxons novos

Ausente

Presença de espécie ameaçada de extinção

Ausente



CAVIDADE SQ-0045

UTM X:	413563
UTM Y:	9495472
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	550
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Topo

Do topo do maciço até a base do paredão onde se localiza a entrada da caverna o desnível aproximado é de 5 metros. Nesse paredão pode ser observado tanto níveis de colofanito, que são concordantes com o acabamento reliquiar da rocha, sendo sua orientação aproximada E-W e seu mergulho entre 20-30º.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

125 / 18

- -

FRATURA

25 / 30

FALHA

- -

Quanto a litologia a cavidade está inserida em um mármore, o mesmo descrito para as outras cavernas da região, ele possui níveis de pureza diferentes com presença marcante de mica, principalmente muscovita.



-

CAVIDADE SQ-0045

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Meandrante -

Quanto a morfologia da caverna, ela apresenta um padrão planimétrico meandrante. A geometria das sessões é bastante variada, mas principalmente lenticular vertical. O teto é irregular, sendo que por hora ele é formado por blocos e por hora formado pela própria rocha. O piso a partir da entrada é em declive até alcançar a porção que possui uma claraboia, que é próximo a parte mediana da caverna. Dessa claraboia a parede leste da caverna é formada por blocos e se conecta com a parte inferior, mais baixa. Após passar pela clarabóia e pela parede de blocos as paredes da caverna formam uma geometria próxima de uma cânion e o piso é em declive até a porção distal no extremo leste da caverna, sendo assim a caverna recebe o fluxo hídrico da claraboia e da porção norte que será direcionado para a porção leste da caverna, sendo esse fluxo de água o principal agente controlador da morfologia da caverna, das paredes e do teto.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência -

TIPOS DE FEIÇÕES

- -

- -

Cavidade seca. Provavelmente funciona como um sumidouro intermitente durante períodos chuvosos.

CAVIDADE SQ-0045

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Quanto aos depósitos clásticos eles são mistos. A caverna desenvolveu-se a partir da queda de blocos a partir do teto e sedimentos alóctones carreados pela chuva.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	-	-	-	-
-	-	-	-	

Quanto aos depósitos químicos são observados pontualmente espeleotemas relacionados a exsudação.



CAVIDADE SQ-0045

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Caverna rasa e pequena. Quanto à gênese, ela é classificada como singenética, formada pelo alargamento de fraturas e ação de água meteórica.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0045







Zonação

- 20% Entrada e 80% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Briófitas e Pteridófitas, Micro-organismos amarelo, branco, verde, Líquens

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detrito vegetal, Raízes,

Vestígios

- Caminho cupim inativo, Ninho Hymneoptera inativo, Pena, Conchas, Exoesqueleto

CAVIDADE SQ-0045

Caracterização da fauna

- Blattaria, Gastropoda, Isopoda, Orthoptera, Opiliones, Araneae, Schizomida, Psocoptera, Hymenoptera, Coleoptera, Gastropoda



Vertebrados

- Ausente

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- Ausente

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE SQ-0046

UTM X:	413534
UTM Y:	9495427
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	533
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço

Lajedo

Alta vertente

A cavidade está inserida na face sul do Serrote da Igreja, na borda de um lajedo dentro de uma diáclase de direção N-S. Ela está em alta vertente e a declividade em cima do lajedo é baixa, mas próximo a borda ela tem uma quebra de relevo que dá para a base do paredão.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

-

FRATURA

-

FALHA

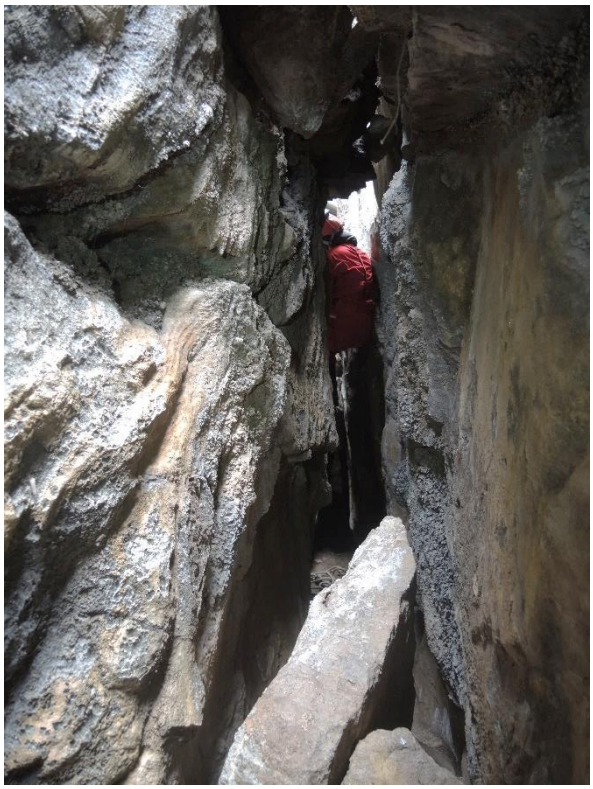
-

A litologia é o mármore recristalizado, com minerais acessórios mica biotita e mica muscovita, tem porções cloritizadas. Esse mármore possui níveis mais puros e mais impuros, variando a quantidade de micas o que vai determinar a dissolução diferencial e a morfologia dos condutos. A presença dos níveis mais heterogêneos marca o proto-acamamento da rocha e concordante com o proto-acamamento tem as intrusões de colofanito, que vão marcar as dobras de eixo E-W.



-

CAVIDADE SQ-0046



Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A morfologia da cavidade é retilínea, com teto irregular, piso com declividade suave de norte para sul e é majoritariamente terrígeno. A geometria das seções é fissural ou de cânion, dependendo da conformidade do teto, dentro da caverna observa-se lapiezamento, projeções rochosas onde o teto é formado por blocos. Pontões estruturais nos pontos de intrusão de pegmatito ou até mesmo no próprio colofanito.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

- -

A caverna drena o lajedo e direcionar o fluxo que entra de norte para sul na cavidade. No extremo sul a cavidade possui uma abertura considerável, servindo de saída para o fluxo hídrico.

CAVIDADE SQ-0046

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

O piso é majoritariamente sedimentar terrígeno e possui origem mista. A sedimentação fina está associada aos sedimentos alóctones que são carreados junto com a água, assim como matéria orgânica, galhos e folhas. A sedimentação mais grossa está associada com a própria evolução da cavidade.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	-	-	-
-	-	-	-	

Quanto aos depósitos químicos apresentam coralóides abundantes, nas regiões próximas às fraturas sub-horizontais acontecem deposição de crosta e escorrimentos.



CAVIDADE SQ-0046

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese é epigênica (singenética), seu desenvolvimento é condicionado pela fratura N-S e o alargamento dessa fratura está associado à dissolução da rocha.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0046

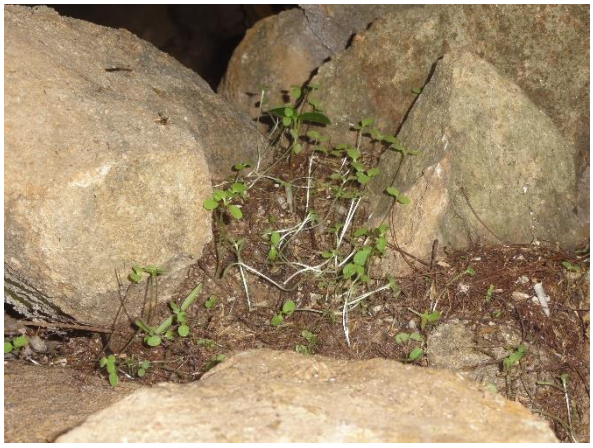


Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos branco, Fungos, Líquens



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Guano, Fezes



Vestígios

- Exoesqueleto, Conchas

CAVIDADE SQ-0046

Caracterização da fauna

- Coleoptera, Collembola, Isopoda, Mesostigmata, Blattaria, Araneae, Hymenoptera, Pseudoscorpiones



Vertebrados

- Ausente

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- *Ninetinae sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE SQ-0047

UTM X:	413546
UTM Y:	9495423
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	534
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço

Lajedo

Alta vertente

Cavidade inserida na face sul do Serrote da Igreja, em alta vertente, em um afloramento em forma de lajedo. Esses afloramentos ocorrem em forma escalonada. A declividade sobre o lajedo é bem suave, com quebra de relevo na frente do lajedo. O lajedo é fraturado, com diáclases abertas e no sentido N-S e E-W. A cavidade está inserida em uma fratura com sentido N-S. Do lado de fora da cavidade observou-se solution pits, rillenkarren, e rain pits, que estão associadas aos níveis mais puros do mármore.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

-

FRATURA

-

FALHA

-

Quanto a litologia a cavidade está inserida em um mármore recristalizado, heterogêneo (alguns níveis os minerais acessórios vão ser biotita e muscovita e em outros níveis o aspecto vai ser completamente maciço e recristalizado).
Granulação média e cristais de calcita bem formados, romboédricos. Concordante com a estrutura do proto-acamemento, que é marcado pelos níveis heterogêneos do mármore, ocorre a mineralização do colofanito. O colofanito aparece, por vezes, boudinado, e marca as estruturas como dobras assimétricas, recumbentes e isoclinais com eixo aproximado E-W.



-

CAVIDADE SQ-0047



Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Reticular/ network -

O padrão planimétrico da cavidade é reticulado, definido pelo encontro das duas fraturas a N-S e a E-W. A geometria das seções é fissural, ela acontece em uma diáclase aberta onde o teto é definido por blocos. O piso está em declive de norte para sul, sendo a parte mais baixa da caverna no extremo sul da cavidade. Como feições morfológicas são observadas clarabóias, marmitas no piso da caverna na porção média, projeções rochosas e pontões estruturais.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

- -



Cavidade seca. Como o topo da vertente está para norte, o fluxo que vem de norte e é capturado na porção norte da caverna e pelo escoamento superficial ao longo da fratura que define o teto da cavidade e vai escoando de norte para sul, então no porção sul seria a localização de infiltração de água dentro da cavidade, funcionando como um sumidouro intermitente.

CAVIDADE SQ-0047

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

A sedimentação é mista, a cavidade é muito aberta, exposta e superficial, por isso a predominância de sedimentos alóctones. É uma sedimentação bastante heterogênea, com clastos que vão de composição pegmatítica a de mármore, os clastos estão pouco retrabalhados, há presença de matéria orgânica como galhos e folhas e também sedimentos mais grossos como matacões, que podem ser oriundos de blocos soltos do maciço, e outras frações granulométricas que acabam caindo dentro da cavidade carreados pelo água nos períodos chuvosos.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides - - - -

- - - -

Quanto à deposição química ela é uma cavidade bem jovem, sendo observados apenas coralóides em uma fratura aberta dentro da caverna.



CAVIDADE SQ-0047

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese é epigênica (singenética), seu desenvolvimento está associado a abertura dessa fratura principal N-S e pela dissolução da rocha através da percolação de água meteórica.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0047



Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos branco, verde, Fungos, Líquens



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detrito vegetal, Fezes



Vestígios

- Exoesqueleto, Conchas, Ninho de Hymenoptera inaivo

CAVIDADE SQ-0047

Caracterização da fauna

- Trombidiformes, Isopoda, Dermaptera, Haplotaxida, Zygentoma, Orthoptera, Zygentoma, Blattaria, Opiliones, Araneae, Psocoptera, Hymenoptera, Diplura, Coleoptera, Polydesmida, Spirostreptida, Pseudoscorpiones

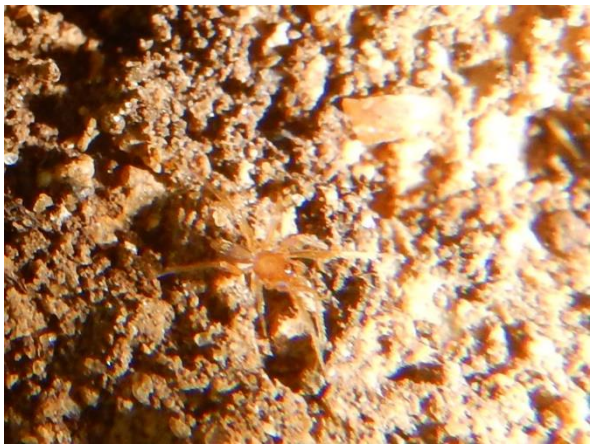


Vertebrados

- Ausente

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- *Kambiwa* sp.n.



Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE SQ-0048

UTM X:	413553
UTM Y:	9495439
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	536
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Média vertente

A cavidade está inserida na face sul do Serrote da Igreja, no terço meso superior do maciço entre a média e alta vertente, inserida em uma diáclase que chega a ter cerca de 2 metros em sua porção mais larga. Como a entrada da cavidade está no lajeado a declividade na zona de entrada é baixa, com ausência de solo e vegetação esparsa.



Litologia e geologia estrutural

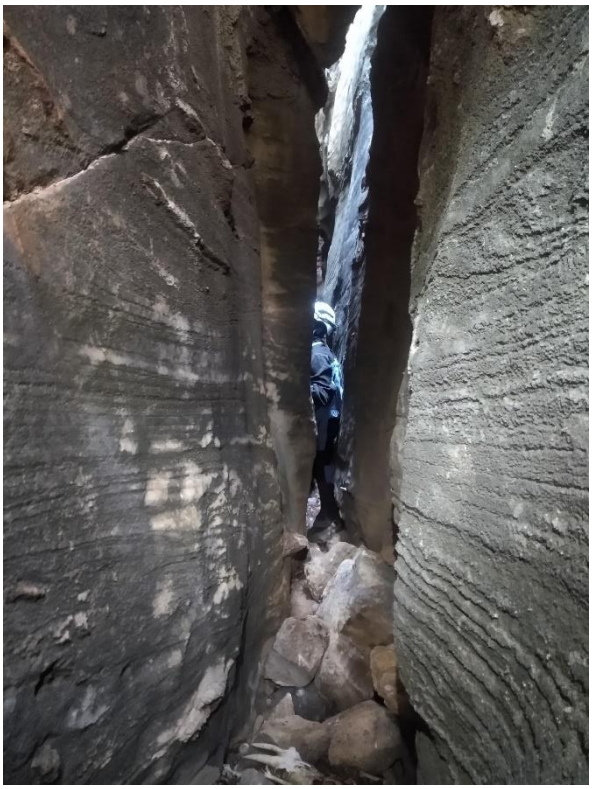
- ACAMAMENTO
- FRATURA
- FALHA

Quanto à litologia, a cavidade está inserida em um mármore impuro, com granulação média, sua mineralogia é composta por calcita, muscovita, biotita. Na diáclase observa-se o colofanito que está concordante com o acamamento reliquiar do mármore, esse acamamento é ondulante e na maioria das vezes está caindo para a direção sul.

Quanto a estrutura, a cavidade é linear, e se desenvolve em uma diáclase subvertical com direção NE/SW.



CAVIDADE SQ-0048





Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A morfologia da cavidade tem padrão retilíneo. A geometria das sessão é em forma de cânion, devido seu desenvolvimento ser exatamente na diáclase. O teto é irregular, com presença de várias claraboias e constituído majoritariamente por blocos. O piso a partir da entrada é em declive, esse declive possui cerca de 30º de inclinação, acompanhando a inclinação do proto-acamamento da rocha e ele desce acompanhando a mesma direção do declive da vertente. Quanto às feições morfológicas é possível identificar projeções rochosas e pontões estruturais, que é exatamente a parte que a erosão diferencial deixa visível a intrusão de colofanito ou a própria intrusão de pegmatito, isso é observado nas duas paredes ao longo da cavidade toda, da zona proximal até a zona distal.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência -

TIPOS DE FEIÇÕES

- -

- -

Cavidade seca. Pode funcionar como sumidouro intermitente em períodos de chuva.

CAVIDADE SQ-0048

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Os depósitos clásticos são de origem mista, a sedimentação é bem variada com blocos vindos do teto, sedimentos terrígenos e matéria orgânica. Devido a inclinação do piso os sedimentos formam uma rampa não selecionada, essa rampa vai até a porção mais distal da caverna.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides Escorrimentos - - -
- - - -

Coralóides são abundantes nos pontões rochosos, principalmente, na zona média da caverna. São encontrados também escorrimentos, que estão condicionados pelas fraturas.



CAVIDADE SQ-0048

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese da caverna é epigênica (paragenética), associada à evolução do relevo, a abertura da fratura pela percolação de água, a queda de blocos a partir do teto e pela erosão diferencial observada na porção distal da caverna.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0048







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Briófitas, Micro-organismos, branco

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Guano

Vestígios

- Exoesqueleto, Ossada

CAVIDADE SQ-0048

Caracterização da fauna

- Embioptera, Pseudoscorpiones, Diptera, Isopoda, Blattaria, Hymnenoptera, Amblypygi, Araneae, Opiliones, Schizomida, Scorpiones



Vertebrados

- Ausente

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- *Carapoia sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE SQ-0049

UTM X:	413510
UTM Y:	9495447
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	532
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

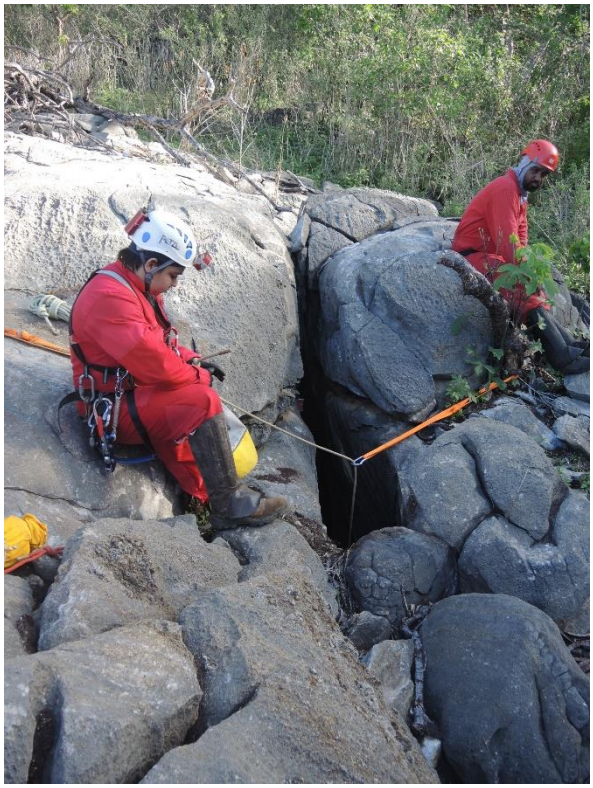
Inserção na paisagem

Maciço

Lajedo

Alta vertente

A cavidade está inserida na face sul do Serrote da Igreja, em um afloramento do tipo lajedo. Os lajedos dessa região são fraturados e as principais fraturas são as N-S e E-W. no caso da cavidade SQ49 a fratura que condiciona sua formação é N-S. Quanto ao lapiesamento ele é bem incipiente próximo a entrada da cavidade e está restrito aos níveis mais puros do mármore.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

FRATURA

FALHA

A cavidade está inserida em um mármore recristalizado, nas partes mais puras possui aspecto maciço, granulação média, cristais de calcita e nas porções mais impuras ele aparece com minerais acessórios (comumente mica muscovita, em menor quantidade biotita). Esse mármore sofreu vários eventos de deformação, sendo possível observar o seu proto-acamento marcado nos níveis mais impuros. A mineralização de colofanito é bem visível, principalmente nas camadas do topo estratigráfico, e elas estão concordantes com o proto-acamamento. As intrusões de pegmatito possuem bastante quartzo e feldspato, e em vários lugares o colofanito está acontecendo nas bordas dos boudins, encontram-se também cristais de mica muscovita centimétricos.



Quanto às estruturas o mármore está dobrado e em apenas alguns cortes é possível visualizar essas dobras assimétricas e recumbentes, com eixo aproximado E-W.

CAVIDADE SQ-0049

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

Quanto a morfologia a cavidade é retilínea e definida pela fratura N-S, sua entrada é pela claraboia e o piso é em declive da porção norte para a porção sul da cavidade. A geometria das seções é condicionada pelos níveis de pureza diferentes do mármore. Então em alguns lugares ela parece do tipo cânion ou fissural e em outras partes são mais visíveis as feições de dissolução ao longo das fraturas.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

- -

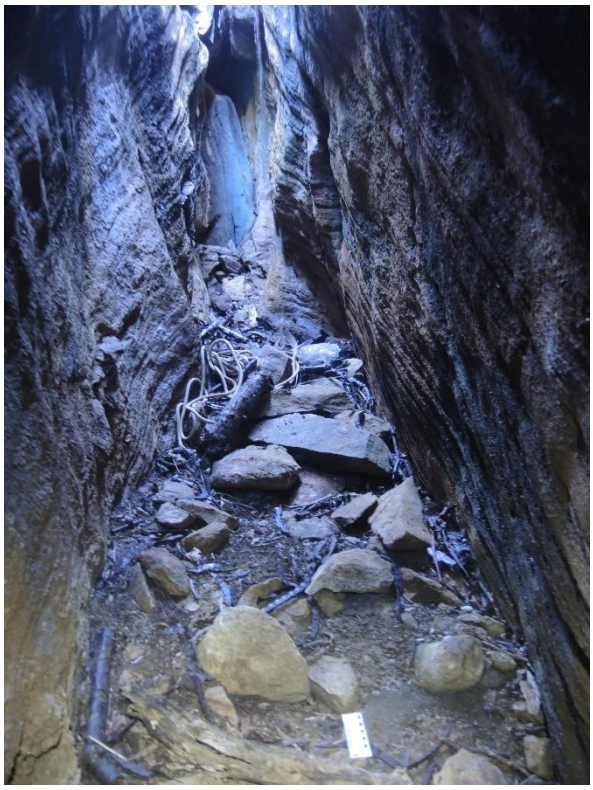
Presença de escoamento incipiente de água na parede próximo ao teto. O piso é inclinado possivelmente direciona o fluxo de escoamento de vertente durante eventos chuvosos.

CAVIDADE SQ-0049

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Na porção sul, onde está localizado o sumidouro, o piso é aplainado e com predominância de sedimentos terrígenos, mais finos como areia, silte e argila. Nessa região a caverna se desenvolve com teto rochoso, nas demais regiões o teto é formado apenas por blocos, já que a cavidade se desenvolve em uma diáclase. Na região que o teto é formado por blocos a sedimentação é mais heterogênea, formada por blocos maiores e angulosos.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides - - - -
- - - -

Quanto à sedimentação química ela é bem incipiente, com formação apenas de coralóides nas paredes ou em algumas fraturas e formação de crosta, principalmente vindo das fraturas da caverna.



CAVIDADE SQ-0049

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese é epigênica (singenética), com desenvolvimento condicionado pela fratura.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

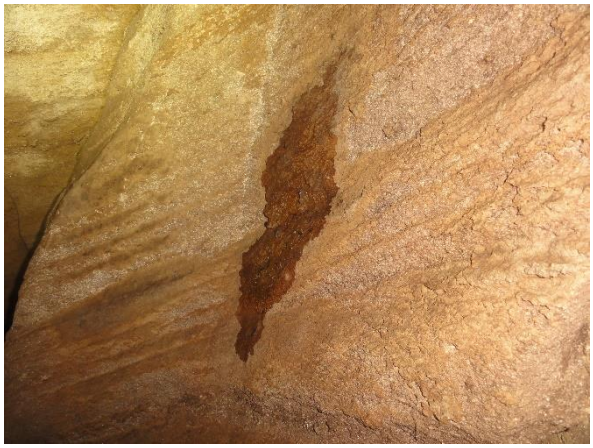
Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0049



Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos amarelo, branco, verde, Fungos, Líquens



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Guano, Fezes



Vestígios

- Caminho de cupim inativo, Ossada, Conchas, Exoesqueleto

CAVIDADE SQ-0049

Caracterização da fauna

- Collembola, Hymenoptera, Blattaria, Mesostigmata, Opiliocarida, Araneae, Opiliones, Coleoptera, Pseudoscorpiones



Vertebrados

- Chiroptera: *Furipterus horrens*

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- *Carapoia sp.n., Marma sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- *Furipterus horrens*

CAVIDADE SQ-0050

UTM X:	413503
UTM Y:	9495445
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	533
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço

Lajedo

Alta vertente

A cavidade está inserida em uma serra, em alta vertente em um lajedo. Lapiezamento apenas incipiente, com formação de rain pits condicionadas apenas aos níveis mais puros do mármore.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

FRATURA

FALHA

A litologia é um mármore, recristalizado, com níveis de pureza variando entre os estratos, com a presença de minerais acessórios como mica biotita e mica muscovita. O colofanito está presente e concordante com as estruturas do mármore. A superfície do mármore é cinza a cinza claro e quando ele é quebrado o seu interior é bem branquinho, a muscovita já está muitas vezes intemperizadas e o que se torna visível é uma cor amarelada.



Próximo a porção distal, foi observado uma dobra isoclinal recumbente do colofanito com eixo aproximado E-W, caindo aproximadamente 40° para sul. A cavidade está inserida no interior de uma diáclase de direção N-S, com contexto similar a cavidade SQ51, elas estão uma de cada lado do mesmo bloco rochoso e separadas por cerca de 4 metros.

CAVIDADE SQ-0050

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo	-

Como a cavidade está orientada por uma fratura de direção N-S e se desenvolve no interior de uma diáclase. Teto irregular formado por blocos. O piso a partir da entrada é em declive. Quanto às feições morfológicas, são observados canalículos nas paredes, uma grande claraboia na cavidade, pontões estruturais e projeções rochosas que estão associadas com a presença das intrusões de pegmatito e do colofanito.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença	Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento	-
-	-

Preseça de escoamento pluvial pela clarabóia. Pode funcionar como sumidouro intermitente durante eventos chuvosos, direção de fluxo de N para S.

CAVIDADE SQ-0050

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Os sedimentos clásticos são mistos e variando nas extensões da caverna. Cavidade rasa e exposta. Foi observada uma rampa de blocos próxima a entrada.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides - - - -

- - - -

pontões estruturais de quartzo ou do pegmatito aparecem muitas vezes ficam recobertos por coralóides, que também estão presentes nas fraturas abertas. Ocorrem crostas pontuais nas fraturas, de cor amarelada.



CAVIDADE SQ-0050

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese é epigênica (singenética), condicionada pelo fluxo de água superficial e alargamento das fraturas.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0050







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Pteridófitas, Micro-organismos amarelo, branco, verde, Líquens

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detrito, Fezes

Vestígios

- Exoesqueleto de Araneae, Concha, Caminho de cupim inativo, Penas

CAVIDADE SQ-0050

Caracterização da fauna

- Coleoptera, Pseudoscorpiones, Sarcoptiformes, Trombidiformes, Opiliocarida, Hemiptera, Araneae, Amblypygi



Vertebrados

- Chiroptera: *Peropteryx sp.*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- Ausente

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

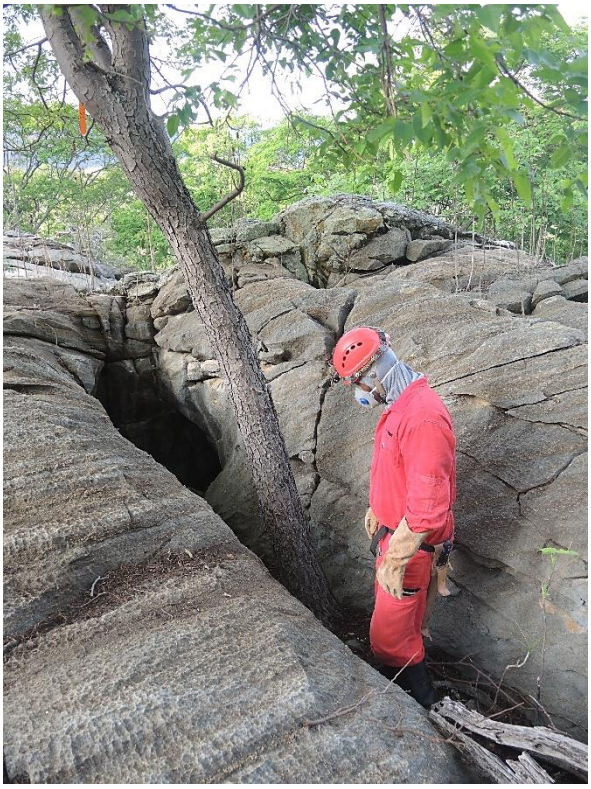
CAVIDADE SQ-0051

UTM X:	413499
UTM Y:	9495446
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	533
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço	Lajedo
Alta vertente	

A cavidade está inserida na parte sul do Serrote da Igreja, num afloramento em forma de lajedo. Esse maciço ocorre em forma escalonada, formando vários lajedos e nesse lajedo estão inseridas as SQ-0049, SQ-0050, SQ-0051 e SQ-0052 em um mesmo contexto geomorfológico. A declividade da vertente é alta, mas no lajedo ela é baixa. A cavidade está inserida no fundo de uma diáclase de direção N-S. Lapiesamento é muito incipiente.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO		FRATURA	FALHA
E-W	40	175 / 50	- -
-	-		

Quanto a litologia a cavidade se desenvolve no mármore branco, cristalino, recristalizado. Minerais acessórios: mica biotita e mica muscovita. O mármore apresenta níveis com diferentes graus de pureza, marcando o acamamento. Presença de colofanito.

O colofanito é concordante ao proto-acamamento, orientado próximo do sentido E-W com mergulho de 40º para sul. Na entrada da cavidade observa-se a alternância dos níveis de mármore mais puro com as camadas ricas em colofanito. O mármore encontra-se bastante fraturado.



CAVIDADE SQ-0051

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Reticular/ network -

A cavidade é bastante irregular devido ao forte controle estrutural por duas famílias de fraturas. Sendo assim, o padrão planimétrico foi definido como reticular, a geometria das seções como fissural, o teto irregular em sua maior extensão e o piso a partir da entrada é em declive. A cavidade apresenta pequenas clarabóias nas partes do teto formadas por blocos. Presença de pontões estruturais evidenciando a intrusão de pegmatitos.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

- -

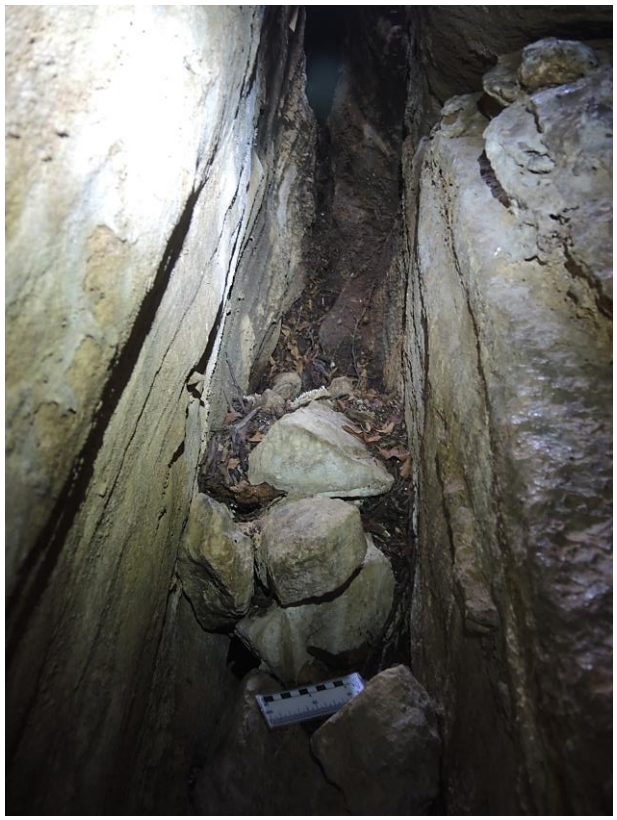
Ocorrem indicativos de atividade intermitente, marcado pelo escoamento e pelo piso sedimentar úmido. O maior fluxo entra pela entrada principal da caverna que está no fundo da diáclase, que coleta o fluxo das vertentes e direciona para o interior da cavidade.

CAVIDADE SQ-0051

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Quanto aos depósitos clásticos a caverna possui sedimentação mista, como a vertente tem uma morfologia coletora, junto com o fluxo hídrico são carreados bastante sedimentos - e a granulometria desses sedimentos vai depender da energia do fluxo e da quantidade de chuva. Foi observada uma rampa de blocos.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides - - - -

- - - -

Os depósitos químicos existentes são crostas e coralóides de modo incipiente.



CAVIDADE SQ-0051

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese é epigênica (singenética), oriunda do alargamento de fraturas e ação de água superficial.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0051







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos branco, amarelo, fungos

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Carcaça

Vestígios

- Exoesqueleto de Amblypygi, Conchas

CAVIDADE SQ-0051

Caracterização da fauna

- Orthoptera, Diptera, Araneaae, Hymenoptera, Amblypygi, Pseudoscorpiones



Vertebrados

- Chiroptera: *Peropteryx sp.*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Carapoia sp.n., Marma sp.n., Speocera sp. n.*



Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE SQ-0052

UTM X:	413501
UTM Y:	9495438
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	534
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço

Lajedo

Alta vertente

A cavidade está inserida na parte sul do Serrote da Igreja, localizada em um lajedo. Foram observados próximo à entrada rain pits I (apiesamento incipiente). A entrada da cavidade está localizada em uma diáclase de direção E-W. Vegetação esparsa devido à ausência de cobertura de solo.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

FRATURA

FALHA

A litologia é um mármore recristalizado, cristalino, com minerais acessórios mica biotita e mica muscovita. A mineralização do colofanito é concordante com o proto-acamamento da rocha e há intrusões de pegmatito. Na entrada da cavidade foi observado uma intrusão de pegmatito, sem continuidade lateral, e cerca de 60cm de espessura. Sua mineralogia principal é quartzo, feldspato e muscovita.

As estruturas observadas na cavidade são o proto-acamamento e fraturas, a cavidade se desenvolve condicionada por uma fratura E-W.



CAVIDADE SQ-0052

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

O padrão planimétrico da caverna é retilíneo, totalmente condicionado pela fratura E-W, a geometria das seções é fissural, o teto é irregular e o piso é plano e composto de sedimentos terrígenos. Quanto às feições morfológicas foi observado uma claraboia e canalículos na porção distal da cavidade.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

- -
- -

Cavidade seca. Pode funcionar como coletora de escoamento pluvial.

CAVIDADE SQ-0052

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Quanto à sedimentação é mista, onde predominam sedimentos alóctones. Os sedimentos são pouco retrabalhados e selecionados, com baixa maturidade composicional, textural e mineralógica, logo na entrada da cavidade ocorrem vários blocos soltos e o fluxo hídrico vai direcionar sedimentos terrígenos e matéria orgânica para o interior da cavidade.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides - - - -

- - - -

Os depósitos químicos existentes são crostas e coralóides de modo incipiente.



CAVIDADE SQ-0052

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A caverna é epigênica (singenética), que se desenvolve ao longo dos planos de fraturas, principalmente, nas fraturas E-W. Está condicionada pelo alargamento da fratura, fluxo hídrico da vertente e incasão de blocos.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0052



Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Micro-organismos amarelo, branco, verde



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detrito vegetal, Raízes, Fezes



Vestígios

- Caminho de cupim inativo, Exoesqueleto de Coleoptera, Conchas, Pele de cobra

CAVIDADE SQ-0052

Caracterização da fauna

- Opiliocarida, Orthoptera, Blattaria, Araneae, Hymenoptera, Hemiptera, Coleoptera, Collembola, Pseudoscorpiones



Vertebrados

- Chiroptera: *Peropteryx macrotis, Peropteryx sp.*

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- *Carapoia sp.n., Kambiwa sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE SQ-0054

UTM X:	413577
UTM Y:	9495503
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	556
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Topo

A cavidade está inserida no Serrote da Igreja, no topo do maciço. Cavidade pequena e rasa. Próximo a entrada da cavidade foram observados rain pits e kamenitza. Bem próximo a entrada ocorrem também rillenkarrens bastante incipientes. No topo do maciço a vegetação é mais esparsa pois não tem cobertura de solo e a declividade no ponto de inserção da caverna é suave. A cavidade está inserida em uma diáclase, que tem no seu ponto mais largo, quase um metro de largura. Essa diaclase está orientada no sentido N-S.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

E-W

S 20

- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

A cavidade está inserida no mármore, com amamento relicto bem marcado. É um mármore impuro, recristalizado, que apresenta muita mica branca (muscovita) que está disseminada na matriz. Nas descontinuidades, marcadas principalmente pelo acamamento relicto, é possível observar níveis de colofanito (um deles boudinado). Foi observado também veio de quartzo boudinado, mas sem continuidade lateral.



O acamamento relicto cai em direção sul. A caverna é condicionada por uma fratura N-S. Os níveis de colofanito e de pegmatito se apresentam na forma de boudin nas paredes da cavidade. Devido à erosão diferencial, eles formam pontões rochosos dentro da cavidade. Os veios estão concordantes com o acamamento. O mergulho do acamamento é cerca de 20 graus para sul.

CAVIDADE SQ-0054



Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A cavidade é rasa, de pequena dimensão, localizada no topo do maciço e condicionada por uma fratura N-S. O padrão planimétrico é retilíneo, o corte dos condutos varia de triangular até fechadura, provavelmente devido à diferença da resistência da rocha à dissolução (níveis mais impuros são menos solúveis). O teto é irregular. Na porção proximal da caverna o teto é formado por blocos. Dentro da caverna foi observado projeção rochosa, associada a esses níveis de intrusão de pegmatito e colofanito que estão boudinados.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência -

TIPOS DE FEIÇÕES

- -

- -

Cavidade seca. Essa caverna, pela morfologia coletora da vertente, provavelmente funciona como um sumidouro intermitente durante os eventos chuvosos.

CAVIDADE SQ-0054

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Origem mista. Há predomínio de matacões (não de grande porte), seixos e sedimentos terrígenos. Bastante material orgânico é carreado pela água para dentro da cavidade durante os períodos de chuva. O piso forma uma rampa de blocos, então os sedimentos são provenientes desde os clastos de colofanito e de quartzo, que se desprendem da parede da cavidade.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides - -

-

Foi observado de forma mais abundante os coraloides, que estão em ambas as paredes e recobrindo também os pontões rochosos. Ocorrem escorrimentos de pequena escala e crostas.



CAVIDADE SQ-0054

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese da caverna é classificada como epigênica, que se desenvolveu pelo alargamento da fratura.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0055

UTM X:	413587
UTM Y:	9495509
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	557
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Topo

A cavidade está inserida no Serrote da Igreja. Sua entrada é numa dolina, formada por tálus e blocos soltos. A vegetação é esparsa e está bem preservada. A declividade na porção do topo do maciço é suave e a vertente é coletora. Próximo a entrada foram observadas rain pit e rillenkarren de forma bastante discreta.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

E-W 20S

165 30

FRATURA

190 / 57

FALHA

- -

Cavidade está inserida em mármore, com acamamento reliquiar preservado, bastante recristalizado, e heterogêneo (níveis de pureza distintos).

Localmente são observadas intrusões de um pegmatito, quartzo bem cristalizado que também está boudinado e concordante com o acamamento.



CAVIDADE SQ-0055

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Reticular/ network -

Apresenta padrão planimétrico reticular e seções irregulares. A parede sul é formada por blocos e a parede norte pelo maciço rochoso. Presença de canalículos, pendentes, pilar entalhe lateral e projeções rochosas de pegmatito. Piso em declive a partir da entrada e plano na parte distal.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência -

TIPOS DE FEIÇÕES

- -
- -

Cavidade seca. Pela localização em dolina, funciona provavelmente como um sumidouro intermitente durante os períodos chuvosos, sendo um ponto de recarga do aquífero.

CAVIDADE SQ-0055

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

Os sedimentos possuem origem mista, mas predominantemente alóctone. A entrada de sedimentos é, principalmente, pela entrada principal da caverna e pelos proto-condutos e canalículos que existem na parede norte. São observadas quase todas as frações granulométricas e a composição desses sedimentos é variada, composta por desde quartzo, que é o componente principal dos pegmatitos, clastos de colofanito pelo chão, espeleotemas, sedimentos terrígenos e blocos de mármore.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Cortinas	-	-
-	-	-	-	

Quanto aos depósitos químicos foram observados escorrimentos, cortinas, crosta localizadas nos blocos da parede norte, coralóides com uma cerca abundância no teto.



CAVIDADE SQ-0055

Gênese

Epigênica (singenética)

Epigênica (paragenética)

Quanto à gênese da cavidade, na parede norte foram observadas feições que podem estar associadas a uma fase de desenvolvimento freático da caverna, como os pendentes de teto e a própria conformação da parede. Além disso, pela planimetria pode-se dizer que ela tem um forte controle estrutural que se dá pela combinação dos planos de acamamento com os planos de fratura que foram medidos nesta região.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0055







Zonação

- 30% Entrada e 70%Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos amarelo, branco, verde, Fungos

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Guano

Vestígios

- Asa de Lepidoptera, Exoesqueleto de Araneae, Conchas, Ossada

CAVIDADE SQ-0055

Caracterização da fauna

- Diplura, Orthoptera, Pseudoscorpiones, Opiliones, Araneae, Coleoptera, Psocoptera, Amblypygi



Vertebrados

- Chiroptera: *Furipterus horrens, Peropteryx sp.*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Ninetinae gen.n. sp.nov*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- *Furipterus horrens*

CAVIDADE SQ-0056

UTM X:	413544
UTM Y:	9495483
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	550
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço	-
Alta vertente	

A cavidade está localizada no Serrote da Igreja. A declividade no ponto de entrada da cavidade é de suave a moderada, a vegetação é densa com presença de árvores de porte menor e o entorno está bem preservado.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

E-W	20-30º para sul
160	19

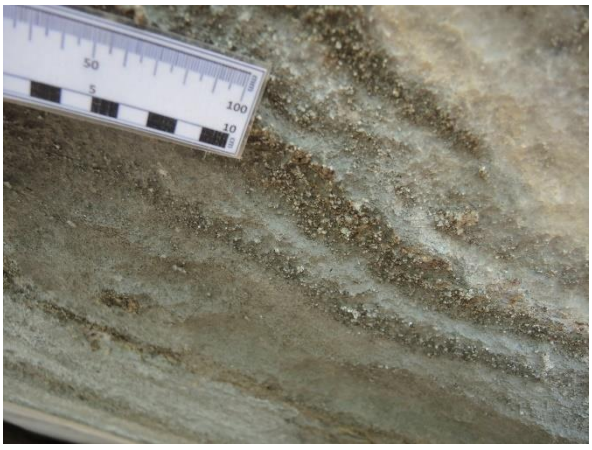
FRATURA

330 / 85

FALHA

- -

Quanto a litologia a cavidade está inserida em uma mármore de cor branca com variação para tons de cinza em alguns lugares.



Nas porções superiores da caverna estão localizados os níveis de colofanito, que são concordantes com o acamamento reliquiar. A principal estrutura condicionante do desenvolvimento da caverna é o teto,com presença de acamamento de direção E-W e mergulho entre 20-30º para sul. Também são observadas fraturas na entrada com atitude 330/85. A medida de acamamento foi 160/19. Na entrada da cavidade não foram observadas intrusões ou veios.

CAVIDADE SQ-0056

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

Quanto a morfologia a caverna é retilínea e a geomorfologia das seções é lenticular. O teto é inclinado e as feições morfológicas observadas foram canalículos, patamar rochoso e fitocarste.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência -

TIPOS DE FEIÇÕES

- -

- -

cavidade seca.

CAVIDADE SQ-0056

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

Os sedimentos ocorrem de forma generalizada na caverna e predomina argila e areia. Na entrada da caverna observa-se matacões angulosos com composição de mármore, mas a partir da linha d' água para dentro observa-se apenas um matacão, alguns seixos, cascalhos e o predomínio é de sedimentos terrígenos. Apesar da origem mista, os sedimentos são predominantemente alóctones.

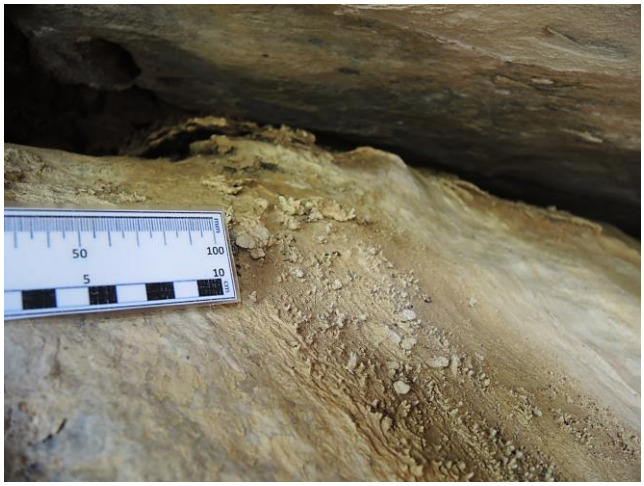


Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	-	-	-
-	-	-	-	

Foi observado crosta branca, escorrimento e coraloides.



CAVIDADE SQ-0056

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese é epigênica (singenética), a dissolução hídrica associada a dissolução diferencial do carbonato.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0057

UTM X:	413573
UTM Y:	9495490
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	559
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço	Dolina
Topo	

A cavidade está inserida no Serrote da Igreja, na base de um paredão que possui cerca de 4 metros de altura e está na borda de uma dolina. Esta dolina é abrupta, toda delimitada por paredões rochosos e seu interior está preenchido por matacões e material orgânico. A cavidade encontra-se no topo do maciço e a vegetação do entorno é pouco, devido a falta de cobertura de solo. A dolina possui cerca de 2 metros de profundidade.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO		FRATURA		FALHA	
E-W	20º para sul	-	-	-	-
-	-				

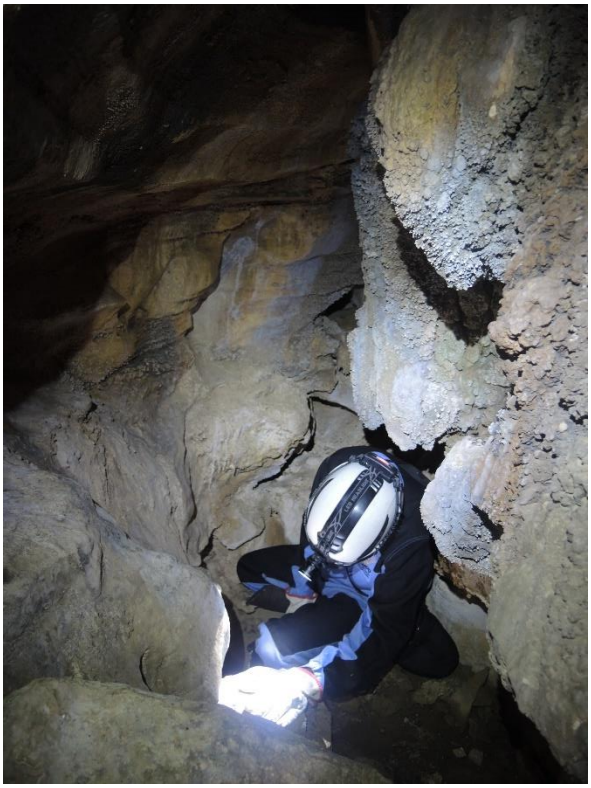
Quanto a litologia a cavidade se desenvolve no mármore. O mármore apresenta níveis diferentes de pureza, nos níveis mais impuros encontra-se micas, a granulação é média e ele encontra-se bastante recristalizado.



A cavidade está bem no topo do maciço, a parte superior do paredão possui cerca de 50 centímetros com bastante colofanito, que está preenchendo as descontinuidades paralelas ao acamamento ondulante (direção E-W, caimento de aproximadamente 20° para sul). Logo abaixo dos níveis de colofanito, as vezes acontecendo junto com eles, ocorrem intrusões de pegmatitos com cerca de 20 a 30 centímetros no seu eixo maior e 10 centímetros no seu eixo menor. As intrusões pegmatíticas muitas vezes aparecem como veios boudinados, com bastante quartzo, plagioclásio e mica, eles estão concordantes com o acamamento ondulante.

CAVIDADE SQ-0057

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido	-

Quanto à morfologia da caverna, ela é dividida entre nível principal e nível inferior. O nível principal as paredes são definidas pela fratura de direção E-W, o teto é formado por blocos grandes e é bastante irregular. O piso da caverna é em declive a partir da entrada e direciona todos os fluxo hídricos para porção inferior. Os cortes dos condutos são irregulares, principalmente no nível principal da caverna, que tem o teto formado por blocos. No nível inferior os cortes dos condutos são lenticulares e horizontais, com a estrutura predominante sendo o acamamento (seção de teto baixo e com piso quase aplainado).

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência	Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento	-
-	-



A dinâmica hidrossedimentar está associada com a entrada de água oriunda do escoamento superficial via vertente, já que ela está inserida em uma dolina, entra água tanto pelo teto quanto pela sua entrada principal. Não foi observada nenhuma feição hidrológica ativa. É possível que a caverna funcione como um sumidouro intermitente em períodos chuvosos.

CAVIDADE SQ-0057

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

Piso majoritariamente formado por matacões e calhaus de origem alóctone.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Escorrimentos	Cortinas	Estalactites	Canudo	-
-	-	-	-	

Os espeleotemas são abundantes apenas no nível principal da caverna, provavelmente o nível principal é mais antigo do que o nível inferior, que não apresenta quase nenhum espeleotema. Os espeleotemas encontram-se espalhados por toda parte do nível principal da caverna.



CAVIDADE SQ-0057

Gênese

Epigênica (singenética)

Epigênica (paragenética)

Quanto a gênese epigênica (singenética), sendo provável duas fases. A primeira fase formou o nível principal e é marcada pela abertura e alargamento de fraturas, seguido pelos colapsos de blocos. A segunda está associada ao nível inferior, provavelmente mais jovem e com seu desenvolvimento condicionado pelo fluxo hídrico e pela descontinuidade no teto da cavidade.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0057







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos amarelo, branco, verde, Líquens, Briófitas

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detrito vegetal, Raízes, Guano, Fezes

Vestígios

- Caminho cupim inativo; Ninho Hymenoptera inativo, Conchas, Exoesqueleto de Araneae

CAVIDADE SQ-0057

Caracterização da fauna

- Isoptera, Lepidoptera, Araneae, Coleoptera, Opiliones



Vertebrados

- Ausente



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Carapoia sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE SQ-0058

UTM X:	413584
UTM Y:	9495498
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	553
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

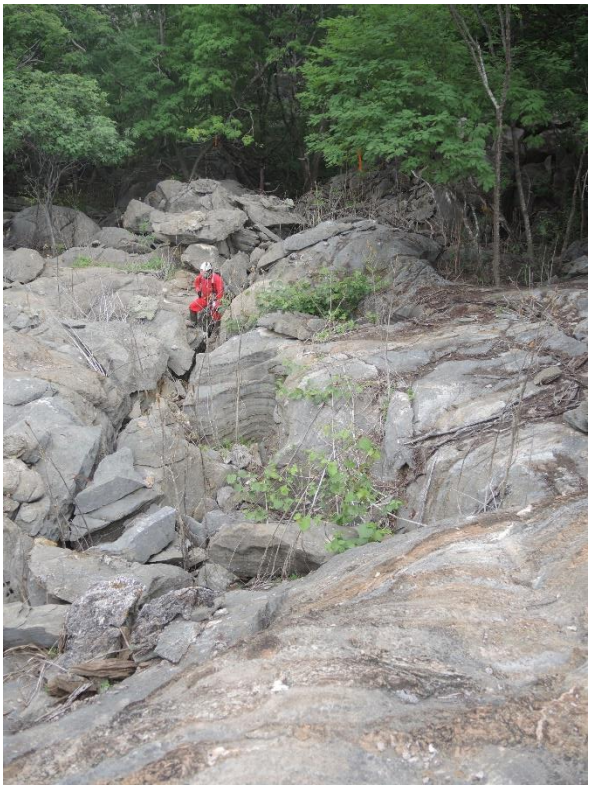
Inserção na paisagem

Maciço

Lajedo

Alta vertente

Cavidade localizada no Serrote da Igreja, em um lajedo com várias fraturas N-S e E-W. Sua superfície apresenta várias dolinas, kamenitzas e indicativos de drenagem intermitente. A cavidade se desenvolve em uma fratura de direção N-S no topo do lajedo que está localizado em alta vertente. Como lapiás foram observadas kamenitzas e rain pits próximo a entrada da caverna.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

FRATURA

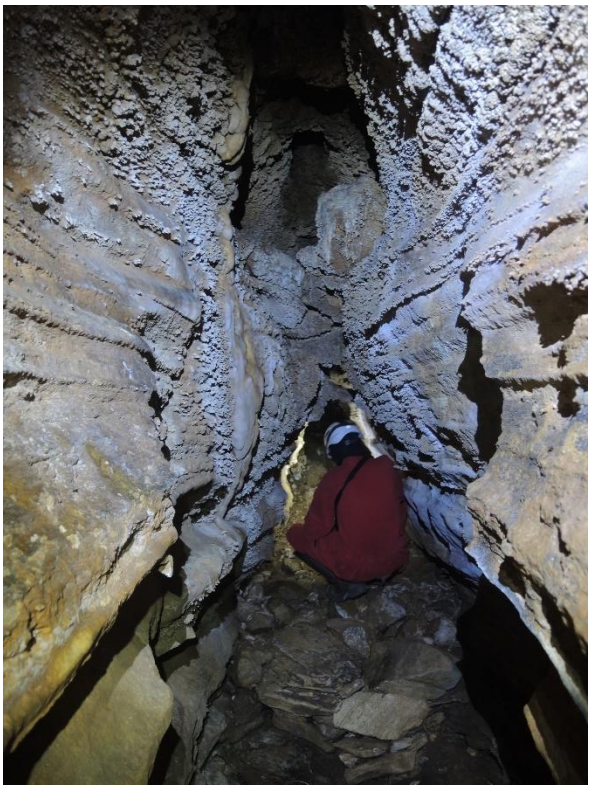
FALHA

A cavidade está inserida em um mármore com níveis mais impuros, marcados pela presença de mica biotita e mica muscovita como minerais acessórios. Concordante com o proto-acamamento tem os níveis de colofanito e as intrusões do pegmatito boudinadas.

As estruturas observadas dentro da caverna são as fraturas N-S subverticais.



CAVIDADE SQ-0058



Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo	-

Quanto à morfologia ela tem muita influência da presença do colofanito, qeu resulta na erosão diferencial das rochas. Tem um patamar rochoso definido pelo colofanito e abaixo desse patamar ocorre o nível de base da caverna. A geometria é variada podendo ser em alguns lugares fechadura, outros em cânion e outros mais fissural condicionada pela erosão diferencial. Foram observadas clarabóias, canalículos e o teto é formado por blocos e no extremo sul por rochas. Na parte norte da caverna o piso é descendente de norte para sul, direcionando todo o fluxo para sul da caverna, ocorrem pontões e projeções rochosas.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença	Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Gotejamento	-
-	-

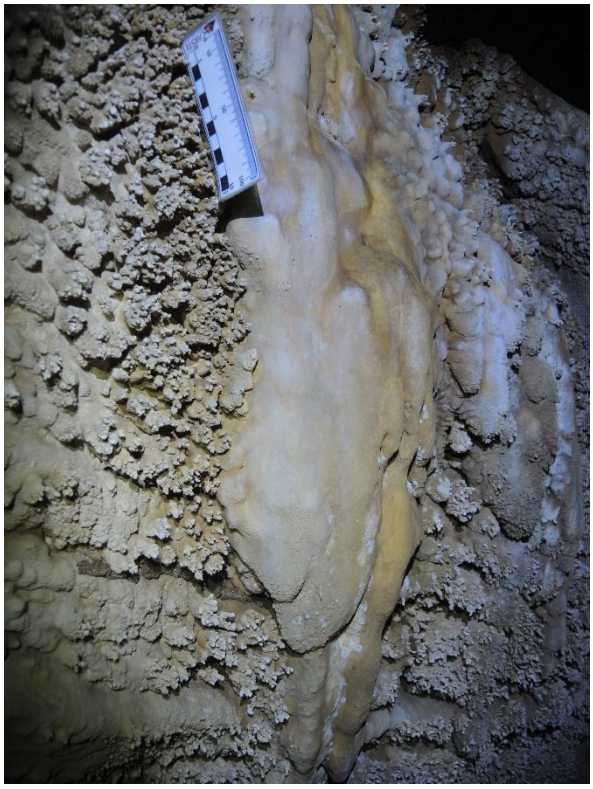
Foi observado gotejamento ativo em um escorrimento e o último evento chuvoso aconteceu há alguns dias. A estação é úmida e ocorre indicativos de atividade intermitente com o fluxo de norte para sul. O piso é cascalhoso e esses sedimentos estão bem lavados e lustrosos, como indicativo do fluxo.

CAVIDADE SQ-0058

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

A sedimentação é mista, nas porções mais abertas da caverna os sedimentos do topo do maciço acabam caindo para dentro da caverna e compõem o sedimento do piso. Existe também o sedimento oriundo dos canalículos vindo da porção norte da caverna que são mais finos e o sedimento cascalhoso que o predominante na cavidade.

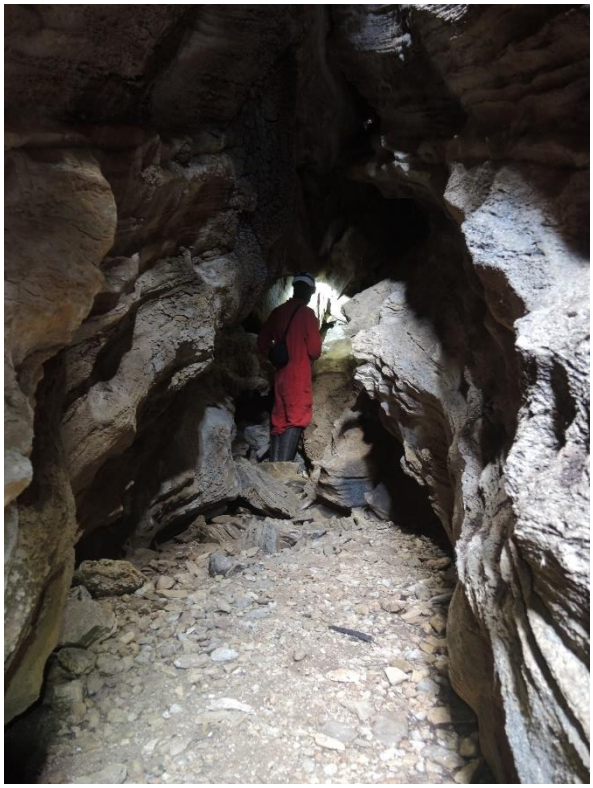


Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Cortinas	Estalactites	Estalagmites
Travertinos	-	-	-	

Quanto aos depósitos químicos foram observados escorrimentos, cortinas, estalactite, estalagmite pontual, micro travertinos na porção norte da cavidade, coralóides em abundância e crosta. Os espeleotemas estão bastante amarelados na porção sul da cavidade.



CAVIDADE SQ-0058

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese é epigênica (singenética), como resultado da abertura das fraturas, do desplacamento dos blocos do teto e das paredes e o alargamento das fraturas pela ação da água.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0058







Zonação

- 60% Entrada e 40% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos amarelo, branco, verde, Líquens, Fungos

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Fezes

Vestígios

- Exoesqueleto Araneae, Amblypygi; Concha cônica e espiral

CAVIDADE SQ-0058

Caracterização da fauna

- Collembola, Lepidoptera, Psedoscorpiones, Zygentoma, Araneae, Opiliones, Psocoptera, Coleoptera, Gastropoda



Vertebrados

- Chiroptera: *Peropteryx sp.*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Carapoia sp. n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE SQ-0059

UTM X:	413558
UTM Y:	9495468
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	547
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço	-
Topo	

A cavidade está inserida no Serrote da Igreja. A distância da base da entrada da caverna até o topo do maciço é menor que 4 metros de desnível. A declividade próximo entrada da caverna é alta e a vegetação é pouco abundante, devido a cobertura de solo ser pouco espessa. Na entrada foram observadas rain pits.

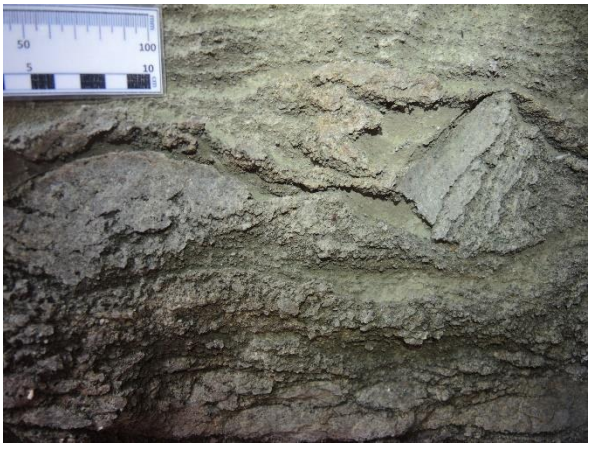


Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO		FRATURA		FALHA	
E-W	22º para sul	-	-	-	-
-	-				

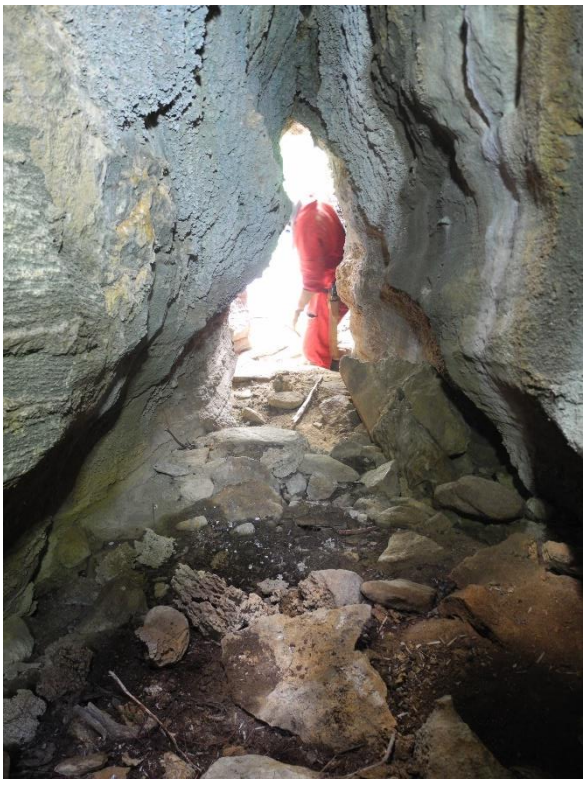
Mármore recristalizado, heterogêneo, com muscovita e biotita como minerais acessórios.

Existe uma intrusão pegmatítica boudinada que está concordante com o acamamento do mármore. A orientação do acamamento é E-W e caimento de 22º para sul. A fratura sub verticalizada, com direção N-S condiciona o desenvolvimento dessa cavidade.



CAVIDADE SQ-0059

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

Quanto à morfologia da caverna, ela é retilínea. A geometria das seções varia, principalmente, próximo a zona de entrada onde ela tem formato de fechadura e em alguns lugares está mais triangular e em outros mais ovalado. Esse padrão em forma de fechadura indica a presença de níveis mais e menos solúveis no mármore, o que condiciona a morfologia do conduto. O teto é irregular, na entrada é um teto rochoso e na parte média da caverna até a parte distal é formado por blocos e tem presença de claraboias. O piso está em aclive a partir da entrada, é rochoso e em alguns lugares está coberto por blocos e matacões.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência -

TIPOS DE FEIÇÕES

- -
- -

Cavidade seca. O fluxo hidrossedimentar que entra pelo teto ou pela entrada secundária, é direcionado para dentro da cavidade e acaba saindo na entrada principal. Esse fluxo hídrico entalhou tanto as paredes da cavidade, através da erosão diferencial, quanto o piso rochoso onde é possível ver marcas dessa erosão pela água.

CAVIDADE SQ-0059

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

A composição dos depósitos clásticos é mista, devido a entrada de diferentes tipos de sedimento junto ao fluxo hídrico, através da claraboia e da entrada secundária, e ocorre também a presença de sedimentos oriundos da própria evolução da caverna. Na entrada principal tem piso rochoso, mas também tem material orgânico, blocos, matacões, cascalhos e sedimentos oriundos de espeleotemas quebrados. Na porção média/distal da caverna a variação composicional e granulométrica dos sedimentos é grande, tendo clastos de colofanito, mármore e dos espeleotemas quebrados. Os materiais terrígenos e orgânicos estão em toda extensão da caverna.

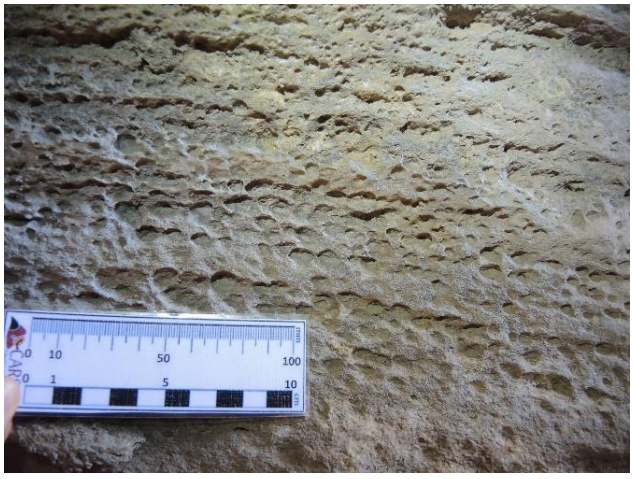


Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	-	-	-
-	-	-	-	

Foram registrados coralóides tipo couve-flor, escorrimento e crostas.



CAVIDADE SQ-0059

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese da caverna é epigênica, formada pela abertura e alargamento de fraturas.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0059







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Micro-organismos amarelo, branco, verde

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Raízes, Fezes

Vestígios

- Exoesqueleto de Araneae, Diplopoda, Coleoptera, Amblypygi, Concha cônica e espiral

CAVIDADE SQ-0059

Caracterização da fauna

Isopoda, Archaeognatha, Zygentoma, Orthoptera, Araneae, Hymenoptera, Coleoptera, Pseudoscorpiones



Vertebrados

Ausente



Presença de troglóbios

Ausente

Presença de táxons novos

Ausente



Presença de espécie ameaçada de extinção

Ausente

CAVIDADE SQ-0060

UTM X:	413556
UTM Y:	9495527
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	560
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Alta vertente

Serrote da Igreja. A cavidade encontra-se cerca de 5 metros distante de um paredão, com cerca de 7 metros de altura. A sua entrada é formada por uma pilha de blocos de grandes dimensões, alguns chegam a ter 3 metros em seu eixo maior e outros menores chegam a 50 centímetros em seu eixo maior. Do paredão até a caverna o piso é em declive em direção a cavidade, do outro lado o piso também está em declive em direção a caverna. A vegetação é esparsa, composta por vegetação nativa em uma área bem preservada, entretanto ela não é densa devido a ausência de solo.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
-

FRATURA

- -

FALHA

-

A caverna está inserida em um mármore heterogêneo, apresenta veio de quartzo boudinado. Nos níveis mais impuros o mármore possui granulação mais grossa e presença de micas.

A porção da entrada da caverna é formada no tálus e a porção distal da caverna já é formada na rocha que é controlada por fraturas subverticais.



CAVIDADE SQ-0060





Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

Foram observadas na entrada da caverna projeções rochosas oriundas da erosão diferencial dos veios de quartzo. Foram observados também canalículos e proto-condutos no mármore. A morfologia varia da porção proximal até a porção distal, devido a alteração da predominância de tálus para o controle estrutural.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

- -
- -

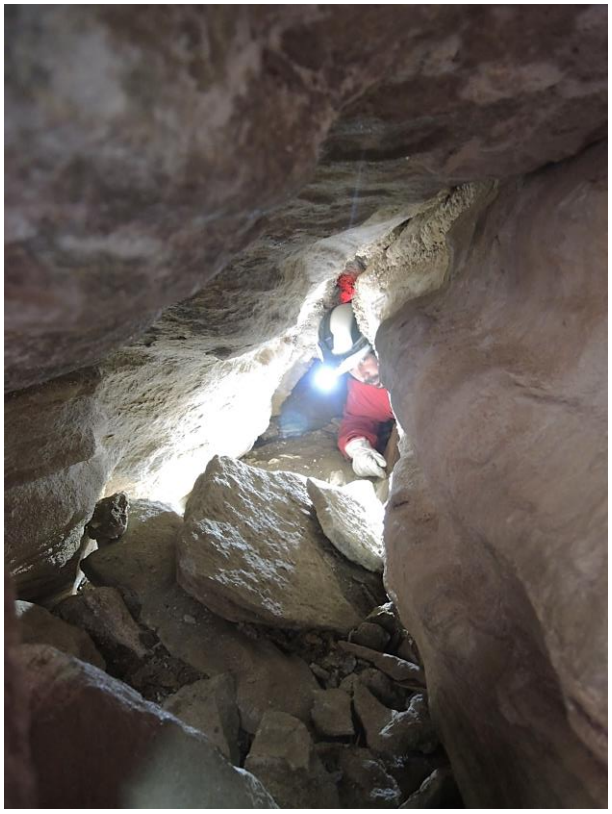
Não foi observada nenhuma feição hidrológica ativa, mas a cavidade funciona como um sumidouro intermitente em períodos de chuva, a água drena para o seu interior e acaba infiltrando-se na porção distal.

CAVIDADE SQ-0060

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

A sedimentação é mista, visto que essa é uma cavidade coletora e que ela também se desenvolve pelo desplacamento de blocos. Os sedimentos terrígenos que estão concentrados principalmente na porção distal provavelmente tem origem alóctone, vindos através da drenagem do escoamento superficial. Na parte proximal da caverna ocorrem frações de sedimentos desde argila/silte, grânulos, calhaus e matacões. Os matacões de maior dimensão são os mais externos, mas eles existem até a parte distal da caverna pelo próprio desenvolvimento da cavidade, associado à incasão de blocos e ao alargamento dos condutos.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	-	-	-
-	-	-	-	

Foram registrados coralóides tipo couve-flor, escorrimento e crostas.



CAVIDADE SQ-0060

Gênese

Epigênica (singenética)

Depósito de tálus

Quanto à gênese, ela é mista, predominando tanto a gênese de tálus na porção proximal quanto a gênese estrutural, condicionada ao alargamento de fraturas na porção distal da cavidade.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

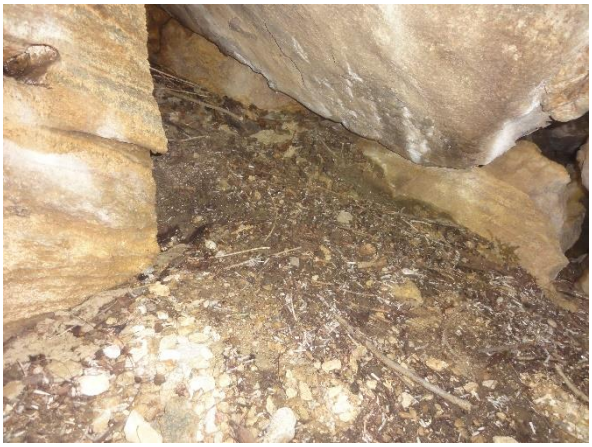
ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE SQ-0060







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos amarelo, branco, verde, Líquens

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos

Vestígios

- Exoesqueleto Araneae, Amblypygi, Conchas, Ossada

CAVIDADE SQ-0060

Caracterização da fauna

Embioptera, Orthoptera, Gastropoda, Araneae, Psocoptera, Coleoptera, Spirobolida, Pseudoscorpiones



Vertebrados

Ausente



Presença de troglóbios

Ausente

Presença de táxons novos

Ausente



Presença de espécie ameaçada de extinção

Ausente

CAVIDADE SQ-0061

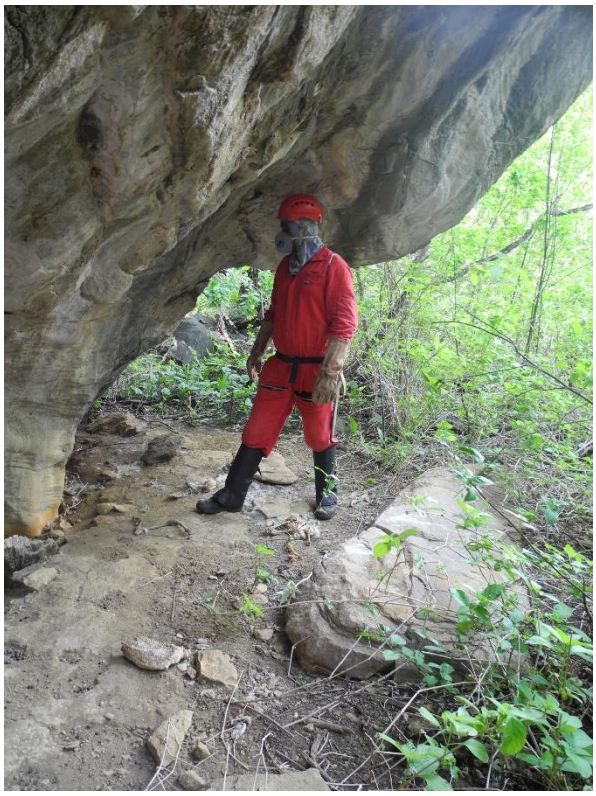
UTM X:	413574
UTM Y:	9495541
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	560
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Alta vertente

Serrote da Igreja. A declividade nesse ponto é moderada a baixa. A cavidade está inserida em uma escarpa em forma de anfiteatro, esse anfiteatro possui um recuo na base e apresenta sedimentação terrígena próximo a esse recuo. A área encontra-se bem preservada e a vegetação é mais densa, quando comparada ao topo do maciço, devido a presença de solo.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

210 30

- -

FRATURA

160-340 -

FALHA

- -

Mármore recristalizado, heterogêneo, com presença de muscovita e biotita como minerais acessórios.

Acamamento reliquiar ondulante. Foi retirada uma medida 210/30 para o acamamento que define parte do teto da cavidade. Existe um fratura subvertical que condiciona o desenvolvimento da caverna em direção a sua profundidade, essa fratura tem a direção 160-340 e ela condiciona a claraboia.



CAVIDADE SQ-0061

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

Quanto às feições morfológicas, foram observadas clarabóias e vários proto-condutos. Em alguns lugares são observadas projeções rochosas, devido às diferenças composicionais do próprio mármore. A cavidade se desenvolve na zona de claraboia, onde o corte do conteúdo e o teto são irregulares. Na porção que a caverna está mais abrigada, localizada no anfiteatro, a parede da caverna apresenta um recuo em direção a base e quanto mais próximo da base é possível observar algumas feições freáticas na parede da cavidade.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-

Foi observado nessa cavidade, próximo a claraboia, indicativos de atividade hídrica intermitente, onde o solo é mais terrígeno observa-se indicativos de um canal de escoamento que marca tanto um fluxo vindo da entrada principal, quanto vindo da própria entrada da claraboia. Em baixo da claraboia tem a presença de um cascalho, onde acontece o gotejamento mais intenso, esse canal passa na base da parede e contorna a claraboia, o piso é mais descendente em direção ao sul da cavidade. Sendo assim a água entra pela porção norte, contorna a parede e desce até a porção sul. Foram observados pontos de infiltração de água na porção norte.

CAVIDADE SQ-0061

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico



Os depósitos clássicos têm origem mista. A presença de matacões de maior dimensão está associada ao recuo do paredão, na porção sul da cavidade próxima a entrada predominam os matacões de maior dimensão e próximo a base da parede os matacões já são menores. Onde ocorreu infiltração de água foram observados sedimentos terrígenos. Na porção norte da cavidade, embaixo da clarabóia, a predominância é absoluta de sedimentos terrígenos, encontra-se também matacões formados por pedaços de espeleotemas quebrados e bem embaixo da claraboia tem cascalho, que marca a ocorrência do gotejamento.

Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Cortinas	-	-
-	-	-	-	



Quanto aos depósitos químicos foram observados escorrimentos, cortinas perto da claraboia, crosta branca na porção norte da cavidade, na porção sul ocorrem poucos coralóides.

CAVIDADE SQ-0061

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Quanto à gênese da caverna, ela está associada à evolução do relevo, o recuo do paredão, a erosão e ao descolamento dos blocos, principalmente na parte sul. Na parte norte, onde está localizada a claraboia, o desenvolvimento está condicionado tanto pelo plano de acamamento quanto pela fratura subvertical, que define a existência da própria claraboia.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE W-01

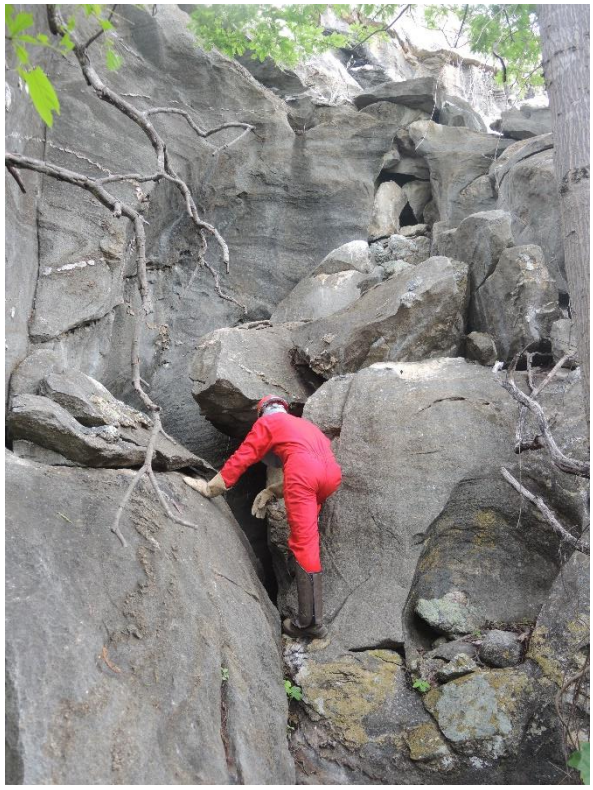
UTM X:	414018
UTM Y:	9495381
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	531
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Paredão -

Alta vertente

A caverna está inserida na base de um paredão rochoso, composto por mármore e por uma intrusão de pegmatito no topo. Observa-se que no topo do paredão, após o pegmatito, o mármore encontra-se lapiesado (rillenkarren). O entorno próximo à entrada da caverna apresenta uma superfície com declive suave, presença de solo, alguns afloramentos e matacões de pegmatito e mármore. A vegetação é densa, com presença de arbustos e árvores de pequeno, médio e grande porte. Na parte superior do maciço, a vegetação é escassa, contando com algumas espécies de cactos e arbustos. Outras formas de lapiesamento também são observados nesse paredão de inserção da cavidade, como rain pits e o rillenkarren, principalmente no contato do pegmatito com o mármore e um lapiesamento fissural ao longo de fraturas verticais.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

A litologia da cavidade consiste em um mármore impuro de textura sacaroidal. Observa-se que a parede é bastante rugosa, grãos de quartzo ficam evidenciados, por erosão diferencial. Ocorre no mármore intrusão de pegmatito boudinado e colofanito associado ao pegmatito ou preenchendo fraturas.

Dobras recumbentes centimétricas, presença de acamamento reliquiar subhorizontal com caimento para SE



CAVIDADE W-01



Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Curvilíneo -

Quanto à morfologia, em planta, a caverna apresenta uma morfologia curvilínea, onde a partir da entrada há um desenvolvimento N-S fazendo uma curva para
E-W. A morfologia interna é de um cânion de entalhamento vadoso. Observa-se que ocorre um meandramento do piso, com preenchimento sedimentar. As paredes são lisas e verticais. Ocorre também um entalhe lateral desse conduto formando uma espécie de patamar com piso plano. As microfeições observadas são canalículos ao longo de planos de fratura vertical, pendentes na parte distal da cavidade, calaraboia na parte central e próxima a entrada. Essa claraboia corresponde a um espaço entre blocos que preenchem o teto da cavidade e lapiesamento do tipo rain pits ao longo das paredes próximo à claraboia e presença de projeções rochosas de pegmatito.



Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença -

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-

Quanto à hidrologia, foi observado o escoamento ativo de água ao longo da parede e marcas de gotejamento. Possivelmente é o escoamento de água meteórica do dia anterior circulando pelo epicarste.

CAVIDADE W-01

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Observa-se aporte sedimentar alto, proveniente da vertente acima. O piso da cavidade é plano, com preenchimento sedimentar, blocos angulosos, calhaus e seixos sub-angulosos. O aporte sedimentar ocorre por meio de fraturas verticais, a partir da claraboia e canais na parede orientados segundo fraturas N-S.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	-	-	-	-
-	-	-	-	

Os depósitos químicos observados são coralóides, crostas de forma generalizada.



CAVIDADE W-01

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese da caverna corresponde a uma gênese epigenética de entalhamento vadoso por ação de água meteórica.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

-

CAVIDADE W-01







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Musgos, Micro-organismos amarelo, branco, verde, rosa, Líquens, Fungos

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Guano, Fezes

Vestígios

- Exoesqueleto de Araneae, Coleoptera, Homoptera, Lepidoptera, Conchas, Bolota de minhoca

CAVIDADE W-01

Caracterização da fauna

Araneae, Collembola, Coleoptera, Embioptera, Pseudoscorpiones, Mesostigmata, Sarcoptiformes, Isopoda, Orthoptera, Hymenoptera, Blattaria, Diptera, Opiliones, Schizomida, Hemiptera, Gastropoda, Diplopoda



Vertebrados

Chiroptera: *Peropteryx sp.*, *Reptilia: Coleodactylus meridionalis*



Presença de troglóbios

Ausente

Presença de táxons novos

Carapoia sp.n., *Ninetinae gen.n.sp.n.*



Presença de espécie ameaçada de extinção

Ausente

CAVIDADE W-02

UTM X:	413790
UTM Y:	9495320
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	538
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Alta vertente

A caverna está inserida na porção sul da Serra da Igreja em alta vertente. A entrada está situada em afloramento rochoso de pegmatito e mármore em uma superfície de declive suave que compõe um patamar do escalonamento dessa vertente. A vegetação no entrono é preservada ocorrendo árvores de pequeno, médio e grande porte.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -

- -

FRATURA

90 90

FALHA

- -

A caverna é constituída de pegmatito e mármore. O pegmatito compõe o teto da cavidade e apresenta textura fanerítica concordante com o acamamento reliquiar do mármore. Mármore maciço, impuro com textura sacaroidal e minerais acessórios: mica, biotita, muscovita.

Observam-se estruturas como dobras recumbentes, boudins e foliação. Não foram obtidas medidas de estruturas geológicas, apenas da fratura.



CAVIDADE W-02

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

Em relação à morfologia, a caverna constitui um único conduto de direção SW, condicionado por uma fratura 90/90. Essa caverna apresenta um piso em declive com sedimento fino e clastos angulosos. As paredes e teto são irregulares e constituídos de blocos basculados de mármore e pegmatito. Observa-se canalículo centimétrico e clarabóias formadas nos contatos entre blocos basculados.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência -

TIPOS DE FEIÇÕES

- -

- -

Em termos hidrológicos, há aporte de água meteórica por meio de infiltração de água em diáclases e clarabóias, e alimentação hidrológica por processos de escoamento da vertente à montante. Na entrada montante, existe marca de escoamento intermitente com fluxo direcionado para a cavidade.

CAVIDADE W-02

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

A caverna apresenta um aporte sedimentar proveniente da vertente à montante. O piso é constituído de sedimentos finos alóctones, associado à matéria orgânica e fezes de animais. Há também, de forma mais pontual, blocos, clastos angulosos e matacão.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	-
-	-	-

Espeleotemas observados: crosta, coraloides e escorrimentos. Próximo a entrada observa-se um canalículo centimétrico no mármore.



CAVIDADE W-02

Gênese

Epigênica (singenética)

Depósito de tálus

cavidade formada por dissolução de fraturas verticais e ampliação por basculamento de blocos

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE W-02



Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Micro-organismos amarelo, branco, verde, Líquens



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detrito vegetal, Guano, Fezes



Vestígios

- Exoesqueleto de Araneae, Coleoptera, Lepidoptera, Conchas cônicas em espiral, Ooteca vazia, Penas

CAVIDADE W-02

Caracterização da fauna

- Aranaea, Collembola, Diptera, Hymenoptera, Pseudoscorpiones



Vertebrados

- Chiroptera: *Peropteryx sp.*

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- Ausente

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE W-03

UTM X:	413862
UTM Y:	9495385
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	548
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Paredão -

Alta vertente

A cavidade está inserida em escarpa na parte sul da Serra da Igreja, caracterizado por um declive abrupto e rocha exposta. A entrada está disposta no meio de um paredão rochoso. A vegetação no entorno imediato consiste em vegetação arbustiva, à montante e à jusante do paredão de inserção ocorre árvores de médio e grande porte.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -

- -

FRATURA

90 85

FALHA

- -

A litologia da cavidade consiste em mármore recristalizado, com leitos impuros/calcissilicáticos. Intrusões de pegmatito e mineralização de colofanito disseminado em fraturas ou concordante com o acamamento reliquiar. Presença de dobras centimétricas e de até metro, fechadas isoclinais e recumbentes de eixo W-E.

A rocha apresenta dobras métricas a centimétricas, com o plano axial sentido E-W, que condiciona o desenvolvimento da caverna e o alinhamento do paredão rochoso. Há fraturas verticais e sub-verticais dispostas de forma perpendicular ao alinhamento do desenvolvimento da cavidade, com medida 90/85. Essas fraturas apresentam uma direção do plano sentido N-S.



CAVIDADE W-03

Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -



A morfologia da caverna, em planta, é constituída por um conduto retilíneo com geometria de seção irregular. Próximo a entrada a geometria é lenticular, da qual a entrada se desenvolve ao longo de um plano do acamamento reliquiar dobrado. O eixo da caverna se desenvolve no plano axial dessa dobra. A parte central da cavidade apresenta morfologia irregular devido à presença de blocos basculados que compõem o teto. Nesse setor, ocorre claraboia com entrada de água ao longo das paredes que a compõem. O piso da cavidade é plano e o teto é irregular.
Quanto às microfeições geomorfológicas, observa-se lapiesamento na entrada e sobre blocos, próximo à claraboia. Presença de canalículos ao longo de fraturas, no sentido N-S.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-



A cavidade apresenta indicações de atividade intermitente, como marcas de escoamento de água pela parede e lapiesamento no piso, indicando entrada direta de água da chuva na área da claraboia. O aporte de escoamento de água na caverna, provém também da vertente de inserção e possivelmente da cavidade SQ-12, que se encontra à montante da entrada, e possivelmente também recebe fluxo hidrológico de vertente. As duas cavernas estão inseridas no mesmo paredão.
Observa-se espaçadas pelos processos de dissolução, e também servem de entrada para aporte de água dentro da caverna, principalmente um recebimento direto de água meteórica por essas fraturas.

CAVIDADE W-03

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

O piso apresenta preenchimento sedimentar de material areno-argiloso com concentração de clastos angulosos autóctones.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Travertinos	-	-	-
		-	-	

Os espeleotemas observados na caverna foram coraloides de forma abundante, concentrados principalmente próximo às aberturas no teto, crosta branca e vermelha e escorrimento com formação de microtravertinos.



CAVIDADE W-03

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Gênese epigenética formada pela dissolução de fratura com o incremento de água meteórica.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE W-03







Zonação

- 50% Entrada, 50% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Musgo, Micro-organismos amarelo, branco, Líquens, Fungos

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Fezes

Vestígios

- Exoesqueleto, Conchas, Ooteca vazia

CAVIDADE W-03

Caracterização da fauna

- Araneae, Opiliones, Collembola, Diptera, Zygentoma, Lepidoptera, Pseudoscorpiones, Gastropoda, Hymenoptera, Hemiptera



Vertebrados

- Chiroptera: *Furipterus horrens*

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- *Marma sp.n., Kambiwa sp.n., Ninetinae gen.n.sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Furipterus horrens

CAVIDADE W-04

UTM X:	413862
UTM Y:	9495385
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	548
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Paredão -

Média vertente

A caverna está inserida no meio de uma escarpa rochosa da Serra da Igreja, com face voltada para sul. O acesso se dá pela parte superior da escarpa. O paredão é caracterizado por rocha exposta e a entrada da caverna se dá na zona de contato entre o mármore com pegmatito. A caverna se desenvolve de forma paralela a escarpa, que apresenta continuidade lateral superior a 30 metros.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

Observa-se Mármore recristalizado, maciço de textura grossa (sacaroidal) com impurezas, lentes calssiliciclasticas centimétricas. Mineralização de colofanito disseminado em fraturas ou associada a intrusões de pegmatito.

Estruturas do tipo boudin nos pegmatitos concordante com acamamento reliquiar do mármore.



CAVIDADE W-04

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A morfologia da caverna em seção transversal é fissural, mais alargado próximo ao piso e com as paredes inclinadas seguindo a inclinação da vertente. A caverna apresenta dois níveis: o nível superior e inferior, que são divididos por pegmatito mais resistente à ação da água. O nível inferior apresenta uma morfologia indefinida, principalmente devido à presença de pegmatito compondo o teto e parede. No nível superior, observa-se um entalhamento lateral na parede próxima a entrada leste (a caverna apresenta duas entradas). Esse entalhamento lateral tem como zona preferencial o acamamento reliquiar do mármore. Em planta, a caverna apresenta morfologia retilínea com uma pequena área de morfologia indefinida que constitui o nível inferior. Presença de lapiesamento próximo a claraboia.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

- -



Em termos hidrológicos, a caverna apresenta apenas marcas de escoamento pela parede em épocas de chuva. Não há atividade hidrológica perene.

CAVIDADE W-04

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

Piso com sedimento fino alóctone com clastos centimétricos angulosos dispersos. Calhaus autóctone próxima entrada.

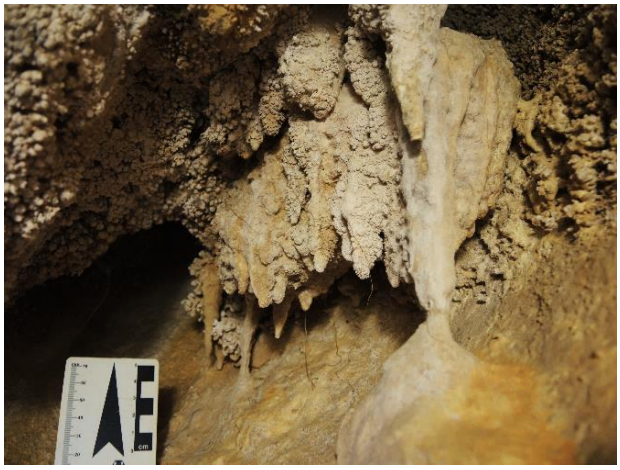


Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Estalactites	Travertinos	-
-	-	-	-	

Dentre os espeleotemas observados, há escorrimentos (principalmente no nível inferior), travertinos, abundância de coraloides no nível superior próximo ao teto, crosta branca e estalactites centimétricas.



CAVIDADE W-04

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese está associada à dissolução da rocha por fraturas subverticais, a partir do escoamento que vem da vertente à montante e da água entrada direta de meteórica.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE W-04







Zonação

- 40% Entrada, 60% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Brotos e Musgos, Micro-organismos amarelo, branco, verde, Líquens, Fungos

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Fezes, Guano

Vestígios

- Exoesqueleto, Ossada, Conchas

CAVIDADE W-04

Caracterização da fauna

Amblypygi, Araneae, Opiliones, Collembola, Zygentoma, Haplotaxida, Zygentoma, Orthoptera, Blattaria, Hemiptera, Psocoptera, Coleoptera, Gastropoda



Vertebrados

Ausente

Presença de troglóbios

Ausente



Presença de táxons novos

Carapoia sp.n., Calocteninae gen.n. sp.nov

Presença de espécie ameaçada de extinção

Ausente

CAVIDADE W-05

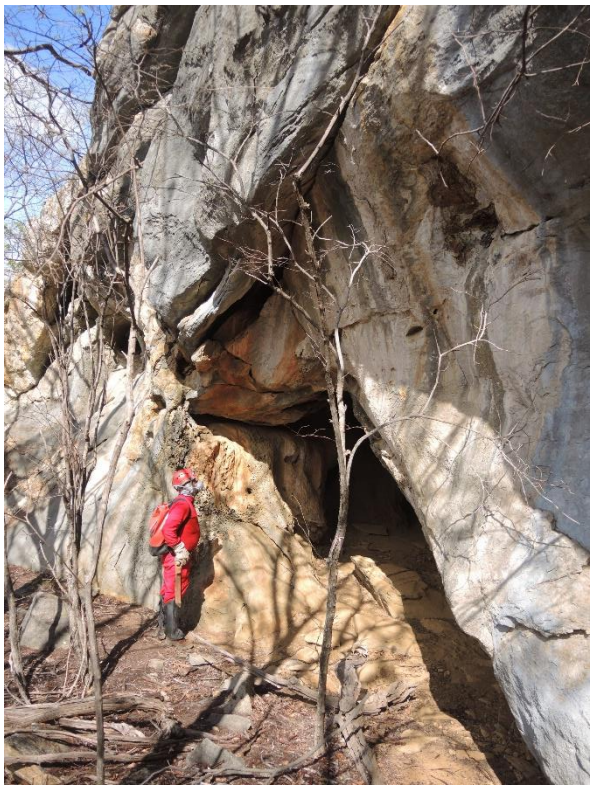
UTM X:	413735
UTM Y:	9495390
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	550
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Paredão -

Alta vertente

A caverna está inserida na base de uma escarpa rochosa com continuidade lateral entre 15 e 20m. Acima da entrada existe um paredão com cerca de 5 a 6 metros de altura.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO		FRATURA		FALHA	
110	35	-	-	-	-
-	-				

A litologia da cavidade consiste em um mármore impuro de textura sacaroidal. Ocorre no mármore intrusão de pegmatito boudinado e colofanito associado ao pegmatito ou preenchendo fraturas.

Acamamento reliquiar 110/35 condiciona a inclinação da parede sudeste da cavidade. Presença de dobras recumbentes e isoclinais de eixo aproximado W-E.



CAVIDADE W-05

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido	-

Cavidade formada por um único salão de morfologia triangular em planta, afunilando em direção ao fundo. As sessões transversais também são triangulares. Observa-se no teto a presença de uma cúpula alongada na direção N180, seguindo o mesmo direcionamento de um plano de fratura vertical que condiciona o desenvolvimento dessa caverna. Na porção distal ocorrem níveis de canalículos elípticos ao longo de fratura. A caverna não apresenta zona afótica nas áreas acessíveis.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência	Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento	-
-	-

Marcas de escoamento de água na parede. Presença de escoamento intermitente que vem de montante, contorna o paredão de inserção e direciona fluxo para parte da entrada.

CAVIDADE W-05

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

A caverna é rica em sedimento fino (silte, argila, areia fina). Pontualmente há clastos angulosos e próximo a entrada há um matacão anguloso autóctone (possivelmente um abatimento do teto). Presença de drenagem intermitente que vem de montante e contribuí com o aporte de sedimento fino que compõe o piso.

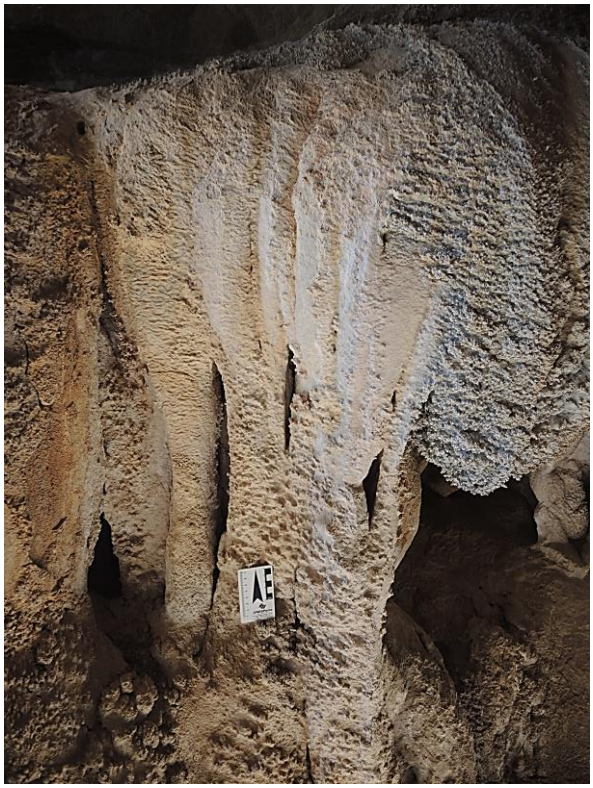


Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Cortinas	Estalactites	Travertinos
-	-	-	-	

A concentração de espeleotemas ocorre na parte distal, principalmente onde há um grande escorrimento, proveniente de canalículos da parte distal e um nível de depósitos de sedimento incrustado, associado a escorrimentos.



CAVIDADE W-05

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese da caverna é epigenética, gerada pela dissolução ao longo de uma fratura vertical. A água penetra na parte à montante da escarpa e a partir da dissolução do mármore os condutos foram ampliados.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE W-05







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Micro-organismos amarelo, branco, laranja, Líquens, Fungos

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Fezes

Vestígios

- Pena, pelo, ninho de Hymenoptera inativo, Exoesqueleto, ossada, concha, Penas, Ninho de abelha inativo

CAVIDADE W-05

Caracterização da fauna

- Araneae, Coleoptera, Diptera, Neuroptera, Isopoda, Zygentoma, Hemiptera, Hymenoptera, Gastropoda



Vertebrados

- Ausente



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- Ausente

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE W-10

UTM X:	413786
UTM Y:	9495391
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	558
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Dolina -

Alta vertente

Inserida na borda de uma dolina de dissolução, alinhada a plano de fratura de direção NE-SW. A dolina apresenta morfologia elíptica de 5 metros de largura e 10 metros de comprimento, piso em declive. A cavidade fica disposta na borda jusante da dolina. O compartimento de inserção é a vertente sul da Serra da Igreja. Presença de vegetação com arbustos e árvores de pequeno.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

Mármore recristalizado, maciço de textura grossa (sacaroidal) e heterogêneo, lentes calssiliciclasticas centimétricas.
Intrusão de pegmatito com cerca de um metro de expessura concordate com acamamento reliquiar sub-horizontal do mármore. Colofanito associado ao pegmatito ou preenchendo fraturas.



dobras recumbentes com plano axial leste/oeste.

CAVIDADE W-10

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A caverna apresenta dois conduto retilíneos orientados sentido NE. A morfologia da seção é fissural inclinada condicionada por fratura.
Próximo a entrada presença de entalhamento lateral e canalículos alongados centiméticos. Presença de entalhe centimétrico na parede formado por fluxo de escoamento intermitente.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-

Presença cavidade centimétrica na parede formada por gotejamento intermitente concentrado, seguido de entalhe centimétrico. Marcas de escoamento de áagua na parede.

CAVIDADE W-10

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Os depósitos se concentram na entrada da cavidade. Sedimento fino com folhiços e clastos angulosos dispersos.

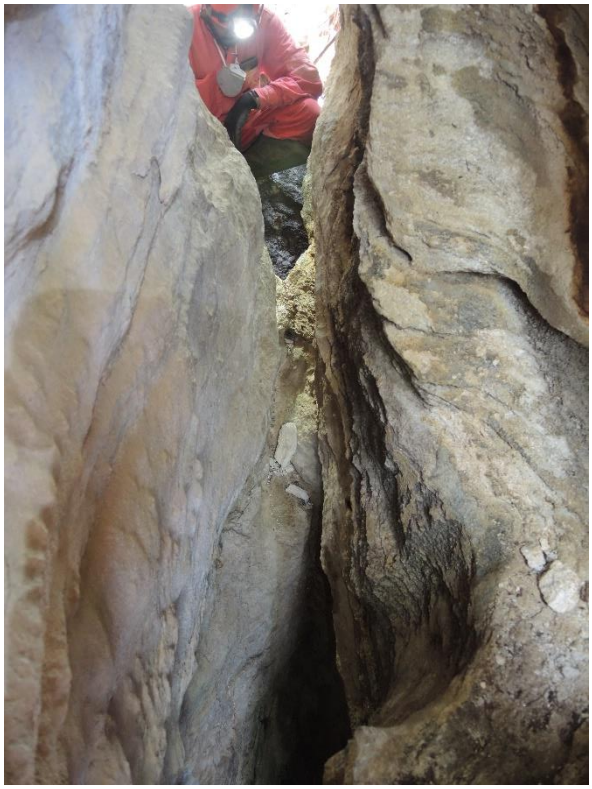


Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	-	-
-	-	-

Os depósitos químicos são incipientes.
Observa-se coralóides brancos e crostas nas áreas de escoamento de água pluvial.



CAVIDADE W-10

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Dissolução de fratura vertical a partir da percolação de água meteórica.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE W-10







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Musgos, Micro-organismos amarelo, verde, Líquens, Fungos

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detrito vegetal, Fezes, Raízes

Vestígios

- Exoesqueleto, Conchas

CAVIDADE W-10

Caracterização da fauna

- Amblypygi, Archaeognatha, Lepidoptera, Neuroptera, Hymenoptera, Araneae, Blattaria, Isopoda



Vertebrados

- Chiroptera*: Peropteryx sp., Furipterus horrens,*
  Reptilia: *Phyllopezus pollicaris*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Marma sp.n.*



Presença de espécie ameaçada de extinção

- *Furipterus horrens*

CAVIDADE W-11

UTM X:	413750
UTM Y:	9495384
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	538
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Paredão -

Média vertente

A caverna está inserida na vertente sul da Serra da Igreja. A entrada encontra-se na base de um paredão rochoso, em uma escarpa no sentido E-W, do qual a caverna se desenvolve com alongamento preferencial no mesmo sentido. A superfície á montante da caverna é caracterizada por ausência de solo, rocha exposta, presença de lapiás (kaminitza). A superfície no entorno é caracterizada pela presença de solo e afloramentos rochosos menores e matacões.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

100/20

- -

FRATURA

260/85

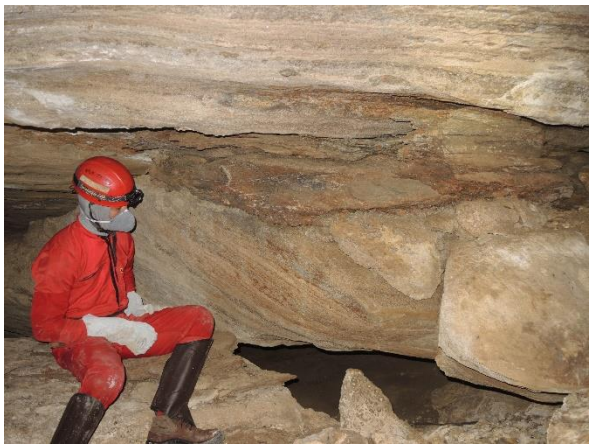
FALHA

- -

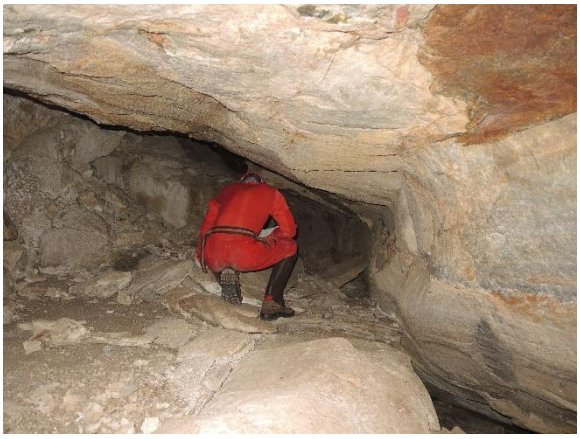
Mármore recristalizado, maciço de textura grossa (sacaroidal) e heterogêneo com lentes calssiliciclasticas. Observa-se acamamento relicto, dobras e acamamento ondulado. Intrusões de pegmatito concordante com o acamamento reliquiar por vezes boudinados. Mineralização de colofanito, que por vezes, apresenta aspecto botrioidal.

Fratura próxima a entrada 260/85 condiciona o abatimento de um matacão. Orientação de fenda próxima a entrada: N270. A rocha é dobrada no plano axial orientado no sentido E-W. Esse plano axial controla o desenvolvimento da cavidade (sentido

E-W). Dobras centimétricas isoclinais e recumbentes.



CAVIDADE W-11







Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A cavidade apresenta duas entradas. A entrada principal da acesso a um salão de abatimento e alto controle estrutural que se prolonga para condutos de morfologia fissural vertical para oeste e fissural horizontal para leste. O conduto leste se estende em teto baixo e piso de sedimento até uma passagem estreita que da acesso a outro conduto fissural vertical que finaliza na entrada secundária (vertical) da cavidade. Presença de pendentes centimétricos e scalops no teto da parte distal da cavidade ,com 10 cm de comprimento e sentido de fluxo NE.Na caverna também ocorrem setores de abatimento que resultam na morfologia irregular e presença de piso sobre blocos.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença -

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-

Observa-se na parte próxima a parede da caverna, no piso, com escoamento intermitente e incisão no piso de sedimento. Próximo a entrada, observa-se piso úmido e escoamento de água na parede. Também foi observado um gotejamento ativo em uma estalactite próxima a entrada.

CAVIDADE W-11

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

A caverna apresenta sedimento fino (areia fina e argila) de origem autóctone, proveniente do intemperismo da rocha e dentro da caverna, principalmente na porção central da cavidade. Na parte distal e ao longo da lateral norte da caverna, concentra-se sedimento fino de deposição fluvial. Observa-se que a drenagem ao longo desse setor é intermitente, caracterizada por uma pequena incisão no piso e presença de grânulos de coloração esbranquiçada ao longo dessa drenagem. Na parte de sedimento fino da caverna, observa-se também a presença de gretas de contração, comprovando composição de argila nesse material fino. Matacões métricos e angulosos ocorrem de forma pontual, associados principalmente às zonas de maior instabilidade da caverna.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Cortinas	Estalactites	Coluna
Travertinos	-	-	-	

Ocorrem cortinas, escorrimento, estalactite, estalagmite, coluna, microtravertinos. Coralóides e crostasestão distribuídos de forma generalizada.



CAVIDADE W-11

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese da cavidade é sugerida como epigenética por dissolução da rocha a partir de estruturas, principalmente fraturas verticais e intersecção com o plano axial da dobra principal da área, que é sentido E-W.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE W-11







Zonação

- 40% Entrada, 40 % Penumbra, 20% Afótica

Organismos fotossintetizantes

- Angispermas, Musgos, Micro-organismos amarelo, branco, laranja, verde, Líquens, Fungos

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Guano, Fezes

Vestígios

- Ninho de hymenoptera inativo, Caminho de cupim inativo, Exoesqueleto, Ossada, Conchas

CAVIDADE W-11

Caracterização da fauna

- Araneae, Coleoptera, Orthoptera, Neuroptera, Ixodida, Lepidoptera, Amblypygi, Psedoscorpiones, Collembola, Gastropoda



Vertebrados

- Chiroptera: *Peropteryx sp.,* Reptilia: *Tropidurus gr. torquatus*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Carapoia sp.n., Cyphoderus so.nov.6*



Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE W-12

UTM X:	414402
UTM Y:	9495438
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	514
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Média vertente

Caverna inserida na média vertente sul da Serra da Igreja, no seu setor leste. A entrada está disposta em uma quebra de relevo sentido W-E formada por afloramento rochoso. A superfície apresenta desnível acentuado com presença de solo raso e vegetação no entorno.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

A caverna é constituída de mármore recristalizado com bandamento de leitos mais e menos impuros. Presença de intrusão de pegmatito boudinado.

Dobras de inclinação suave a recumbentes, destacando-se o bandamento composicional entre leitos mais e menos impuros.



CAVIDADE W-12

Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -



A caverna se desenvolve no sentido NE-SW. Quanto à morfologia, a caverna apresenta uma seção planimétrica e transversal indefinidas. A entrada é em aclive, parede e teto são constituídas de blocos basculados, resultando nessa morfologia irregular. Nas paredes, observa-se a dissolução diferencial entre as camadas com diferentes níveis de impureza. A camada menos solúvel tende a ficar ressaltada na parede. Observa-se também, canalículos centimétricos ao longo das camadas mais solúveis, alinhados em uma fratura subvertical. Na parte mediana da cavidade, existe uma abertura no teto formando uma espécie de claraboia. Ausência de zona afótica.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente



TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

- -

Observa-se na porção distal marcas de entrada de água por escoamento concentrado na cavidade em período chuvoso. Marcas de gotejamento.

CAVIDADE W-12

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Os depósitos clasticos correspondem a matacões angulosos compondo piso e parede da entrada. Sedimento fino alóctone com matéria orgânica e grânulos se concentram próximo a clarabóia e canalículos.



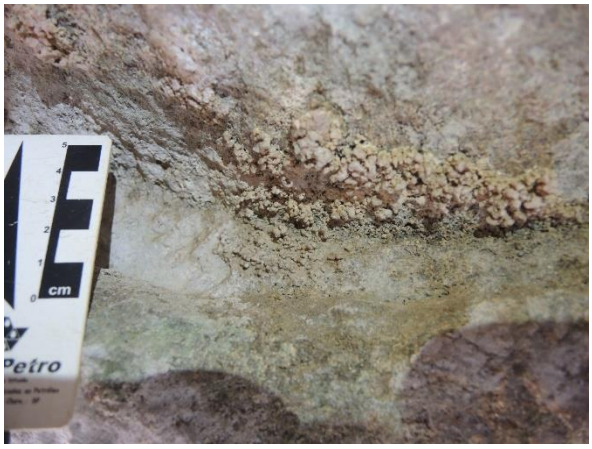
Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides - - - -

- - - -

Foi observado crosta branca e coraloides.



CAVIDADE W-12

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Pode-se atribuir gênese epigenética a partir da dissolução dos níveis mais solúveis da rocha carbonáticas a partir do incremento de água meteórica. Posterior ampliação a partir do basculamento de blocos.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

-

CAVIDADE W-13

UTM X:	414381
UTM Y:	9495416
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	502
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Afloramentos menores -

Média vertente

A entrada está disposta em uma quebra de relevo sentido W-E, formada por afloramento rochoso bastante estruturado. Está inserida na média vertente sul da Serra da Igreja, no seu setor leste. A superfície apresenta desnível acentuado com presença de solo raso e vegetação no entorno tipica da caatinga.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
-

FRATURA

- -

FALHA

-

A caverna é constituída de mármore recristalizado com bandamento de leitos mais e menos impuros. Presença de intrusão de pegmatito boudinado.

dobras recumbentes com eixo leste/oeste



CAVIDADE W-13

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo

-

A cavidade se desenvolve no sentido W-E. Apresenta morfologia fissural inclinada acompanhando os planos de bandamento composicional da rocha. O teto inclinado e baixo com necessidade de restejamento, tornando-se mais amplo no setor leste. O piso acompanha a inclinação do teto, em sua maior é parte formado por rocha exposta ou blocos abatidos, com sedimento fino concentrado próximo a diáclases.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência

Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento

-

Gotejamento

-

O aporte hidrológico apresenta dinâmica intermitente, proveniente de escoamento de vertente. Marcas de gotejamento e escoamento de água no teto.

CAVIDADE W-13

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

Sedimento fino alóctone sobre piso, blocos centimétricos e métrico angulosos proveniente do abatimento mecânico do teto.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Cortinas	Estalactites	Coluna
Travertinos	-	-	-	

A cavidade apresenta crosta, coralídes, escorrimento com textura de microtravertino e estalactites centimétricas com superfície em corrosão.



CAVIDADE W-13

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Caverna formada pela dissolução da rocha a partir da percolação de água de escoamento nos de foliação, bandamento composicional e fraturas.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

-

CAVIDADE W-13



Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Musgos, Micro-organismos brancos



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Guano, Fezes



Vestígios

- Exoesqueleto de Araneae, Amblypygi e Isopoda, Pele de cobra, Pena, Conhas cônicas e em espiral, Caminho de cupim ativo/inativo

CAVIDADE W-13

Caracterização da fauna

Zygentoma, Hymenoptera, Neuroptera, Araneae, Diptera, Coleoptera, Amblypygi



Vertebrados

Ausente



Presença de troglóbios

Ausente

Presença de táxons novos

Ausente

Presença de espécie ameaçada de extinção

Ausente

CAVIDADE W-14

UTM X:	413567
UTM Y:	9495725
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	565
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Alta vertente

A caverna está disposta na vertente norte da Sera da Igreja, na sua porção oeste. Presença de vegetação típica da caatinga no entorno de afloramento rochoso e blocos basculados. A superfície da vertente apresenta morfologia côncava e declive acentuado. No afloramento de inserção, ocorrem feições cársticas (Solution Pit/basin, Ran pit) e cavernas.

Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

Mármore recristalizado, impuro, com textura sacaroidal e foliação concordante com o acamamento reliquiar. Intrusões de pegmatito com formação de boudins e eventualmente colofanito associado.

Dobras fechadas e abertas de tamanhos centimétricos.



CAVIDADE W-14

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

Feição alongada sentido NE-SW formada por um pequeno salão de piso plano, teto e paredes irregulares. Presença de canalículos na parte distal. O piso da cavidade apresenta leve aclive a partir da entrada.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-

Cavidade seca. Possível entrada de escoamento de água intermitente após eventos chuvosos.

CAVIDADE W-14

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

O piso é composto de sedimento fino e grânulos e clastos angulosos. Aporte sedimentar devertente associado a rampa na base de canalículo.



Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Estalactites	-	-
-	-	-	-	

Os depósitos químicos são abundante na cavidade. Coralóides de forma generalizada dos tipos couve-flor, finos e alongados. Na parte distal se concentram escorrimentos com cortinas e estalactites centimétricas.



CAVIDADE W-14

Gênese

Epigênica (singenética)

-

Dissolução de fraturas verticais NE-SW a partir da percolação de água meteórica no maciço.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE W-14







Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Brotos , Micro-organismos amarelo, branco, verde, Líquens, Fungos

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Fezes, Guano

Vestígios

- Exoesqueleto de Araneae, Formicidae e Coleoptera, Ninho de Hymenoptera inativo, Ooteca vazia, Conchas

CAVIDADE W-14

Caracterização da fauna

- Araneae, Opiliones, Schizomida, Isopoda, Orthoptera, Hymenoptera, Gastropoda, Hemiptera



Vertebrados

- Ausente

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- *Kambiwa sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE W-16

UTM X:	413574
UTM Y:	9495705
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	565
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Topo

A superfície da vertente de inserção apresenta morfologia côncava e declive acentuado, a cavidade está disposta em na alta vertente norte da Serra da Igreja. Está inserida em afloramento com blocos basculados, presença de vegetação típica da caatinga no entorno. O acesso a caverna é em declive abrupto, com feições de dissolução (karren) nas bordas.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

Mármore recristalizado cinza claro, impuro, com textura sacaroidal, lentes calssiliciclasticas centimétricas. Intrusões de pegmatito e níveis milimétricos a centimétricos de colofanito associado.

Cavidade em tálus e blocos basculados. Não foram obtidas medidas estruturais.



CAVIDADE W-16

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

Entrada em declive acentuado com caneluras de dissolução (lapiesamento fissural vertical e horizontal) nas paredes da entrada. A morfologia é irregular e indefinida. Blocos basculados e matacões encaixados compões piso e teto da cavidade. Nota-se feições de dissolução nos matacões e caneluras vadosas, próximo a clarabóia. Não há zona afótica acessível.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-

Não foram observadas feições hidrológicas ativas. A caverna recebe o aporte de águas meteóricas com a entrada direta de chuva na cavidade. Há marcas de escorrimento de água na parede. O material terrígeno depositado na parte distal sugere também alimentação hidrológica de fluxos de vertente.

CAVIDADE W-16

Depósitos clásticos

Presença de deposito sem valor científico

Predominam matacões angulosos e clastos autóctones. Na parte distal presença de sedimento fino de coloração alaranjada (terrígeno).

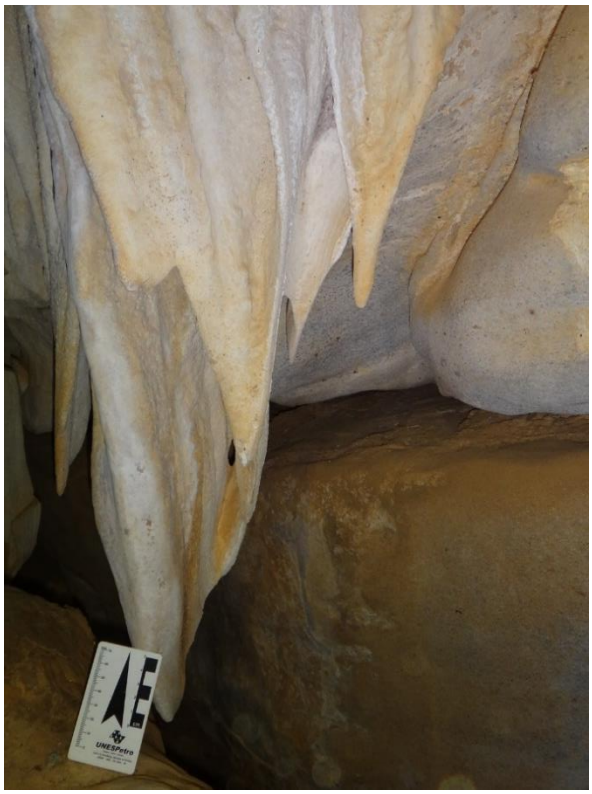


Depósitos químicos

TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Cortinas	Estalactites	-
-	-	-	-	

A caverna apresenta espeleotemas. Há coraloides próximos a entrada e na parte distal há concentração de estalactites, escorrimentos, crosta em colunas centimétricas e cortinas.



CAVIDADE W-16

Gênese

Epigênica (singenética)

Depósito de tálus

Gênese a partir da ampliação de fraturas verticais e abatimento e acomodação de blocos.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

-

CAVIDADE W-16



Zonação

- 40% Entrada, 60% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Micro-organismos amarelo, branco, rosa, laranja, verde, Líquens, Fungos



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Guano, Fezes



Vestígios

- Exoesqueleto de Araneae, Diplopoda, Coleoptera, Amblypygi, Isopoda, Homoptera, Lepidoptera, Formicidae, Hymenoptera, Opiliones, Concha cônica e espiral, Pena, Caminho de cupim inativo, Pele de cobra

CAVIDADE W-16

Caracterização da fauna

- Araneae, Schizomida, Coleoptera, Collembola, Pseudoscorpiones, Trombidiformes, Sarcoptiformes, Mesostigmata, Neuroptera, Orthoptera, Lepidoptera, Hymenoptera, Diptera, Opiliones, Gastropoda, Amblypygi



Vertebrados

- Chiroptera: *Peropteryx sp., Furipterus horrens.*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Kambiwa sp.n., Carapoia sp.n., Cyphoderus sp.nov.6*



Presença de espécie ameaçada de extinção

- *Furipterus horrens*

CAVIDADE W-17

UTM X:	413561
UTM Y:	9495714
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	556
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Topo

Presença de vegetação típica da caatinga no entorno de afloramento rochoso e blocos basculados. A caverna está inserida na alta vertente norte da Serra da Igreja, a superfície da vertente apresenta morfologia côncava e declive acentuado. O afloramento de inserção apresenta feições cársticas de dissolução (Solution Pit/basin, Ran pit) e cavernas.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

Mármore branco, recristalizado, de textura grossa (sacaroidal) e heterogêneo, lentes calssiliciclasticas centimétricas. Acamamento reliquiar visível, níveis milimétricos a centimétricos de mineralização de colofanito associado.

Cavidade em tálus e blocos basculados. Não foram obtidas medidas estruturais.



CAVIDADE W-17

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

Cavidade constituída por talus e blocos basculados empilhados. Apresenta um único salão com teto, piso e parede irregulares. Piso em declive a partir da entrada, composto de blocos e sedimento terrígeno. A caverna não apresenta zona afótica.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-

A caverna não apresenta atividade hidrológica ativa, apenas marcas de escoamento de água na parede em época de chuvas.

CAVIDADE W-17

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

O piso da cavidade é de sedimentos arenosos com folhiços e raízes associados. Presença de clastos angulosos autóctones. Há alguns blocos centimétricos de pegmatitos no piso da caverna.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Cortinas	Estalactites	-
-	-	-	-	

Os espeleotemas observados são coraloides, escorrimentos, estalactites centimétricas. A superfície dos espeleotemas está em processo de corrosão. Presença de crosta branca e crosta vermelha.



CAVIDADE W-17

Gênese

Depósito de tálus

-

Cavidade formada por espaço entre matacões métricos (tálus).

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

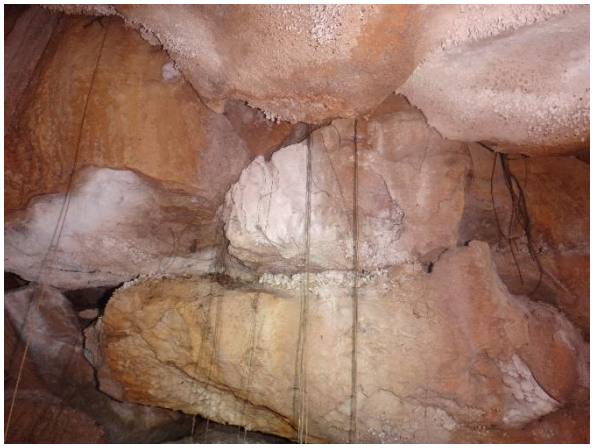
Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE W-17



Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Micro-organismos amarelo, branco, verde, Líquens, Fungos



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Guano, Fezes



Vestígios

- Exoesqueleto Amblypygi, Araneae, Diplopoda, Coleoptera, Isopoda, Lepidoptera, Concha espiral e cônica, Caminho de cupim inativo,

CAVIDADE W-17

Caracterização da fauna

- Araneae, Hemiptera, Orthoptera, Ixodida, Amblypygi, Hymenoptera, Coleoptera, Diptera, Pseudoscorpiones, Collembola



Vertebrados

- Ausente

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- *Carapoia sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE W-18

UTM X:	414167
UTM Y:	9495370
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	517
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Média vertente

A caverna está inserida em um afloramento rochoso . A entrada da caverna está em média vertente, so setor sul da Serra da Igreja. com entrada voltada para SW.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

160/60

- -

FRATURA

- -

FALHA

215/20

A caverna é constituída de mármore recristalizado com bandamento de leitos mais e menos impuros. Presença de intrusão de pegmatito boudinado.

Dobras recumbentes, isoclinais com eixo leste/oeste.



CAVIDADE W-18

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

A caverna se desenvolve em um eixo direcionado a SW. A entrada da cavidade apresenta uma morfologia fissural vertical, ao longo de um plano de fratura. Após a entrada, a caverna toda se desenvolve em uma morfologia lenticular sub-horizontal, com teto baixo e inclinado, acompanhando a inclinação do acamamento reliquiar. Os leitos mais impuros do mármore sobressaem na parede por dissolução diferencial.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-

Foi registrado gotejamento ativo incipiente em estalactite, na parte central da cavidade, considerando eventos de chuva ao longo da semana da visita. Observou-se apenas marcas de escoamento de água na parede. Na parte distal da cavidade há uma drenagem intermitente próxima ao piso. Essa caverna absorve parte de água de escoamento de vertente em época de chuva.

CAVIDADE W-18

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Sedimento fino e seixos concentrados no leito de drenagem intermitente.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Estalactites	Marquise	-	-
		-	-	

Os depósitos químicos se concentram na porção NW da caverna. Ocorrem cortinas, escorrimento, estalactite, estalagmite, coluna, microtravertinos. Coralóides e crostas estão dispostos de forma generalizada, com destaque para uma área coberta de microtravertiínos que ocupam cerca de 30% do piso da cavidade. No piso junto a parede NW ocorre um canal seco com formação de crosta carbonática sobre blocos. Uma marquise centimétrica ocorre na área que, aparentemente houve empoçamento de água estagnada.



CAVIDADE W-18

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese é epigenética formada a partir da dissolução da rocha com um incremento de água superficial da vertente e água meteórica. Está associada com esses processos superficiais.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

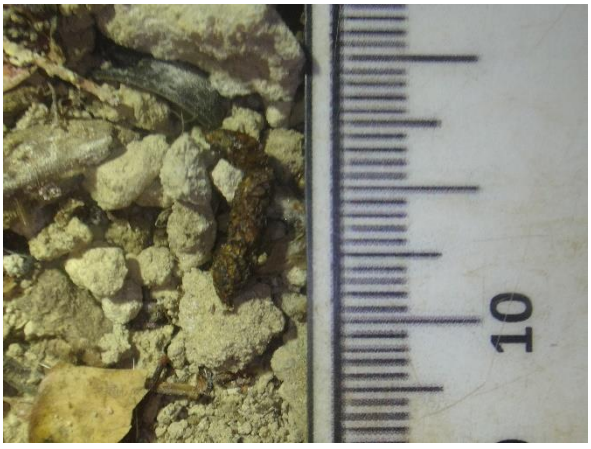
ENTORNO IMPACTADO

Sim

-

CAVIDADE W-18







Zonação

- 100% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Musgos, Micro-organismos amarelo, branco, Líquens

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Fezes, Guano

Vestígios

- Exoesqueleto de Araneae, Coleoptera, Blattaria, Opiliones, Lepidoptera, Homoptera, Amblypygi, Concha cônica e espiral

CAVIDADE W-18

Caracterização da fauna

- Amblypygi, Araneae, Diplopoda, Psocoptera, Zygentoma, Ixodida, Orthoptera, Lepidoptera, Hemiptera, Hymenoptera, Spirobolida, Gastropoda



Vertebrados

- Chiroptera: *Peropteryx sp.*

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- *Kambiwa sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE W-19

UTM X:	413899
UTM Y:	9495347
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	531
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Afloramentos menores -

Média vertente

A caverna está inserida em um patamar rochoso na média vertente sul da Serra da Igreja. a A vertente a montante é de declive suave e apresenta vegetação preservada no entorno. O afloramento é caracterizado pela presença de blocos e matacões basculados pegmatito e mármore.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

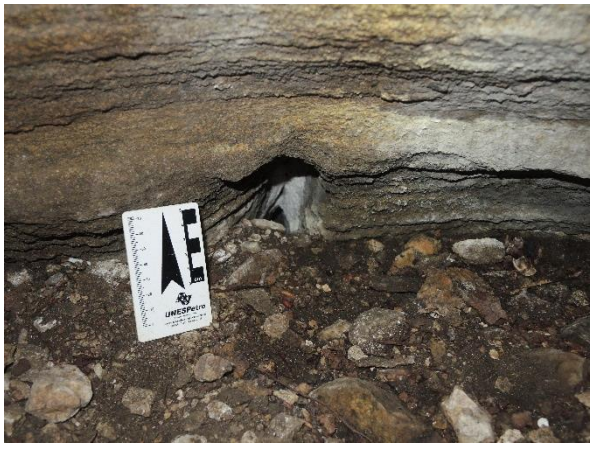
- -

FALHA

- -

Mármore recristalizado com bandamento de leitos centimétricos mais e menos impuros. Presença de intrusão de pegmatito boudinado. No teto, litologia é composta principalmente pelo pegmatito e o piso, pelo mármore.

Observa-se dobra métrica recumbente com eixo de plano axial E-W, a qual controla o desenvolvimento principal dessa cavidade.



CAVIDADE W-19

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -

A caverna apresenta duas entradas, sendo que a principal é composta por diáclase sentido NE-SW. O teto é irregular, composto principalmente por blocos basculados, com a presença de claraboias entre os blocos. O piso da cavidade é um piso em declive suave e constitui um amplo conduto, que corresponde a uma drenagem intermitente. A seção no conduto da drenagem apresenta um teto semi-circular, com um leve entalhe lateral junto ao piso. Próximo às claraboias, a morfologia é irregular, devido a características de blocos basculados.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento -

- -

Na cavidade não foi observada atividade perene. O conduto principal capta a água da vertente acima. Nas claraboias, de forma pontual, é possível que ocorra entrada direta de água meteórica. Ao longo das paredes ocorrem pequenos canais com marcas de escoamento de água, com aporte de matéria orgânica, sementes e sedimento.

CAVIDADE W-19

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

O piso da cavidade é composto de sedimento fino e blocos e calhaus, sendo que todo o conduto principal apresenta esse preenchimento sedimentar. De forma lateral, ao longo da parede, ocorrem condutos adentrando na caverna, de forma perpendicular ao conduto principal, com também entrada de sedimentos finos associados à matéria orgânica no piso desses condutos.
Sedimentos autóctones correspondem a blocos angulosos abatidos.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides - - - -
- - - -

Os depósitos químicos observados são coralóides e crostas de forma generalizada.



CAVIDADE W-19

Gênese

Epigênica (singenética)

Depósito de tálus

Em relação à gênese, caverna é formada em tálus, entretanto, a partir do momento que aumenta a entrada de água em meio a esse depósito de tálus, também ocorre uma associação de um processo de dissolução no piso da cavidade, com o entalhamento dessa drenagem intermitente.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

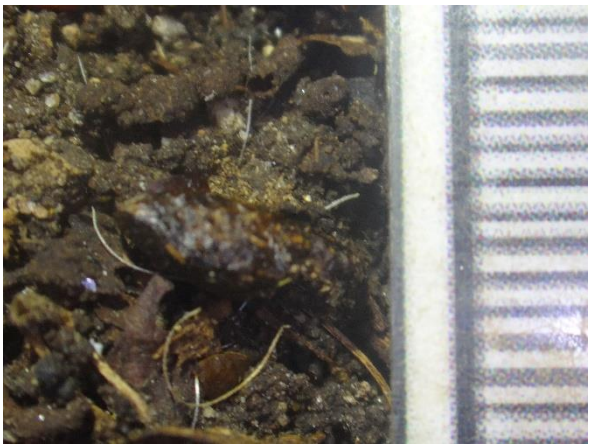
Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

-

CAVIDADE W-19







Zonação

- 60% Entrada, 40% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Micro-organismos amarelo, branco, verde, laranja, Líquens, Fungos

Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Guano, Fezes

Vestígios

- Exoesqueleto de Araneae, Coleoptera, Diplopoda, Lepidoptera, Amblypygi, Formicidae, Concha espiral e cônica

CAVIDADE W-19

Caracterização da fauna

- Araneae, Archaeognatha, Isopoda, Pseudoscorpiones, Blattaria, Hemiptera, Orthoptera, Diplura, Coleoptera



Vertebrados

- Ausente

Presença de troglóbios

- Ausente



Presença de táxons novos

- *Ninetinae gen.n.sp.n.*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE W-20

UTM X:	413905
UTM Y:	9495332
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	525
Litologia:	Carbonática
Compartimento:	Inselberg - Serra da Igreja

Inserção na paisagem

Maciço -

Média vertente

Apresenta duas entradas, está inserida em quebra de relevo em uma área de afloramento rochoso, com ausência de solo e desnível acentuado. A vertente de inserção corresponde a porção sul da Serra da Igreja. No entorno, há presença de áreas mais planas e vegetação de pequeno e médio porte. A caverna W-20 a jusante da cavidade W-19.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

A caverna se desenvolve no contato de mármore e pegmatito. No teto predomina o pegmatito e no piso, o mármore. Mármore recristalizado com bandamento de leitos mais e menos impuros. Presença de intrusão de pegmatito concordante com foliação sub-horizontal e por vezes boudinado.



A rocha corresponde a uma grande dobra, e a caverna se desenvolve no plano axial E-W.

CAVIDADE W-20

Morfologia

PADRÃO PLANIMÉTRICO

Retilíneo -



A caverna apresenta duas entradas sendo que uma delas se desenvolve ao longo de plano de fratura vertical, sentido N-S, perpendicularmente ao conduto principal. A orientação principal em planta corresponde a SW, com desenvolvimento perpendicular ao longo de fraturas (sentido N-S). A seção próxima a entrada é fissural vertical ao longo do plano de fratura e ao longo do conduto principal da caverna, a morfologia é lenticular ao longo dos planos do acamamento reliquiar.
Observa-se feições na cavidade como canalículos, seguindo fraturas principalmente N-S, entalhes laterais no conduto principal próximo ao piso e um pilar composto de pegmatito próximo a entrada secundaria.

Dinâmica hidrológica

FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Presença Indicativos de atividade intermitente



TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Poça

-

-

Foi evidenciada no momento da visita a presença de escoamento de água ao longo das paredes e empoçamento dessa água em microtravertinos.
Observa-se indicativos de aporte de água intermitente, ao longo de canículos na parede e no próprio piso da cavidade. O conduto principal recebe escoamento pluvial concentrado via vertente.

CAVIDADE W-20

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

O piso do conduto principal é composto por preenchimento de sedimento fino, argila e areia fina, associadas a clastos e blocos angulosos com formas de placas, possivelmente abatidos do teto da cavidade que é formada pelo pegmatito.

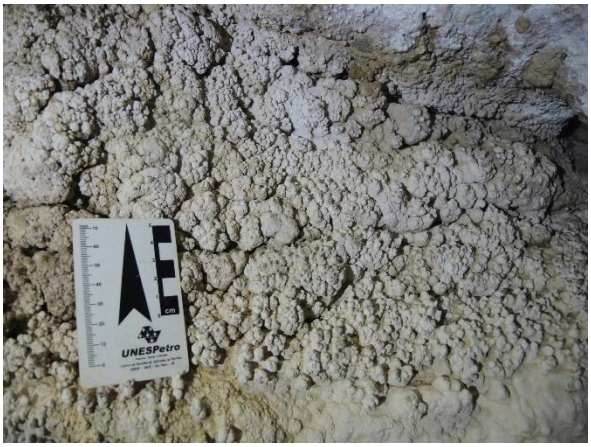


Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides	Escorrimentos	Travertinos	-	-
-	-	-	-	

Os depósitops químicos observados foram escorrimento, microtravertinos, coraloides brancos com aspecto de couve-flor e crostas.



CAVIDADE W-20

Gênese

Epigênica (singenética)

-

A gênese da cavidade é epigenética, formada a partir da dissolução do mármore em contato com o pegmatito, que recebe aporte sedimentar de água pluvial e escoamento de vertente à montante.

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Não

-

CAVIDADE W-20



Zonação

- 100% Penumbra

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Micro-organismos amarelo, branco, verde, Líquens, Fungos



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detrito vegetal, Guano, Fezes



Vestígios

- Exoesqueleto de Coleoptera, Araneae, Formiciadae, Homoptera, Opiliones, Lepidoptera, Conchas cônica e em espiral

CAVIDADE W-20

Caracterização da fauna

- Araneae, Opiliones, Coleoptera, Orthoptera, Diptera, Isoptera, Pseudoscorpiones



Vertebrados

- Reptilia: *Phyllopezus pollicaris,* Chiroptera: *Lonchophylla sp.nov., Glossophaga sp.*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- *Marma sp.n., Lonchophylla sp.nov*

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

CAVIDADE W-21

UTM X:	414390
UTM Y:	9495302
SIRGAS 2000, 24 S	
Elevação:	488
Litologia:	Gnaisse
Compartimento:	Remanescentes do Planalto Residual Sertanejo

Inserção na paisagem

Depósito de tálus -

Baixa vertente

Caverna situa-se na margem de uma drenagem intermitente encaixada em vale sentido NW/SE. No sopé da vertente sul da serra da Igreja. Está inserida em uma superfície elevada composta por afloramento de gnaisse com blocos basculados e tálus. Vegetação preservada no entorno.



Litologia e geologia estrutural

ACAMAMENTO

- -
- -

FRATURA

- -

FALHA

- -

gnaisse de granulação média a grossa, com tonalidades cinzentas. Nota-se mineral turmalina.

Cavidade em tálus e blocos basculados. Não foram obtidas medidas estruturais.



CAVIDADE W-21

Morfologia



PADRÃO PLANIMÉTRICO

Indefinido -

Caverna apresenta um salão de entrada ampla, é composta por matacões e blocos basculados de gnaisse. O teto é constituído de um grande matacão de gnaisse sustentado por blocos menores formando as paredes da cavidade.
Paredes irregulares e piso plano com sedimento e folhiços.

Dinâmica hidrológica



FEIÇÕES HIDROLÓGICAS

Ausência Indicativos de atividade intermitente

TIPOS DE FEIÇÕES

Escoamento Gotejamento

-

-

Não foram observadas feições hidrológicas na cavidade, apenas marcas de gotejamento e de escoamento de água próximo ao teto.

CAVIDADE W-21

Depósitos clásticos

- Presença de deposito sem valor científico

Sedimento fino de coloração beja claro no piso de forma generalizada. Matacões e blocos angulosos autóctones. Entrada de sedimento fino, folhiços e clastos centimétricos angulosos nos interstícios de matacão da parede sul.



Depósitos químicos

- TIPOS DE ESPELEOTEMAS

Coraloides - - - -

- - - -

Presença de crostas de forma generalizada.



CAVIDADE W-21

Gênese

Depósito de tálus

-

Cavidade formada por espaço entre matacões métricos (tálus).

Conservação

CAVIDADE IMPACTADA

Não

ENTORNO IMPACTADO

Sim

-

CAVIDADE W-21



Zonação

- 100% Entrada

Organismos fotossintetizantes

- Brotos, Musgos, Micro-organismos amarelo, branco, verde, Líquens, Fungos



Recursos tróficos

- Material Vegetal, Detritos, Raízes, Fezes, Guano



Vestígios

- Exoesqueleto de Araneae, Coleoptera, Blattaria, Lepidoptera, Amblypygi, Homoptera, Ninho de Hymenoptera, Pena, Concha em espiral

CAVIDADE W-21

Caracterização da fauna

- Isopoda, Zygentoma, Orthoptera, Araneae, Blattaria, Coleoptera



Vertebrados

- Chiroptera: *Peropteryx sp.*



Presença de troglóbios

- Ausente

Presença de táxons novos

- Ninetinae gen.n.sp.n., *Kambiwa* sp.n.

Presença de espécie ameaçada de extinção

- Ausente

ANEXO VIII

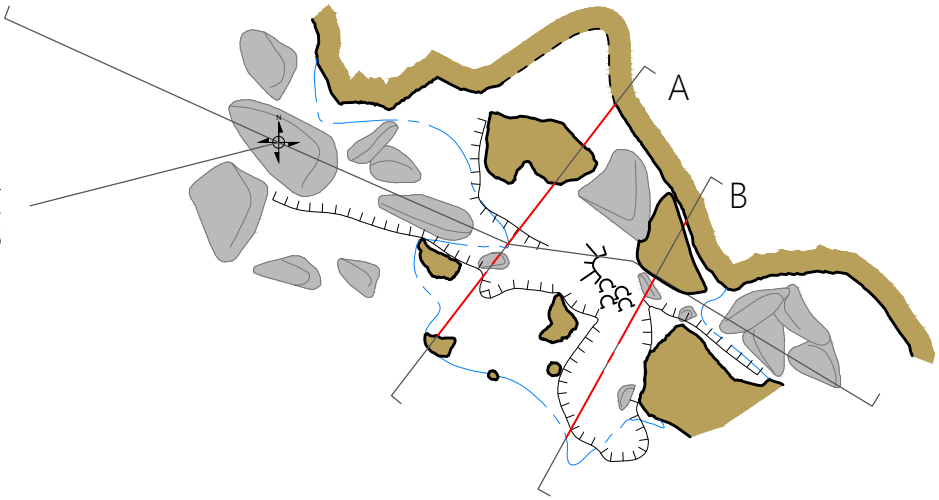
MAPAS TOPOGRÁFICOS DAS CAVIDADES

CAVIDADE

E-01

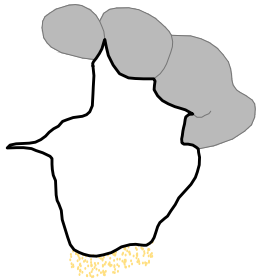
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA

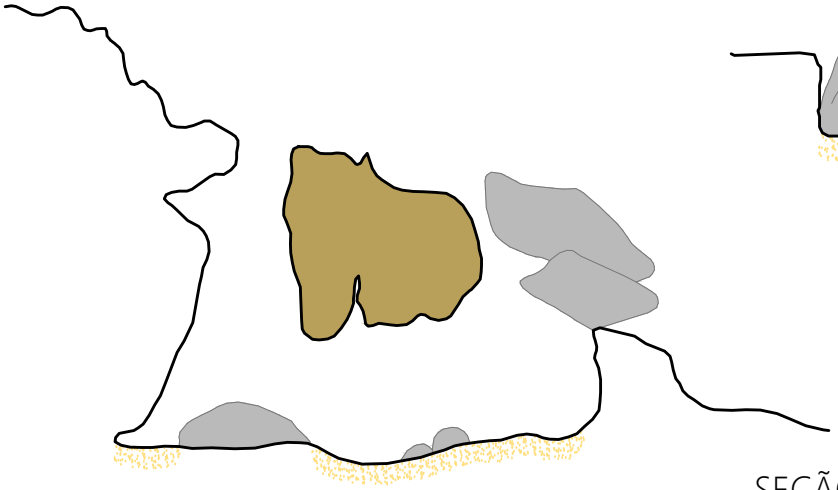


PERFIL

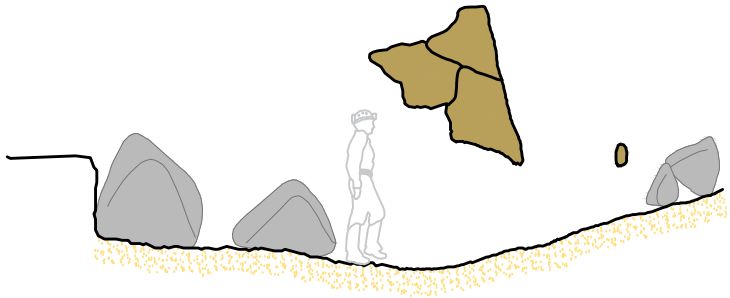
UTM E: 415651
UTM N: 9495914
ALT(m): 535



SEÇÃO A



SEÇÃO B



PERFIL

N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

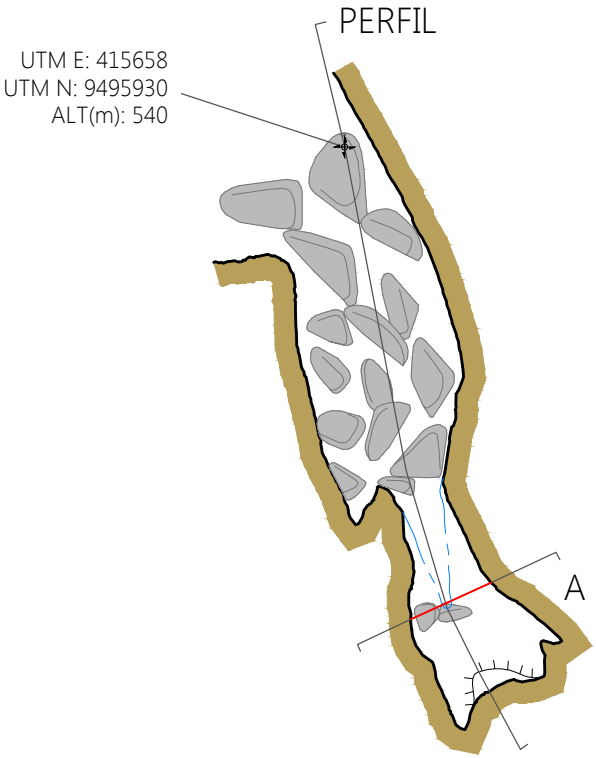
1,7	0,3	4,8	10
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

E-02

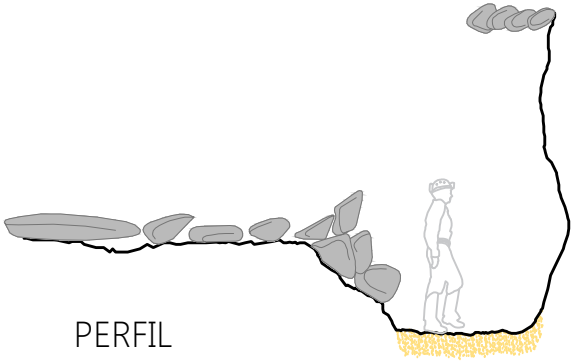
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA





SEÇÃO A



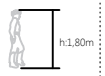
PERFIL



3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

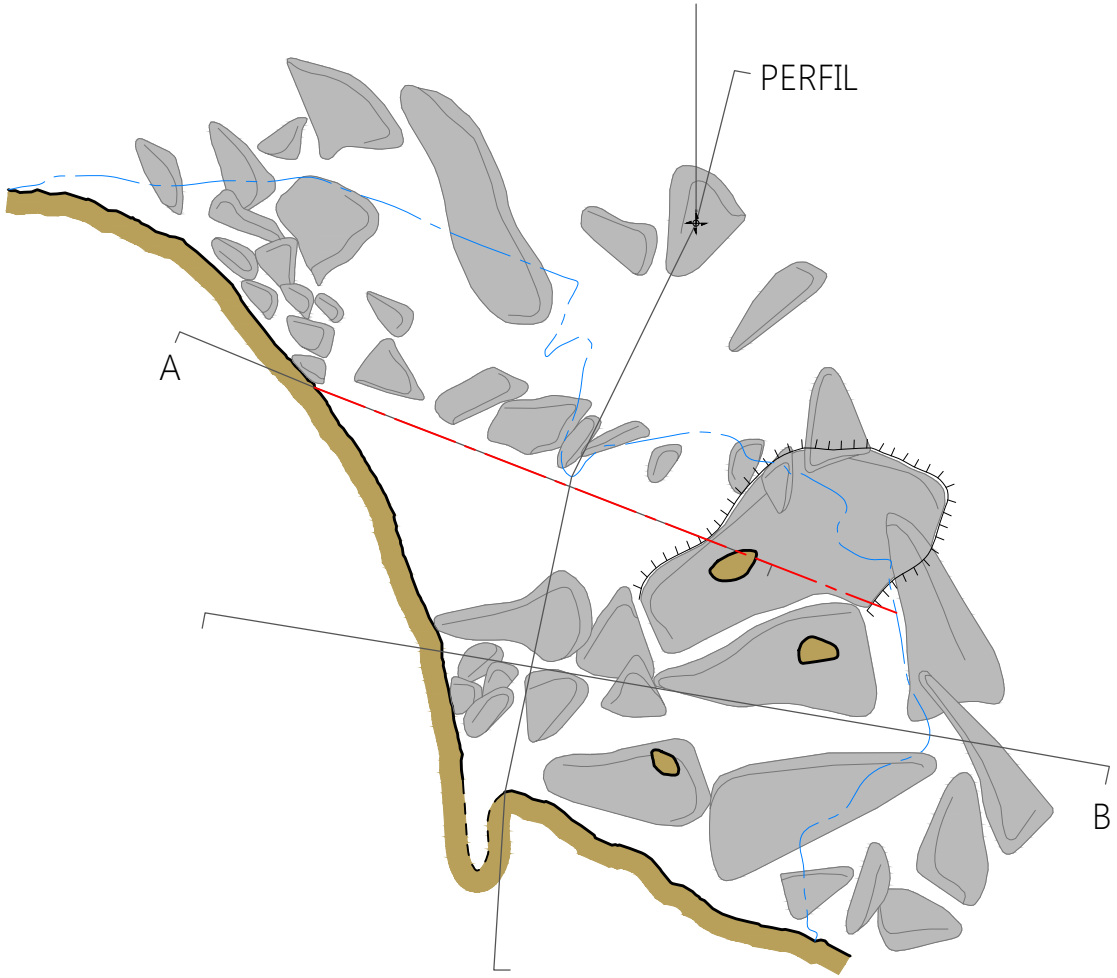
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

1,1	0,1	1,5	3
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

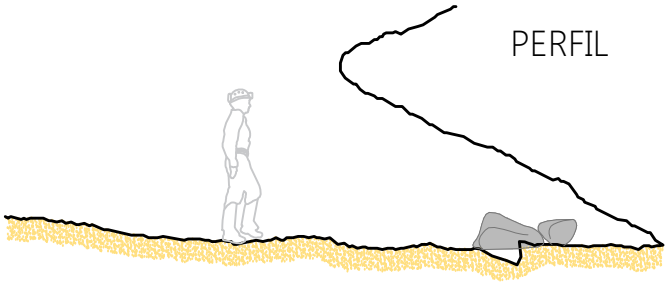
CAVIDADE
E-03
SANTA QUITÉRIA/CE

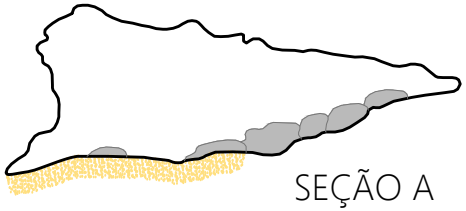
PLANTA BAIXA

UTM E: 415772
UTM N: 9495927
ALT(m): 557

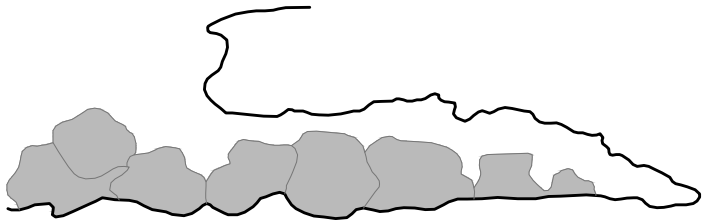


PERFIL





SEÇÃO A



SEÇÃO B

N

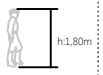
3 m

CARSTE CIÊNCIA AMBIENTAL

CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

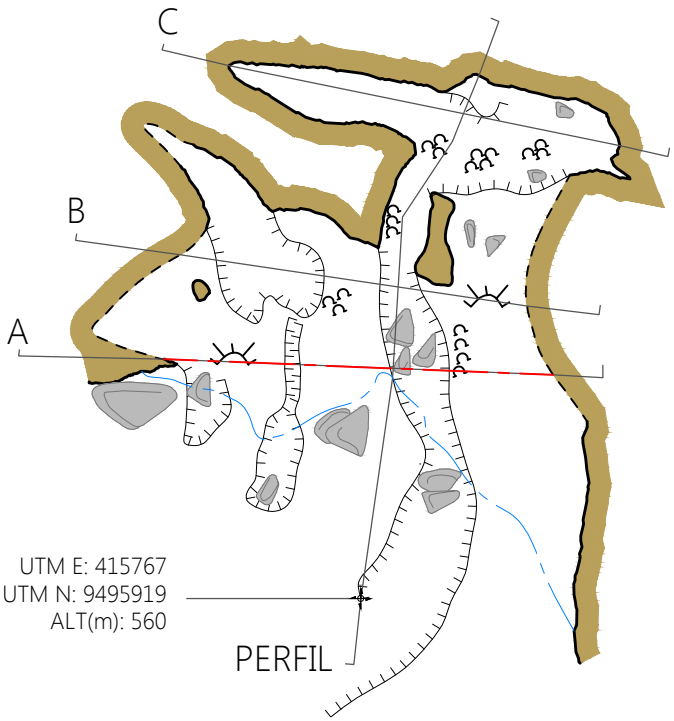
3,8	0,2	20,8	16
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

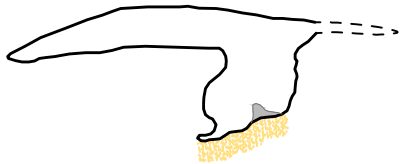
E-04

SANTA QUITÉRIA/CE

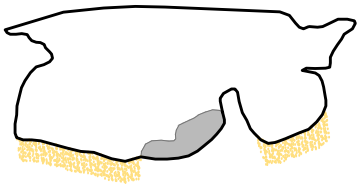
PLANTA BAIXA



SEÇÃO A



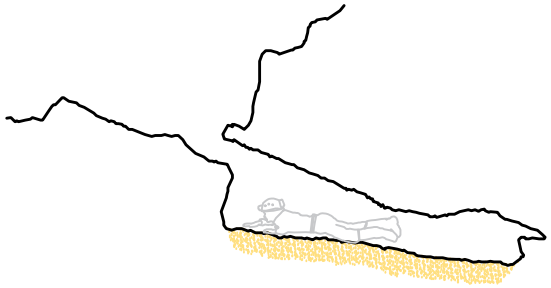
SEÇÃO B



SEÇÃO C



PERFIL

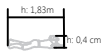




3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

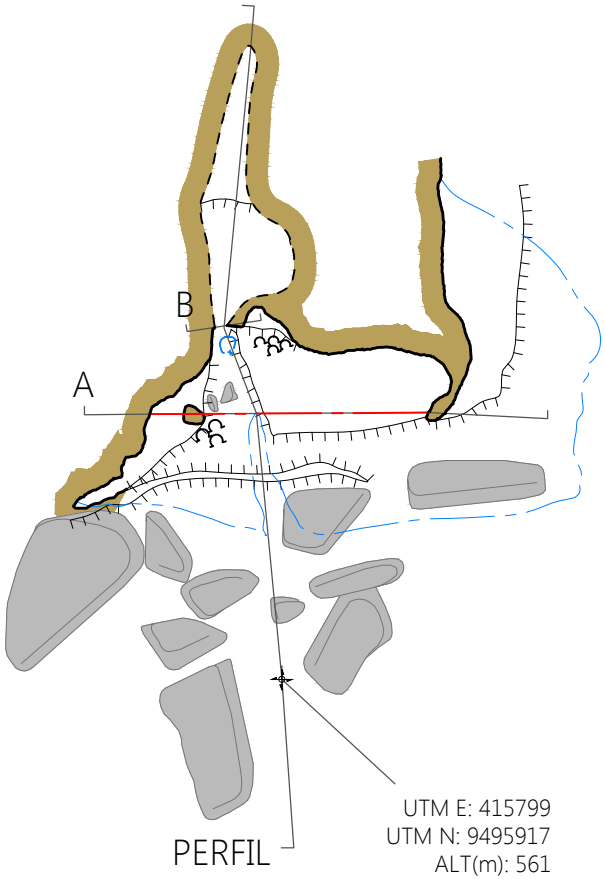
10,8	0,2	11,4	8
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

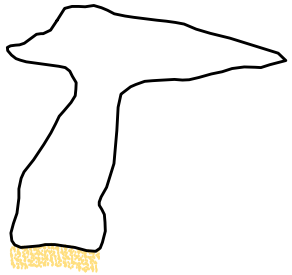
E-05

SANTA QUITÉRIA/CE

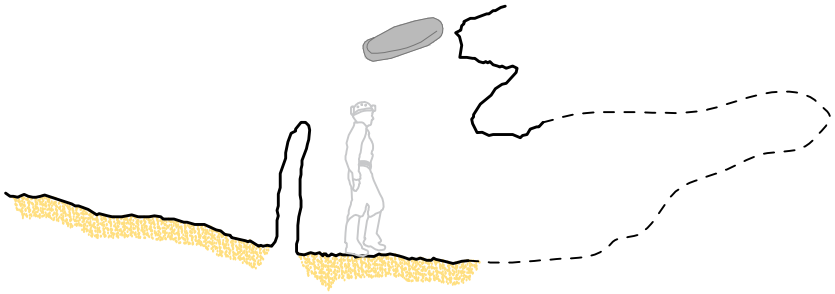
PLANTA BAIXA



UTM E: 415799
UTM N: 9495917
ALT(m): 561



SEÇÃO A



PERFIL



SEÇÃO B

N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Coraloide
- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

1,3	0,3	2,5	3
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

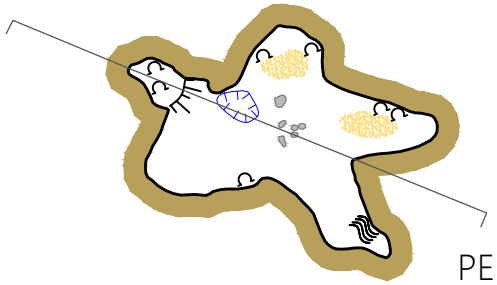
CAVIDADE

E-06

SANTA QUITÉRIA/CE

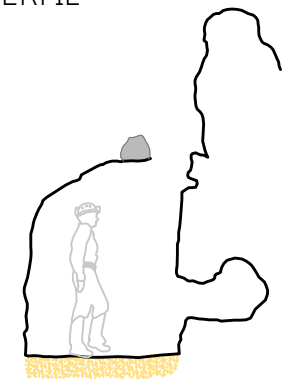
PLANTA BAIXA

UTM E: 416251
UTM N: 9495391
ALT(m): 563



PERFIL

PERFIL



N

3 m

CARSTE CIÊNCIA AMBIENTAL

CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Cortina
- Entrada vertical
- Parede
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Rosilda Paixão | Eduardo Oliveira

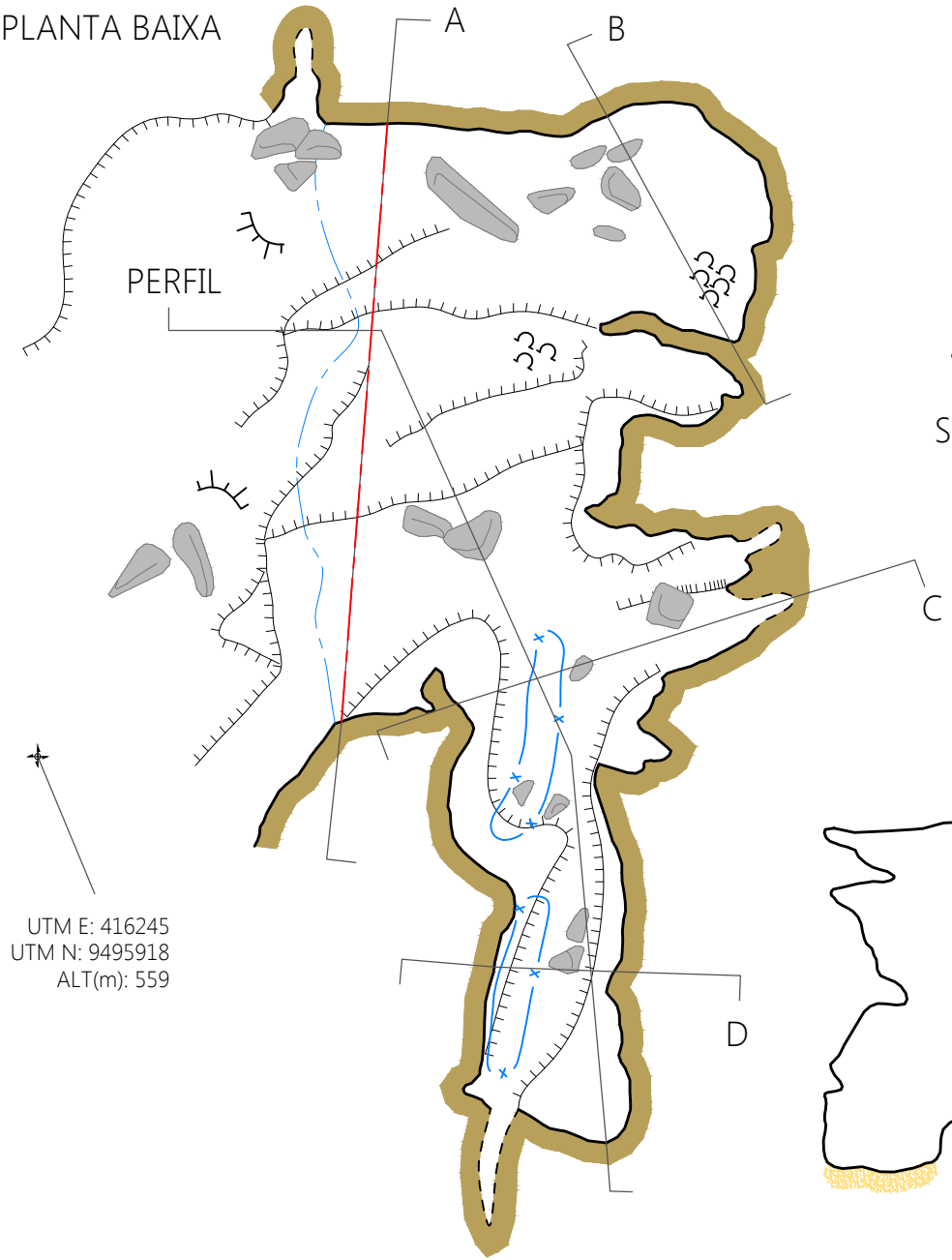
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

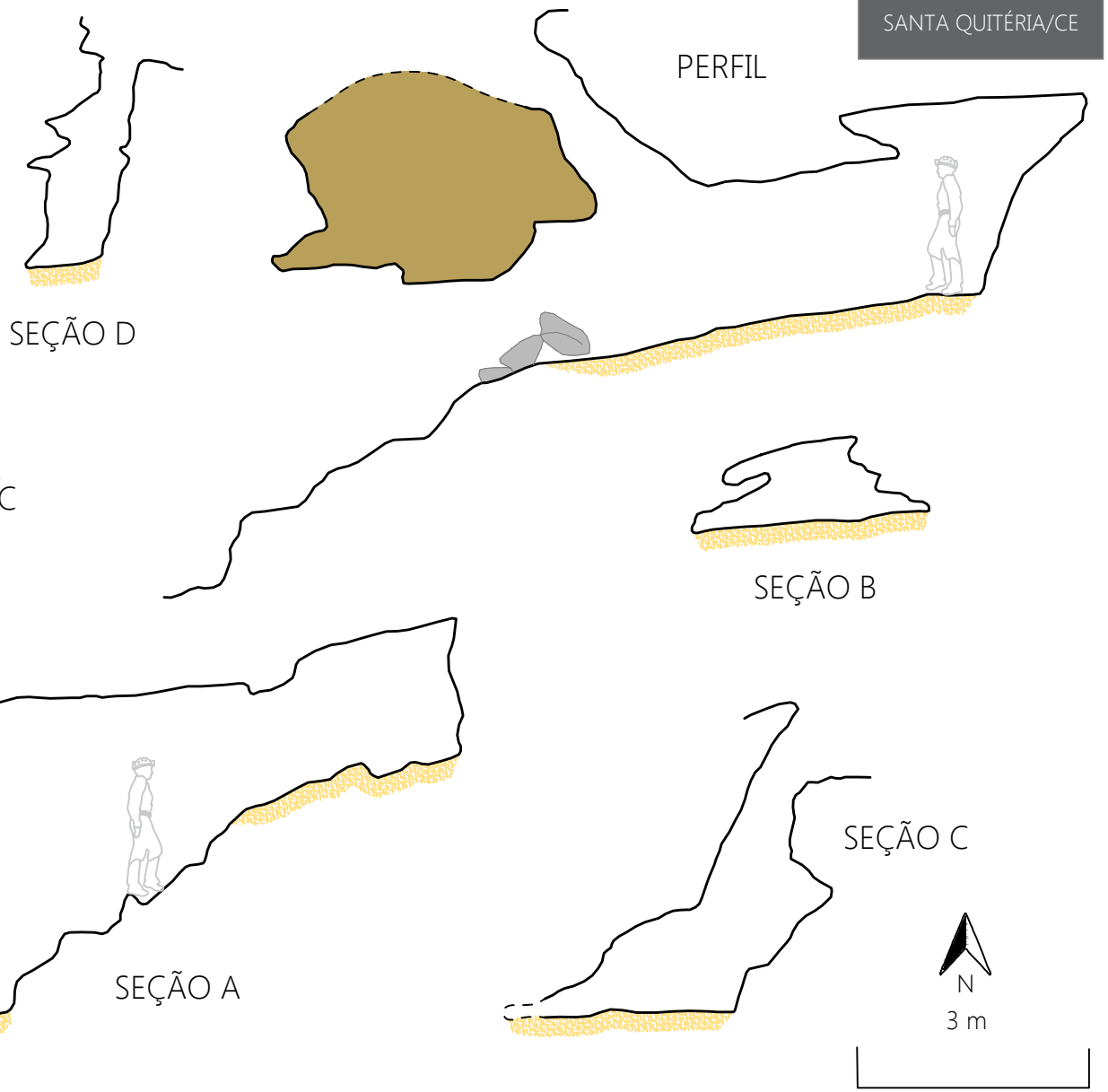
3,8	4,3	4,5	7
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE
E-07
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



UTM E: 416245
UTM N: 9495918
ALT(m): 559



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

15,3	5,8	37,7	59
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

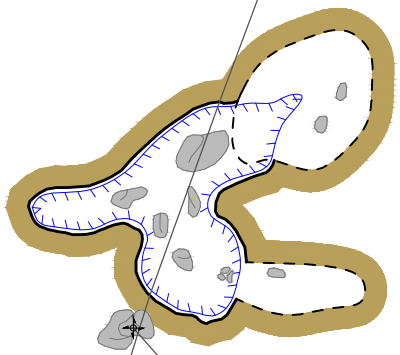
CAVIDADE

E-08

SANTA QUITÉRIA/CE

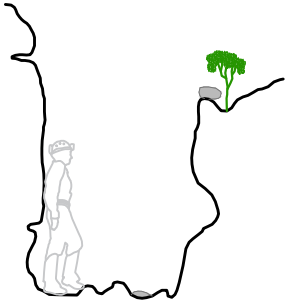
PLANTA BAIXA

PERFIL



UTM E: 416243
UTM N: 9495932
ALT(m): 568

PERFIL



N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Entrada vertical
- Parede
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Rosilda Paixão | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

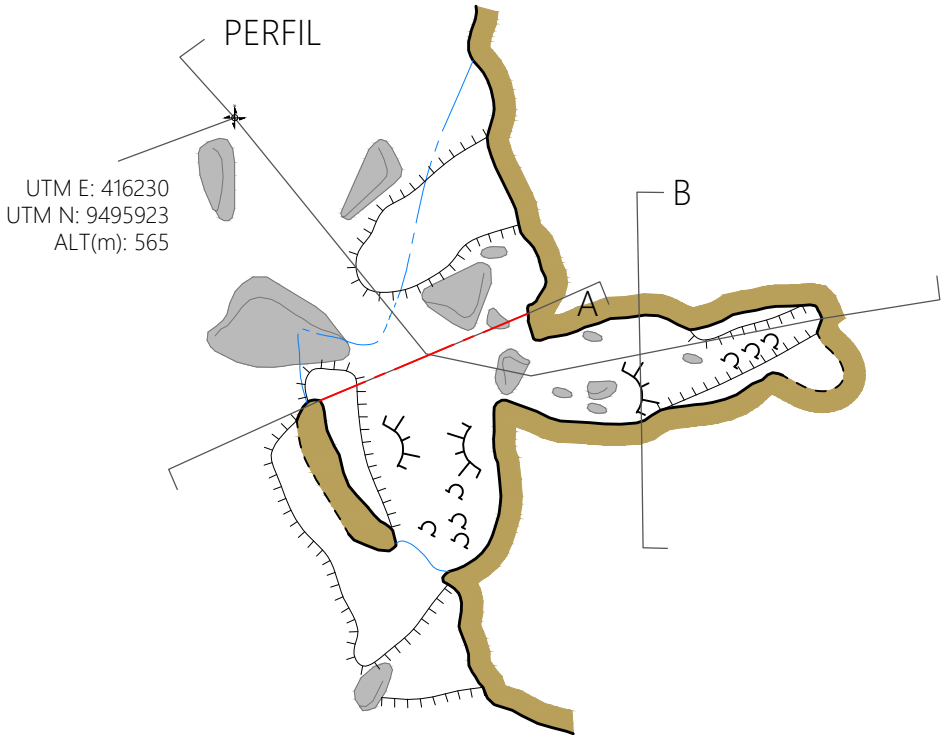
4,9	2,6	3,7	7
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

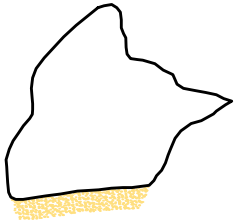
E-09

SANTA QUITÉRIA/CE

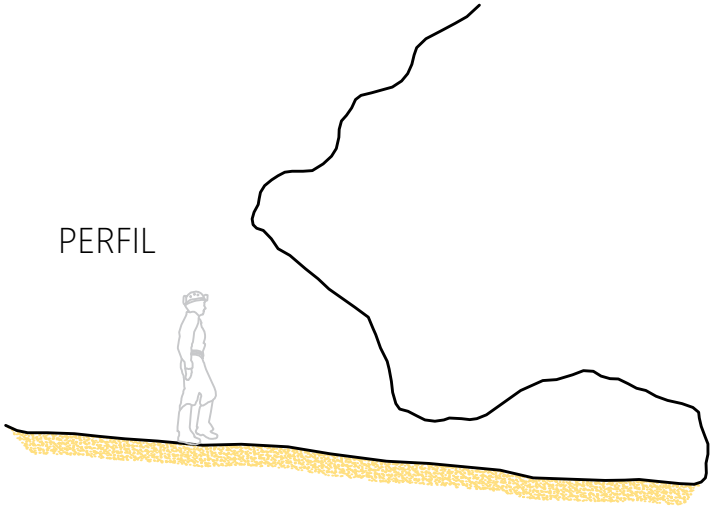
PLANTA BAIXA



SEÇÃO A

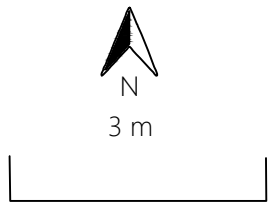


PERFIL



SEÇÃO B





CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

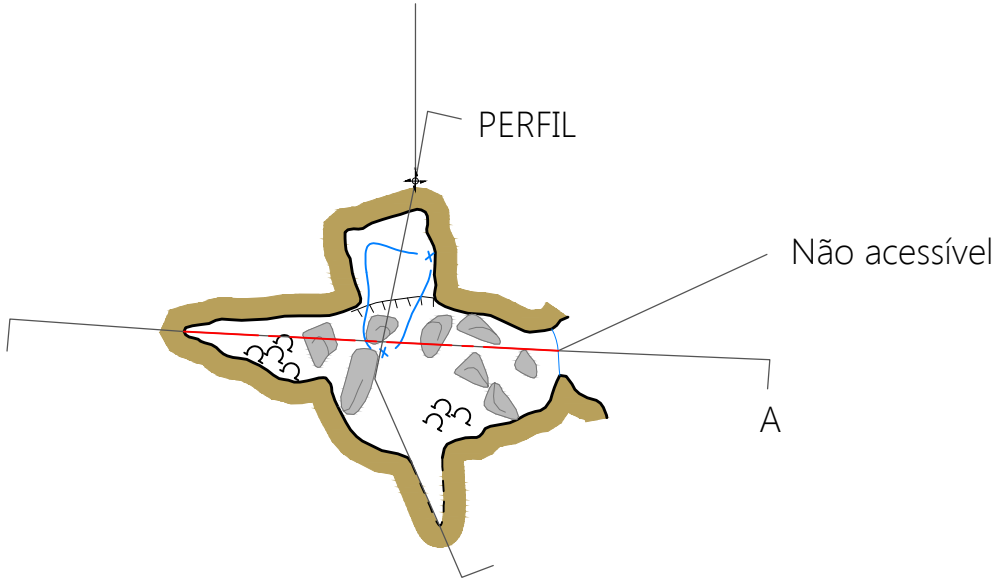
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

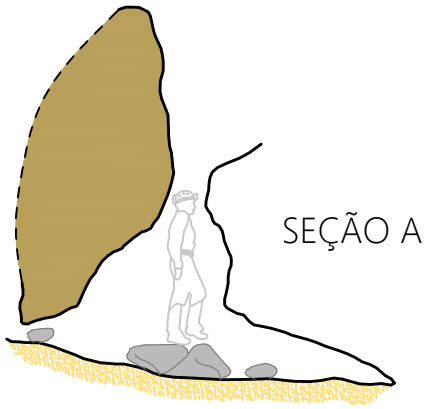
5,7	1,5	7,6	7
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE
E-10
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA

UTM E: 416206
UTM N: 9495920
ALT(m): 560









3 m

CARSTE CIÊNCIA AMBIENTAL
CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

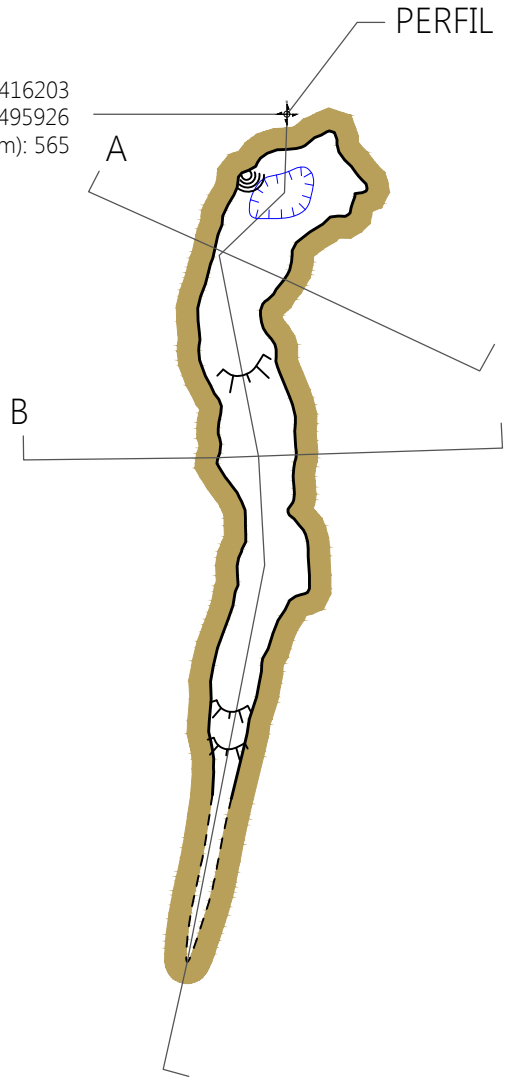
Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

1,6	2,6	3,3	3
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE
E-11
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



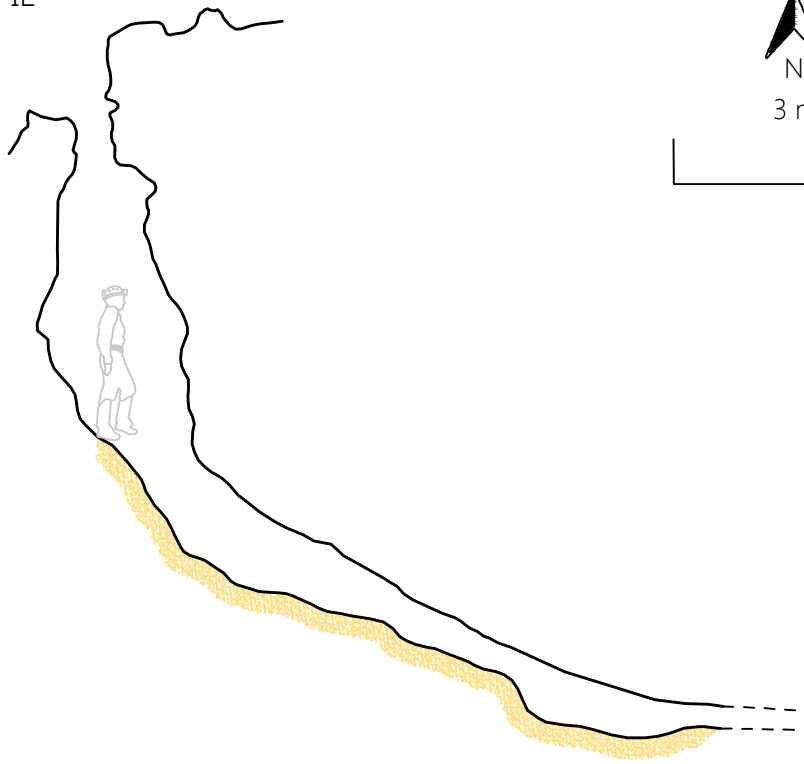
SEÇÃO A



SEÇÃO B



PERFIL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Escorrimento
- Entrada vertical
- Parede
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Rosilda Paixão | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

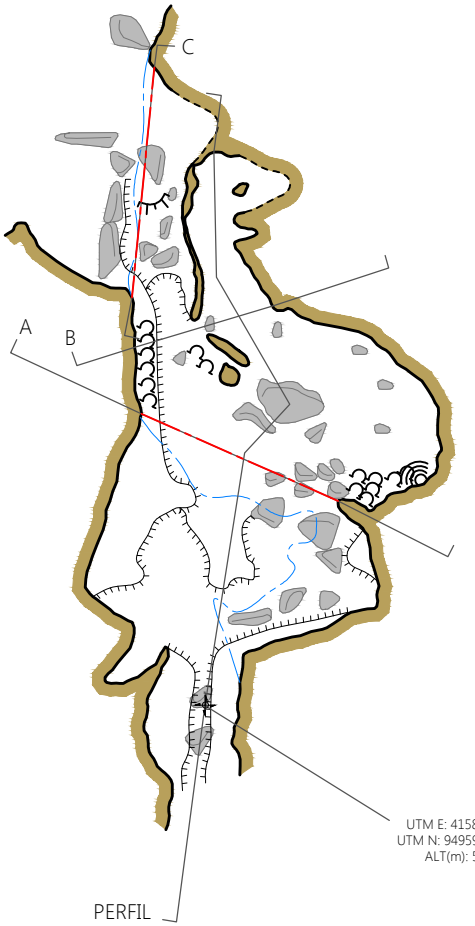
8,0	6,7	5,8	5
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

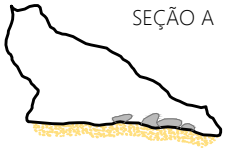
E-12

SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



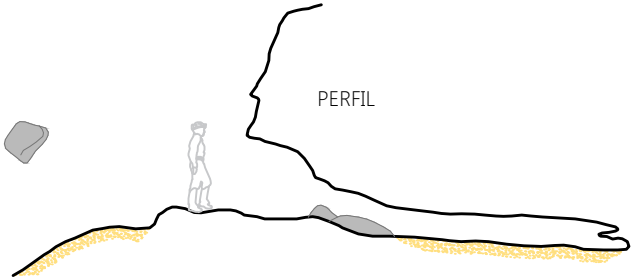
SEÇÃO A



SEÇÃO B



PERFIL



SEÇÃO C



N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

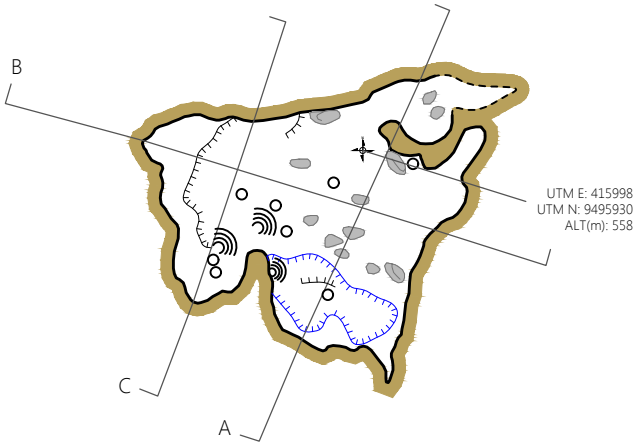
11,0	2,8	23,9	19
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

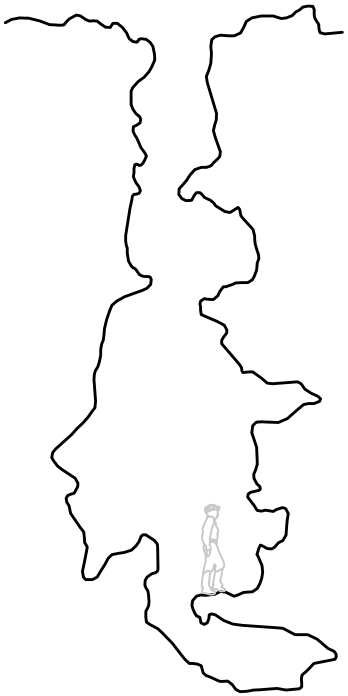
E-13

SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



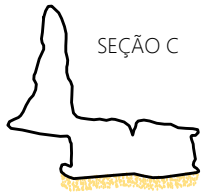
SEÇÃO A

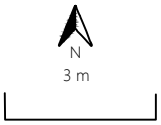


SEÇÃO B



SEÇÃO C





CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Estalactite
- Entrada vertical
- Parede
- Contorno inferido
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Escorrimento
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Rosilda Paixão | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Fevereiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

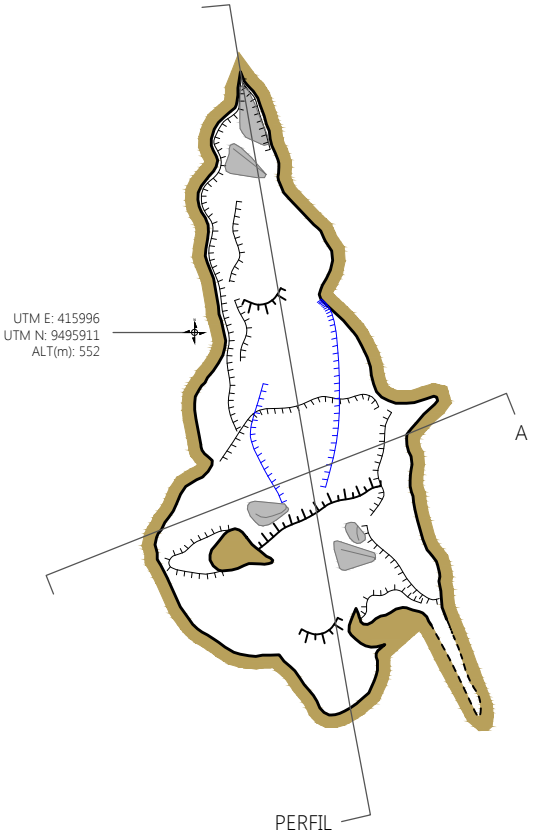
11,8	16,9	22,6	58
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

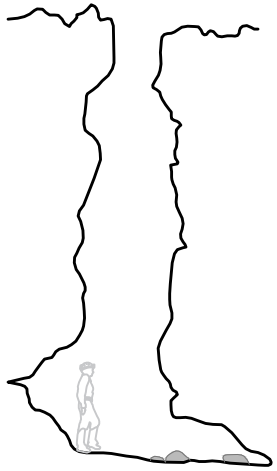
CAVIDADE

E-14

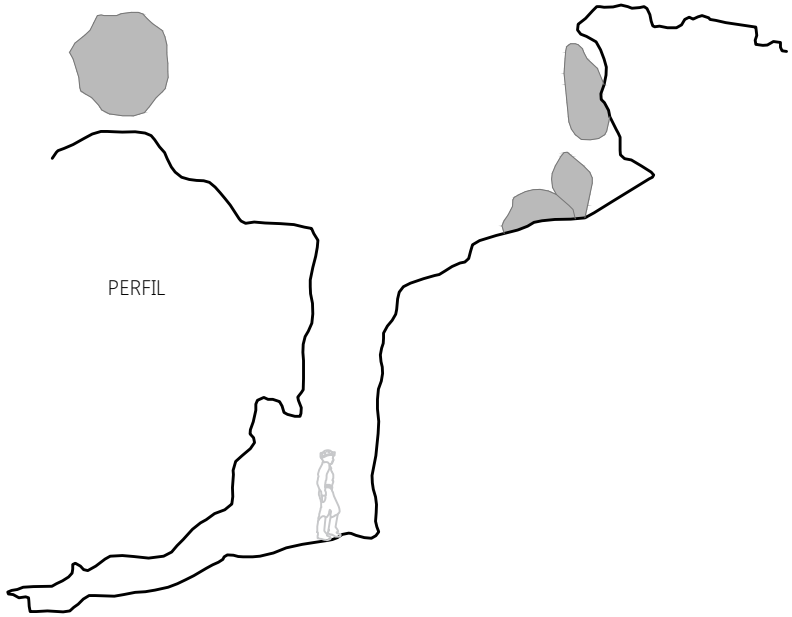
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA





SEÇÃO A



N

3 m

CARSTE CIÊNCIA AMBIENTAL

CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Entrada vertical
- Parede
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Rosilda Paixão | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Fevereiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

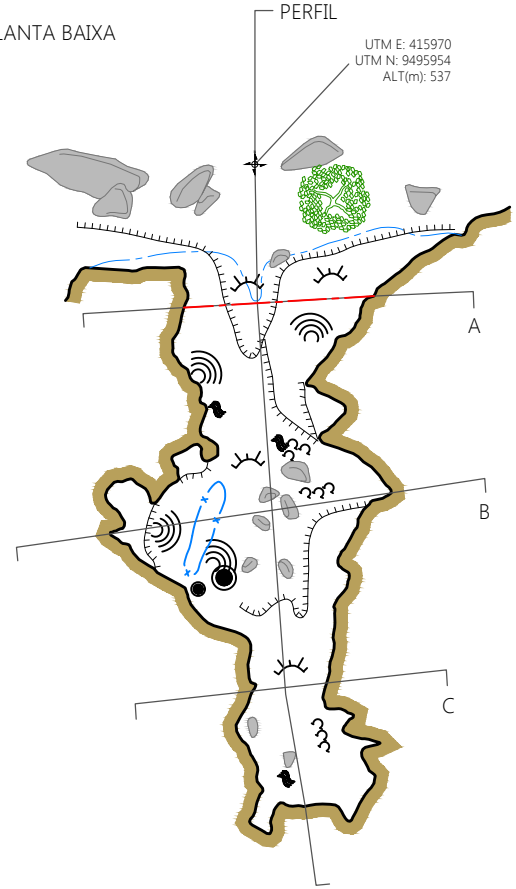
12,9	8,8	36,3	115
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

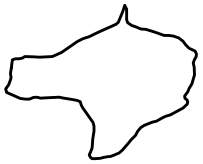
E-15

SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



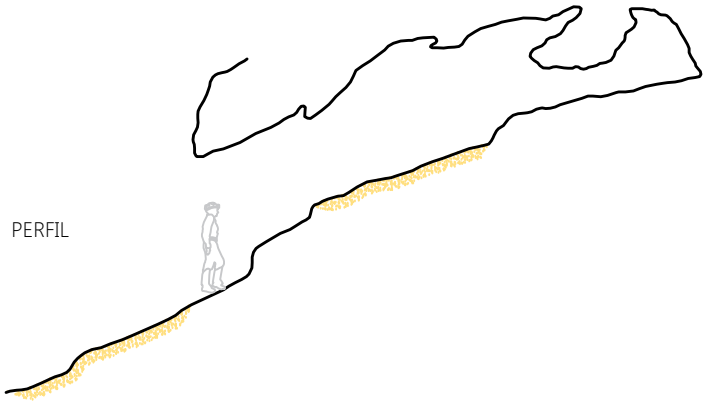
SEÇÃO A



SEÇÃO B

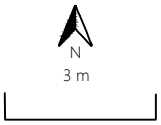


PERFIL



SEÇÃO C





CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Claraboia
- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Coluna
- Cortina
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



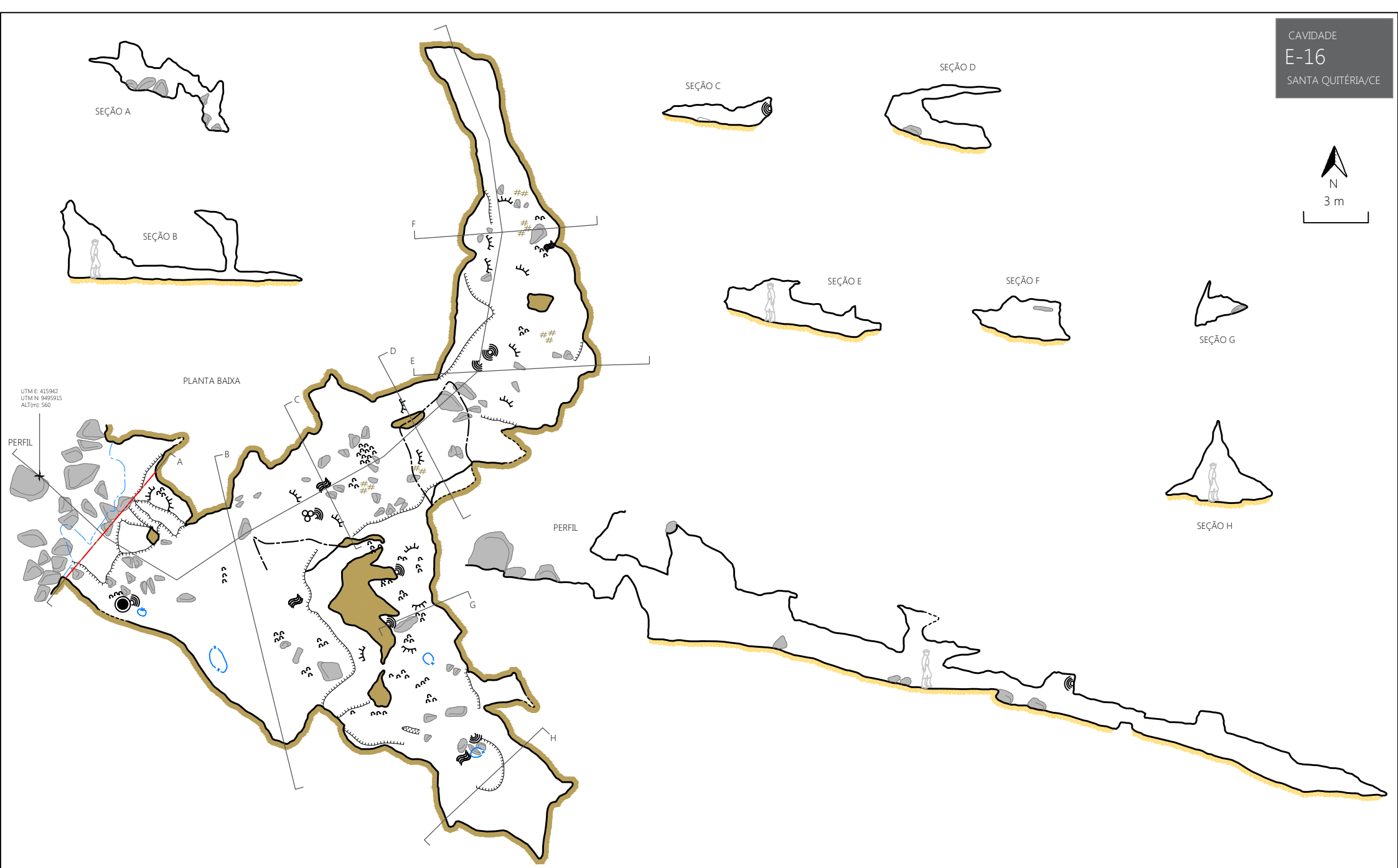
INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

13,0	7,1	29,5	42
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção inicial
- Linha d'água
- Contorno inferido
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Teto baixo
- Escorrimento
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil
- Coraloide
- Claraboia
- Cortina
- Estalactite
- Guano
- Coluna
- Seixos, calhaus e matacões

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

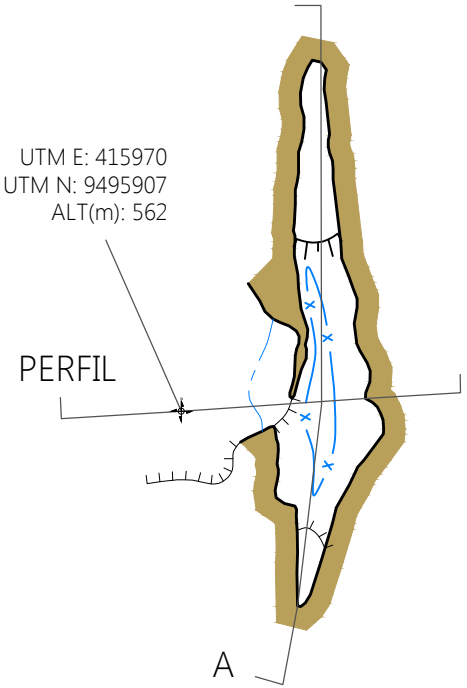
58,2	11,9	284,6	330
PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	Volume (m³)

CAVIDADE

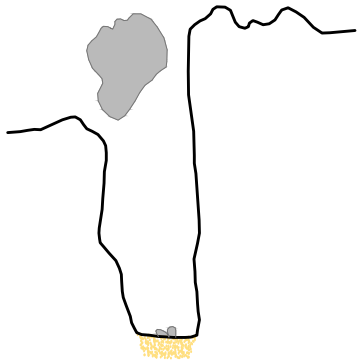
E-17

SANTA QUITÉRIA/CE

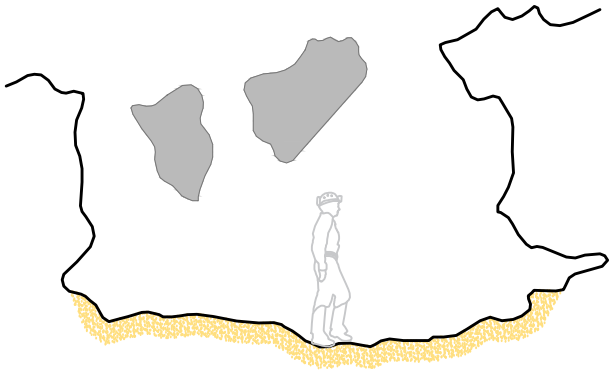
PLANTA BAIXA

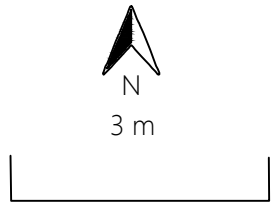


PERFIL



SEÇÃO A





CARSTE CIÊNCIA AMBIENTAL

CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Claraboia
- Parede
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Rosilda Paixão | Eduardo Oliveira

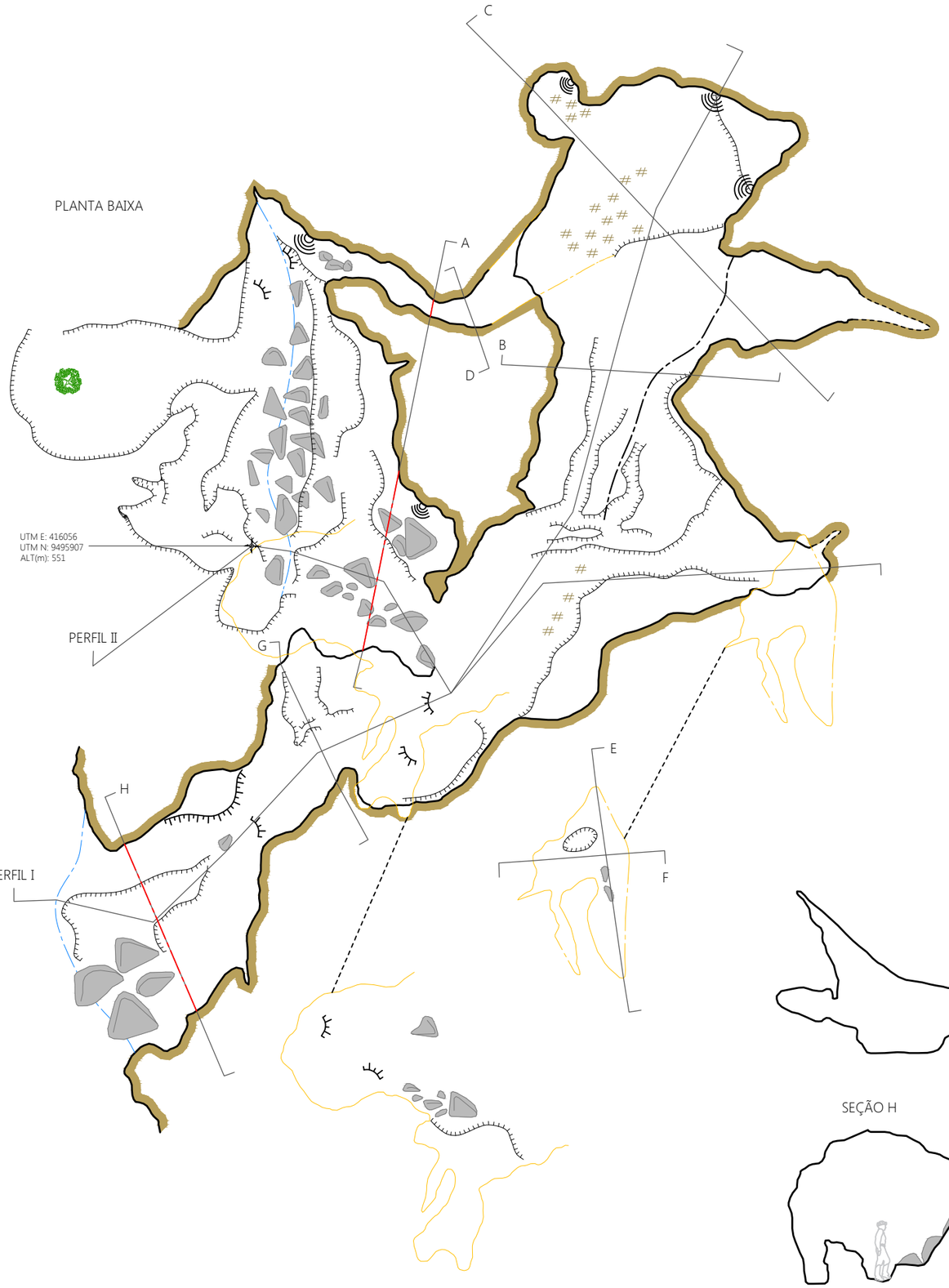
Cartografia: Fernanda Pizani
Fevereiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

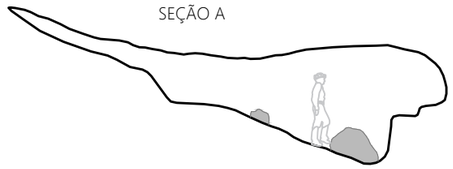
6,3	1,5	3,5	8
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE
E-18
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



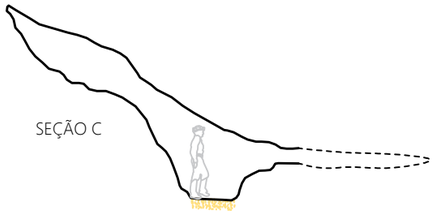
SEÇÃO A



SEÇÃO B



SEÇÃO C



SEÇÃO D



SEÇÃO E



N
3 m

SEÇÃO F

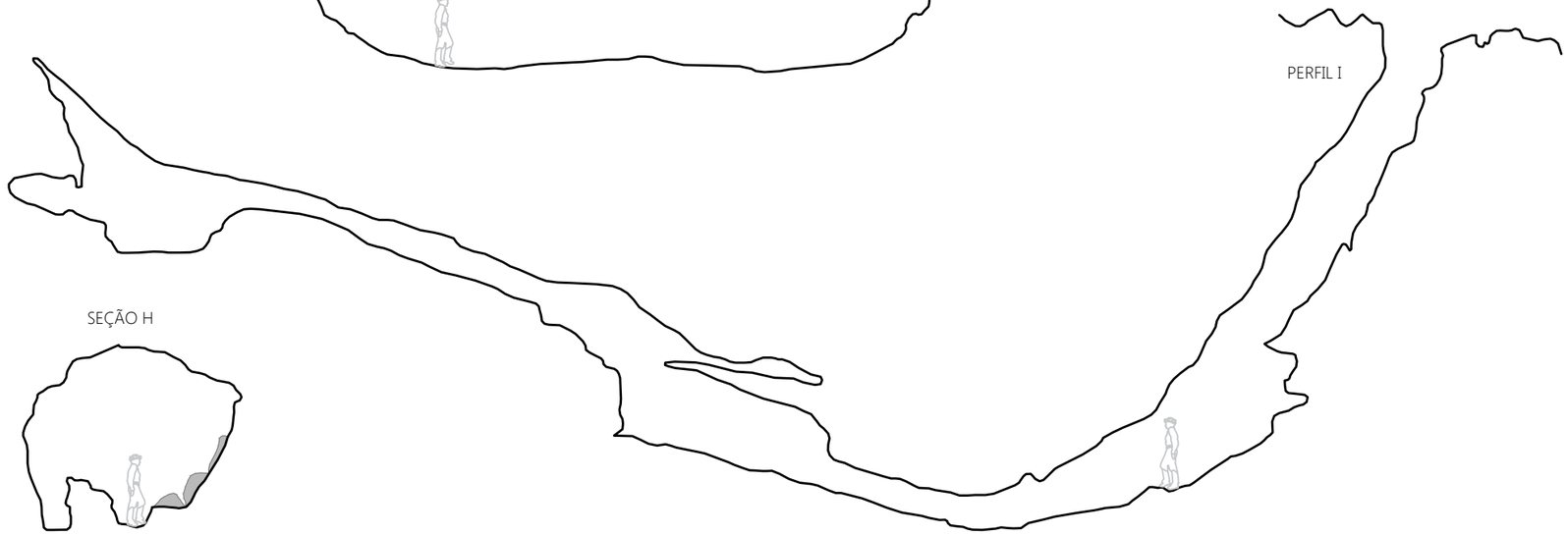


SEÇÃO G



PERFIL II

PERFIL I



SEÇÃO H

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção inicial
- Linha d'água
- Contorno inferido
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Teto baixo
- Nível inferior
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil
- Coraloide
- Escorrimento
- Guano
- Seixos, calhaus e matacões
- Vegetação

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Rosilda Paixão | Eduardo Oliveira | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Fevereiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

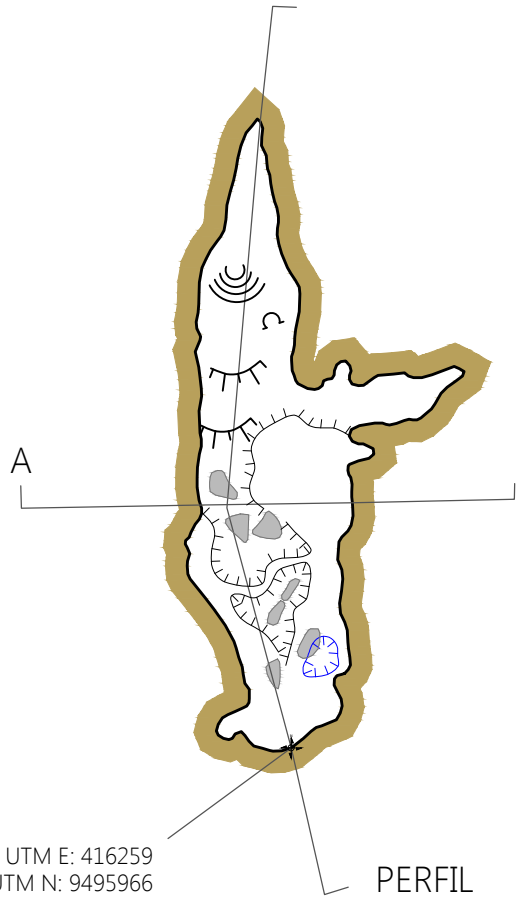
71,7	12,5	227,3	307
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

E-19

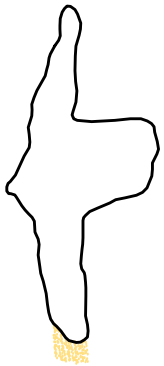
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA

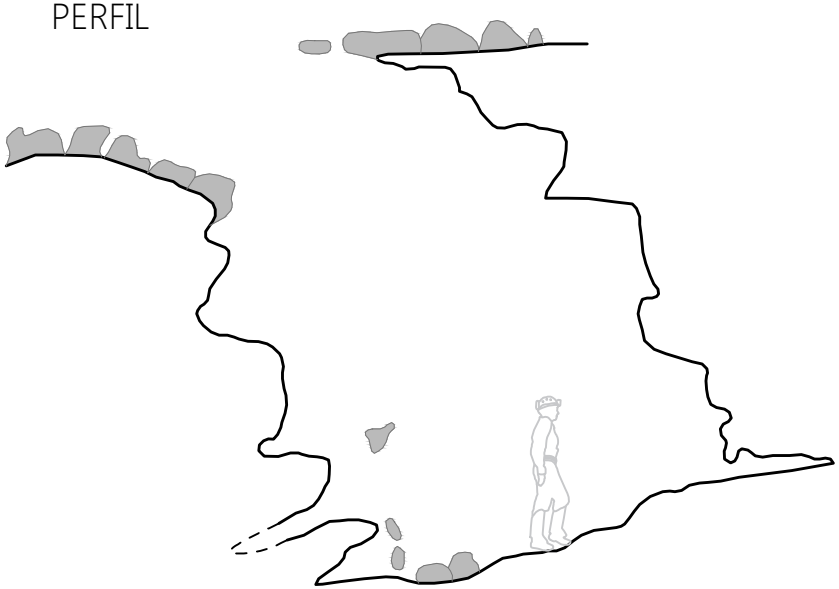


UTM E: 416259
UTM N: 9495966
ALT(m): 552

SEÇÃO A



PERFIL



N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Escorrimento
- Entrada vertical
- Parede
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Rosilda Paixão | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Fevereiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

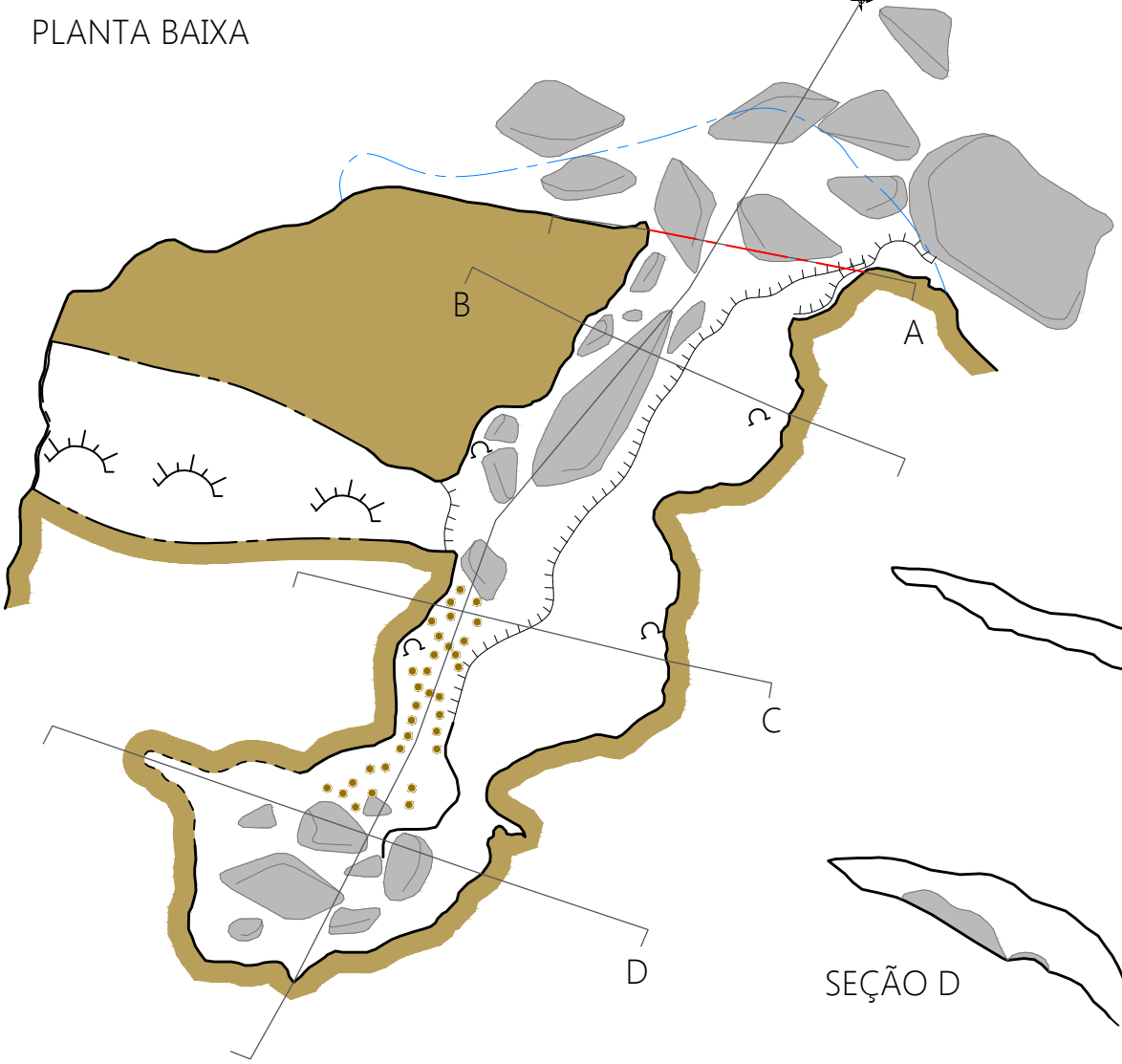
9,2	5,3	9,5	23
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE
N-01
SANTA QUITÉRIA/CE

PERFIL

UTM E: 414383
UTM N: 9496612
ALT(m): 531

PLANTA BAIXA



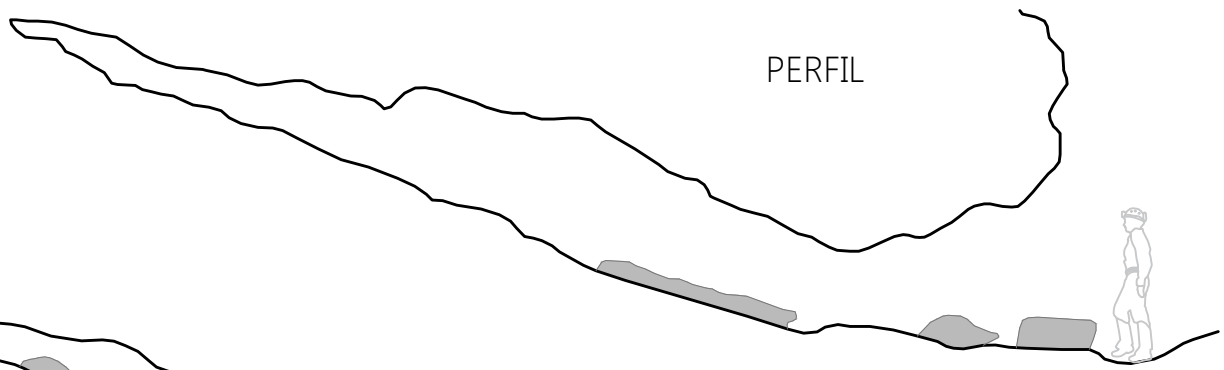
SEÇÃO A

SEÇÃO B

SEÇÃO C

SEÇÃO D

PERFIL



N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Fezes de tamanduá
- Coraloide
- Contorno inferido
- Teto baixo
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Rosilda Paixão | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Fevereiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

16,1	4,6	33,9	25
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CARSTE CIÊNCIA AMBIENTAL

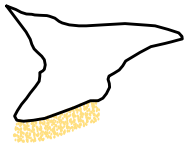
CONSÓRCIO Santa Quitéria

CAVIDADE
N-02
SANTA QUITÉRIA/CE

SEÇÃO A



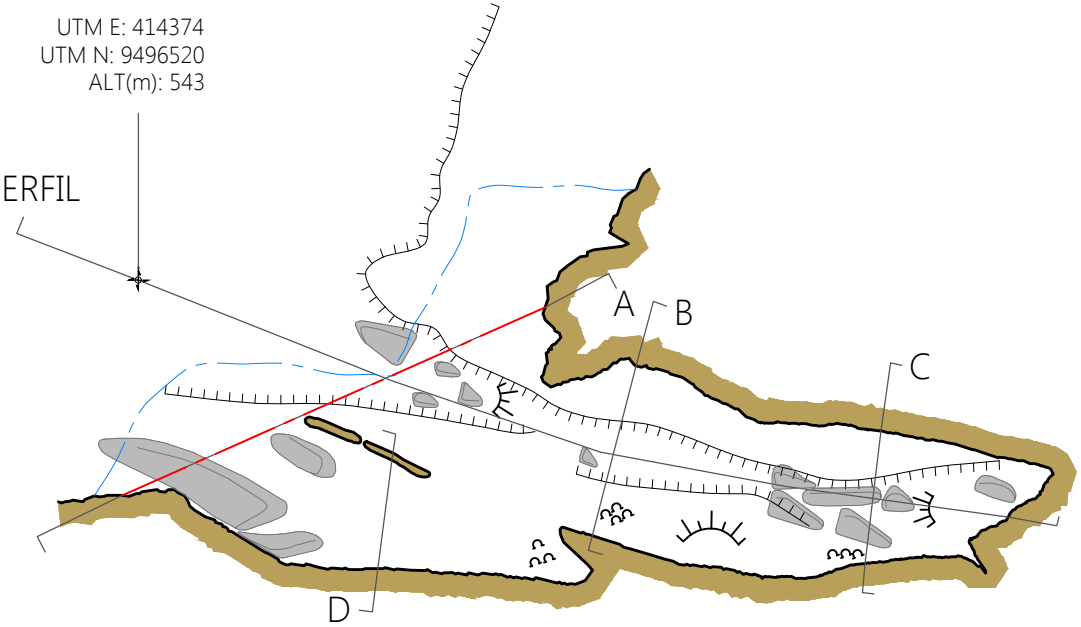
SEÇÃO B



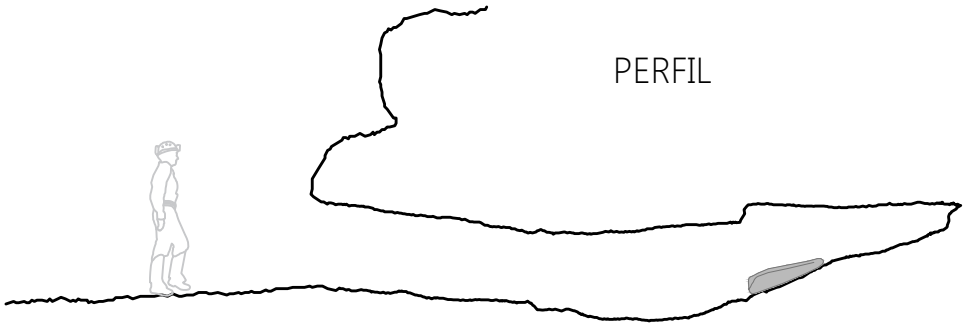
PLANTA BAIXA

UTM E: 414374
UTM N: 9496520
ALT(m): 543

PERFIL



PERFIL



SEÇÃO C



SEÇÃO D



N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

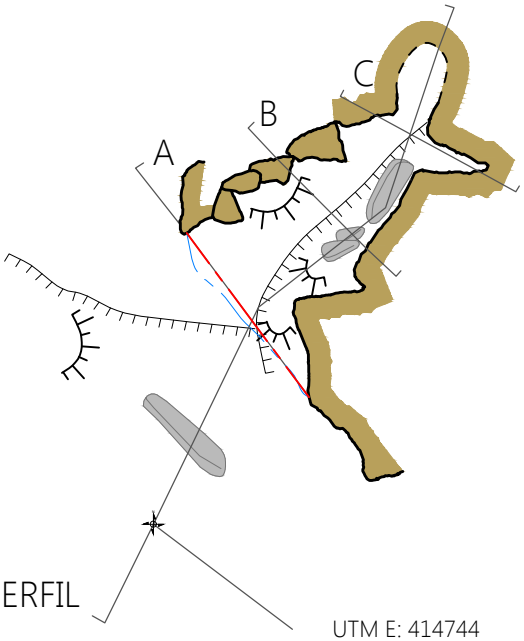
8,6	1,2	18,1	10
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

N-03

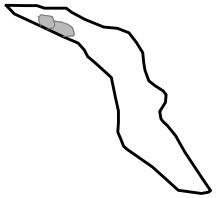
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



UTM E: 414744
UTM N: 9496413
ALT(m): 540

SEÇÃO A



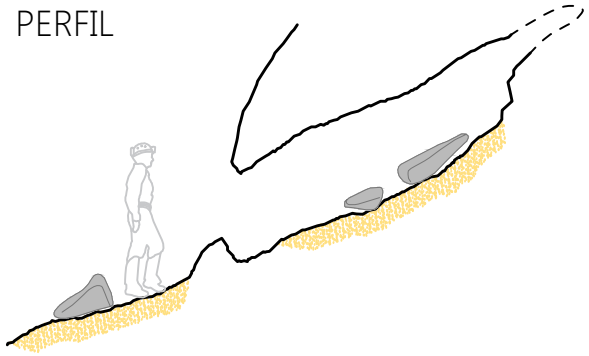
SEÇÃO B



SEÇÃO C



PERFIL



N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

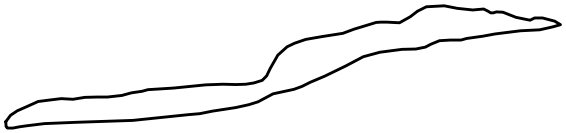
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

4,1	2,8	4,0	2
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

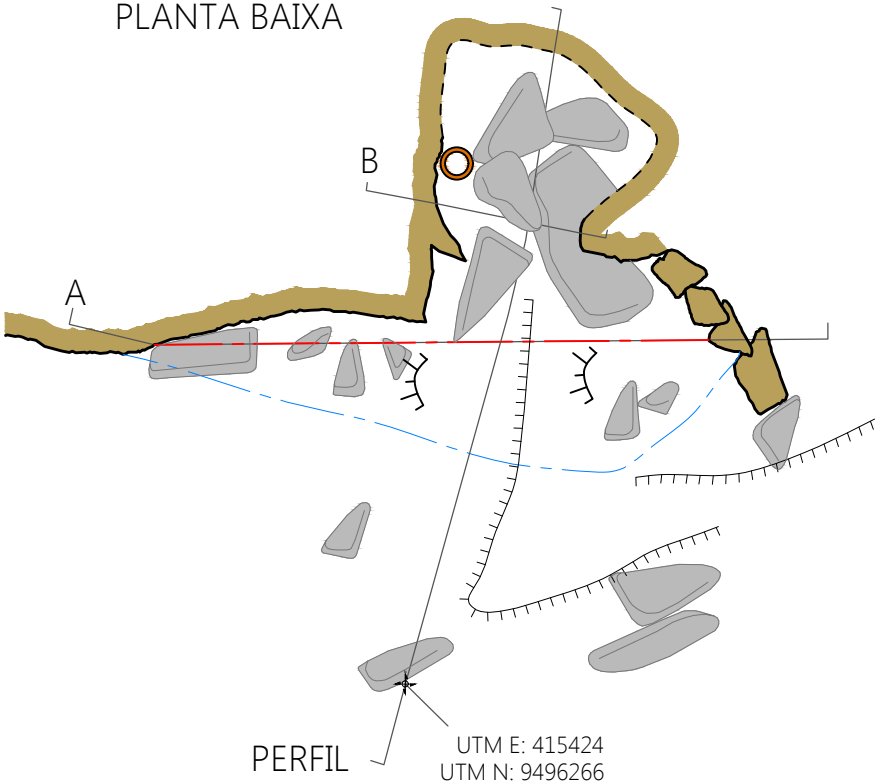
N-04

SANTA QUITÉRIA/CE

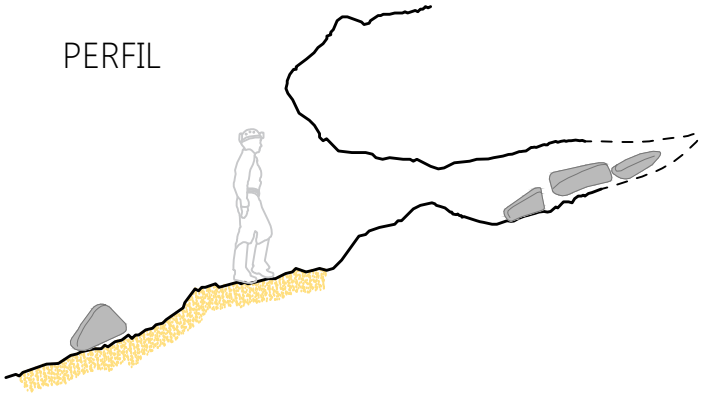


SEÇÃO A

PLANTA BAIXA



PERFIL





SEÇÃO B



3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Cupinzeiro
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

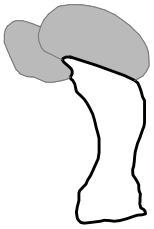
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

2,0	0,8	5,2	2
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

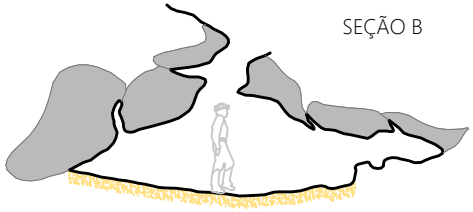
CAVIDADE

P-01

SANTA QUITÉRIA/CE

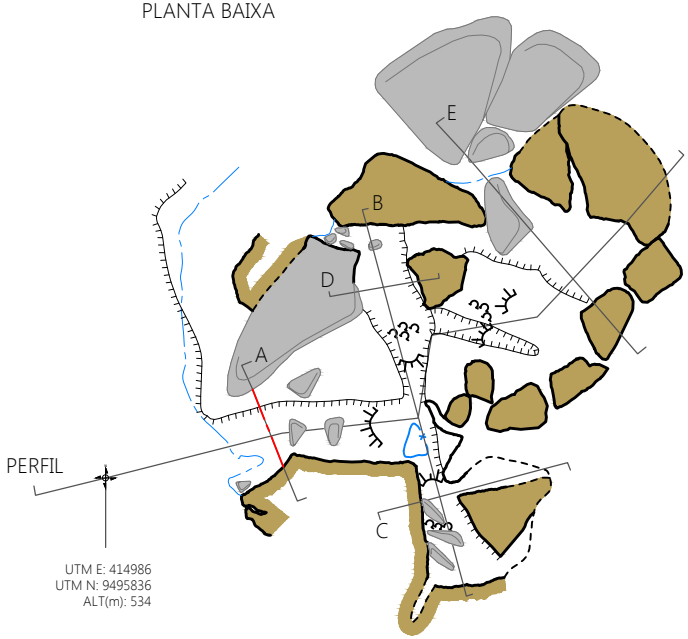


SEÇÃO A

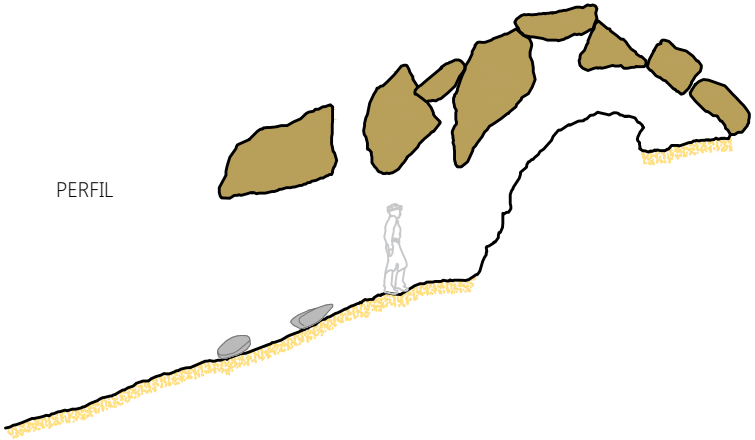


SEÇÃO B

PLANTA BAIXA



PERFIL





SEÇÃO C



SEÇÃO D



SEÇÃO E

N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

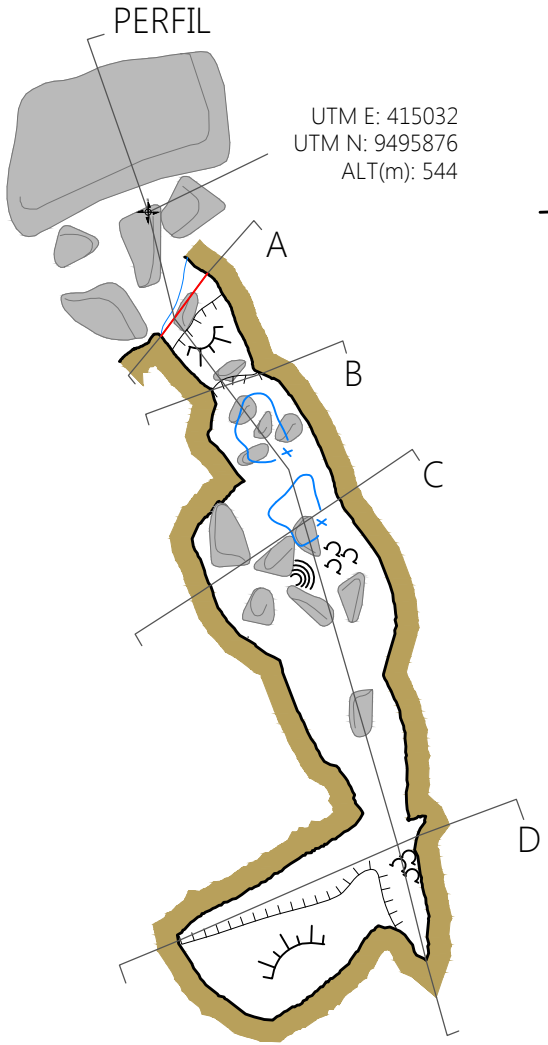
17,6	4,5	26,9	33
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

P-02

SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA

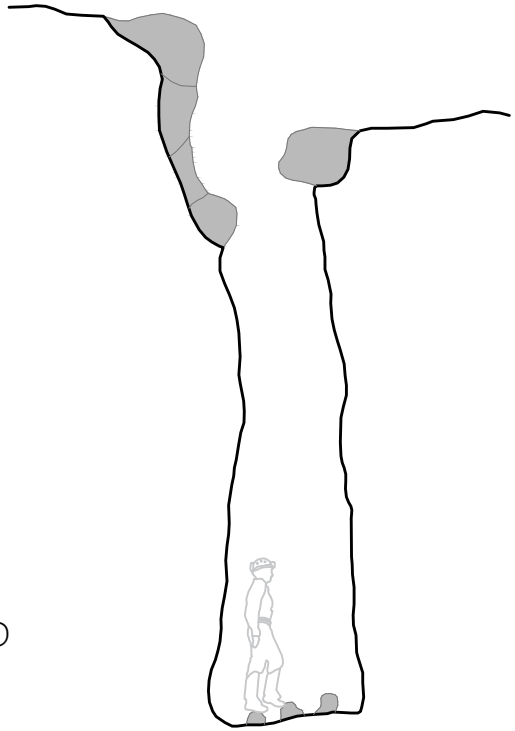




SEÇÃO A

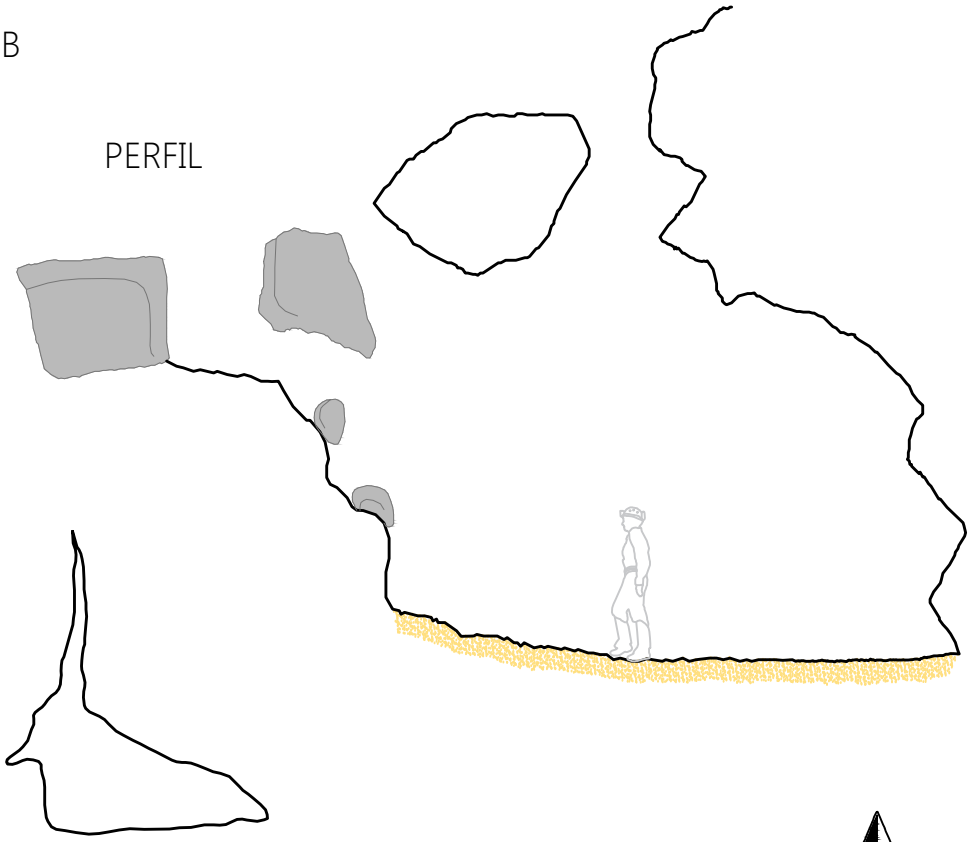


SEÇÃO B



SEÇÃO C

PERFIL



SEÇÃO D



3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Escorrimento
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

9,6	3,3	11,4	27
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

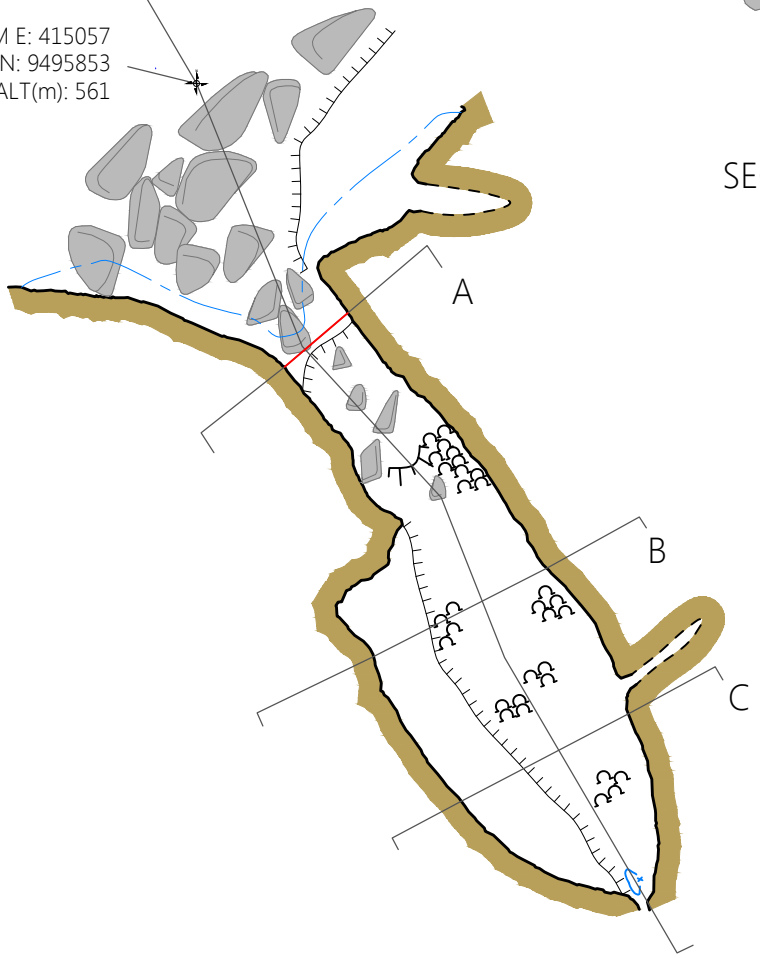
P-03

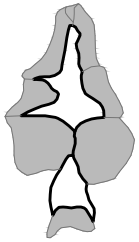
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA

PERFIL

UTM E: 415057
UTM N: 9495853
ALT(m): 561

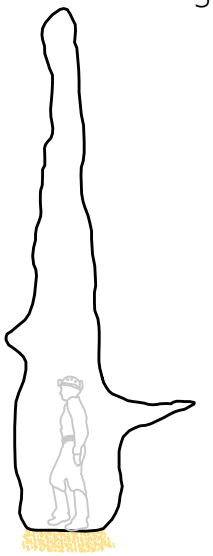




SEÇÃO A

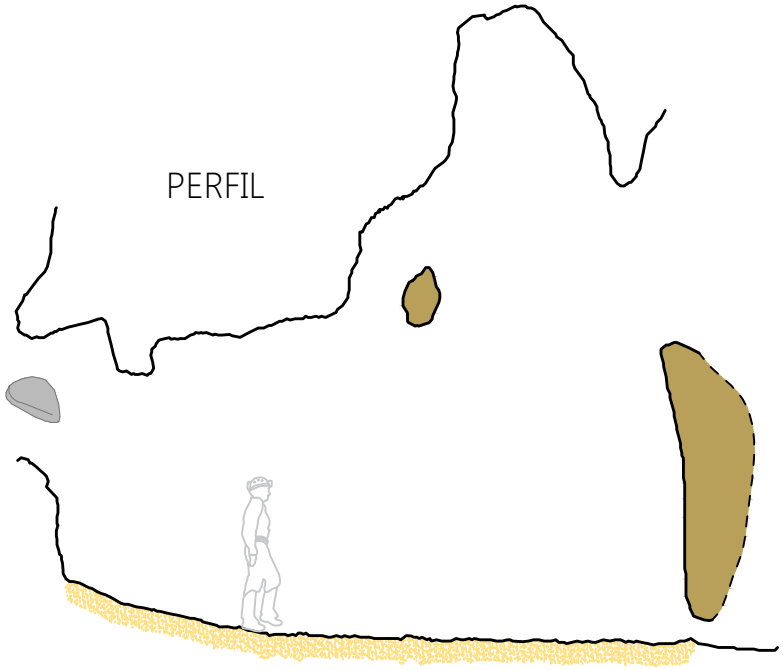


SEÇÃO B



SEÇÃO C

PERFIL





3 m

CARSTE CIÊNCIA AMBIENTAL

CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

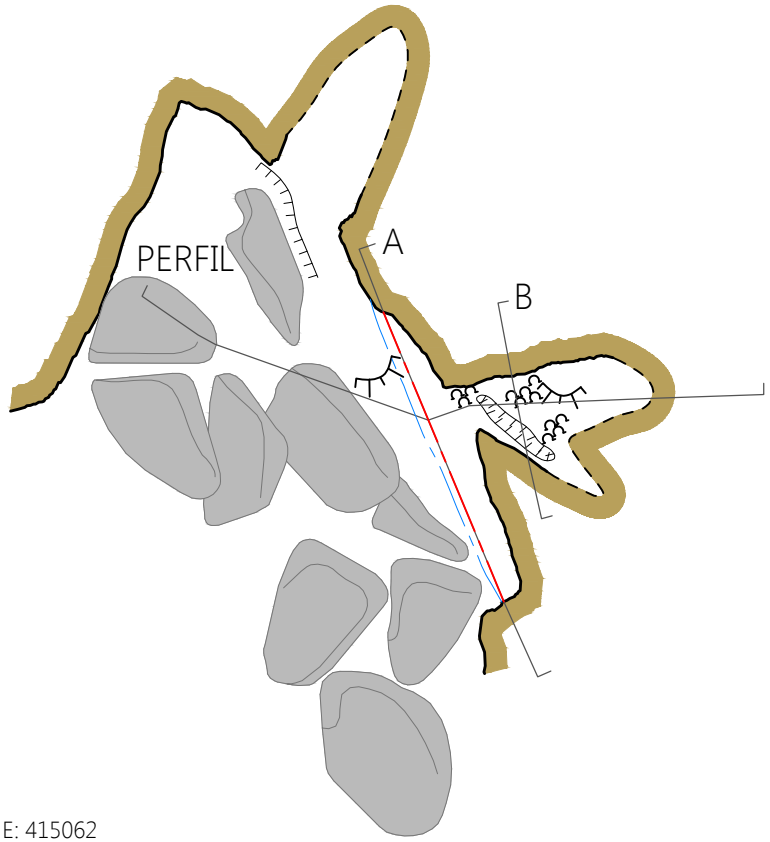
7,7	0,5	12,7	29
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

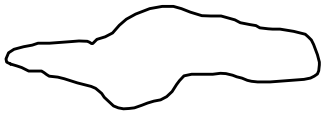
P-04

SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



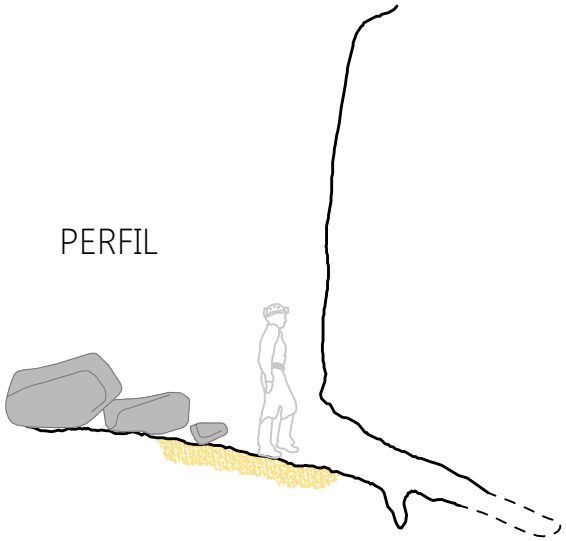
UTM E: 415062
UTM N: 9495830
ALT(m): 558



SEÇÃO A



SEÇÃO B



N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

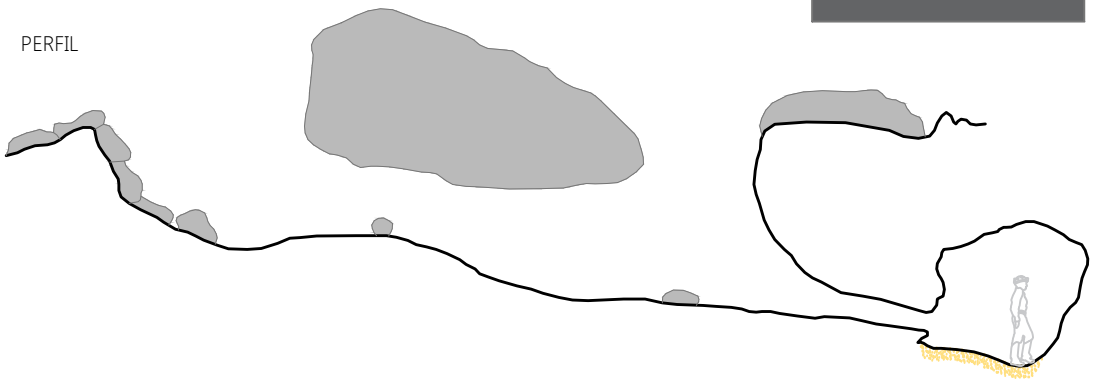
1,8	0,2	2,4	1
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

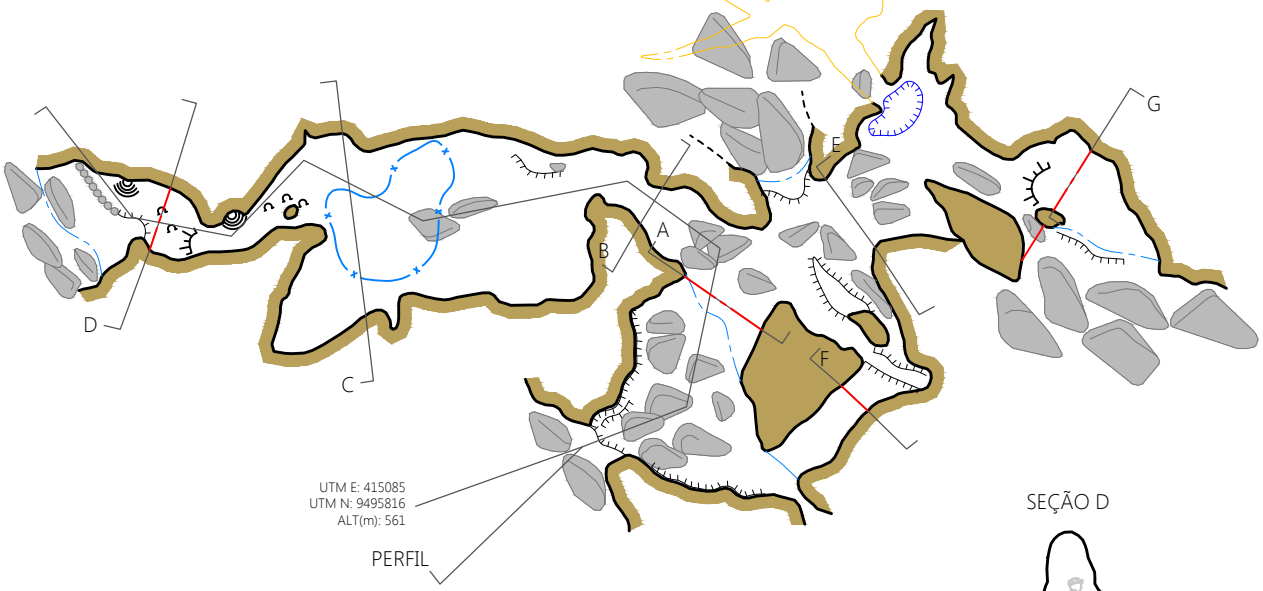
P-05

SANTA QUITÉRIA/CE

PERFIL



PLANTA BAIXA



UTM E: 415085
UTM N: 9495816
ALT(m): 561

PERFIL

SEÇÃO A



SEÇÃO B



SEÇÃO C



SEÇÃO D



SEÇÃO E



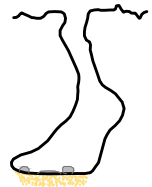
SEÇÃO F



SEÇÃO G



SEÇÃO H



N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Nível inferior
- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Entrada vertical
- Escorrimento
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Rosilda Paixão | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Fevereiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

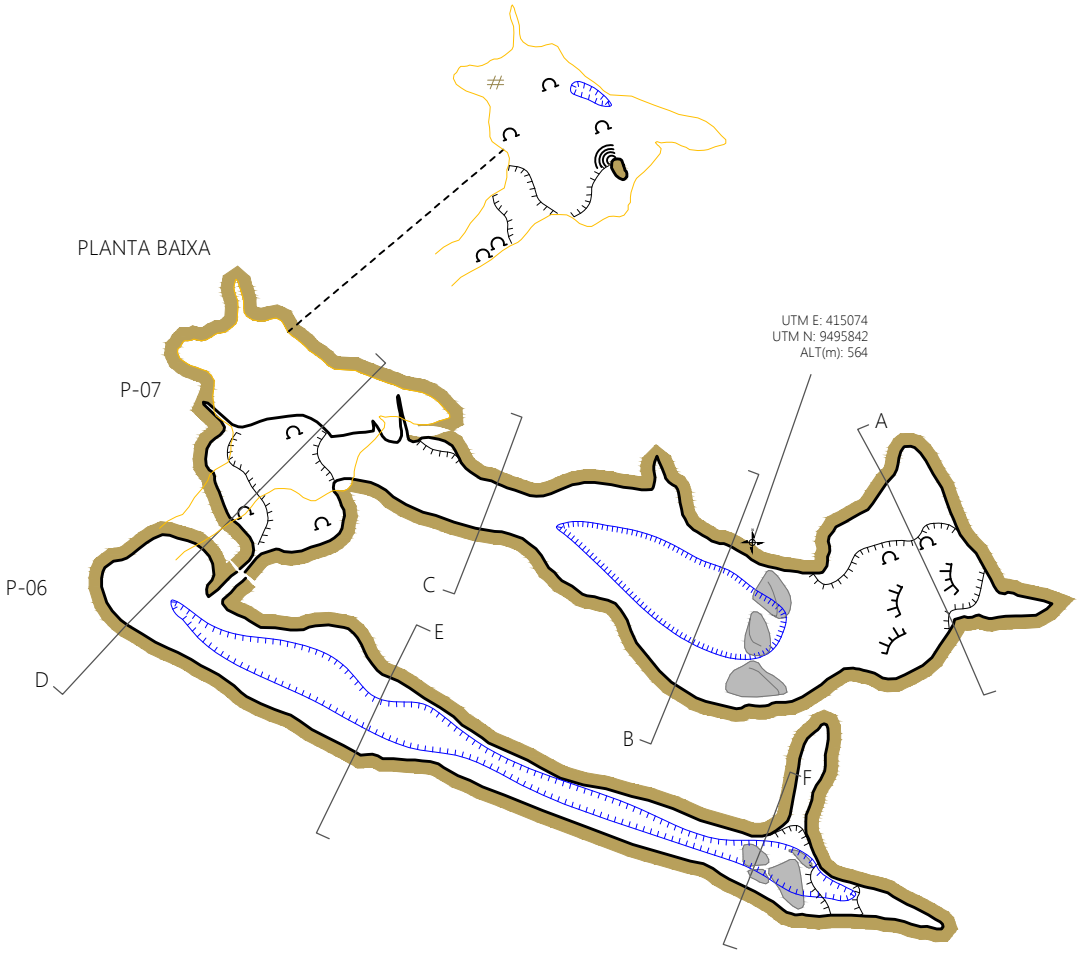
37,8	4,4	53,6	65
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

P-06/P-07

SANTA QUITÉRIA/CE

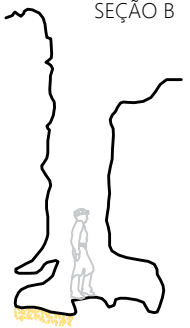
PLANTA BAIXA



SEÇÃO A



SEÇÃO B



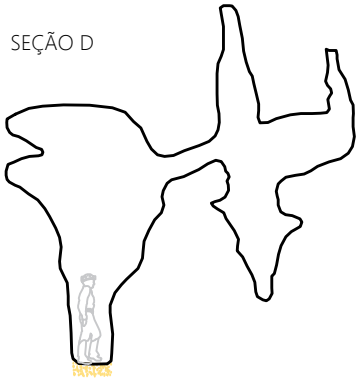
SEÇÃO C



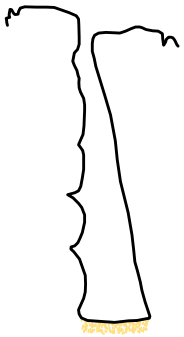
N

3 m

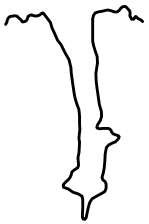
SEÇÃO D



SEÇÃO E



SEÇÃO F



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Entrada vertical
- Parede
- Nível superior
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Escorrimento
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Rosilda Paixão | Eduardo Oliveira | Gilson Santos
Cartografia: Fernanda Pizani
Fevereiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

50,4	6,8	69,7	141
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

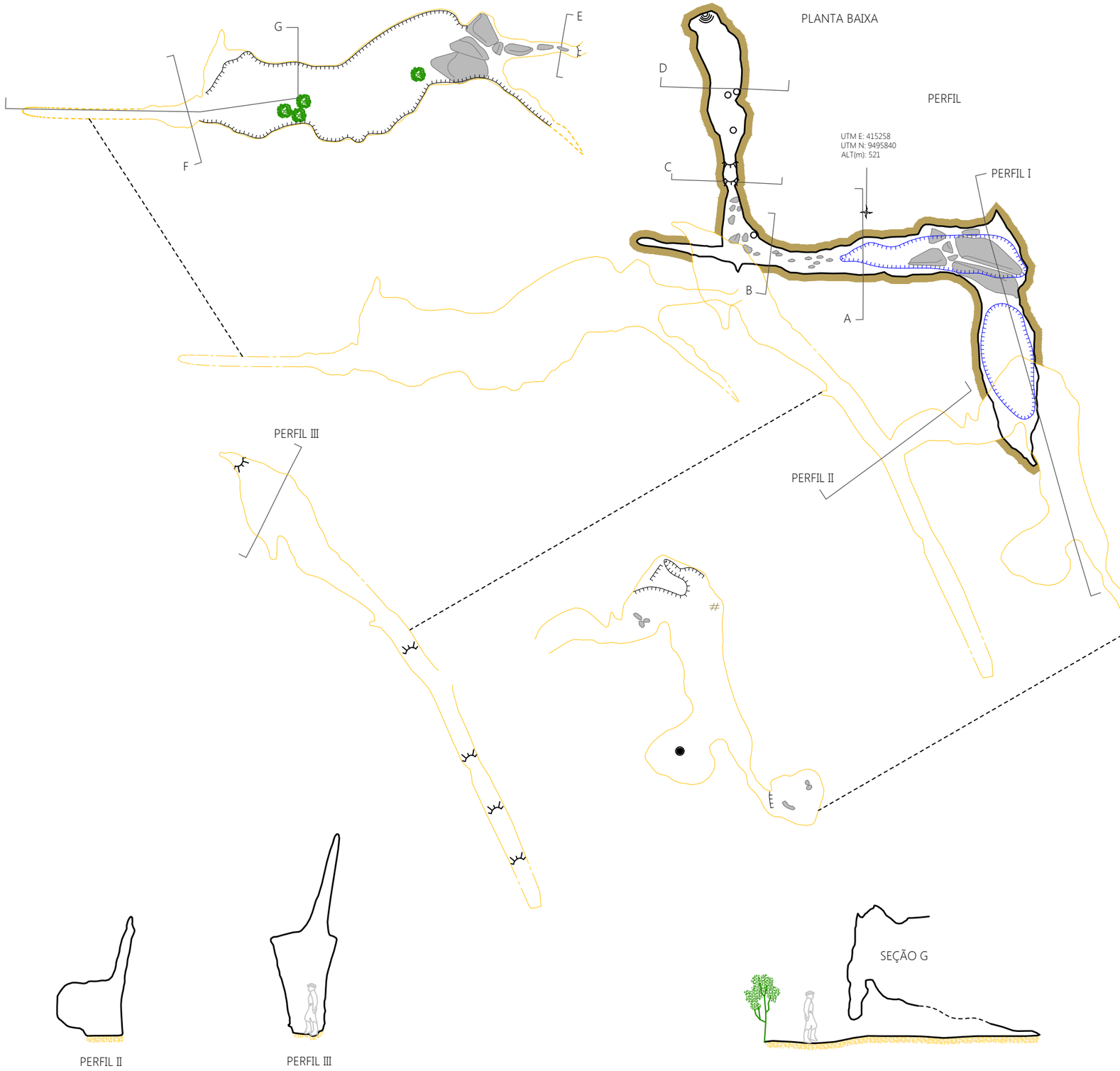
P-08

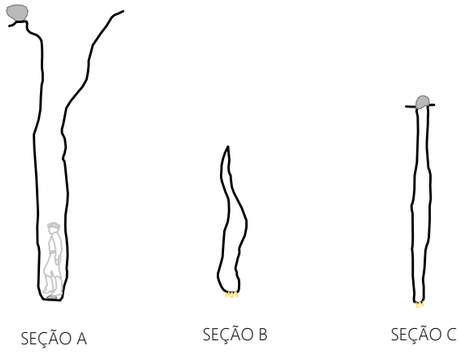
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA

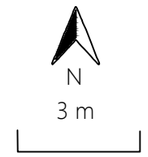
PERFIL

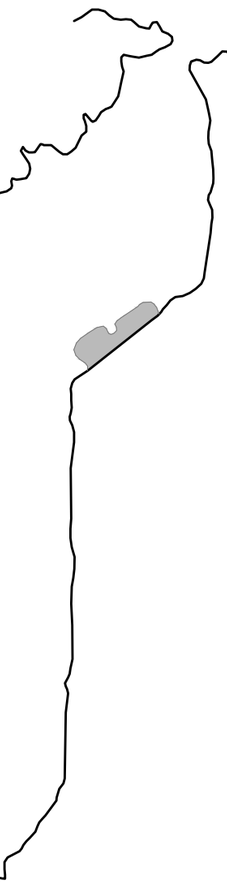
UTM E: 415258
UTM N: 9495840
ALT(m): 521











CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Entrada vertical
- Parede
- Contorno inferido
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Escorrimento
- Nível inferior
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil
- Estalactite
- Coluna
- Guano

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Rosilda Paixão | Eduardo Oliveira | Gilson Santos
Cartografia: Fernanda Pizani
Fevereiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

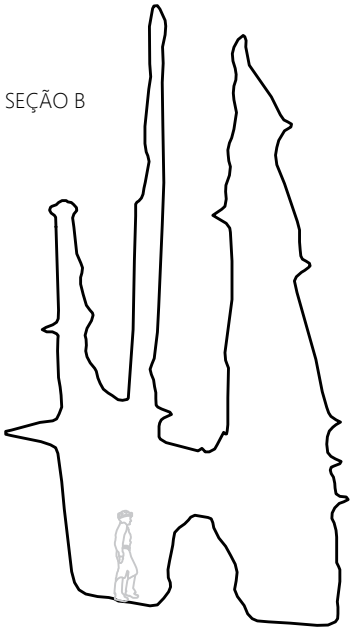
82,4	32,3	102,1	280
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

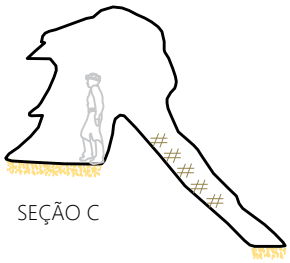
P-09

SANTA QUITÉRIA/CE

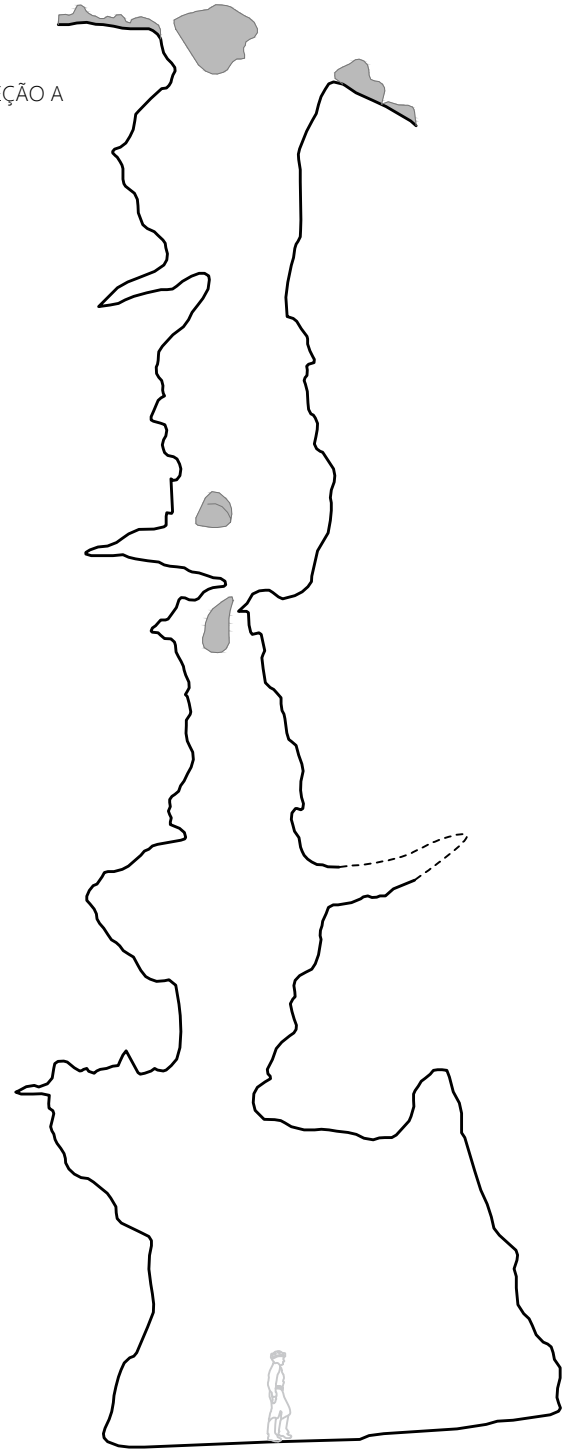
SEÇÃO B



SEÇÃO C

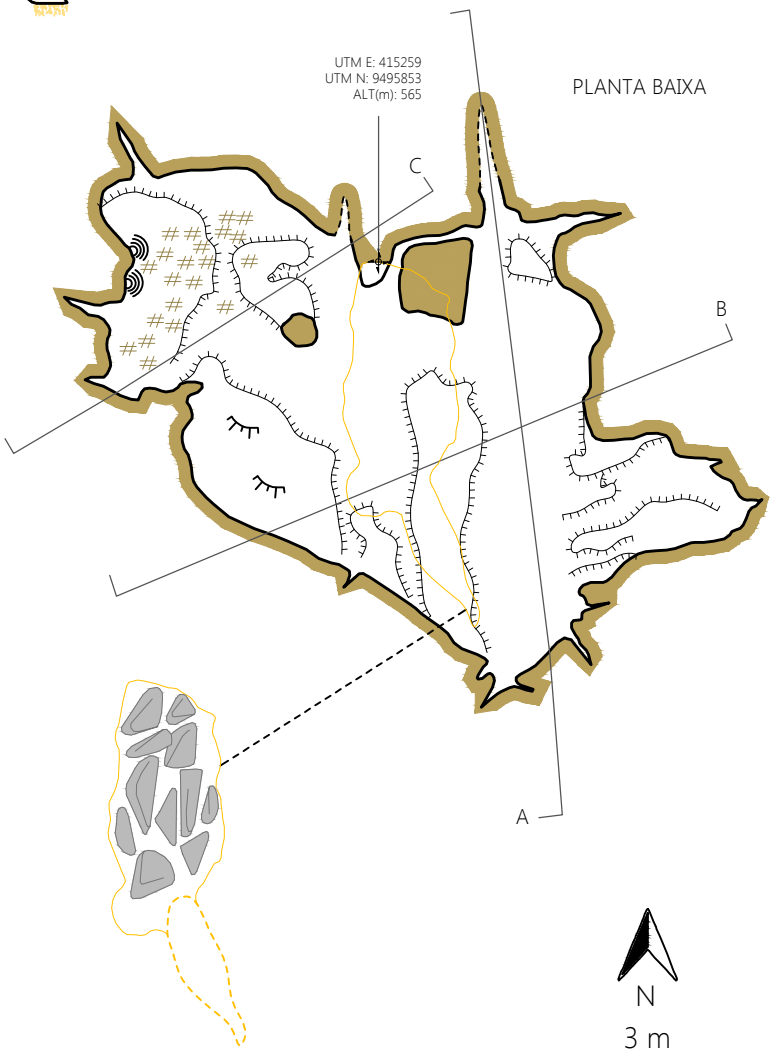


SEÇÃO A



PLANTA BAIXA

UTM E: 415259
UTM N: 9495853
ALT(m): 565



N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Guano
- Escorrimento
- Parede
- Contorno inferido
- Nível superior
- Seixos, calhaus e matacões
- h:1,80m
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Sedimento
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil

CARSTE CIÊNCIA AMBIENTAL

CONSÓRCIO Santa Quitéria

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Rosilda Paixão | Eduardo Oliveira | Gilson Santos
Cartografia: Fernanda Pizani
Fevereiro | 2021

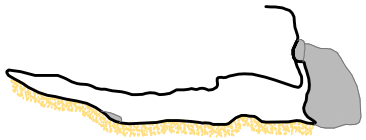
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

25,6	28,1	78,0	432
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

P-11

SANTA QUITÉRIA/CE

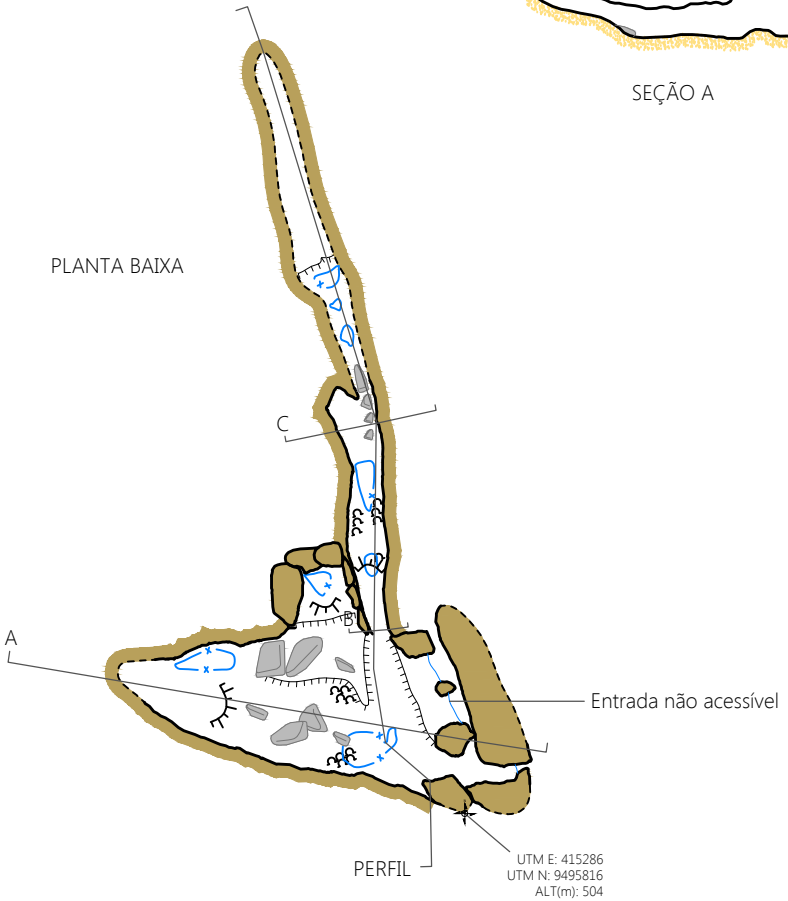


SEÇÃO A

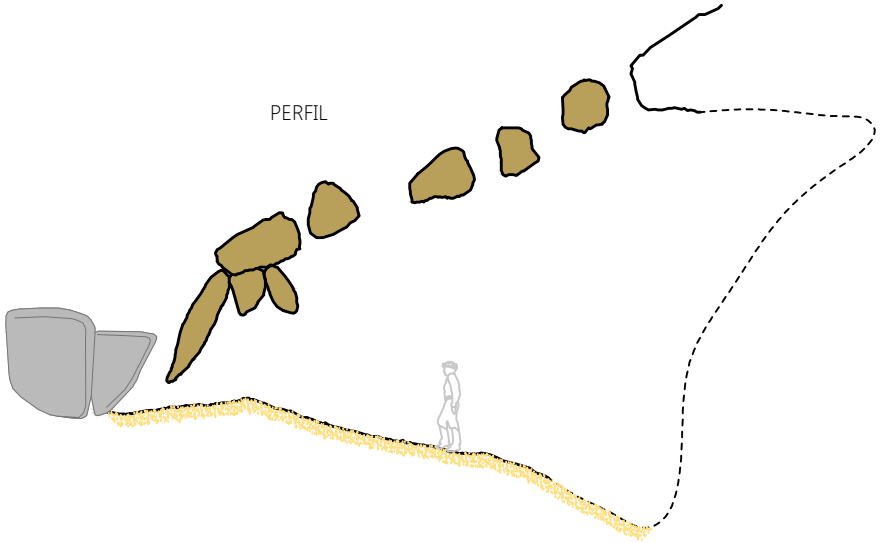


SEÇÃO B

PLANTA BAIXA



PERFIL





SEÇÃO C



3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

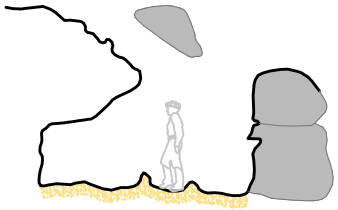
15,0	2,4	19,1	28
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

P-12

SANTA QUITÉRIA/CE

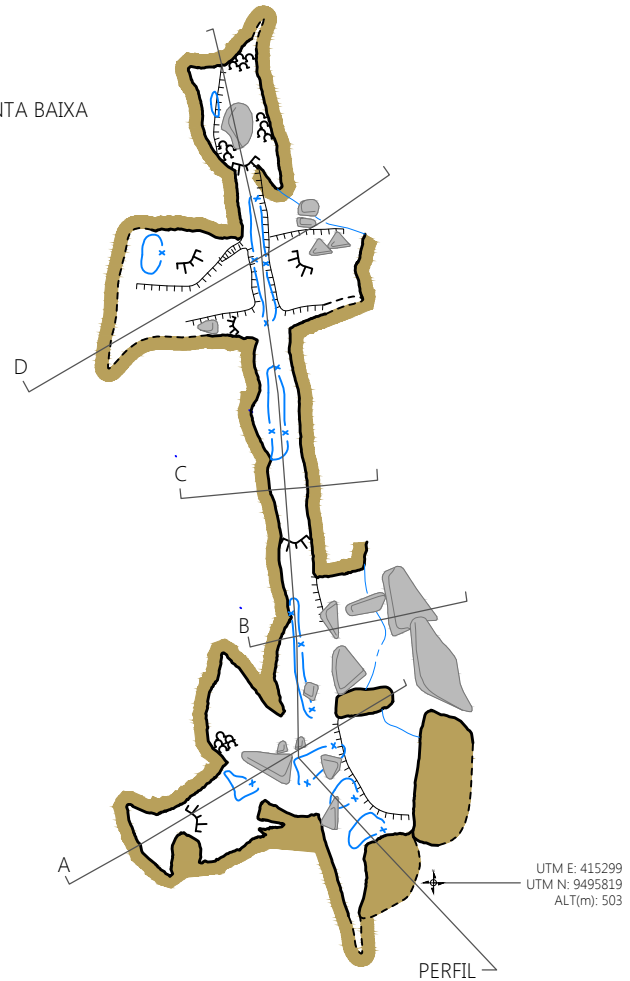
SEÇÃO A



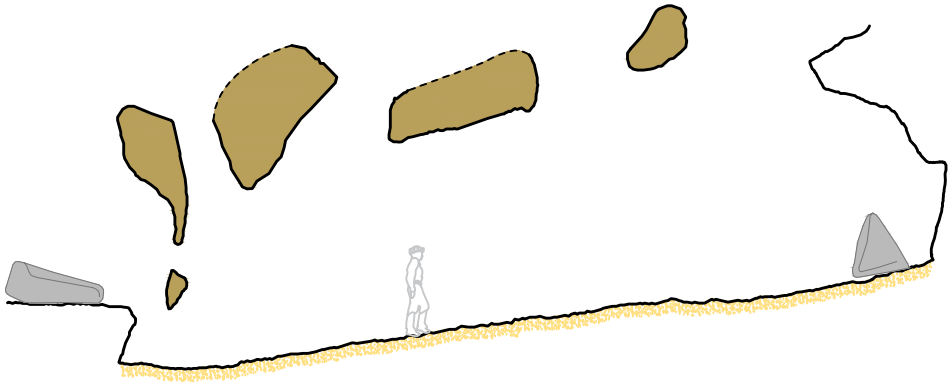
SEÇÃO B



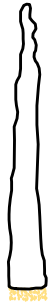
PLANTA BAIXA



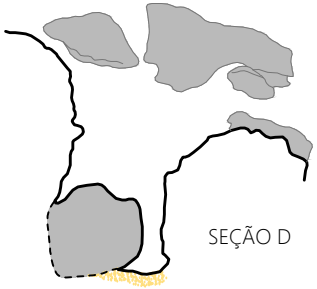
PERFIL



SEÇÃO C



SEÇÃO D



N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

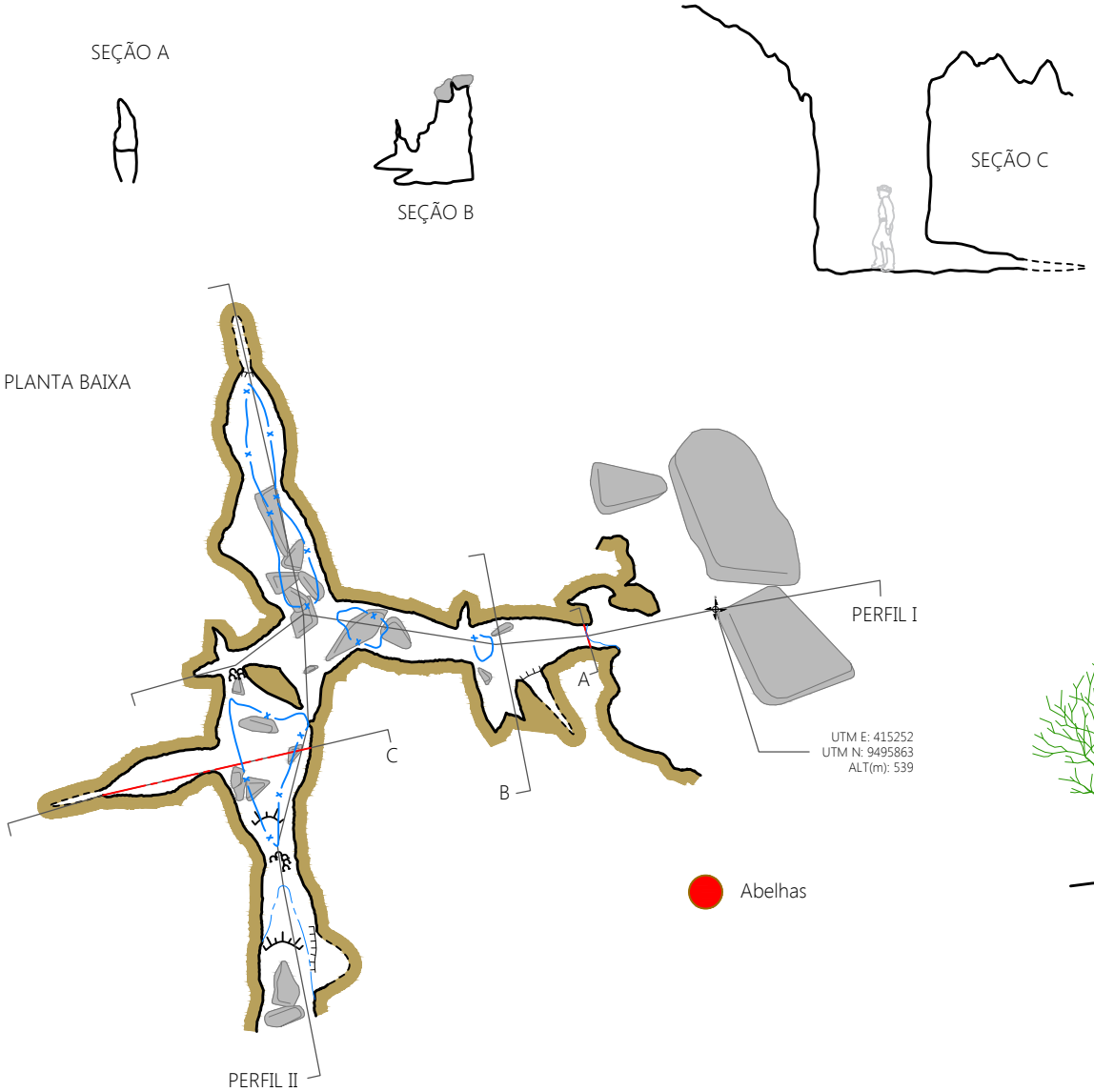
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

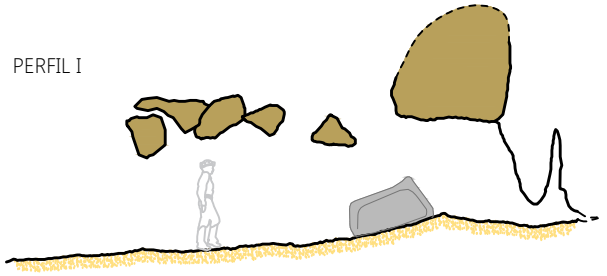
25,6	2,1	32,0	80
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

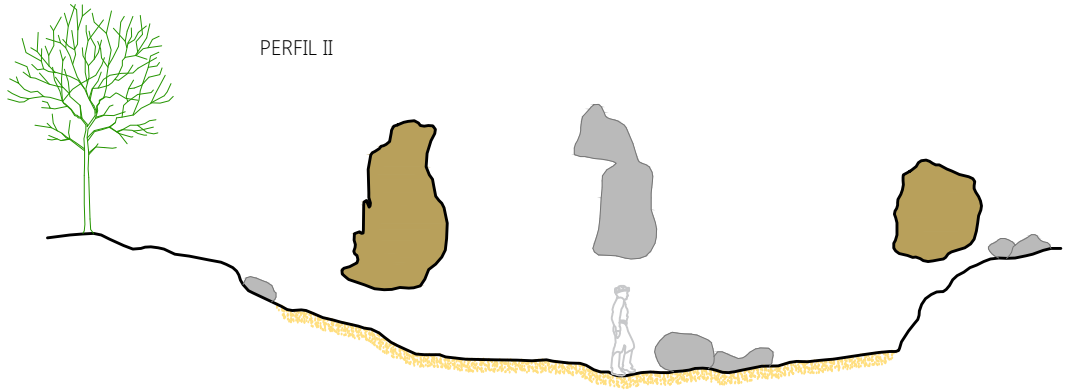
CAVIDADE

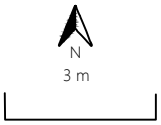
P-14

SANTA QUITÉRIA/CE









CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sinalização de perigo
- Parede
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Seção inicial
- Claraboia
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

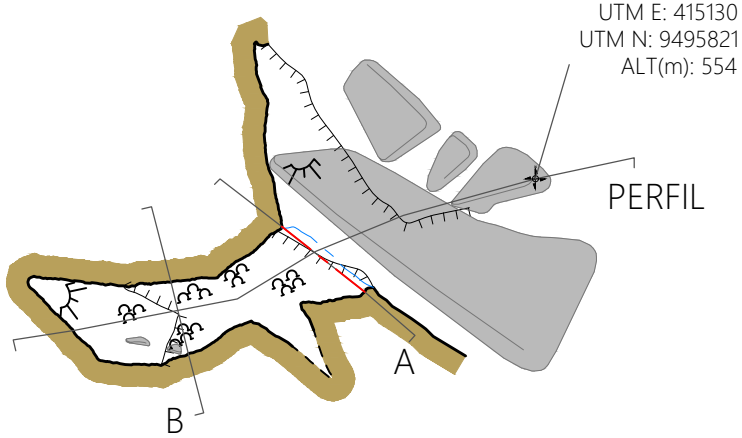
18,8	0,6	18,9	38
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

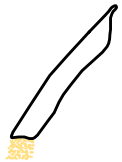
P-15

SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



SEÇÃO A



PERFIL



SEÇÃO B





3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

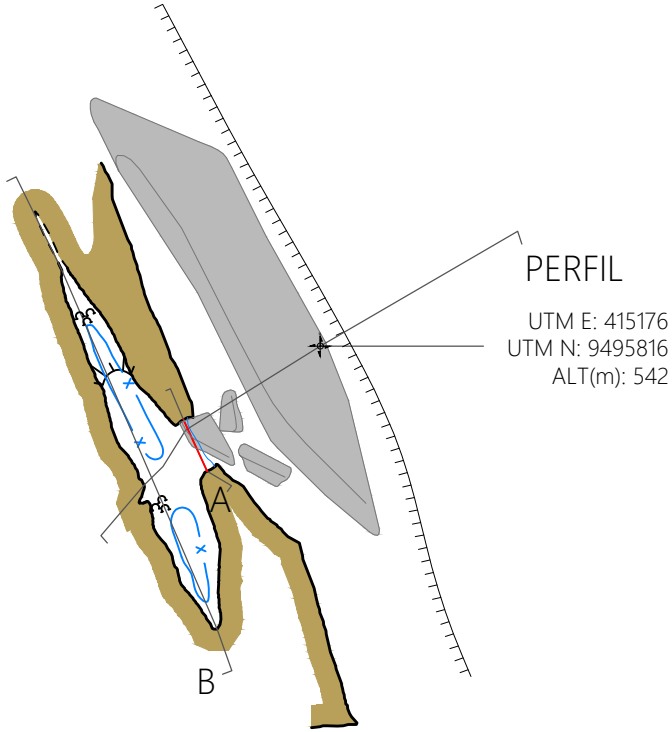
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

3,1	0,5	2,9	1
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

CAVIDADE
P-16
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



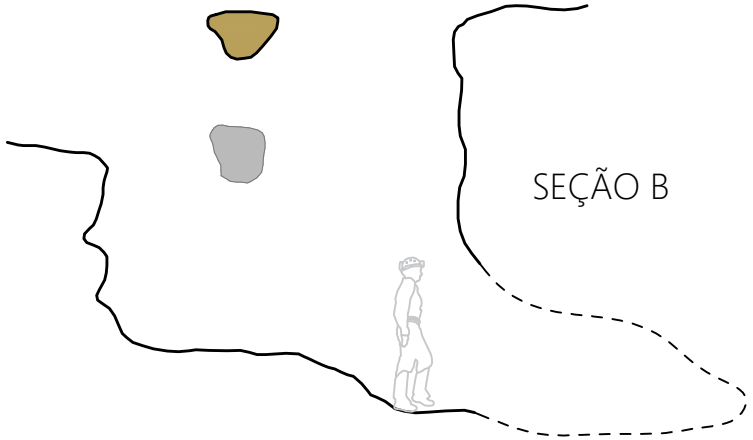
PERFIL

UTM E: 415176
UTM N: 9495816
ALT(m): 542

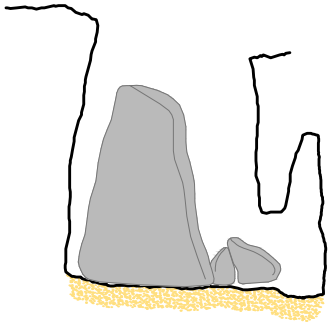
SEÇÃO A



SEÇÃO B



PERFIL



N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



LOGO

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

4,7	0,1	2,1	4
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

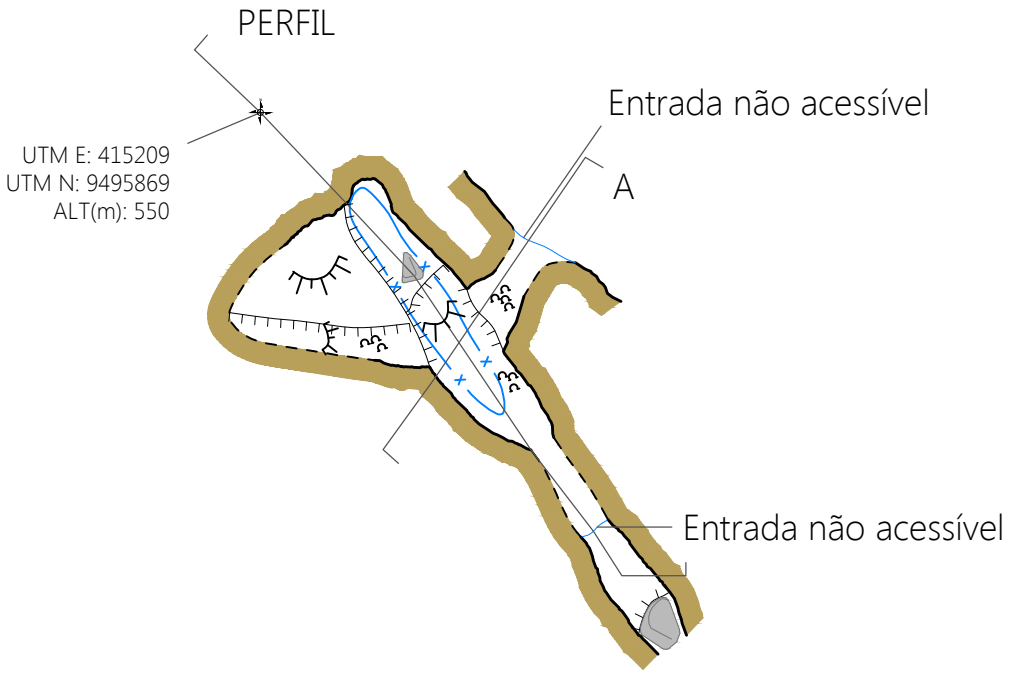
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

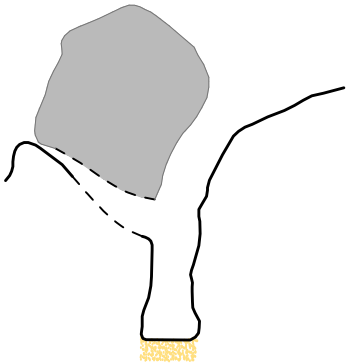
CAVIDADE

P-17

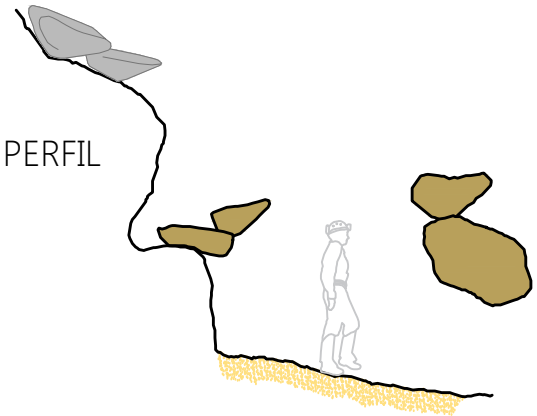
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA





SEÇÃO A



N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

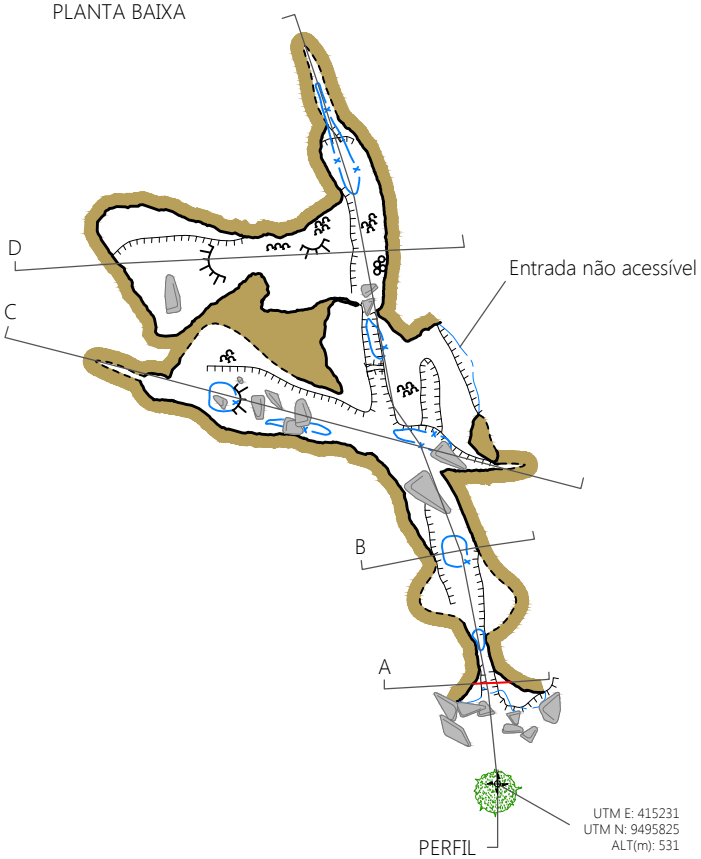
4,1	2,5	4,1	7
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

P-18

SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



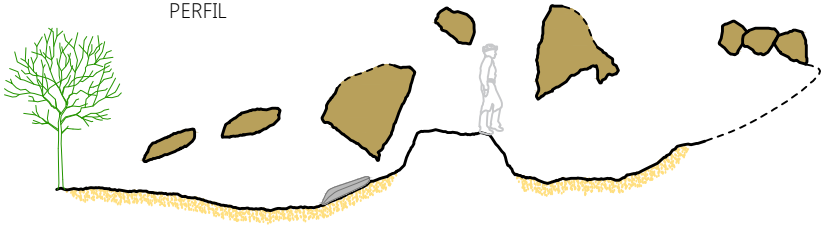
SEÇÃO A



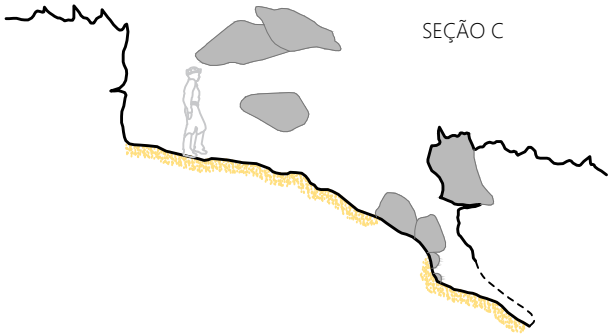
SEÇÃO B



PERFIL

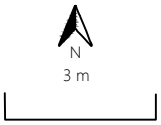


SEÇÃO C



SEÇÃO D





CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Estalactite
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

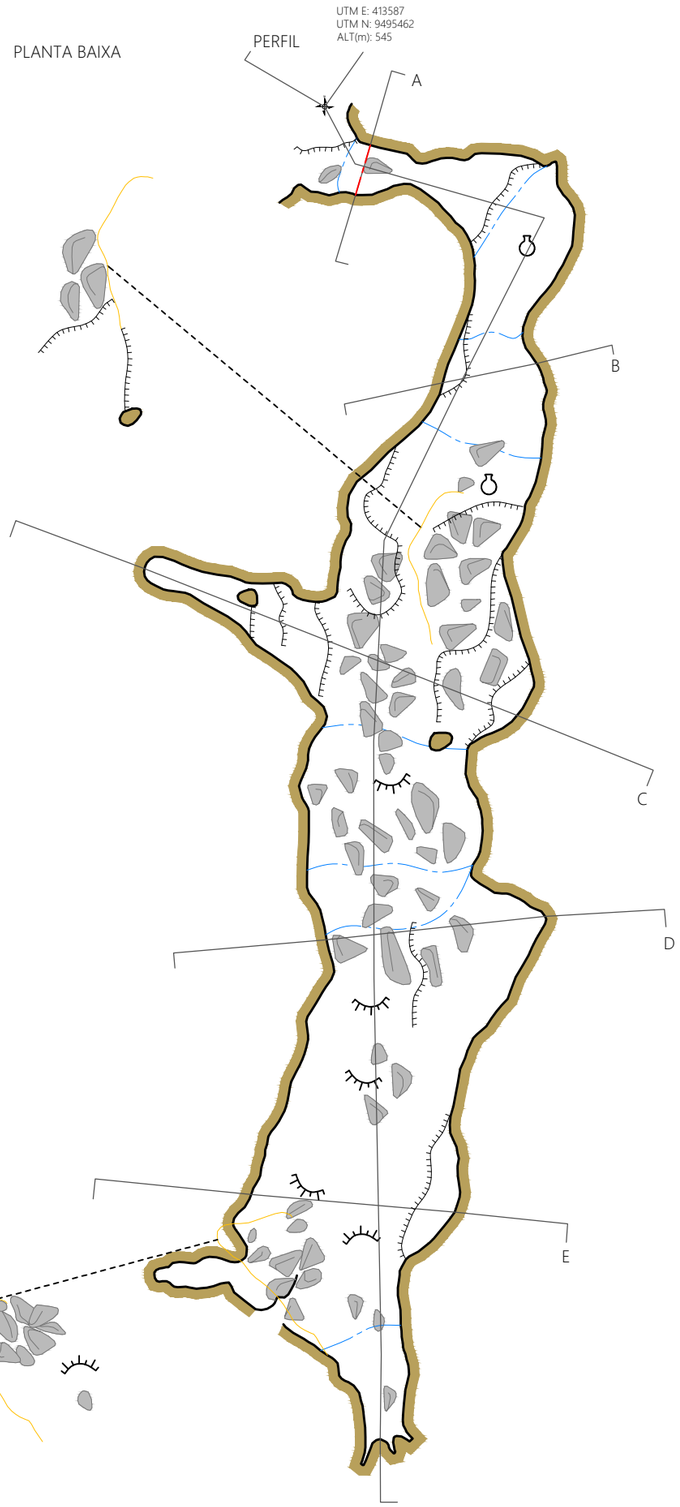
23,9	1,6	25,5	32
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

QUI-01

SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



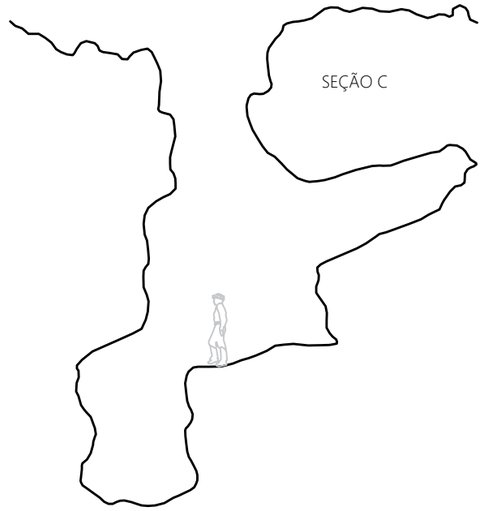
SEÇÃO A



SEÇÃO B



SEÇÃO C



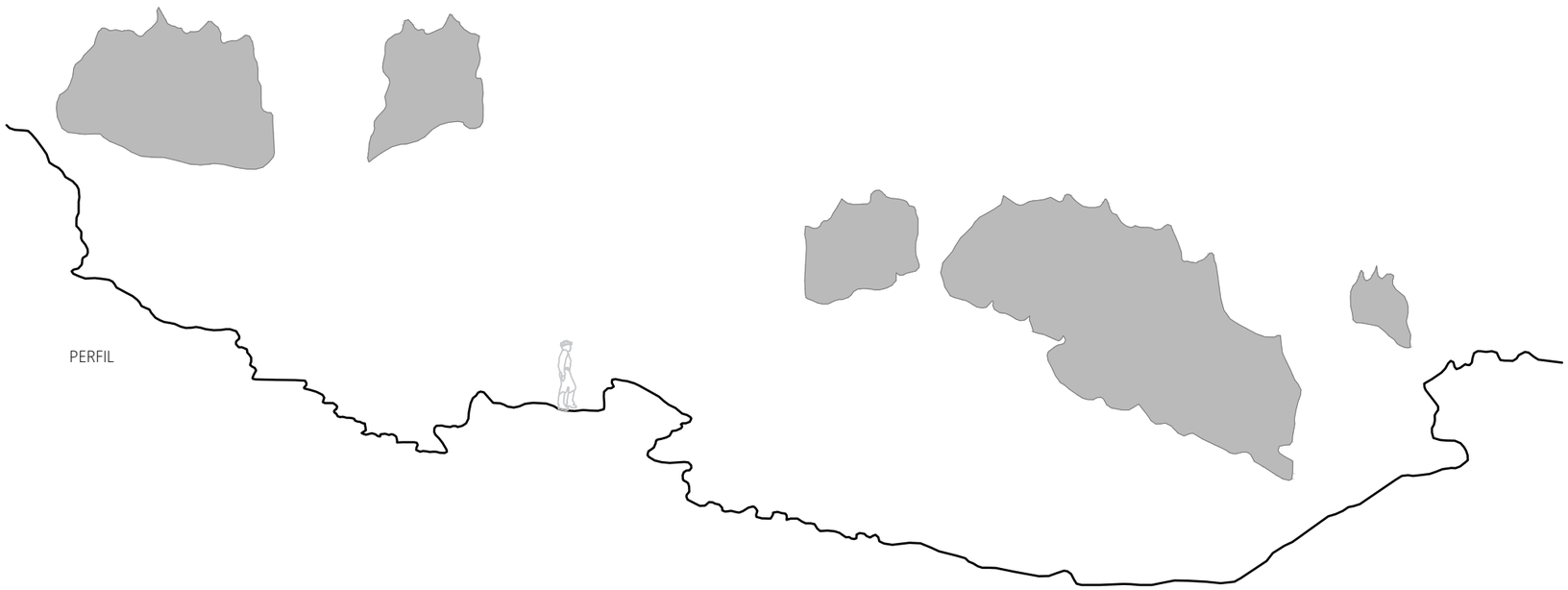
SEÇÃO D



SEÇÃO E



PERFIL



N

3 m

CARSTE Ciências • Meio Ambiente

Consórcio Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Fragmentos cerâmicos
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Rosilda Paixão | Gabriel Silva

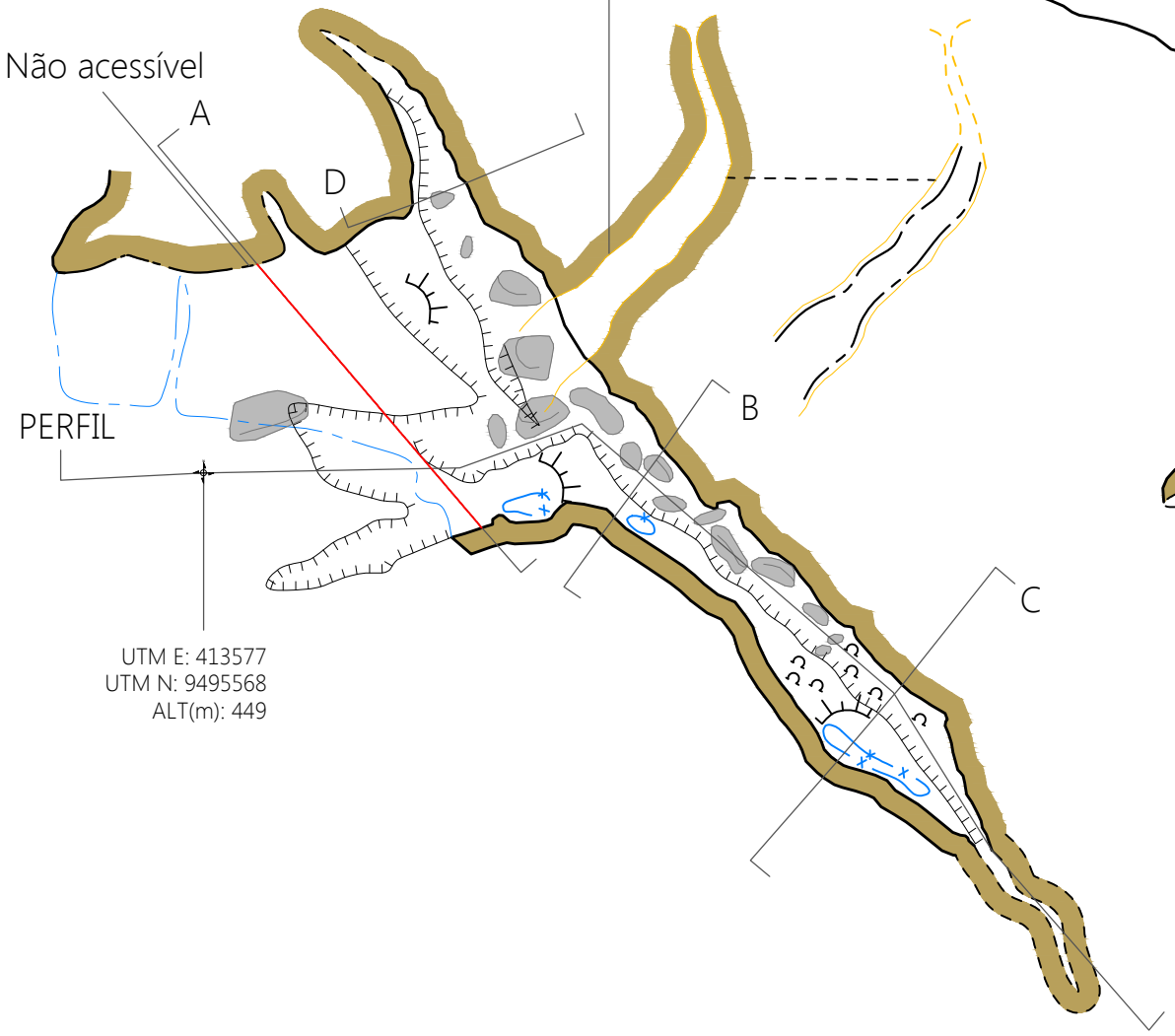
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

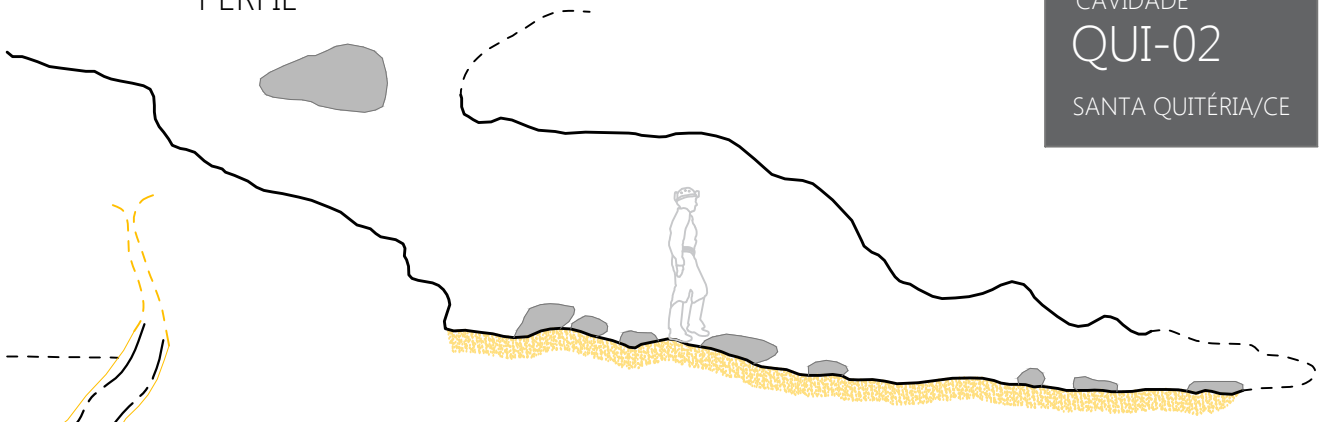
47,8	10,2	130,1	439
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE
QUI-02
SANTA QUITÉRIA/CE

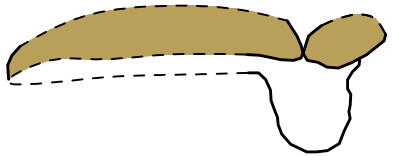
PLANTA BAIXA



PERFIL



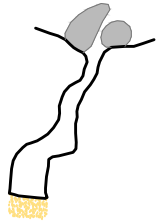
SEÇÃO A



SEÇÃO B



SEÇÃO C



SEÇÃO D





CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Claraboia
- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Teto baixo
- Nível superior
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

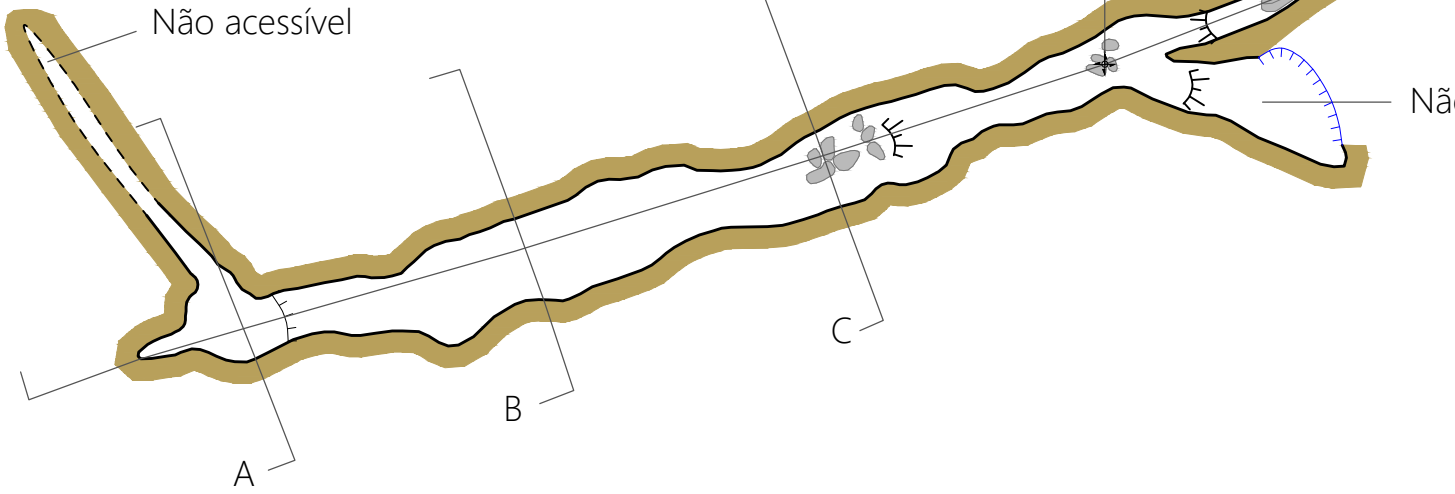
Responsáveis pelo levantamento:
Augusto Auler | Jader Caetano
Revisão: Jeferson Brandão
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

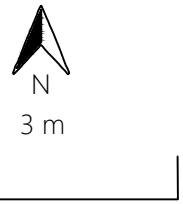
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

11,2	3,6	17,7	11
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE
QUI-03
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA





SEÇÃO A



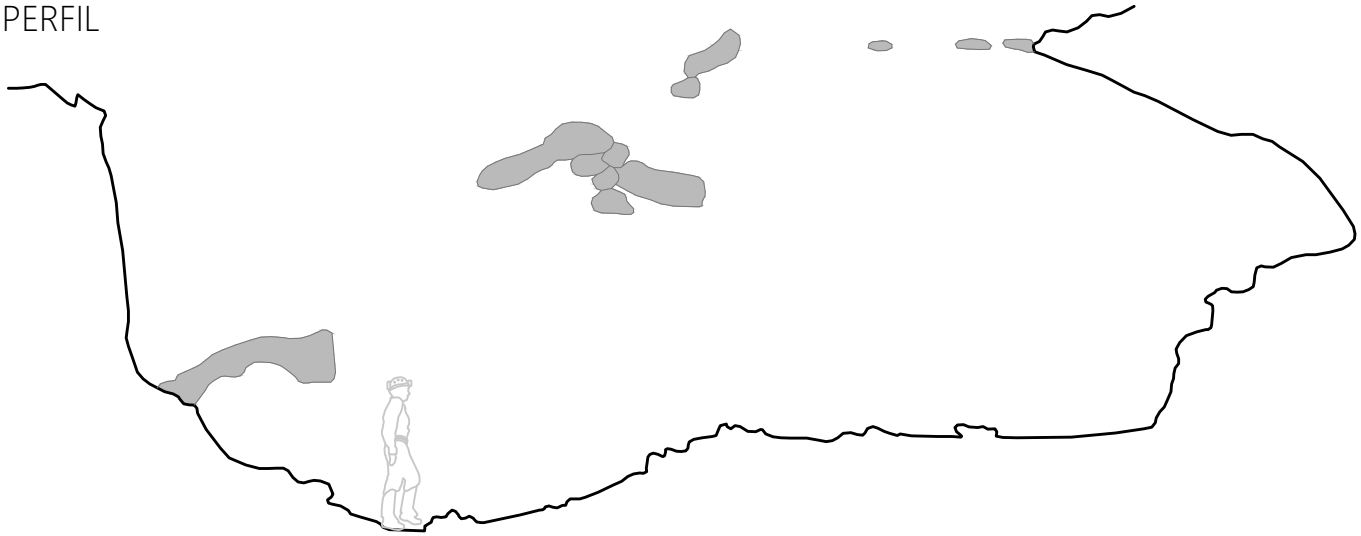
SEÇÃO B



SEÇÃO C



PERFIL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Entrada vertical
- Parede
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Rosilda Paixão | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

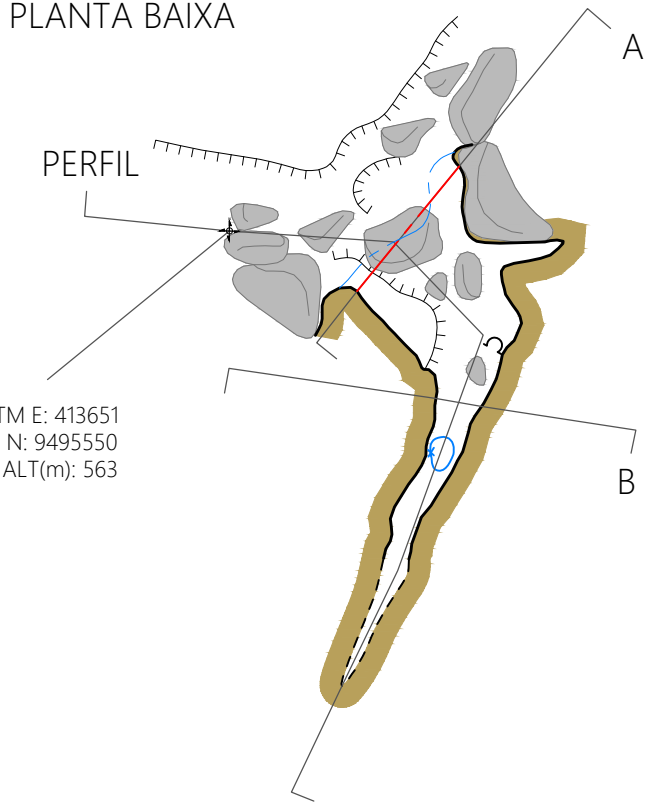
17,2	5,4	12,3	29
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE

QUI-05

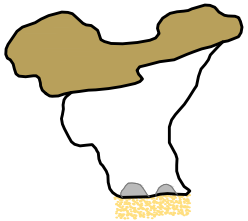
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA

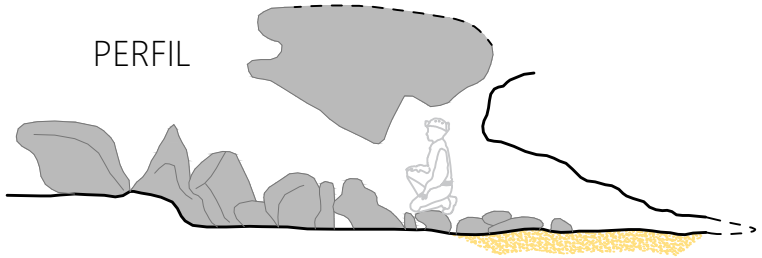


UTM E: 413651
UTM N: 9495550
ALT(m): 563

SEÇÃO A



PERFIL



SEÇÃO B



N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Claraboia
- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Augusto Auler | Jader Caetano
Revisão: Jeferson Brandão
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

4,2	0,7	3,6	3
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

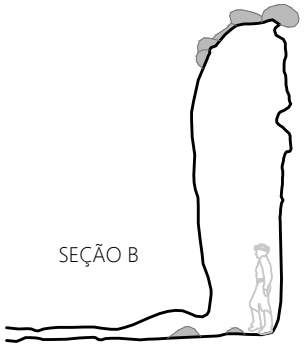
CAVIDADE

QUI-06

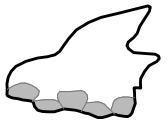
SANTA QUITÉRIA/CE



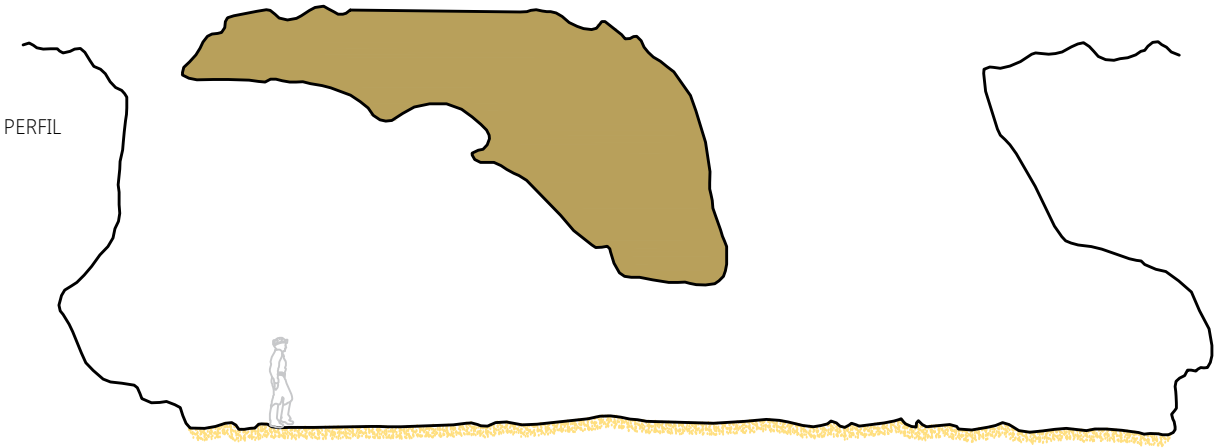












CARSTE Ciência e Meio Ambiente

Consórcio Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Escorrimento
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Rosilda Paixão | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Fevereiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

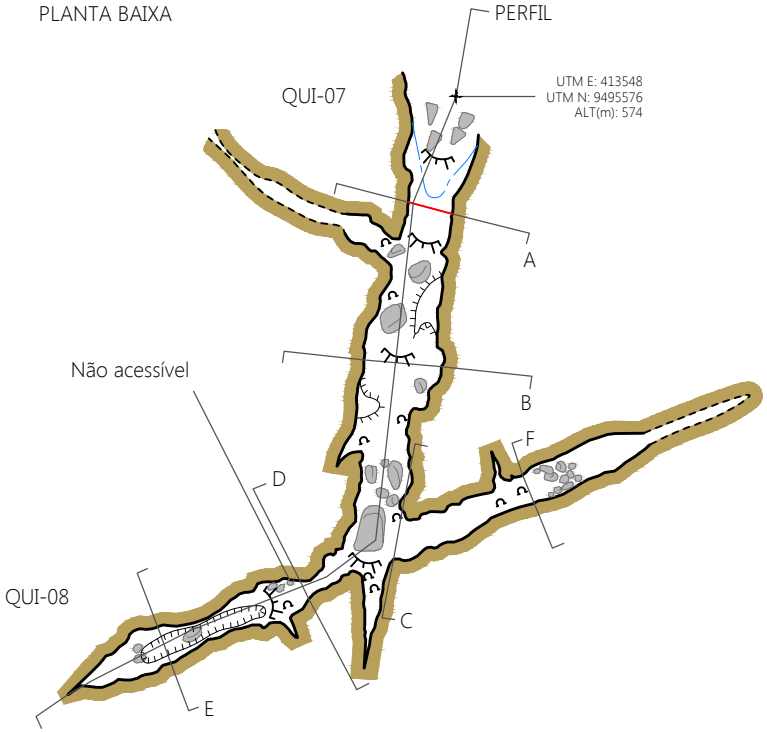
34,3	3,8	67,1	178
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

QUI-07/QUI-08

SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



SEÇÃO A



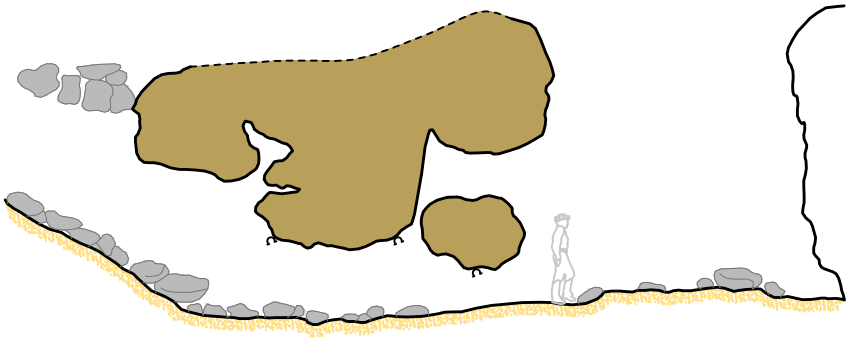
SEÇÃO B



SEÇÃO C



PERFIL



SEÇÃO D

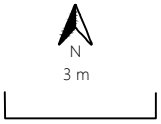


SEÇÃO E



SEÇÃO F





CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

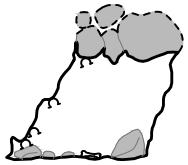
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

	PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	Volume (m³)
QUI-07	15,1	3,3	13,2	10
QUI-08	4,8	4,3	3,0	6

CAVIDADE

QUI-09

SANTA QUITÉRIA/CE



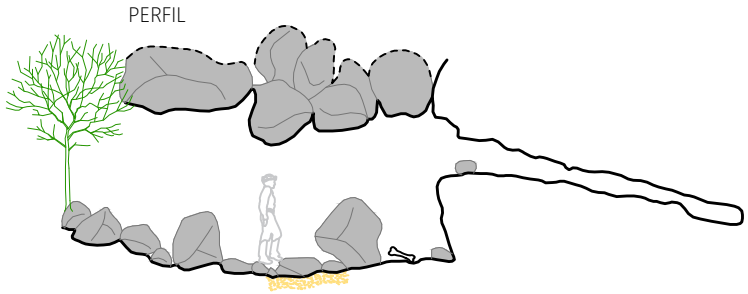
SEÇÃO B

PLANTA BAIXA

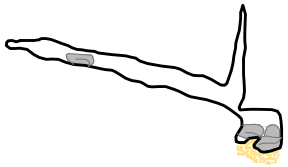


UTM E: 413602
UTM N: 9495510
ALT(m): 569

PERFIL

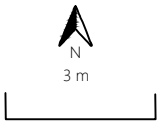


SEÇÃO C



SEÇÃO D





CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Ossada
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva

Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

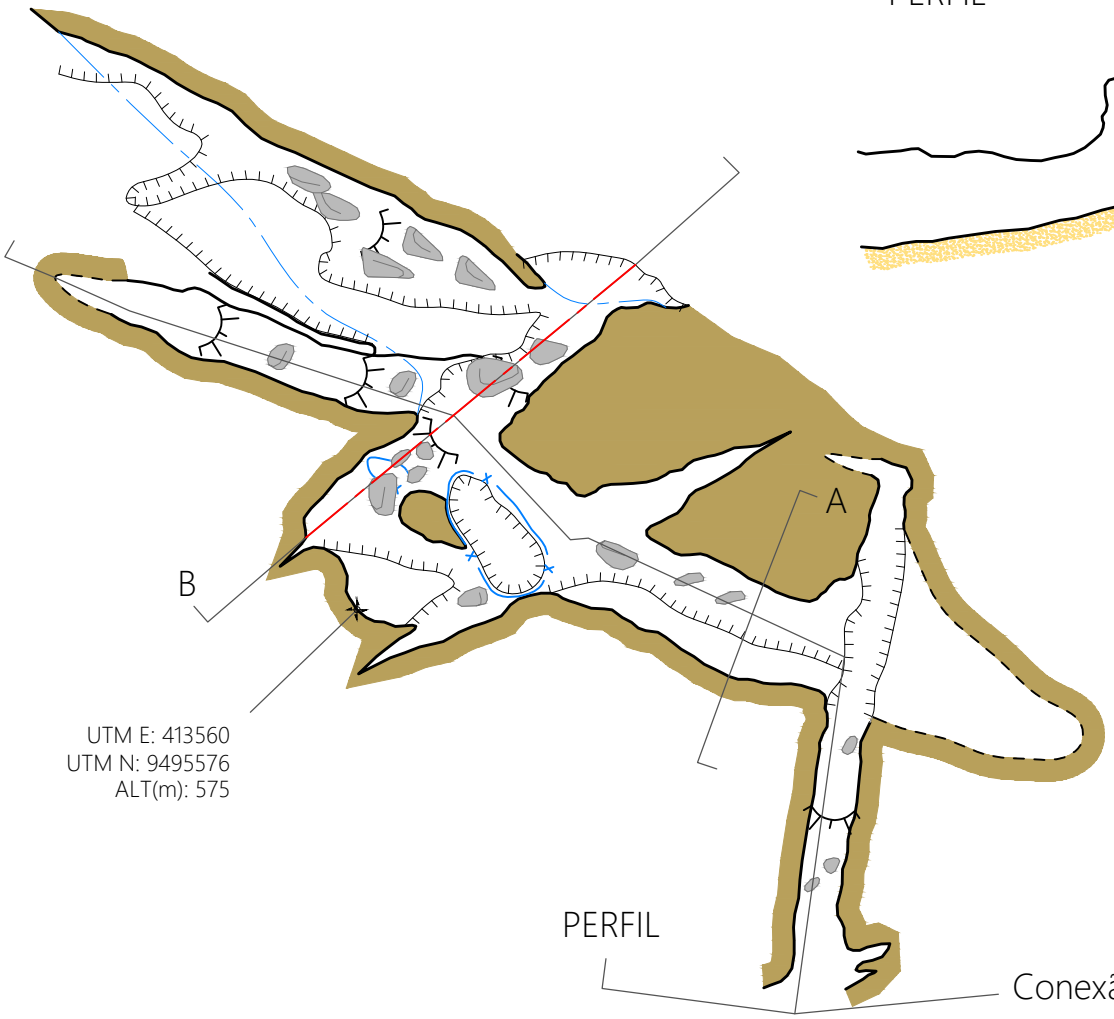
14,7	2,3	42,6	41
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE

QUI-10

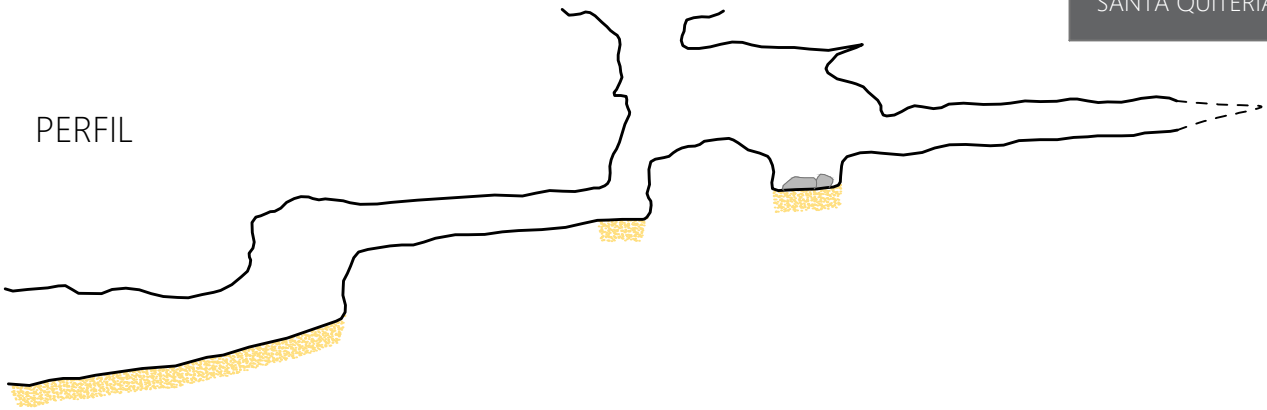
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



UTM E: 413560
UTM N: 9495576
ALT(m): 575

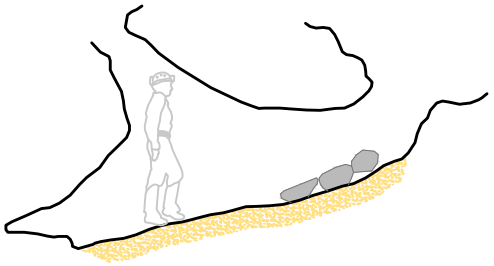
PERFIL



SEÇÃO A



SEÇÃO B





3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Augusto Auler | Jader Caetano
Revisão: Jeferson Brandão
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

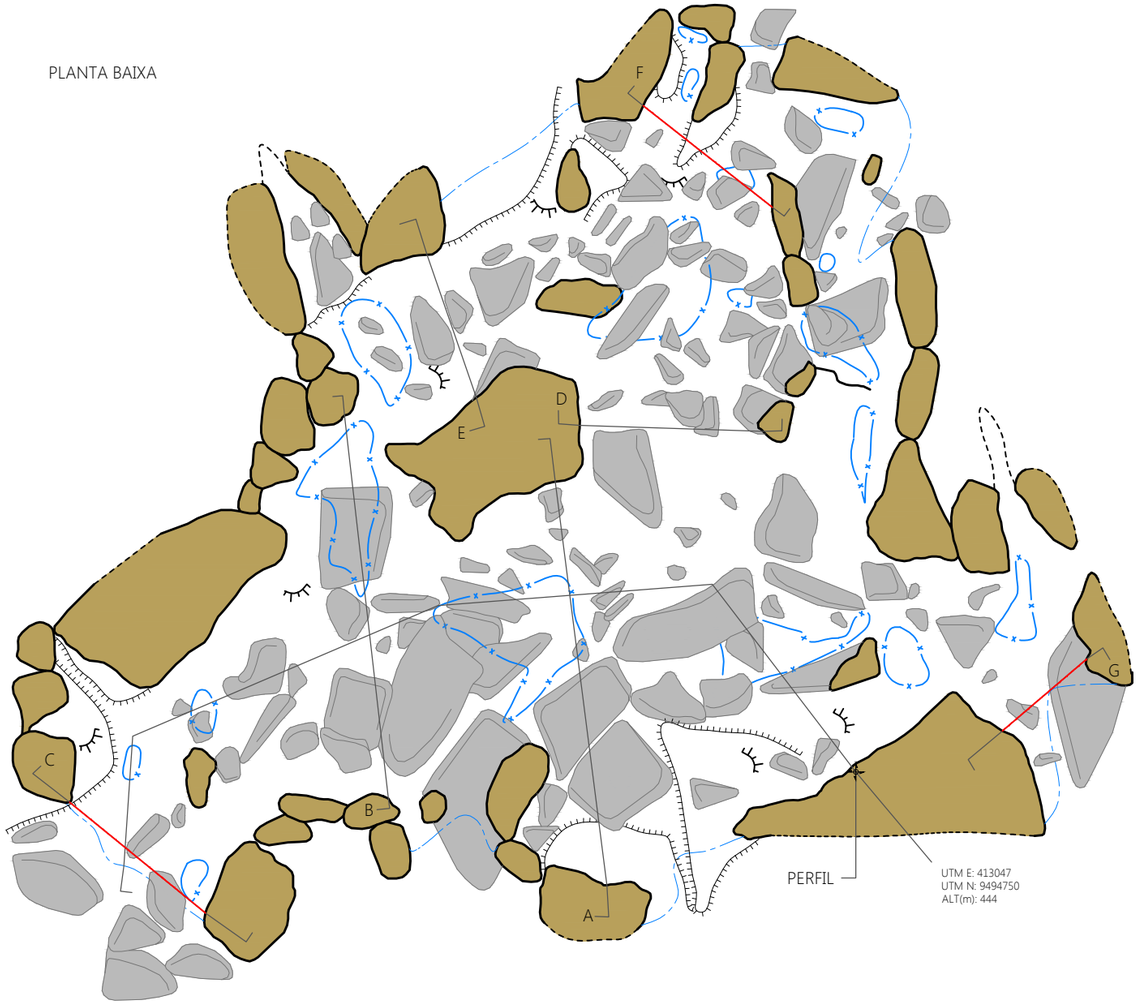
13,1	3,9	13,5	10
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE

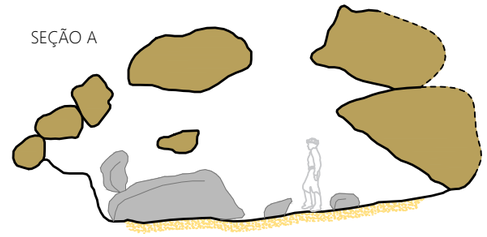
S-01

SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



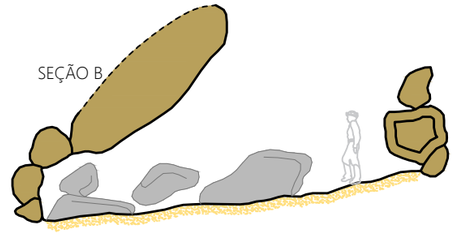
SEÇÃO A



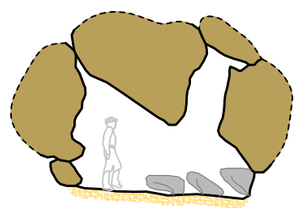
N

3 m

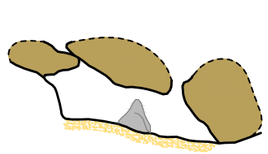
SEÇÃO B



SEÇÃO D



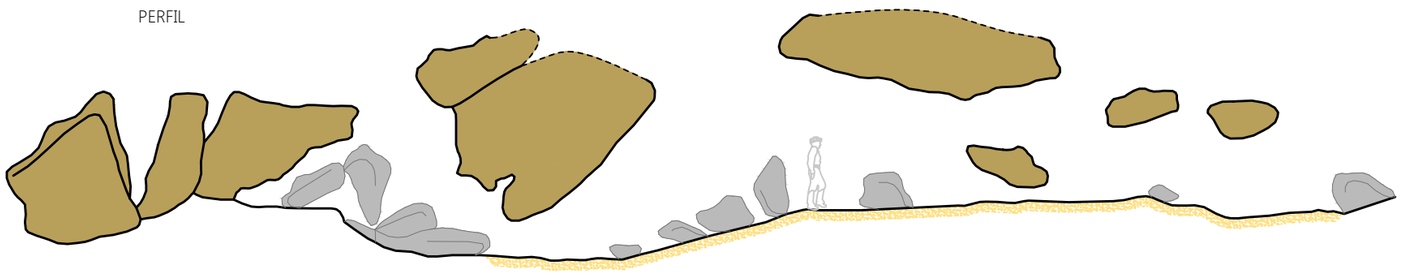
SEÇÃO C



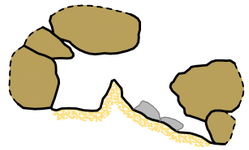
SEÇÃO E



PERFIL



SEÇÃO F



SEÇÃO G



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção inicial
- Linha d'água
- Contorno inferido
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Desnível suave
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

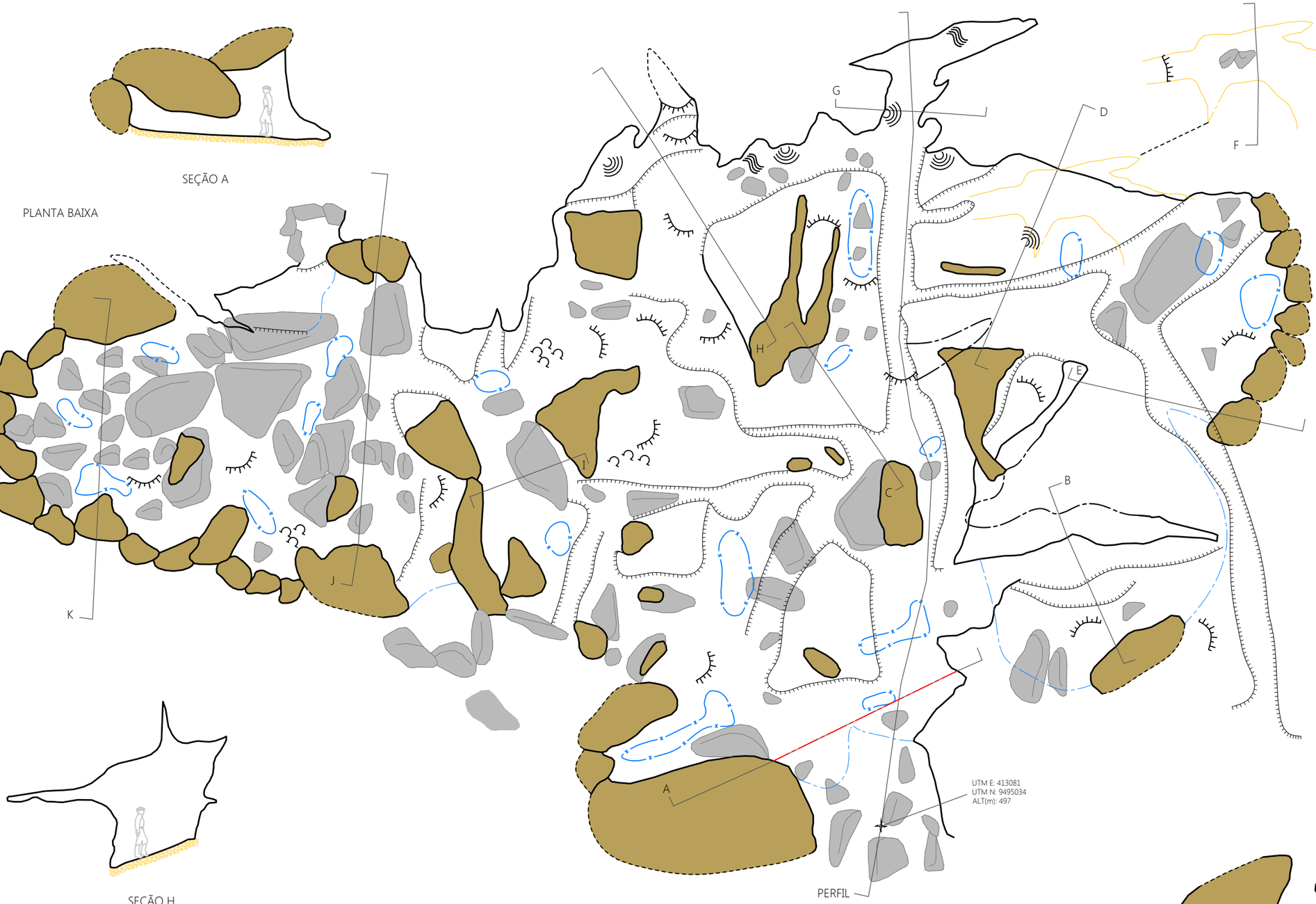
48,4	5,3	260,8	407
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

S-03

SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



SEÇÃO A

SEÇÃO B

SEÇÃO C

SEÇÃO D

SEÇÃO E

SEÇÃO F

SEÇÃOG

SEÇÃO H

SEÇÃO I

SEÇÃO J

SEÇÃO K

PERFIL

PERFIL

N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção inicial
- Linha d'água
- Contorno inferido
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Coraloide
- Escorrimento
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil
- Claraboia
- Nível inferior

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

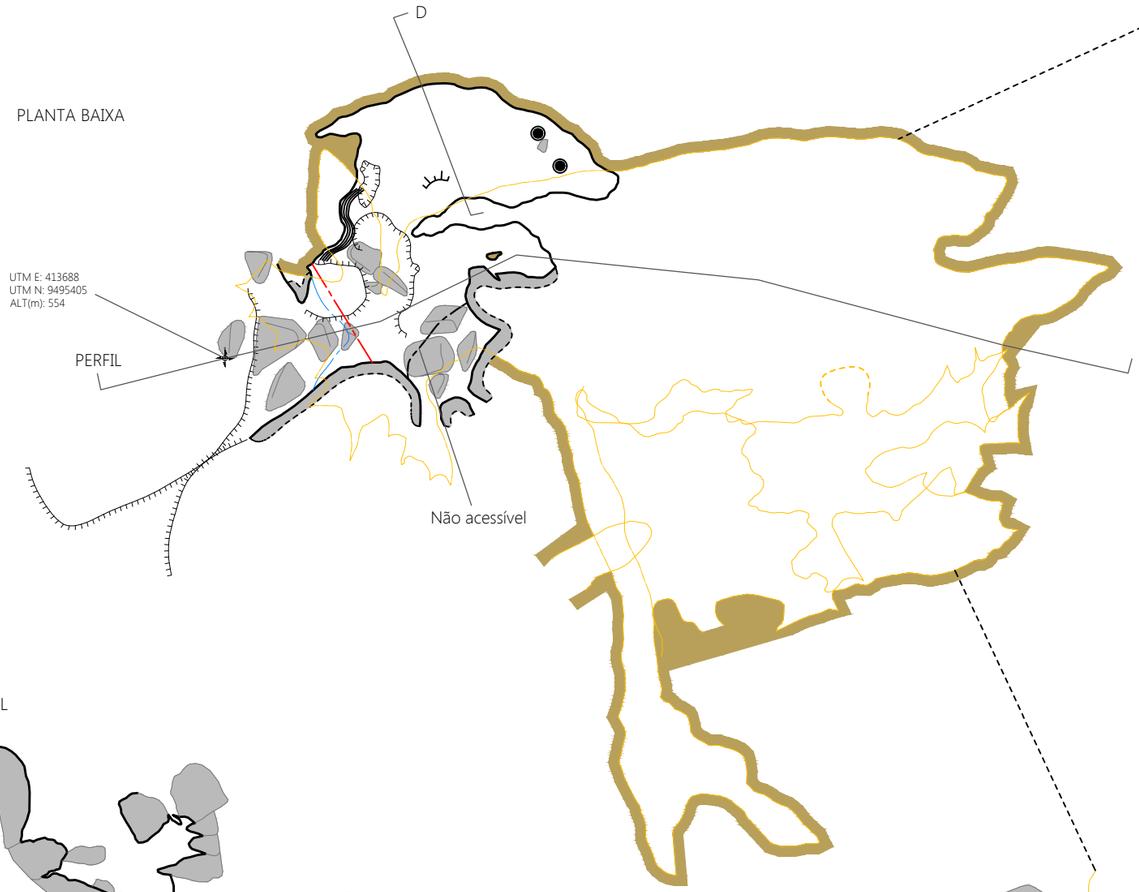
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)
102,4	13,7	596,1	1021

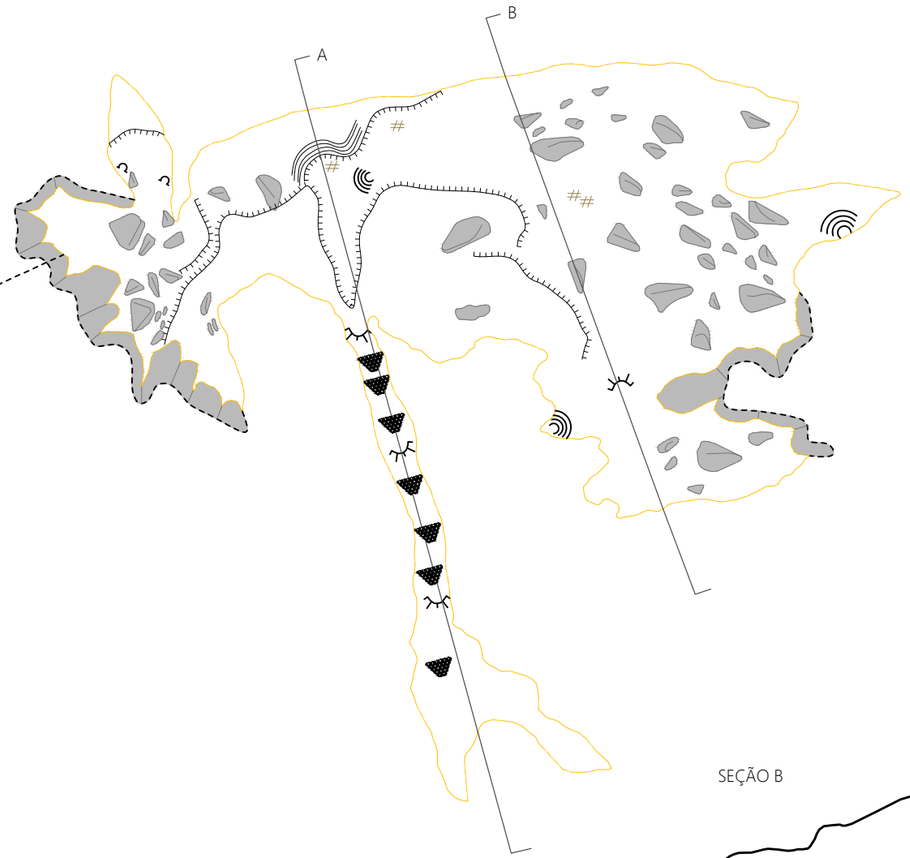
CAVIDADE
SQ-0001
SANTA QUITÉRIA/CE

SEÇÃO C

SEÇÃO D

PLANTA BAIXA



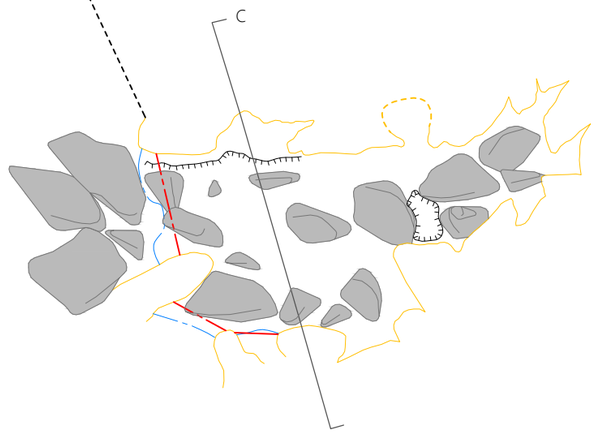


N
3 m

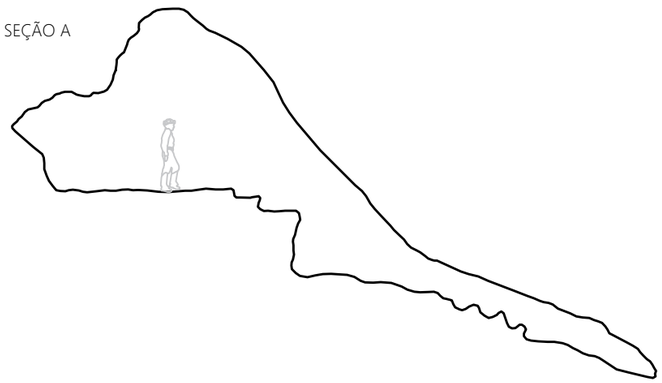
SEÇÃO B

PERFIL





SEÇÃO A



CARSTE CIÊNCIA AMBIENTAL

CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção inicial
- Linha d'água
- Contorno inferido
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Teto baixo
- Nível inferior
- Nível superior
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Coluna
- Coraloide
- Escorrimento
- Guano
- Travertino
- Seixos, calhaus e matacões
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

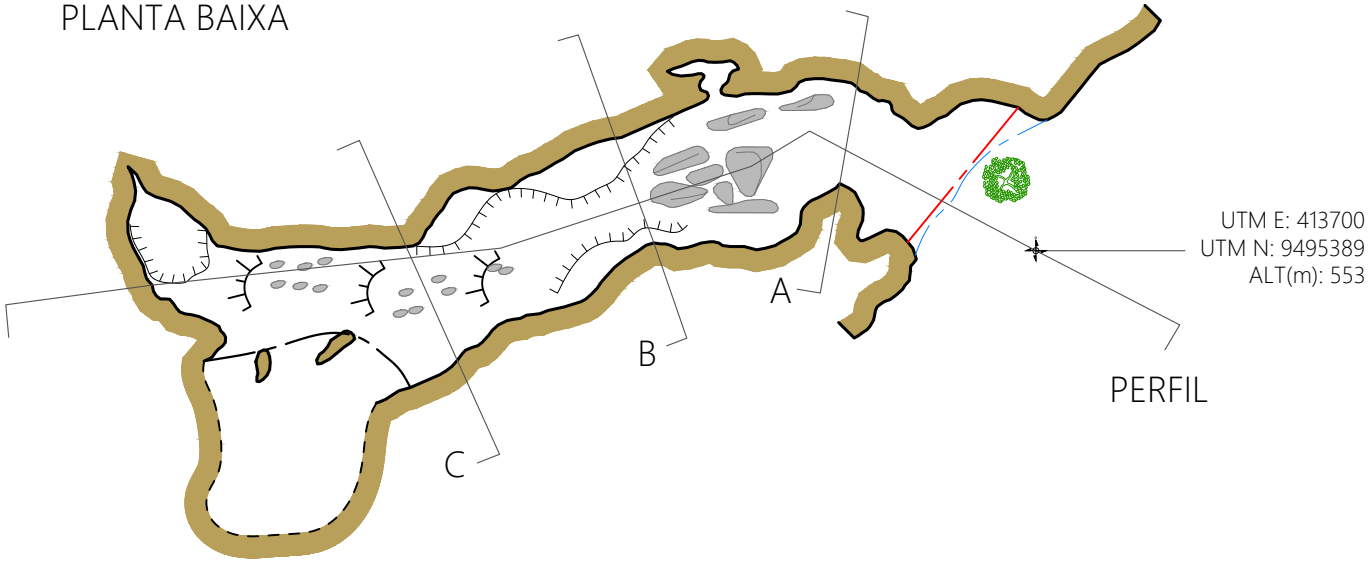
82,1	16,0	200,7	263
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

SQ-0002

SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



UTM E: 413700
UTM N: 9495389
ALT(m): 553

SEÇÃO A



SEÇÃO B



SEÇÃO C







3 m

CARSTE
Ciência e Meio Ambiente

CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Teto baixo
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

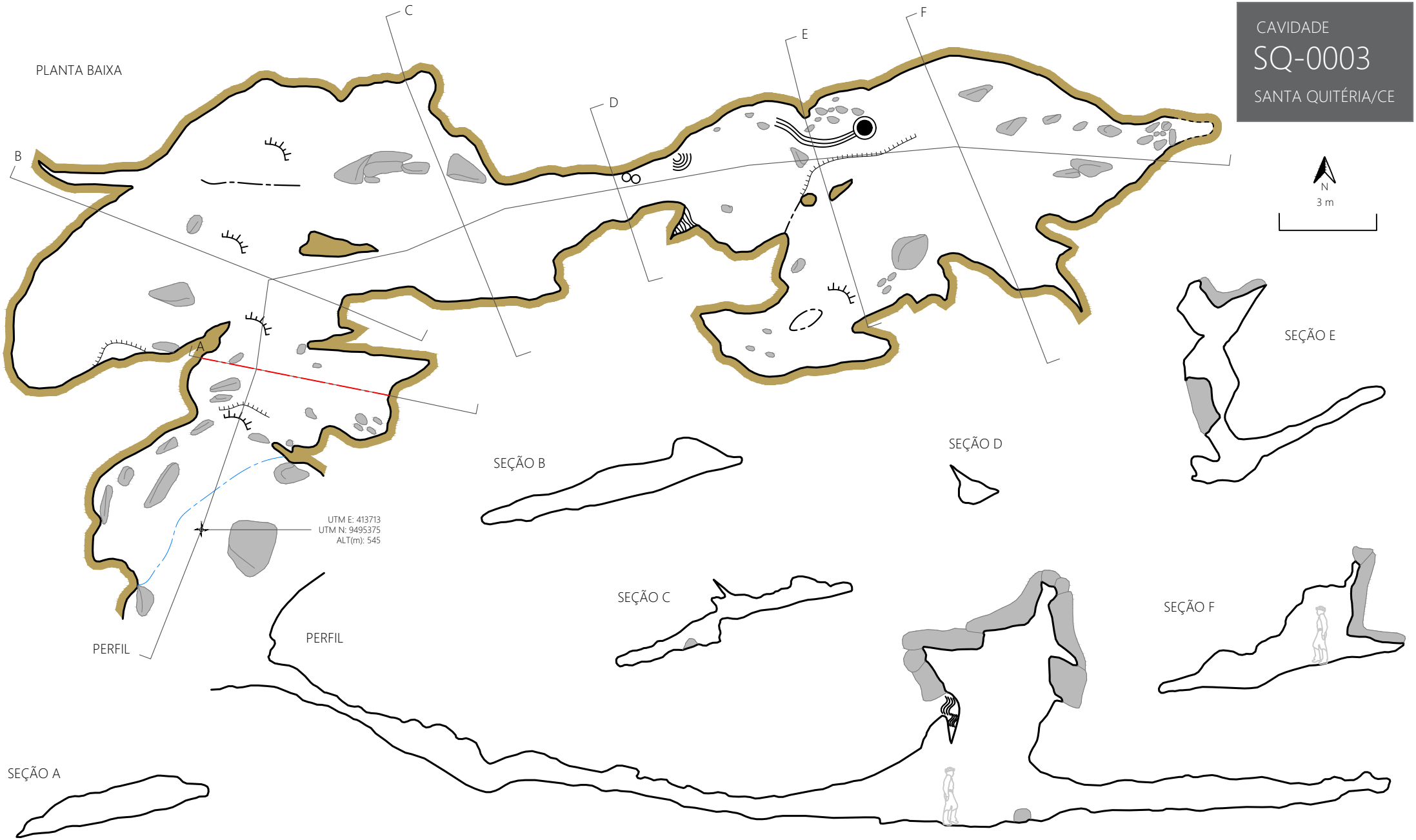
10,6	3,8	15,0	5
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE

SQ-0003

SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Coluna
- Cortina
- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Teto baixo
- Escorrimento
- Estalactite
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil
- Seixos, calhaus e matacões

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

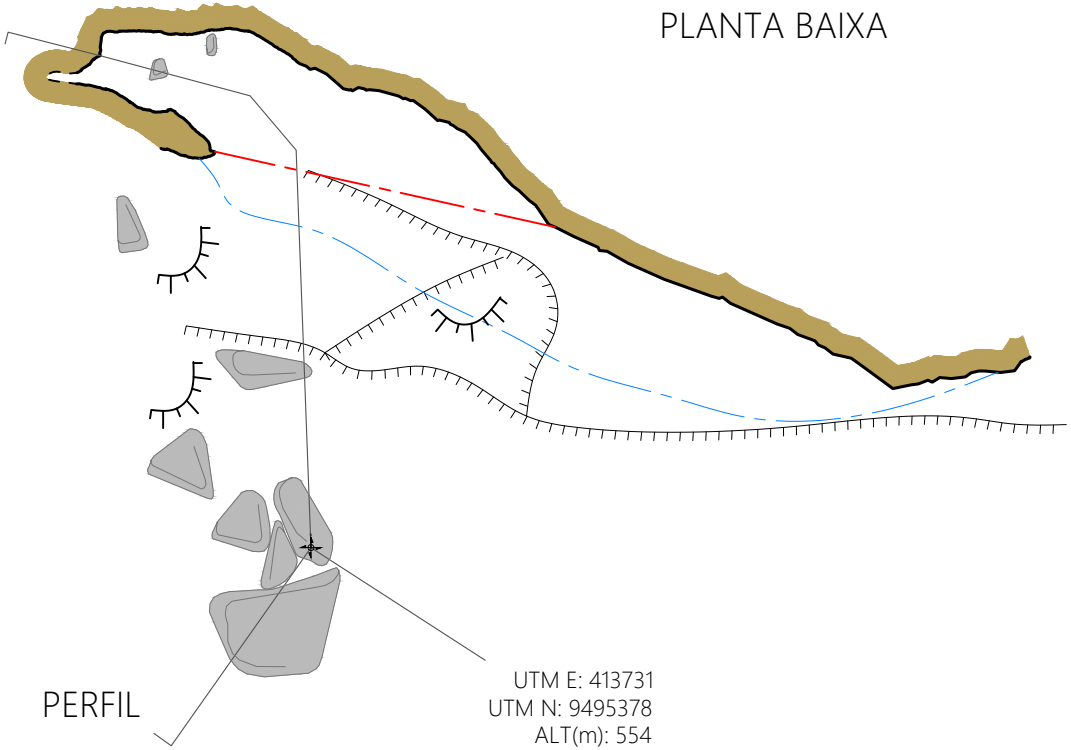
49,9	4,7	193,6	174
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE

SQ-0004

SANTA QUITÉRIA/CE

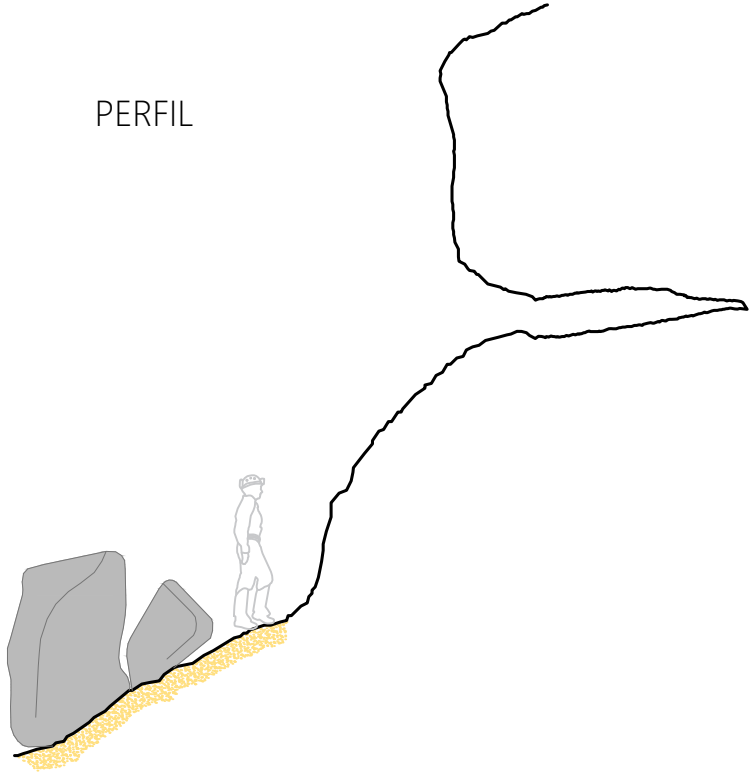
PLANTA BAIXA



PERFIL

UTM E: 413731
UTM N: 9495378
ALT(m): 554

PERFIL



N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva

Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

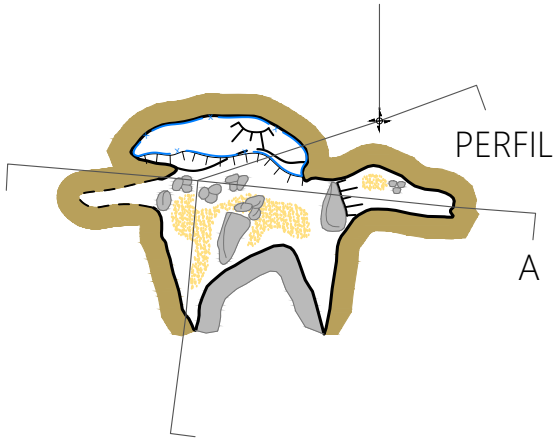
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

4,1	0,3	5,2	2
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE
SQ-0005
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA

UTM E: 413741
UTM N: 9495383
ALT(m): 549



SEÇÃO A







3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Contorno inferido
- Teto baixo
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,15m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

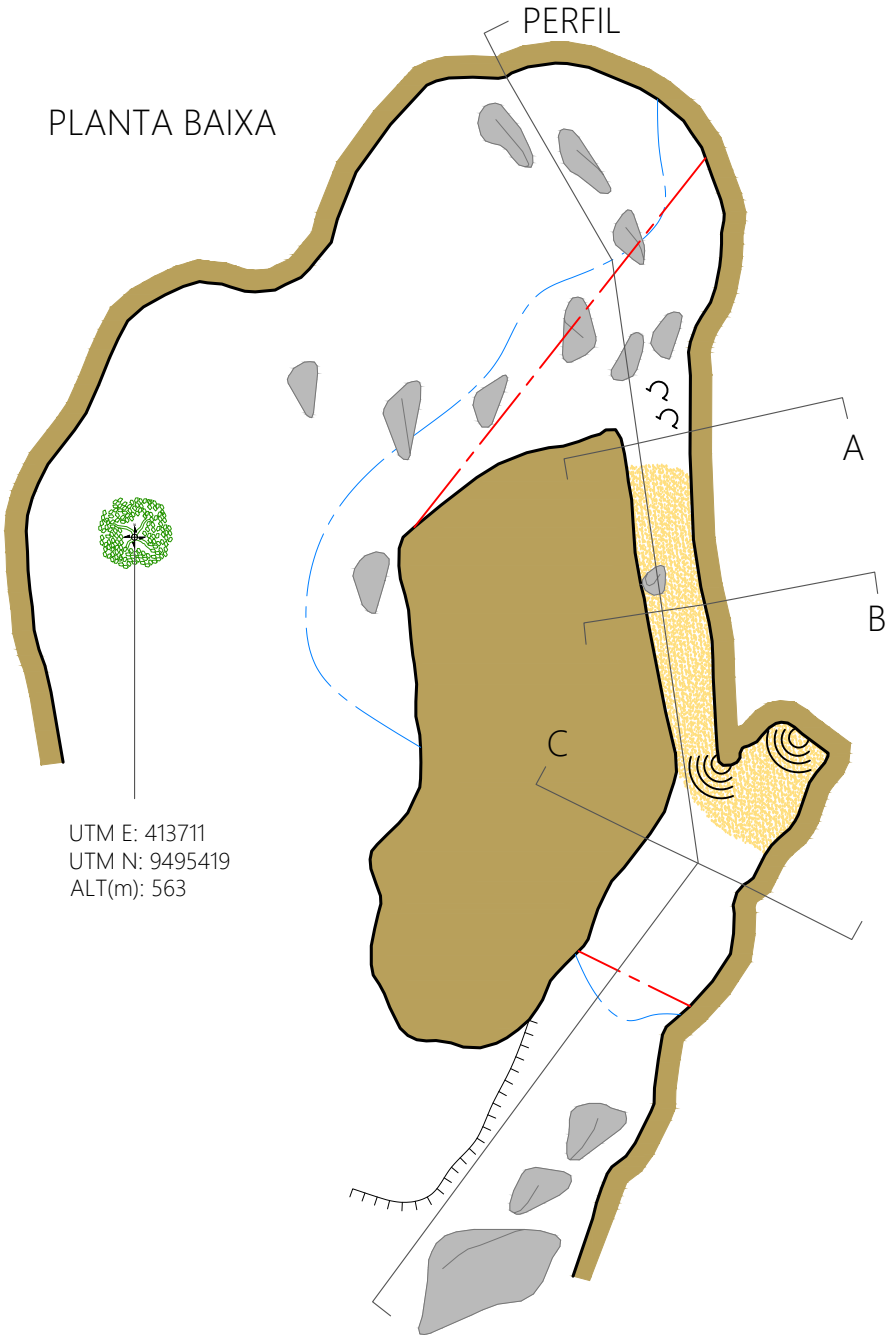
Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

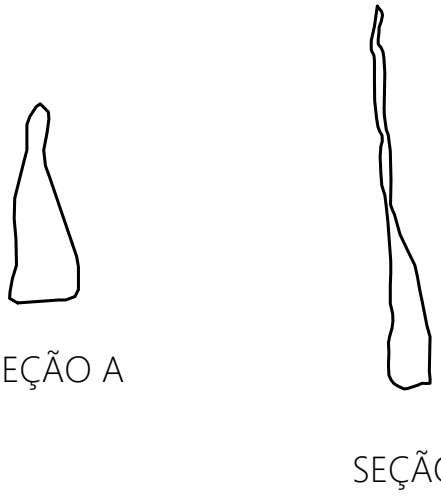
3,8	2,8	4,1	3
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE
SQ-0006
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA

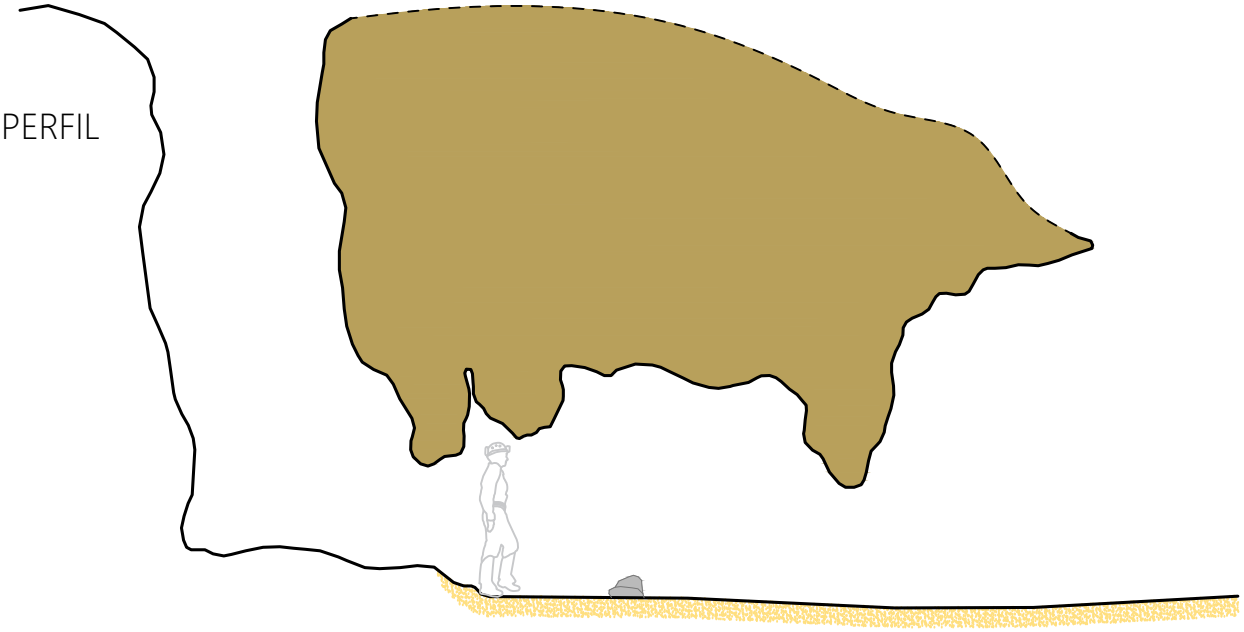


UTM E: 413711
UTM N: 9495419
ALT(m): 563



N
3 m

PERFIL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Escorrimento
- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Coraloide
- Sedimento
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

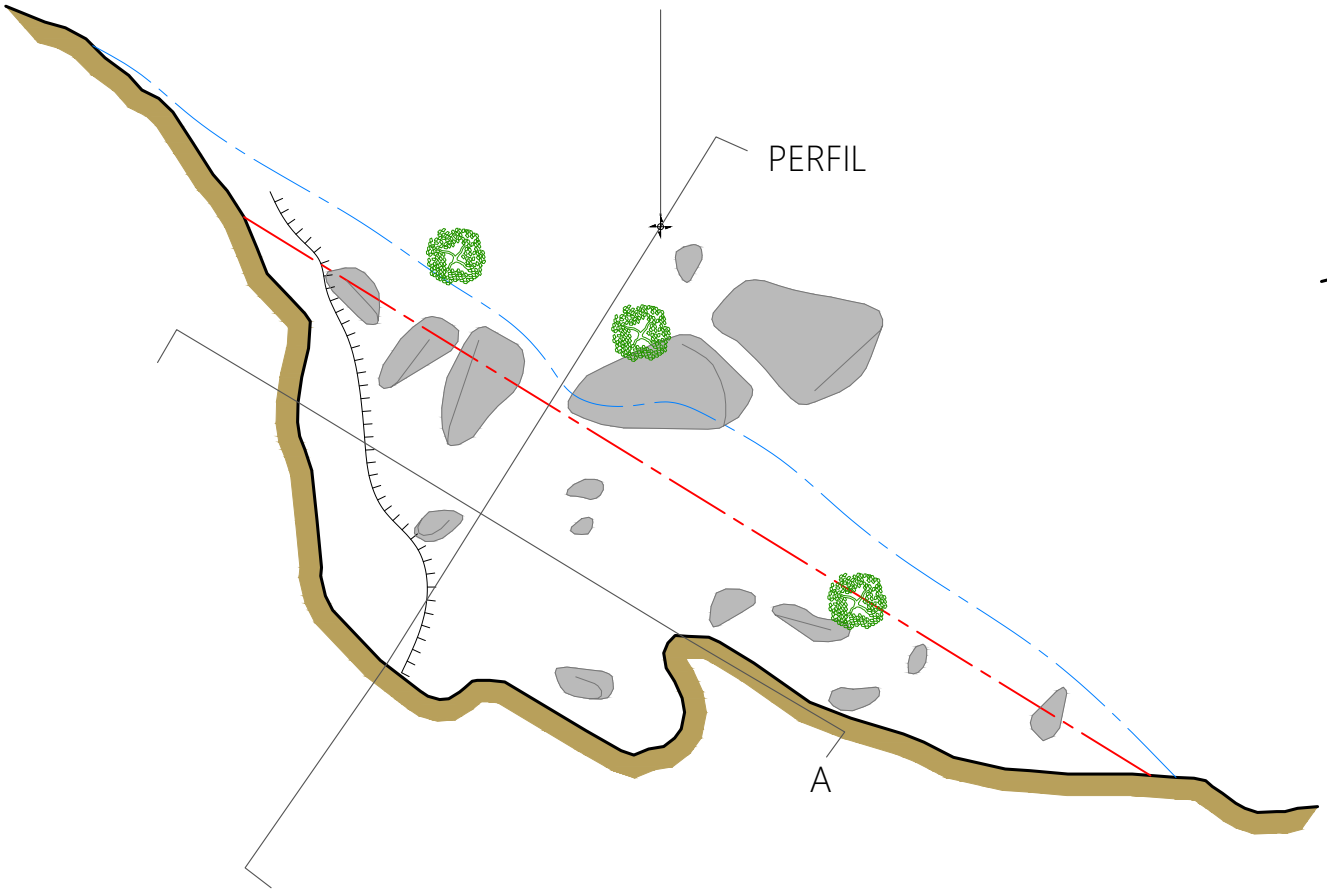
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

9,9	0,6	11,4	25
PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	**Volume (m³)**

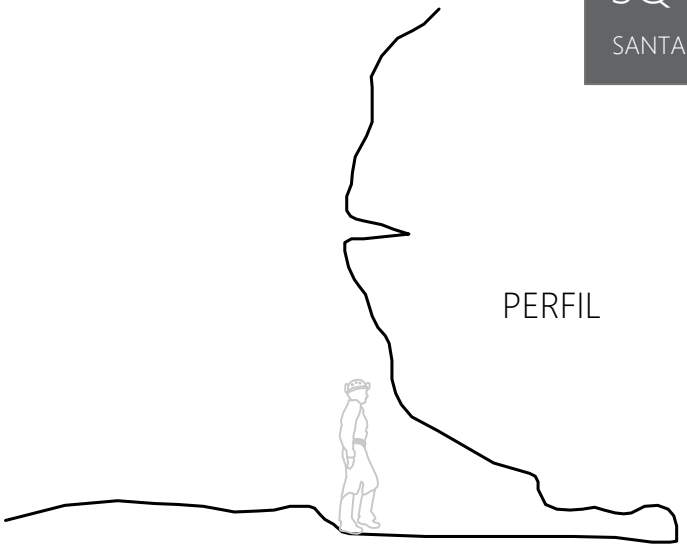
CAVIDADE
SQ-0007
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA

UTM E: 414043
UTM N: 9495337
ALT(m): 518



PERFIL



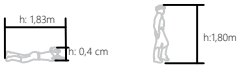
SEÇÃO A



N
3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Rocha carbonática
- Seixos, calhaus e matacões
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

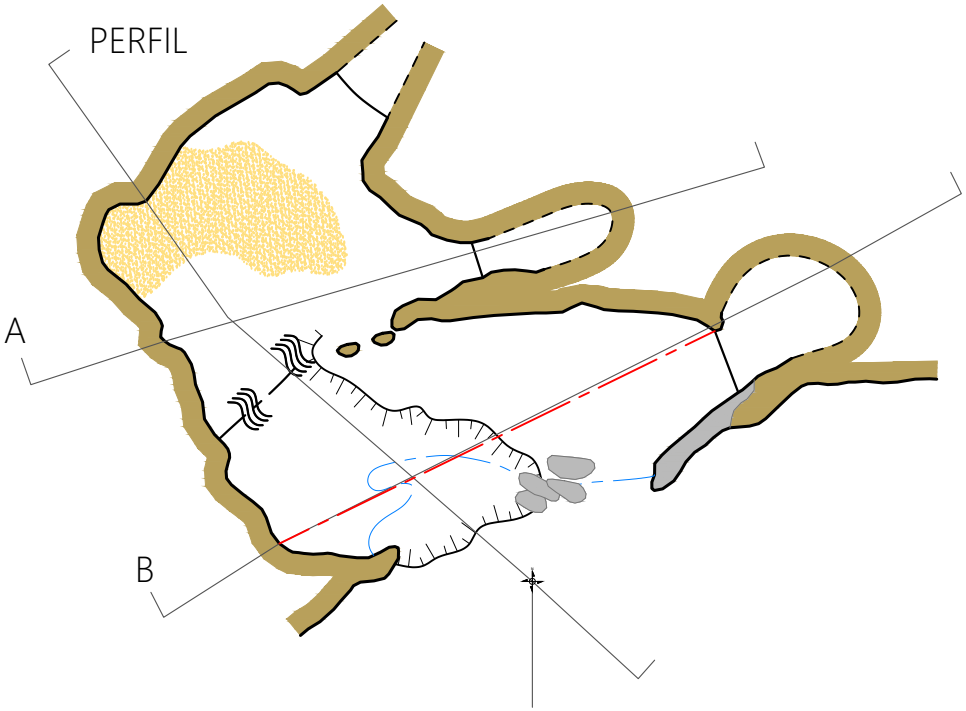
Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

3,6	1,5	22,5	11
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE
SQ-0008
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA

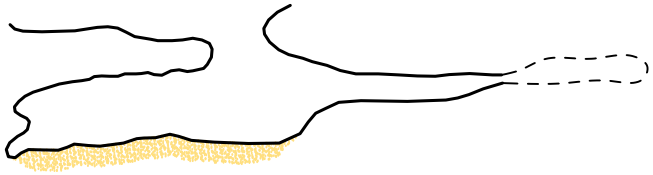


UTM E: 413708
UTM N: 9495375
ALT(m): 539

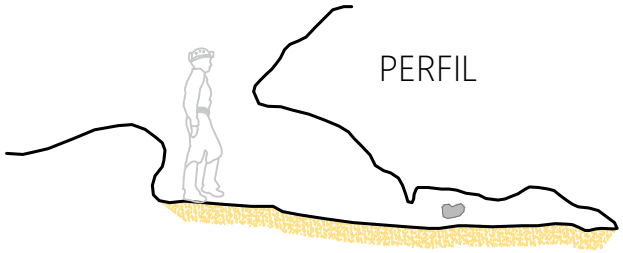
SEÇÃO A



SEÇÃO B



PERFIL



N
3 m

CARSTE Ciência e Meio Ambiente
CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Cortina
- Parede
- Contorno inferido
- Teto baixo
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

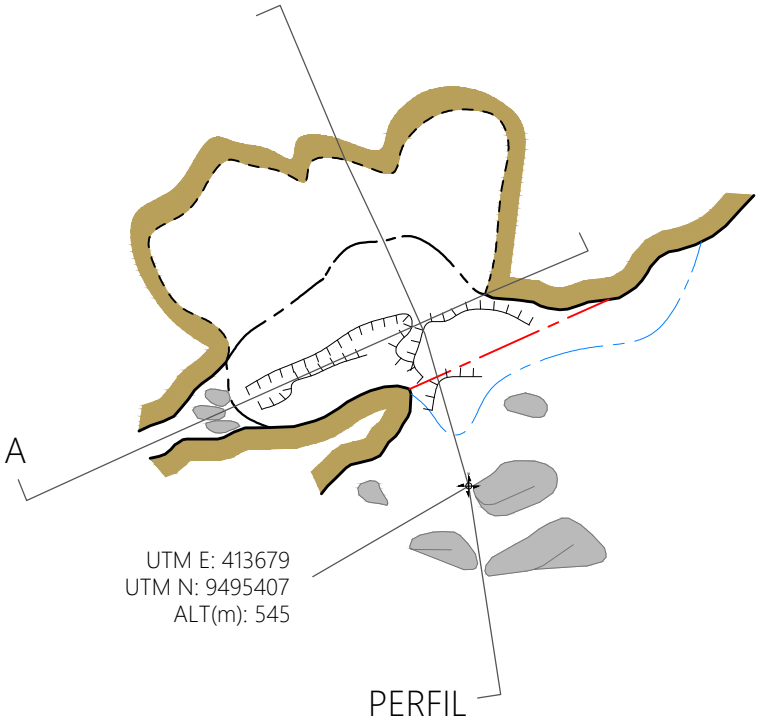
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

7,1	1,8	17,0	9
PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	**Volume (m³)**

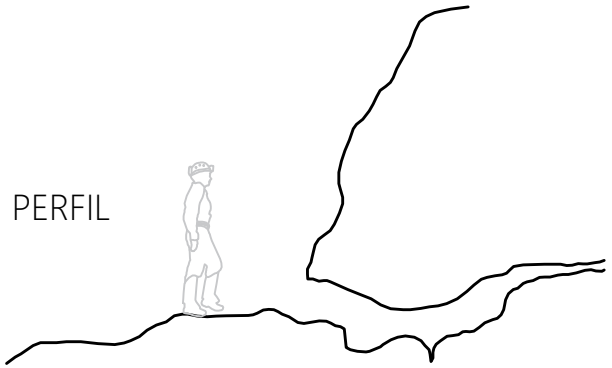
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

CAVIDADE
SQ-0009
SANTA QUITÉRIA/CE

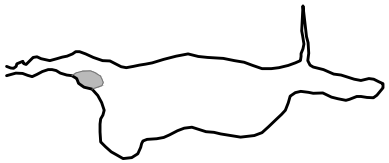
PLANTA BAIXA



PERFIL



SEÇÃO A





3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Seção Inicial
- Linha d'água
- Contorno inferido
- Teto baixo
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Parede
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

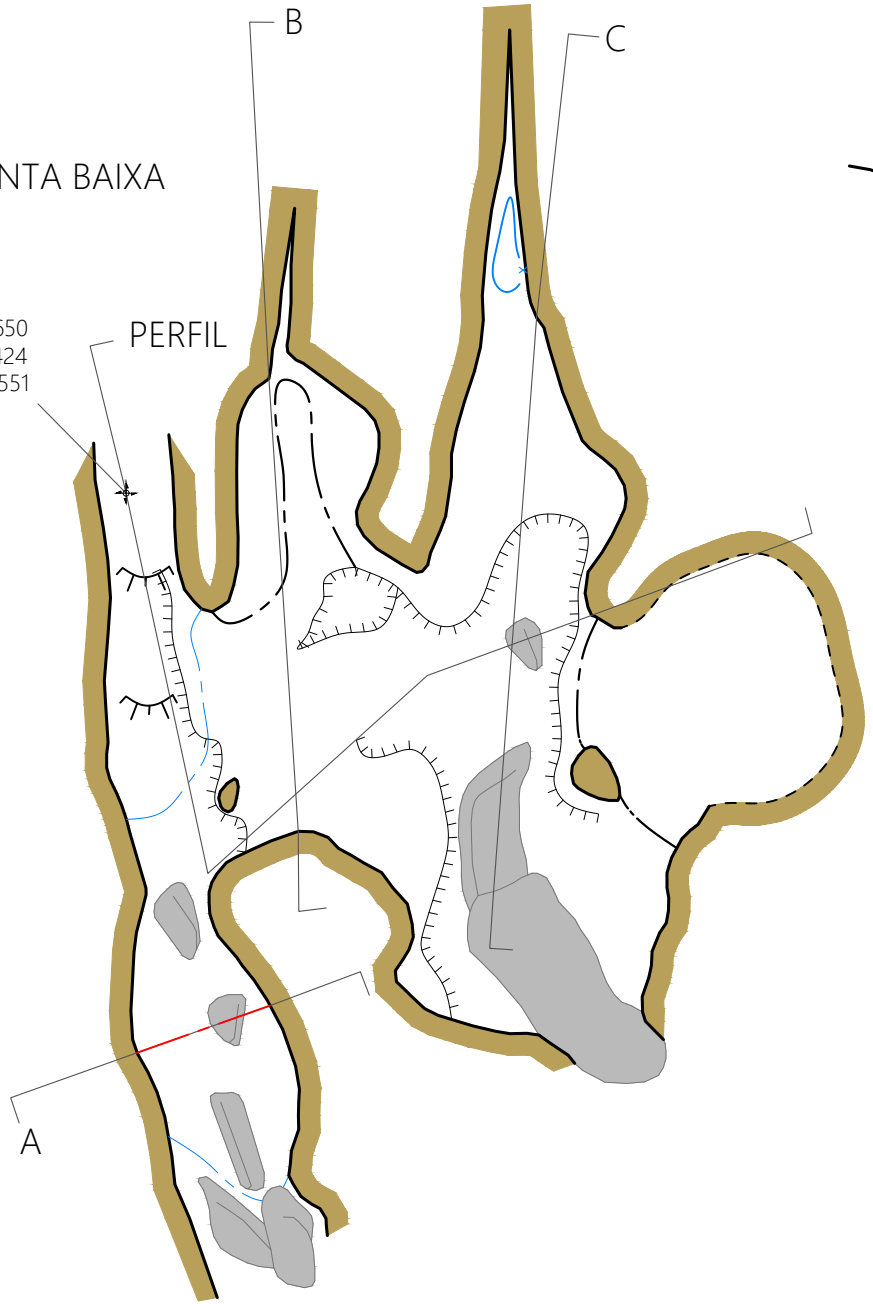
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

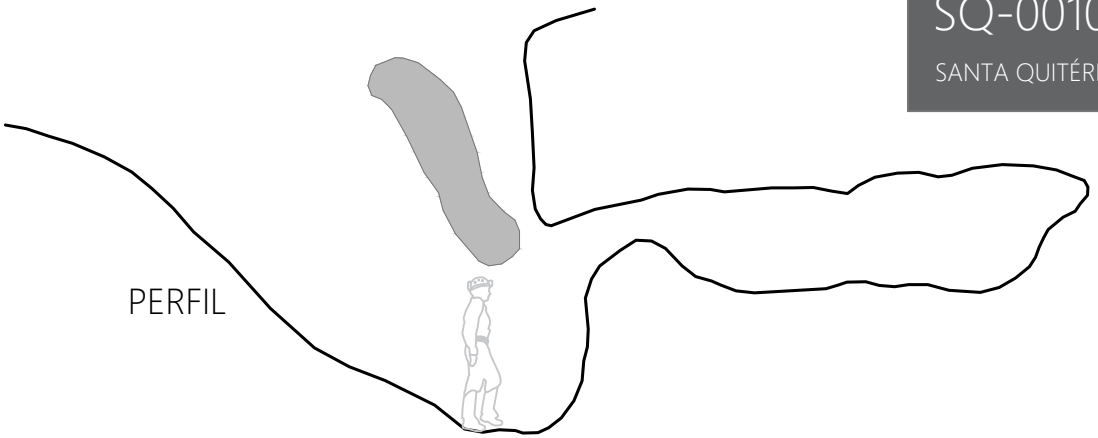
3,5	1,0	4,6	2
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

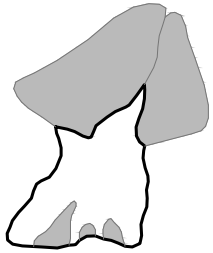
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

CAVIDADE
SQ-0010
SANTA QUITÉRIA/CE

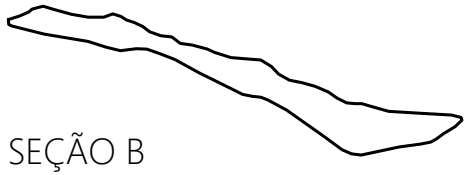
PLANTA BAIXA



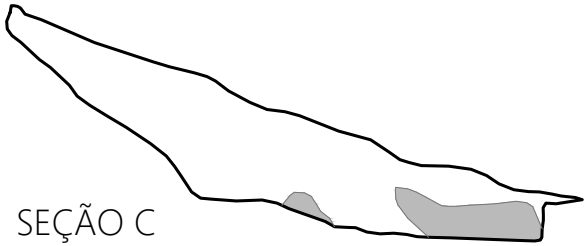




SEÇÃO A



SEÇÃO B



SEÇÃO C

N

3 m

CARSTE Ciência e Meio Ambiente

CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Contorno inferido
- Teto baixo
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

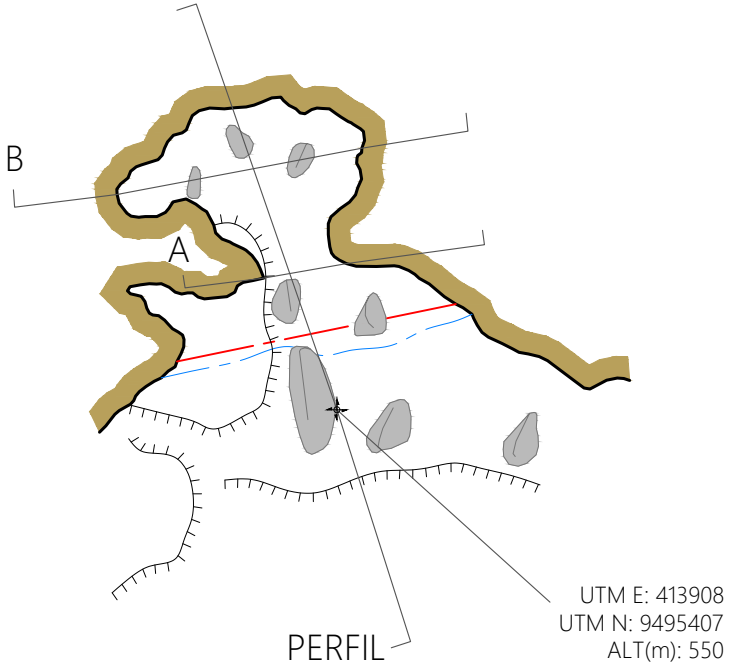
Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

15,6	3,6	32,2	26
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE
SQ-0011
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA

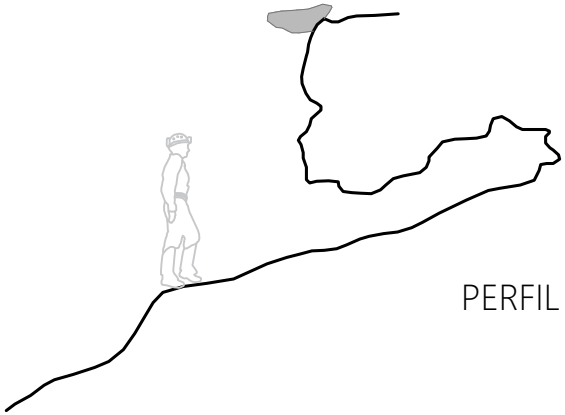




SEÇÃO A



SEÇÃO B



PERFIL



3 m

CARSTE Ciência e Meio Ambiente
CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Contorno inferido
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

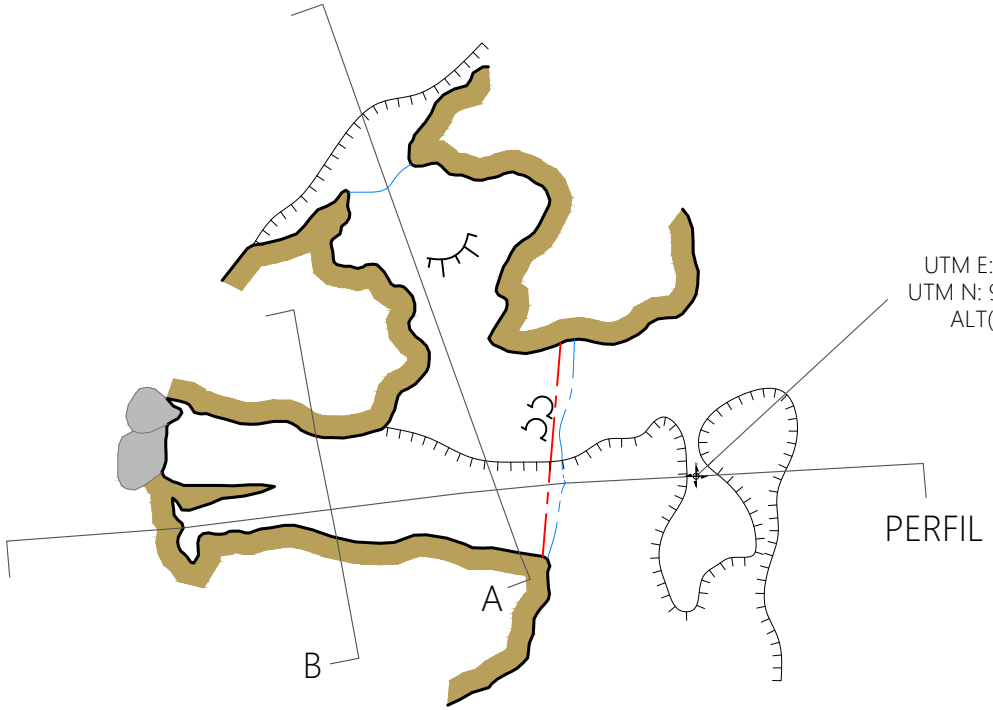
2,8	1,6	5,8	3
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE

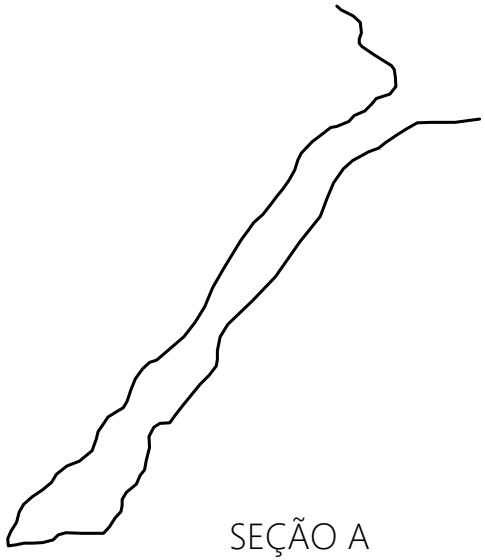
SQ-0012

SANTA QUITÉRIA/CE

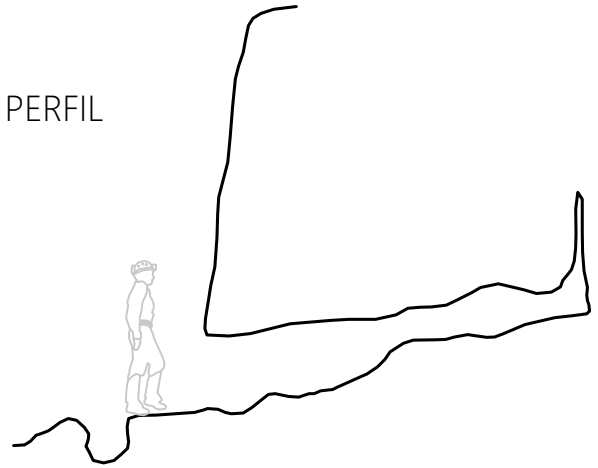
PLANTA BAIXA



UTM E: 413862
UTM N: 9495391
ALT(m): 554









3 m

CARSTE
Ciência e Meio Ambiente

CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

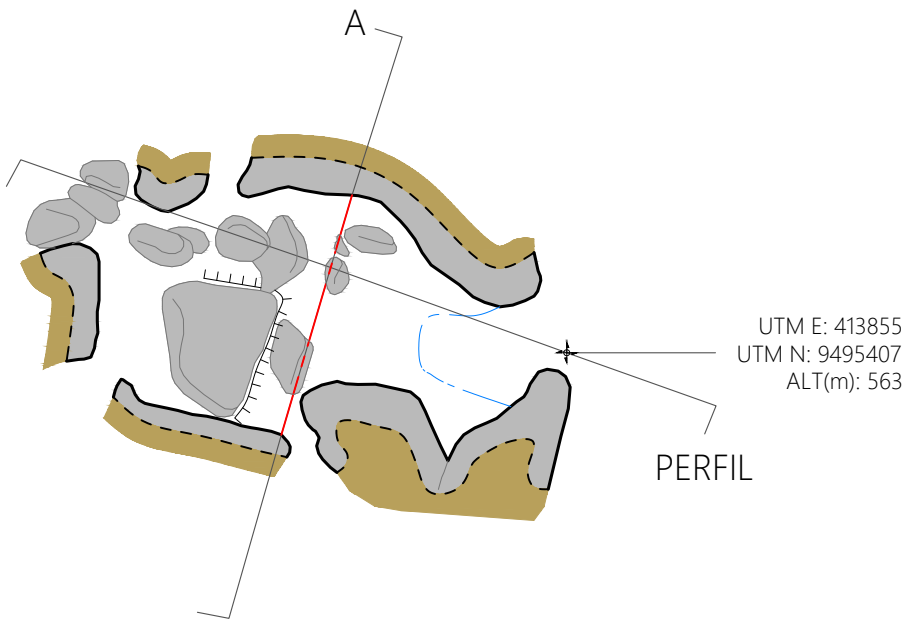
Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

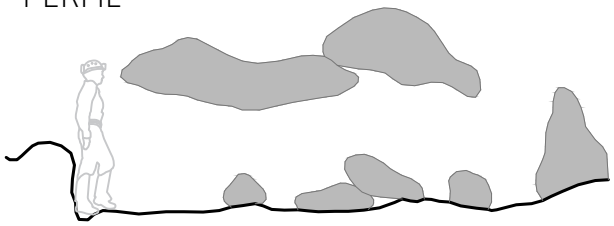
7,0	5,2	10,5	6
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE
SQ-0013
SANTA QUITÉRIA/CE

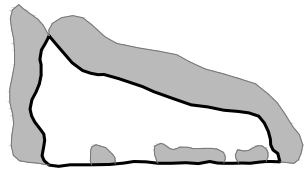
PLANTA BAIXA



PERFIL



SEÇÃO A





3 m

CARSTE Ciência e Meio Ambiente
CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Contorno inferido
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

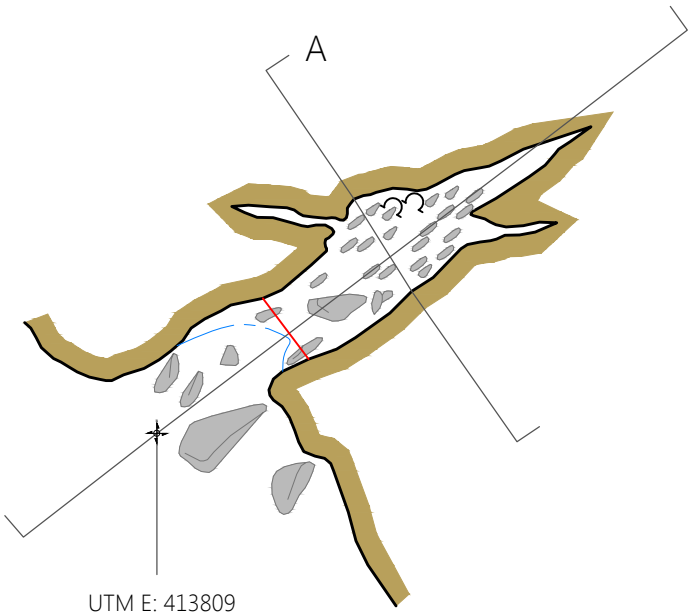
Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

2,6	0,9	6,5	6
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE
SQ-0014
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA

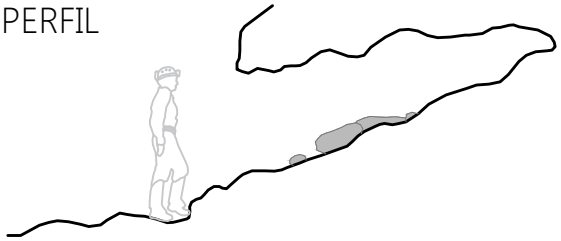


UTM E: 413809
UTM N: 9495375
ALT(m): 550



SEÇÃO A

PERFIL





3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Seixos, calhaus e matacões
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

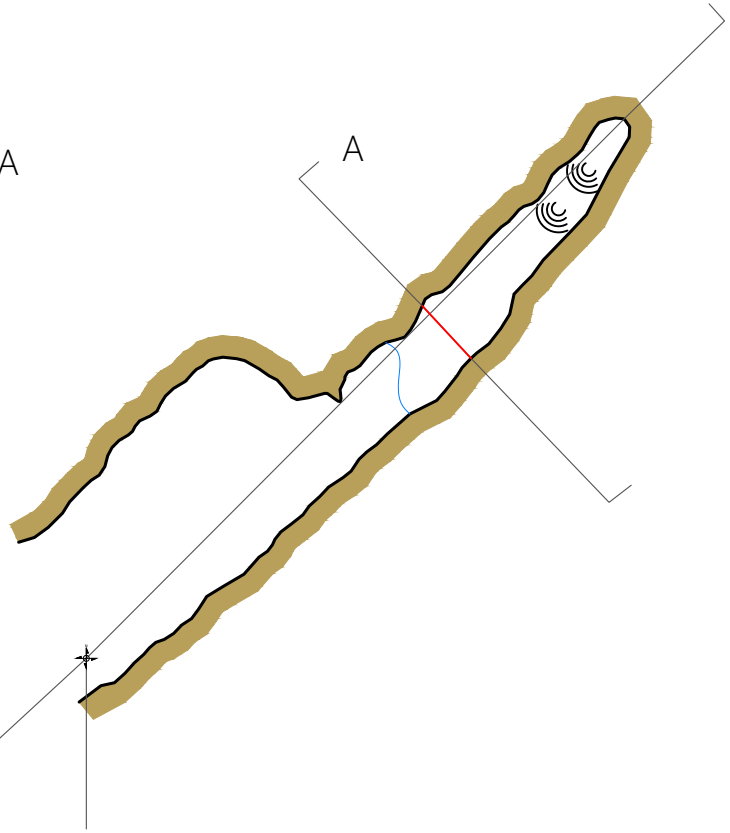
4,3	1,1	3,3	2
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

SQ-0015

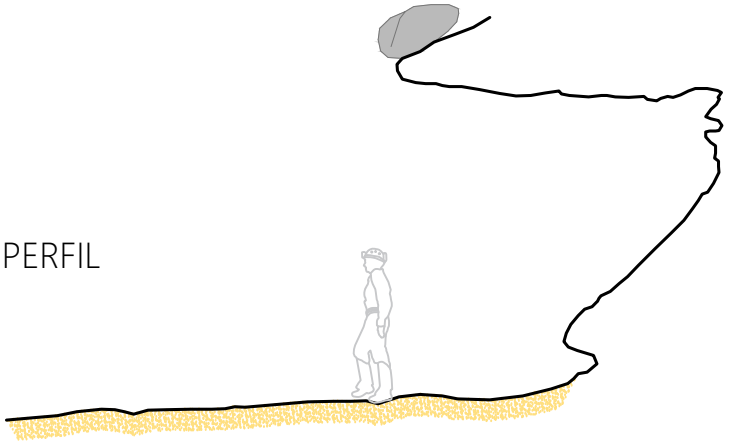
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



UTM E: 413728
UTM N: 9495433
ALT(m): 569

SEÇÃO A



N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Escorrimento
- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

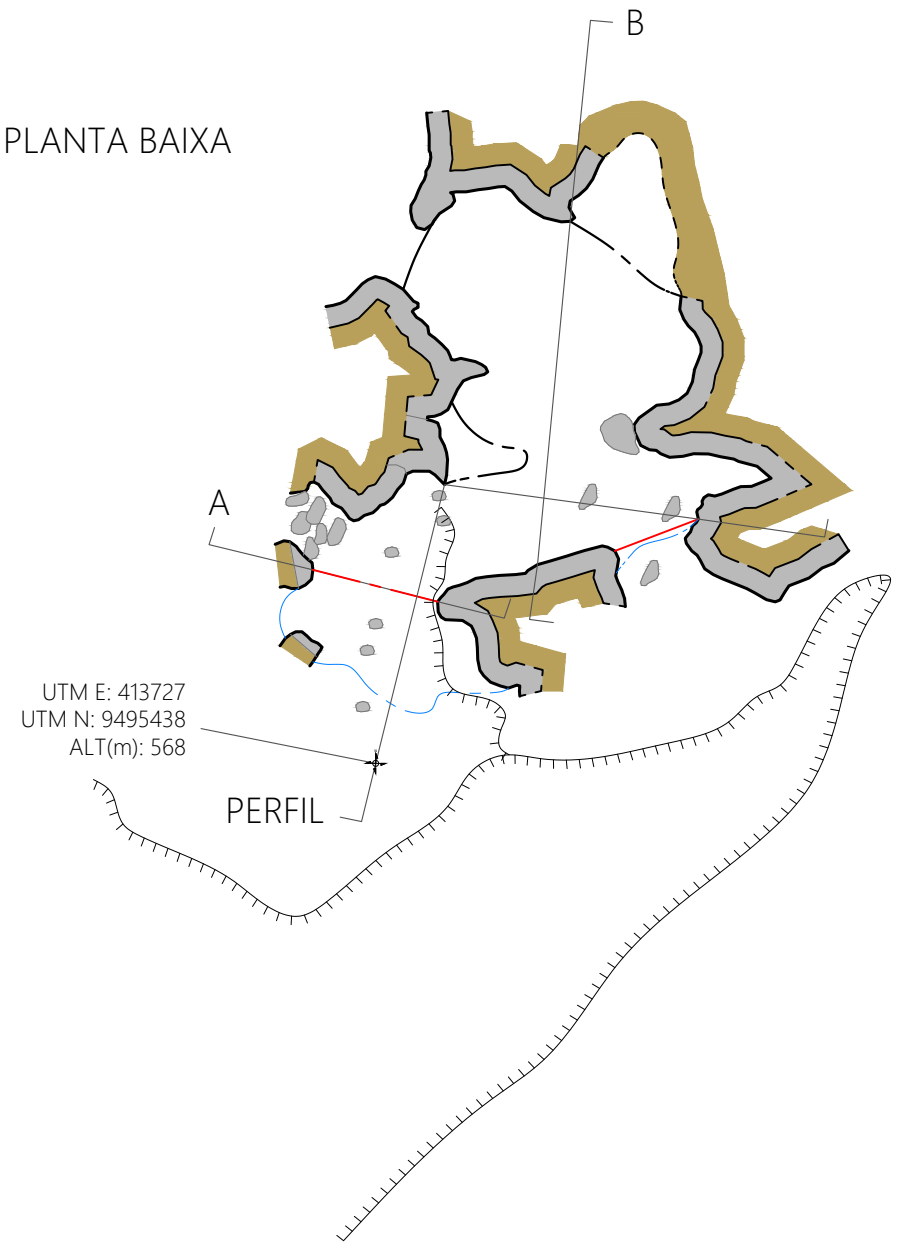
3,2	3,0	1,9	5
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CARSTE Ciência e Meio Ambiente

CONSÓRCIO Santa Quitéria

CAVIDADE
SQ-0016
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA

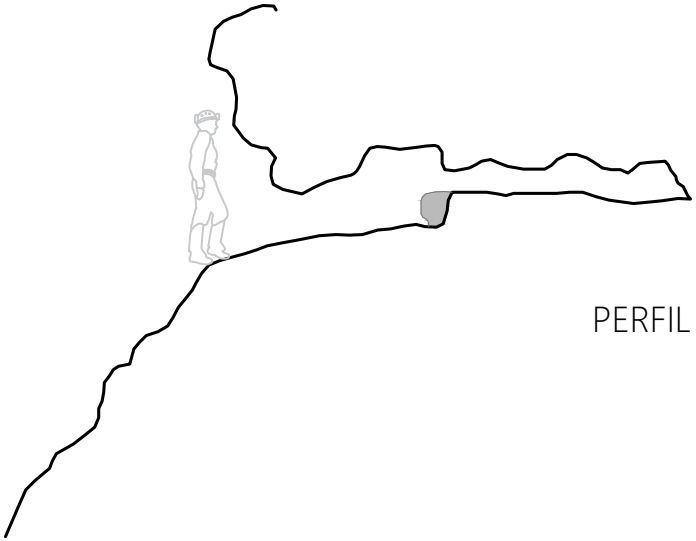




SEÇÃO A



SEÇÃO B



PERFIL



3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Contorno inferido
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Teto baixo
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

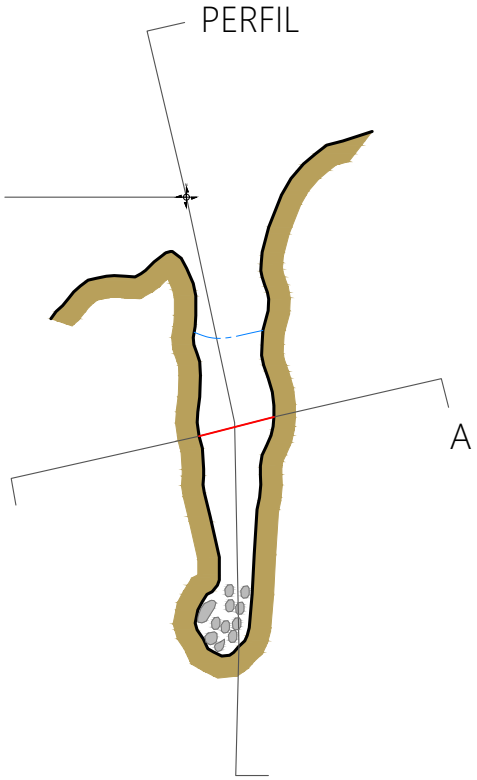
PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	**Volume (m³)**
6,4	1,2	13,7	6

CAVIDADE

SQ-0017

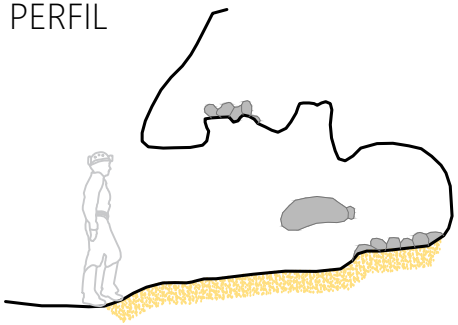
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA





SEÇÃO A





3 m

CARSTE
Ciência e Meio Ambiente

CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

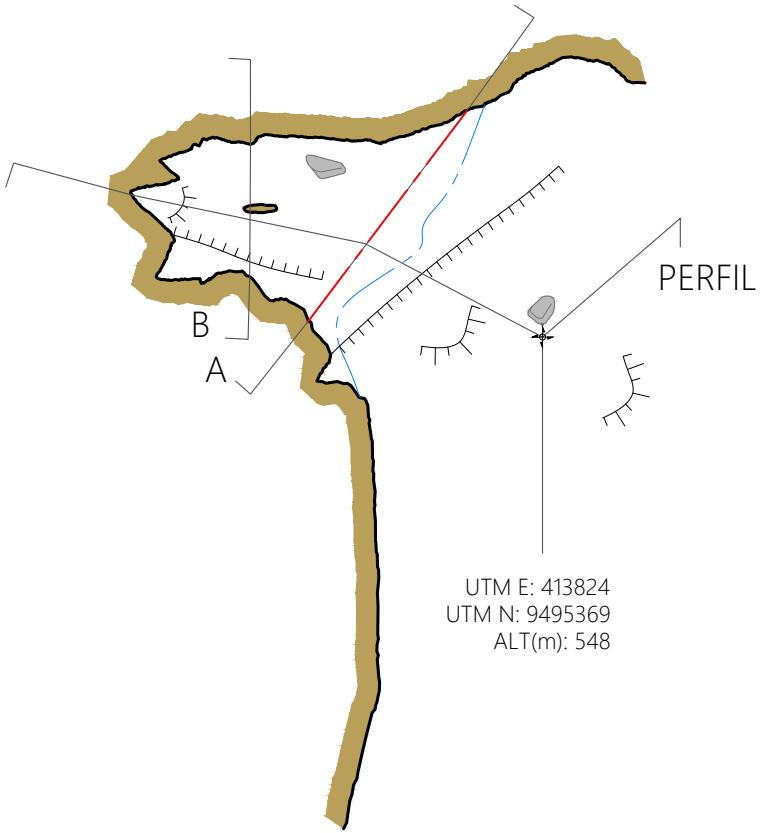
Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

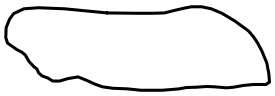
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

2,7	1,3	1,5	2
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE
SQ-0018
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA





SEÇÃO A





SEÇÃO B



3 m

CARSTE Ciência e Meio Ambiente
CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

3,0	0,8	4,6	2
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE

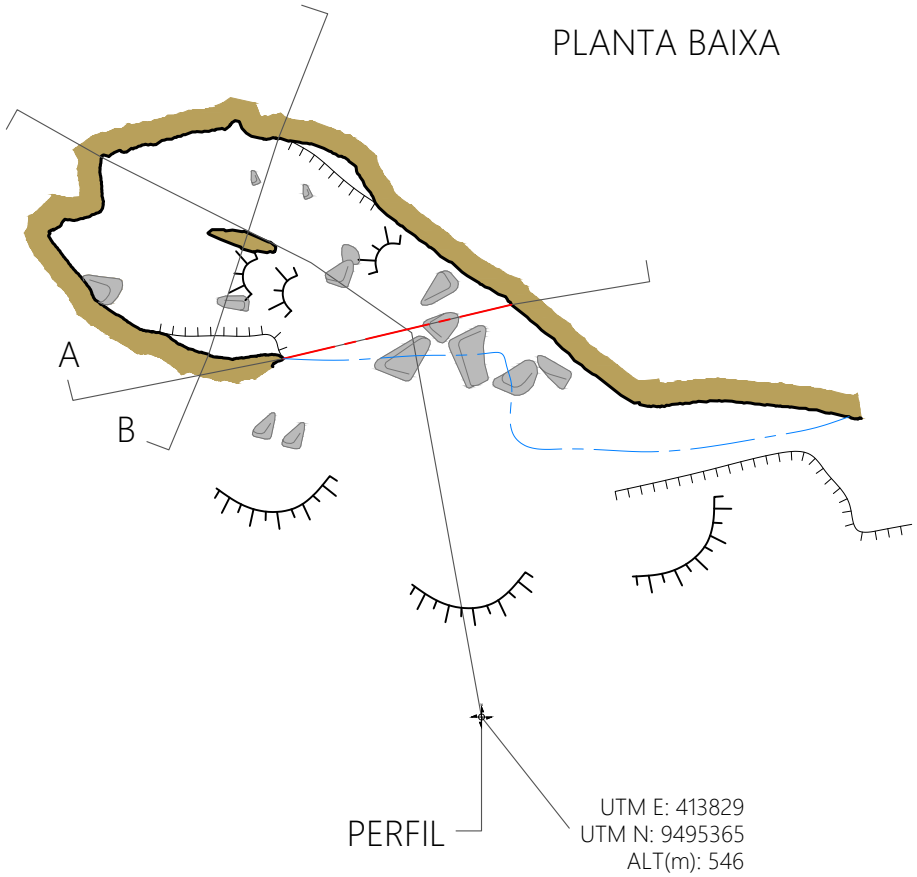
SQ-0019

SANTA QUITÉRIA/CE

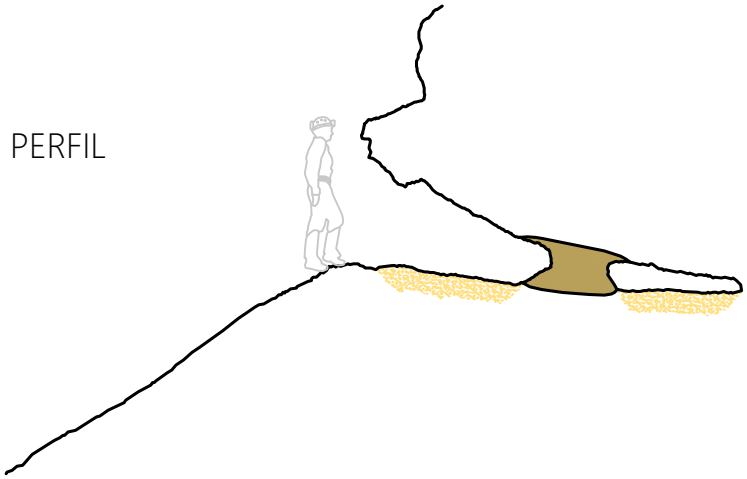
SEÇÃO A



PLANTA BAIXA



PERFIL



SEÇÃO B





3 m

CARSTE
Ciência e Meio Ambiente

CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva

Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

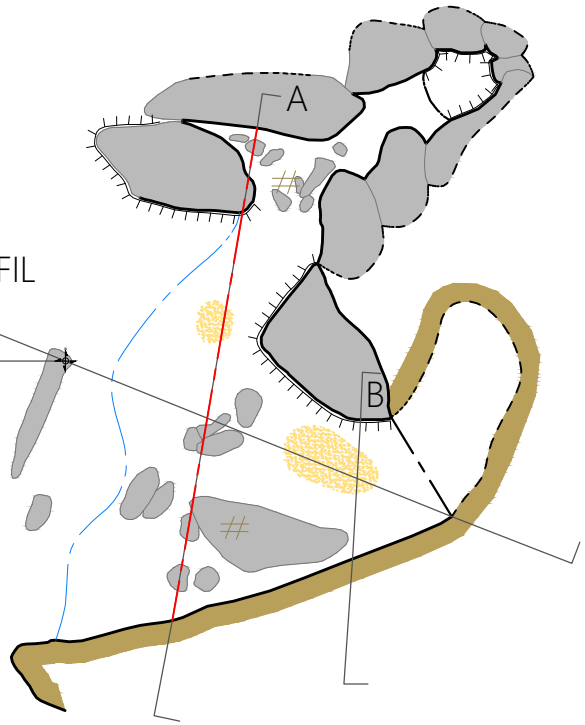
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

4,0	0,3	8,8	5
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

CAVIDADE
SQ-0021
SANTA QUITÉRIA/CE

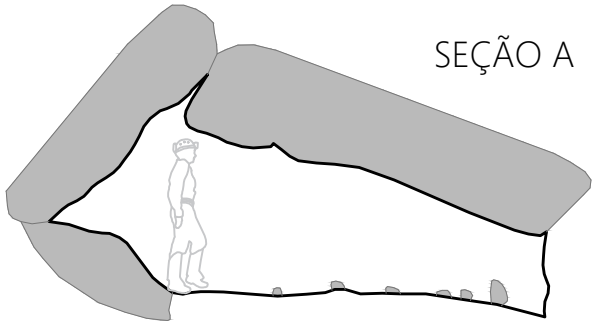
PLANTA BAIXA



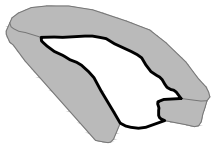
PERFIL

UTM E: 417164
UTM N: 9494658
ALT(m): 668

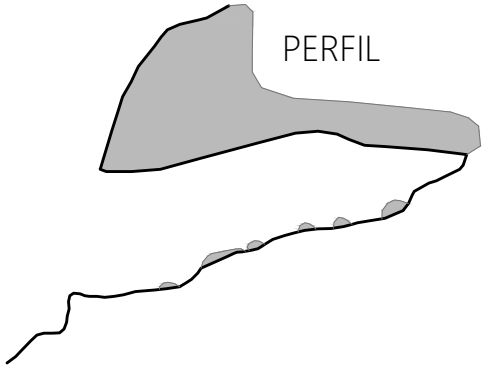
SEÇÃO A



SEÇÃO B



PERFIL



N
3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Contorno inferido
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Guano
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

6,5	1,5	9,1	8
PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	**Volume (m³)**

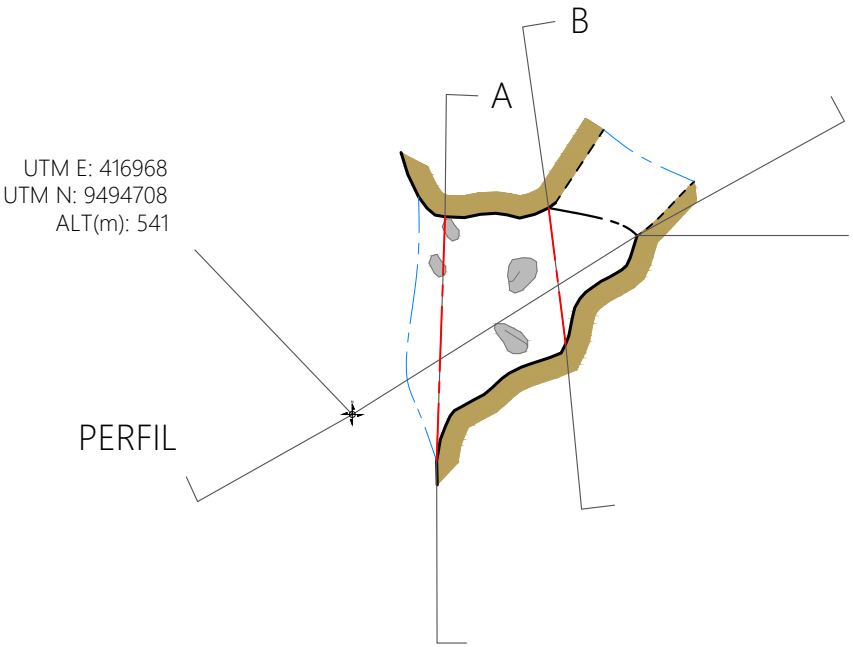
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION
PRODUCED BY AN AUTODESK STUDENT VERSION

CAVIDADE

SQ-0022

SANTA QUITÉRIA/CE

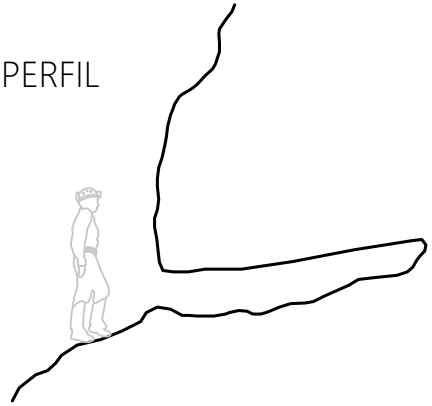
PLANTA BAIXA



SEÇÃO A



PERFIL



SEÇÃO B





3 m

CARSTE Ciência e Meio Ambiente

CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Seixos, calhaus e matacões
- Teto baixo
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

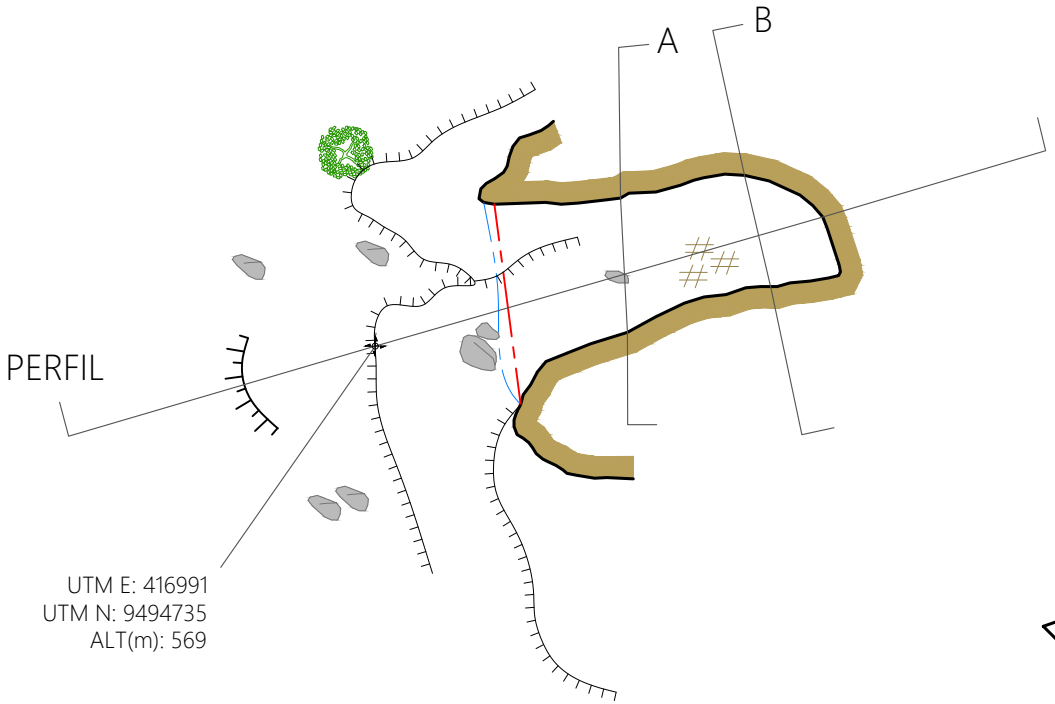
1,5	0,3	2,7	1
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE
SQ-0023
SANTA QUITÉRIA/CE



SEÇÃO A

PLANTA BAIXA

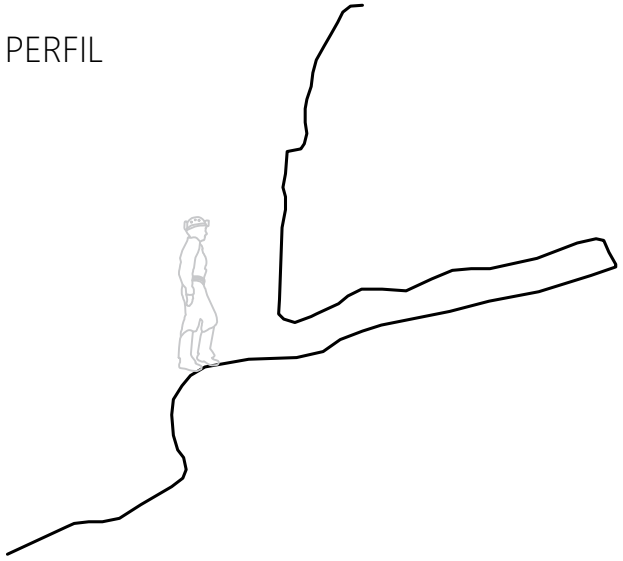


UTM E: 416991
UTM N: 9494735
ALT(m): 569



SEÇÃO B

PERFIL



N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Guano
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

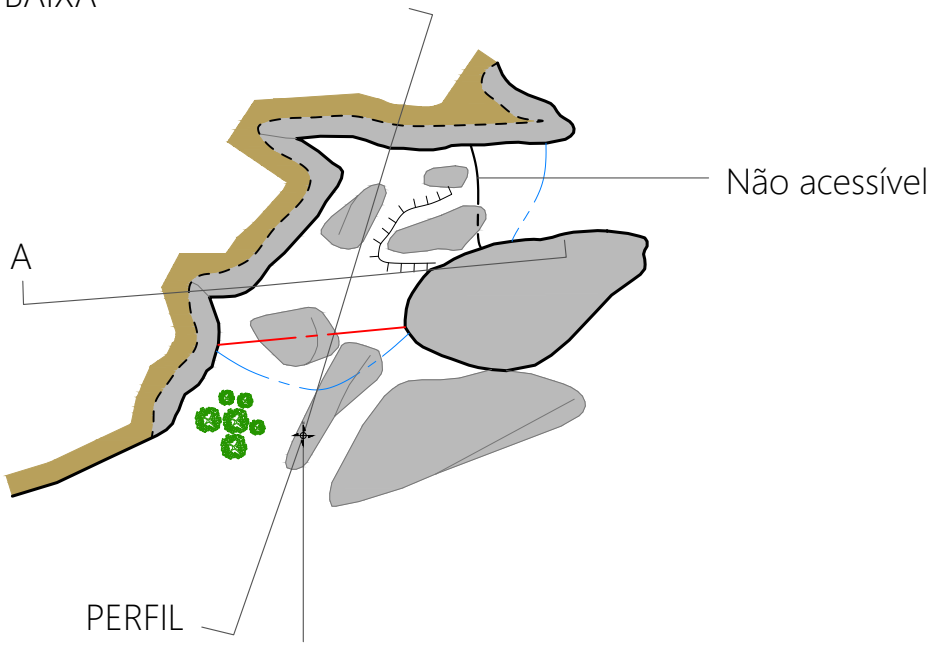
3,8	1,1	5,6	2
PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	**Volume (m³)**

CAVIDADE

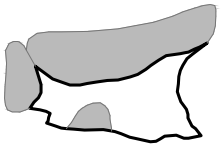
SQ-0024

SANTA QUITÉRIA/CE

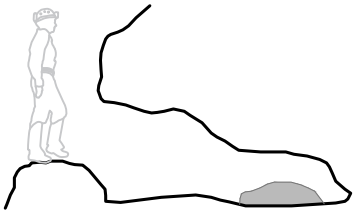
PLANTA BAIXA



UTM E: 416240
UTM N: 9495011
ALT(m): 506



SEÇÃO A



PERFIL

N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Contorno inferido
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Teto baixo
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

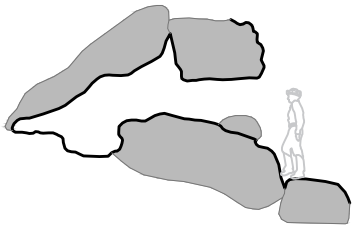
3,5	0,5	5,1	3
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE
SQ-0026
SANTA QUITÉRIA/CE

SEÇÃO A

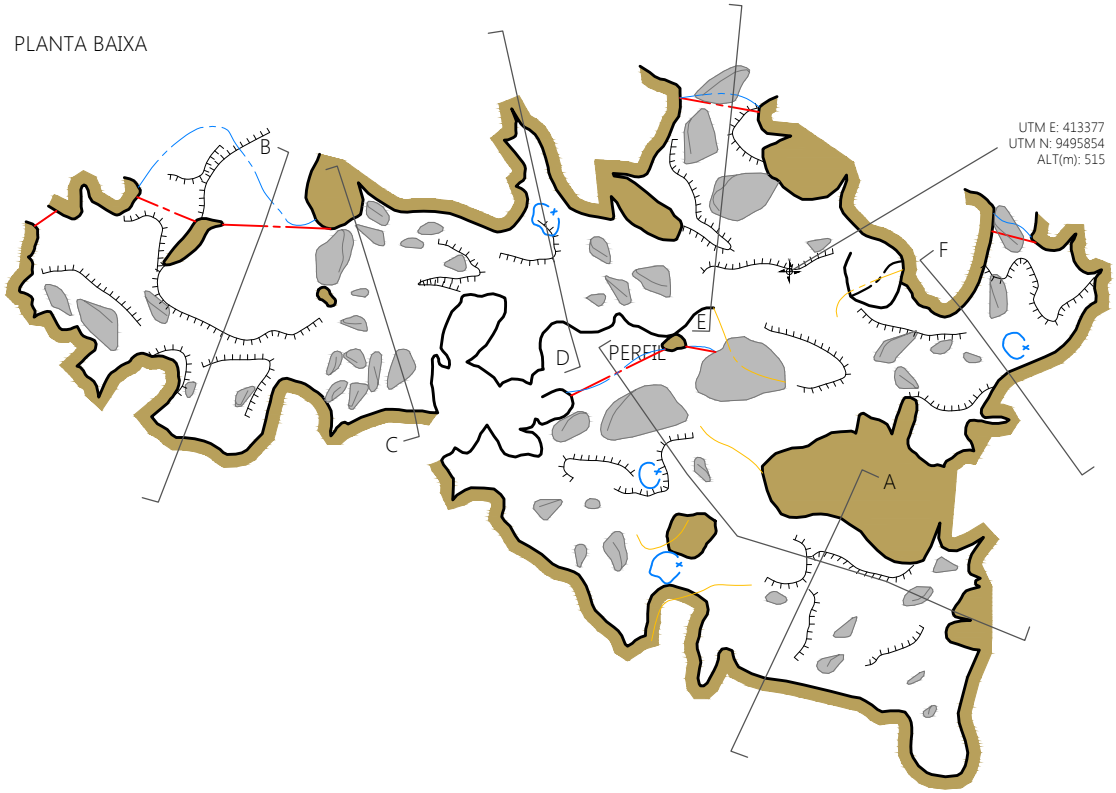


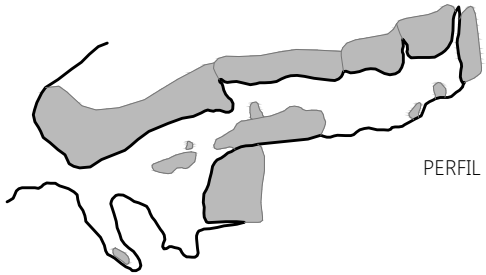
SEÇÃO B



N
3 m

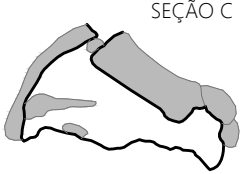
PLANTA BAIXA

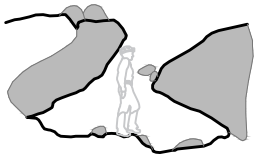




PERFIL

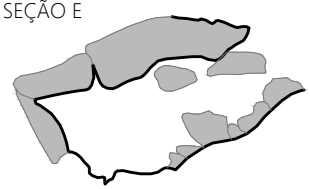
SEÇÃO C





SEÇÃO D

SEÇÃO E





SEÇÃO F

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Claraboia
- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Teto baixo
- Seixos, calhaus e matacões
- Nível inferior
- Níver superior
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

36,4	2,8	109,3	114
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

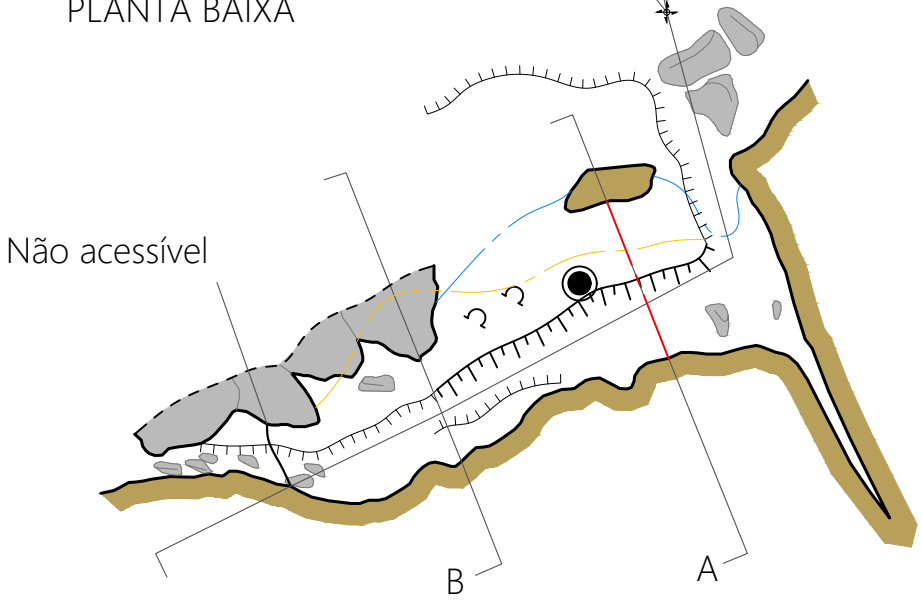
SQ-0027

SANTA QUITÉRIA/CE

UTM E: 413394
UTM N: 9495858
ALT(m): 516

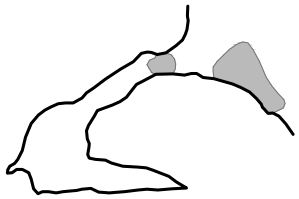
PERFIL

PLANTA BAIXA



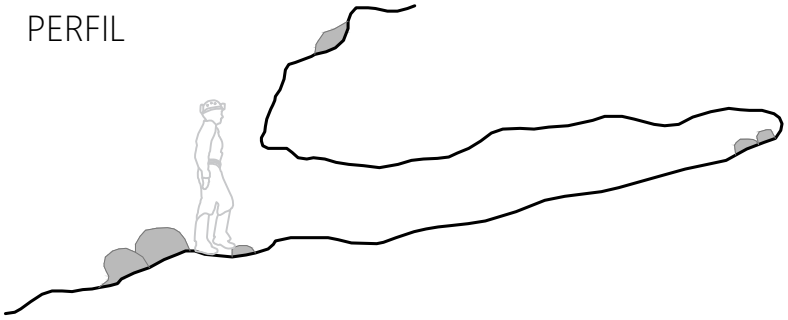


SEÇÃO A



SEÇÃO B

PERFIL



N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Coraloide
- Parede
- Nível inferior
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Contorno inferido
- Seixos, calhaus e matacões
- Coluna
- Teto baixo
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

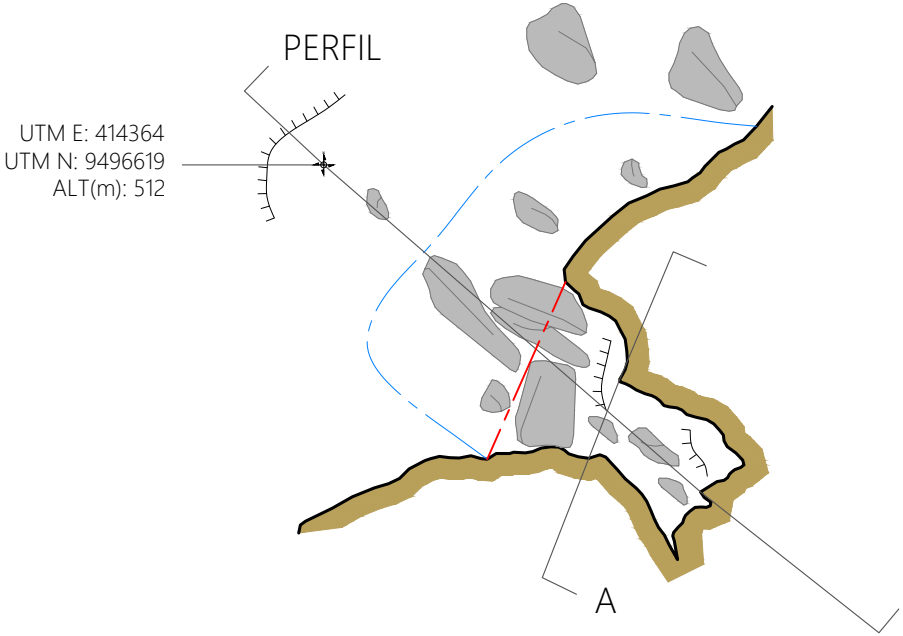
Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

6,8	2,0	8,0	5
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

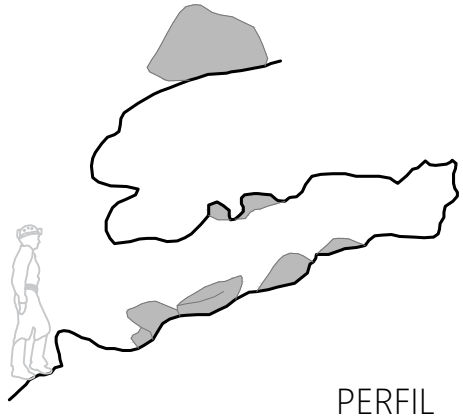
CAVIDADE
SQ-0028
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA





SEÇÃO A



PERFIL



3 m

CARSTE Ciência e Meio Ambiente
CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Contorno inferido
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

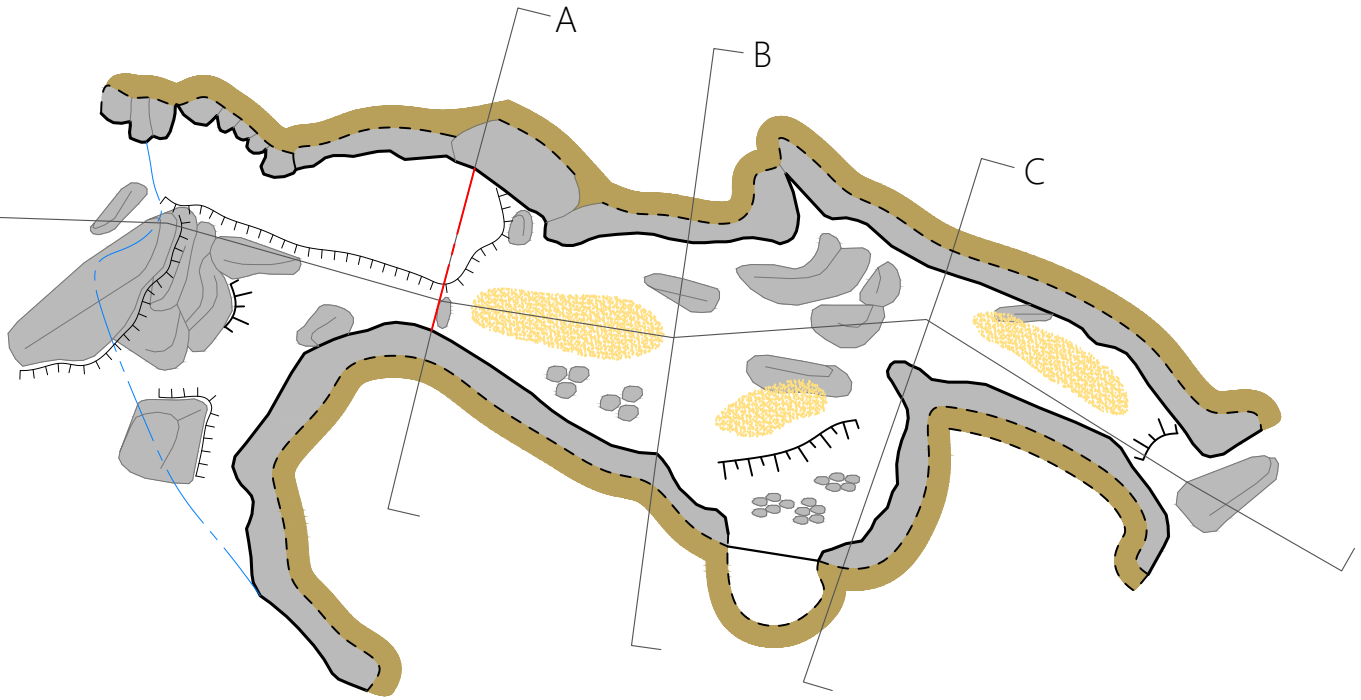
Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

2,7	1,0	3,5	2
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE
SQ-0029
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA

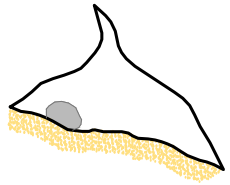


PERFIL

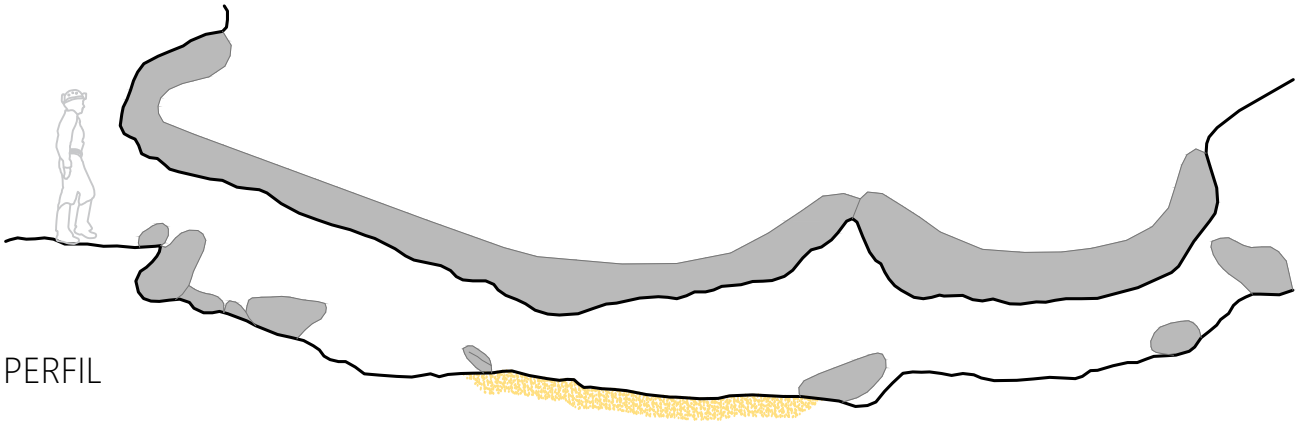
UTM E: 414437
UTM N: 9496398
ALT(m): 517



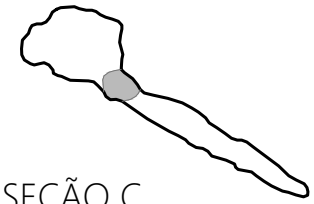
SEÇÃO A



SEÇÃO B



PERFIL



SEÇÃO C



3 m

CARSTE
Ciência e Meio Ambiente

CONSÓRCIO
Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Seção Inicial
- Linha d'água
- Contorno inferido
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Parede
- Teto baixo
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

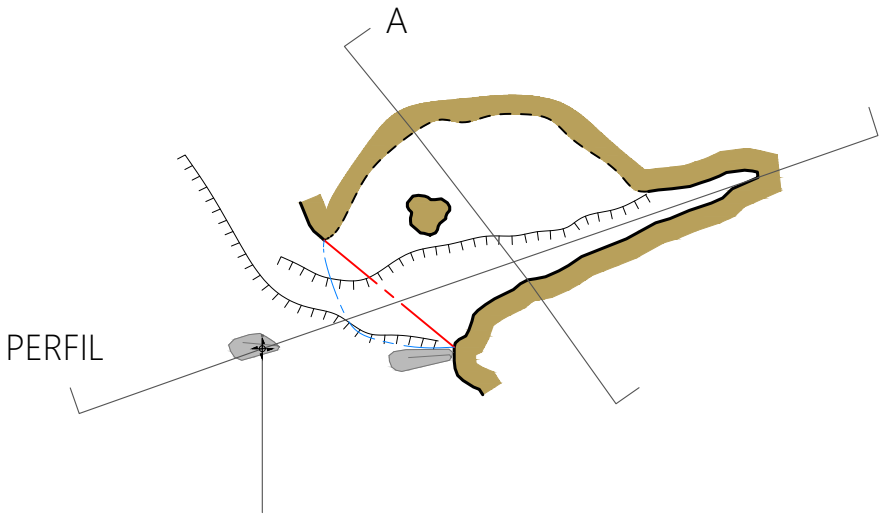
Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

9,7	2,5	18,9	13
PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	**Volume (m³)**

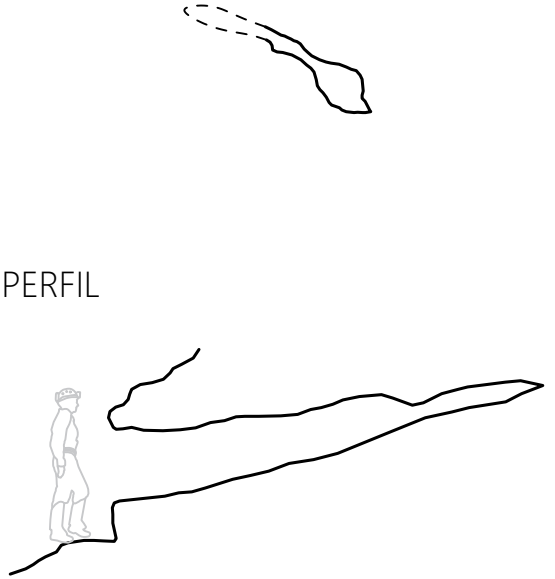
CAVIDADE
SQ-0030
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



UTM E: 414424
UTM N: 9496380
ALT(m): 512

SEÇÃO A





3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Contorno inferido
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

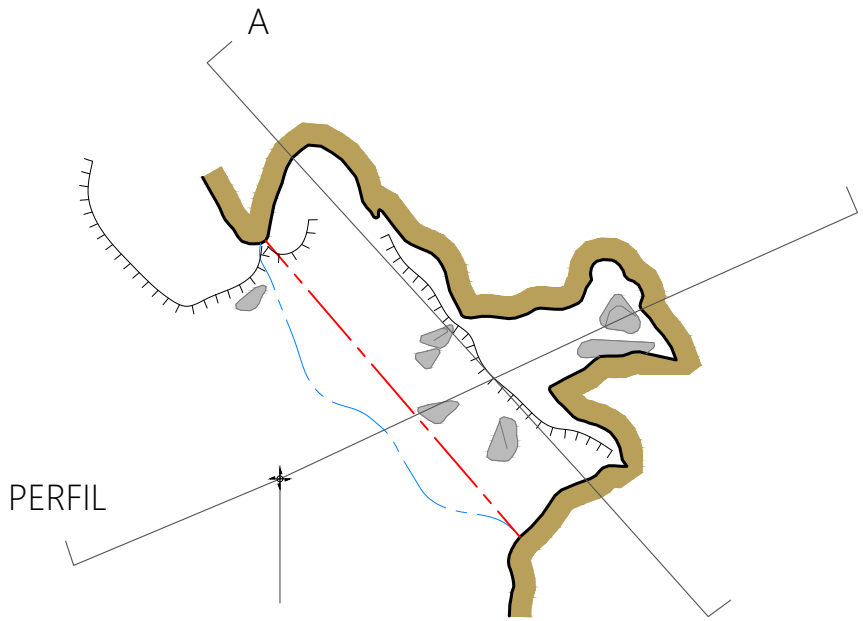
Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

4,5	0,9	3,2	1
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

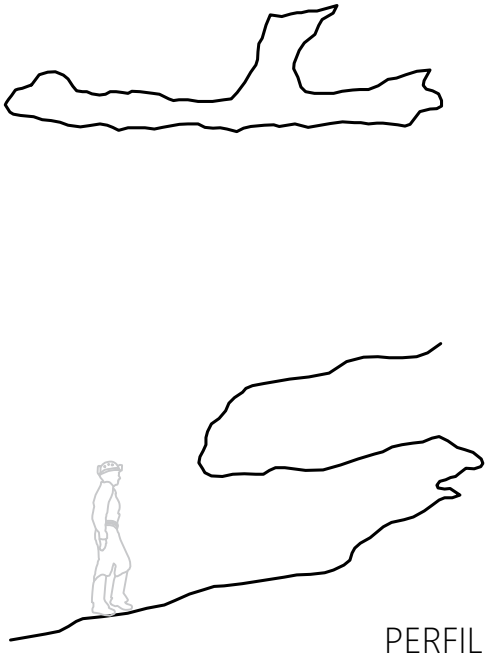
CAVIDADE
SQ-0031
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



UTM E: 414362
UTM N: 9496426
ALT(m): 521

SEÇÃO A



N
3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

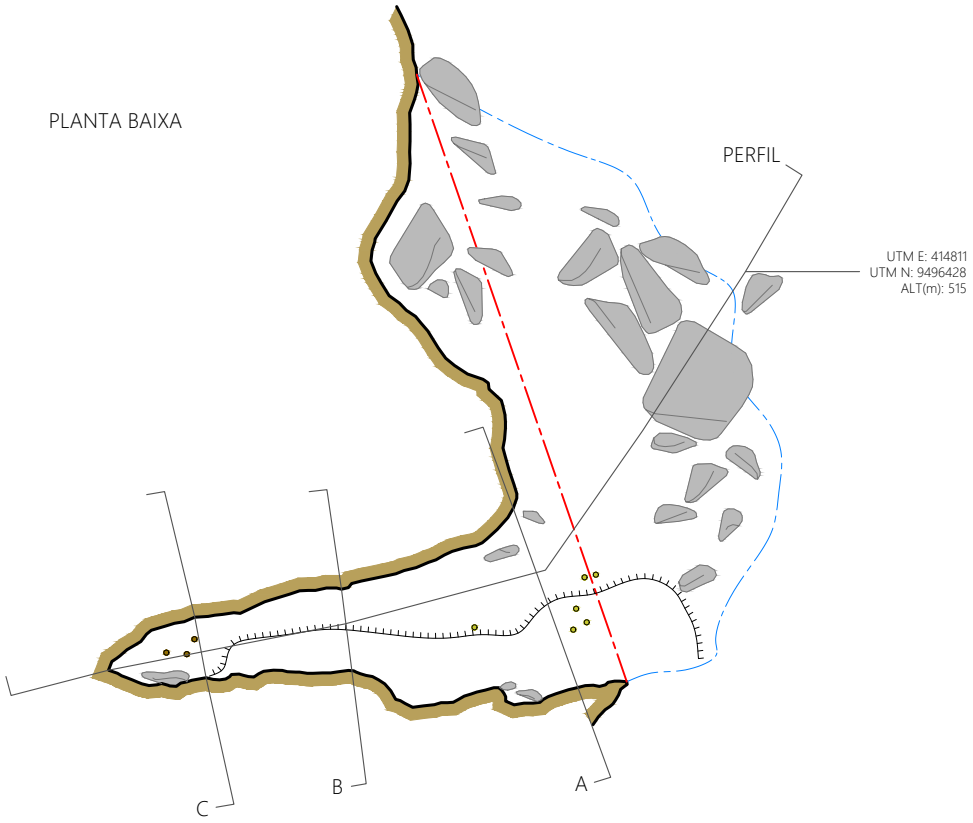
3,2	1,1	7,9	6
PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	**Volume (m³)**

CAVIDADE

SQ-0032

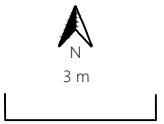
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA





SEÇÃO A





SEÇÃO B



SEÇÃO C

PERFIL



CARSTE Ciência e Meio Ambiente

CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Fezes de mocó
- Fezes de tamanduá
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

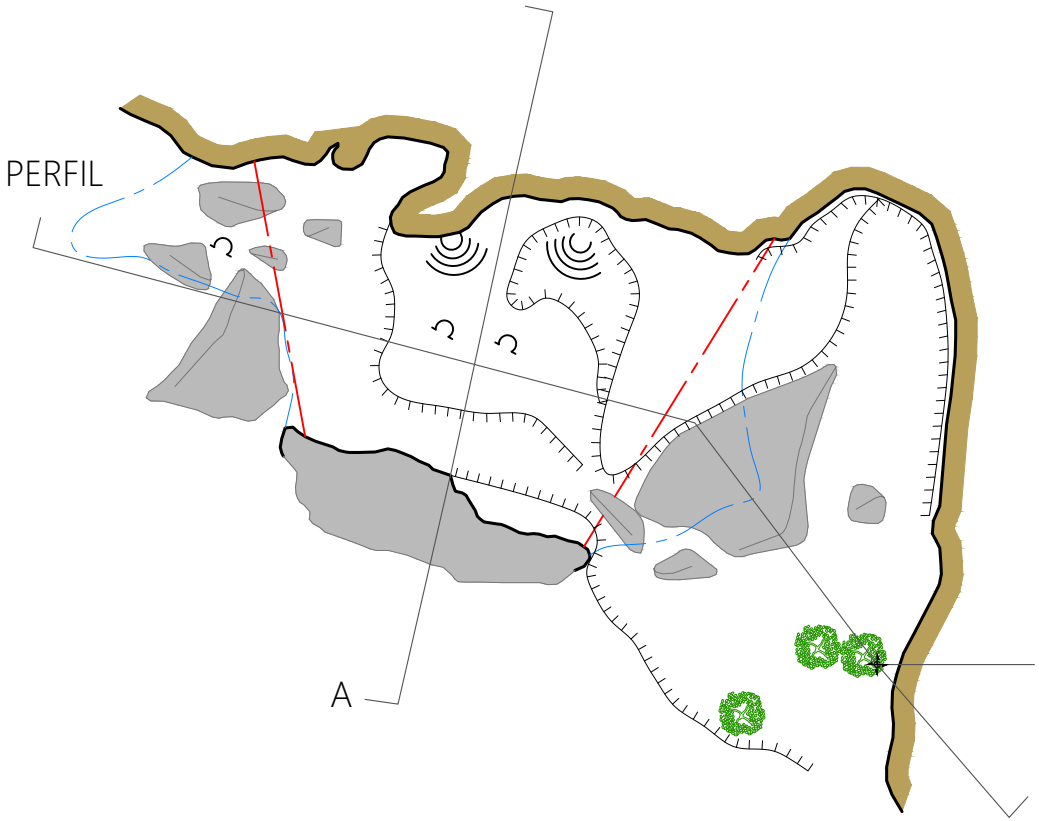
Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

9,8	1,8	30,5	20
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

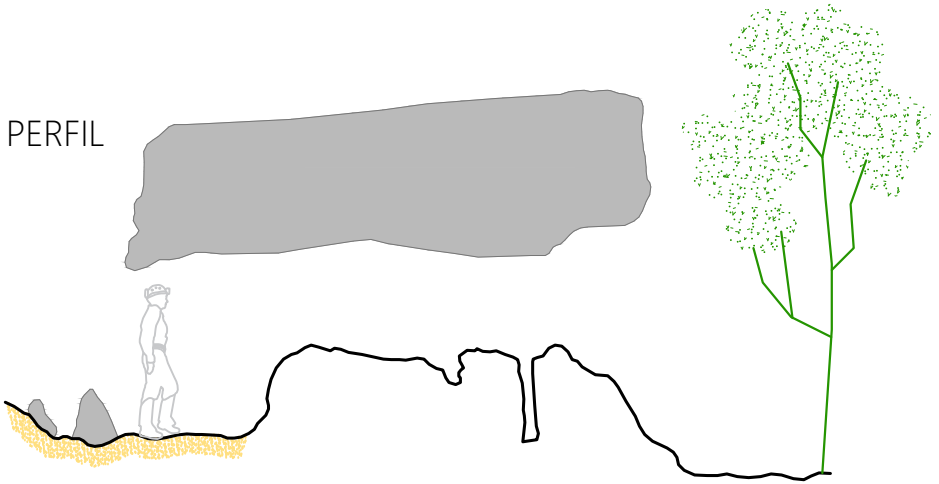
CAVIDADE
SQ-0033
SANTA QUITÉRIA/CE

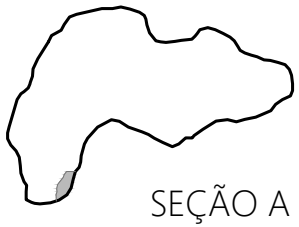
PLANTA BAIXA



UTM E: 413543
UTM N: 9495402
ALT(m): 530

PERFIL





SEÇÃO A

N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Escorrimento
- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Coraloide
- Sedimento
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

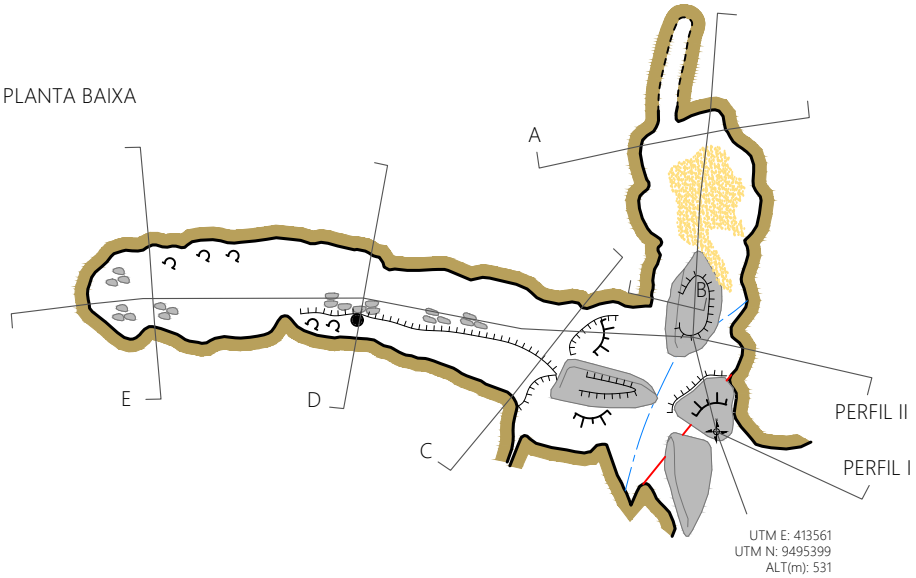
4,9	1,1	16,4	21
PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	**Volume (m³)**

CAVIDADE

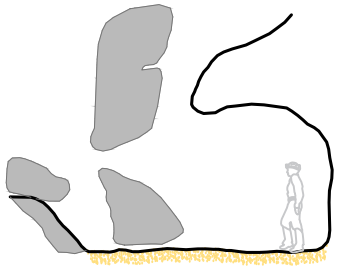
SQ-0034

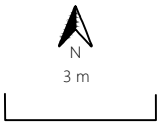
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA

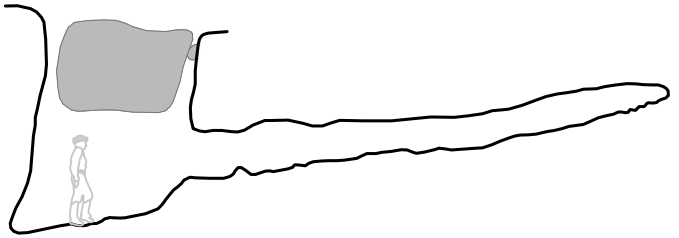


PERFIL I





PERFIL II





SEÇÃO A



SEÇÃO B



SEÇÃO C



SEÇÃO D



SEÇÃO E

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Coluna
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

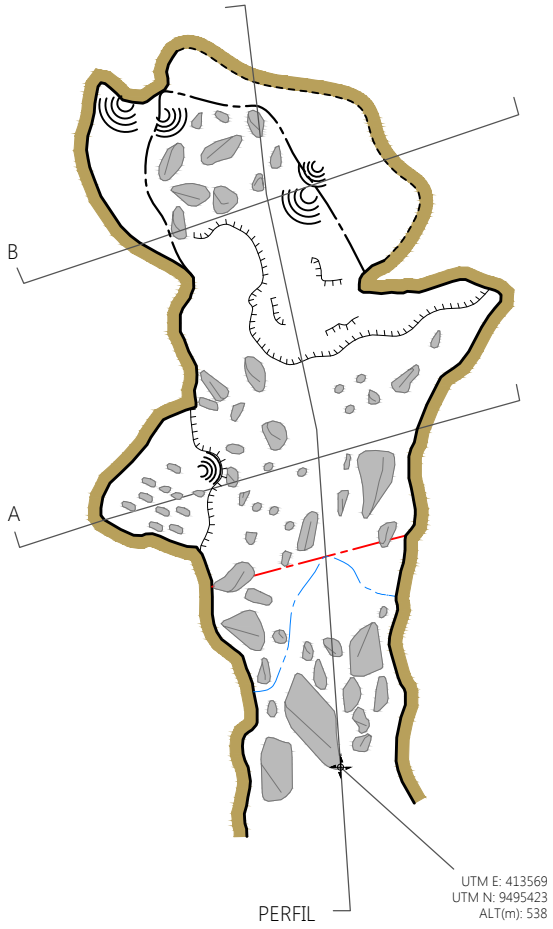
17,0	4,2	34,9	42
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

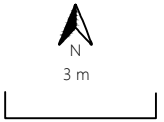
CAVIDADE

SQ-0035

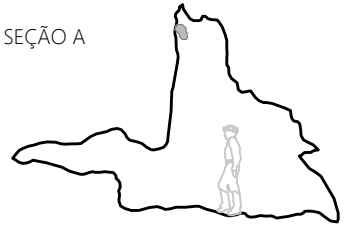
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA

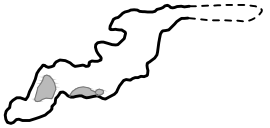




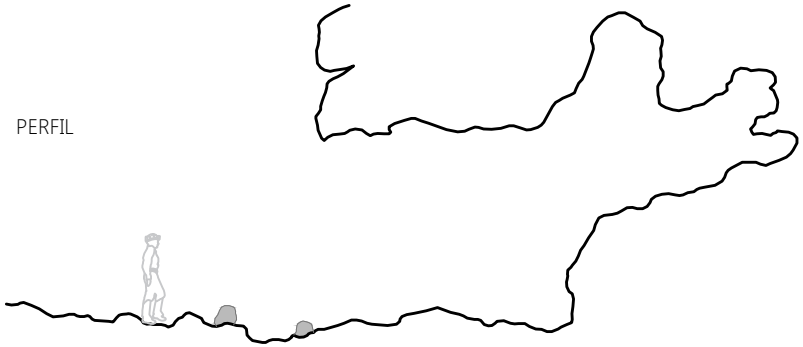
SEÇÃO A



SEÇÃO B



PERFIL



CARSTE CIÊNCIA AMBIENTAL

CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Teto baixo
- Seixos, calhaus e matacões
- Escorrimento
- Contorno inferido
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

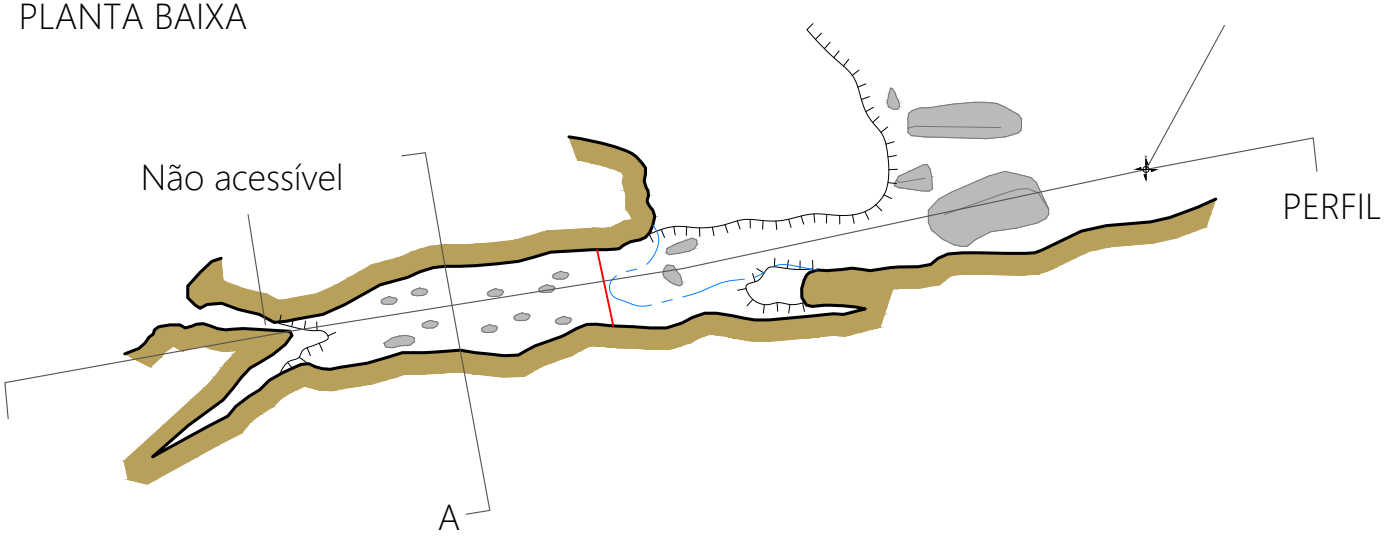
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

13,9	3,7	44,9	80
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

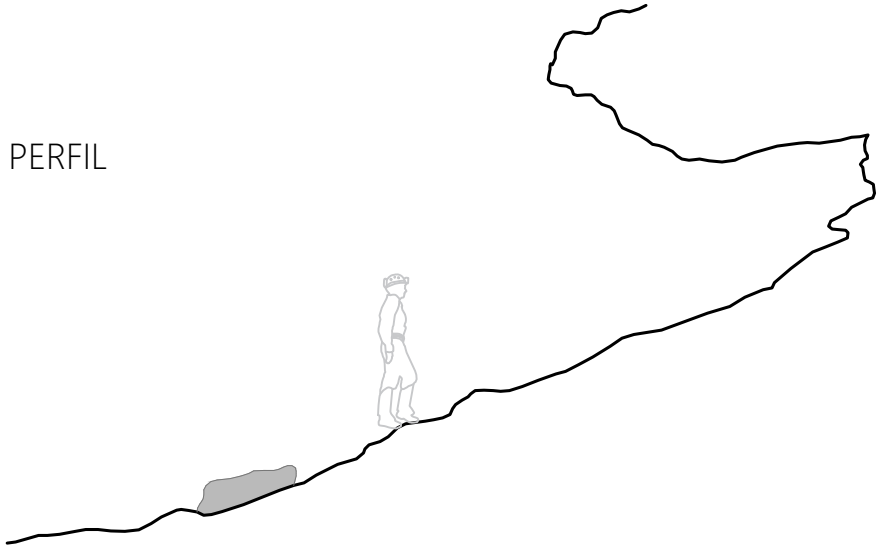
CAVIDADE
SQ-0036
SANTA QUITÉRIA/CE

UTM E: 413543
UTM N: 9495754
ALT(m): 529

PLANTA BAIXA



PERFIL





SEÇÃO A

N
3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

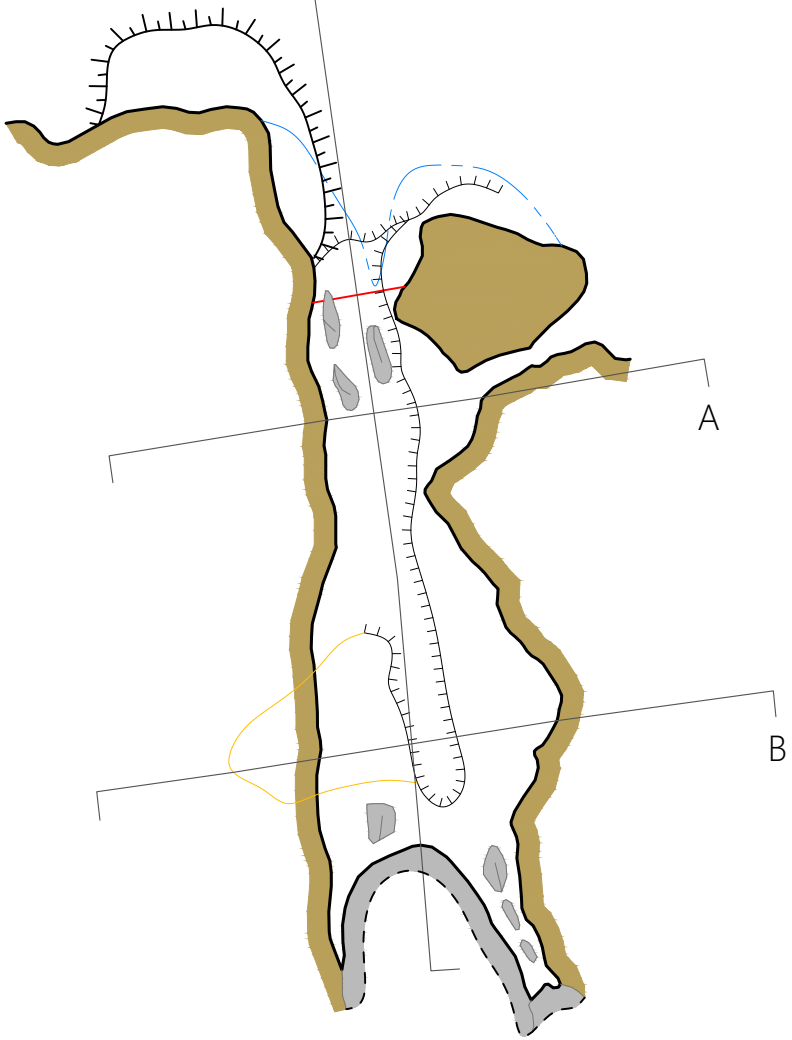
3,8	1,6	3,9	6
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

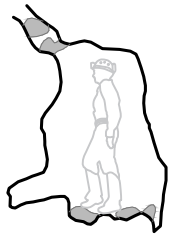
CAVIDADE
SQ-0037
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA

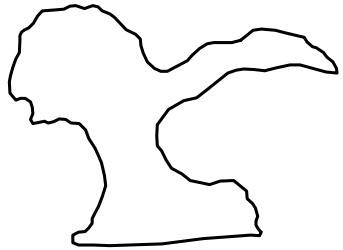
PERFIL

UTM E: 413520
UTM N: 9495750
ALT(m): 539



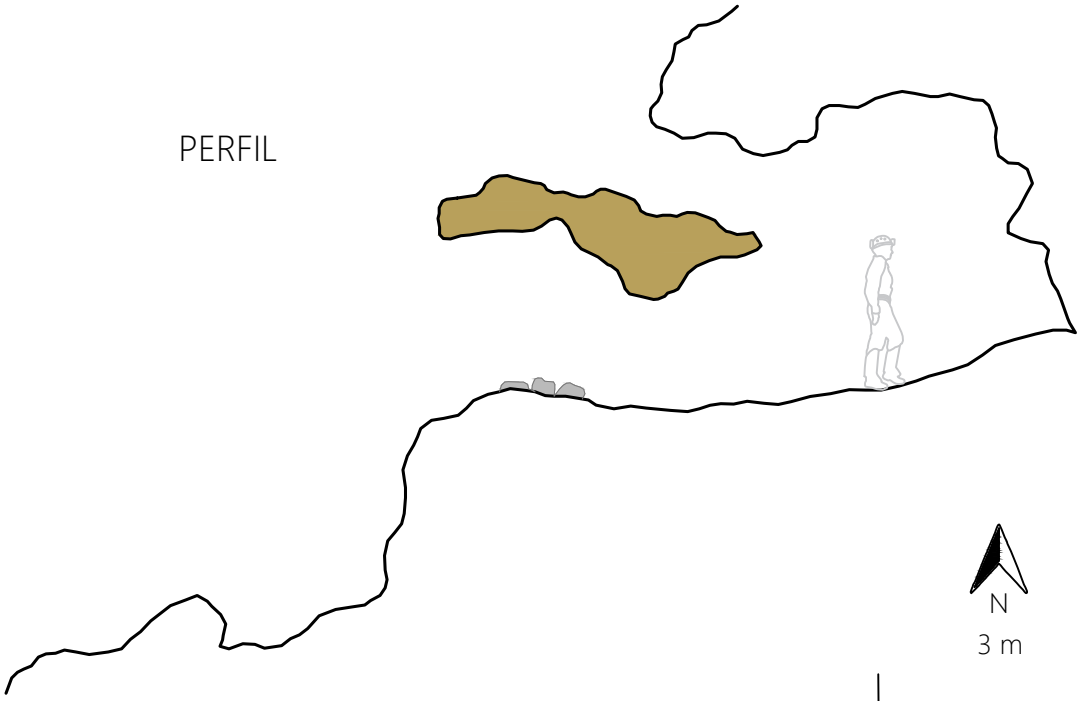


SEÇÃO A



SEÇÃO B

PERFIL



N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Nível superior
- Contorno inferido
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

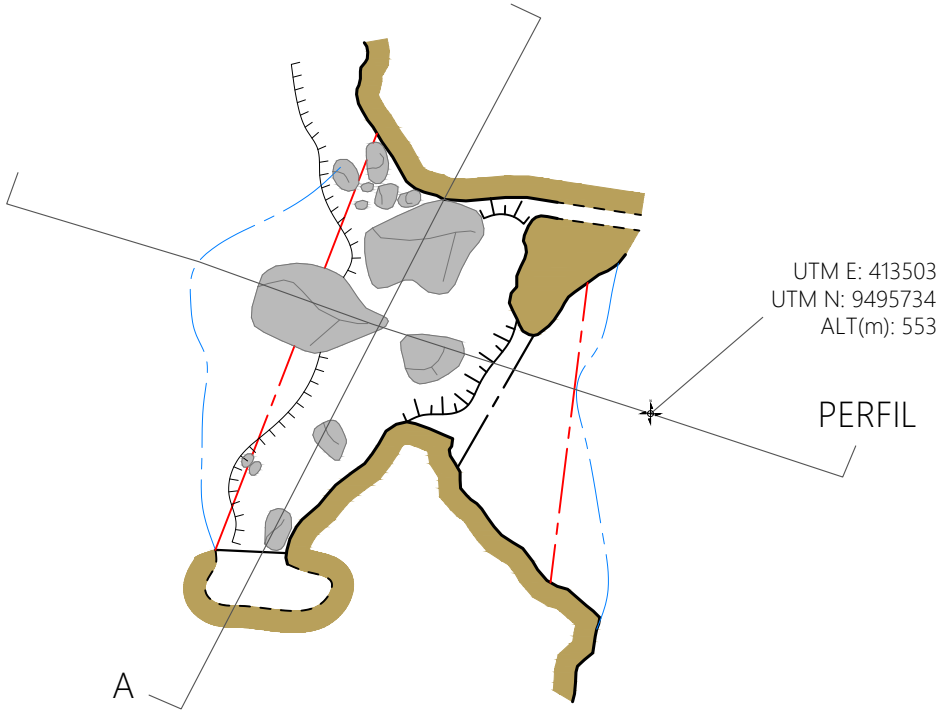
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

10,1	2,6	14,3	24
PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	**Volume (m³)**

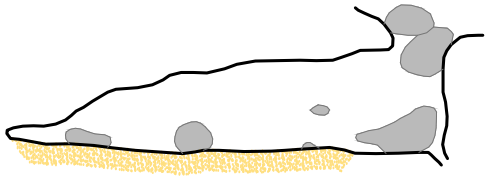
CARSTE Ciência e Meio Ambiente
CONSÓRCIO Santa Quitéria

CAVIDADE
SQ-0038
SANTA QUITÉRIA/CE

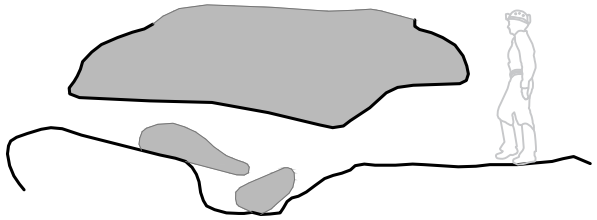
PLANTA BAIXA



SEÇÃO A



PERFIL





3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Teto baixo
- Contorno inferido
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

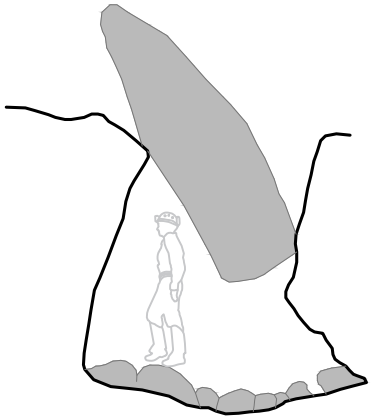
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

3,4	1,6	11,1	8
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE

SQ-0039

SANTA QUITÉRIA/CE



SEÇÃO A



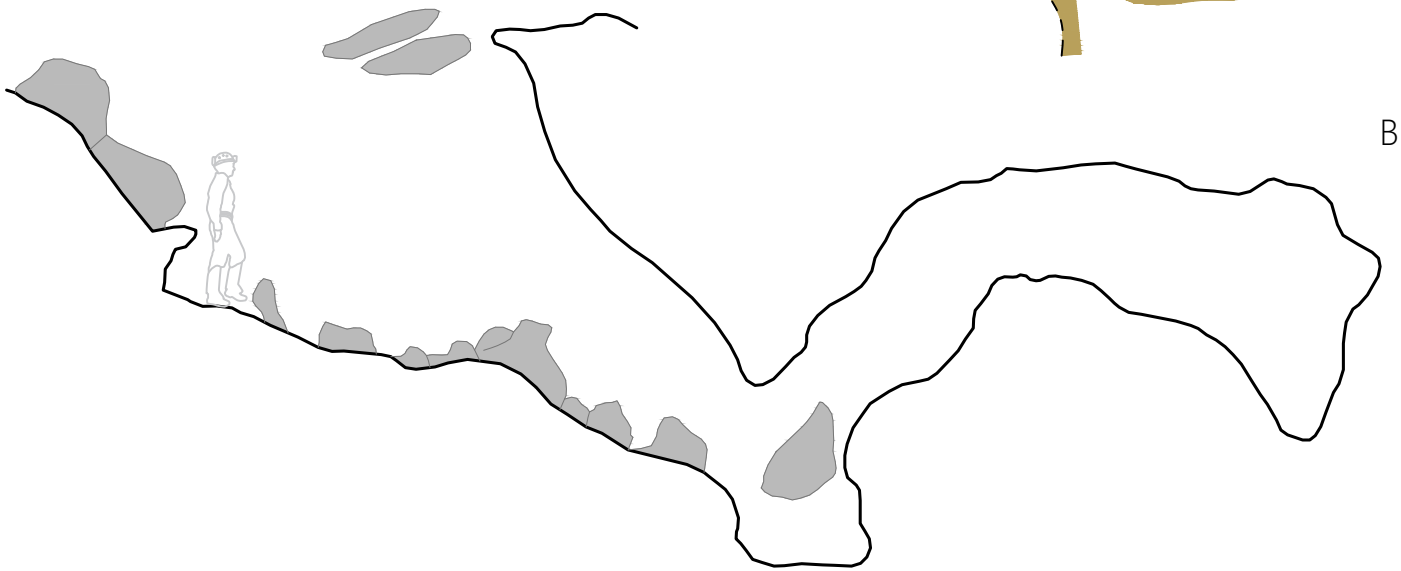
SEÇÃO B

PLANTA BAIXA



UTM E: 413509
UTM N: 9495731
ALT(m): 533

PERFIL



PERFIL

N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Teto baixo
- Contorno inferido
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

9,0	4,5	16,2	22
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

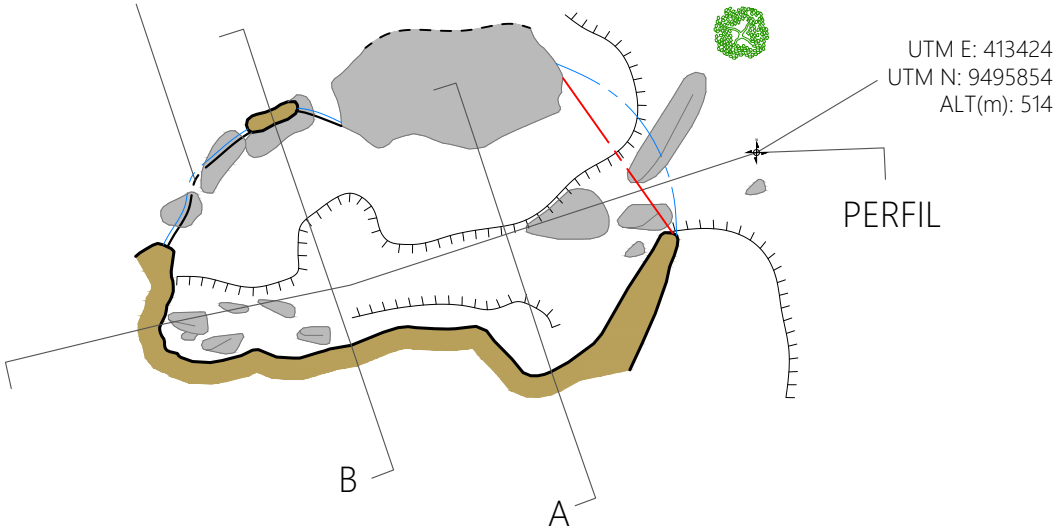
CAVIDADE
SQ-0040
SANTA QUITÉRIA/CE



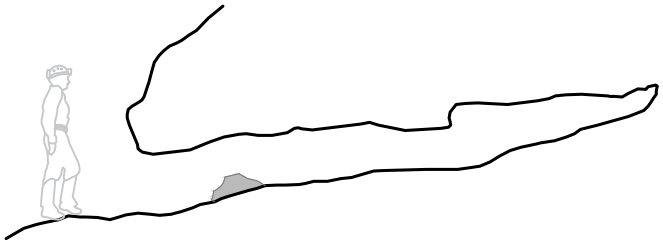
SEÇÃO A

PLANTA BAIXA

Não acessível



PERFIL





SEÇÃO B



3 m

CARSTE Ciência e Meio Ambiente
CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Contorno inferido
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Teto baixo
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

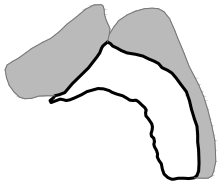
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

5,6	1,6	13,4	6
PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	**Volume (m³)**

CAVIDADE

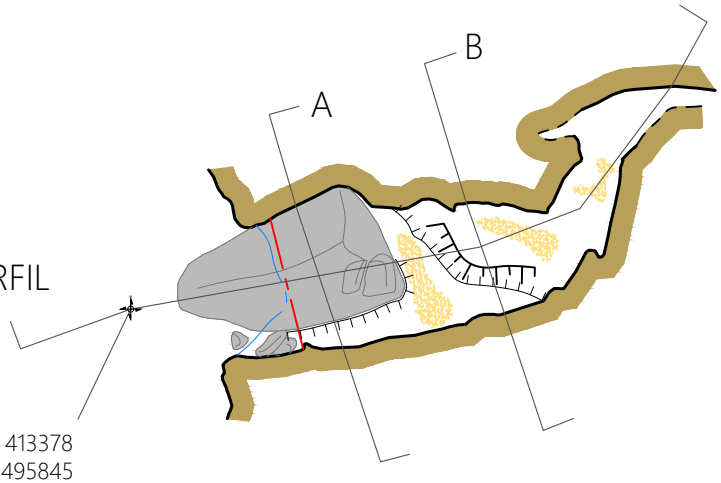
SQ-0041

SANTA QUITÉRIA/CE

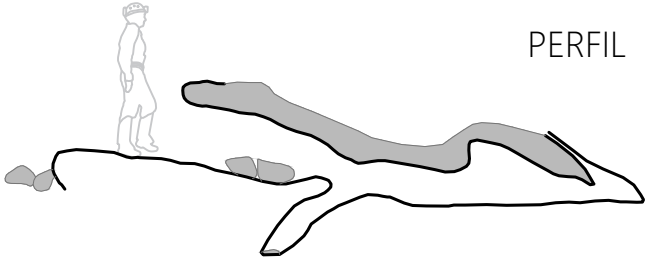


SEÇÃO A

PLANTA BAIXA



UTM E: 413378
UTM N: 9495845
ALT(m): 522





SEÇÃO B



3 m

CARSTE
Ciência e Meio Ambiente

CONSÓRCIO
Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Contorno inferido
- Sedimento
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

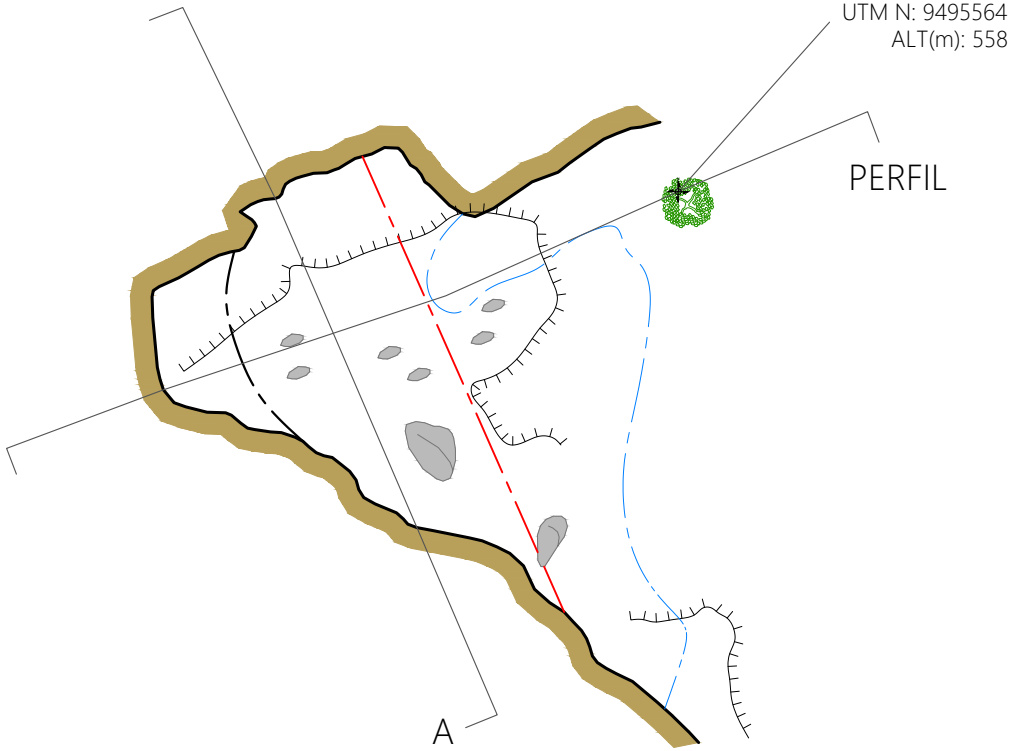
Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

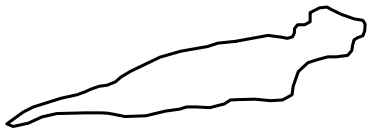
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

5,3	1,4	6,2	3
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE
SQ-0042
SANTA QUITÉRIA/CE

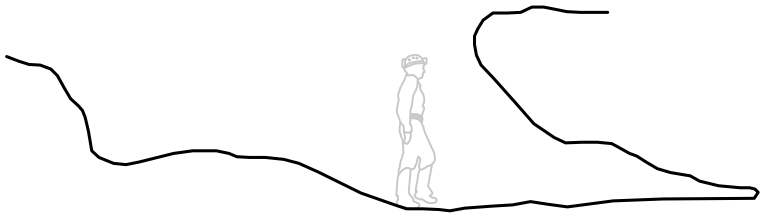
PLANTA BAIXA





SEÇÃO A

PERFIL





3 m

CARSTE
Ciência e Meio Ambiente
CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Teto baixo
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

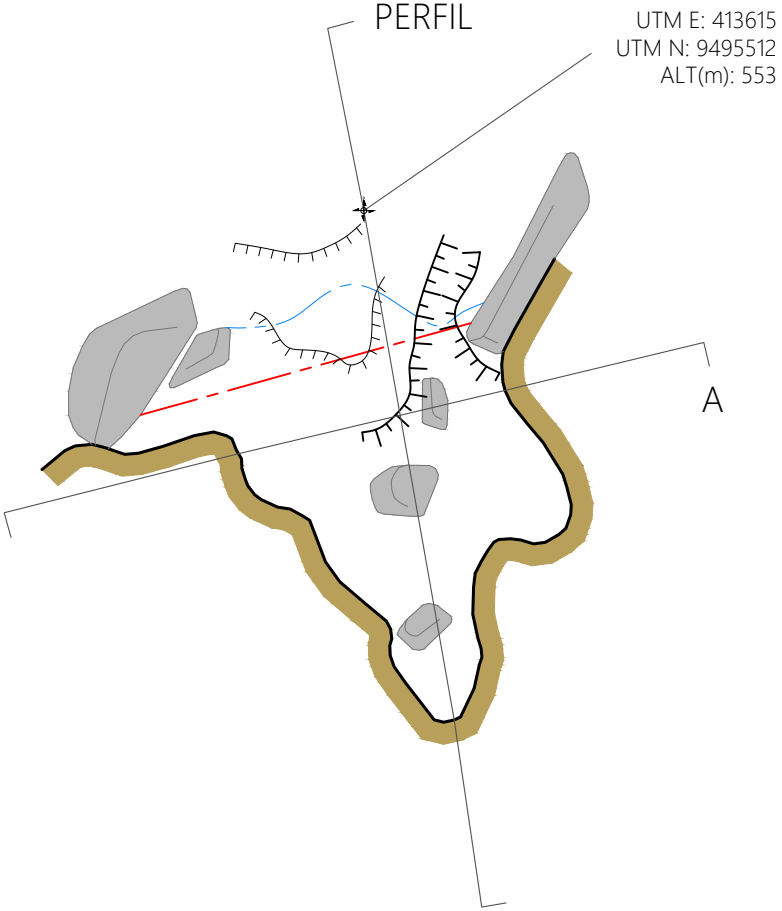
3,7	1,5	10,3	6
PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	**Volume (m³)**

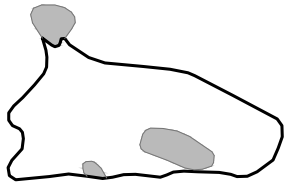
CAVIDADE

SQ-0043

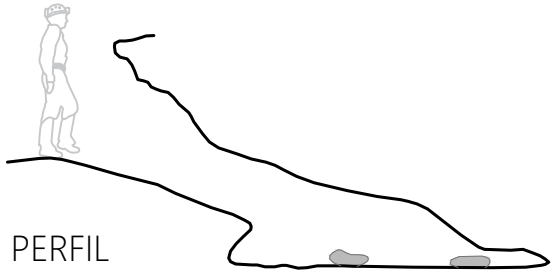
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA





SEÇÃO A



PERFIL

N

3 m

CARSTE Ciência e Meio Ambiente

CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

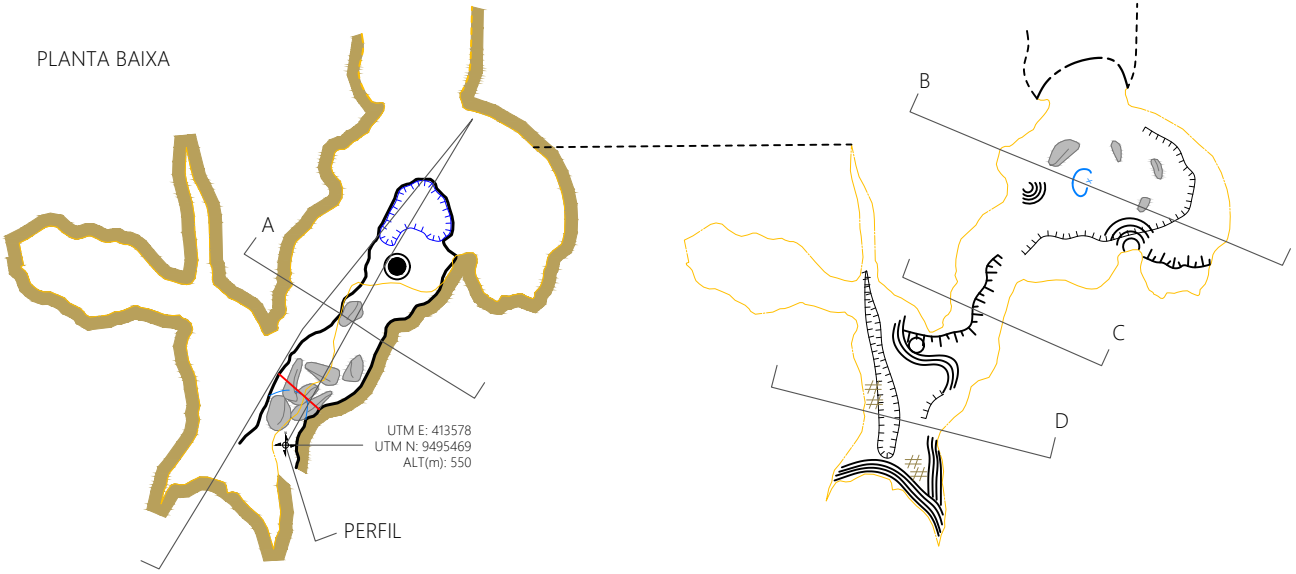
4,4	1,0	10,4	9
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE

SQ-0044

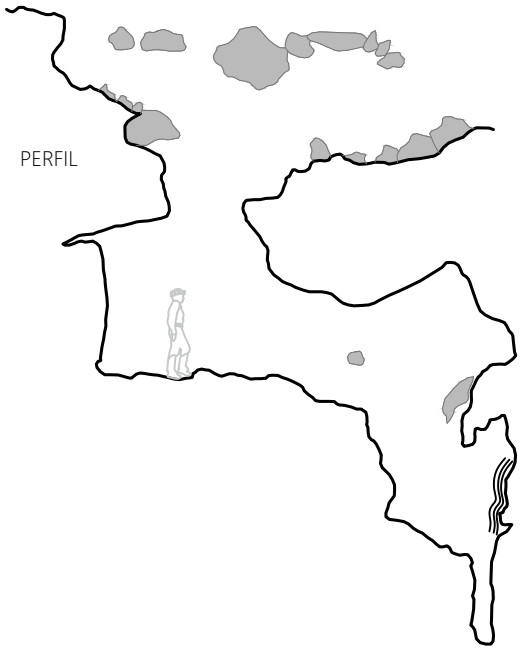
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



N

3 m





SEÇÃO A



SEÇÃO B



SEÇÃO C



SEÇÃO D

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Nível inferior
- Teto baixo
- Contorno inferido
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil
- h:1,80m
- Estalactite
- Abismo
- Claraboia
- Coluna
- Escorrimento
- Guano

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

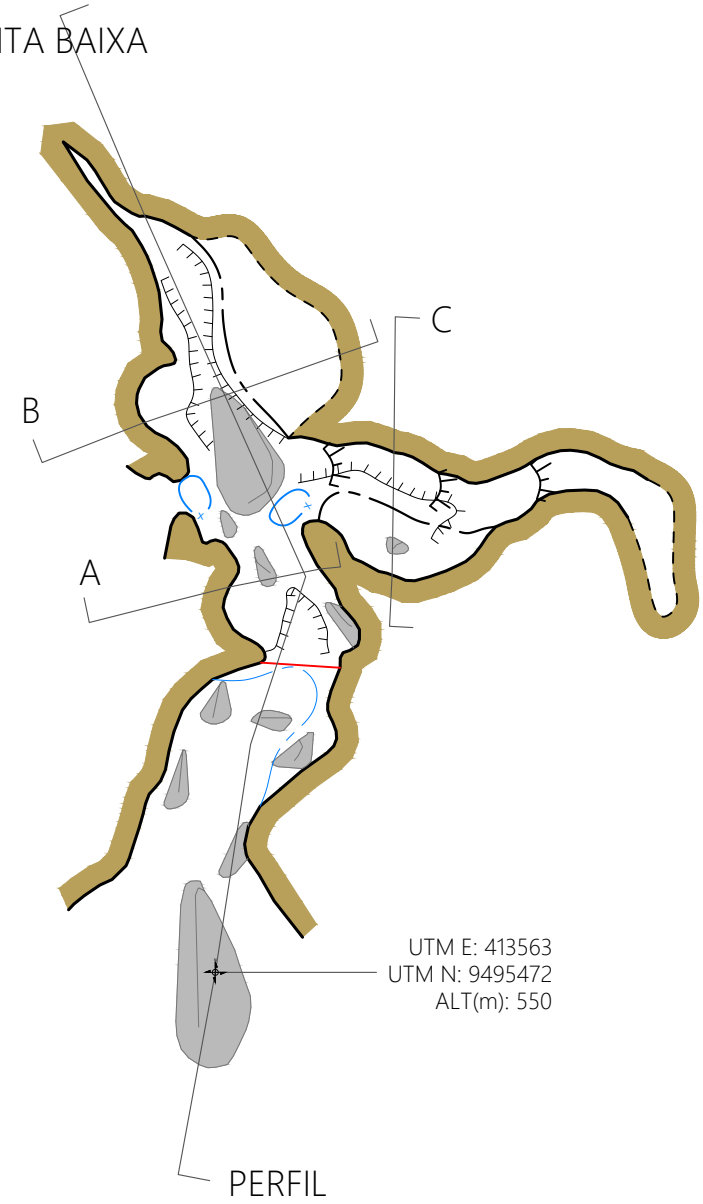
Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

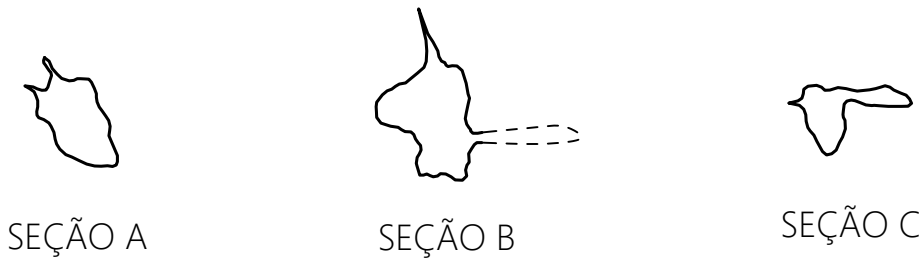
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	Volume (m³)
20,0	10,6	35,5	91

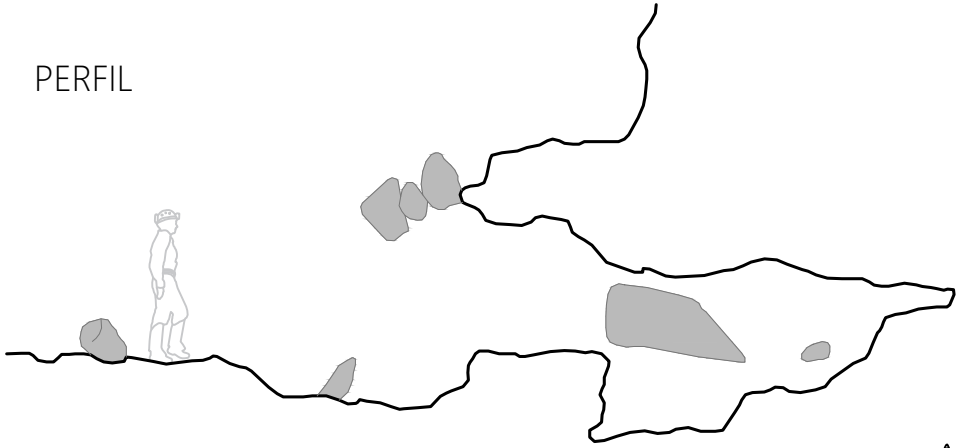
CAVIDADE
SQ-0045
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA





PERFIL



CARSTE Ciência e Meio Ambiente
CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Teto baixo
- Contorno inferido
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

9,9	5,2	9,6	7
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

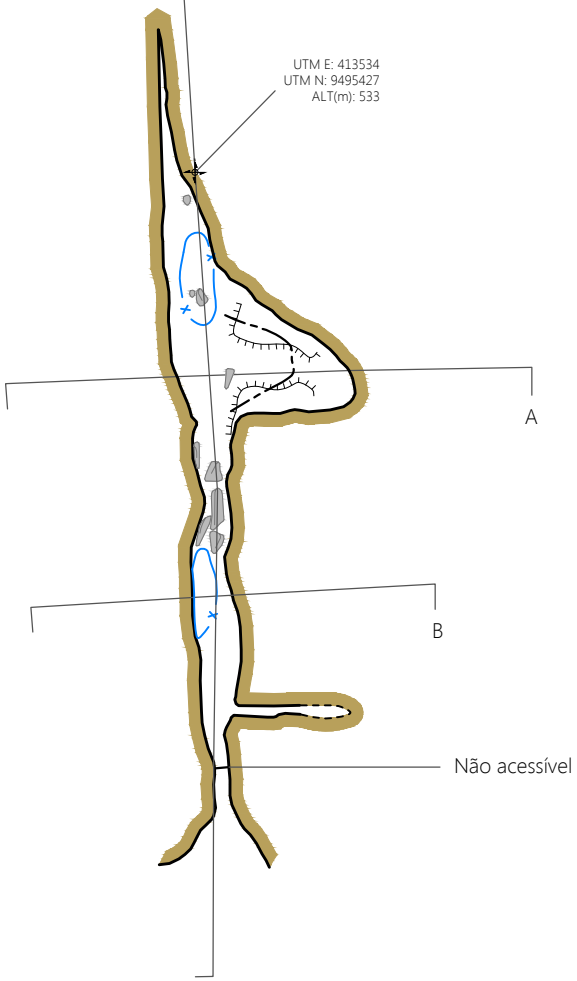
CAVIDADE

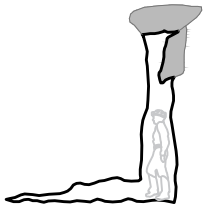
SQ-0046

SANTA QUITÉRIA/CE

PERFIL

PLANTA BAIXA

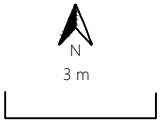




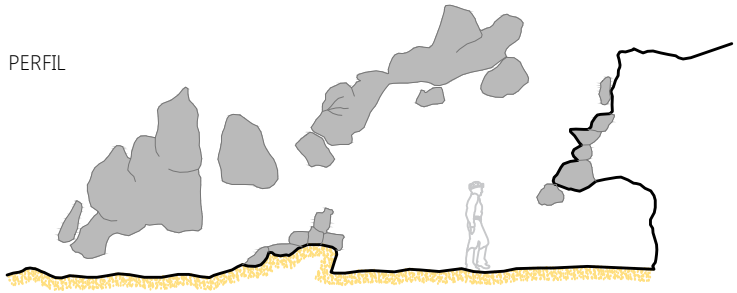
SEÇÃO A



SEÇÃO B



PERFIL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Contorno inferido
- Desnível abrupto
- Teto baixo
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Sedimento
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

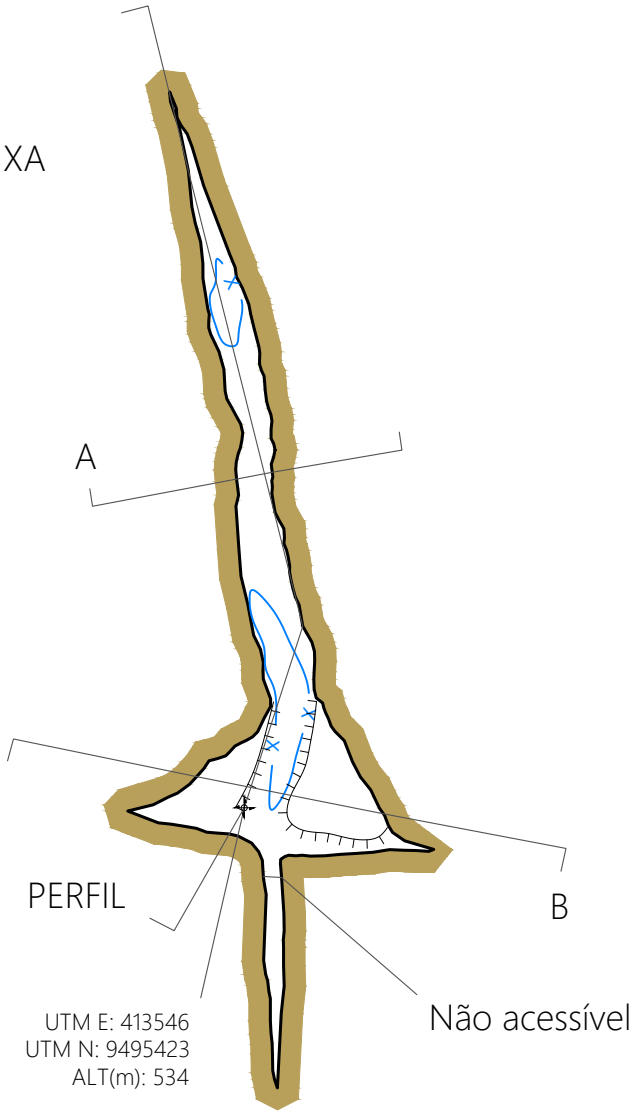
15,3	4,4	14,5	24
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

SQ-0047

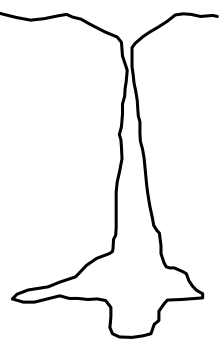
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



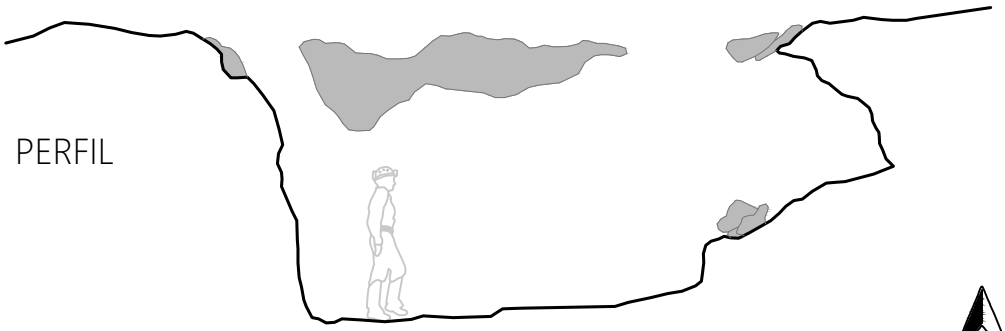


SEÇÃO A



SEÇÃO B

PERFIL



N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Claraboia
- Parede
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

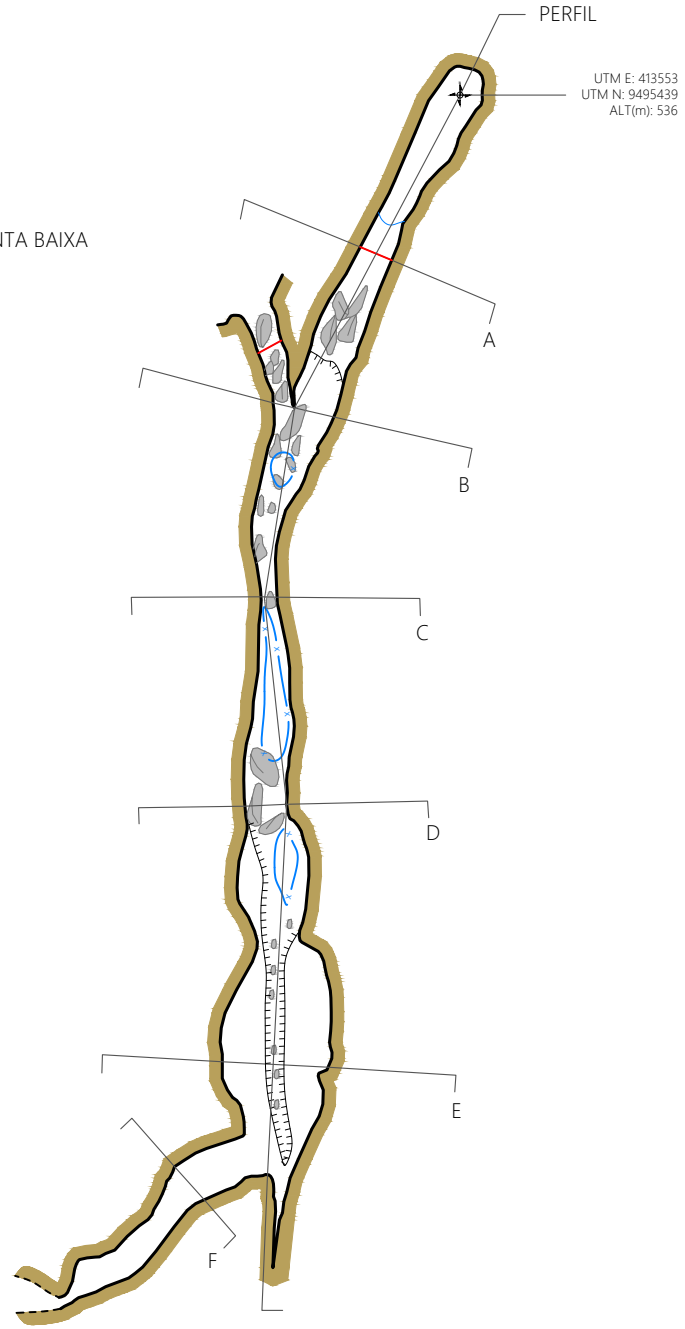
8,4	3,9	6,3	9
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE

SQ-0048

SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA





SEÇÃO A



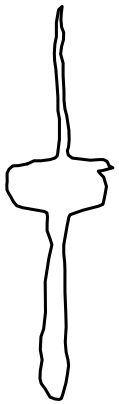
SEÇÃO B



SEÇÃO C



SEÇÃO D



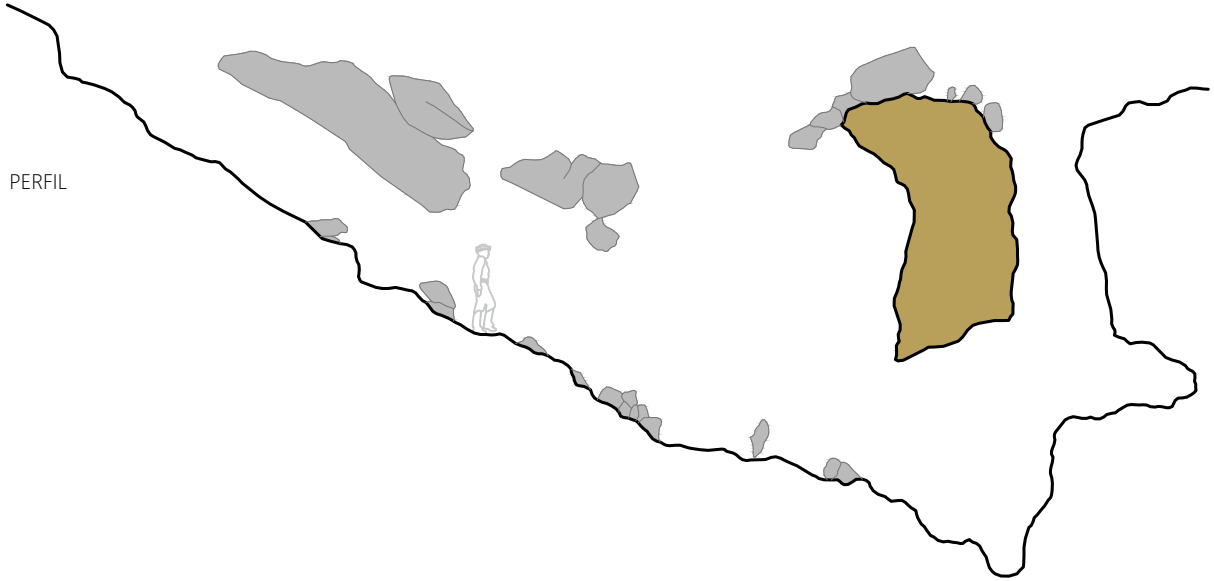
SEÇÃO E



SEÇÃO F



PERFIL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Contorno inferido
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

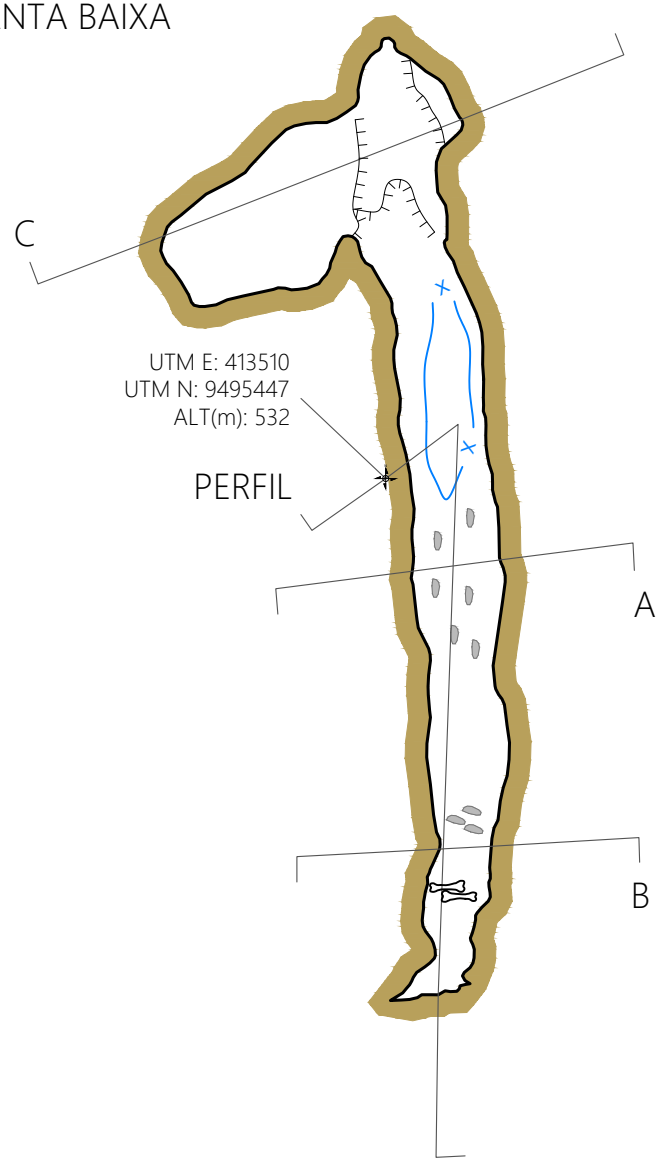
Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

25,0	6,2	23,3	41
PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	**Volume (m³)**

CAVIDADE
SQ-0049
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA

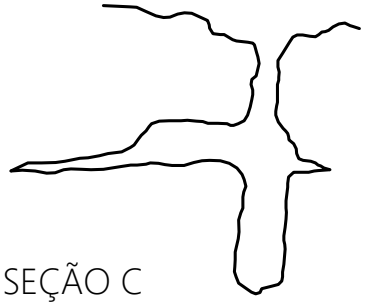




SEÇÃO A

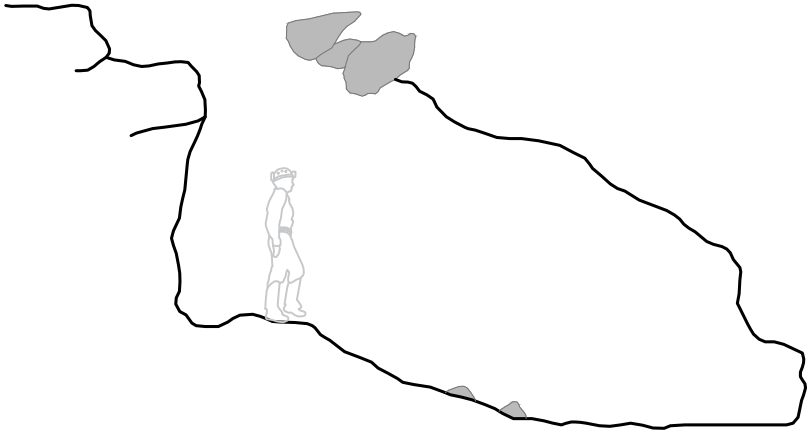


SEÇÃO B



SEÇÃO C

PERFIL



N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Claraboia
- Parede
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Ossada
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

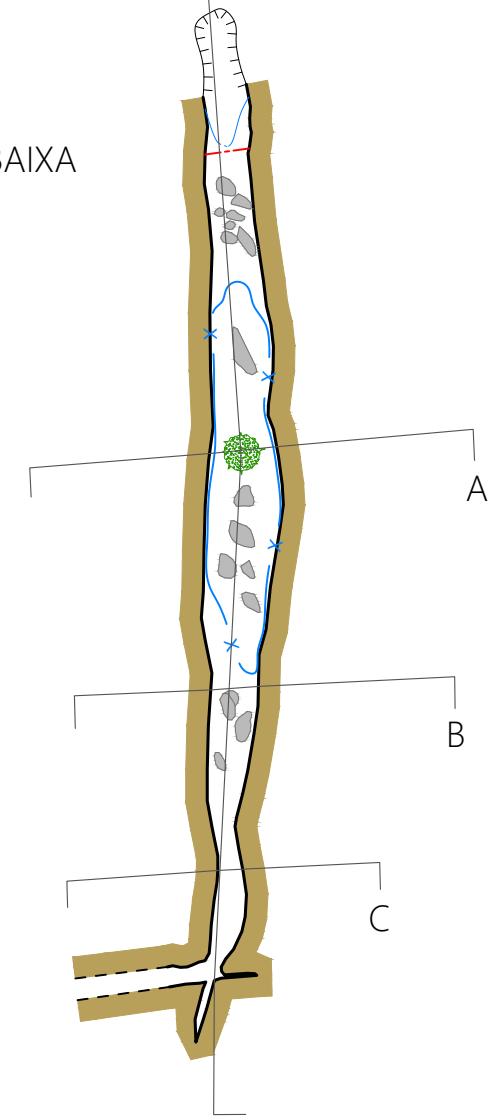
12,3	5,1	13,0	21
PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	**Volume (m³)**

CAVIDADE
SQ-0050
SANTA QUITÉRIA/CE

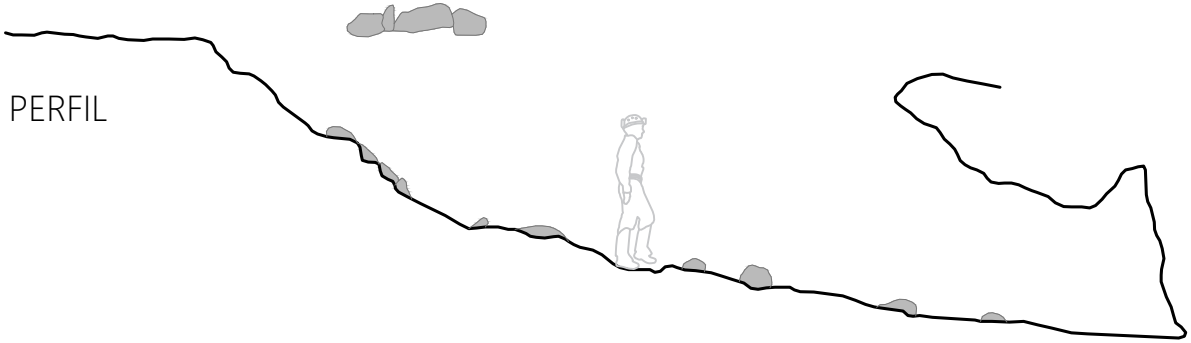
PERFIL

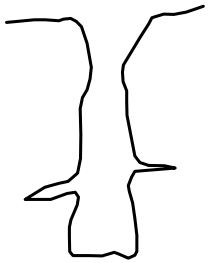
UTM E: 413503
UTM N: 9495445
ALT(m): 533

PLANTA BAIXA



PERFIL





SEÇÃO A



SEÇÃO B



SEÇÃO C

N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Contorno inferido
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

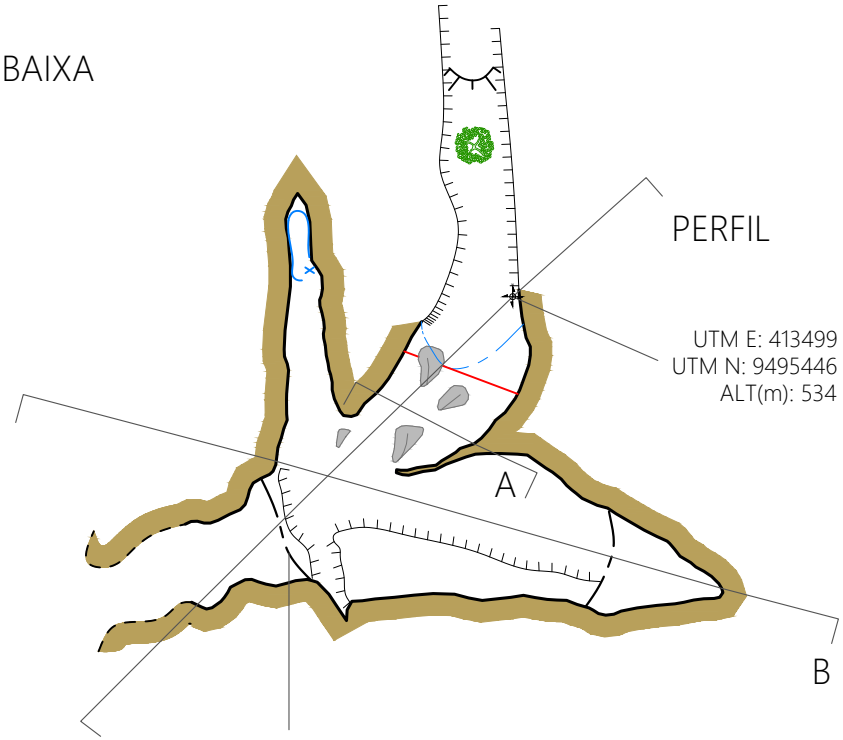
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

10,1	3,3	5,8	8
PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	**Volume (m³)**

CARSTE Ciência e Meio Ambiente
CONSÓRCIO Santa Quitéria

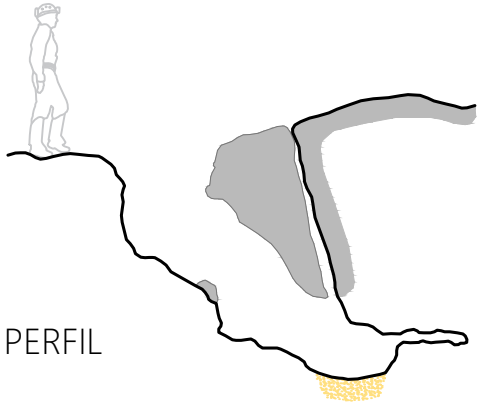
CAVIDADE
SQ-0051
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA

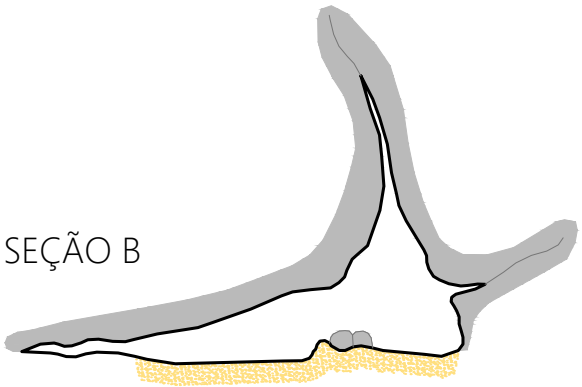




SEÇÃO A



PERFIL



SEÇÃO B

N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Teto baixo
- Contorno inferido
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil
- Claraboia



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

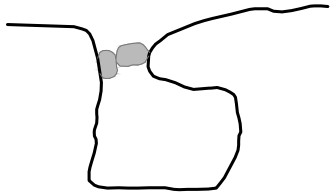
Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

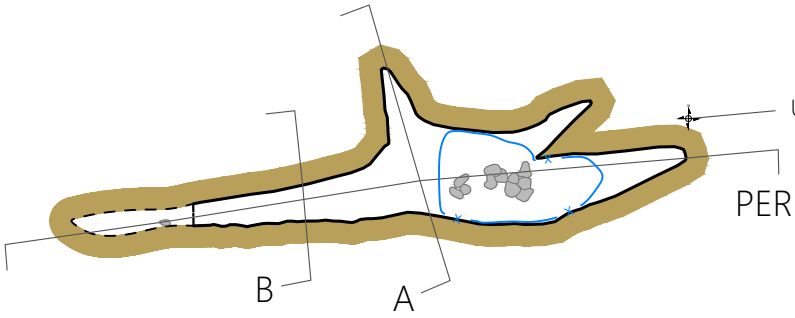
10,9	1,9	10,8	9
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE
SQ-0052
SANTA QUITÉRIA/CE



SEÇÃO A

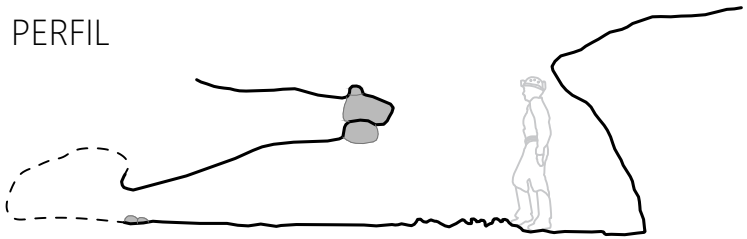
PLANTA BAIXA



UTM E: 413501
UTM N: 9495438
ALT(m): 534

PERFIL

PERFIL





SEÇÃO B



3 m

CARSTE Ciência e Meio Ambiente
CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Claraboia
- Parede
- Contorno inferido
- Teto baixo
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

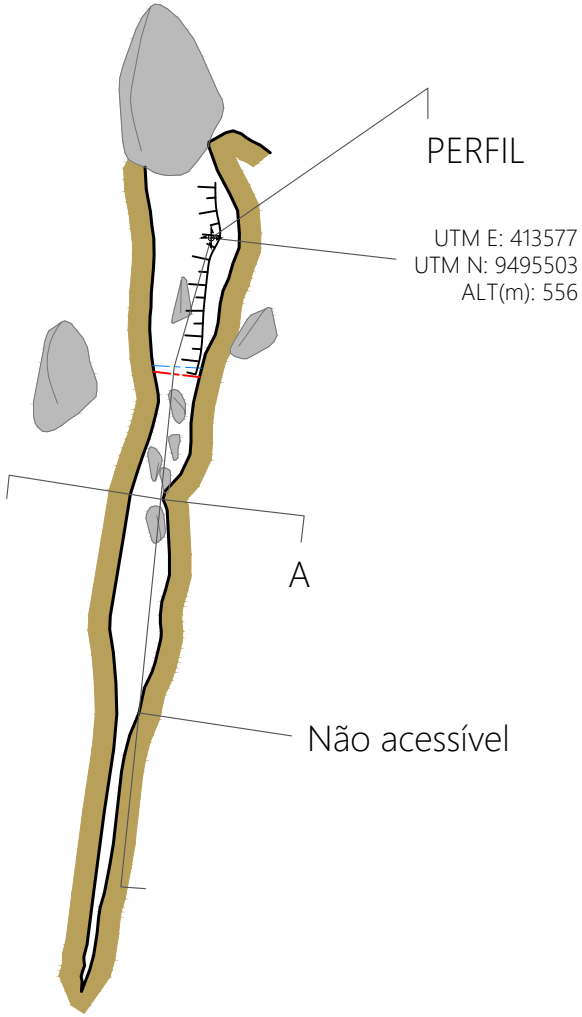
5,8	1,9	4,0	4
PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	**Volume (m³)**

CAVIDADE

SQ-0054

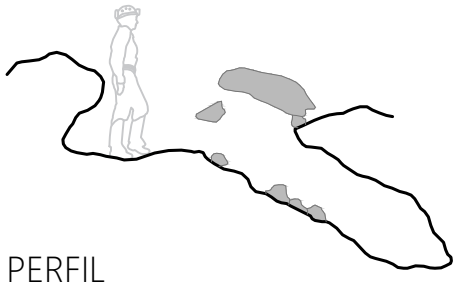
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA





SEÇÃO A



PERFIL

N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

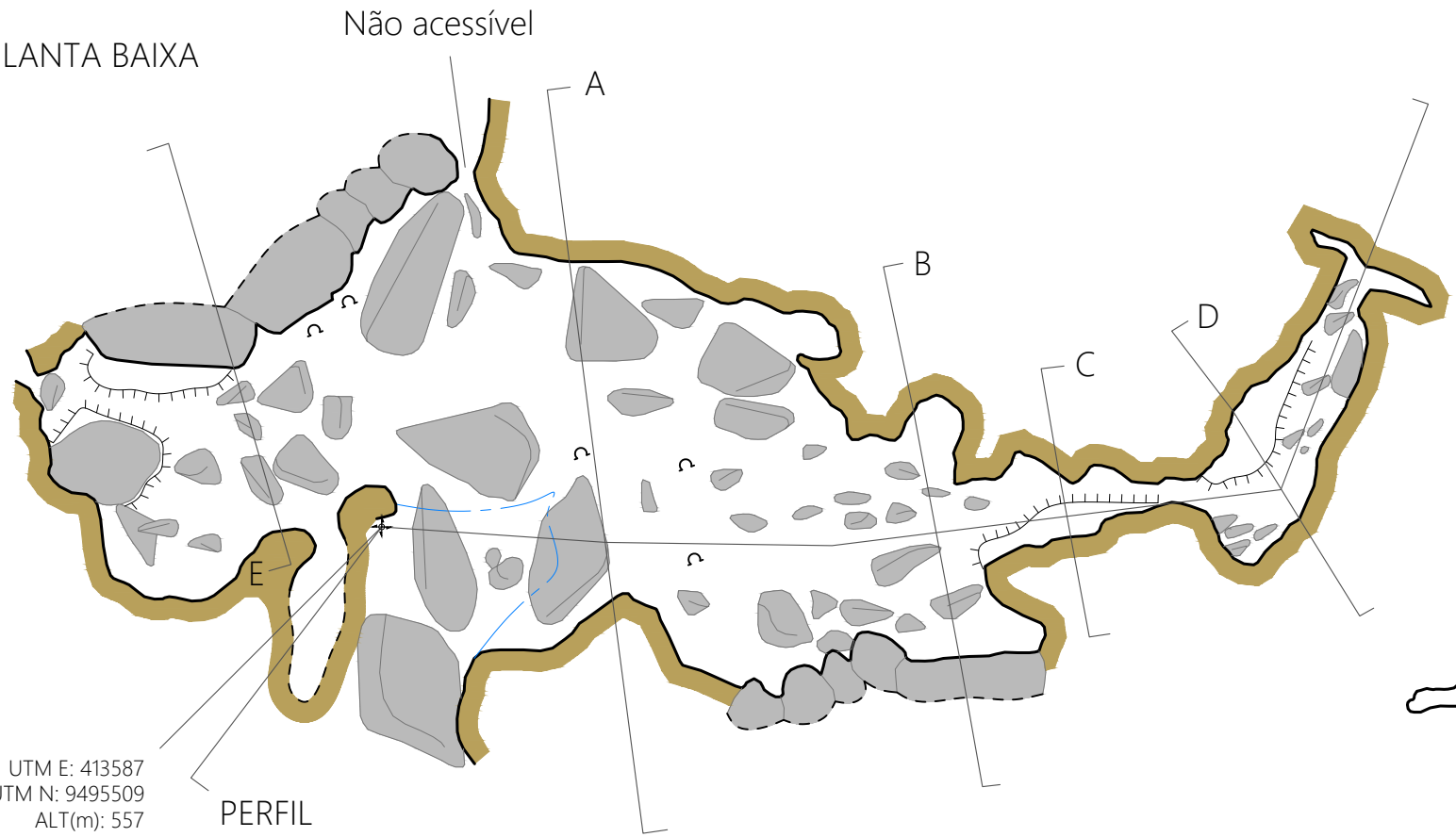
Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

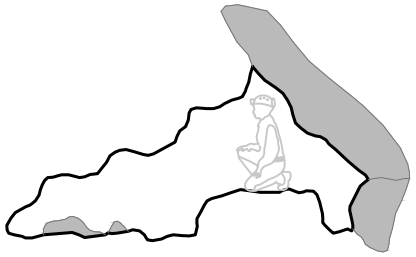
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

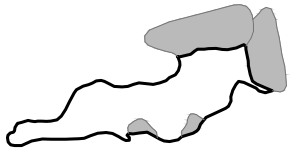
4,0	1,0	2,3	2
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE
SQ-0055
SANTA QUITÉRIA/CE

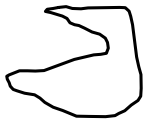
PLANTA BAIXA

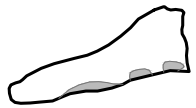


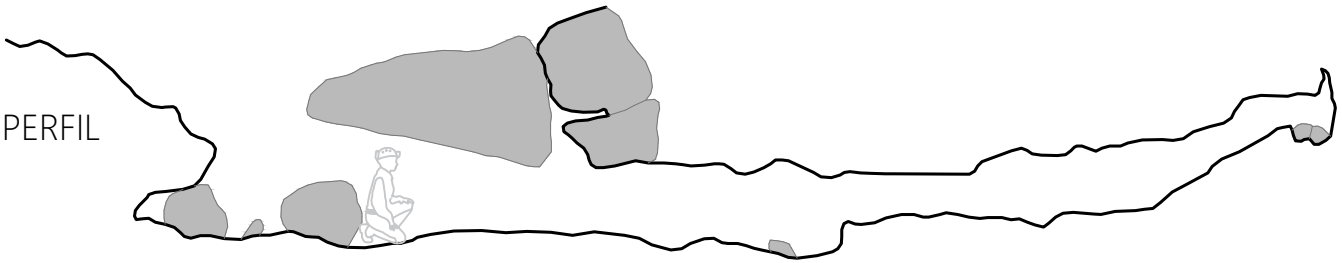

SEÇÃO A


SEÇÃO B


SEÇÃO C


SEÇÃO D


SEÇÃO E


PERFIL



3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Coraloide
- Contorno inferido
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

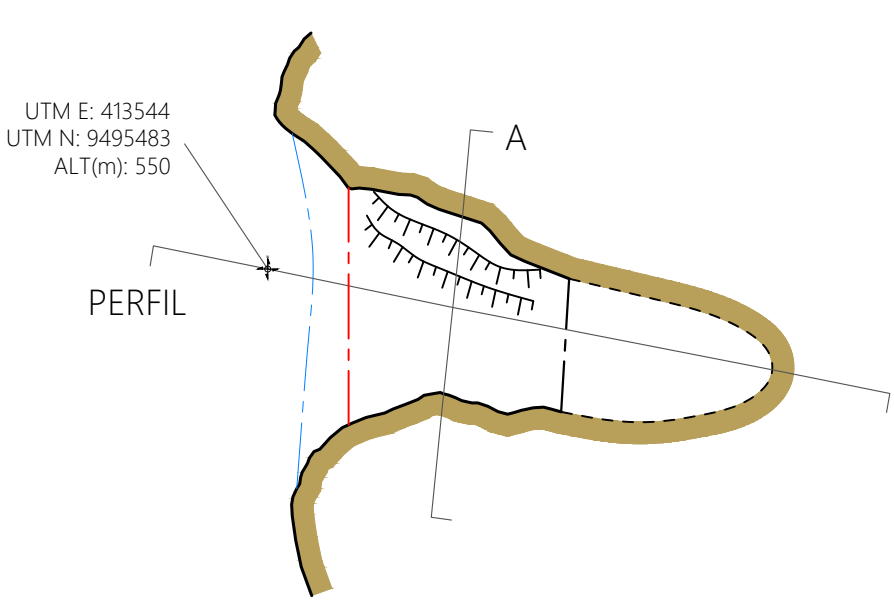
Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	Volume (m³)
19,7	2,3	45,8	28

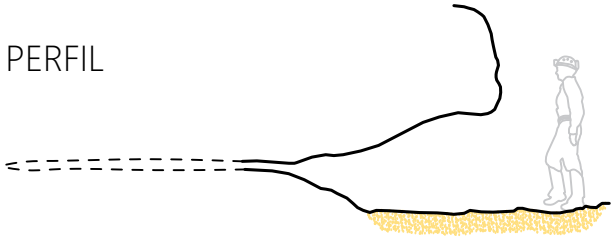
CAVIDADE
SQ-0056
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA





SEÇÃO A





3 m

CARSTE
Ciência e Meio Ambiente
CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Teto baixo
- Contorno inferido
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

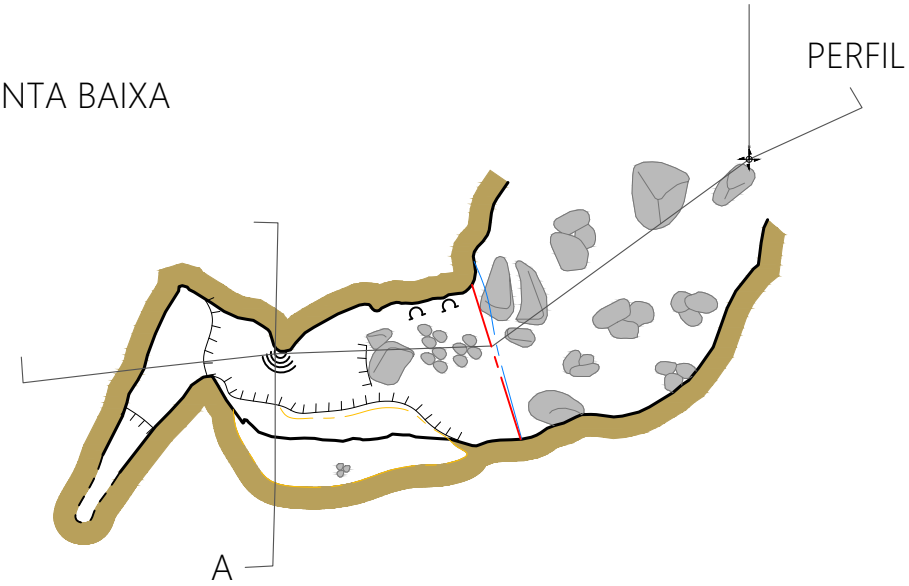
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

2,6	1,1	5,4	2
PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	**Volume (m³)**

CAVIDADE
SQ-0057
SANTA QUITÉRIA/CE

UTM E: 413573
UTM N: 9495490
ALT(m): 559

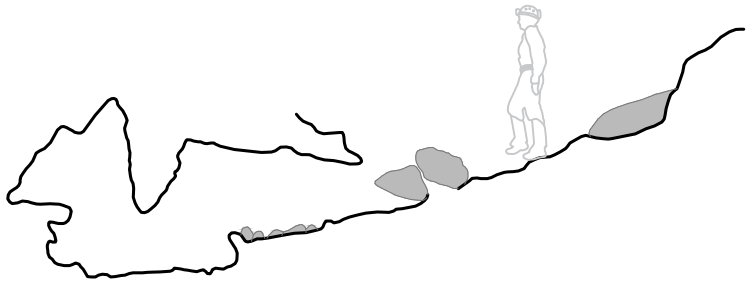
PLANTA BAIXA





SEÇÃO A

PERFIL





3 m

CARSTE Ciência e Meio Ambiente
CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Nível inferior
- Contorno inferido
- Coraloide
- Escorrimento
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil
- Seixos, calhaus e matacões



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

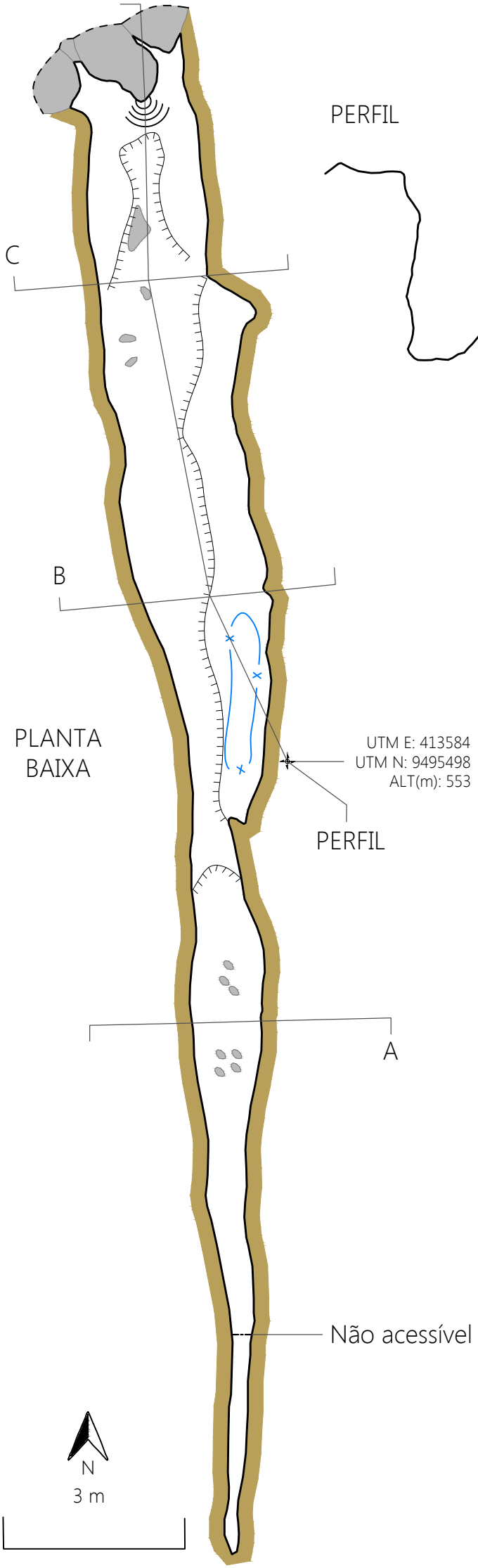
Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

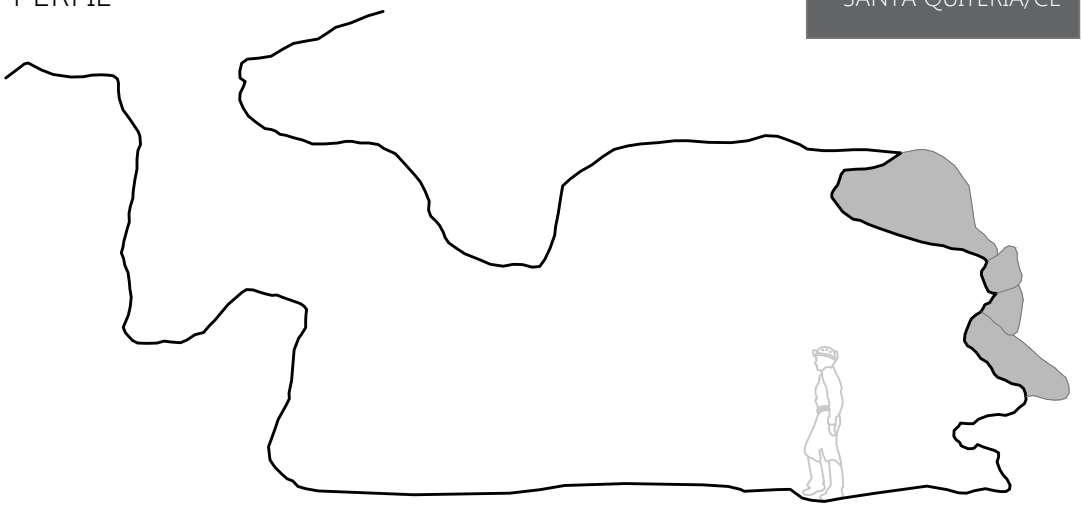
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

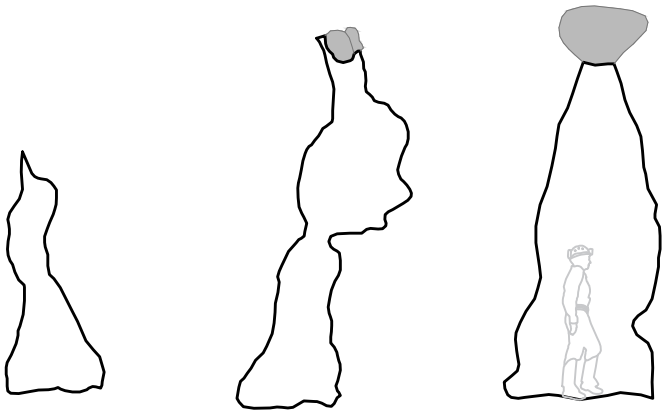
7,8	1,8	7,6	7
PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	**Volume (m³)**

CAVIDADE
SQ-0058
SANTA QUITÉRIA/CE



PERFIL





SEÇÃO A | SEÇÃO B | SEÇÃO C

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Escorrimento
- Parede
- Contorno inferido
- Nível superior
- Seixos, calhaus e matacões
- h:1,80m
- Claraboia
- Desnível abrupto
- Teto baixo
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

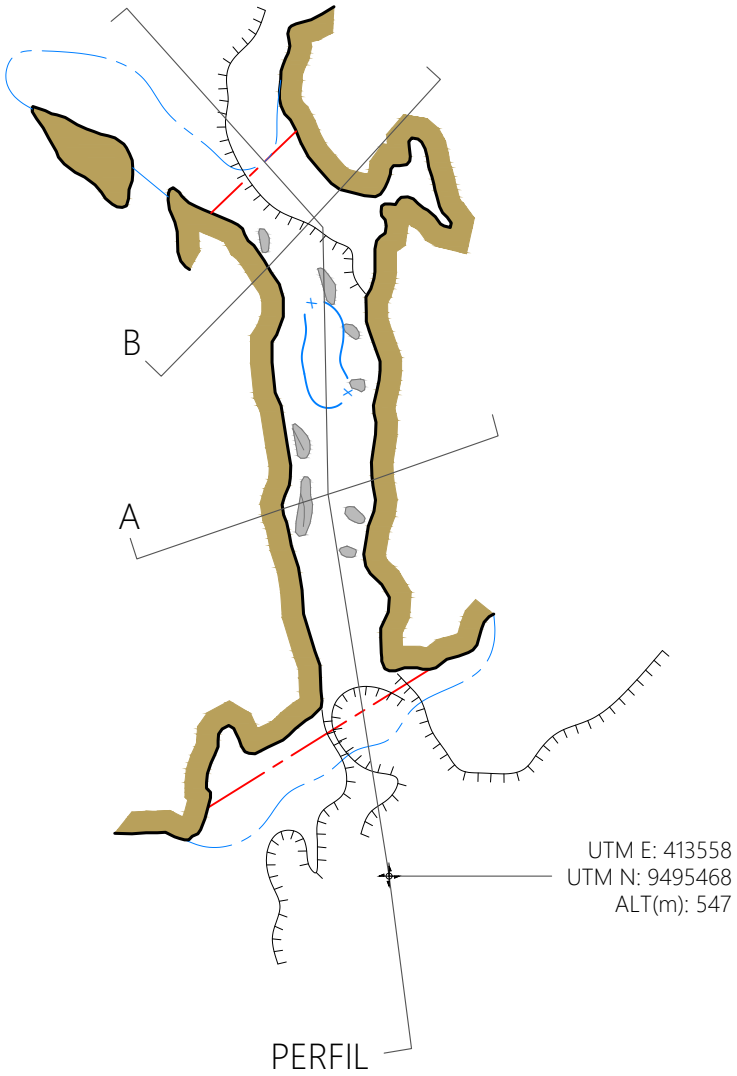
Cartografia: Fernanda Pizani
Fevereiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

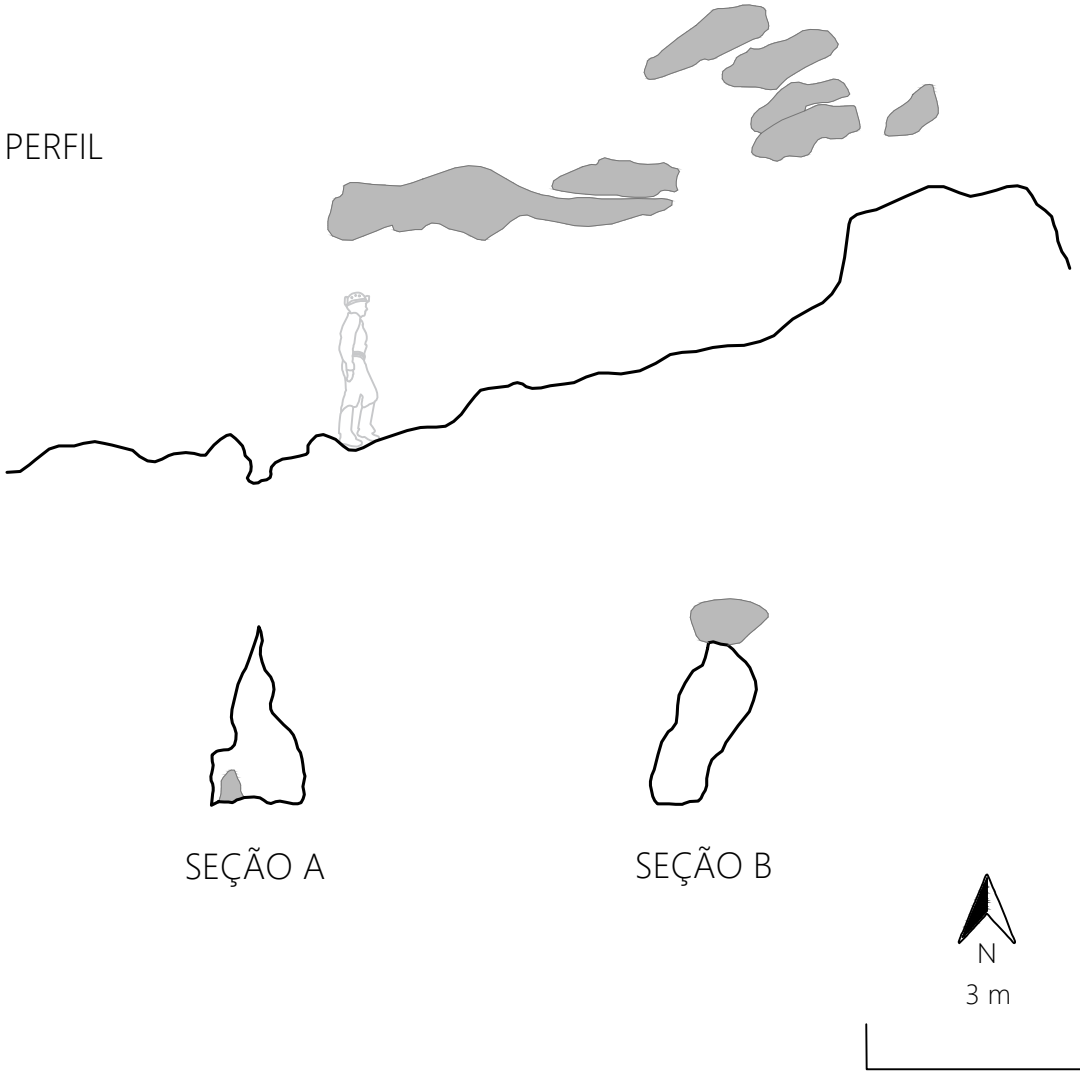
21,4	5,7	30,8	68
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE
SQ-0059
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



PERFIL



CARSTE Ciência e Meio Ambiente
CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Claraboia
- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

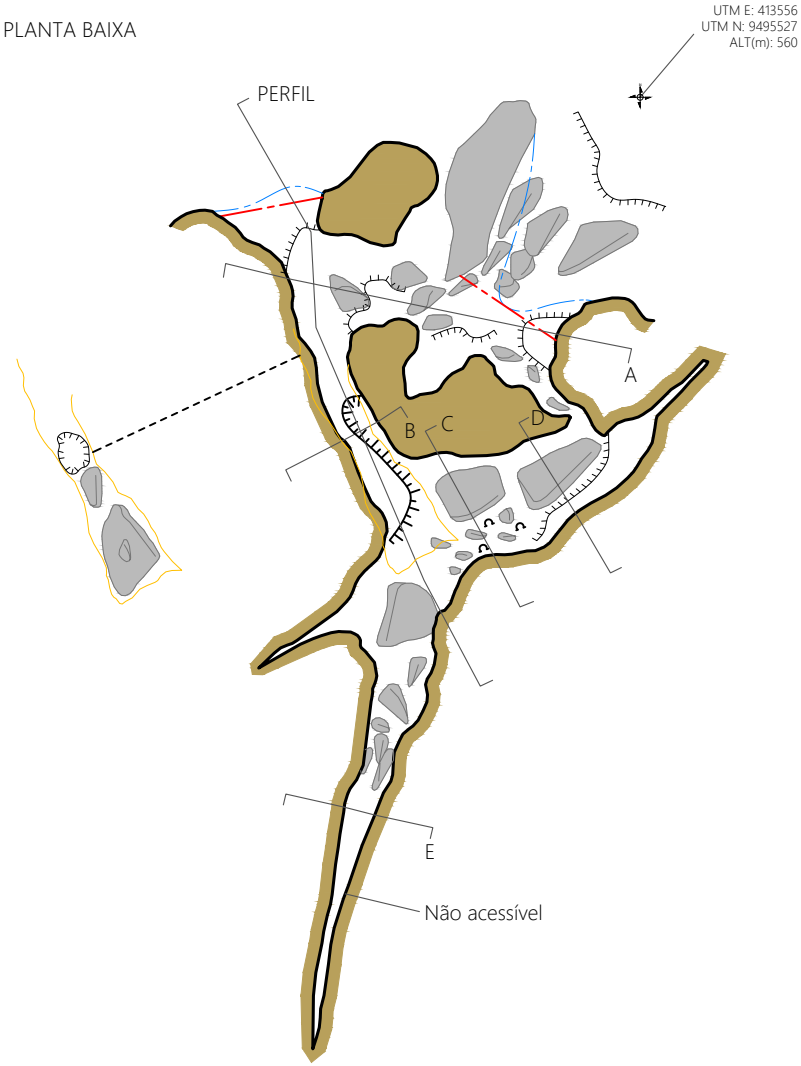
6,6	2,5	7,8	11
PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	**Volume (m³)**

CAVIDADE

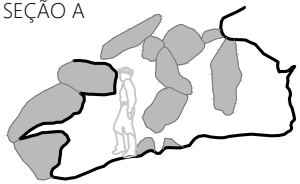
SQ-0060

SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA

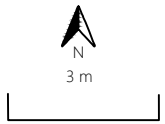


SEÇÃO A



SEÇÃO B

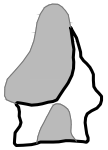




SEÇÃO C



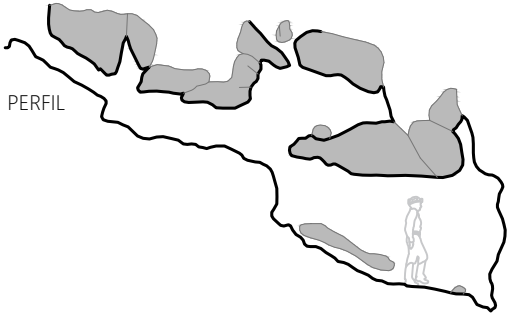
SEÇÃO D



SEÇÃO E



PERFIL



CARSTE
Ciência e Meio Ambiente

CONSÓRCIO Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Coraloide
- Nível superior
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

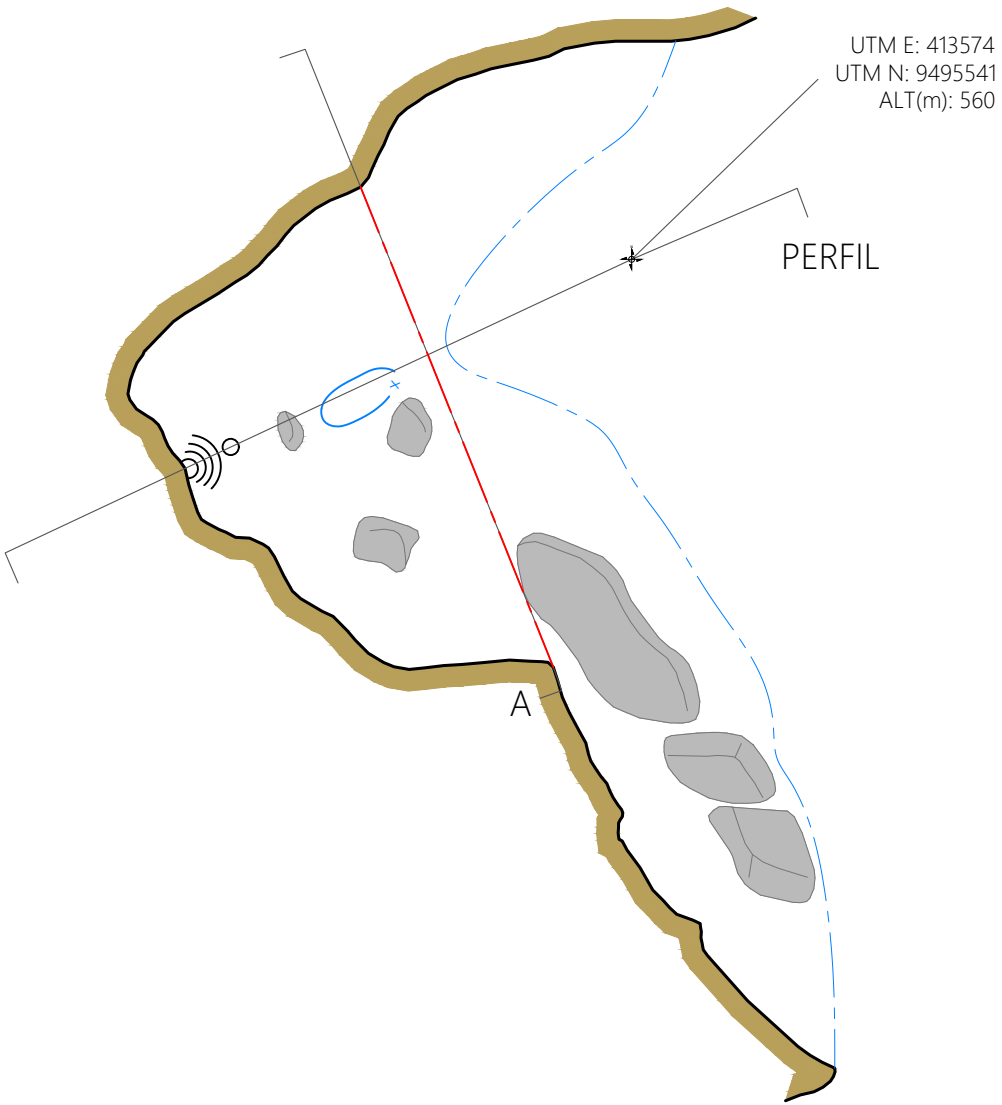
Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

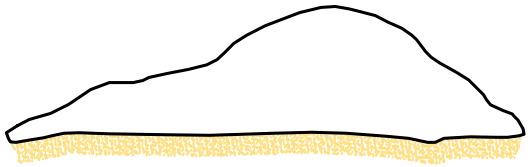
28,8	8,4	36,8	35
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE
SQ-0061
SANTA QUITÉRIA/CE

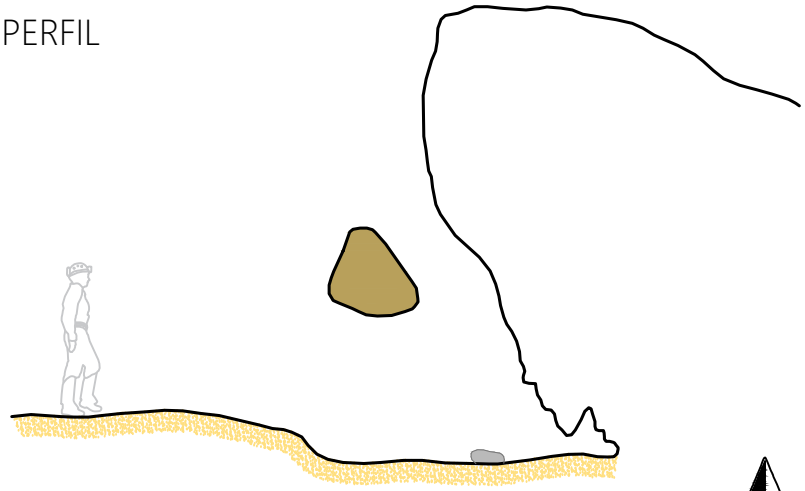
PLANTA BAIXA



SEÇÃO A



PERFIL



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Claraboia
- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Seixos, calhaus e matacões
- Estalactite
- Escorrimento
- Sedimento
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Eduardo Oliveira

Cartografia: Fernanda Pizani
Março | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

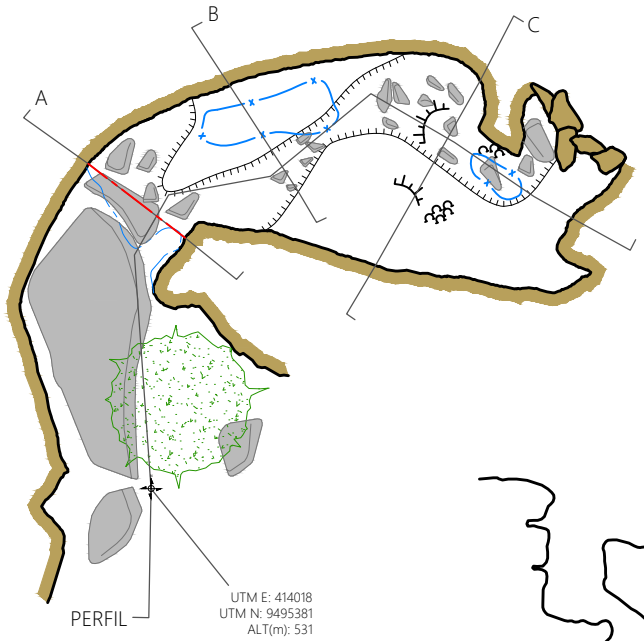
3,2	0,3	14,4	11
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

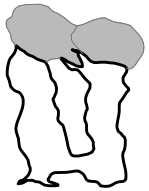
CAVIDADE

W-01

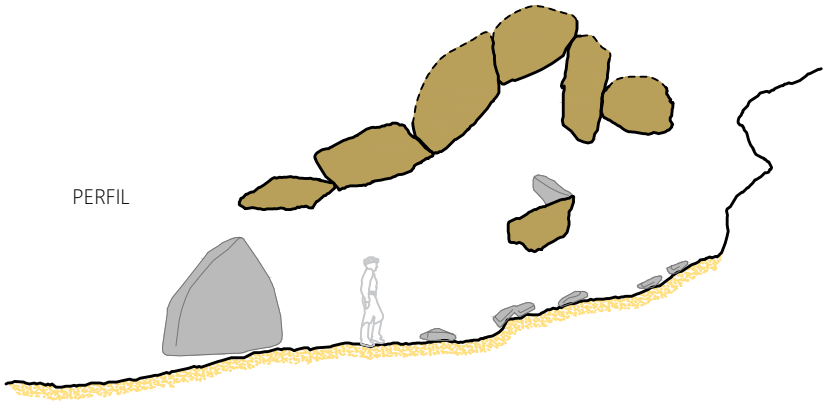
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



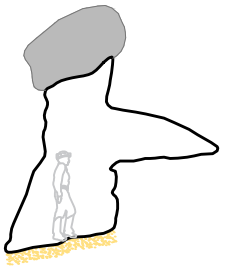


SEÇÃO A





SEÇÃO B



SEÇÃO C



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva

Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	Volume (m³)
11,3	1,3	30,9	65

CAVIDADE

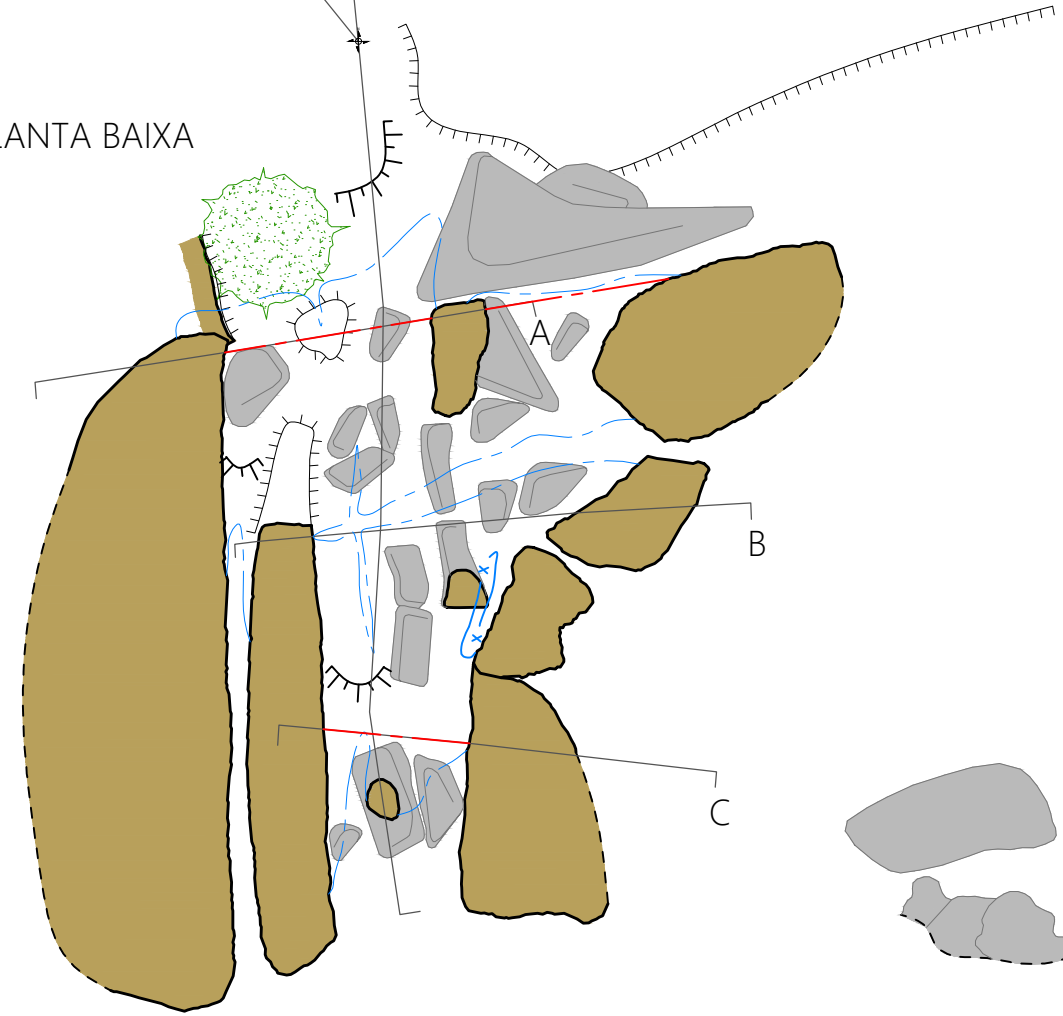
W-02

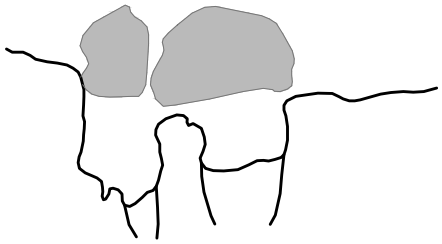
SANTA QUITÉRIA/CE

UTM E: 413790
UTM N: 9495320
ALT(m): 538

PERFIL

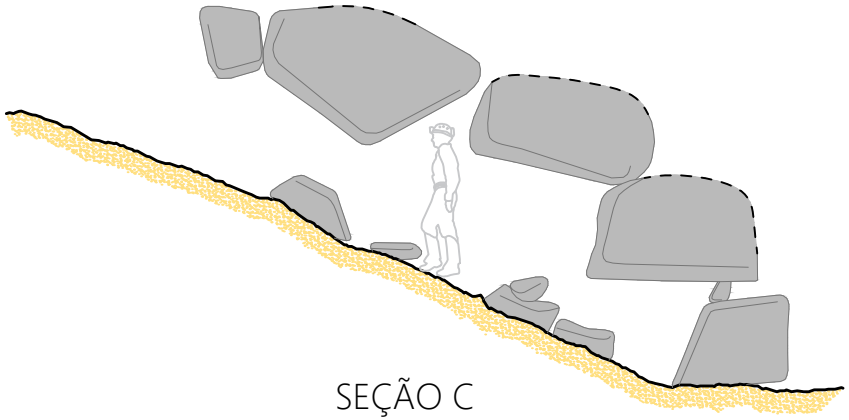
PLANTA BAIXA



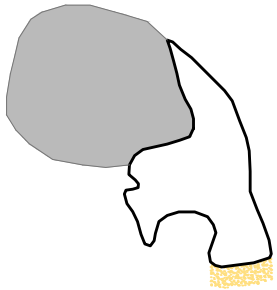


SEÇÃO A

PERFIL



SEÇÃO C



SEÇÃO B

N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva

Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

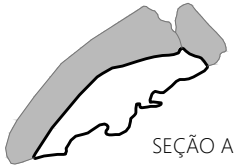
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

8,1	1,1	15,4	16
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE

W-03

SANTA QUITÉRIA/CE

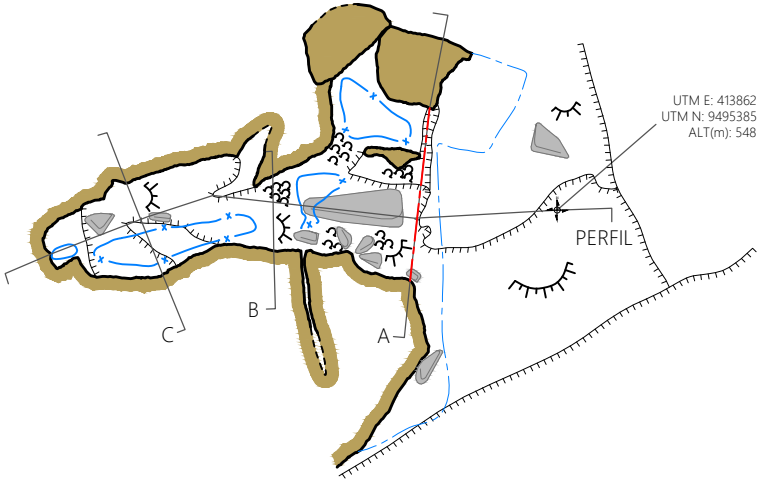


SEÇÃO A

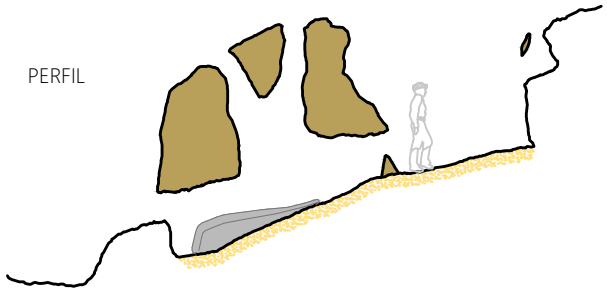


SEÇÃO B

PLANTA BAIXA



PERFIL





SEÇÃO C

N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva

Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

9,7	2,2	16,6	20
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE

W-04

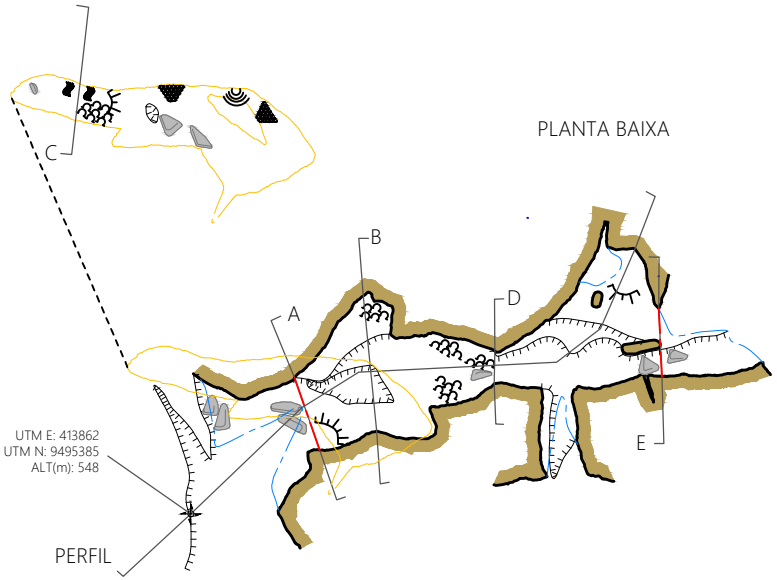
SANTA QUITÉRIA/CE



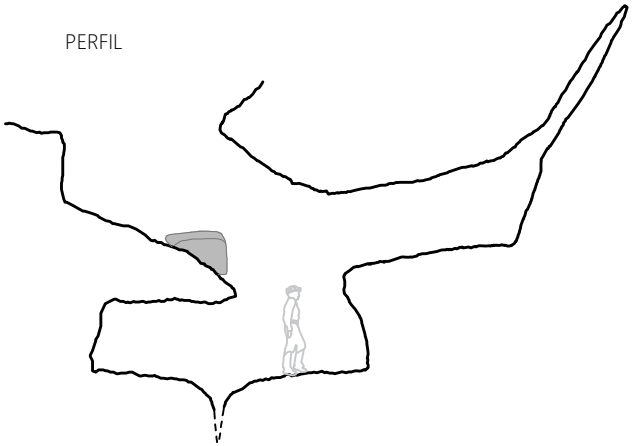
SEÇÃO A



SEÇÃO B



PLANTA BAIXA



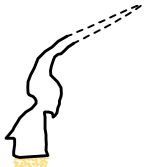
PERFIL



SEÇÃO C



SEÇÃO D



SEÇÃO E



CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Cortina
- Nível inferior
- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Escorrimento
- Travertino
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

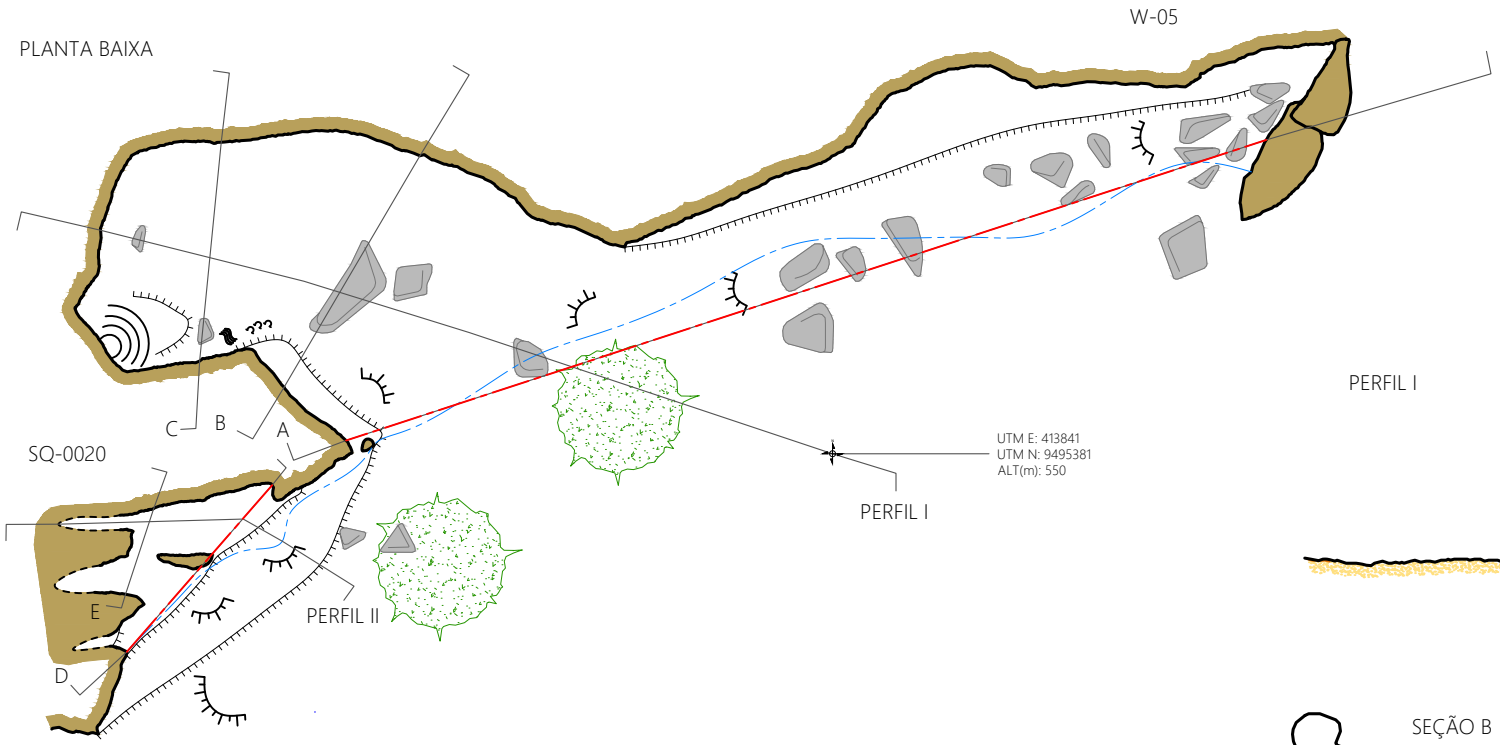
14,5	3,0	20,8	30
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE

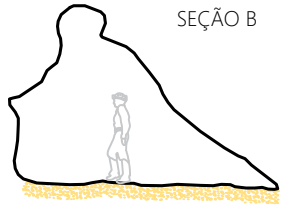
W-05 e SQ-0020

SANTA QUITÉRIA/CE

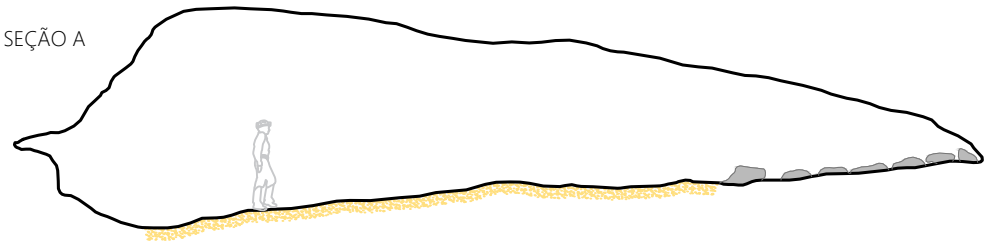
PLANTA BAIXA





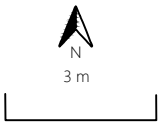












CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Cortina
- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Escorrimento
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

	PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	Volume (m³)
SQ-0020	4,1	0,4	4,3	2
W-05	14,1	0,5	78,4	143

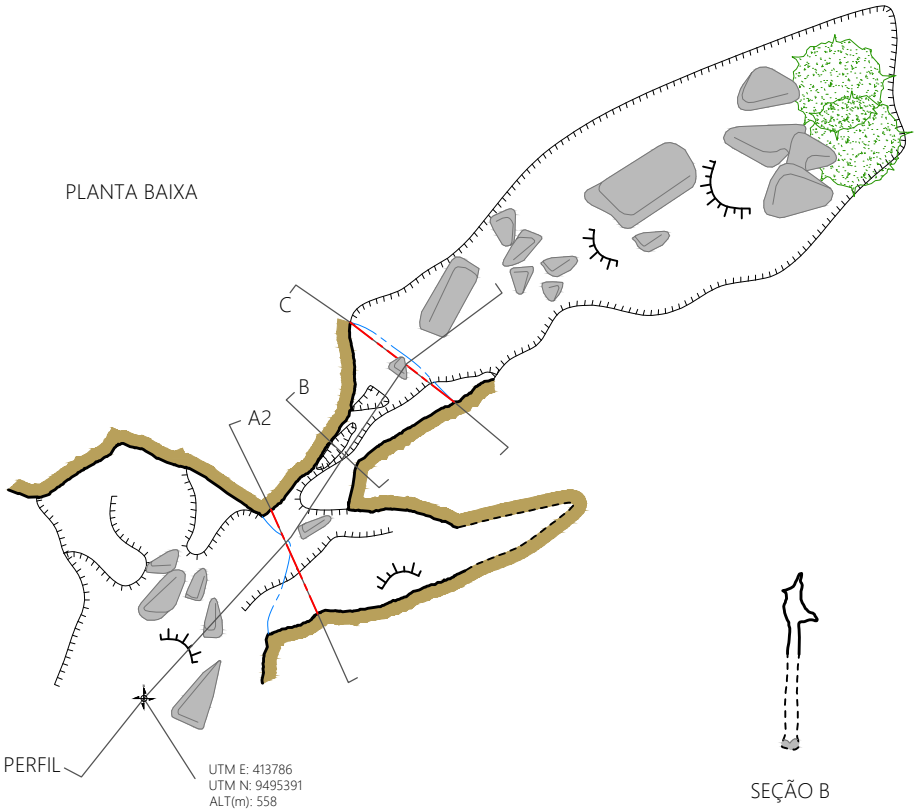
CARSTE
Consórcio Santa Quitéria

CAVIDADE

W-10

SANTA QUITÉRIA/CE

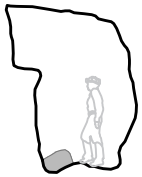
PLANTA BAIXA





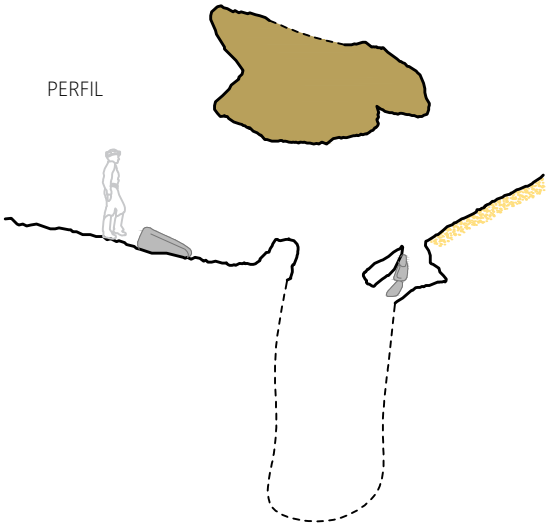
SEÇÃO A

SEÇÃO B



SEÇÃO C

PERFIL





CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva

Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

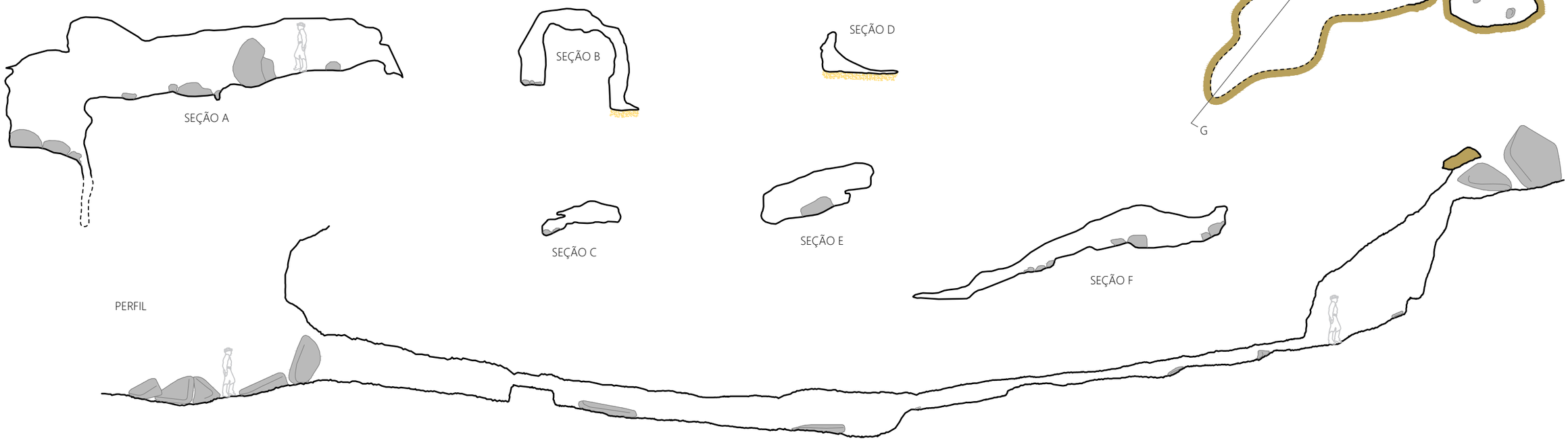
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

6,7	6,3	10,2	17
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE
W-11
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA





CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção inicial
- Linha d'água
- Contorno inferido
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Coraloide
- Escorrimento
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil
- Travertino
- Cortina

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: PROGAIA - Lote 05 da BR-242/TO
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 84
Fuso 23 Sul - Zona 23 L

Responsáveis pelo levantamento:
Amailton Pedrosa | Rosilda Paixão

Cartografia: Fernanda Pizani
Novembro | 2020

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

77,4	3,9	330,5	352
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE

W-12

SANTA QUITÉRIA/CE

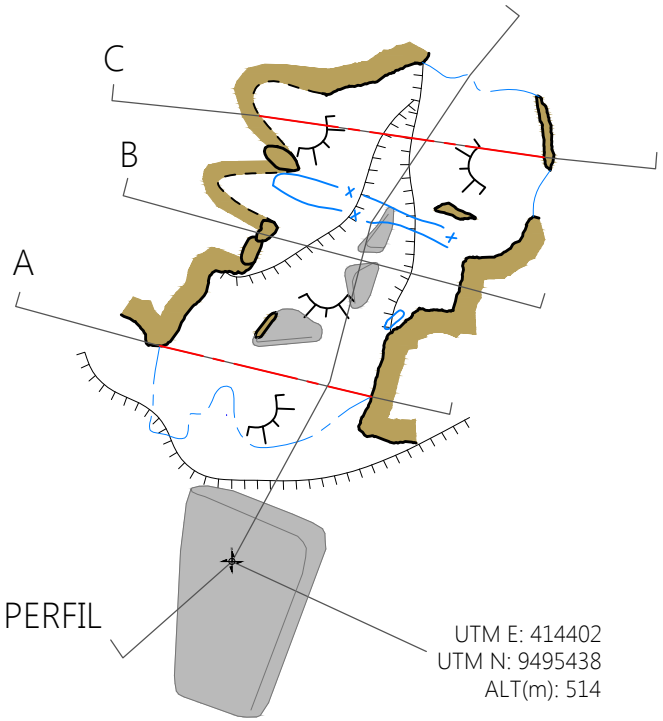


SEÇÃO A

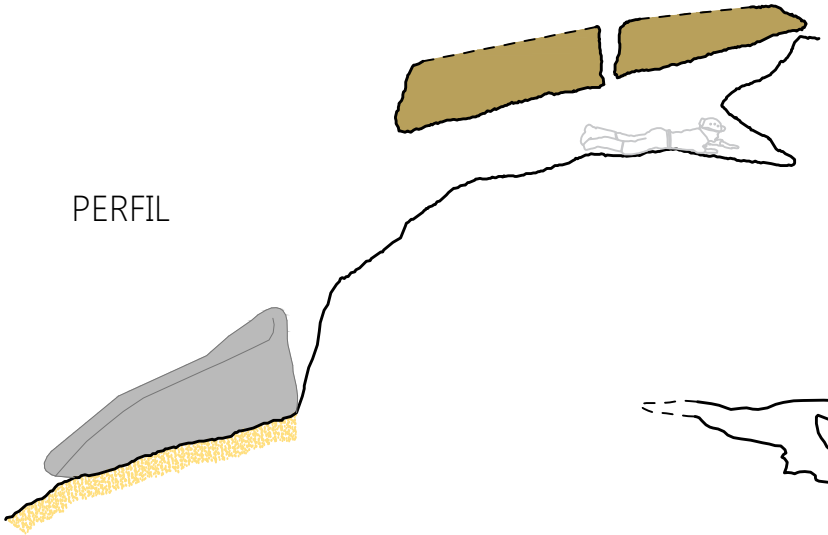


SEÇÃO B

PLANTA BAIXA



PERFIL



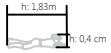
SEÇÃO C



3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

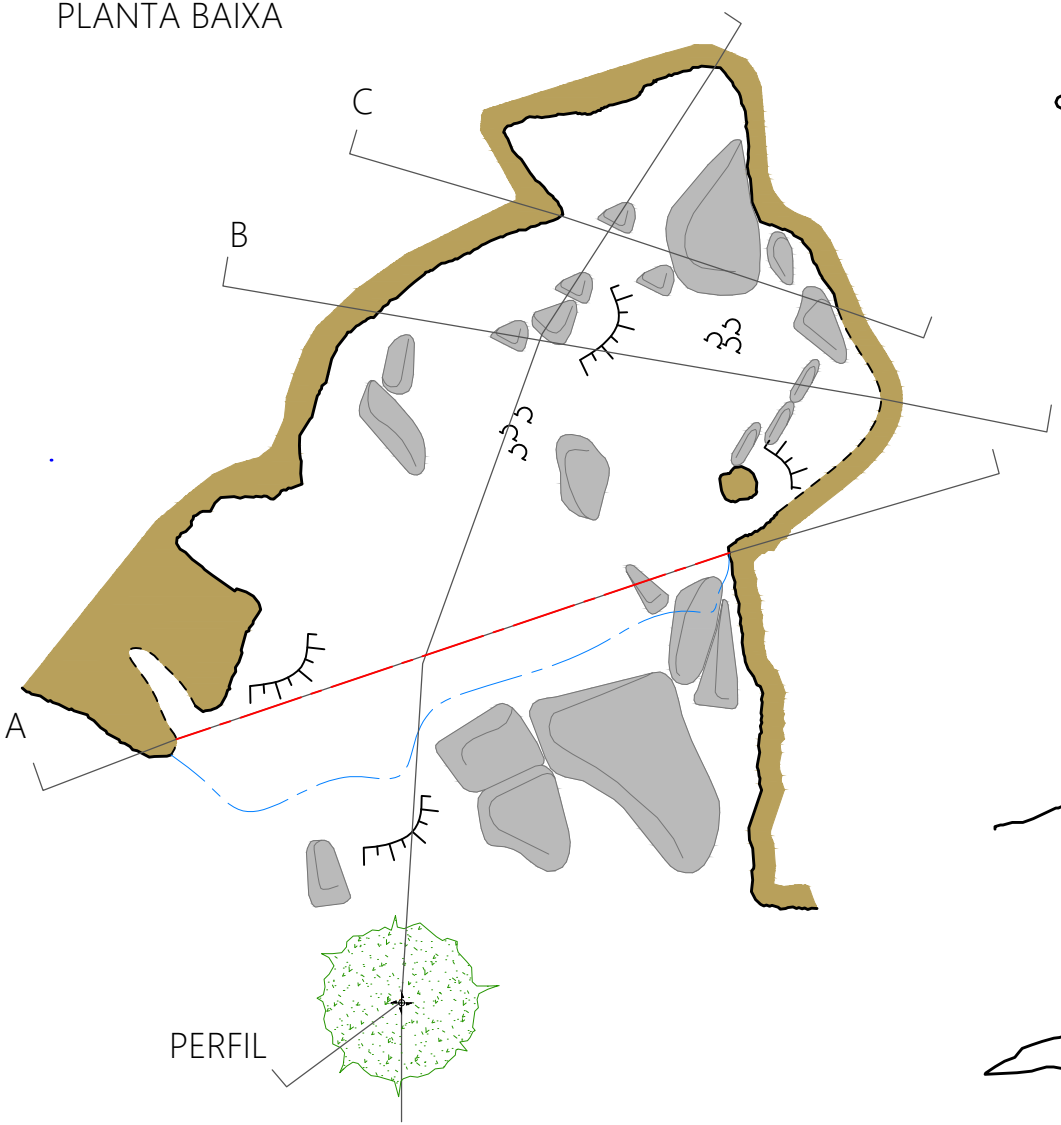
Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	Volume (m³)
3,3	0,7	7,5	4

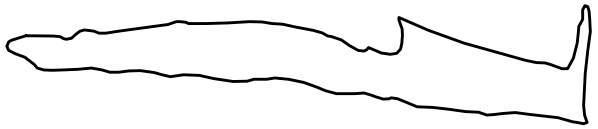
CAVIDADE
W-13
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



PERFIL

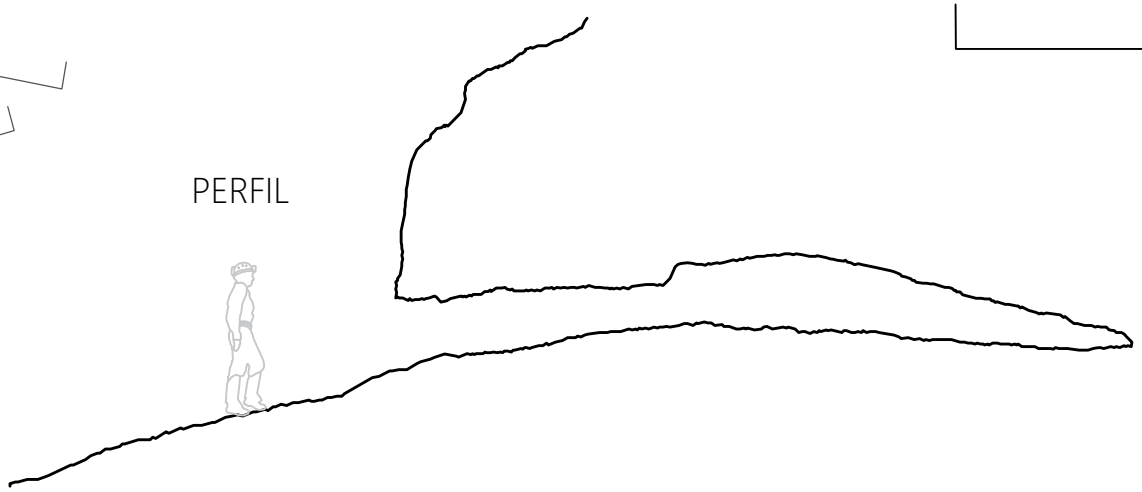
UTM E: 414381
UTM N: 9495416
ALT(m): 502

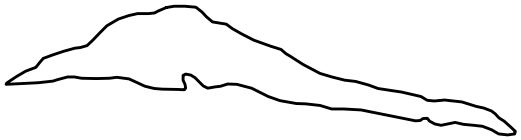


SEÇÃO A

N
3 m

PERFIL





SEÇÃO B



SEÇÃO C

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Coraloide
- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

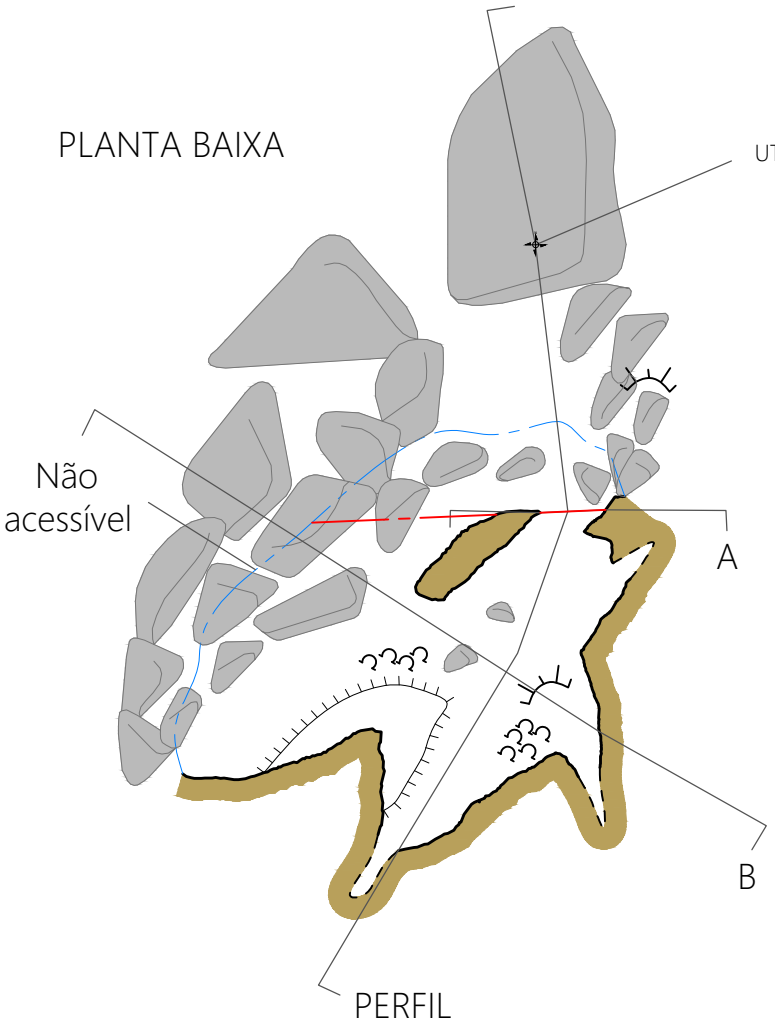
10,1	0,3	30,9	16
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE

W-14

SANTA QUITÉRIA/CE

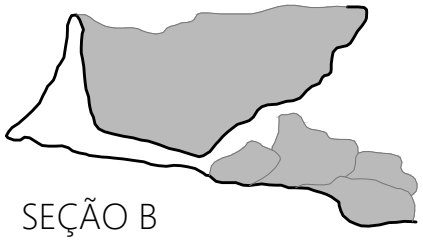
PLANTA BAIXA



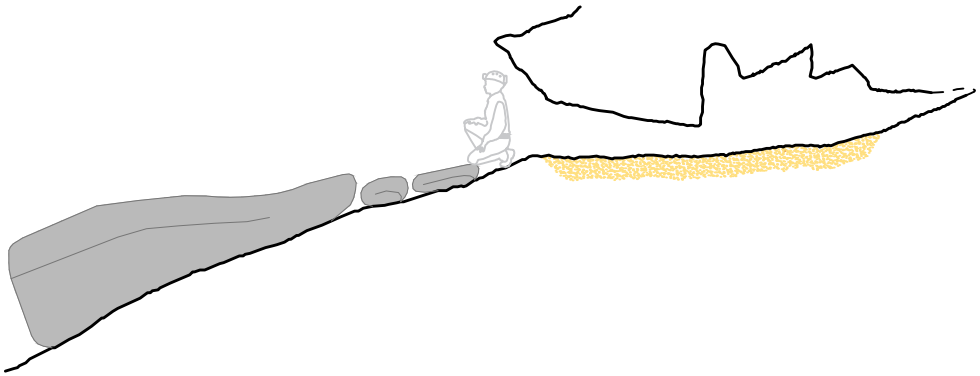
UTM E: 413567
UTM N: 9495725
ALT(m): 565



SEÇÃO A



SEÇÃO B



N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível abrupto
- Desnível suave
- Seixos, calhaus e matacões
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,15m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

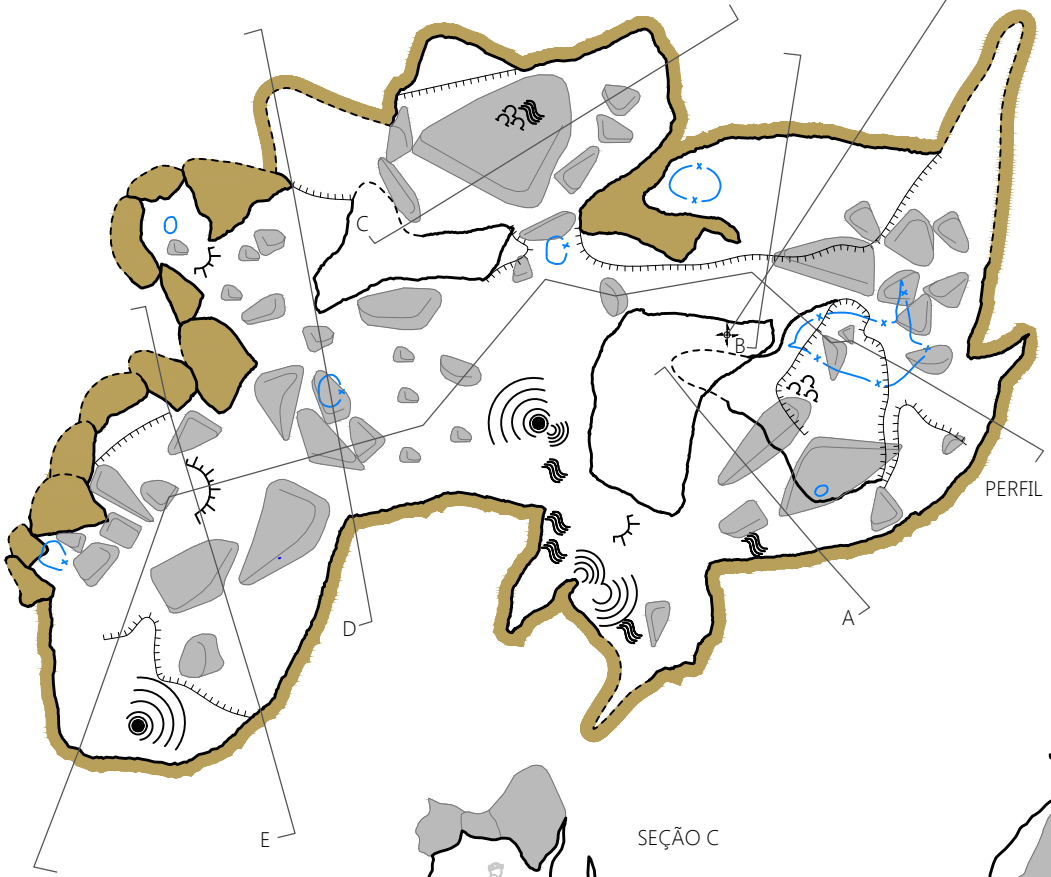
PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

4,4	0,7	13,5	8
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE
W-16
SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA

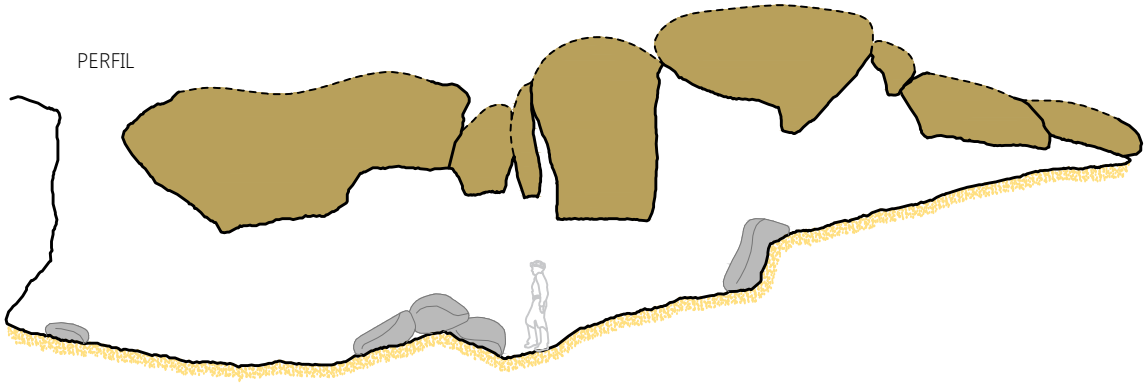
UTM E: 413574
UTM N: 9495705
ALT(m): 565




SEÇÃO A

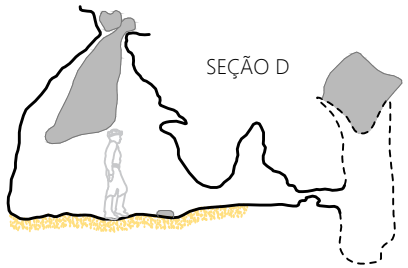

SEÇÃO B

PERFIL



PERFIL

SEÇÃO C


SEÇÃO D


SEÇÃO E

N
3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Cortina
- Parede
- Claraboia
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Coluna
- Escorrimento
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil

h:1,80m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva
Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

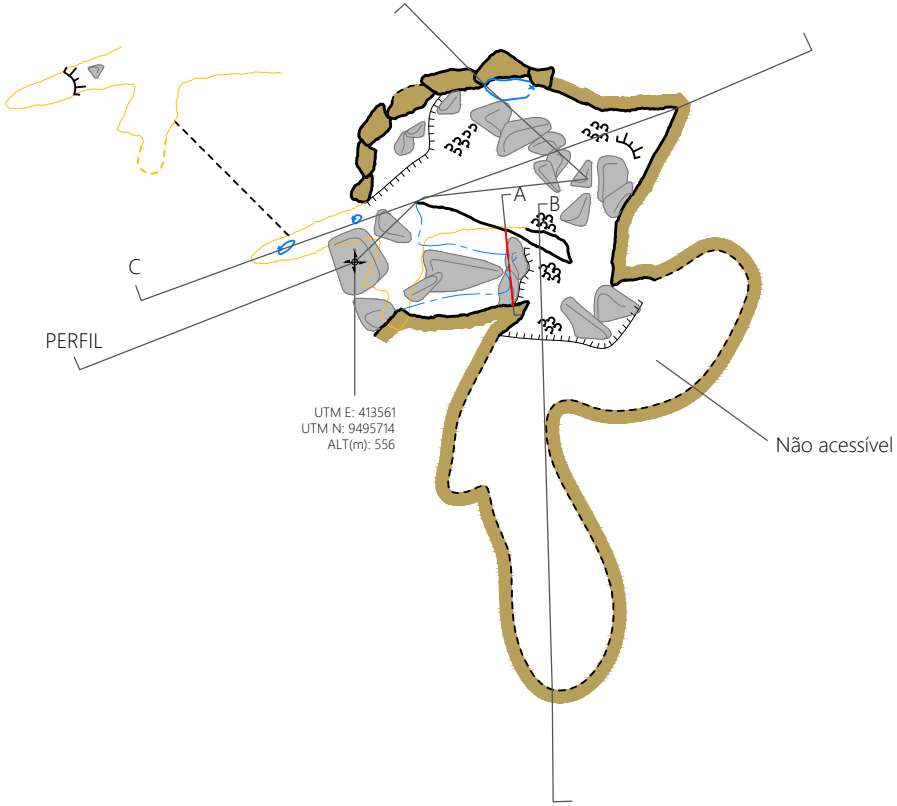
34,2	3,3	157,1	214
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)

CAVIDADE

W-17

SANTA QUITÉRIA/C

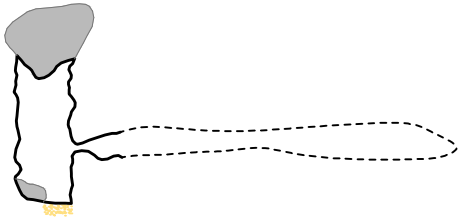
PLANTA BAIXA



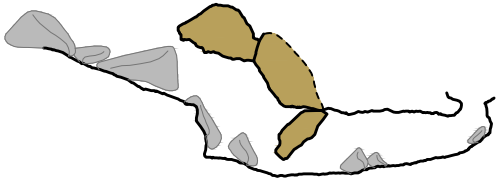
SEÇÃO A



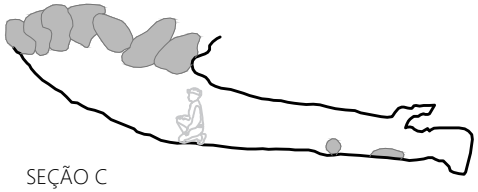
SEÇÃO B



PERFIL



SEÇÃO C



N

3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil

h:1,15m

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva

Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

14,3	1,5	20,6	19
PH (m)	Desnível (m)	Área (m²)	**Volume (m³)**

CAVIDADE

W-18

SANTA QUITÉRIA/CE

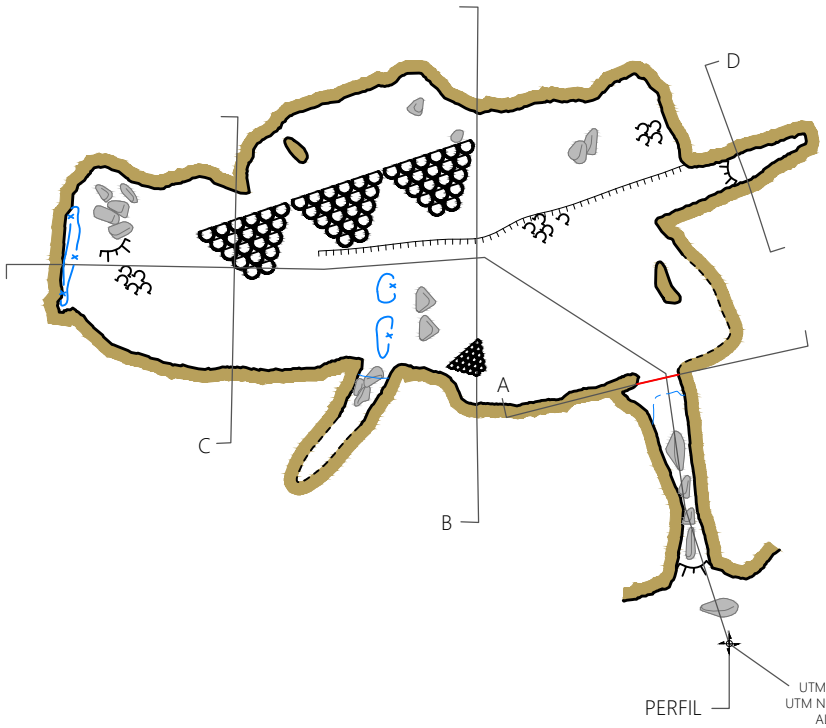
SEÇÃO A



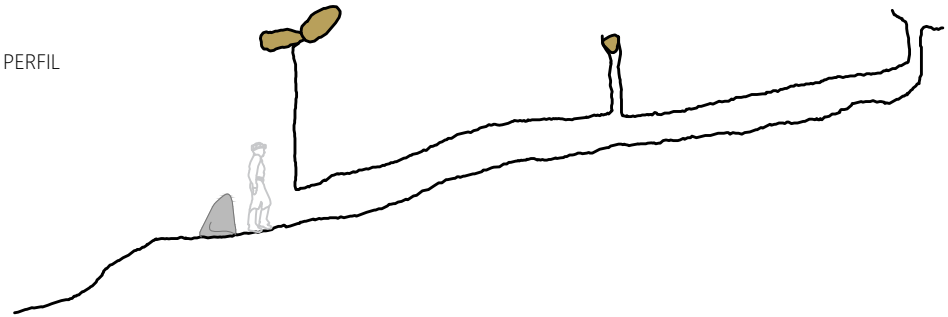
SEÇÃO B



PLANTA BAIXA



PERFIL



SEÇÃO C



SEÇÃO D





CARSTE

Santa Quitéria

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Claraboia
- Coraloide
- Travertino
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento: Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva

Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

16,7	2,9	62,3	61
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE

W-19

SANTA QUITÉRIA/CE

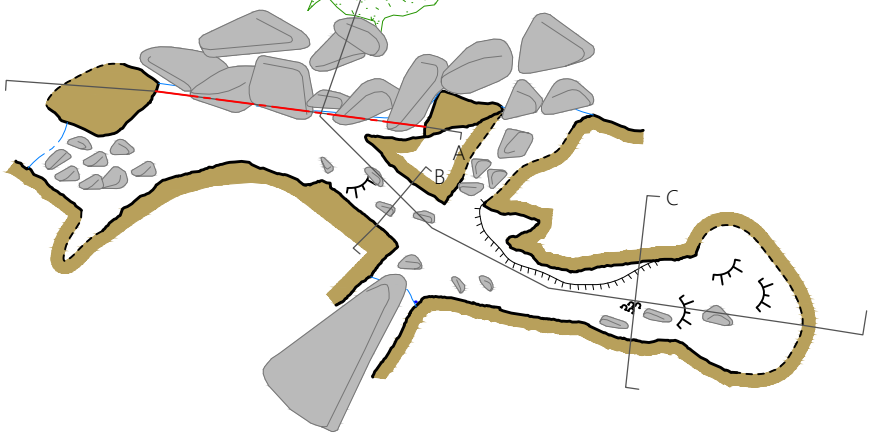
SEÇÃO A

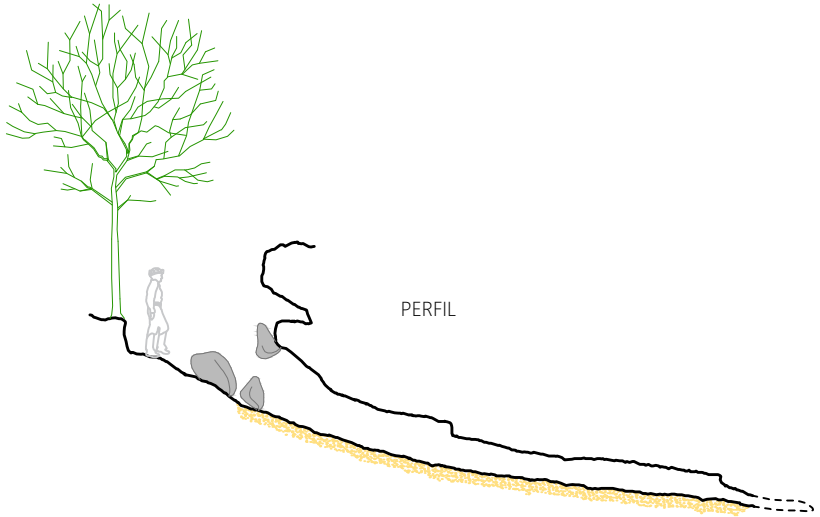


PERFIL

UTM E: 413899
UTM N: 9495347
ALT(m): 531

PLANTA BAIXA





SEÇÃO B



SEÇÃO C





3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS



- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil

INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva

Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

14,8	1,7	22,3	14
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE

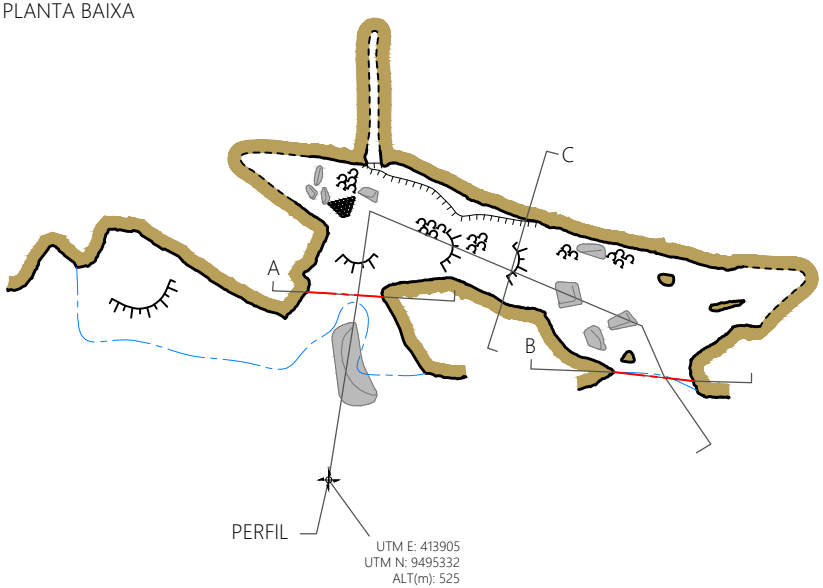
W-20

SANTA QUITÉRIA/CE

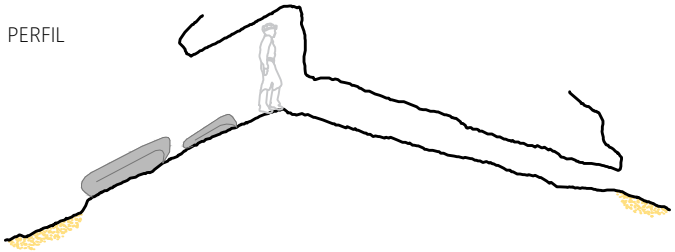


SEÇÃO A

PLANTA BAIXA



PERFIL





SEÇÃO B



SEÇÃO C



3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Coraloide
- Travertino
- Sedimento
- Rocha carbonática
- Posicionamento geográfico
- A — Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva

Cartografia: Fernanda Pizani
Janeiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

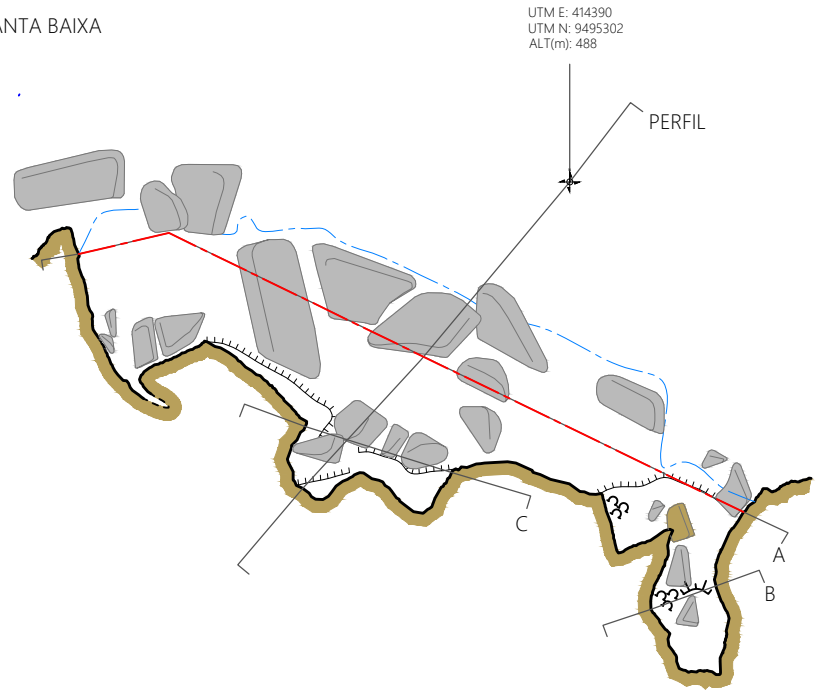
8,8	1,6	18,9	12
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

CAVIDADE

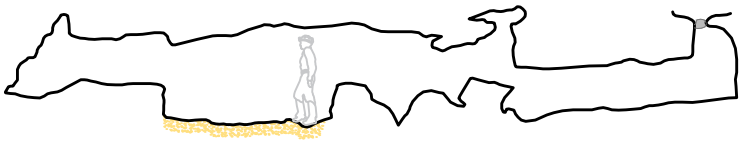
W-21

SANTA QUITÉRIA/CE

PLANTA BAIXA



SEÇÃO A



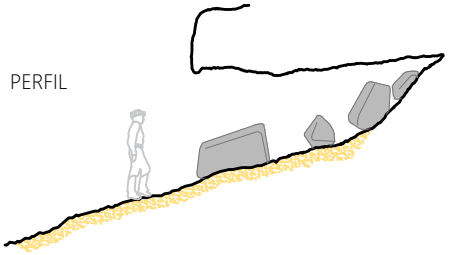
SEÇÃO B



SEÇÃO C



PERFIL





3 m

CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Parede
- Seção Inicial
- Linha d'água
- Desnível suave
- Desnível abrupto
- Seixos, calhaus e matacões
- Coraloide
- Rocha carbonática
- Sedimento
- Posicionamento geográfico
- Projeção do sentido seção/perfil



INFORMAÇÕES TÉCNICAS

Projeto: Santa Quitéria
Classificação BCRA: 4C
Erro GPS: 5 m
UTM WGS 1984
Fuso 24 Sul - Zona M

Responsáveis pelo levantamento:
Jeferson Brandão | Rosilda Paixão | Gabriel Silva

Cartografia: Fernanda Pizani
Fevereiro | 2021

PARÂMETROS ESPELEOMÉTRICOS

8,9	1,2	29,7	24
PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	**Volume (m^3)**

ANEXO IX

AMOSTRA ESPELEOMÉTRICA DA ESCALA LOCAL E REGIONAL

AMOSTRA ESPELEOMÉTRICA - UNIDADE ESPELEOLÓGICA GRUPO CEARÁ - CAVIDADES CARBONÁTICAS

Parâmetros	Projeção Horizontal (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)
Percentil 20	7,0	1,5	9,2	7,0
Percentil 50	13,1	3,3	18,9	24,0
8 x Mediana (Máxima)	104,8	26,4	151,2	192

Cavidade	U.E.	PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)	DL (m)
Abismo do Frade	Grupo Ceará	41,0	6,0			
E-04	Grupo Ceará	10,8	0,2	11,4	8	
E-06	Grupo Ceará	3,8	4,3	4,5	7	6,6
E-07	Grupo Ceará	15,3	5,8	37,7	59	
E-08	Grupo Ceará	4,9	2,6	3,7	7	7,9
E-09	Grupo Ceará	5,7	1,5	7,6	7	
E-11	Grupo Ceará	8,0	6,7	5,8	5	
E-12	Grupo Ceará	11,0	2,8	23,9	19	
E-13	Grupo Ceará	11,8	16,9	22,6	58	
E-14	Grupo Ceará	12,9	8,8	36,3	115	
E-15	Grupo Ceará	13,0	7,1	29,5	42	
E-16	Grupo Ceará	58,2	11,9	284,6	330	
E-17	Grupo Ceará	6,3	1,5	3,5	8	
E-18	Grupo Ceará	71,7	12,5	227,3	307	
E-19	Grupo Ceará	9,2	5,3	9,5	23	
Furna dos ossos	Grupo Ceará					
Gruta da Moça	Grupo Ceará	137,0	25,0			
Gruta do Amor	Grupo Ceará					
Gruta do Amor II	Grupo Ceará					
Gruta do Cantagalo	Grupo Ceará	90,0				
Gruta do Serrote	Grupo Ceará					
Gruta do Túnel	Grupo Ceará	26,0	0,9			
P-01	Grupo Ceará	17,6	4,5	26,9	33	
P-02	Grupo Ceará	9,6	3,3	11,4	27	
P-03	Grupo Ceará	7,7	0,5	12,7	29	
P-05	Grupo Ceará	37,8	4,4	53,6	65	
P-06/P-07	Grupo Ceará	50,4	6,8	69,7	141	
P-08	Grupo Ceará	82,4	32,3	102,1	280	
P-09	Grupo Ceará	25,6	28,1	78,0	432	
P-11	Grupo Ceará	15,0	2,4	19,1	28	
P-12	Grupo Ceará	25,6	2,1	32,0	80	
P-14	Grupo Ceará	18,8	0,6	18,9	38	
P-16	Grupo Ceará	4,7	0,1	2,1	4	7,7
P-17	Grupo Ceará	4,1	2,5	4,1	7	7,8
P-18	Grupo Ceará	23,9	1,6	25,5	32	
QUI-01	Grupo Ceará	47,8	10,2	130,1	439	
QUI-02	Grupo Ceará	11,2	3,6	17,7	11	
QUI-03	Grupo Ceará	17,2	5,4	12,3	29	
QUI-06	Grupo Ceará	34,3	3,8	67,1	178	
QUI-07	Grupo Ceará	15,1	3,3	13,2	10	
QUI-08	Grupo Ceará	4,8	4,3	3,0	6	8,3
QUI-09	Grupo Ceará	14,7	2,3	42,6	41	
QUI-10	Grupo Ceará	13,1	3,9	13,5	10	
S-01	Grupo Ceará	48,4	5,3	260,8	407	
S-03	Grupo Ceará	102,4	13,7	596,1	1021	
Sino	Grupo Ceará	53,0	10,9			
SQ-0001	Grupo Ceará	82,1	16,0	200,7	263	
SQ-0002	Grupo Ceará	10,6	3,8	15,0	5	
SQ-0003	Grupo Ceará	49,9	4,7	193,6	174	
SQ-0005	Grupo Ceará	3,8	2,8	4,1	3	6,2
SQ-0006	Grupo Ceará	9,9	0,6	11,4	25	
SQ-0008	Grupo Ceará	7,1	1,8	17,0	9	
SQ-0010	Grupo Ceará	15,6	3,6	32,2	26	
SQ-0012	Grupo Ceará	7,0	5,2	10,5	6	
SQ-0016	Grupo Ceará	6,4	1,2	13,7	6	
SQ-0026	Grupo Ceará	36,4	2,8	109,3	114	
SQ-0027	Grupo Ceará	6,8	2,0	8,0	5	
SQ-0033	Grupo Ceará	4,9	1,1	16,4	21	5,7
SQ-0034	Grupo Ceará	17,0	4,2	34,9	42	
SQ-0035	Grupo Ceará	13,9	3,7	44,9	80	
SQ-0037	Grupo Ceará	10,1	2,6	14,3	24	
SQ-0039	Grupo Ceará	9,0	4,5	16,2	22	

SQ-0040	Grupo Ceará	5,6	1,6	13,4	6	
SQ-0041	Grupo Ceará	5,3	1,4	6,2	3	
SQ-0044	Grupo Ceará	20,0	10,6	35,5	91	
SQ-0045	Grupo Ceará	9,9	5,2	9,6	7	
SQ-0046	Grupo Ceará	15,3	4,4	14,5	24	
SQ-0047	Grupo Ceará	8,4	3,9	6,3	9	
SQ-0048	Grupo Ceará	25,0	6,2	23,3	41	
SQ-0049	Grupo Ceará	12,3	5,1	13,0	21	
SQ-0050	Grupo Ceará	10,1	3,3	5,8	8	
SQ-0051	Grupo Ceará	10,9	1,9	10,8	9	
SQ-0052	Grupo Ceará	5,8	1,9	4,0	4	
SQ-0055	Grupo Ceará	19,7	2,3	45,8	28	
SQ-0057	Grupo Ceará	7,8	1,8	7,6	7	
SQ-0058	Grupo Ceará	21,4	5,7	30,8	68	
SQ-0059	Grupo Ceará	6,6	2,5	7,8	11	
SQ-0060	Grupo Ceará	28,8	8,4	36,8	35	
Veado Campeiros I	Grupo Ceará	34,0	0,5			
Veado Campeiros II	Grupo Ceará	10,0	0,5			
Veado Campeiros III	Grupo Ceará	15,0	0,0			
W-01	Grupo Ceará	11,3	1,3	30,9	65	
W-02	Grupo Ceará	8,1	1,1	15,4	16	
W-03	Grupo Ceará	9,7	2,2	16,6	20	
W-04	Grupo Ceará	14,5	3,0	20,8	30	
W-05	Grupo Ceará	14,1	0,5	78,4	143	
W-10	Grupo Ceará	6,7	6,3	10,2	17	
W-11	Grupo Ceará	77,4	3,9	330,5	352	
W-13	Grupo Ceará	10,1	0,3	30,9	16	
W-14	Grupo Ceará	4,4	0,7	13,5	8	5,1
W-16	Grupo Ceará	34,2	3,3	157,1	214	
W-17	Grupo Ceará	14,3	1,5	20,6	19	
W-18	Grupo Ceará	16,7	2,9	62,3	61	
W-19	Grupo Ceará	14,8	1,7	22,3	14	
W-20	Grupo Ceará	8,8	1,6	18,9	12	

AMOSTRA ESPELEOMÉTRICA - UNIDADE GEOMORFOLÓGICA INSELBERGS SERRA DA IGREJA - CAVIDADES CARBONÁTICAS

Parâmetros	Projeção Horizontal (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)
Percentil 20	6,9	1,6	10,3	7
Percentil 50	11,8	3,3	16,8	21
8 x Mediana (Máxima)	94,4	26,4	134,4	168

Cavidade	U.G.	PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)	DL (m)
QUI-01	Inselbergs - Serra da Igreja	47,8	10,2	130,1	439	
QUI-02	Inselbergs - Serra da Igreja	11,2	3,6	17,7	11	
QUI-03	Inselbergs - Serra da Igreja	17,2	5,4	12,3	29	
QUI-06	Inselbergs - Serra da Igreja	34,3	3,8	67,1	178	
QUI-07	Inselbergs - Serra da Igreja	15,1	3,3	13,2	10	
QUI-08	Inselbergs - Serra da Igreja	4,8	4,3	3,0	6	8,3
QUI-09	Inselbergs - Serra da Igreja	14,7	2,3	42,6	41	
QUI-10	Inselbergs - Serra da Igreja	13,1	3,9	13,5	10	
S-01	Inselbergs - Serra da Igreja	48,4	5,3	260,8	407	
S-03	Inselbergs - Serra da Igreja	102,4	13,7	596,1	1021	
SQ-0001	Inselbergs - Serra da Igreja	82,1	16,0	200,7	263	
SQ-0002	Inselbergs - Serra da Igreja	10,6	3,8	15,0	5	
SQ-0003	Inselbergs - Serra da Igreja	49,9	4,7	193,6	174	
SQ-0005	Inselbergs - Serra da Igreja	3,8	2,8	4,1	3	6,2
SQ-0006	Inselbergs - Serra da Igreja	9,9	0,6	11,4	25	
SQ-0008	Inselbergs - Serra da Igreja	7,1	1,8	17,0	9	
SQ-0010	Inselbergs - Serra da Igreja	15,6	3,6	32,2	26	
SQ-0012	Inselbergs - Serra da Igreja	7,0	5,2	10,5	6	
SQ-0016	Inselbergs - Serra da Igreja	6,4	1,2	13,7	6	
SQ-0026	Inselbergs - Serra da Igreja	36,4	2,8	109,3	114	
SQ-0027	Inselbergs - Serra da Igreja	6,8	2,0	8,0	5	
SQ-0033	Inselbergs - Serra da Igreja	4,9	1,1	16,4	21	5,7
SQ-0034	Inselbergs - Serra da Igreja	17,0	4,2	34,9	42	
SQ-0035	Inselbergs - Serra da Igreja	13,9	3,7	44,9	80	
SQ-0037	Inselbergs - Serra da Igreja	10,1	2,6	14,3	24	
SQ-0039	Inselbergs - Serra da Igreja	9,0	4,5	16,2	22	
SQ-0040	Inselbergs - Serra da Igreja	5,6	1,6	13,4	6	
SQ-0041	Inselbergs - Serra da Igreja	5,3	1,4	6,2	3	
SQ-0044	Inselbergs - Serra da Igreja	20,0	10,6	35,5	91	
SQ-0045	Inselbergs - Serra da Igreja	9,9	5,2	9,6	7	
SQ-0046	Inselbergs - Serra da Igreja	15,3	4,4	14,5	24	
SQ-0047	Inselbergs - Serra da Igreja	8,4	3,9	6,3	9	
SQ-0048	Inselbergs - Serra da Igreja	25,0	6,2	23,3	41	
SQ-0049	Inselbergs - Serra da Igreja	12,3	5,1	13,0	21	
SQ-0050	Inselbergs - Serra da Igreja	10,1	3,3	5,8	8	
SQ-0051	Inselbergs - Serra da Igreja	10,9	1,9	10,8	9	
SQ-0052	Inselbergs - Serra da Igreja	5,8	1,9	4,0	4	
SQ-0055	Inselbergs - Serra da Igreja	19,7	2,3	45,8	28	
SQ-0057	Inselbergs - Serra da Igreja	7,8	1,8	7,6	7	
SQ-0058	Inselbergs - Serra da Igreja	21,4	5,7	30,8	68	
SQ-0059	Inselbergs - Serra da Igreja	6,6	2,5	7,8	11	
SQ-0060	Inselbergs - Serra da Igreja	28,8	8,4	36,8	35	
W-01	Inselbergs - Serra da Igreja	11,3	1,3	30,9	65	
W-02	Inselbergs - Serra da Igreja	8,1	1,1	15,4	16	
W-03	Inselbergs - Serra da Igreja	9,7	2,2	16,6	20	
W-04	Inselbergs - Serra da Igreja	14,5	3,0	20,8	30	
W-05	Inselbergs - Serra da Igreja	14,1	0,5	78,4	143	
W-10	Inselbergs - Serra da Igreja	6,7	6,3	10,2	17	
W-11	Inselbergs - Serra da Igreja	77,4	3,9	330,5	352	
W-13	Inselbergs - Serra da Igreja	10,1	0,3	30,9	16	
W-14	Inselbergs - Serra da Igreja	4,4	0,7	13,5	8	5,1
W-16	Inselbergs - Serra da Igreja	34,2	3,3	157,1	214	
W-17	Inselbergs - Serra da Igreja	14,3	1,5	20,6	19	
W-18	Inselbergs - Serra da Igreja	16,7	2,9	62,3	61	
W-19	Inselbergs - Serra da Igreja	14,8	1,7	22,3	14	
W-20	Inselbergs - Serra da Igreja	8,8	1,6	18,9	12	

AMOSTRA ESPELEOMÉTRICA - UNIDADE GEOMORFOLÓGICA INSELBERGS SERROTE CANUDOS - CAVIDADES CARBONÁTICAS

Parâmetros	Projeção Horizontal (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)
Percentil 20	6,1	1,5	5,3	7
Percentil 50	12,9	4,3	22,6	32
8 x Mediana (Máxima)	103,2	34,4	180,8	256

Cavidade	U.G.	PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)	DL (m)
E-04	Inselbergs - Serrote dos Canudos	10,8	0,2	11,4	8	
E-06	Inselbergs - Serrote dos Canudos	3,8	4,3	4,5	7	6,6
E-07	Inselbergs - Serrote dos Canudos	15,3	5,8	37,7	59	
E-08	Inselbergs - Serrote dos Canudos	4,9	2,6	3,7	7	7,9
E-09	Inselbergs - Serrote dos Canudos	5,7	1,5	7,6	7	
E-11	Inselbergs - Serrote dos Canudos	8,0	6,7	5,8	5	
E-12	Inselbergs - Serrote dos Canudos	11,0	2,8	23,9	19	
E-13	Inselbergs - Serrote dos Canudos	11,8	16,9	22,6	58	
E-14	Inselbergs - Serrote dos Canudos	12,9	8,8	36,3	115	
E-15	Inselbergs - Serrote dos Canudos	13,0	7,1	29,5	42	
E-16	Inselbergs - Serrote dos Canudos	58,2	11,9	284,6	330	
E-17	Inselbergs - Serrote dos Canudos	6,3	1,5	3,5	8	
E-18	Inselbergs - Serrote dos Canudos	71,7	12,5	227,3	307	
E-19	Inselbergs - Serrote dos Canudos	9,2	5,3	9,5	23	
P-01	Inselbergs - Serrote dos Canudos	17,6	4,5	26,9	33	
P-02	Inselbergs - Serrote dos Canudos	9,6	3,3	11,4	27	
P-03	Inselbergs - Serrote dos Canudos	7,7	0,5	12,7	29	
P-05	Inselbergs - Serrote dos Canudos	37,8	4,4	53,6	65	
P-06/P-07	Inselbergs - Serrote dos Canudos	50,4	6,8	69,7	141	
P-08	Inselbergs - Serrote dos Canudos	82,4	32,3	102,1	280	
P-09	Inselbergs - Serrote dos Canudos	25,6	28,1	78,0	432	
P-11	Inselbergs - Serrote dos Canudos	15,0	2,4	19,1	28	
P-12	Inselbergs - Serrote dos Canudos	25,6	2,1	32,0	80	
P-14	Inselbergs - Serrote dos Canudos	18,8	0,6	18,9	38	
P-16	Inselbergs - Serrote dos Canudos	4,7	0,1	2,1	4	7,7
P-17	Inselbergs - Serrote dos Canudos	4,1	2,5	4,1	7	7,8
P-18	Inselbergs - Serrote dos Canudos	23,9	1,6	25,5	32	

AMOSTRA ESPELEOMÉTRICA - UNIDADE ESPELEOLÓGICA GRUPO CEARÁ - CAVIDADES EM GNAISSE

Parâmetros	Projeção Horizontal (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)
Percentil 20	5,5	1,2	7,1	6
Percentil 50	8,9	1,8	18,9	13
8 x Mediana (Máxima)	71,2	14,4	151,2	104

Cavidade	U.E.	PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)	DL (m)
N-01	Grupo Ceará	16,1	4,6	33,9	25	
N-02	Grupo Ceará	8,6	1,2	18,1	10	
N-03	Grupo Ceará	4,1	2,8	4,0	2	5,2
SQ-0021	Grupo Ceará	6,5	1,5	9,1	8	
SQ-0029	Grupo Ceará	9,7	2,5	18,9	13	
SQ-0032	Grupo Ceará	9,8	1,8	30,5	20	
W-21	Grupo Ceará	8,9	1,2	29,7	24	

AMOSTRA ESPELEOMÉTRICA - UNIDADE GEOMORFOLÓGICA REMANESCENTES DO PLANALTO RESIDUAL SERTANEJO - CAVIDADES EM GNAISSE

Parâmetros	Projeção Horizontal (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)
Percentil 20	5,5	1,2	7,1	6
Percentil 50	8,9	1,8	18,9	13
8 x Mediana (Máxima)	71,2	14,4	151,2	104

Cavidade	U.G.	PH (m)	Desnível (m)	Área (m^2)	Volume (m^3)	DL (m)
N-01	centes do Planalto Residual S	16,1	4,6	33,9	25	
N-02	centes do Planalto Residual S	8,6	1,2	18,1	10	
N-03	centes do Planalto Residual S	4,1	2,8	4,0	2	5,2
SQ-0021	centes do Planalto Residual S	6,5	1,5	9,1	8	
SQ-0029	centes do Planalto Residual S	9,7	2,5	18,9	13	
SQ-0032	centes do Planalto Residual S	9,8	1,8	30,5	20	
W-21	centes do Planalto Residual S	8,9	1,2	29,7	24	

ANEXO X

DESCRIÇÃO DA ESPÉCIE *Lavajatus moroi* (SIMONE 2018)

SPIXIANA	41	2	173–187	München, Dezember 2018	ISSN 0341–8391

Lavajatus moroi, new cavernicolous Subulininae from Ceará, Brazil

(Gastropoda, Eupulmonata, Achatinidae)

Luiz Ricardo L. Simone

Simone, L. R. L. 2018. *Lavajatus moroi*, new cavernicolous Subulininae from Ceará, Brazil (Gastropoda, Eupulmonata, Achatinidae). Spixiana 41 (2): 173–187.

Lavajatus moroi is a new genus and species found in cave environment from Santa Quitéria region, Ceará, Brazil. It is mainly characterized by the very elongated shell measuring about 30 mm, the growth is uniform, adult shell of ~28 whorls, and the shell profile is rather straight. The species has an extraordinary capacity of retraction inside the shell, keeping empty from ⅓ to ½ of the shell length when retracted. Anatomically, lung lacking developed vessels; ureter entirely tubular; kidney wide, with narrow anterior projection; genital structures mostly located inside anterior half of the haemocoel; lack of jaw, esophagus very narrow; large pair of retractor muscles of buccal mass (*m2*), with a branch passing through the nerve ring; odontophore lacking horizontal muscle (*m6*), with cartilages ~⅗ fused with each other; spermoviduct having two regions, being the anterior one normally bearing young specimens; and nerve ring having a large visceral/subesophageal ganglion. The dissection of the intrauterine young specimens, which normally have a swollen head and a posterior pedal flap, revels some interesting ontogenetic features, such as the extreme elongation of some structures, e. g., the lung and digestive tubes, the repositioning of some haemocoel structures, and the modification of the nerve ring (appearance of the pleural ganglia, fusion and migration towards anterior of the subesophageal ganglia) during the development. Comparison with known subulinines is performed, including accounts on the youth intrauterine development. The new species is almost troglobian, except for the presence of eyes. Paper register: urn:lsid:zoobank.org:pub:14A47DB2-EA91-45F4-8164-B731E2C1C67D

Luiz Ricardo L. Simone, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, Cx Postal 42391, 04218-970 São Paulo, SP, Brazil;
e-mail: lrsimone@usp.br, lrlsimone@gmail.com; OrcID: 0000-0002-1397-9823

Introduction

Description of new taxa in land malacofauna from Brazil is a routine, even including new genera, mainly in cave environment (e. g., Simone 2012a,b, 2013). This shows how weak is the knowledge on the invertebrate fauna in such megadiverse region.

This paper refers to another discover, samples of a considerably large gastropod found in caves from Santa Quitéria, Ceará, Brazil, in such conchological and anatomical analysis showed a new entity in specific and generic levels, belonged to the achatinoidean subfamily Subulininae (Achatinidae). The morphological characters suggest troglobian adaptations (except for the presence of eyes), and some anatomical idiosyncrasies that change some concepts on the pulmonate anatomy.

The subulinines are mostly small-sized snails, leaving on soil and leaves litter, despite some few species being large (e. g., *Neobeliscus calcareus* (Born, 1780), over 10 cm – Simone 2006) and some even carnivore (e. g., *Paropeas* Pilsbry, 1906 – Naggs 1994).

Their shells normally are elongated-turriform and fragile, however, one of more remarkable features is the ovoviviparity, in such some eggs, embryos and even young specimens are found inside uterus (Mead 1950, Budha et al. 2017). They occur worldwide, mostly in tropical regions, in a bulk of more than 1300 species (Pilsbry 1906, Naggs 1994), with some species having medical and veterinary importance (e.g., Dutra 1988, Almeida & Bessa 2001).

In contrast to the high diversity of the subulinines is the scanty knowledge on their taxonomy and anatomy (Naggs 1994). Their relative uniform and simple shells are practically the single structure used for taxonomy, with some influence of the genitalia and radula characters, which has been replaced by molecular approaches (e.g., Fontanilla et al. 2017). Phenotypical approaches are scanty, the present paper has the intention to contribute in this area. Additionally, seizing the opportunity of the presence of young specimens nesting in the uterus, their comparative dissection can also reveal interesting data on the ontogeny and development, which are also investigated herein.

Material and methods

The specimens were donated fixed in 70 % ethanol. The specimens' extraction was by cautious shell cracking. The dissections were performed in a stereomicroscope, with the specimens immersed in ethanol. The dissections techniques are as in Simone (2011). All anatomical drawings were performed with the aid of a camera lucida, each final drawing is a compilation of several specimens. Digital photos were also obtained in all dissection steps, some of them shown here. Radulae were examined in scanning electron microscope (SEM) in the MZSP Laboratory of Electron Microscopy. Odontophore terminology follows mainly Simone (2011).

Anatomical abbreviations: *ad*, albumen gland duct; *ag*, albumen gland; *an*, anus; *ar*, adrectal sinus; *au*, auricle; *bc*, bursa copulatrix; *bd*, bursa copulatrix duct; *bg*, buccal ganglion; *bm*, buccal mass; *bv*, blood vessel; *cc*, cerebral commissure; *ce*, cerebral ganglion; *cm*, columellar muscle; *cn*, cerebro-pedal and cerebro-pleural connectives; *co*, collar vessel; *cv*, pulmonary (efferent) vein; *da*, digestive gland anterior lobe; *dc*, dorsal chamber between dorsal folds of oral cavity; *dd*, duct to digestive gland; *df*, dorsal fold of buccal mass; *dg*, digestive gland posterior lobe; *ef*, esophageal folds; *eo*, spermoviduct; *ep*, epiphallus; *es*, esophagus; *ff*, foot posterior flap (pedal vesicle); *fo*, free oviduct; *fp*, genital pore; *ft*, foot; *gf*, genital fold; *gg*, genital gland; *gl*, optical ganglion; *go*, gonad; *gp*, pleural ganglion; *gs*, germ of genital system; *hd*, hermaphrodite duct; *he*, head; *in*, intestine; *ki*, kidney; *m1–m10*, extrinsic and intrinsic odontophore muscles; *mb*, mantle border; *mf*, mantle fold; *mg*, mantle gland; *mj*, jaw and peribuccal muscles; *mo*, mouth; *nc*, nuchal connection between head and mantle border; *ne*, nephrostome; *nv*, nerve; *oc*, odontophore cartilage; *od*, odontophore; *om*, ommatophore; *ov*, egg in uterus; *pc*, pericardium; *pe*, penis; *pg*, pedal gland; *pm*, penis muscle; *pn*, pneumostome; *pp*, pedal ganglion; *pt*, prostate; *pu*, pulmonary cavity; *pv*, pneumostome right flap; *ra*, radula; *rn*, radular nucleus; *rs*, radular sac; *rt*, rectum; *sa*, salivary gland aperture; *sd*, salivary gland duct; *sg*, salivary gland; *sl*, sublingual fold; *sr*, seminal receptacle; *st*, stomach; *sy*, statocyst; *te*, tentacle; *ua*, ureter aperture; *up*, primary ureter; *ur*, secondary ureter; *ut*, uterus; *vd*, vas deferens; *ve*, ventricle; *vg*, vagina; *vi*, visceral ganglion.

Institutional abbreviation: MZSP = Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, Brazil.

Taxonomy

Lavajatus gen. nov.

urn:lsid:zoobank.org:act:8313B992-480D-496D-831D-302E9B22F71A

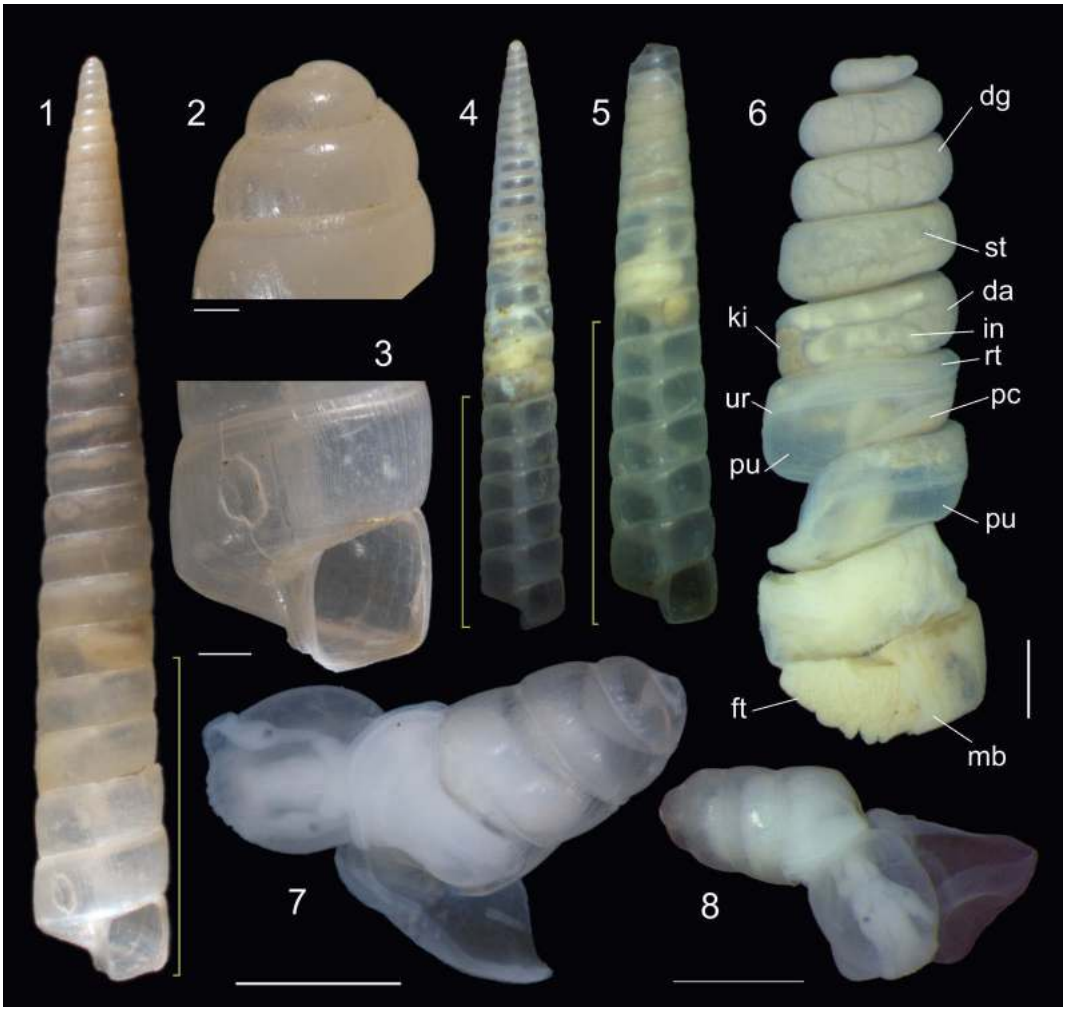
Diagnosis. Shell of relative large size (adult ~30 mm), multispiral (adult mean ~27 whorls), turriform, whorls profile relatively straight (suture weakly deep); wall thin, translucent. Indeterminate growth, peristome simple, not deflected, slightly squared. Protoconch rounded, ~5 first teleoconch whorls with width increment larger than remaining teleoconch whorls (with weak successive with increment). Pulmonary venation reduced. Urinary aperture and anus opening directly outside. Seminal receptacle as series of small chambers; albumen chamber absent. Penis with epiphallus of thick muscular chamber. Viviparity. Nerve ring with large subesophageal/intestinal ganglion located close to it.

Type species. *Lavajatus moroi* spec. nov.

List of included taxa. *L. moroi*.

Etymology. The generic name is a Latinization of the Portuguese words Lava Jato (car wash), an allusion to the Lava-Jato Operation, which designates a conjunct of investigations of Federal Police of Brazil, mostly investigating corruption crimes. The translucency of the shell, revealing the occult inner structures, is an afflatus.

Discussion. See below.



Figs 1–8. *Lavajatus moroi*. **1.** Holotype MZSP 131060, apertural view (L 34.7 mm); **2.** same, detail of protoconch, scale = 0.5 mm; **3.** same, detail of aperture, frontal view, scale = 1 mm; **4.** paratype MZSP 131066#1, apertural view (L 30.8 mm); **5.** paratype MZSP 131066#2, apertural view (L 23.0 mm); **6.** same, specimen extracted from shell, scale = 1 mm. **7–8.** young specimen extracted from uterus, dorsal view, scales 1 mm. Yellow marks showing degree of shrinkage of specimens.

***Lavajatus moroi* spec. nov.**
Figs 1–41

urn:lsid:zoobank.org:act:54DF2775-A07F-4333-8E81-09178F033A5C

Types. Holotype: MZSP 131060. Paratypes: BRAZIL. Ceará; Santa Quitéria, Caves (26–28.iii.2013), MZSP 131061, 4°33'47.556"S 39°46'44.815"W, 2 spm (Sta. QUI02), MZSP 131062, 4°33'49.509"S 39°46'45.434"W, 2 spm (Sta. QUI06), MZSP 131063, 4°33'47.522"S 39°46'46.048"W, 1 spm (Sta. QUI07), MZSP 131064, 4°33'47.392"S 39°46'45.658"W, 1 spm (Sta. QUI08), MZSP 131065, 4°33'50.651"S 39°46'44.169"W, 1 spm (Sta. QUI-01), MZSP 131066, 4°33'47.328"S 39°46'45.204"W, 1 spm (Sta. QUI10), MZSP 131067, 4°33'50.651"S 39°46'44.169"W, 2 spm (Sta. QUI01).

Type locality. BRAZIL. Ceará; Santa Quitéria, Cave, 4°33'50.651"S 39°46'44.169"W [Sta. QUI01; Sizauskas & Felice col, 26–28.iii.2013]

Description

Shell (Figs 1–5)**.** Adult shell around 30 mm, turriform, very elongated, multispiral; apex pointed;

greatest width on last whorl; width ~15 % shell length. First 5–7 whorls widening considerably, initial spire angle ~20°; after this stretch, teleoconch gradually widening weakly, projecting spire angle ~10° (Figs 1, 4). About 50 % specimens with autotomy of more apical whorls (Fig. 5), with hole blocked by rustic calcified cover. Basal colour uniform pale beige, walls relatively thin, fragile, translucent (Figs 4, 5) to semi-translucent (Figs 1–3). Protoconch of 2 whorls, relatively rounded, with small initial projected area (Figs 2, 7, 8), ~2.5 % of length; absolutely smooth, glossy; transition to teleoconch unclear, marked by gradual appearance of weak axial undulations. Teleoconch smooth, except for relatively uniform, narrow axial undulations (Fig. 3), ~50 in penultimate whorl. Whorls profile weakly convex, almost straight. Suture weakly deep, marked, slightly oblique ~95° in relation to columellar axis. Aperture orthocline (Fig. 3), squared; ~9 % of shell length, ~35 % of shell width. Peristome not reflected, undetermined growth. Body whorl ~18 % of shell length. Umbilicus narrow. Columella as narrow, hollow tube, weakly zigzagging along shell axis (Figs 4–5).

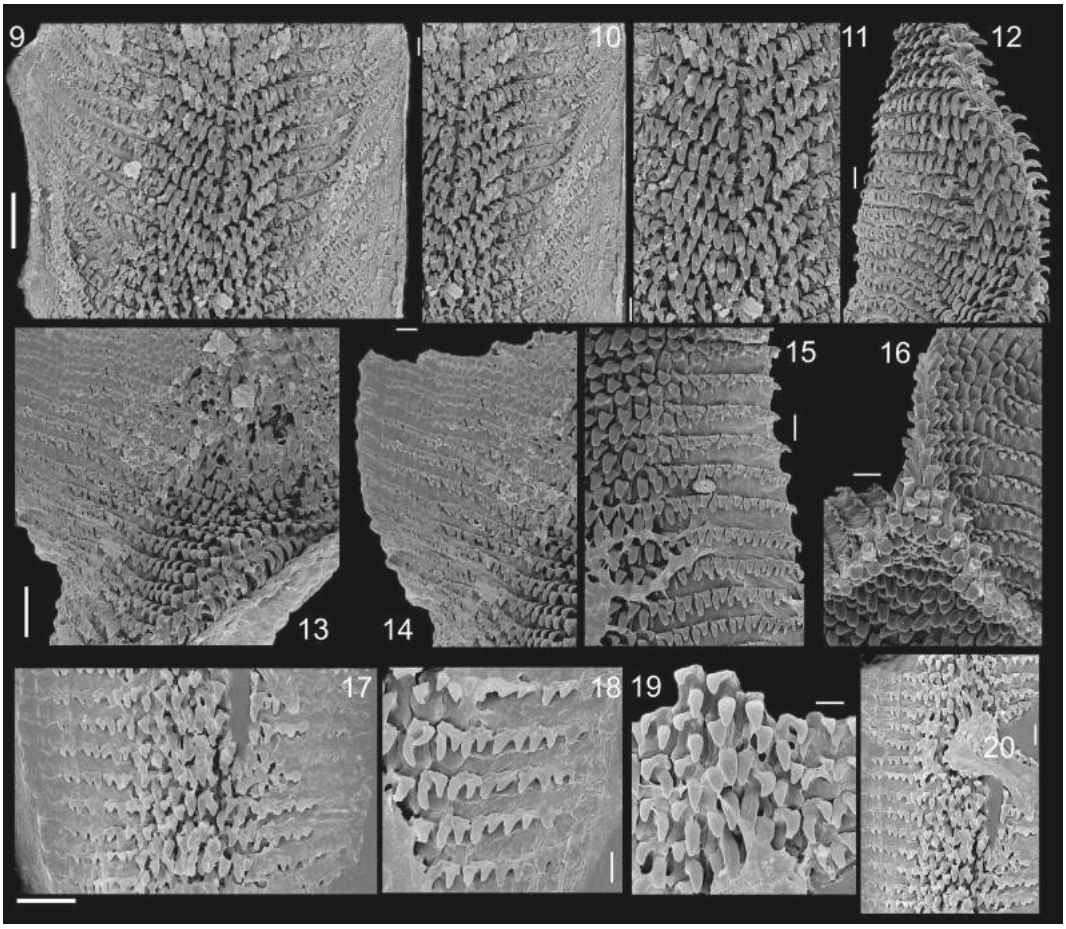
Head-foot (Figs 6, 21, 24)**.** Of normal shape. Colour uniformly clear. Columellar muscle initially thick, gradually becoming thinner along ~5 whorls; posterior end bluntly pointed. Haemocoel narrowing considerably after 2 whorls, becoming ~1/3 of columellar muscle width. High capacity of shrinkage inside shell, distancing from 1/3 (Figs 1, 4) to 1/2 (Fig. 5) of shell length from aperture (Figs 1, 4, 5: yellow bars).

Mantle organs (Figs 6, 21–23, 29)**.** Mantle border (*mb*) thick, lacking pigments, except for pale brown mantle glands (Fig. 23: *mg*) seen by translucency. Pneumostome (*pn*) protected by ventral, right simple flap (*pv*), with ~1/4 of aperture length. Dorsal fold not developed, immersed in mantle border (Fig. 22: *mb*). Pneumostome (*pn*) ~1/5 of aperture length, bearing beyond air entrance, ureter aperture (Fig. 23: *ua*) and anus (*an*), both turned directly outside; aperture of ureter ample, oblique. Anus as separated aperture located at right from pneumostome (Fig. 23: *an*) by side of urinary aperture. Lung of ~4 whorls in length, narrow, elongated. Pulmonary vessels inconspicuous, seen in higher magnifications even in region just posterior to mantle border (Fig. 23), only collar vessel slightly more developed (Fig. 23: *co*), remaining regions almost smooth. Pulmonary vein (*cv*) running longitudinally between middle and right thirds of pallial cavity roof, gradually approaching from median line and becoming visible in posterior end (Fig. 29: *cv*). Reno-pericardial area reddish-beige, slightly rectangular, located posteriorly at middle level of posterior end, occupying ~1/6 of cavity length and ~80 % of its width (details below). Rectum (*rt*) and ureter (*ur*) narrow, running along right edge.

Visceral mass (Figs 6, 21)**.** ~6–10 whorls in length. Both digestive gland lobes pale greenish beige in colour (*dg*). Anterior lobe (Fig. 24: *da*) flattened, occupying ~1/3 width of visceral two first whorls, located just posteriorly to pallial cavity, continuous to kidney, creased by intestinal loops. Posterior lobe (*dg*) with 5–9 spiral whorls, with ~70 % of visceral volume. Stomach (*st*) of 2-whorls, ~1/10 of visceral volume, located between both digestive gland lobes, about one whorl posterior to pallial cavity (Fig. 24: *st*). Digestive tubes (described below) surrounding anterior end of digestive gland posterior lobe. Gonad small, multi-lobed, cream colour, encased between posterior lobe of digestive gland and columella 3–4 whorls posterior from stomach, occupying ~1/30 of visceral volume (Fig. 33: *go*).

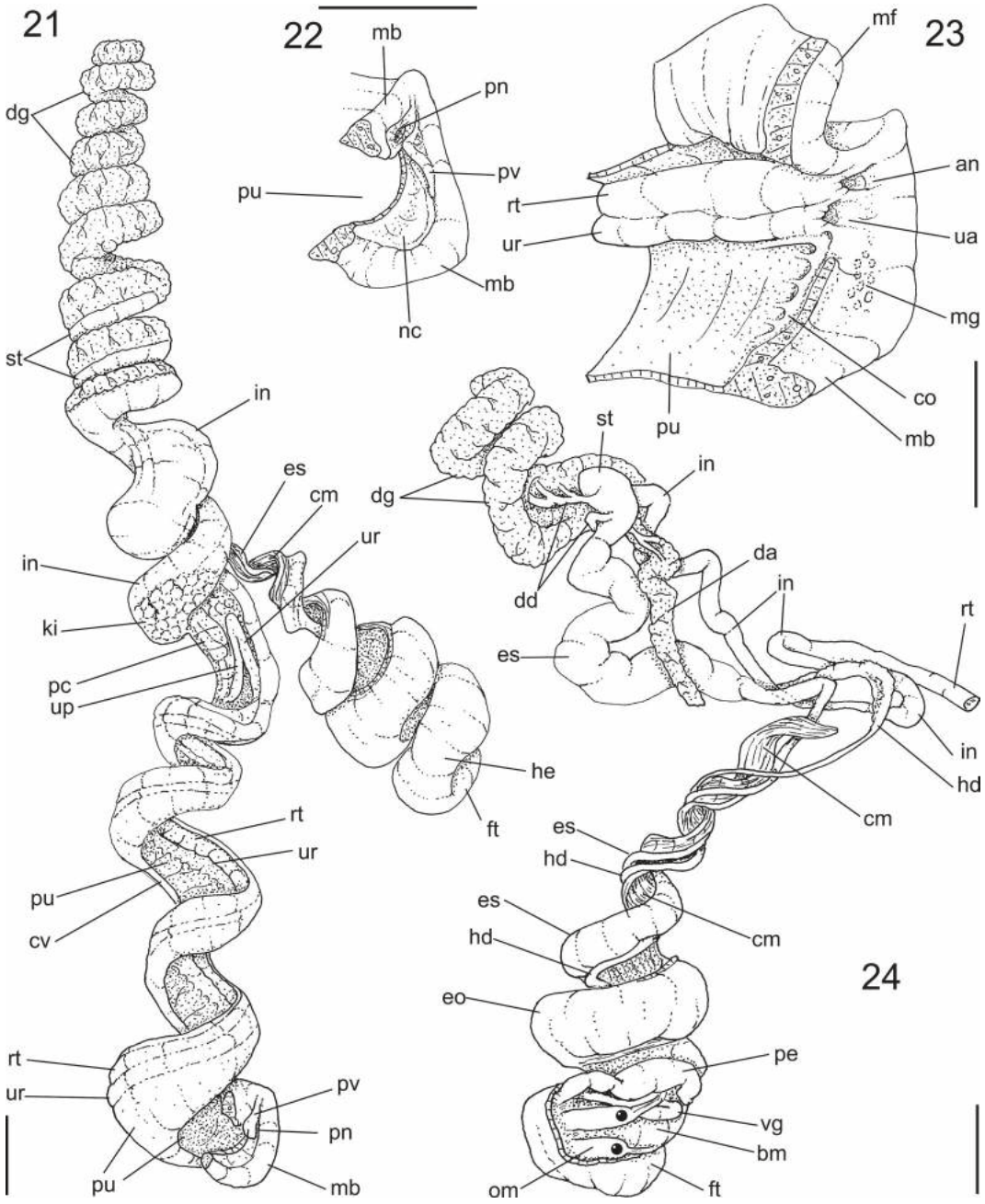
Circulatory and excretory systems (Figs 21, 29)**.** Pericardium (*pc*) ~4 times as long as wide, located at posterior whorl of pallial roof; occupying ~5 % of lung area. Auricle (*au*) located anteriorly, as continuation from pulmonary vein (*cv*), slightly smaller than ventricle (*ve*). Kidney (*ki*) simple, entirely solid, dorso-ventrally flattened; size ~70 % of reno-pericardial area; somewhat rectangular, width ~1/2 of length; small anterior projection compressed between primary ureter and pericardium, prolonging it more 1/2 kidney length towards anterior. Nephropore small, longitudinal slit in anterior-left corner of primary ureter (*up*), turned right (Fig. 29: *ne* – by transparency). Primary and secondary ureter complete and closed (tubular); primary ureter (*up*) lying on right edge of kidney anterior narrow projection towards posterior and right, after forming strong curve, running afterwards anteriorly, as secondary ureter (*ur*) along entire left edge of rectum. Adrectal sinus well-developed along entire rectum length (Fig. 29: *ar*).

Digestive system (Figs 24–32)**.** Oral tube wide, thick muscular (Fig. 30: *mj*). Jaw wanting, in its place wide transverse groove (Fig. 30: above *df*). Buccal mass spherical, with ~1/7 of haemocoel volume (Figs 24, 28: *bm*). Dorsal surface of oral cavity with well-developed pair of dorsal folds (Fig. 30: *df*), width of each ~1/3 of dorsal wall width; separated from each other by dorsal chamber (*dc*) as wide as each fold. Sublingual fold relatively large, located ventral to odontophore up to region close to mouth (Fig. 30: *sl*). Odontophore rounded, ~60 % of buccal mass volume (Figs 26, 28, 30: *od*). Odontophore muscles (Figs 26–28, 30–32): ***mj***, peribuccal muscles originating in outer-ventral surface of odontophore cartilages (Fig. 32: *mj*), running towards dorsal, splaying in dorsal wall

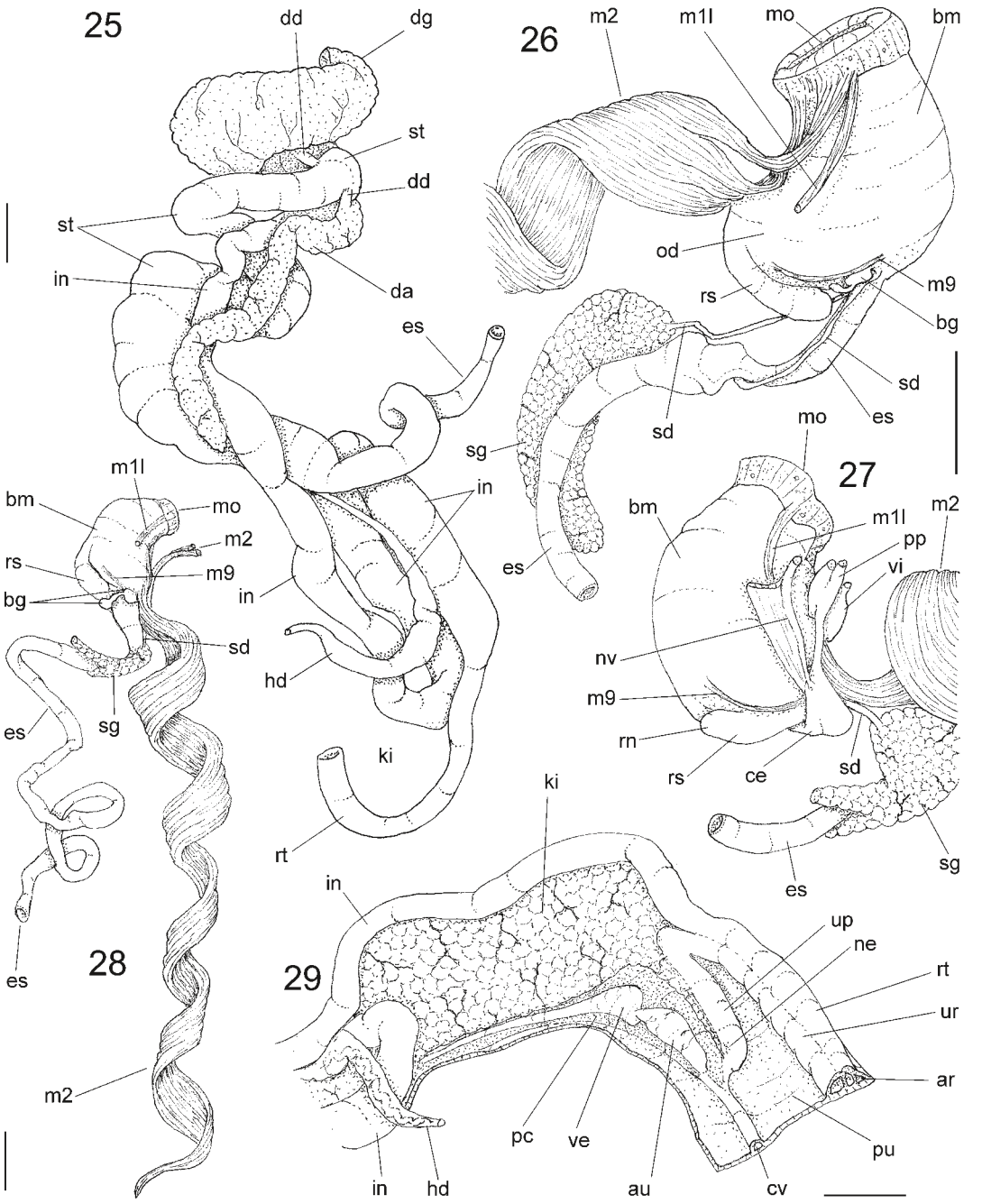


Figs 9–20. *Lavajatus moroi*, radulae in SEM. **9–16.** Adult specimens. **9.** Wide view, scale = 50 µm; **10.** same, detail of right half, scale = 20 µm; **11.** same, detail of central region, scale = 20 µm; **12.** another specimen, bended radula ribbon, scale = 20 µm; **13.** another specimen, wide view, scale = 50 µm; **14.** same, detail of left region, scale = 20 µm; **15.** same, detail of right region, scale = 20 µm; **16.** same, bended region, scale = 20 µm. **17–20.** Intrauterine young specimen. **17.** Wide view, scale = 20 µm; **18.** same, detail of right half, scale = 5 µm; **19.** another specimen, detail of central region, scale = 5 µm; **20.** same, detail of left half, scale = 5 µm.

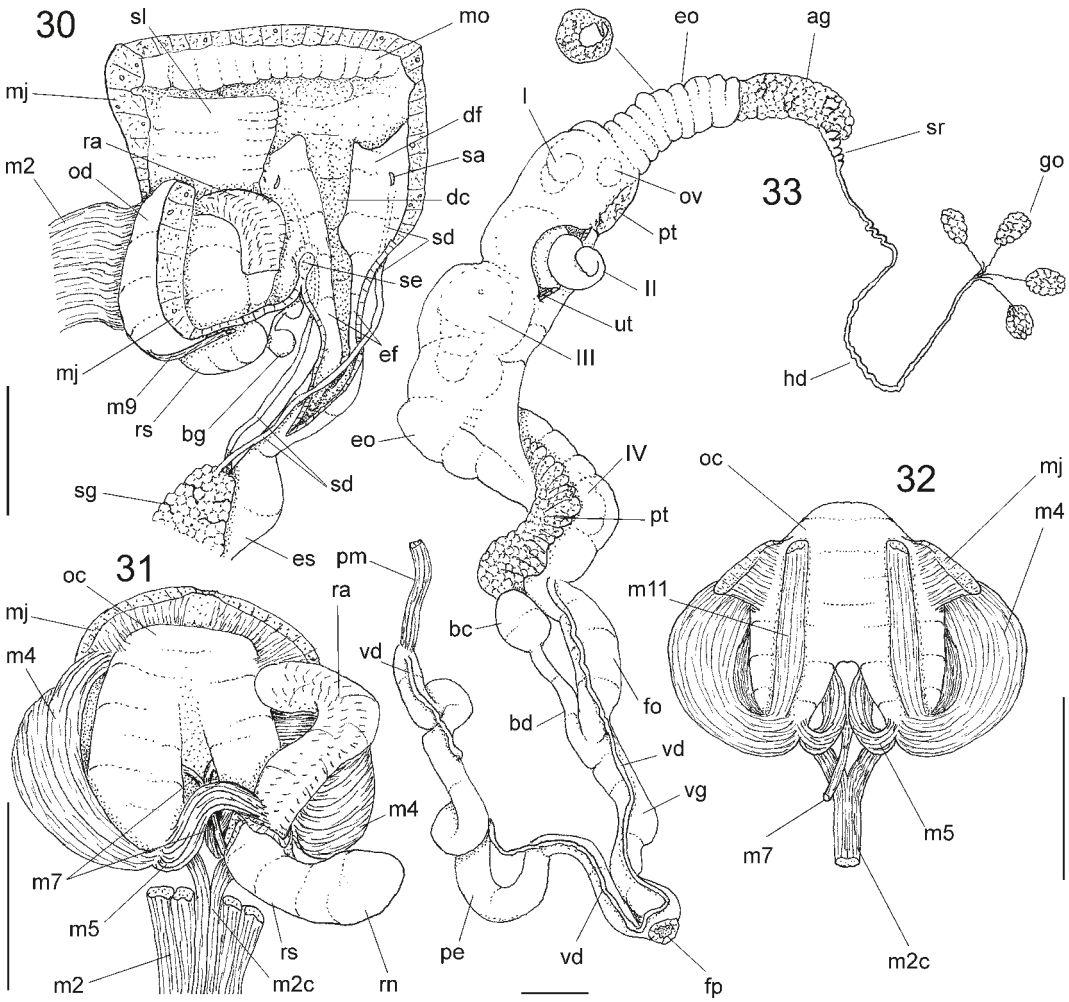
of oral tube (Fig. 31: *mj*); *m1*, jugal muscles covering entirely haemocoelic structures, more concentrated close to mouth; ***m1l***, small pair of lateral protractors jugal muscles, originating in lateral surface of haemocoel close to mouth, running towards posterior, inserting in lateral region of haemocoel wall in posterior level of odontophore (Figs 26–28: *m1l*); ***m2***, strong pair of retractor muscles of buccal mass, or radular muscles, originating as single thick bundle in columellar muscle, being mostly as thick and wide as columellar muscle (Fig. 28: *m2*), running anteriorly close to median line along almost entire haemocoel length, inserting as two different bundles: medial, smaller bundle inserting in ventro-posterior edge of odontophore cartilages (Figs 31, 32: *m2c*), lateral, larger bundle running further anteriorly, inserting in ventral region of mouth (Figs 26–28: *m2*); ***m4***, main pair of dorsal tensor muscles of radula, very thick, originating in postero-medial region of odontophore cartilages (Figs 31–32: *m4*), surrounding outside and medially cartilages, inserting in subradular membrane in its region correspondent to buccal cavity; ***m5***, pair of thick auxiliary dorsal tensor muscles of radula, originating in postero-ventral region of odontophore cartilages (Figs 31–32: *m5*), along ~half of their length, running towards median line flanking *m4* postero-medial edge, inserting in subradular membrane ventral of *m4* insertion; ***m6***, horizontal



Figs 21–24. *Lavajatus moroi* anatomy. **21.** Whole specimen removed from shell, pallial cavity (left) partially separated from head-foot (right) by longitudinal sections; **22.** mantle border, frontal view, head-foot removed; **23.** region of pneumostome, ventral view, inner flap of pneumostome (*mf*) sectioned and deflected upwards, pallial gland (*mg*) seen by translucency; **24.** same as Fig. 21 with diaphragm and pallial floor entirely removed, pallial cavity and renopericardial structures removed, first visceral whorls partially uncoiled, structures deflected. Scales = 2 mm.

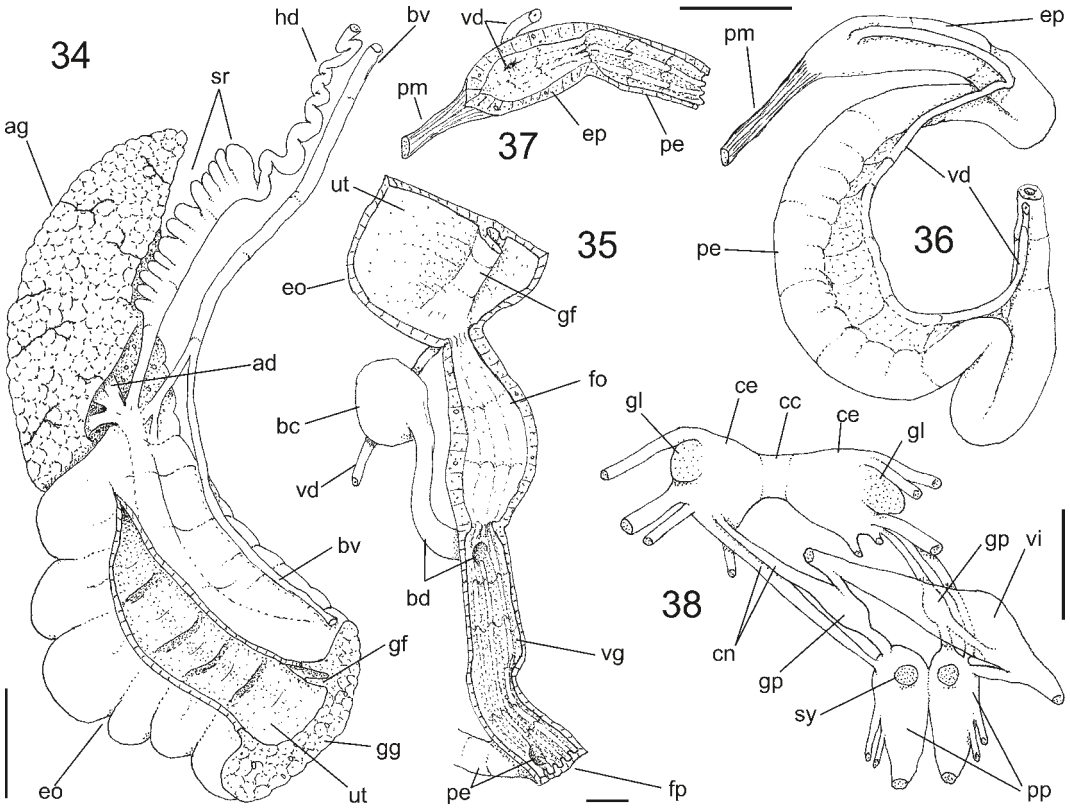


Figs 25–29. *Lavajatus moroi* anatomy. **25.** Dissected first whorls of visceral mass, most structures partially deflected, mostly ventral view; **26.** foregut, left view; **27.** same, right view, nerve ring still in situ; **28.** foregut, whole view, nerve ring removed; **29.** last whorl of visceral mass, ventral view, mostly showing reno-pericardial structures, and posterior end of pallial cavity. Scales = 1 mm.



Figs 30–33. *Lavajatus moroi* anatomy. **30.** Foregut, mostly ventral view, mostly opened longitudinally with odontophore (*od*) deflected to left; **31.** odontophore, dorsal view, most muscles deflected, radula removed and deflected to right with *m5* pair still attached; **32.** odontophore, ventral view, superficial layer of muscles and structures removed. **33.** genital system, whole ventral view, transverse section in indicated region of spermoviduct shown, young specimens inside uterus indicated by Roman numerals, being one of them (II) artificially displaced by small longitudinal section. Scales = 1 mm.

muscle absent; ***m7***, small pair of muscles originating in middle-posterior level of cartilages central edge, in posterior level of cartilages fusion (Fig. 31: *m7*), running medial-posteriorly inside radular sac, inserting splaying in dorso-postero inner surface of radular sac (Figs 31–32: *m7*); ***m9***, pair of small, narrow, superficial and thin muscles flanking both sides of radular sac, oriented dorso-ventrally (Figs 26–28, 30: *m9*); ***m11***, pair of narrow ventral tensor muscles of radula, originating in ventro-lateral surface of posterior region of cartilages, running close to cartilages towards anterior, inserting in ventral end of subradular membrane (Fig. 32: *m11*). Odontophore non-muscular structures (Figs 31–32): ***oc***, odontophore cartilages flattened, elliptical, anterior region slightly projected anteriorly close to median line, ~twice longer than wide, fused with each other along ~3/5 in their anterior-medial edge (Figs 31–32: *oc*), anterior end roughly rounded; ***sc***, subradular cartilage, with expanding region in buccal cavity protecting subradular membrane. Radular sac short, extending beyond odontophore ~ half odontophore



Figs 34–38. *Lavajatus moroi* anatomy. **34.** Genital system, middle region, ventral view, base of albumen gland (*ag*) partially removed to show its duct, spermoviduct (*eo*) opened longitudinally; **35.** genital system, anterior region entirely opened longitudinally, showing inner surfaces; **36.** penis, ventral view; **37.** penis, detail of posterior region opened longitudinally; **38.** central nervous system (nerve ring), ventral view, visceral ganglion (*vi*) seen as transparent to show structures dorsal to it. Scales = 0.5 mm.

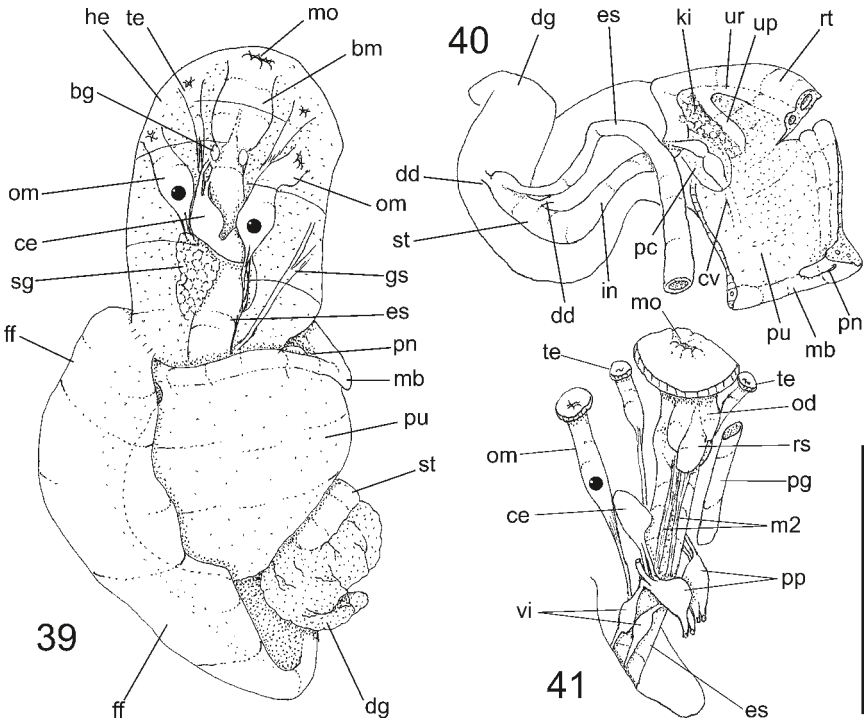
length (Figs 26–28, 31: *rs*). Radular nucleus slightly expanded (Fig. 31: *rn*). **Radula** (Figs 9–16) slightly longer than odontophore, adult with ~70 rows. Radula rows in wide chevrons (Figs 9, 11, 14), teeth similar-shaped with each other; more central teeth with ~4 % of radula width (Fig. 10); 20–24 pairs of teeth per row. Division between lateral and marginal teeth somewhat clear, marked by abrupt decrease of teeth size. **Rachidian** tooth wanting. **Lateral teeth** 8–10 pairs gradually smaller towards lateral; each tooth with rectangular base, antero-posteriorly elongated, ~1.5 times longer than wide; pair of tall, arched cusps, external cusp slightly more anterior than medial cusp; cusps positioned alternately with neighboring teeth (Figs 11, 12, 15, 16); each cusp tongue-like, arched, ~1.5 times longer than base if straightened; cusps tip sometimes pointed, mostly rounded (Fig. 11). **Marginal teeth** similar to lateral teeth, except for being shorter, ~1/3 of lateral teeth length, but with about same width; pair of cusps of each tooth also intercalated (Figs 9, 10, 13, 15); distance between rows in marginal teeth ~twice times longer than teeth length (Figs 14, 15). Salivary glands covering esophagus in its region preceding its anterior 1/8 (Fig. 28: *sg*), forming two elongated, white, thick masses, ~80 % fused with each other. Each salivary duct differentiable in anterior side of glands, very narrow, slightly iridescent (Figs 26, 27: *sd*). Salivary duct running in both sides of esophageal origin, penetrating buccal mass wall in region close to buccal ganglia (Fig. 30: *sd*), running immersed in buccal dorsal wall along ~1/2 its length (Fig. 30: *sd*). Salivary ducts opening in middle level of dorsal folds (Fig. 30: *sa*).

Esophagus 6-whorl long, narrow since its origin (Fig. 28: *es*), narrowing further along its length (Fig. 24: *es*); walls relatively uniform, lacking clear subdivisions (Figs 25, 28: *es*); inner surface simple;

pair of narrow, longitudinal folds, continuation from buccal cavity dorsal folds (Fig. 30: *df*), running all along esophagus, located close from each other. Esophageal insertion in stomach unclear, marked by gradually enlargement of posterior esophagus (Fig. 24: "*es*" at top). Stomach plus posterior enlarged esophagus (Figs 6, 21, 25: *st*) relatively narrow, ~3-whorl long, occupying ~half local visceral whorls; position described above (visceral mass). Gastric walls thin, flaccid, translucid (Fig. 6: *st*); inner surface smooth. Intestinal origin on left side, both close to columella. Ducts to digestive gland located relatively close from each other, in posterior-most gastric curve (Figs 24, 25: *dd*). Duct to anterior lobe of digestive gland abruptly curving dorsally and anteriorly (Fig. 34: *dd*-inferior). Duct to posterior lobe of digestive gland located short distance posterior from anterior duct, directed towards posterior (Fig. 24: *dd*-superior). Intestine initially as wide as stomach, gradually narrowing up to ~half this width along its wide, sigmoid, ~2-whorl loop in anterior lobe of digestive gland, pressed by narrow space, plus kidney and anterior lobe of digestive gland (Figs 6, 21, 24, 25: *in*). Rectum and anus position described above (pallial cavity) (Figs 21, 23: *rt*, *an*). Anus sessile, slightly oblique, directly turned outside; inner surface smooth (Fig. 23: *an*).

Genital system (Figs 33–37)**.** Gonad position described above (visceral mass), composed of 4–5 relatively small lobes with minute digitiform acini (Fig. 33: *go*) immersed in digestive gland. Hermaphroditic duct (Figs 33, 34: *hd*) 4-whorl long, very narrow, running along 2 posterior whorls of haemocoel (Fig 24: *hd*); mostly weakly coiled, except for more coils in middle third, region covered by transparent membrane (Fig. 24: *hd*-superior); before and afterwards becoming narrow, almost not-coiled (Fig. 33: *hd*). Seminal receptacle (Figs 33, 34: *sr*) as series of 12–14 somewhat irregular-sized, small chambers restricted to right side, successively decreasing towards anterior; size ~2–3 times hermaphroditic duct width. Fertilization complex simple, located at narrow and elongated base of seminal receptacle (Fig. 34) as duct of seminal receptacle and continuation from hermaphroditic duct; ~half length of receptacle. Fertilization complex totally immersed in albumen gland (Fig. 34, with anterior part of gland removed), inserting in posterior end of spermoviduct, in base albumen gland ducts (Fig. 34: *ad*). Albumen gland (Figs 33, 34: *ag*) relatively small (~1/15 genital length, ~1/3 whorl) solid, white, elliptical. Albumen gland ducts subterminal, divided in 3, connected to distal end of spermoviduct (Fig. 34: *ad*). Albumen chamber wanting. Spermoviduct restricted to anterior half of haemocoel (Fig. 24: *eo*), 3–4 whorl long, ~1/3 of specimens with it simple, empty; remaining specimens possessing two regions: posterior region, ~1/5 its length, ~1/2 narrow, walls thick glandular, successively folded transversally (Fig. 33: *eo*-superior, see transversal section shown there, Fig. 34: *gg*); anterior region, ~4/5 long, thinner walls, nesting internally 4–6 young forms as follows: posterior-most simple egg, 0.4 mm long, with non-calcified husk (Fig. 33: *ov*), followed by young specimen only with protoconch shell (2 whorls), ~1 mm long (Fig. 33: I), followed by 3–5 same-sized young specimens, with 4-whorl shell (2 of protoconch, 2 of teleoconch) (Figs 7, 8), ~2 mm long (Fig. 33: II, III, IV) (more details on young, intrauterine specimens below – ontogeny). Prostate gland occupying ~1/3 of spermoviduct surface and ~1/4 its volume (Fig. 33: *pt*), more concentrated anteriorly. Uterus occupying ~3/4 of spermoviduct space, containing above mentioned young specimens (Figs 33–35: *ut*). Sperm grove simple all along spermoviduct, protected ventrally by tall fold (Figs 34, 35: *gf*). Sperm groove abruptly ending ~1-whorl posterior to genital pore, giving origin to free vas deferens (Fig. 35: *gf*–*vd*). Vas deferens running attached to anterior genital ducts, contouring it close to genital pore (Fig. 33: *vd*), flanking penis, connected to it by transparent membrane (Fig. 36: *vd*). Free oviduct with ~1/6 spermoviduct length (Fig. 33: *fo*), thick walls, internally with 3–4 broad, low longitudinal folds (Fig. 34: *fo*). Vagina ~1/6 spermoviduct length (Fig. 33: *vg*); inner surface simple, with 4–5 longitudinal, low, narrow folds slightly equidistant from each other (Fig. 35: *vg*). Bursa copulatrix ~1/6 of spermoviduct length, located inside haemocoel (instead of close to pericardium as usual); bursa duct ~1/3 width as adjacent spermoviduct (Figs 33, 35: *bd*); bursa oval, ~1/3 of albumen gland size (Figs 33, 35: *bc*). Penis ~1/2 of spermoviduct length, ~1/2 its anterior width (Fig. 33: *pe*); penis muscle inserting terminally (Figs 33, 36, 37: *pm*), running posteriorly along mid region of columellar muscle (instead of diaphragm), being ~1/8 width of columellar muscle plus *m2* along its length. Epiphallus ~1/6 penis' length, located as short terminal continuation of penis (Figs 36, 37: *ep*), walls thick muscular, inner surface tight, almost smooth, except for narrow, longitudinal grooves (Fig. 37: *ep*). Vas deferens inserted subterminally in epiphallus (Figs 36, 37: *vd*). Internal penial surface lacking clear sub-chambers (Fig. 36: *pe*); except for 2–4 longitudinal narrow, separated, slightly equidistant folds (Fig. 37: *pe*). Penis sheath absent.

Central nervous system (Fig. 38)**.** Nerve ring located just posterior to buccal mass (Fig. 27: *ce*, *pp*). Cerebral ganglia located dorsally, pedal ganglia located more anteriorly, about in middle level of buccal mass (Fig. 27). Pair of cerebral ganglia (*ce*) located close



Figs 39–41. *Lavajatus moroi* anatomy of intrauterine specimens. **39.** Whole dorsal view, shell removed, some haemocoel structures seen by transparency; **40.** pallial cavity and visceral mass, mostly ventral view, topology of midgut seen as in situ; **41.** structures of haemocoel, ventral-slightly right view, integument mostly removed. Scale = 1 mm.

with each other; cerebral commissure with ~1/2 each ganglion width and ~1/4 its length; each ganglion about as wide as adjacent esophageal section; several wide nerves originating in cerebral lateral region. Cerebral node (also called optical ganglion or gland) located in antero-lateral quadrant, with ~1/5 each ganglion's size (*gl*). Two pairs of parallel connectives (*cn*) longer connective (~ twice cerebral ganglion length) between cerebral ganglia and pedal ganglia; shorter (ventral) connective (~1/2 previous connective length) between cerebral and pleural ganglia. Pair of pleural ganglia with ~1/5 cerebral ganglia size, elliptical (~ twice longer than wide), located closer to pedal ganglia, connected to it by short connective (~1/2 pleural ganglion length). Pair of pedal ganglia (*pp*) close from each other, pedal commissure almost imperceptible, slightly smaller sized than cerebral ganglia. At least three pairs of pedal nerves originating from anterior side of these ganglia. Pair of statocysts located in anterior-ventral region of pedal ganglia, with ~1/10 each ganglion size. Visceral or subesophageal ganglion very large (*vi*), located ventrally to pedal ganglia, size about as large as both pedal ganglia; right short connective with right pleural ganglion; two short left connectives (slightly placed more posterior) with left pleural and left pedal ganglia.

Ontogeny (Figs 8, 9, 39–41)**.** Studies on young specimens found inside uterus permitted comparison with adult specimens above described. The following differences or remarkable features are found:

Head-Foot. Despite in having some few (~20 %) of the intrauterine specimens completely retracted inside the shell, most of them are preserved expanded. The head are normally very swollen. Its transparent walls permit easy visualization of the internal structures (Figs 7–8), including retracted ommatophore (Fig. 39: *om*) and tentacles (*te*). The retractor muscles of the ommatophores and tentacles are interestingly surrounding the adjacent portions of foregut towards posterior, from dorsal to ventral (Fig. 39), inserting in columellar muscle (this same feature is found in the adults, but with a slightly more complex way through foregut and local portion of genital structures). The foot always has a posterior, wide flap, sometimes called pedal vesicle (e. g., Dutra 1988). This posterior flap can be preserved turned anteriorly (Fig. 8), but normally it is preserved turned posteriorly (Figs 7, 39: *ff*), covering ventral surface of the shell. The pedal

gland is proportionally much larger (Fig. 41: *pg*), emerging from the haemocoel floor, running along middle-posterior levels of haemocoel ventral region.

Pallial cavity. The usual structures are relatively similar to the adult model, except in being very shorter, smaller than 1-whorl long (Fig. 40: *pu*), with structures more simplified (see, e. g., the ureter – Fig. 40: *up*, *ur*; relative to the Fig. 21). The mantel border (*mb*) is also similar to the adult structure.

Visceral mass. It is only 2-whorl long, but, despite in being much shorter (Figs 39, 40), it has a similar organization as adult structures, with the stomach (*st*) located in inferior/columellar surface, and a white digestive gland occupying the rest (*dg*).

Digestive system. The digestive tubes are considerably shorter (~3-whorl long) and wider; internally the digestive tubes are simpler, lacking folds or divisions. The radula is relatively similar to the above described for the adult (Figs 17–20), except in having fewer teeth per row (Fig. 17), 8–10 pairs of teeth per row, lacking rachidian. Lateral teeth with ~5 pairs (Fig. 17, 19), also possessing pair of intercalated cusps; each cusp slightly shorter and thicker than those of adults. Marginal teeth ~4–5 pairs also bicuspid; cusps slightly aligned (except for more central teeth) (Figs 18, 20). The stomach (*st*) is also shorter, but already possessing both ducts to digestive gland (Fig. 40: *dd*), and no clear division with intestinal origin (*in*). The intestine is considerably shorter and simple, being simply sigmoid in region posterior to pallial cavity (Fig. 30: *in*).

Genital system. It is naturally reduced, being only hardly visible anteriorly, crossing the right region of swollen head (Figs 7, 8, 39: *gs*).

Central nervous system. It is the structure that has higher modification if compared to the adult specimens. In the young specimens (Figs 39, 41), the cerebral (*ce*) and pedal (*pp*) ganglia are similar sized and shaped compared to the adult (Fig. 38), despite in being proportionally more closely located from each other, and all them located more posteriorly, at middle esophageal level, far removed from the buccal mass (Fig. 41). The adult pleural ganglion (Fig. 38: *gp*) is not distinguishable in the young specimens (Fig. 41), which possibly will develop later in the ventral connective between cerebral and pedal ganglia. The visceral/subesophageal ganglion is single, large, and placed ventral to the pair of pedal ganglia in adult (Fig. 38: *vi*), while it is a pair of small ganglia in young specimens (Fig. 41: *vi*), in such commissure is very short, and they are located at some distance from the nerve ring, dislocate to the right.

The long pair of buccal mass retractors pass through the nerve ring in adult (Fig. 27: *m2*), but this is clearer in young specimens (Fig. 41: *m2*), evidenced by the longer distance between the buccal mass and the nerve ring.

Habitat. Found inside caves. Considering the shell fragility and the absence of pigmentation, it is possible the species has troglobian habits. The single discrepant character for a whole troglobian adaptation is the clear presence of eyes, present since the intrauterine specimens.

Distribution. Known from the type locality only.

Measurements (length × width in mm)**.** Holotype: 34.7 by 5.2; paratypes MZSP 131066#1: 30.8 by 4.4; #2: 23.0 by 4.2.

Etymology. The specific epithet is in honor to the judge Sérgio Fernando Moro, professor of criminal law in Federal University of Paraná, who is leading Lava-Jato Operation referred above. This is a demure acknowledge of his effort in remodeling Brazil into a better country.

Discussion

The very elongate, multispiral shell possessing almost straight whorls profile, and absence of sculpture is the main set of shell attributes that leaded the present description of a new genus. Normally the subulinines have a well-marked suture, and whorls with rounded profile (Schileyko 1999). *Lavajatus* has, on the other hand, a resemblance with *Rhodea* H. & A. Adams, 1855 (Grego et al. 2007), which also has a straighter whorls profile; however, *Lavajatus* has a more pointed apex and a more uniform growth (*Rhodea* has a blunter apex and wider growth in the first teleoconch whorls than in middle and inferior whorls), and, as main difference, *Lavajatus* lacks the inferior carina of each whorl, which appear in first teleoconch whorls and becomes much pronounced in last whorls in *Rhodea*; some species, e. g., *Rhodea cousini* Jousseaume, 1900, form an outstanding peripheral carina in whorls preceding aperture, which naturally produces a triangular aperture (Grego et al. 2007: fig. 19). No other South American subulinine genus has any resemblance with *Lavajatus*. In other mainland, the new genus weakly resembles *Glessula* Martens, 1860, *Prosopeas* Mousson, 1857 (both from Asia), *Homorus* Albers, 1850 (Africa), *Leptopeas* Baker, 1927 (Central America), but differs by the multispiral shell shape, larger size, flattened last whorl, and straight profile. From South American *Neobeliscus* Pilsbry, 1896 and *Obeliscus* Beck, 1837, *Lavajatus* further differ in being smaller-sized, straight profile,

flattened last whorl, multispiral shape, and, mainly, by much sharper-pointed apex. Related to the multispiral shape, with each whorl relatively narrow, it is only compared in South American to *Beckianum* Baker, 1961, from which *Lavajatus* differs in being much larger, straight profile and with uniform growth (*Beckianum* has wider growth near apex and somewhat cylindrical in the rest).

Baker (1927, 1945) reported the foot with grooves as characteristic of subulinines, however, this feature was not found in *L. moroi*. Although only retracted fixed species have been examined, which can preclude this analysis. On the other hand, the high degree of retraction of *L. moroi* is decidedly remarkable. In the Figures 1, 4 and 5, yellow bars indicate the empty portions of some examined shells, an easy measure as the shell is translucent. When retracted, *L. moroi* keeps empty ⅓ (Fig. 1) to half (Fig. 3) of inferior shell region. Autotomy of the shell apex is also found in ~30 % of the specimens (Fig. 5). On the other hand, it is not possible to infer if the examined specimens were in any kind of aestivation or passing through phase of scarcity, which supposedly can cause higher retraction. However, nothing in the anatomy indicated that.

The pallial cavity having weakly visible vases appears to be common to most subulinines (Marcus & Marcus 1968), and has been confirmed in *L. moroi*. Normally higher vascularized lungs are seen in larger-sized snails, in such perfusion of gases may be more complicated, while small snails usually have an easier perfusion even though the integument, and the lung can possess a lower richness of vases. *L. moroi* can be ranked as large for a subulinine, but retains the scarcity of lung vessels (Fig. 23).

Lavajatus moroi has maintained the subulinine character of having an elongated kidney, longer than the pericardium (Baker 1927), as happens in families of, e. g., Bulimuloidea. This possibly implicates in an evolutionary trend. On the other hand, a narrow anterior projection, compressed between primary ureter and pericardium (Fig. 29) appears to be exclusive of *L. moroi*.

A muscular epiphallus, with the vas deferens inserted subterminally, have been found in other subulinines (Baker 1927, Marcus & Marcus 1968); it is also found in *L. moroi* (Fig. 37: ep) and may be another family's feature, despite in being a plesiomorphy. At least in *Paropeas achatinaceum* (Pfeiffer, 1846), the muscular epiphallus looks still more complex, having some internal subdivisions (Naggs 1994: figs 17, 18).

Another feature that appear to be characteristic of subulinines is the attachment of the penis retractor muscle directly into the columellar muscle (Fig. 36: *pm*), at least in the species in which this character had been investigated (Naggs 1994: fig. 19). The more common state of pulmonates (Simone 2011) is the penis muscle originated in the middle or posterior region of diaphragm, in the muscular floor of the pallial cavity.

The presence of multiple seminal receptacles of *L. moroi* (Fig. 34: *sr*) appears to be unique. Normally the structure is a single, small, balloon-like diverticulum at the base of the hermaphrodite duct in the examined subulinines (Wille 1915, Baker 1927, Hausdorf et al. 2012), as well as in most stylommatophorans. The gonad of all subulinines appears to be small, as some minute, separated, bulk of acini (Fig. 33: *go*) (Baker 1927, Marcus & Marcus 1968, Naggs 1994).

The incubation of ova, embryos, and even young specimens inside uterus appears to be a common character in Achatinoidea (Baker 1927, 1945). Some subulinine species bring only ova (e. g., *Leptinaria lamellata* (Potiez & Michaud, 1838) – Baker 1927: fig. 20-1, Carvalho et al. 2009; *Paropeas achatinaceum* – Naggs 1994: fig. 13), while others bring ova, embryos to young specimens, as *L. moroi* (e. g., *Neosubulina scopulorum* Baker, 1924, 1927: fig. 22-11; *Leptinaria unilamellata* (d'Orbigny, 1835) – Dutra 1988).

Comparing the anatomical attributes of *L. moroi* with another supposed subulinine, *Synapterpes hanleyi* (Pfeiffer, 1846) (Salgado & Coelho 1999) little in common appear in these similar-sized species. *S. hanleyi* has a more globose shell, the protoconch has only a single whorl, the lung has high-developed vessels, the jaw is well-developed, the gonad is large, the penis is complex, with some inner subdivisions, and, mainly, it has no indication of brood embryos or young specimens in uterus. These characters look more closely related to Bulimulidae rather than Subulininae. Based on these features, it is rather possible that *S. hanleyi*, as described by Salgado & Coelho (1999), actually belongs to Bulimulidae.

The anatomical study of the intrauterine young specimens of *L. moroi* demonstrated some radical changes in some structures, most of them explored in the description above (Ontogeny section). Possibly, these changes can be extrapolated to other subulinines. Some of the principal ontogenetic modifications are the large elongation of the haemocoelic, pallial and visceral structures, promoted by the intense shell coiling. All these structures are 1-whorl long in young specimens, but are 5–7-whorl long in adult ones. This qualified large elongation keeps relatively empty some portions of these body regions, such as, e. g., the posterior half of the haemocoel (Fig. 24). Another distinction is the absence of intestinal coiling in young specimens (Fig. 40), which are present in adult ones (Fig. 25: *in*). In the central nervous system, the visceral/subesophageal ganglion is a pair in the young specimens (Fig. 41: *vi*), weakly dislocated to

right, located posteriorly from the nerve ring. These both ganglia fuse with each other and dislocate anteriorly during the development, being located at level of nerve ring in adult specimens (Fig. 38: *vi*), in a single, relatively large ganglion. The double origin of this adult ganglion is intriguing, and keep some doubt if it actually is a visceral ganglion strangely dislocated anteriorly, or a subesophageal ganglion. In both cases, these ganglia are supposed of single origin. Another explanation could be an approaching of both ganglia, or another else (e. g., parietal ganglion) in the young, with further fusion in the adult. Another interesting youthful feature is the large size of the pedal gland (Fig. 41: *pg*), which is not easily visible in the adult. It is intrigant what such gland is used for in intrauterine specimens, despite their modified large foot, possessing a wide posterior flap (Fig. 39: *ff*).

Young specimens inside uterus is inquiring in respect to how they can feed and breathe. Ova and embryos can extract their energy direct from the yolk, but possibly intrauterine young specimens need further amount of energy for growing at least 2 more whorls in the case of *L. moroi* and other subulinines. The complete and developed digestive system (including the radula – Figs 17–20) of the young intrauterine specimens (Figs 39–41) indicates that they can eat inside uterus, an assertion so far speculative. The tip portion of the spermoviduct of all examined specimens has thick glandular walls and always lacks specimens inside (Figs 33, 34: *eo*). Possibly this region of the spermoviduct produce some kind of nutritive mucus, in such the young specimens can ingest. No other apparent kind of food source was found in uterus, such as nurse-eggs or extra-yolk, which the young specimens can use for growing up. The posterior flap of the foot has been inferred as a possible alimentary adaptation (e. g., Dutra 1988, as pedal vesicle). However, the posterior pedal flap looks more useful for breathing than for eating. It is intuitive to infer that the respiratory activity of the intrauterine young specimens may be via diffusion, in such the gases flow from pallial (pulmonary) cavity, through diaphragm-integument, up to uterus itself. The young specimen can use this mechanism for breathing, and the surface enlargement provided by the pedal posterior flap and the swollen head look convenient (Fig. 39), as the lung itself appear to be small (Fig. 40: *pu*). Some subulinines have their intrauterine offspring enclosed in a thin, individual membrane (Tompa 1979, Carvalho et al. 2009), which possibly indicates a non-alimentary intrauterine phase, a feature not found in *L. moroi*.

Acknowledgements

A special thanks to the Instituto Butantan team, which collected and donated the samples to MZSP, mainly Igor Cizauskas, V. Felice and Antonio Brescovit. I thank also Lara Maria Guimarães and Jaime J. Jardim, MZSP for helping in SEM images.

References

Almeida, M. N. & Bessa, E. C. A. 2001. Estudo do crescimento e da reprodução de *Leptinaria unilamellata* (d'Orbigny) (Mollusca, Subulinidae) em laboratório. Revista Brasileira de Zoologia 18 (4): 1107–1113.

Baker, H. B. 1927. The Mollusca collected by the University of Michigan-Williamson Expedition in Venezuela. Occasional Papers of the Museum of Zoology 182: 1–36, pls 20–26.

–– 1945. Some American Achatinidae. Nautilus 58: 84–92.

Budha, P. B., Naggs, F. & Backeljau, T. 2017. Conchological differentiation and genital anatomy of Nepalese Glessulinae (Gastropoda, Stylommatophora, Subulinidae), with descriptions of six new species. Zookeys 675: 129–156. doi:10.3897/zookeys.675.13252

Carvalho, C. M., Silva, J. P., Mendonça, C. L. F., Bessa, E. C. A. & D'ávila, S. 2009. Life history of *Leptinaria unilamellata* (d'Orbigny, 1835) (Mollusca, Pulmonata, Subulinidae). Invertebrate Reproduction and Development 53 (4): 211–222.

Dutra, A. V. C. 1988. Aspectos da ecologia e da reprodução de *Leptinaria unilamellata* (Orbigny, 1835) (Gastropoda, Subulinidae). Revista Brasileira de Zoologia 5 (4): 581–591.

Fontanilla, I. K. C., Naggs, F. & Wade, C. M. 2017. Molecular phylogeny of the Achatinoidea (Mollusca: Gastropoda). Molecular Phylogenetics and Evolution 114. doi:10.1016/j.ympev.2017.06.014

Grego, J., Šteffek, J. & Infante, A. P. 2007. Review of the genus *Rhodea* (Gastropoda, Pulmonata, Subulinidae) with description of two new species from Colombia. Basteria 71: 13–28.

Hausdorf, B., Kroll, O. & López-Victoria, M. 2012. The land snails of Malpelo Island, Colombia. Journal of Molluscan Studies 78: 157–165.

Marcus, Ev. & Marcus, Er 1968. Über einige Subulinidae (Pulmonata von São Paulo). Beiträge zur Neotropischen Fauna 5: 186–208. doi:10.1080/01650526809360407

Mead, A. R. 1950. Comparative genital anatomy of some African Achatinidae (Pulmonata). Bulletin of the Museum of Comparative Zoology 105: 219–291, pls 1–9.

Naggs, F. 1994. The reproductive anatomy of *Paropeas achatinaceum* and a new concept of *Paropeas* (Pulmonata: Achatinoidea: Subulinidae). Journal of Molluscan Studies 60 (2): 175–191.

Pilsbry, H. A. 1906. Achatinidae: Stenogyridae and Coeliaxinae. Manual of Conchology, Ser. 2, 18: 1–357.
Salgado, N. C. & Coelho, A. C. S. 1999. Recharacterization of *Synapterpes* (*S.*) *hanleyi* (Pfeiffer) (Mollusca, Gastropoda, Stylommatophora, Subulinidae). Revista Brasileira de Zoologia 19(3): 621–628.
Schileyko, A. A. 1999. Treatise on recent terrestrial pulmonate molluscs 4. Ruthenica Suppl. 2: 435–564.
Simone, L. R. L. 2006. Land and freshwater molluscs of Brazil. 390 pp., São Paulo (FAPESP, EGB).
– – 2011. Phylogeny of the Caenogastropoda (Mollusca), based on comparative morphology. Arquivos de Zoologia 42(4): 161–323.
– – 2012a. Taxonomical study on a sample from Santa Maria da Vitória, Bahia, Brazil, with description of a new genus and four new species (Mollusca: Orthalicidae and Megalobulimidae). Papéis Avulsos de Zoologia 52(36): 431–439.
– – 2012b. A new genus and species of cavernicolous Pomatiopsidae (Mollusca, Caenogastropoda) in Bahia, Brazil. Papéis Avulsos de Zoologia 52(40): 515–524.
– – 2013. *Habeas*, a new genus of Diplommatinidae from central Bahia, Brazil (Caenogastropoda), with description of three new species. Journal of Conchology 41(4): 519–525.
Tompa, A. S. 1979. Oviparity, egg retention and ovoviviparity in pulmonates. Journal of Molluscan Studies 45: 155–160.
Wille, J. 1915. Untersuchungen über den anatomischen Bau der Lungenschnecke *Stenogyra decollata* L. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft 53: 717–803.

ANEXO XI

PARECER TÉCNICO *Lonchophylla*

LAUDO TÉCNICO

Serviço Preparação de espécime e identificação taxonômica de três (03) exemplares de morcego do grupo Phyllostomidae, Lonchophyllinae.

Contratante Carste Ciência e Meio Ambiente

Executora PATRICIA PILATTI, M.Sc.
Bióloga, Pesquisadora, Sistemata e Taxonomista no grupo Chiroptera (Morcegos)
Programa de Pós Graduação em Biologia Animal – Doutorado
Universidade Federal de Pernambuco – UFPE
IBAMA 2211-05 - CRBIO 92.727/05-D

Contato e-mail: patricia.pilatti@ufpe.br | patriciapilatti@gmail.com
Telefone / Whatsapp / Telegram : (81) 98204-0933
Skype: patriciapilatti
Currículo Lattes: http://lattes.cnpq.br/2465302188350210
LabPage: Laboratório de Mastozoologia UFPE
Redes: LinkedIn | ResearchGate | Publons

Endereço Residencial Rua Maria Lacerda, nº 166, Bloco 06, apt. 101
Várzea – CEP 50.741-010
Recife, Penambuco, Brasil

Endereço Profissional Universidade Federal de Pernambuco
Centro de Biociências, Departamento de Zoologia
Laboratório de Mastozoologia
Av. Prof. Moraes Rego, 1253.
Cidade Universitária – CEP 50.670-901
Recife, Pernambuco, Brasil

PARECER – IDENTIFICAÇÃO TAXÔMICA E CLASSIFICAÇÃO SISTEMÁTICA

Espécime N-01/004

Classificação Sistemática
Ordem Chiroptera Blumenbach, 1779
Família Phyllostomidae Gray, 1825
Subfamília Glossophaginae Bonaparte, 1845
Gênero *Glossophaga*

Identificação taxonômica
Espécie *Glossophaga* aff. *soricina*

Justificativa
Exemplar macho, adulto, preservado em via úmida, com crânio extraído, representante da espécie *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766) identificado como *affinis* por apresentar limitações materiais de parte dos caracteres diagnósticos de espécie, restringindo o exame, mas não limitando sua identificação taxonômica uma vez que o espécime se enquadra em todos os demais caracteres conhecidos para a espécie.
Limitações materiais apresentadas: anomalias dentárias de forma e número causadoras de dentição incompleta por causas naturais.

Espécime N-01/005

Classificação Sistemática
Ordem Chiroptera Blumenbach, 1779
Família Phyllostomidae Gray, 1825
Subfamília Glossophaginae Bonaparte, 1845
Gênero *Glossophaga*

Identificação taxonômica
Espécie *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766)

Justificativa
Exemplar macho, adulto, preservado em via úmida, com crânio extraído, representante da espécie *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766). Espécime em bom estado, apresenta todos os caracteres diagnósticos da espécie.

Espécime W-20/001

Classificação Sistemática
Ordem Chiroptera Blumenbach, 1779
Família Phyllostomidae Gray, 1825
Subfamília Lonchophyllinae Griffiths, 1982
Tribo Lonchophyllini Griffiths, 1982
Gênero *Lonchophylla* Thomas, 1903

Identificação taxonômica
Espécie *Lonchophyla* sp. nv.

Justificativa

Exemplar macho, adulto, preservado em via úmida, com crânio extraído, representante do gênero *Lonchophylla* Thomas, 1903. Espécime apresenta limitações materiais que restringiram o exame de parte de caracteres relacionados a morfologia dentária.

Limitações materiais apresentadas: deterioração severa do esmalte dentário.

O espécime **W-20/001** foi adicionalmente investigado com auxílio de métodos quantitativos e estatísticos, bem como comparado com espécimes de referência das seguintes coleções científicas: MZUSP (Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo), UFPB (Coleção de Mamíferos da Universidade Federal da Paraíba), CCUNB (Coleção de Chiroptera da Universidade de Brasília), LDM/UFRRJ (Laboratório de Diversidade de Morcegos da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro).

Para fins de comparação foram utilizados 17 espécimes de *Lonchophylla dekeyseri* Taddei, Vizotto e Sazima, 1983, de ocorrência no estado de Goiás e 19 espécimes de *Lonchophylla inexpectata* Moratelli e Dias, 2015, de ocorrência em Exu – Pernambuco. Estas espécies foram escolhidas pela similaridade morfológica e pela proximidade geográfica com o espécime **W-20/001**, priorizando espécimes de ocorrência próxima da localidade da série tipo de cada espécie.

Em virtude da articulação pessoal com coleções e pesquisadores, também foi possível incluir nestas análises sete espécimes adicionais da localidade de Santa Quitéria – CE (UFPB), o que forneceu robustez estatística para as conclusões do presente parecer.

Para o grupo dos morcegos nectarívoros da subfamília Lonchophyllinae, o uso de ferramentas que exploram as variações de tamanho e forma a partir de medidas lineares, como a Análise de Componentes Principais e Análise de Função Discriminante, baseou a descoberta e descrição de duas das cinco espécies de *Lonchophylla* atualmente registradas no Brasil, como *Lonchophylla peracchii* Dias, Moratelli e Esberard, 2013 e *Lonchophylla inexpectata* Moratelli e Dias, 2015.

De modo semelhante, é possível visualizar nas figuras 1 e 2 que o espécime **W-20/001** agrupou-se com os demais exemplares da localidade de Santa Quitéria, e não se agrupou com nenhuma das espécies consideradas para comparação. A análise discriminante obteve um acerto de classificação de 100% para os espécimes analisados e a distinção entre os grupos é visível também na análise de componentes principais.

Foi possível descartar a identificação como *L. dekeyseri* tanto pelas análises qualitativas como pelas análises quantitativas (Figuras 1 e 2; grupo azul). Embora apresente alguns dos caracteres diagnósticos qualitativos de *L. inexpectata*, como a morfologia da coroa dentária dos dentes molariformes, também é improvável que se trate dessa espécie, dado os resultados da morfometria craniana e subsequentes análises estatísticas (Figuras 1 e 2; grupo verde). Tais resultados indicam que a população de Santa Quitéria (grupo vermelho) se trata de uma espécie ainda desconhecida para a ciência.

É importante ressaltar que, atualmente, para a determinação de novos táxons com uma clara delimitação entre as espécies e sua subsequente descrição, é primordial que se priorize uma abordagem integrativa das informações disponíveis sobre suas populações. Um método relativamente rápido e barato de fornecer boas respostas sobre a delimitação de novas espécies é obtido através da inclusão de análises moleculares ao conjunto de dados morfológicos e biogeográficos já existentes. Com isso, é possível confirmar em definitivo se a população de *Lonchophylla* de Santa Quitéria corresponde a um

novo táxon e, portanto, a uma nova espécie que deverá ser formalmente descrita, ou a uma variação geográfica de uma das espécies existentes.

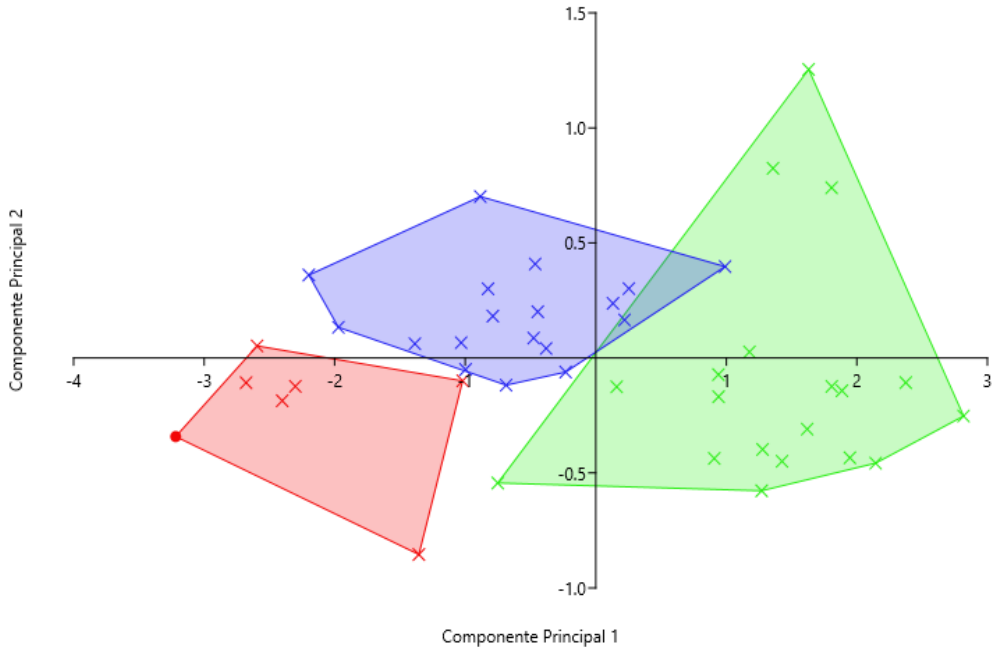


Figura 1. Gráfico de dispersão da Análise de Componentes Principais sobre conjunto de 20 medidas cranianas.
Símbolos: •: espécime W-20-001; X: espécimes de referência.
Legenda: Vermelho: espécimes de Santa Quitéria – CE; Azul: espécimes de *Lonchophylla dekeyseri*; Verde: espécimes de *Lonchophylla inexpectata*.

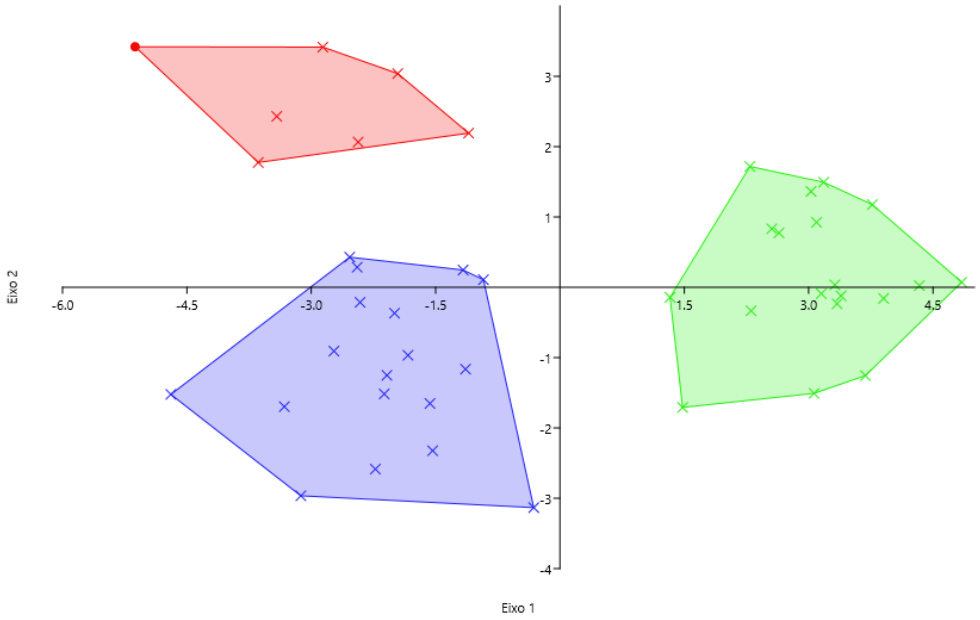


Figura 2. Gráfico de dispersão da Análise Discriminante sobre conjunto de 20 medidas cranianas. Taxa de acerto de classificação da análise: 100%.
Símbolos: •: espécime W-20-001; X: espécimes de referência.
Legenda: Vermelho: espécimes de Santa Quitéria – CE; Azul: espécimes de *Lonchophylla dekeyseri*; Verde: espécimes de *Lonchophylla inexpectata*.

BIBLIOGRAFIA DE APOIO

ALVAREZ, J.; WILLIG, M. R.; JONES-JR., J. K.; WEBSTER, W. D. **Glossophaga soricina**. American Society of Mammalogists: 6 november, p. 1-7. 1991.

DIAS, D.; ESBÉRARD, C. E.; MORATELLI, R. A new species of *Lonchophylla* (Chiroptera, Phyllostomidae) from the Atlantic Forest of southeastern Brazil, with comments on *L. bokermanni*. **Zootaxa**, 3722, n. 3, p. 347-360, 2013.

MORATELLI, R.; DIAS, D. A new species of nectar-feeding bat, genus *Lonchophylla*, from the Caatinga of Brazil (Chiroptera, Phyllostomidae). **ZooKeys**, 514, p. 73-91, 2015.

TADDEI, V. A.; VIZOTTO, L. D.; SAZIMA, I. Uma nova espécie de *Lonchophylla* do Brasil e chave para identificação das espécies do gênero (Chiroptera, Phyllostomidae). **Ciência e Cultura**, n. 35, p. 625-629, 1983.

WEBSTER, W. D.; HANDLEY, C. O.; SORIANO, P. J. Glossophaga longirostris. **Mammalian Species**, n. 576, 1998.

WEBSTER, W. D.; JONES, J. K. Glossophaga commissarisi. **Mammalian Species**, n. 446, 1993.

Recife – PE, 31 de agosto de 2021.

Patricia Pilatti
Executora

ANEXO XII

PLANILHA DE RELEVÂNCIA

					Atributos para Análise de Relevância MÁXIMA (Art. 3º, IN MMA nº 02/2017)									
					Atributos considerados para classificação de grau de relevância máxima									
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Cavernas	Litologia	Enfoque Regional	Enfoque Local	RELEVÂNCIA	Gênese única ou rara	Morfologia única	Dimensões notáveis em extensão, área e/ou volume	Espeleotemas únicos	Isolamento geográfico	Abrigo essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies de animais em risco de extinção, constantes de listas oficiais	Habitat para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies de troglóbios endêmicos ou relictos	Habitat de troglóbio raro	Interações ecológicas únicas	Cavidade testemunho
					Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável
E-04	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
E-06	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
E-07	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
E-08	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
E-09	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
E-11	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
E-12	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
E-13	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
E-14	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
E-15	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
E-16	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
E-17	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
E-18	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
E-19	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
N-01	Gnaisse	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
N-02	Gnaisse	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
N-03	Gnaisse	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
P-01	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
P-02	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
P-03	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
P-05	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
P-06/P-07	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
P-08	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
P-09	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
P-11	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
P-12	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
P-14	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
P-16	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
P-17	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
P-18	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
QUI-01	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
QUI-02	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
QUI-03	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
QUI-06	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
QUI-07	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
QUI-08	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
QUI-09	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
QUI-10	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
S-01	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
S-03	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0001	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0002	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0003	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0005	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0006	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0008	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0010	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

					Atributos para Análise de Relevância MÁXIMA (Art. 3º, IN MMA nº 02/2017)									
					Atributos considerados para classificação de grau de relevância máxima									
					I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Cavernas	Litologia	Enfoque Regional	Enfoque Local	RELEVÂNCIA	Gênese única ou rara	Morfologia única	Dimensões notáveis em extensão, área e/ou volume	Espeleotemas únicos	Isolamento geográfico	Abrigo essencial para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies de animais em risco de extinção, constantes de listas oficiais	Habitat para a preservação de populações geneticamente viáveis de espécies de troglóbios endêmicos ou relictos	Habitat de troglóbio raro	Interações ecológicas únicas	Cavidade testemunho
					Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável
SQ-0012	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0016	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0021	Gnaisse	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0026	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0027	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0029	Gnaisse	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0032	Gnaisse	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0033	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0034	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0035	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0037	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0039	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0040	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0041	Carbonática	Baixa	Significativa	RELEVÂNCIA BAIXA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0044	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0045	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0046	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0047	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0048	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0049	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0050	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0051	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0052	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0055	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0057	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0058	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0059	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0060	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
W-01	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
W-02	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
W-03	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
W-04	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
W-05	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
W-10	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
W-11	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
W-13	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
W-14	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
W-16	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Presença	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
W-17	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
W-18	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
W-19	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
W-20	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência
W-21	Gnaisse	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência	Ausência

						Atributos para Análise de Relevância sob Enfoque LOCAL (Ar								
						Atributos relacionados ao ecossistema cavernícola						Atributos relacionados à ocorrência de espécies		
					XI	I	II	III	IV	V		I	II	III
Cavernas	Litologia	Enfoque Regional	Enfoque Local	RELEVÂNCIA	Destacada relevância histórico-cultural ou religiosa	Presença de populações estabelecidas de espécies com função ecológica importante	Presença de população excepcional em tamanho	Constatação de uso da cavidade por aves silvestres como local de nidificação	Constatação de uso de cavidade por espécies migratórias	População residente de quirópteros		Presença de táxons novos	Presença de espécies troglomórficas	Presença de trogloxeno obrigatório
					Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável		Variável	Variável	Variável
E-04	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
E-06	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
E-07	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Presença		Presença	Ausência	Ausência
E-08	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Ausência	Ausência	Ausência
E-09	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Constatado	Não constatado	Ausência		Ausência	Ausência	Ausência
E-11	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Ausência	Ausência	Ausência
E-12	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
E-13	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
E-14	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
E-15	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Presença	Ausência	Constatado	Não constatado	Presença		Presença	Ausência	Presença
E-16	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Presença		Presença	Ausência	Ausência
E-17	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Ausência	Ausência	Ausência
E-18	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
E-19	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
N-01	Gnaisse	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
N-02	Gnaisse	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
N-03	Gnaisse	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Presença		Presença	Ausência	Ausência
P-01	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Presença		Presença	Ausência	Presença
P-02	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Presença		Ausência	Ausência	Presença
P-03	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Presença
P-05	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Presença
P-06/P-07	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
P-08	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
P-09	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
P-11	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
P-12	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
P-14	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
P-16	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
P-17	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Ausência	Ausência	Ausência
P-18	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Presença
QUI-01	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Presença	Ausência	Constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
QUI-02	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
QUI-03	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
QUI-06	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
QUI-07	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
QUI-08	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Presença
QUI-09	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
QUI-10	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
S-01	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Presença		Ausência	Ausência	Presença
S-03	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Presença		Presença	Ausência	Presença
SQ-0001	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Presença		Presença	Ausência	Presença
SQ-0002	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0003	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Presença		Presença	Ausência	Presença
SQ-0005	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
SQ-0006	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Constatado	Não constatado	Ausência		Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0008	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
SQ-0010	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência

						Atributos para Análise de Relevância sob Enfoque LOCAL (Ar								
						Atributos relacionados ao ecossistema cavernícola						Atributos relacionados à ocorrência de espécies		
					XI	I	II	III	IV	V		I	II	III
Cavernas	Litologia	Enfoque Regional	Enfoque Local	RELEVÂNCIA	Destacada relevância histórico-cultural ou religiosa	Presença de populações estabelecidas de espécies com função ecológica importante	Presença de população excepcional em tamanho	Constatação de uso da cavidade por aves silvestres como local de nidificação	Constatação de uso de cavidade por espécies migratórias	População residente de quirópteros		Presença de táxons novos	Presença de espécies troglomórficas	Presença de trogloxeno obrigatório
					Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável		Variável	Variável	Variável
SQ-0012	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
SQ-0016	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0021	Gnaisse	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
SQ-0026	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Presença		Presença	Ausência	Presença
SQ-0027	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
SQ-0029	Gnaisse	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Presença		Presença	Ausência	Ausência
SQ-0032	Gnaisse	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Presença		Presença	Ausência	Presença
SQ-0033	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Ausência	Ausência	Presença
SQ-0034	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
SQ-0035	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Presença
SQ-0037	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Presença	Ausência	Constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Presença
SQ-0039	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Ausência	Ausência	Presença
SQ-0040	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0041	Carbonática	Baixa	Significativa	RELEVÂNCIA BAIXA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0044	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0045	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0046	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
SQ-0047	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
SQ-0048	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
SQ-0049	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
SQ-0050	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Presença		Ausência	Ausência	Presença
SQ-0051	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Presença		Presença	Ausência	Presença
SQ-0052	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Presença
SQ-0055	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Presença
SQ-0057	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
SQ-0058	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Presença
SQ-0059	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Ausência	Ausência	Ausência
SQ-0060	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Ausência	Ausência	Ausência
W-01	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Presença		Presença	Ausência	Presença
W-02	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Presença		Ausência	Ausência	Presença
W-03	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
W-04	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
W-05	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Ausência	Ausência	Ausência
W-10	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Presença
W-11	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Presença		Presença	Ausência	Presença
W-13	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Ausência	Ausência	Ausência
W-14	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
W-16	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Presença		Presença	Ausência	Presença
W-17	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
W-18	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Presença		Presença	Ausência	Presença
W-19	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Ausência	Ausência	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
W-20	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Ausência
W-21	Gnaisse	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência	Presença	Ausência	Não constatado	Não constatado	Ausência		Presença	Ausência	Presença

					ts. 7º e 9º, IN MMA nº 02/2017)								
					Atributos relacionados à sedimentação química e clástica			Atributos relacionados à hidrologia		Atributos relacionados à espeleometria		
					I	II	III	I	II	I	II	III
Cavernas	Litologia	Enfoque Regional	Enfoque Local	RELEVÂNCIA	Diversidade de depósitos químicos	Configuração dos espeleotemas	Sedimentação clástica ou química com valor científico	Presença de água de percolação	Presença de água de condensação	Projeção horizontal	Área	Desnível
					Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável
E-04	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença com valor científico	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)
E-06	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Alta (>P50)
E-07	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
E-08	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Poucos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)
E-09	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)
E-11	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença com valor científico	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)
E-12	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Notável	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Presença	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)
E-13	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença com valor científico	Presença	Ausência	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
E-14	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
E-15	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
E-16	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença com valor científico	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
E-17	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)
E-18	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Notável	Presença com valor científico	Presença	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
E-19	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)
N-01	Gnaisse	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
N-02	Gnaisse	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Notável	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)
N-03	Gnaisse	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Alta (>P50)
P-01	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
P-02	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)
P-03	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)
P-05	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
P-06/P-07	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Notável	Presença com valor científico	Presença	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
P-08	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença com valor científico	Presença	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
P-09	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença com valor científico	Presença	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
P-11	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)
P-12	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)
P-14	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência de tipos e processos de espeleotemas de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)
P-16	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)
P-17	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)
P-18	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)
QUI-01	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
QUI-02	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
QUI-03	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)
QUI-06	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
QUI-07	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Poucos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)
QUI-08	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Alta (>P50)
QUI-09	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)
QUI-10	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)
S-01	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
S-03	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Notável	Presença com valor científico	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
SQ-0001	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença com valor científico	Presença	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
SQ-0002	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)
SQ-0003	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
SQ-0005	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)
SQ-0006	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Poucos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)
SQ-0008	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)
SQ-0010	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)

					ts. 7º e 9º, IN MMA nº 02/2017)							
					Atributos relacionados à sedimentação química e clástica			Atributos relacionados à hidrologia		Atributos relacionados à espeleometria		
					I	II	III	I	II	I	II	III
Cavernas	Litologia	Enfoque Regional	Enfoque Local	RELEVÂNCIA	Diversidade de depósitos químicos	Configuração dos espeleotemas	Sedimentação clástica ou química com valor científico	Presença de água de percolação	Presença de água de condensação	Projeção horizontal	Área	Desnível
					Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável
SQ-0012	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)
SQ-0016	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)
SQ-0021	Gnaisse	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Poucos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)
SQ-0026	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)
SQ-0027	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)
SQ-0029	Gnaisse	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Ausência de tipos e processos de espeleotemas de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
SQ-0032	Gnaisse	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
SQ-0033	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)
SQ-0034	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
SQ-0035	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
SQ-0037	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)
SQ-0039	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)
SQ-0040	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)
SQ-0041	Carbonática	Baixa	Significativa	RELEVÂNCIA BAIXA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)
SQ-0044	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Notável	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
SQ-0045	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)	Alta (>P50)
SQ-0046	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)
SQ-0047	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Poucos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)	Alta (>P50)
SQ-0048	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
SQ-0049	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)
SQ-0050	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)	Alta (>P50)
SQ-0051	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)
SQ-0052	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)
SQ-0055	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)
SQ-0057	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Poucos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)
SQ-0058	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
SQ-0059	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)
SQ-0060	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
W-01	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Baixa (<P20)
W-02	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)
W-03	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)
W-04	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)
W-05	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Baixa (<P20)
W-10	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Alta (>P50)
W-11	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
W-13	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Baixa (<P20)
W-14	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)
W-16	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)
W-17	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Baixa (<P20)
W-18	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Notável	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)
W-19	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)
W-20	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas ou processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Presença	Ausência	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)
W-21	Gnaisse	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Muitos tipos de espeleotemas e processos de deposição	Pouco significativo	Presença sem valor científico ou ausência	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)

					Atributos para Análise de Relevância sob Enfoque LOCAL (Arts. 7º e 9º, IN MMA nº 02/2017)									
						Atributos relacionados a interesse científico			Atributos relacionados aos geossistemas		Atributos históricos-culturais e socioeconômicos		Atributos relacionados ao	
					IV	I	II	III	I	II	I	II	I	II
Cavernas	Litologia	Enfoque Regional	Enfoque Local	RELEVÂNCIA	Volume	Localidade Tipo	Presença de registros paleontológicos	Presença de estrutura geológica de interesse científico	Alta influência da cavidade sobre o sistema cárstico	Presença de inter-relação da cavidade com alguma relevância máxima	Reconhecimento do valor estético/cênico da cavidade	Visitação pública na cavidade	Presença de composição singular da fauna	Presença de singularidade dos elementos faunísticos da cavidade
					Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável
E-04	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Presença	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
E-06	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
E-07	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
E-08	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
E-09	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
E-11	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Baixa (<P20)	Ausência	Presença	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
E-12	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
E-13	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Presença	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
E-14	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
E-15	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
E-16	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Alta (>P50)	Ausência	Presença	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
E-17	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
E-18	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Alta (>P50)	Ausência	Presença	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
E-19	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
N-01	Gnaisse	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Ausência	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
N-02	Gnaisse	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Ausência	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
N-03	Gnaisse	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Baixa (<P20)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Ausência	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
P-01	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
P-02	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
P-03	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
P-05	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
P-06/P-07	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Presença	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
P-08	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Alta (>P50)	Ausência	Presença	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
P-09	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Alta (>P50)	Ausência	Presença	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
P-11	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
P-12	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
P-14	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
P-16	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Baixa (<P20)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
P-17	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
P-18	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
QUI-01	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Alta (>P50)	Presença	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
QUI-02	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
QUI-03	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
QUI-06	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
QUI-07	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
QUI-08	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Baixa (<P20)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
QUI-09	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
QUI-10	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
S-01	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
S-03	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Alta (>P50)	Ausência	Presença	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0001	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Alta (>P50)	Ausência	Presença	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0002	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Baixa (<P20)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0003	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0005	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Baixa (<P20)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0006	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0008	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0010	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência

					Atributos para Análise de Relevância sob Enfoque LOCAL (Arts. 7º e 9º, IN MMA nº 02/2017)									
						Atributos relacionados a interesse científico			Atributos relacionados aos geossistemas		Atributos históricos-culturais e socioeconômicos		Atributos relacionados ao	
					IV	I	II	III	I	II	I	II	I	II
Cavernas	Litologia	Enfoque Regional	Enfoque Local	RELEVÂNCIA	Volume	Localidade Tipo	Presença de registros paleontológicos	Presença de estrutura geológica de interesse científico	Alta influência da cavidade sobre o sistema cárstico	Presença de inter-relação da cavidade com alguma relevância máxima	Reconhecimento do valor estético/cênico da cavidade	Visitação pública na cavidade	Presença de composição singular da fauna	Presença de singularidade dos elementos faunísticos da cavidade
					Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável
SQ-0012	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Baixa (<P20)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0016	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Baixa (<P20)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0021	Gnaisse	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Ausência	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0026	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0027	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Baixa (<P20)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0029	Gnaisse	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Ausência	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0032	Gnaisse	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Ausência	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0033	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0034	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0035	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0037	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0039	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0040	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Baixa (<P20)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0041	Carbonática	Baixa	Significativa	RELEVÂNCIA BAIXA	Baixa (<P20)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0044	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0045	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0046	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0047	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0048	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0049	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0050	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0051	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0052	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Baixa (<P20)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0055	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0057	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0058	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0059	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
SQ-0060	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
W-01	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
W-02	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
W-03	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
W-04	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
W-05	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
W-10	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
W-11	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
W-13	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Ausência	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
W-14	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
W-16	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
W-17	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
W-18	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
W-19	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
W-20	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média (P20<P<P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Presença	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência
W-21	Gnaisse	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Alta (>P50)	Ausência	Ausência	Ausência	Baixa	Ausência	Sem reconhecimento	Sem visitação	Ausência	Ausência

					Atributos para Análise de Relevância sob Enfoque REGIONAL (Arts. 7º e 9º, IN MMA nº 02/2017)									
					ecossistema cavernícola		Atributos relacionados à ocorrência de espécies		Atributos relacionados à espeleometria				Atributos relacionados à hidrologia	
					III	IV	I	II	I	II	III	IV	I	II
Cavernas	Litologia	Enfoque Regional	Enfoque Local	RELEVÂNCIA	Riqueza de espécies	Diversidade de espécies	Presença de espécie rara	Presença de troglóbios que não se jam considerados raros, endêmicos ou relictos	Projeção Horizontal	Área	Desnível	Volume	Presença de drenagem subterrânea	Presença de lago
					Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável
E-04	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Baixa	Baixa	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
E-06	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
E-07	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Alta	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
E-08	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Baixa	Média	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
E-09	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
E-11	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Baixa	Média	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)	Alta (>P50)	Baixa (<P20)	Ausente	Ausente
E-12	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
E-13	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
E-14	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
E-15	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
E-16	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Alta	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
E-17	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Baixa	Baixa	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
E-18	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Alta	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
E-19	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Baixa	Baixa	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
N-01	Gnaisse	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
N-02	Gnaisse	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
N-03	Gnaisse	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Alta	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Alta (>P50)	Baixa (<P20)	Ausente	Ausente
P-01	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
P-02	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Alta	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
P-03	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Baixa	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
P-05	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
P-06/P-07	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
P-08	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Média	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
P-09	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Média	Alta	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
P-11	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
P-12	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Alta	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
P-14	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Baixa (<P20)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
P-16	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Média	Média	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Ausente	Ausente
P-17	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Baixa	Alta	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
P-18	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
QUI-01	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Média	Baixa	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
QUI-02	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Alta	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
QUI-03	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
QUI-06	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Média	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
QUI-07	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
QUI-08	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Média	Média	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Alta (>P50)	Baixa (<P20)	Ausente	Ausente
QUI-09	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Média	Baixa	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
QUI-10	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Alta	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
S-01	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Alta	Baixa	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
S-03	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Alta	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
SQ-0001	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Alta	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
SQ-0002	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Baixa	Alta	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Baixa (<P20)	Ausente	Ausente
SQ-0003	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Alta	Baixa	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
SQ-0005	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Média	Média	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)	Ausente	Ausente
SQ-0006	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
SQ-0008	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
SQ-0010	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente

					Atributos para Análise de Relevância sob Enfoque REGIONAL (Arts. 7º e 9º, IN MMA nº 02/2017)									
					ecossistema cavernícola		Atributos relacionados à ocorrência de espécies		Atributos relacionados à espeleometria				Atributos relacionados à hidrologia	
					III	IV	I	II	I	II	III	IV	I	II
Cavernas	Litologia	Enfoque Regional	Enfoque Local	RELEVÂNCIA	Riqueza de espécies	Diversidade de espécies	Presença de espécie rara	Presença de troglóbios que não se jam considerados raros, endêmicos ou relictos	Projeção Horizontal	Área	Desnível	Volume	Presença de drenagem subterrânea	Presença de lago
					Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável	Variável
SQ-0012	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Baixa (<P20)	Ausente	Ausente
SQ-0016	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Média	Média	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Ausente	Ausente
SQ-0021	Gnaisse	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Média	Baixa	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
SQ-0026	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Alta	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
SQ-0027	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Média	Alta	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)	Ausente	Ausente
SQ-0029	Gnaisse	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Baixa	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
SQ-0032	Gnaisse	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Alta	Baixa	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
SQ-0033	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Média	Alta	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
SQ-0034	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Média	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
SQ-0035	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
SQ-0037	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
SQ-0039	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
SQ-0040	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Média	Média	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)	Ausente	Ausente
SQ-0041	Carbonática	Baixa	Significativa	RELEVÂNCIA BAIXA	Baixa	Média	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Ausente	Ausente
SQ-0044	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
SQ-0045	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Alta	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
SQ-0046	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
SQ-0047	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
SQ-0048	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
SQ-0049	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Média	Média	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
SQ-0050	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
SQ-0051	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
SQ-0052	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Média	Média	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)	Ausente	Ausente
SQ-0055	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Média	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
SQ-0057	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Baixa	Baixa	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
SQ-0058	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
SQ-0059	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Baixa	Alta	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
SQ-0060	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
W-01	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Alta	Média	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Baixa (<P20)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
W-02	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
W-03	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Média	Média	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
W-04	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
W-05	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Baixa (<P20)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
W-10	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Média	Média	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
W-11	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Média	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
W-13	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Média	Baixa	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
W-14	Carbonática	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)	Baixa (<P20)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
W-16	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA MÁXIMA	Alta	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
W-17	Carbonática	Significativa	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Baixa	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
W-18	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente
W-19	Carbonática	Significativa	Significativa	RELEVÂNCIA MÉDIA	Média	Baixa	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
W-20	Carbonática	Acentuada	Acentuada	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Média (P20<P<P50)	Ausente	Ausente
W-21	Gnaisse	Acentuada	Significativa	RELEVÂNCIA ALTA	Média	Média	Ausência	Ausência	Alta (>P50)	Alta (>P50)	Média (P20<P<P50)	Alta (>P50)	Ausente	Ausente

ANEXO XIV

DADOS BRUTOS – BIOESPELEOLOGIA (MEIO DIGITAL)

Amostra	Sigla	Filo	Classe	Subclasse	Ordem	Subordem	Infraordem	Superfamilia	Familia	Subfamilia	Gênero	Espécie	TÁXON	♂	♀	Jovens	Adultos	Indivíduos	Cavidade	Latitude (mE	ongitude (mN	na / Localida	Município	Estado	País	Data de coleta	Estação	Campanha	Setor / Ponto	Zonação	Coletores	ata da triage	Obs. Triagem	nsável pela T	ável pela Dig	roglomórico	> 1 cm	Col. Ref.	Espécie Nova	da identifica	s. Identifica	ável pela Ide	ção Deposit	Nº Tombo	LITOLOGIA	UG
9	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Argasidae	@	@	sp.1	Argasidae sp.1	0	0	0	1	1	E-07	416249	9495918	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	04-14/XII/2020	Seca	1ª	1	E	Marina B.	13-jan-21	@	Marcela T.	Érika C.	@	@	@	@	09/03/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
12	a	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Argasidae	@	@	sp.2	Argasidae sp.2	0	0	0	1	1	E-09	416233	9495925	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	04-14/XII/2020	Seca	1ª	1	E	Christie M.	13-jan-21	@	Marcela T.	Érika C.	@	@	@	@	09/03/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
12	b	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Argasidae	@	@	sp.1	Argasidae sp.1	0	0	1	0	1	E-09	416233	9495925	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	04-14/XII/2020	Seca	1ª	1	E	Christie M.	13-jan-21	@	Marcela T.	Érika C.	@	@	@	@	09/03/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
18	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Argasidae	@	@	sp.3	Argasidae sp.3	0	0	0	1	1	E-15	415967	9495952	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	04-14/XII/2020	Seca	1ª	1	E	Marina B.	21-jan-21	@	Marcela T.	Érika C.	@	@	@	@	09/03/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
29	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Argasidae	@	@	sp.2	Argasidae sp.2	0	0	0	1	1	E-16	415945	9495914	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	04-14/XII/2020	Seca	1ª	2	P	Christie M.	22-jan-21	@	Érika C.	Érika C.	@	@	@	@	09/03/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
436	a	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Ixodidae	@	@	sp.1	Ixodidae sp.1	0	0	0	1	1	N-01	414383	9496612	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	03-07/VIII/2021	Seca	2ª	1	E	Anna C.	10-ago-21	@	Érika C.	Túlio C.	@	@	@	@	23/08/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Gnaisse	ian, P. R. Sertanejo
436	b	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Argasidae	@	@	sp.1	Argasidae sp.1	0	0	0	1	1	N-01	414383	9496612	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	03-07/VIII/2021	Seca	2ª	1	E	Anna C.	10-ago-21	@	Érika C.	Túlio C.	@	@	@	@	23/08/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Gnaisse	ian, P. R. Sertanejo
207	@	Arthropoda	Malacostraca	Eumalacostrac	Isopoda	Oniscidea	@	@	Scleropactidae	@	@	sp.1	Scleropactidae sp.1	0	1	0	1	1	N-01	414383	9496612	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	P	Marcela T	25-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	@	@	CS Fernandes	@	@	Gnaisse	ian, P. R. Sertanejo
37	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Argasidae	@	@	sp.2	Argasidae sp.2	0	0	0	1	1	P-01	414985	9495838	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	04-14/XII/2020	Seca	1ª	1	E	David C.	22-jan-21	@	Érika C.	Érika C.	@	@	@	@	09/03/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
45	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Argasidae	@	@	sp.2	Argasidae sp.2	0	0	0	1	1	P-11	415281	9495820	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	04-14/XII/2020	Seca	1ª	1	E	Christie M.	30-jan-21	@	Liss G.	Érika C.	@	@	@	@	09/03/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
47	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Argasidae	@	@	sp.1	Argasidae sp.1	0	0	0	1	1	P-12	415287	9495821	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	04-14/XII/2020	Seca	1ª	1	E	David C.	30-jan-21	@	Liss G.	Érika C.	@	@	@	@	09/03/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
48	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Ixodidae	@	@	sp.1	Ixodidae sp.1	0	0	1	0	1	P-12	415287	9495821	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	04-14/XII/2020	Seca	1ª	1	E	Marina B.	30-jan-21	@	Liss G.	Érika C.	@	@	@	@	09/03/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
51	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Ixodidae	@	@	sp.1	Ixodidae sp.1	0	0	0	1	1	P-14	415245	9495865	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	04-14/XII/2020	Seca	1ª	1	E	Christie M.	30-jan-21	@	Liss G.	Érika C.	@	@	@	@	09/03/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
57	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	rombidiforme	Prostigmata	Anystina	@	@	@	@	sp.1	Anystina sp.1	0	0	0	1	1	P-16	415175	9495820	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	04-14/XII/2020	Seca	1ª	1	E	Christie M.	31-jan-21	@	Liss G.	Érika C.	@	@	@	@	09/03/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
60	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Argasidae	@	@	sp.2	Argasidae sp.2	0	0	0	1	1	P-18	415231	9495840	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	04-14/XII/2020	Seca	1ª	1	E	Marina B.	31-jan-21	@	Liss G.	Érika C.	@	@	@	@	09/03/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Igreja
94	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Argasidae	@	@	sp.1	Argasidae sp.1	0	0	0	1	1	S-03	413102	9495053	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	04-14/XII/2020	Seca	1ª	2	P	Marina B.	31-jan-21	@	Liss G.	Érika C.	@	@	@	@	09/03/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Igreja
109	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Argasidae	@	@	sp.1	Argasidae sp.1	0	0	0	1	1	W-11	413736	9495390	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	04-14/XII/2020	Seca	1ª	1	E	Marina B.	1-fev-21	@	Liss G.	Érika C.	@	@	@	@	09/03/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Igreja
128	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Ixodidae	@	@	sp.1	Ixodidae sp.1	0	0	1	0	1	W-17	413560	9495712	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	04-14/XII/2020	Seca	1ª	1	E	Christie M.	2-fev-21	@	Liss G.	Érika C.	@	@	@	@	09/03/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Igreja
131	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Argasidae	@	@	sp.2	Argasidae sp.2	0	0	1	0	1	W-18	414174	9495362	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	04-14/XII/2020	Seca	1ª	1	P	Christie M.	2-fev-21	@	Liss G.	Érika C.	@	@	@	@	09/03/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Igreja
159	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Opiliioacarida	@	@	2opiliioacaroide	Opiliioacaridae	@	@	sp.1	Opiliioacaridae sp.1	0	0	1	0	1	P-05	415088	9495825	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	09-15/I/2021	Seca	1ª	1	E	David C.	5-fev-21	@	Liss G.	Érika C.	@	@	@	@	09/03/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
175	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Argasidae	@	@	sp.2	Argasidae sp.2	0	0	0	3	3	P-08	415253	9495843	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	09-15/I/2021	Seca	1ª	5	P	Vitor C.	7-fev-21	@	Liss G.	Érika C.	@	@	@	@	09/03/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
177	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Argasidae	@	@	sp.2	Argasidae sp.2	0	0	1	0	1	P-09	415258	9495853	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	09-15/I/2021	Seca	1ª	1	P	Vitor C.	7-fev-21	@	Liss G.	Érika C.	@	@	@	@	09/03/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
178	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Argasidae	@	@	sp.2	Argasidae sp.2	0	0	0	1	1	P-09	415258	9495853	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	09-15/I/2021	Seca	1ª	2	A	David C.	7-fev-21	@	Liss G.	Érika C.	@	@	@	@	09/03/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
189	a	Arthropoda	Arachnida	Acari	Iarcoptiforme	Oribatida	@	@	@	@	@	sp.1	Oribatida sp.1	0	0	0	0	3	E-07	416249	9495918	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	E	Christie M.	24-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
189	b	Arthropoda	Arachnida	Acari	Mesostigmata	@	@	@	@	@	@	sp.1	Mesostigmata sp.1	0	0	0	0	1	E-07	416249	9495918	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	E	Christie M.	24-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
189	c	Arthropoda	Arachnida	Acari	rombidiforme	Prostigmata	Anystina	@	@	@	@	sp.1	Anystina sp.1	0	0	0	0	1	E-07	416249	9495918	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	E	Christie M.	24-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
190	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Argasidae	@	@	sp.1	Argasidae sp.1	0	0	0	0	2	E-07	416249	9495918	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	2	P	Marcela T	24-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
191	a	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Argasidae	@	@	sp.1	Argasidae sp.1	0	0	0	2	2	E-09	416233	9495925	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	E	Christie M.	24-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
191	b	Arthropoda	Arachnida	Acari	Opiliioacarida	@	@	2opiliioacaroide	Opiliioacaridae	@	@	sp.1	Opiliioacaridae sp.1	0	0	0	1	1	E-09	416233	9495925	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	E	Christie M.	24-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
194	a	Arthropoda	Arachnida	Acari	Iarcoptiforme	Oribatida	Demonomata	Galummoidea	Galummoidae	@	@	sp.1	Galumnidae sp.1	0	0	0	3	3	E-12	415820	9495916	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	E	Christie M.	24-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
194	b	Arthropoda	Arachnida	Acari	Iarcoptiforme	Oribatida	@	@	@	@	@	sp.2	Oribatida sp.2	0	0	0	1	1	E-12	415820	9495916	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	E	Christie M.	24-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
194	c	Arthropoda	Arachnida	Acari	Iarcoptiforme	Oribatida	@	@	@	@	@	sp.3	Oribatida sp.3	0	0	0	1	1	E-12	415820	9495916	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	E	Christie M.	24-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
194	d	Arthropoda	Arachnida	Acari	Mesostigmata	@	@	@	@	@	@	sp.1	Mesostigmata sp.1	0	0	0	1	1	E-12	415820	9495916	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	E	Christie M.	24-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
197	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Argasidae	@	@	sp.1	Argasidae sp.1	0	0	0	3	3	E-15	415967	9495952	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	E	Christie M.	24-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
204	a	Arthropoda	Arachnida	Acari	rombidiforme	Prostigmata	Anystina	@	@	@	@	sp.1	Anystina sp.1	0	0	0	1	1	E-16	415945	9495914	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	2	P	Christie M.	24-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
204	b	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Argasidae	@	@	sp.2	Argasidae sp.2	0	0	0	1	1	E-16	415945	9495914	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	2	P	Christie M.	24-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
204	c	Arthropoda	Arachnida	Acari	Mesostigmata	@	@	@	@	@	@	sp.3	Mesostigmata sp.3	0	0	0	1	1	E-16	415945	9495914	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	2	P	Christie M.	24-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
206	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Argasidae	@	@	sp.2	Argasidae sp.2	0	0	0	1	1	E-16	415945	9495914	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	E	Marcela T	24-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
207	@	Arthropoda	Insecta	@	Zygentoma	@	@	@	Lepismatidae	@	@	jovem	Lepismatidae jovem	0	0	1	0	1	N-01	414383	9496612	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	P	Marcela T	25-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	@	@	ine Batista Pe	@	@	Gnaisse	ian, P. R. Sertanejo
207	@	Arthropoda	Insecta	@	Neuroptera	@	@	@	Myrmeleontidae	Myrmeleontinae	@	jovem	Myrmeleontinae jovem	0	0	1	0	1	N-01	414383	9496612	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	P	Marcela T	25-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	@	@	ine Batista Pe	@	@	Gnaisse	ian, P. R. Sertanejo
208	@	Arthropoda	Insecta	@	Diptera	@	@	@	Sciaridae	@	@	sp.1	Sciaridae sp.1	0	1	0	0	1	N-01	414383	9496612	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	P	Marcela T	25-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	*	@	@	@	ine Batista Pe	@	@	Gnaisse	ian, P. R. Sertanejo
436	@	Arthropoda	Insecta	@	Diptera	@	@	@	Psychodidae	Phlebotominae	@	sp.1	Phlebotominae sp.1	0	0	0	0	1	N-01	414383	9496612	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	03-07/VIII/2021	Seca	2ª	1	E	Anna C.	10-ago-21	@	Érika C.	Túlio C.	@	@	@	@	@	@	ine Batista Pe	@	@	Gnaisse	ian, P. R. Sertanejo
213	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Mesostigmata	@	@	@	@	@	@	sp.1	Mesostigmata sp.1	0	0	1	0	1	P-01	414985	9495838	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	2	P	Marcela T	25-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
225	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Iarcoptiforme	Oribatida	Demonomata	Galummoidea	Galummoidae	@	@	sp.1	Galumnidae sp.1	0	0	0	0	1	QUI-08	413548	9495574	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	E	Christie M.	26-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Igreja
234	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Argasidae	@	@	sp.1	Argasidae sp.1	0	0	0	0	1	QUI-10	413562	9495576	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	3	P	Christie M.	26-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Igreja
237	a	Arthropoda	Arachnida	Acari	rombidiforme	Prostigmata	Eupodina	Bdelloidea	Bdellidae	@	@	sp.1	Bdellidae sp.1	0	0	0	0	1	S-01	413047	9494752	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	E	Christie M.	29-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Igreja
237	b	Arthropoda	Arachnida	Acari	Iarcoptiforme	Oribatida	@	@	@	@	@	sp.1	Oribatida sp.1	0	0	0	1	1	S-01	413047	9494752	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	E	Christie M.	29-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Igreja
240	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Argasidae	@	@	sp.1	Argasidae sp.1	0	0	0	1	1	S-03	413102	9495053	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	E	Marcela T	29-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Igreja
242	a	Arthropoda	Arachnida	Acari	rombidiforme	Prostigmata	Eupodina	Bdelloidea	Bdellidae	@	@	sp.1	Bdellidae sp.1	0	0	0	0	2	S-03	413102	9495053	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	E	Christie M.	29-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Igreja
242	b	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Ixodidae	@	@	sp.1	Ixodidae sp.1	0	0	0	0	1	S-03	413102	9495053	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	E	Christie M.	29-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Igreja
243	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Iarcoptiforme	Oribatida	@	@	@	@	@	sp.1	Oribatida sp.1	0	0	0	0	1	S-03	413102	9495053	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	3	E	Christie M.	29-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Igreja
245	a	Arthropoda	Arachnida	Acari	Iarcoptiforme	Oribatida	Demonomata	Galummoidea	Galumnidae	@	@	sp.1	Galumnidae sp.1	0	0	0	0	1	W-01	414015	9495393	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	E	Christie M.	29-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Igreja
245	b	Arthropoda	Arachnida	Acari	Mesostigmata	Antonognaspid	Gamasina	Parasitoidea	Parasitidae	@	@	sp.1	Parasitidae sp.1	0	0	0	0	1	W-01	414015	9495393	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	E	Christie M.	29-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Igreja
247	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Iarcoptiforme	Oribatida	Demonomata	Galummoidea	Galumnidae	@	@	sp.1	Galumnidae sp.1	0	0	0	0	1	W-02	413789	9495318	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	E	Christie M.	29-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Igreja
253	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Argasidae	@	@	sp.1	Argasidae sp.1	0	0	0	0	3	W-04	413835	9495376	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	E	Christie M.	29-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Igreja
260	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Ixodida	@	@	Ixodoidea	Argasidae	@	@	sp.1	Argasidae sp.1	0	0	0	0	2	W-11	413736	9495390	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	2	P	Marcela T	29-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Igreja
272	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	rombidiforme	Prostigmata	Anystina	@	@	@	@	sp.3	Anystina sp.3	0	0	0	1	1	W-16	413570	9495707	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	3	P	Marcela T	29-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Igreja
273	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Iarcoptiforme	Oribatida	Demonomata	Galummoidea	Galumnidae	@	@	sp.1	Galumnidae sp.1	0	0	0	1	1	W-16	413570	9495707	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	1	E	Christie M.	29-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Igreja
275	a	Arthropoda	Arachnida	Acari	rombidiforme	Prostigmata	Eupodina	Bdelloidea	Bdellidae	@	@	sp.1	Bdellidae sp.1	0	0	0	1	1	W-16	413570	9495707	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	2	P	Christie M.	29-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Igreja
275	b	Arthropoda	Arachnida	Acari	Mesostigmata	@	@	@	@	@	@	sp.1	Mesostigmata sp.1	0	0	0	0	1	W-16	413570	9495707	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	10-18/III/2021	Úmida	2ª	2	P	Christie M.	29-mar-21	@	Christie M.	Lelis O.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Igreja
292	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Iarcoptiforme	Oribatida	Demonomata	Galummoidea	Galumnidae	@	@	sp.1	Galumnidae sp.1	0	0	0	2	2	E-06	416251	9495930	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	22-28/III/2021	Úmida	2ª	1	P	Anna C.	1-abr-21	@	Liss G.	Suelen R.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
294	a	Arthropoda	Arachnida	Acari	Iarcoptiforme	Oribatida	@	@	@	@	@	sp.1	Oribatida sp.1	0	0	0	0	4	E-08	416242	9495936	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	22-28/III/2021	Úmida	2ª	1	E	Anna C.	1-abr-21	@	Liss G.	Suelen R.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
294	b	Arthropoda	Arachnida	Acari	rombidiforme	Prostigmata	@	@	@	@	@	sp.1	Prostigmata sp.1	0	0	0	0	5	E-08	416242	9495936	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	22-28/III/2021	Úmida	2ª	1	E	Anna C.	1-abr-21	@	Liss G.	Suelen R.	@	@	@	@	17/04/2021	@	M.S. Araújo	@	@	Carbonática	S. Canudos
296	@	Arthropoda	Arachnida	Acari	Iarcoptiforme	Oribatida	@	@	@	@	@	sp.1	Oribatida sp.1	0	0	0	1	1	E-11	416202	9495926	INB S.A	Santa Quitéria	CE	Brasil	22-28/III/2021	Úmida	2ª	1	P	Anna

| | | |

| | | |

| | | |

| | | |

| | | |

| | | |

| | | |

| | | |

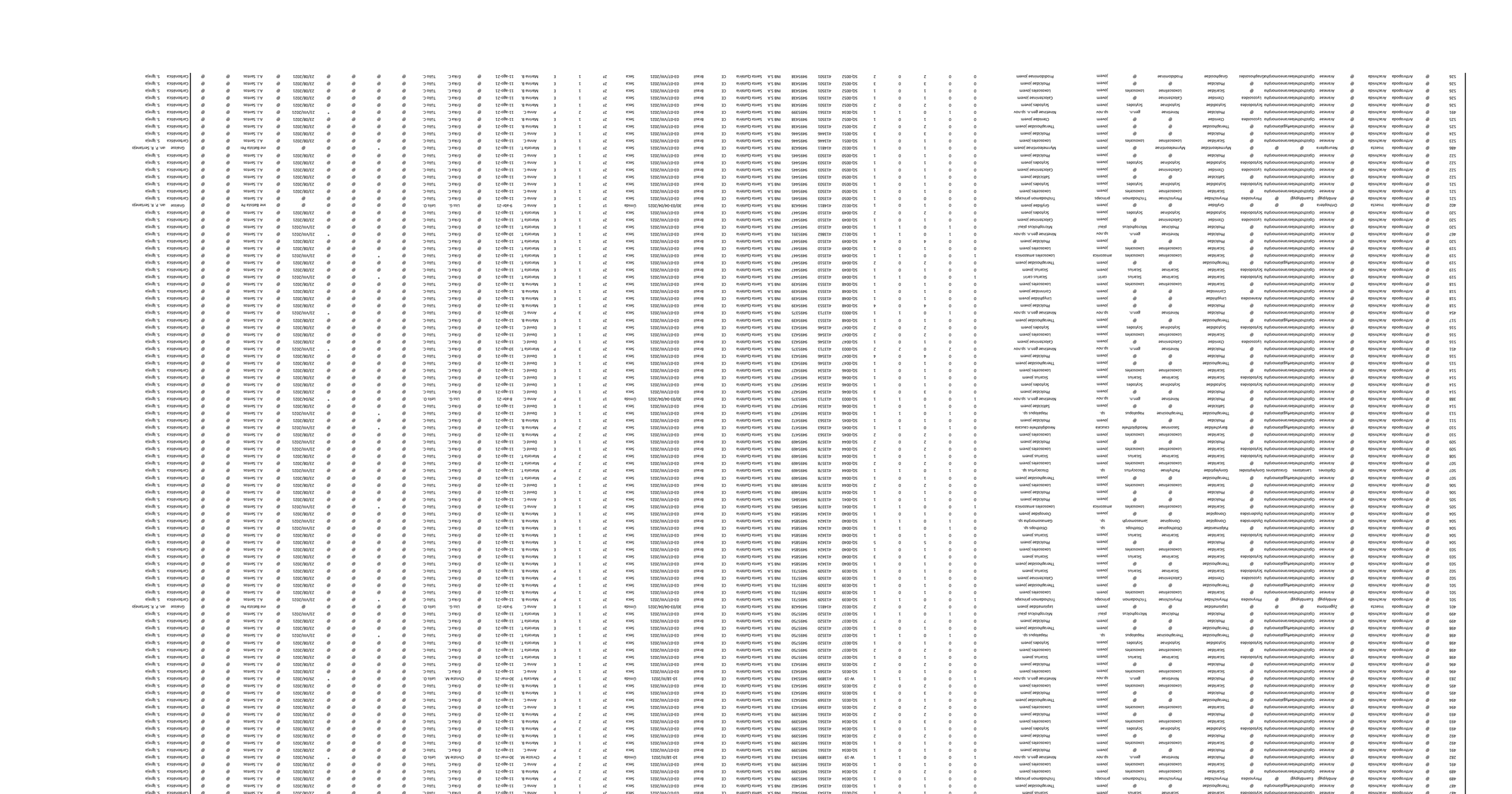
| | | |

| | | |

| | | |

| | | |

| | | |



| | | |

| | | |

| | | |

| | | |

| | | |

| | | |

| DBs | | |

| | | |

TÁXON	E-04		E-06		E-07		E-08		E-09		E-11		E-12		E-13		E-14		E-15		E-16		E-17		E-18		E-19		N-
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
ANNELIDA																													
Brinkhurstia americana																										1			
Enchytraeidae sp.1																													
Glossodrilus sp.1																													
Glossoscolecidae sp.1						1								1															
Rhinodrilus sp.1				1																									
ARTHROPODA																													
Arachnida																													
Amblypygi																													
Trichodamon princeps															1	1				1					1			1	
Araneae																													
Araneidae jovem																													
Barychelidae jovem																													
Calocteninae gen.n. sp.nov	1		1																										
Calocteninae jovem																				1	1						1		
Calocteninae sp.																													
Caponiidae jovem																													
Carapoia sp.nov			1			1											1			1	2				1				
Castianeirinae jovem																													
Corinnidae jovem																													
Corinninae jovem																						1							
Ctenidae jovem																													
Filistatidae jovem									1										1										
Gamasomorpha sp.													1							1									
Gnaphosidae jovem															2		1												
Hapalopus sp.																													
Kambiwa sp.nov	2	1													1										1		1		
Leprolochus jovem																													
Linyphiidae jovem																													
Linyphiinae sp.																													
Loxosceles amazonica																										1			1
Loxosceles jovem	4		4		3	2		1	2	2	1	1	1	6	2	1	1		6		20	23			9	2	2	1	1
Marma sp.nov																						1							
Micropholcus piaui	3									1				2											1				1
Miturgidae jovem																													
Nemesiidae jovem																							3		1				
Neodiplothele caucaia																													
Nesticodes rufipes																													
Ninetinae gen.n. sp.nov	1				1	1							1	1	1				3		1								
Nops sp.																													
Ochyrocera jovem																	1										1		
Ochyrocera sp.																										1			
Ocrepeira sp.																													
Oonopidae jovem																													
Oonopinae gen.n. sp.nov																													
Oonopinae jovem																													
Otiothops sp.																													
Philoponella sp.																					1								
Pholcidae jovem	3				11	5			4			2	6	1			4		2		17	5	2		9		4		2
Prodidominae jovem														1				1											
Prodidominae sp.			1		1																								
Salticidae jovem					1																								
Salticinae jovem																													
Salticinae sp.																													
Scytodes eleonorae																													
Scytodes jovem																													
Scytodes sp.																													
Scytodinae jovem														1		1										1			
Sicarius cariri			1	1		2						1								1		3			2	2			
Sicarius jovem	1		3	1	2	3					1		2	6	2		1		3	9	10	6	1		5	2		1	1

TÁXON	E-04		E-06		E-07		E-08		E-09		E-11		E-12		E-13		E-14		E-15		E-16		E-17		E-18		E-19		N-
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Sparassidae jovem													1																
Sparianthinae jovem						1										1													
Sparianthinae sp.			1																										
Speocera jovem																													
Speocera sp.																													
Speocera sp.nov																													
Theraphosidae jovem			1	1																1		1							
Theridiidae jovem																													
Theridiinae jovem													1																
Thomisidae jovem																													
Xeropigo crispim																													
Zodariidae jovem																						1							
Opiliones																													
Discocyrtus sp.		1								1		1										4		1		4		1	
Laniatores jovem		2						1		2				1				2		1	1	6				3		1	
Protimesius sp.																													
Palpigradi																													
Eukoeneniidae sp.																													
Pseudoscorpiones																													
Banksolpium sp.1						2																							
Cheiridium sp.1													1	1					1			1							
Ideoblothrus sp.																													
Ideoblothrus sp.1																										1			
Olpiidae jovem																													
Olpiidae sp.																													
Pachyolpium sp.1					1														1										
Progarypus sp.1	1				3	3			3	2									2	1	3					1			
Pseudochthonius sp.1													1																
Syarinidae jovem																													
Tyrannochthonius sp.1								1																		2			
Schizomida																													
Hubbardiinae jovem						2																			1	2			
Rowlandius pedrosoi																													
Scorpiones																													
Tityus stigmurus																													
Acari																													
Argasidae sp.1					1	2			1	2										3								1	
Argasidae sp.2									1												1	2							
Argasidae sp.3																			1										
Argasidae sp.5																													
Ixodidae sp.1																												1	
Mesostigmata sp.1						1								1															
Mesostigmata sp.3																						1							
Gamasina sp.1																													
Parasitidae sp.1																													
Opilioacaridae sp.1										1																			
Rhagiidae sp.1																													
Galumnidae sp.1				2										3															
Galumnidae sp.2																													
Galumnidae sp.3																													
Oribatida sp.1						3		4				1																	
Oribatida sp.2														1															
Oribatida sp.3														1															
Phthiracaridae sp.1																													
Anystidae sp.1																													
Anystina sp.1						1																1							
Anystina sp.2																													
Anystina sp.3																													
Bdellidae sp.1																													
Cunaxidae sp.1																													
Prostigmata sp.1								5																					

TÁXON	E-04		E-06		E-07		E-08		E-09		E-11		E-12		E-13		E-14		E-15		E-16		E-17		E-18		E-19		N-
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Chilopoda																													
Sphendononema guildingii																													
Diplopoda																													
Chelodesmidae sp.1																													
Paradoxosomatidae sp.1																													
Polydesmida jovem																													
Spirobolida sp.1																													
cf.Rhinocricidae sp.1																													
Spirostreptidae jovem																													
Spirostreptidae sp.1																													
Entognatha																													
Collembola																													
Cyphoderus innominatus																													
Cyphoderus similis																													
Cyphoderus sp.nov.4																						2							
Cyphoderus sp.nov.6																													
Entomobryidae sp.6																													
Pseudosinella cearensis				6						1						1		1				3							
Seirinae sp.6																													
Seirinae sp.7	1			1																									
Sminthuridae sp.2																													
Sminthuridae sp.3						1								3															
Sminthuridae sp.4																													
Diplura																													
Projapygidae jovem									1																				
Insecta																													
Archaeognatha																													
Meinertellidae jovem																													
Blattaria																													
Anaplectidae jovem						1															2								
Blattellidae jovem																						1							
Blattellidae sp.1																					1								
Holocompsinae jovem						1			1			1		1	4	2	1					3	1						
Coleoptera																													
Carabidae sp.1					3														2		2								
Carabidae sp.2																													
Carabidae sp.3																													
Chrysomelidae sp.1																													
Chrysomelidae sp.2																													
Chrysomelidae sp.3										1																			
Chrysomelidae sp.4																													
Chrysomelidae sp.5																													
Coleoptera jovem				1															2			2							
Curculionidae sp.1																													
Curculionidae sp.2																													
Dermestidae sp.1																													
Passalidae sp.1																													
Scaphidiinae sp.1																													
Scarabaeidae sp.1																			1										
Scarabaeidae sp.2																						1							
Scarabaeidae sp.3				1																									
Scydmaenidae sp.1					3	3			3	1									5	10	5	1			2	1	1		1
Scydmaenidae sp.2																													
Scydmaenidae sp.3																													
Staphylinidae sp.1																				2									
Staphylinidae sp.2																													
Steninae sp.1																								1					
Tenebrionidae jovem																													
Tenebrionidae sp.1					2	4													2	24	2	17				8			
Tenebrionidae sp.2																							1						
Tenebrionidae sp.3																										2			

TÁXON	E-04		E-06		E-07		E-08		E-09		E-11		E-12		E-13		E-14		E-15		E-16		E-17		E-18		E-19		N-
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Tenebrionidae sp.4																													
Tenebrionidae sp.5																													
Tenebrionidae sp.6																													
Dermaptera																													
Diplatyidae jovem																													
Diptera																													
Cecidomyiidae sp.1																													
Cecidomyiidae sp.2																													
Chironomidae jovem																													
Chironomidae sp.1																													
Chloropidae sp.1						14		1						1								1							
Chloropidae sp.2																													
Culex sp.1																													
Drosophilidae sp.2													1																
Empididae sp.1																													
Ephydridae sp.2																													
Faniidae sp.2																													
Lauxaniidae sp.1																													
Muscidae jovem																										1			
Muscoidea sp.																						6							
Mycetophilidae sp.1																													
Phlebotominae sp.1																					1					1			1
Phoridae sp.1																													
Phoridae sp.3																													
Pseudolynchia canariensis																													
Psychodinae sp.1																													
Sabethini sp.1																													
Sarcophagidae sp.1																													
Sciaridae sp.1																													
Embioptera																													
Archembiidae jovem																													
Pararhagadochir sp.1																													
Hemiptera																													
Auchenorrhyncha																													
Achilidae sp.1																													
Heteroptera																													
Emesinae jovem						1																							
Emesinae sp.1																													
Lygaeidae jovem																													
Reduviidae jovem														1								1							
Rhyparochrominae sp.1	1				9	1							3	1											1	1			
Triatominae sp.1																									1				
Homoptera																													
Cicadellidae sp.1																													
Cixiidae jovem																													
Delphacidae jovem					3																		1						
Fulgoromorpha jovem																													
Kinnaridae sp.1													1									1							
Hymenoptera																													
Acromyrmex sp.1																						1							
Bethylidae sp.1																					1				1				
Bethylidae sp.2																						1							
Brachymyrmex sp.1																							6	5					
Braconidae sp.1																	1				1								
Braconidae sp.2																													
Camponotus sp.1																													
Cephalotes sp.1																													
Crematogaster sp.1						1																							
Cyphomyrmex sp.1																													
Eulophidae sp.1																													
Formicidae sp.1																													

TÁXON	E-04		E-06		E-07		E-08		E-09		E-11		E-12		E-13		E-14		E-15		E-16		E-17		E-18		E-19		N-
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Formicidae sp.2																								2					
Gnamptogenys sp.1																													
Hypoponera sp.1																													
Mutillidae sp.1																													
Myrmicinae sp.																													
Neivamyrmex sp.1																													
Odontomachus sp.1																													
Pheidole sp.1			3	1	7	4	2	1						1					4	4	1	1			2			1	
Pheidole sp.2										13				5		1		9											
Rogeria sp.1									1																				
Scelionidae sp.1																													
Solenopsis sp.1								2		2									2			2							
Solenopsis sp.2																													
Strumigenys sp.1																													
Traumatomutilla sp.1																													
Wasmannia sp.1															6														
Isoptera																													
Amitermes sp.1																													
Nasutitermes sp.																													
Nasutitermes sp.1															3														2
Lepidoptera																													
Gelechioidea sp.1																													
Lepidoptera jovem				1											1														
Noctuidae sp.1																													
Noctuidae sp.2																										1			
Noctuidae sp.3																													
Noctuoidea sp.1									1		2																		
Noctuoidea sp.2																													
Noctuoidea sp.3																													
Tineidae jovem																						1							
Tineoidea sp.1																	1												
Tineoidea sp.2				1		1											1												
Tineoidea sp.3																													
Tineoidea sp.4																										1			
Neuroptera																													
Chrysopinae jovem																													
Chrysopinae sp.1													1																
Myrmeleontinae jovem													1																
Neuroptera jovem																													
Orthoptera																													
Acrididae jovem				1																									
Anostosmatidae jovem																													
Gryllidae jovem					1	1																							
Gryllidae sp.1																													
Mogoplistidae jovem																													
Phalangopsidae jovem					2								2	4		1					2					1	1		
Phalangopsidae sp.1						1																							
Phasmatodea																													
Heteronemiidae jovem																													
Psocoptera																													
Ectopsocidae sp.1																													
Liposcelididae jovem						1	1							1															
Psyllipsocidae sp.1						1																							
Psyllipsocidae sp.2																													
Psyllipsocus sp.1																							1						
Psyllipsocus sp.2										2																			
Trogiomorpha jovem																		1						1	2	1			
Zygentoma																													
Atelurinae jovem																													
Lepismatidae jovem			2		4	4		1		2		1	2	3					6			1			1	1			
MALACOSTRACA																													

TÁXON	E-04		E-06		E-07		E-08		E-09		E-11		E-12		E-13		E-14		E-15		E-16		E-17		E-18		E-19		N-
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Isopoda																													
Ctenorillo sp.1			1	1																									
Dubioniscidae sp.1										1				1															
Dubioniscus sp.1									1																				
Scleropactidae sp.1			2			1		1					1	4			1	1				5							
Stenoniscidae sp.1																					1								
Trichorhina sp.1																													
Armadillidae sp.1														1							2					1			
CHORDATA																													
Amphibia																													
Anura																													
Leptodactylus syphax																													
Rhinella diptycha																													
Rhinella granulosa																													
Aves																													
Coragyps atratus																													
Mammalia																													
Chiroptera																													
Artibeus obscurus						1													4										
Artibeus planirostris																													
Desmodus rotundus																						7			23				
Diphylla ecaudata																					3	6			1				
Furipterus horrens					11	20																							
Glossophaga soricina																													2
Glossophaga sp.																													
Lonchophylla sp.nov																													
Micronycteris microtis																													
Peropteryx macrotis																													
Peropteryx sp.																			9	8									
Trachops cirrhosus																													
Reptilia																													
Boa constrictor																													
Coleodactylus meridionalis																													
Epicrates crassus																													
Hemidactylus agrius																													
Phyllopezus pollicaris																													
Pseudoboa nigra																													
Tropidurus gr. semitaeniatus																													
Tropidurus gr. torquatus										2																			
MOLLUSCA																													
Gastropoda																													
Allopeas micra																													
Cecilioides consobrina																													
Entodina sp.																													
Happia vitrina																													
Helicina schereri																													
Lavajatus moroi		1				12		1					1	4				1		8		5				1			
Streptartemon cookeanus														1				1		4		2							
Subulina sp.																													
Sultana sultana																													
Tomigerus corrugatus																						1							

TÁXON	01	N-02		N-03		P-01		P-02		P-03		P-05		P-06/P-07		P-08		P-09		P-11		P-12		P-14		P-16		P-17	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
ANNELIDA																													
Brinkhurstia americana																													
Enchytraeidae sp.1																													
Glossodrilus sp.1																													
Glossoscolecidae sp.1									3		2		2				2		2										2
Rhinodrilus sp.1															1														
ARTHROPODA																													
Arachnida																													
Amblypygi																													
Trichodamon princeps														2	1	1													
Araneae																													
Araneidae jovem																													
Barychelidae jovem																													
Calocteninae gen.n. sp.nov										1												3		2					
Calocteninae jovem		1	1					1																					
Calocteninae sp.																													
Caponiidae jovem																													
Carapoia sp.nov		1				2						2											1				1		
Castianeirinae jovem																1													
Corinnidae jovem																													
Corinninae jovem							1		1																				
Ctenidae jovem																													
Filistatidae jovem																													
Gamasomorpha sp.																													
Gnaphosidae jovem																													
Hapalopus sp.																													
Kambiwa sp.nov	1		2		1		3						1			2						1		1					
Leprolochus jovem																										1			
Linyphiidae jovem																													
Linyphiinae sp.																													
Loxosceles amazonica										1																			
Loxosceles jovem	6	3	1	1				2		10	6	7	3	11	2	13	4	4	1	1	1	4	2	1			1	2	
Marma sp.nov			1									2								1		1				2			
Micropholcus piaui						2	1			14		3										3							
Miturgidae jovem																													
Nemesiidae jovem	1														1														
Neodiplothele caucaia																							1						
Nesticodes rufipes																													
Ninetinae gen.n. sp.nov					1					1		1		1										1					
Nops sp.													1																
Ochyrocera jovem									1																				
Ochyrocera sp.														1						1									
Ocrepeira sp.																													
Oonopidae jovem																													
Oonopinae gen.n. sp.nov																				1									
Oonopinae jovem									1											1			1						
Otiothops sp.																													
Philoponella sp.																													
Pholcidae jovem	1	7	1	3	2	2	2	3		1	3	1		8	1	3				8	1	4	1	6		2	1		
Prodidominae jovem																													
Prodidominae sp.								1						1	1						1								
Salticidae jovem						1																		1					
Salticinae jovem																													
Salticinae sp.																													
Scytodes eleonorae																													
Scytodes jovem								1														2				1			
Scytodes sp.																1													
Scytodinae jovem																													
Sicarius cariri						1			1					1				1					1						
Sicarius jovem	5	1		2	1	2	1			2	3	1		4	1	3	1	7	1			2		2					

TÁXON	01	N-02		N-03		P-01		P-02		P-03		P-05		P-06/P-07		P-08		P-09		P-11		P-12		P-14		P-16		P-17	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Sparassidae jovem																													
Sparianthinae jovem																													
Sparianthinae sp.																													
Speocera jovem																													
Speocera sp.																													
Speocera sp.nov																													
Theraphosidae jovem		1				1	2	1			1			1	1							1			1				
Theridiidae jovem									1																				
Theridiinae jovem														1				1											
Thomisidae jovem																													
Xeropigo crispim																													
Zodariidae jovem																													
Opiliones																													
Discocyrtus sp.										2		2		2		1	2		1				1						
Laniatores jovem														2			6	1	1		3		2						
Protimesius sp.																		2											
Palpigradi																													
Eukoeneniidae sp.																							1						
Pseudoscorpiones																													
Banksolpium sp.1																													
Cheiridium sp.1																													
Ideoblothrus sp.																													
Ideoblothrus sp.1			2									1																	
Olpiidae jovem					1											1													
Olpiidae sp.																													
Pachyolpium sp.1						4				1		1		2		1				1		3							
Progarypus sp.1			1			1				1		3		1	1					1		3		1					
Pseudochthonius sp.1																													
Syarinidae jovem																													
Tyrannochthonius sp.1							2		2				1		1		2												
Schizomida																													
Hubbardiinae jovem			1										1				1						1						
Rowlandius pedrosoi													1			2	4		2										
Scorpiones																													
Tityus stigmurus																													
Acari																													
Argasidae sp.1					1												2					1							
Argasidae sp.2				1		1										3		2		1									
Argasidae sp.3																													
Argasidae sp.5		1																											
Ixodidae sp.1				1																		1		1					
Mesostigmata sp.1					1		1																						
Mesostigmata sp.3																													
Gamasina sp.1																													
Parasitidae sp.1																													
Opilioacaridae sp.1					1							1																	
Rhagiidae sp.1																													
Galumnidae sp.1					1																		1						
Galumnidae sp.2																													
Galumnidae sp.3																													
Oribatida sp.1																	1						1						
Oribatida sp.2																													
Oribatida sp.3																													
Phthiracaridae sp.1																													
Anystidae sp.1														3															
Anystina sp.1																										1			
Anystina sp.2																													
Anystina sp.3																													
Bdellidae sp.1																													
Cunaxidae sp.1																							1						
Prostigmata sp.1																													

TÁXON	01	N-02		N-03		P-01		P-02		P-03		P-05		P-06/P-07		P-08		P-09		P-11		P-12		P-14		P-16		P-17	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Chilopoda																													
Sphendononema guildingii																				1									
Diplopoda																													
Chelodesmidae sp.1																													
Paradoxosomatidae sp.1																													
Polydesmida jovem																													
Spirobolida sp.1																													
cf.Rhinocricidae sp.1																										2			
Spirostreptidae jovem																													
Spirostreptidae sp.1																													
Entognatha																													
Collembola																													
Cyphoderus innominatus																													
Cyphoderus similis																								1					
Cyphoderus sp.nov.4																													
Cyphoderus sp.nov.6																		1											
Entomobryidae sp.6																													
Pseudosinella cearensis								2																					
Seirinae sp.6			1																										
Seirinae sp.7														1								1		2					
Sminthuridae sp.2																							1						
Sminthuridae sp.3																													
Sminthuridae sp.4																													
Diplura																													
Projapygidae jovem							2																1						
Insecta																													
Archaeognatha																													
Meinertellidae jovem			2																										
Blattaria																													
Anaplectidae jovem			1								1							2				1							
Blattellidae jovem																													
Blattellidae sp.1																1													
Holocompsinae jovem					2		3		4		4					4			1										
Coleoptera																													
Carabidae sp.1		1				2						1				1	1												
Carabidae sp.2																													
Carabidae sp.3																													
Chrysomelidae sp.1																													
Chrysomelidae sp.2											1																		
Chrysomelidae sp.3																													
Chrysomelidae sp.4																													
Chrysomelidae sp.5																													
Coleoptera jovem																													
Curculionidae sp.1																													
Curculionidae sp.2																													
Dermestidae sp.1																													
Passalidae sp.1																	1												
Scaphidiinae sp.1																												1	
Scarabaeidae sp.1											1					1			3										
Scarabaeidae sp.2																													
Scarabaeidae sp.3															1														
Scydmaenidae sp.1	1	4				2	1	1				2		3						2		4				1		1	
Scydmaenidae sp.2													1																
Scydmaenidae sp.3																													
Staphylinidae sp.1					1			2															3						
Staphylinidae sp.2							3				1																		
Steninae sp.1							1																						
Tenebrionidae jovem							1	1																					
Tenebrionidae sp.1										2																			
Tenebrionidae sp.2																													
Tenebrionidae sp.3																													

TÁXON	01	N-02		N-03		P-01		P-02		P-03		P-05		P-06/P-07		P-08		P-09		P-11		P-12		P-14		P-16		P-17	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Tenebrionidae sp.4																									1				
Tenebrionidae sp.5																													
Tenebrionidae sp.6																													
Dermaptera																													
Diplatyidae jovem																													
Diptera																													
Cecidomyiidae sp.1																													
Cecidomyiidae sp.2																									2				
Chironomidae jovem																													
Chironomidae sp.1																													
Chloropidae sp.1									2																				
Chloropidae sp.2																													
Culex sp.1																													
Drosophilidae sp.2																													
Empididae sp.1																													
Ephydridae sp.2																													
Faniidae sp.2																													
Lauxaniidae sp.1																													
Muscidae jovem																													
Muscoidea sp.																													
Mycetophilidae sp.1																													
Phlebotominae sp.1			1		3												2		1										
Phoridae sp.1																				1									
Phoridae sp.3																													
Pseudolynchia canariensis																													
Psychodinae sp.1												1																	
Sabethini sp.1																													
Sarcophagidae sp.1																													
Sciaridae sp.1	1																												
Embioptera																													
Archembiidae jovem																										1			
Pararhagadochir sp.1																													
Hemiptera																													
Auchenorrhyncha																													
Achilidae sp.1																													
Heteroptera																													
Emesinae jovem																													
Emesinae sp.1																													
Lygaeidae jovem																													
Reduviidae jovem																													
Rhyparochrominae sp.1																													
Triatominae sp.1																													
Homoptera																													
Cicadellidae sp.1																													
Cixiidae jovem																													
Delphacidae jovem																													
Fulgoromorpha jovem																													
Kinnaridae sp.1																													
Hymenoptera																													
Acromyrmex sp.1								2		1																		1	
Bethylidae sp.1																													
Bethylidae sp.2																													
Brachymyrmex sp.1					1							1		1	3		2			4	2	2	1	1	1				
Braconidae sp.1									1		1							1					1	1					
Braconidae sp.2																													
Camponotus sp.1																						1							
Cephalotes sp.1					2																								
Crematogaster sp.1																							1						
Cyphomyrmex sp.1																													
Eulophidae sp.1																						1							
Formicidae sp.1																													

TÁXON	01	N-02		N-03		P-01		P-02		P-03		P-05		P-06/P-07		P-08		P-09		P-11		P-12		P-14		P-16		P-17	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Formicidae sp.2															1														
Gnamptogenys sp.1							1																						
Hypoponera sp.1																													
Mutillidae sp.1																													
Myrmicinae sp.						3																							
Neivamyrmex sp.1																													
Odontomachus sp.1																													
Pheidole sp.1	4		4							2	3										3	1				2			
Pheidole sp.2									3																				
Rogeria sp.1																													
Scelionidae sp.1																													
Solenopsis sp.1			1																	1		1	2			5	1		
Solenopsis sp.2																													
Strumigenys sp.1									1																				
Traumatomutilla sp.1																													
Wasmannia sp.1													1																
Isoptera																													
Amitermes sp.1																													
Nasutitermes sp.							2																						
Nasutitermes sp.1				8										13															
Lepidoptera																													
Gelechioidea sp.1																						1							
Lepidoptera jovem																		1						1			1		
Noctuidae sp.1			1																										
Noctuidae sp.2							1																						
Noctuidae sp.3																													
Noctuoidea sp.1								2		3												1							
Noctuoidea sp.2																													
Noctuoidea sp.3																													
Tineidae jovem																													
Tineoidea sp.1														2				1						1					
Tineoidea sp.2																													
Tineoidea sp.3																				1									
Tineoidea sp.4																													
Neuroptera																													
Chrysopinae jovem						1		1						1								1							
Chrysopinae sp.1																						2							
Myrmeleontinae jovem	1									1																			
Neuroptera jovem																													
Orthoptera																													
Acrididae jovem																													
Anostosmatidae jovem																													
Gryllidae jovem			2				1						1											1				2	
Gryllidae sp.1																													
Mogoplistidae jovem																													
Phalangopsidae jovem												1				1	1		2					3					
Phalangopsidae sp.1							2							1				3								2			
Phasmatodea																													
Heteronemiidae jovem																													
Psocoptera																													
Ectopsocidae sp.1																													
Liposcelididae jovem																								1					
Psyllipsocidae sp.1																													
Psyllipsocidae sp.2																													
Psyllipsocus sp.1																													
Psyllipsocus sp.2																								2					
Trogiomorpha jovem																													
Zygentoma																													
Atelurinae jovem													1					1											
Lepismatidae jovem	1	2	3			3																							
MALACOSTRACA																													

TÁXON	01		N-02		N-03		P-01		P-02		P-03		P-05		P-06/P-07		P-08		P-09		P-11		P-12		P-14		P-16		P-17	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Isopoda																															
Ctenorillo sp.1																							1								
Dubioniscidae sp.1																							1								
Dubioniscus sp.1																					1										
Scleropactidae sp.1	1						5			2	2							1				1	1					2			
Stenoniscidae sp.1																															
Trichorhina sp.1																			1												
Armadillidae sp.1									2																						
CHORDATA																															
Amphibia																															
Anura																															
Leptodactylus syphax																	1	1	1	5											
Rhinella diptycha									7								1	1													
Rhinella granulosa																		1	1	1											
Aves																															
Coragyps atratus																															
Mammalia																															
Chiroptera																															
Artibeus obscurus																															
Artibeus planirostris																															
Desmodus rotundus																															
Diphylla ecaudata																			2												
Furipterus horrens																															
Glossophaga soricina																															
Glossophaga sp.	8																														
Lonchophylla sp.nov																															
Micronycteris microtis				3	3																										
Peropteryx macrotis																															
Peropteryx sp.						2	19	3	3	4		4																			
Trachops cirrhosus																															
Reptilia																															
Boa constrictor										1																					
Coleodactylus meridionalis																															
Epicrates crassus																															
Hemidactylus agrius																															
Phyllopezus pollicaris					1																										
Pseudoboa nigra																	1														
Tropidurus gr. semitaeniatus																													1		
Tropidurus gr. torquatus	1																						1								
MOLLUSCA																															
Gastropoda																															
Allopeas micra					4																										
Cecilioides consobrina																															
Entodina sp.																															
Happia vitrina																															
Helicina schereri																							1								
Lavajatus moroi							6		1		1	2	3				1										2		1		
Streptartemon cookeanus							3		1		2		1					1		1			1		1		2				
Subulina sp.					1																										
Sultana sultana																															
Tomigerus corrugatus																															

TÁXON	P-18		QUI-01		QUI-02		QUI-03		QUI-06		QUI-07		QUI-08		QUI-09		QUI-10		S-01		S-03		SQ-0001		SQ-0002		SQ-0003		SQ-0
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
ANNELIDA																													
Brinkhurstia americana																						1							
Enchytraeidae sp.1																								1					
Glossodrilus sp.1																													
Glossoscolecidae sp.1																													
Rhinodrilus sp.1																													
ARTHROPODA																													
Arachnida																													
Amblypygi																													
Trichodamon princeps													1		1					1			4	1		1	2	1	
Araneae																													
Araneidae jovem																													
Barychelidae jovem																													1
Calocteninae gen.n. sp.nov																													
Calocteninae jovem		1																			1								
Calocteninae sp.																													
Caponiidae jovem	1												1																
Carapoia sp.nov															1						1	3	2	2					2
Castianeirinae jovem	1																												
Corinnidae jovem																							1						
Corinninae jovem																			1		1								
Ctenidae jovem																													
Filistatidae jovem																				1									
Gamasomorpha sp.																				1		1							
Gnaphosidae jovem																													
Hapalopus sp.																													
Kambiwa sp.nov	3	1		1					1			1		1							1							1	
Leprolochus jovem																													
Linyphiidae jovem																							1						
Linyphiinae sp.																													
Loxosceles amazonica																						2	3				3		
Loxosceles jovem	1		3	2	1						3		1	3	3	2	2	6	2		16	4	7	3			13	3	
Marma sp.nov		1				1	1											2			1								2
Micropholcus piaui													3			1	5	2					2			1	4		1
Miturgidae jovem																													
Nemesiidae jovem	2	1																			5								
Neodiplothele caucaia																													
Nesticodes rufipes																			1		3								
Ninetinae gen.n. sp.nov									1		1				1	1		1			3	2					3	1	
Nops sp.																													
Ochyrocera jovem				2																									
Ochyrocera sp.																											1		
Ocrepeira sp.																													
Oonopidae jovem																													
Oonopinae gen.n. sp.nov																													
Oonopinae jovem	1																												
Otiothops sp.	1																												
Philoponella sp.																													
Pholcidae jovem	5		2		2		2		10		2	1		5		12	3	3	7	2	20	8	5	1	1		31	2	7
Prodidominae jovem														1										1			1		
Prodidominae sp.																													
Salticidae jovem																													
Salticinae jovem				1																									
Salticinae sp.																					1								
Scytodes eleonorae																						3							
Scytodes jovem			1										1				1		2		3		1						2
Scytodes sp.																													
Scytodinae jovem																													
Sicarius cariri								1										1									2		
Sicarius jovem	1		2			1			2		1						4	2	10	6	61	23	1	3			8	1	

TÁXON	P-18		QUI-01		QUI-02		QUI-03		QUI-06		QUI-07		QUI-08		QUI-09		QUI-10		S-01		S-03		SQ-0001		SQ-0002		SQ-0003		SQ-0
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Sparassidae jovem																													
Sparianthinae jovem																													
Sparianthinae sp.																													
Speocera jovem																													
Speocera sp.																					3								
Speocera sp.nov																													
Theraphosidae jovem		1		1		1		1			1					1	1	2		1	3	1	1				1		
Theridiidae jovem																							1	1			9		
Theridiinae jovem																			1		1								
Thomisidae jovem																													
Xeropigo crispim	1																				1								
Zodariidae jovem																													
Opiliones																													
Discocyrtus sp.						4		1		2	1				1	1		2				3	2	1				1	
Laniatores jovem				2		2		2		1								1					1					1	
Protimesius sp.																							1						
Palpigradi																													
Eukoeneniidae sp.																													
Pseudoscorpiones																													
Banksolpium sp.1																													
Cheiridium sp.1																													
Ideoblothrus sp.																													
Ideoblothrus sp.1				1						2																			
Olpiidae jovem	1						1	1											2								1		
Olpiidae sp.																													
Pachyolpium sp.1					2				6		2						2				5	2							
Progarypus sp.1	1		1										2		1			1			10		1				8	1	
Pseudochthonius sp.1																													
Syarinidae jovem																													
Tyrannochthonius sp.1				1														1				1		2					
Schizomida																													
Hubbardiinae jovem																								2					
Rowlandius pedrosoi																						2							
Scorpiones																													
Tityus stigmurus																													
Acari																													
Argasidae sp.1																		1			1	1	2				1		
Argasidae sp.2	1																												
Argasidae sp.3																													
Argasidae sp.5																													
Ixodidae sp.1																						1						1	
Mesostigmata sp.1																												1	
Mesostigmata sp.3																													
Gamasina sp.1																													
Parasitidae sp.1																													
Opilioacaridae sp.1																													
Rhagiidae sp.1																								1					
Galumnidae sp.1														1										5					
Galumnidae sp.2																								8					
Galumnidae sp.3																								1					
Oribatida sp.1																			1			1							
Oribatida sp.2								11																					
Oribatida sp.3																													
Phthiracaridae sp.1																													
Anystidae sp.1																													
Anystina sp.1																													
Anystina sp.2																													
Anystina sp.3																													
Bdellidae sp.1										1									1			2							
Cunaxidae sp.1																													
Prostigmata sp.1																													

TÁXON	P-18		QUI-01		QUI-02		QUI-03		QUI-06		QUI-07		QUI-08		QUI-09		QUI-10		S-01		S-03		SQ-0001		SQ-0002		SQ-0003		SQ-(
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Chilopoda																													
Sphendononema guildingii																					1								
Diplopoda																													
Chelodesmidae sp.1																													
Paradoxosomatidae sp.1																													
Polydesmida jovem																													
Spirobolida sp.1																									1				
cf.Rhinocricidae sp.1	2																												
Spirostreptidae jovem																													
Spirostreptidae sp.1																													
Entognatha																													
Collembola																													
Cyphoderus innominatus																													
Cyphoderus similis																	4						1						
Cyphoderus sp.nov.4																													
Cyphoderus sp.nov.6																												1	
Entomobryidae sp.6																											1		
Pseudosinella cearensis							1										4						3						
Seirinae sp.6																													
Seirinae sp.7	4	1																			4			1					
Sminthuridae sp.2																													
Sminthuridae sp.3													1						3										
Sminthuridae sp.4											1						1												
Diplura																													
Projapygidae jovem		1					1								1									2					
Insecta																													
Archaeognatha																													
Meinertellidae jovem															1				8			5							
Blattaria																													
Anaplectidae jovem	2																		2	1	1						1		
Blattellidae jovem																													
Blattellidae sp.1																												1	
Holocompsinae jovem							1	1							1	1	1		2			1	4						2
Coleoptera																													
Carabidae sp.1				1											3					2		2					3		
Carabidae sp.2																				1									
Carabidae sp.3																					1								
Chrysomelidae sp.1																													
Chrysomelidae sp.2																													
Chrysomelidae sp.3																													
Chrysomelidae sp.4																													
Chrysomelidae sp.5																													
Coleoptera jovem																	1												
Curculionidae sp.1																													
Curculionidae sp.2																							1						
Dermestidae sp.1																1													
Passalidae sp.1																													
Scaphidiinae sp.1																								1					
Scarabaeidae sp.1																						1							
Scarabaeidae sp.2																													
Scarabaeidae sp.3													1																
Scydmaenidae sp.1	1	1					1				3					2	2				3	1	3			2	3		1
Scydmaenidae sp.2																													
Scydmaenidae sp.3																													
Staphylinidae sp.1		1			4								2	2															
Staphylinidae sp.2																			1			2							1
Steninae sp.1																													
Tenebrionidae jovem																													
Tenebrionidae sp.1																				14		2							
Tenebrionidae sp.2																													
Tenebrionidae sp.3																													

TÁXON	P-18		QUI-01		QUI-02		QUI-03		QUI-06		QUI-07		QUI-08		QUI-09		QUI-10		S-01		S-03		SQ-0001		SQ-0002		SQ-0003		SQ-(
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Tenebrionidae sp.4																													
Tenebrionidae sp.5																											1		
Tenebrionidae sp.6																													
Dermaptera																													
Diplatyidae jovem																													
Diptera																													
Cecidomyiidae sp.1																													
Cecidomyiidae sp.2																						1			1				
Chironomidae jovem																							3						
Chironomidae sp.1																						1							
Chloropidae sp.1																	2												
Chloropidae sp.2																													
Culex sp.1																													
Drosophilidae sp.2																													
Empididae sp.1																			1										
Ephydridae sp.2																	2												
Faniidae sp.2																													
Lauxaniidae sp.1																													
Muscidae jovem																													
Muscoidea sp.																						1						1	
Mycetophilidae sp.1																													
Phlebotominae sp.1																													
Phoridae sp.1																			1	1									
Phoridae sp.3																													
Pseudolynchia canariensis																													
Psychodinae sp.1																													
Sabethini sp.1																													
Sarcophagidae sp.1																				1									
Sciaridae sp.1																				1		1							
Embioptera																													
Archembiidae jovem								1		2																			
Pararhagadochir sp.1							1													1									
Hemiptera																													
Auchenorrhyncha																													
Achilidae sp.1																													
Heteroptera																													
Emesinae jovem								1																					
Emesinae sp.1																									1				
Lygaeidae jovem							1			1																	1		
Reduviidae jovem												1										1							
Rhyparochrominae sp.1											1						2												
Triatominae sp.1																		1											
Homoptera																													
Cicadellidae sp.1																													
Cixiidae jovem		1							1																				
Delphacidae jovem																													
Fulgoromorpha jovem							1								1														
Kinnaridae sp.1																													
Hymenoptera																													
Acromyrmex sp.1																					6								
Bethylidae sp.1																													
Bethylidae sp.2																													
Brachymyrmex sp.1	4	5															5	2											
Braconidae sp.1																			1		1								
Braconidae sp.2																													
Camponotus sp.1																													
Cephalotes sp.1																													
Crematogaster sp.1																													
Cyphomyrmex sp.1																													
Eulophidae sp.1																													
Formicidae sp.1																													

TÁXON	P-18		QUI-01		QUI-02		QUI-03		QUI-06		QUI-07		QUI-08		QUI-09		QUI-10		S-01		S-03		SQ-0001		SQ-0002		SQ-0003		SQ-(
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Formicidae sp.2																													
Gnamptogenys sp.1																													
Hypoponera sp.1								2																					
Mutillidae sp.1																													
Myrmicinae sp.																													
Neivamyrmex sp.1																			1										
Odontomachus sp.1																					1								
Pheidole sp.1			1				3						1	2			2	1	4		5	3							1
Pheidole sp.2								1		1									2										
Rogeria sp.1																													
Scelionidae sp.1										1																			
Solenopsis sp.1			1									1						5	2	1	18	3							
Solenopsis sp.2			2																										
Strumigenys sp.1																													
Traumatomutilla sp.1																													
Wasmannia sp.1																									1				
Isoptera																													
Amitermes sp.1																													
Nasutitermes sp.										1									18	1	1						1		
Nasutitermes sp.1					4								8										7						
Lepidoptera																													
Gelechioidea sp.1	1																												
Lepidoptera jovem																								1					
Noctuidae sp.1																													
Noctuidae sp.2			1	1																									
Noctuidae sp.3																													
Noctuoidea sp.1																							2						5
Noctuoidea sp.2																													
Noctuoidea sp.3																													
Tineidae jovem															1														
Tineoidea sp.1																													
Tineoidea sp.2																											2		
Tineoidea sp.3													1																
Tineoidea sp.4																													
Neuroptera																													
Chrysopinae jovem																	1												
Chrysopinae sp.1																					1								
Myrmeleontinae jovem																					7								
Neuroptera jovem																													
Orthoptera																													
Acrididae jovem																													
Anostosmatidae jovem																													
Gryllidae jovem	2								1		1		2										1						
Gryllidae sp.1																													
Mogoplistidae jovem																			2										
Phalangopsidae jovem	1				1						1				1				2	1	5		7	2	1		2		2
Phalangopsidae sp.1									1									1										1	
Phasmatodea																													
Heteronemiidae jovem																													
Psocoptera																													
Ectopsocidae sp.1																													
Liposcelididae jovem																											1		
Psyllipsocidae sp.1																													
Psyllipsocidae sp.2																			1										
Psyllipsocus sp.1																													
Psyllipsocus sp.2																					1								
Trogiomorpha jovem																							1				1		
Zygentoma																													
Atelurinae jovem								1																					
Lepismatidae jovem														1		1	1	3	7	1								1	
MALACOSTRACA																													

TÁXON	P-18		QUI-01		QUI-02		QUI-03		QUI-06		QUI-07		QUI-08		QUI-09		QUI-10		S-01		S-03		SQ-0001		SQ-0002		SQ-0003		SQ-(
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Isopoda																													
Ctenorillo sp.1																													
Dubioniscidae sp.1													1				1		3										
Dubioniscus sp.1																													
Scleropactidae sp.1			2						1										1	2	2	1	1	3			1	1	
Stenoniscidae sp.1																							1						
Trichorhina sp.1																													
Armadillidae sp.1																						5						1	
CHORDATA																													
Amphibia																													
Anura																													
Leptodactylus syphax																							3						
Rhinella diptycha																													
Rhinella granulosa																													
Aves																													
Coragyps atratus																													
Mammalia																													
Chiroptera																													
Artibeus obscurus																													
Artibeus planirostris																													
Desmodus rotundus																							1						
Diphylla ecaudata																						1	2	4					
Furipterus horrens			21																	53	14	61		41			30	53	
Glossophaga soricina																													
Glossophaga sp.																						7							
Lonchophylla sp.nov																													
Micronycteris microtis																												6	
Peropteryx macrotis																				70									
Peropteryx sp.	4												1						31	70	3	12		20			2		
Trachops cirrhosus																													
Reptilia																													
Boa constrictor																													
Coleodactylus meridionalis																													
Epicrates crassus																							1						
Hemidactylus agrius																					1								
Phyllopezus pollicaris		1																									1		
Pseudoboa nigra																													
Tropidurus gr. semitaeniatus	1																												
Tropidurus gr. torquatus																													
MOLLUSCA																													
Gastropoda																													
Allopeas micra																						1							
Cecilioides consobrina																													
Entodina sp.													2																
Happia vitrina																						1							
Helicina schereri																													
Lavajatus moroi			1		3		1		1	1							3					3	1						
Streptartemon cookeanus					2		1								1		2					1							
Subulina sp.																													
Sultana sultana																													
Tomigerus corrugatus																													

TÁXON	005	SQ-0006		SQ-0008		SQ-0010		SQ-0012		SQ-0016		SQ-0021		SQ-0026		SQ-0027		SQ-0029		SQ-0032		SQ-0033		SQ-0034		SQ-0035		SQ-0037	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
ANNELIDA																													
Brinkhurstia americana															1														
Enchytraeidae sp.1																													
Glossodrilus sp.1																													
Glossoscolecidae sp.1																													
Rhinodrilus sp.1																													
ARTHROPODA																													
Arachnida																													
Amblypygi																													
Trichodamon princeps						1										1		1						1	1	1			
Araneae																													
Araneidae jovem										1																			
Barychelidae jovem						1																			1				
Calocteninae gen.n. sp.nov																													
Calocteninae jovem				2		2								1															
Calocteninae sp.												1																	
Caponiidae jovem																													
Carapoia sp.nov				1		2								1											1				
Castianeirinae jovem																													
Corinnidae jovem								1		1						1													
Corinninae jovem																													
Ctenidae jovem																													
Filistatidae jovem												1																	
Gamasomorpha sp.														1															
Gnaphosidae jovem					1																								
Hapalopus sp.						1																						1	
Kambiwa sp.nov							1							1	4		1				1				1				
Leprolochus jovem																													
Linyphiidae jovem																													
Linyphiinae sp.															1														
Loxosceles amazonica										1				2	1														
Loxosceles jovem	1	3		1	1	1	1					1		5	2			1		2	2		1	7	1	5	3	2	1
Marma sp.nov								1				1		2						1						1		1	
Micropholcus piaui				1									1															1	
Miturgidae jovem				1																									
Nemesiidae jovem																													
Neodiplothele caucaia																													
Nesticodes rufipes																													
Ninetinae gen.n. sp.nov								1				2						1						1					
Nops sp.																													
Ochyrocera jovem																													
Ochyrocera sp.																													
Ocrepeira sp.																													
Oonopidae jovem					1																		2						
Oonopinae gen.n. sp.nov																													
Oonopinae jovem																													
Otiothops sp.																													
Philoponella sp.																													
Pholcidae jovem		6		5	1	5	1	1		1		6		8	3	1		9		6			1	5		5		7	
Prodidominae jovem			1																										
Prodidominae sp.																													
Salticidae jovem						2				1				1		1													
Salticinae jovem																	1												
Salticinae sp.																													
Scytodes eleonorae												1																	
Scytodes jovem	1			4		1		1		1				5				2						1				1	
Scytodes sp.																													
Scytodinae jovem															3						1				1				
Sicarius cariri				1																1		1	1				1		
Sicarius jovem		1	1	2	1		1	3	1	2		3		3	3	1		3		3	1	1			1			1	

TÁXON	005	SQ-0006		SQ-0008		SQ-0010		SQ-0012		SQ-0016		SQ-0021		SQ-0026		SQ-0027		SQ-0029		SQ-0032		SQ-0033		SQ-0034		SQ-0035		SQ-0037	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Sparassidae jovem																													
Sparianthinae jovem																													
Sparianthinae sp.																													
Speocera jovem														1															
Speocera sp.																													
Speocera sp.nov																													
Theraphosidae jovem				1								1	2	1			1	1			1				1	1	1		
Theridiidae jovem				1		1		2					1	1															
Theridiinae jovem																													
Thomisidae jovem																													
Xeropigo crispim																													
Zodariidae jovem												1																	
Opiliones																													
Discocyrtus sp.							1							2										1		1			1
Laniatores jovem					1		2									1								1		1			
Protimesius sp.																													
Palpigradi																													
Eukoeneniidae sp.																													
Pseudoscorpiones																													
Banksolpium sp.1				1																		1							
Cheiridium sp.1																													
Ideoblothrus sp.																													
Ideoblothrus sp.1			2				2																						
Olpiidae jovem													1	1			2				1					1			
Olpiidae sp.																													
Pachyolpium sp.1													2												1				
Progarypus sp.1																							1		1		1		
Pseudochthonius sp.1																													
Syarinidae jovem																													
Tyrannochthonius sp.1														1		1													
Schizomida																													
Hubbardiinae jovem														2															
Rowlandius pedrosoi																													
Scorpiones																													
Tityus stigmurus																													
Acari																													
Argasidae sp.1																				1									
Argasidae sp.2																													
Argasidae sp.3																													
Argasidae sp.5																													
Ixodidae sp.1				2										1															
Mesostigmata sp.1			1																										
Mesostigmata sp.3																													
Gamasina sp.1																													
Parasitidae sp.1																													
Opilioacaridae sp.1					1	1																							
Rhagiidae sp.1														3															
Galumnidae sp.1					2																	1							
Galumnidae sp.2																													
Galumnidae sp.3																													
Oribatida sp.1																													
Oribatida sp.2																													
Oribatida sp.3																													
Phthiracaridae sp.1														1															
Anystidae sp.1																										1			
Anystina sp.1																2													
Anystina sp.2			2																								1		
Anystina sp.3																													
Bdellidae sp.1					1																1								
Cunaxidae sp.1																													
Prostigmata sp.1																													

TÁXON	005	SQ-0006		SQ-0008		SQ-0010		SQ-0012		SQ-0016		SQ-0021		SQ-0026		SQ-0027		SQ-0029		SQ-0032		SQ-0033		SQ-0034		SQ-0035		SQ-0037	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Chilopoda																													
Sphendononema guildingii																													
Diplopoda																													
Chelodesmidae sp.1																													
Paradoxosomatidae sp.1														6															
Polydesmida jovem																													
Spirobolida sp.1				1						1														1		1			
cf.Rhinocricidae sp.1																													
Spirostreptidae jovem																						1							
Spirostreptidae sp.1																													
Entognatha																													
Collembola																													
Cyphoderus innominatus																													
Cyphoderus similis																													
Cyphoderus sp.nov.4																													
Cyphoderus sp.nov.6																													
Entomobryidae sp.6																													
Pseudosinella cearensis							1																						
Seirinae sp.6																													
Seirinae sp.7				1					1																				
Sminthuridae sp.2															1														
Sminthuridae sp.3																													
Sminthuridae sp.4																													
Diplura																													
Projapygidae jovem															1				2										
Insecta																													
Archaeognatha																													
Meinertellidae jovem									2		1						1												
Blattaria																													
Anaplectidae jovem																													
Blattellidae jovem												1		1															
Blattellidae sp.1																													
Holocompsinae jovem				1																									
Coleoptera																													
Carabidae sp.1																				1			2						
Carabidae sp.2																													
Carabidae sp.3																													
Chrysomelidae sp.1																					1								
Chrysomelidae sp.2																													
Chrysomelidae sp.3																													
Chrysomelidae sp.4														1															
Chrysomelidae sp.5												1																	
Coleoptera jovem					1																								
Curculionidae sp.1																													
Curculionidae sp.2																													
Dermestidae sp.1																													
Passalidae sp.1																													
Scaphidiinae sp.1																													
Scarabaeidae sp.1																													
Scarabaeidae sp.2																			2										
Scarabaeidae sp.3																													
Scydmaenidae sp.1						5		4			1		2	8	1			1		3	1	1		4		5			
Scydmaenidae sp.2																													
Scydmaenidae sp.3																											1		
Staphylinidae sp.1																					4								
Staphylinidae sp.2						1																							
Steninae sp.1														1															
Tenebrionidae jovem																													
Tenebrionidae sp.1																				1				1					
Tenebrionidae sp.2																													
Tenebrionidae sp.3																													

TÁXON	005	SQ-0006		SQ-0008		SQ-0010		SQ-0012		SQ-0016		SQ-0021		SQ-0026		SQ-0027		SQ-0029		SQ-0032		SQ-0033		SQ-0034		SQ-0035		SQ-0037	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Tenebrionidae sp.4																													
Tenebrionidae sp.5				1					1							1							2	3					
Tenebrionidae sp.6																								2					
Dermaptera																													
Diplatyidae jovem																													
Diptera																													
Cecidomyiidae sp.1												1																	
Cecidomyiidae sp.2																													
Chironomidae jovem																													
Chironomidae sp.1																													
Chloropidae sp.1													25																
Chloropidae sp.2																													
Culex sp.1	2																												
Drosophilidae sp.2																													
Empididae sp.1																													
Ephydridae sp.2																													
Faniidae sp.2																													
Lauxaniidae sp.1																				1		1							
Muscidae jovem																													
Muscoidea sp.			1																										
Mycetophilidae sp.1																													
Phlebotominae sp.1																		1											
Phoridae sp.1																													
Phoridae sp.3																													
Pseudolynchia canariensis																												5	
Psychodinae sp.1																													
Sabethini sp.1																													
Sarcophagidae sp.1																													
Sciaridae sp.1																													
Embioptera																													
Archembiidae jovem																							1						
Pararhagadochir sp.1																													
Hemiptera																													
Auchenorrhyncha																													
Achilidae sp.1														1															
Heteroptera																													
Emesinae jovem				1											1		1												
Emesinae sp.1																													
Lygaeidae jovem																													
Reduviidae jovem															1														
Rhyparochrominae sp.1																													
Triatominae sp.1																													
Homoptera																													
Cicadellidae sp.1																													
Cixiidae jovem																													
Delphacidae jovem																													
Fulgoromorpha jovem																													
Kinnaridae sp.1																													
Hymenoptera																													
Acromyrmex sp.1																										4			
Bethylidae sp.1																													
Bethylidae sp.2																													
Brachymyrmex sp.1					4																								
Braconidae sp.1																													
Braconidae sp.2																				1									
Camponotus sp.1																													
Cephalotes sp.1																													
Crematogaster sp.1																						1				1			
Cyphomyrmex sp.1		1																											
Eulophidae sp.1																													
Formicidae sp.1																													

TÁXON	005	SQ-0006		SQ-0008		SQ-0010		SQ-0012		SQ-0016		SQ-0021		SQ-0026		SQ-0027		SQ-0029		SQ-0032		SQ-0033		SQ-0034		SQ-0035		SQ-0037	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Formicidae sp.2																													
Gnamptogenys sp.1																													
Hypoponera sp.1																													
Mutillidae sp.1																													
Myrmicinae sp.																													
Neivamyrmex sp.1																1													
Odontomachus sp.1																								1					
Pheidole sp.1		1				3		1					1	3						1				9	2				
Pheidole sp.2																		1	3							2		1	
Rogeria sp.1																													
Scelionidae sp.1															1														
Solenopsis sp.1											1						1					1							
Solenopsis sp.2																													
Strumigenys sp.1																													
Traumatomutilla sp.1																						1							
Wasmannia sp.1						5				1	6																		
Isoptera																													
Amitermes sp.1															3														
Nasutitermes sp.																													
Nasutitermes sp.1														4		5		5											
Lepidoptera																													
Gelechioidea sp.1																													
Lepidoptera jovem																			1										
Noctuidae sp.1	3																					1							
Noctuidae sp.2																											1		
Noctuidae sp.3																													
Noctuoidea sp.1																										2			
Noctuoidea sp.2																													
Noctuoidea sp.3																													
Tineidae jovem																													
Tineoidea sp.1																												1	
Tineoidea sp.2		1																											
Tineoidea sp.3																													
Tineoidea sp.4																													
Neuroptera																													
Chrysopinae jovem																													
Chrysopinae sp.1						2								1															
Myrmeleontinae jovem												1								1									
Neuroptera jovem																						1							
Orthoptera																													
Acrididae jovem																													
Anostosmatidae jovem																													
Gryllidae jovem						1		1						1							1								
Gryllidae sp.1																													
Mogoplistidae jovem																													
Phalangopsidae jovem		1		1	1	3	1			1		1		3			1	2	1					2		1		2	
Phalangopsidae sp.1																													
Phasmatodea																													
Heteronemiidae jovem													1																
Psocoptera																													
Ectopsocidae sp.1																													
Liposcelididae jovem															1														
Psyllipsocidae sp.1																		1			3							3	
Psyllipsocidae sp.2																													
Psyllipsocus sp.1																													
Psyllipsocus sp.2																													
Trogiomorpha jovem															1														
Zygentoma																													
Atelurinae jovem																													
Lepismatidae jovem					1			1						2	1						2			1					
MALACOSTRACA																													

TÁXON	005	SQ-0006		SQ-0008		SQ-0010		SQ-0012		SQ-0016		SQ-0021		SQ-0026		SQ-0027		SQ-0029		SQ-0032		SQ-0033		SQ-0034		SQ-0035		SQ-0037	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Isopoda																													
Ctenorillo sp.1																													
Dubioniscidae sp.1									1																				
Dubioniscus sp.1																													
Scleropactidae sp.1		1		1		3		1												1				1	2				
Stenoniscidae sp.1																													
Trichorhina sp.1																													
Armadillidae sp.1														1															
CHORDATA																													
Amphibia																													
Anura																													
Leptodactylus syphax																													
Rhinella diptycha																													
Rhinella granulosa																													
Aves																													
Coragyps atratus																												1	
Mammalia																													
Chiroptera																													
Artibeus obscurus																													
Artibeus planirostris																										4			
Desmodus rotundus																													
Diphylla ecaudata																													
Furipterus horrens																						2		1					
Glossophaga soricina																													
Glossophaga sp.																		1	5					1					
Lonchophylla sp.nov																													
Micronycteris microtis																													
Peropteryx macrotis																													
Peropteryx sp.														20	35					15	43	5				1		1	
Trachops cirrhosus																								6					
Reptilia																													
Boa constrictor																													
Coleodactylus meridionalis																													
Epicrates crassus																													
Hemidactylus agrius																													
Phyllopezus pollicaris												1																	
Pseudoboa nigra																													
Tropidurus gr. semitaeniatus																													
Tropidurus gr. torquatus																1													
MOLLUSCA																													
Gastropoda																													
Allopeas micra																													
Cecilioides consobrina																													
Entodina sp.																													
Happia vitrina																													
Helicina schereri																													
Lavajatus moroi								1						1												1			
Streptartemon cookeanus																										1			
Subulina sp.																													
Sultana sultana											1																		
Tomigerus corrugatus																													

TÁXON	SQ-0039		SQ-0040		SQ-0041		SQ-0044		SQ-0045		SQ-0046		SQ-0047		SQ-0048		SQ-0049		SQ-0050		SQ-0051		SQ-0052		SQ-0055		SQ-0057		SQ-(
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
ANNELIDA																													
Brinkhurstia americana																													
Enchytraeidae sp.1																													
Glossodrilus sp.1													1																
Glossoscolecidae sp.1																													
Rhinodrilus sp.1																													
ARTHROPODA																													
Arachnida																													
Amblypygi																													
Trichodamon princeps	1															1			1			1			1				
Araneae																													
Araneidae jovem																													
Barychelidae jovem																													
Calocteninae gen.n. sp.nov																													
Calocteninae jovem	1												1				1		1				1		1				
Calocteninae sp.																													
Caponiidae jovem																													
Carapoia sp.nov															1		1					1	1				1		2
Castianeirinae jovem																													
Corinnidae jovem															1														1
Corinninae jovem																													
Ctenidae jovem																							1						
Filistatidae jovem																													
Gamasomorpha sp.			1																				1						
Gnaphosidae jovem																													
Hapalopus sp.											1																		
Kambiwa sp.nov													1										1						
Leprolochus jovem																													
Linyphiidae jovem															1														
Linyphiinae sp.																													
Loxosceles amazonica					1												1										1		1
Loxosceles jovem	1		1				6	1	2		1		2		1		1		1		1	1	1		3	1	2		5
Marma sp.nov																	1				1								
Micropholcus piaui																	1												
Miturgidae jovem																													
Nemesiidae jovem																													
Neodiplothele caucaia									1																				
Nesticodes rufipes																													
Ninetinae gen.n. sp.nov											1														1				
Nops sp.																													
Ochyrocera jovem														1														1	
Ochyrocera sp.																													
Ocrepeira sp.																													
Oonopidae jovem			1																										
Oonopinae gen.n. sp.nov																													
Oonopinae jovem																													
Otiothops sp.			1																										
Philoponella sp.																													
Pholcidae jovem			5		1		3	1	1		3	1	4	1	4		4	1	1		3		3	1			1	1	3
Prodidominae jovem																1				3			2			1			
Prodidominae sp.																													
Salticidae jovem						1					1								1										
Salticinae jovem																													
Salticinae sp.																													
Scytodes eleonorae				1																1									
Scytodes jovem											1		2				2		2				2						2
Scytodes sp.																													
Scytodinae jovem																1													
Sicarius cariri																	1												1
Sicarius jovem	1		4				1				1						1										1		

TÁXON	SQ-0039		SQ-0040		SQ-0041		SQ-0044		SQ-0045		SQ-0046		SQ-0047		SQ-0048		SQ-0049		SQ-0050		SQ-0051		SQ-0052		SQ-0055		SQ-0057		SQ-0
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Sparassidae jovem																													
Sparianthinae jovem																													
Sparianthinae sp.																													
Speocera jovem																													
Speocera sp.										2						3													
Speocera sp.nov																						1							
Theraphosidae jovem	1	1	1	1			1						1		1		2			1			2		1				1
Theridiidae jovem																													
Theridiinae jovem																													
Thomisidae jovem																								1					
Xeropigo crispim																													
Zodariidae jovem																													
Opiliones																													
Discocyrtus sp.							1									1		1							1				
Laniatores jovem								1		1		1		1												1			
Protimesius sp.																													
Palpigradi																													
Eukoeneniidae sp.																													
Pseudoscorpiones																													
Banksolpium sp.1																													
Cheiridium sp.1																													
Ideoblothrus sp.																										1			
Ideoblothrus sp.1														1															
Olpiidae jovem			4			1					1		1								2								
Olpiidae sp.																													
Pachyolpium sp.1																	1		2				1						
Progarypus sp.1																									1				
Pseudochthonius sp.1															1					1									
Syarinidae jovem																													
Tyrannochthonius sp.1														1															
Schizomida																													
Hubbardiinae jovem								1		1						1													
Rowlandius pedrosoi																													
Scorpiones																													
Tityus stigmurus																1													
Acari																													
Argasidae sp.1																													
Argasidae sp.2																													
Argasidae sp.3																													
Argasidae sp.5																													
Ixodidae sp.1							1																						
Mesostigmata sp.1																	4												
Mesostigmata sp.3																													
Gamasina sp.1											2																		
Parasitidae sp.1																													
Opilioacaridae sp.1								1										1		1				3					
Rhagiidae sp.1				1																									
Galumnidae sp.1																				1									
Galumnidae sp.2																													
Galumnidae sp.3																													
Oribatida sp.1																													
Oribatida sp.2																													
Oribatida sp.3																													
Phthiracaridae sp.1																													
Anystidae sp.1																													
Anystina sp.1																													
Anystina sp.2																													
Anystina sp.3																													
Bdellidae sp.1																				1									
Cunaxidae sp.1														1															
Prostigmata sp.1																													

TÁXON	SQ-0039		SQ-0040		SQ-0041		SQ-0044		SQ-0045		SQ-0046		SQ-0047		SQ-0048		SQ-0049		SQ-0050		SQ-0051		SQ-0052		SQ-0055		SQ-0057		SQ-0
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Chilopoda																													
Sphendononema guildingii																													
Diplopoda																													
Chelodesmidae sp.1													1																
Paradoxosomatidae sp.1																													
Polydesmida jovem													1																
Spirobolida sp.1																													
cf.Rhinocricidae sp.1																													
Spirostreptidae jovem																													
Spirostreptidae sp.1													1																
Entognatha																													
Collembola																													
Cyphoderus innominatus																													
Cyphoderus similis																													
Cyphoderus sp.nov.4																													
Cyphoderus sp.nov.6																													
Entomobryidae sp.6																													
Pseudosinella cearensis												1						1											
Seirinae sp.6																													
Seirinae sp.7																							2	1					
Sminthuridae sp.2																													
Sminthuridae sp.3																													
Sminthuridae sp.4																													
Diplura																													
Projapygidae jovem													1													1			
Insecta																													
Archaeognatha																													
Meinertellidae jovem				1																									
Blattaria																													
Anaplectidae jovem															1		2												
Blattellidae jovem															1														
Blattellidae sp.1																													
Holocompsinae jovem							2	1			3	1		1			1						3	4					
Coleoptera																													
Carabidae sp.1																									2			1	
Carabidae sp.2																													
Carabidae sp.3																													
Chrysomelidae sp.1																													
Chrysomelidae sp.2																													
Chrysomelidae sp.3																													
Chrysomelidae sp.4																													
Chrysomelidae sp.5																													
Coleoptera jovem																				1									
Curculionidae sp.1												1																	
Curculionidae sp.2																													
Dermestidae sp.1																													
Passalidae sp.1																													
Scaphidiinae sp.1																													
Scarabaeidae sp.1																													
Scarabaeidae sp.2																													
Scarabaeidae sp.3																													
Scydmaenidae sp.1			2	1	1	1	2		2		3		1										1		2		1	4	
Scydmaenidae sp.2																													
Scydmaenidae sp.3																													
Staphylinidae sp.1																													
Staphylinidae sp.2																				1									
Steninae sp.1																													
Tenebrionidae jovem																													
Tenebrionidae sp.1																													
Tenebrionidae sp.2																													
Tenebrionidae sp.3																													

TÁXON	SQ-0039		SQ-0040		SQ-0041		SQ-0044		SQ-0045		SQ-0046		SQ-0047		SQ-0048		SQ-0049		SQ-0050		SQ-0051		SQ-0052		SQ-0055		SQ-0057		SQ-0
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Tenebrionidae sp.4																													
Tenebrionidae sp.5	2										3																1		
Tenebrionidae sp.6																													
Dermaptera																													
Diplatyidae jovem													1																
Diptera																													
Cecidomyiidae sp.1																													
Cecidomyiidae sp.2																													
Chironomidae jovem																													
Chironomidae sp.1																													
Chloropidae sp.1																					2								
Chloropidae sp.2																													
Culex sp.1																													
Drosophilidae sp.2																													
Empididae sp.1																													
Ephydridae sp.2																													
Faniidae sp.2																													
Lauxaniidae sp.1																													
Muscidae jovem																													
Muscoidea sp.																													
Mycetophilidae sp.1																													
Phlebotominae sp.1																													
Phoridae sp.1															2														
Phoridae sp.3																													
Pseudolynchia canariensis																													
Psychodinae sp.1																													
Sabethini sp.1																													
Sarcophagidae sp.1																													
Sciaridae sp.1																													
Embioptera																													
Archembiidae jovem															1														
Pararhagadochir sp.1																													
Hemiptera																													
Auchenorrhyncha																													
Achilidae sp.1																													
Heteroptera																													
Emesinae jovem																													
Emesinae sp.1																													
Lygaeidae jovem																				1									
Reduviidae jovem																													
Rhyparochrominae sp.1																													
Triatominae sp.1																													
Homoptera																													
Cicadellidae sp.1																													
Cixiidae jovem																													
Delphacidae jovem																													
Fulgoromorpha jovem																										1			
Kinnaridae sp.1																													
Hymenoptera																													
Acromyrmex sp.1																													
Bethylidae sp.1																													
Bethylidae sp.2																													
Brachymyrmex sp.1													1																
Braconidae sp.1																													
Braconidae sp.2																													
Camponotus sp.1																													
Cephalotes sp.1																													
Crematogaster sp.1																													
Cyphomyrmex sp.1																													
Eulophidae sp.1																													
Formicidae sp.1																													

TÁXON	SQ-0039		SQ-0040		SQ-0041		SQ-0044		SQ-0045		SQ-0046		SQ-0047		SQ-0048		SQ-0049		SQ-0050		SQ-0051		SQ-0052		SQ-0055		SQ-0057		SQ-0
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Formicidae sp.2																													
Gnamptogenys sp.1																													
Hypoponera sp.1																													
Mutillidae sp.1																													
Myrmicinae sp.																													
Neivamyrmex sp.1																													
Odontomachus sp.1																													
Pheidole sp.1	3	2							1			2				3													
Pheidole sp.2		1							1						7			1											
Rogeria sp.1																													
Scelionidae sp.1																													
Solenopsis sp.1											1					1						1	1	1					
Solenopsis sp.2																													
Strumigenys sp.1																													
Traumatomutilla sp.1																													
Wasmannia sp.1																													
Isoptera																													
Amitermes sp.1																													
Nasutitermes sp.																													
Nasutitermes sp.1							4																	4					
Lepidoptera																													
Gelechioidea sp.1																													
Lepidoptera jovem																													
Noctuidae sp.1																													
Noctuidae sp.2																													
Noctuidae sp.3																													
Noctuoidea sp.1																													
Noctuoidea sp.2																													
Noctuoidea sp.3																													
Tineidae jovem																													
Tineoidea sp.1																													
Tineoidea sp.2	1																										1		
Tineoidea sp.3																													
Tineoidea sp.4																													
Neuroptera																													
Chrysopinae jovem																													
Chrysopinae sp.1																													
Myrmeleontinae jovem																													
Neuroptera jovem						1																							
Orthoptera																													
Acrididae jovem																													
Anostosmatidae jovem																													
Gryllidae jovem																												1	
Gryllidae sp.1																													
Mogoplistidae jovem																													
Phalangopsidae jovem							2		1				1								1			1				3	
Phalangopsidae sp.1																										1			
Phasmatodea																													
Heteronemiidae jovem																													
Psocoptera																													
Ectopsocidae sp.1																													
Liposcelididae jovem														1															
Psyllipsocidae sp.1									1																				
Psyllipsocidae sp.2																													
Psyllipsocus sp.1																													
Psyllipsocus sp.2																													
Trogiomorpha jovem																									1			1	
Zygentoma																													
Atelurinae jovem																													
Lepismatidae jovem	1		1		1									1															
MALACOSTRACA																													

TÁXON	SQ-0039		SQ-0040		SQ-0041		SQ-0044		SQ-0045		SQ-0046		SQ-0047		SQ-0048		SQ-0049		SQ-0050		SQ-0051		SQ-0052		SQ-0055		SQ-0057		SQ-(
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Isopoda																													
Ctenorillo sp.1		1												1															
Dubioniscidae sp.1																													
Dubioniscus sp.1																													
Scleropactidae sp.1						4	1	1							2													1		
Stenoniscidae sp.1																													
Trichorhina sp.1																													
Armadillidae sp.1																													
CHORDATA																													
Amphibia																													
Anura																													
Leptodactylus syphax																													
Rhinella diptycha																													
Rhinella granulosa																													
Aves																													
Coragyps atratus																													
Mammalia																													
Chiroptera																													
Artibeus obscurus																													
Artibeus planirostris																													
Desmodus rotundus																													
Diphylla ecaudata																													
Furipterus horrens																	8								3				
Glossophaga soricina																													
Glossophaga sp.																													
Lonchophylla sp.nov																													
Micronycteris microtis				1																									
Peropteryx macrotis																								4					
Peropteryx sp.		3																	1	1	5	1	2		1				1
Trachops cirrhosus																													
Reptilia																													
Boa constrictor																													
Coleodactylus meridionalis																													
Epicrates crassus																													
Hemidactylus agrius																													
Phyllopezus pollicaris																													
Pseudoboa nigra																													
Tropidurus gr. semitaeniatus																													
Tropidurus gr. torquatus			2																										
MOLLUSCA																													
Gastropoda																													
Allopeas micra																													
Cecilioides consobrina																													
Entodina sp.																													
Happia vitrina																													
Helicina schereri																													
Lavajatus moroi										1																			1
Streptartemon cookeanus								1		1																			
Subulina sp.																													
Sultana sultana																													
Tomigerus corrugatus																													

TÁXON	0058	SQ-0059		SQ-0060		W-01		W-02		W-03		W-04		W-05		W-10		W-11		W-13		W-14		W-16		W-17		W-18	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
ANNELIDA																													
Brinkhurstia americana																													
Enchytraeidae sp.1																													
Glossodrilus sp.1																													
Glossoscolecidae sp.1													2																
Rhinodrilus sp.1																													
ARTHROPODA																													
Arachnida																													
Amblypygi																													
Trichodamon princeps												1	1				1		1						1		2	
Araneae																													
Araneidae jovem																													
Barychelidae jovem																													
Calocteninae gen.n. sp.nov												1																	
Calocteninae jovem	1																							1					
Calocteninae sp.																													
Caponiidae jovem																													
Carapoia sp.nov							1					2	1					3						2	3	1			
Castianeirinae jovem																													
Corinnidae jovem																													
Corinninae jovem																													
Ctenidae jovem																													
Filistatidae jovem																													
Gamasomorpha sp.							3						1																
Gnaphosidae jovem																													
Hapalopus sp.																													
Kambiwa sp.nov										1	1												4		1			1	3
Leprolochus jovem																													
Linyphiidae jovem																													
Linyphiinae sp.																													
Loxosceles amazonica																								1	1				
Loxosceles jovem	2	1		2		1	2					3	3	3	3		1	3	11	1	4	1	3	19	14	2		2	2
Marma sp.nov											1						2												
Micropholcus piaui						4	2					3	1	1				1						1		2			
Miturgidae jovem																													
Nemesiidae jovem																		1									2		1
Neodiplothele caucaia																													
Nesticodes rufipes																		1											
Ninetinae gen.n. sp.nov							1			1																			
Nops sp.																									1				
Ochyrocera jovem																													
Ochyrocera sp.																									1				
Ocrepeira sp.															1														
Oonopidae jovem																													
Oonopinae gen.n. sp.nov																													
Oonopinae jovem							1																						
Otiothops sp.																													
Philoponella sp.																													
Pholcidae jovem				5			10		1	7		1	2			1			1	1			2	4	1	11	1	3	1
Prodidominae jovem					1																								
Prodidominae sp.																													
Salticidae jovem						2																							
Salticinae jovem							1				1																		
Salticinae sp.																													
Scytodes eleonorae																													
Scytodes jovem		2		1		1																1							
Scytodes sp.																				1							2		
Scytodinae jovem																					1							1	
Sicarius cariri															1					1			1		1			1	
Sicarius jovem				2		1	2	3	2		2	1	3	8	5			2	2	6	5		3	30	5	5	1	6	3

TÁXON	0058	SQ-0059		SQ-0060		W-01		W-02		W-03		W-04		W-05		W-10		W-11		W-13		W-14		W-16		W-17		W-18	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Sparassidae jovem																													
Sparianthinae jovem																													
Sparianthinae sp.																													
Speocera jovem																													
Speocera sp.												1				1													1
Speocera sp.nov																													
Theraphosidae jovem							1				1	1			1											1			
Theridiidae jovem																													
Theridiinae jovem																													
Thomisidae jovem																													
Xeropigo crispim																													
Zodariidae jovem																													
Opiliones																													
Discocyrtus sp.							3				2		1						1				2	1	2				
Laniatores jovem	4												3																
Protimesius sp.																													
Palpigradi																													
Eukoeneniidae sp.																													
Pseudoscorpiones																													
Banksolpium sp.1								1																					
Cheiridium sp.1																													
Ideoblothrus sp.																													
Ideoblothrus sp.1																													
Olpiidae jovem				2																							1		
Olpiidae sp.																		1											
Pachyolpium sp.1				2						1														1	1				
Progarypus sp.1		1																	2					6	2				
Pseudochthonius sp.1																													
Syarinidae jovem							1																						
Tyrannochthonius sp.1	1																								1		1		
Schizomida																													
Hubbardiinae jovem																									1				
Rowlandius pedrosoi							1																1						
Scorpiones																													
Tityus stigmurus																													
Acari																													
Argasidae sp.1													3					1	2										
Argasidae sp.2																											1		
Argasidae sp.3																													
Argasidae sp.5																													
Ixodidae sp.1																										1			
Mesostigmata sp.1																									1				
Mesostigmata sp.3																													
Gamasina sp.1																													
Parasitidae sp.1							1																						
Opilioacaridae sp.1																													
Rhagiidae sp.1																													
Galumnidae sp.1							1		1																1				
Galumnidae sp.2																													
Galumnidae sp.3																													
Oribatida sp.1																													
Oribatida sp.2																													
Oribatida sp.3																													
Phthiracaridae sp.1																													
Anystidae sp.1																													
Anystina sp.1																													
Anystina sp.2																													
Anystina sp.3																									1				
Bdellidae sp.1																									1				
Cunaxidae sp.1																													
Prostigmata sp.1																													

TÁXON	0058	SQ-0059		SQ-0060		W-01		W-02		W-03		W-04		W-05		W-10		W-11		W-13		W-14		W-16		W-17		W-18	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Chilopoda																													
Sphendononema guildingii																													
Diplopoda																													
Chelodesmidae sp.1																													
Paradoxosomatidae sp.1																													
Polydesmida jovem																													
Spirobolida sp.1				2																									
cf.Rhinocricidae sp.1																											1		
Spirostreptidae jovem																													
Spirostreptidae sp.1																													
Entognatha																													
Collembola																													
Cyphoderus innominatus																		3											
Cyphoderus similis							1											3											
Cyphoderus sp.nov.4																													
Cyphoderus sp.nov.6																		3						2					
Entomobryidae sp.6																													
Pseudosinella cearensis								1																2					
Seirinae sp.6													2																
Seirinae sp.7							4																			2			
Sminthuridae sp.2																													
Sminthuridae sp.3	1									1																2			
Sminthuridae sp.4																													
Diplura																													
Projapygidae jovem																		1											
Insecta																													
Archaeognatha																													
Meinertellidae jovem			1														1												
Blattaria																													
Anaplectidae jovem													1																
Blattellidae jovem																													
Blattellidae sp.1																													
Holocompsinae jovem							5						1				1						4		2				
Coleoptera																													
Carabidae sp.1														3				2	1		1								
Carabidae sp.2																													
Carabidae sp.3																													
Chrysomelidae sp.1																													
Chrysomelidae sp.2													1																
Chrysomelidae sp.3																													
Chrysomelidae sp.4																													
Chrysomelidae sp.5																													
Coleoptera jovem																													
Curculionidae sp.1																													
Curculionidae sp.2																													
Dermestidae sp.1																													
Passalidae sp.1																													
Scaphidiinae sp.1																		1											
Scarabaeidae sp.1		1																											
Scarabaeidae sp.2																													
Scarabaeidae sp.3																													
Scydmaenidae sp.1				1		1	2	1				1							7	2	5			1	1			4	2
Scydmaenidae sp.2																													
Scydmaenidae sp.3																													
Staphylinidae sp.1															1			1			1				1				
Staphylinidae sp.2				5		1	6																		1				
Steninae sp.1													1													1			
Tenebrionidae jovem																													
Tenebrionidae sp.1														3														1	
Tenebrionidae sp.2																													
Tenebrionidae sp.3																													

TÁXON	0058	SQ-0059		SQ-0060		W-01		W-02		W-03		W-04		W-05		W-10		W-11		W-13		W-14		W-16		W-17		W-18	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Tenebrionidae sp.4																													
Tenebrionidae sp.5				1																									
Tenebrionidae sp.6																													
Dermaptera																													
Diplatyidae jovem																													
Diptera																													
Cecidomyiidae sp.1														1												1			
Cecidomyiidae sp.2																													
Chironomidae jovem																													
Chironomidae sp.1																													
Chloropidae sp.1							6		5											23				6					
Chloropidae sp.2																													
Culex sp.1																													
Drosophilidae sp.2																													
Empididae sp.1																													
Ephydridae sp.2																													
Faniidae sp.2													1																
Lauxaniidae sp.1																													
Muscidae jovem																													
Muscoidea sp.																													
Mycetophilidae sp.1																													
Phlebotominae sp.1										1																			
Phoridae sp.1									1																				
Phoridae sp.3													2																
Pseudolynchia canariensis																													
Psychodinae sp.1																													
Sabethini sp.1									1																				
Sarcophagidae sp.1																													
Sciaridae sp.1																													
Embioptera																													
Archembiidae jovem					1																								
Pararhagadochir sp.1				1			7																						
Hemiptera																													
Auchenorrhyncha																													
Achilidae sp.1																													
Heteroptera																													
Emesinae jovem													1																
Emesinae sp.1																													
Lygaeidae jovem																										1			
Reduviidae jovem																								1				1	
Rhyparochrominae sp.1																							2						
Triatominae sp.1																													
Homoptera																													
Cicadellidae sp.1						1				1																			
Cixiidae jovem																													
Delphacidae jovem																													
Fulgoromorpha jovem											1		1		1						1			1					
Kinnaridae sp.1																													
Hymenoptera																													
Acromyrmex sp.1																												1	
Bethylidae sp.1																													
Bethylidae sp.2																													
Brachymyrmex sp.1								1	1																				
Braconidae sp.1							1														1								
Braconidae sp.2																													
Camponotus sp.1																													
Cephalotes sp.1																													
Crematogaster sp.1																1										1			
Cyphomyrmex sp.1																													
Eulophidae sp.1																													
Formicidae sp.1																									9				

TÁXON	0058	SQ-0059		SQ-0060		W-01		W-02		W-03		W-04		W-05		W-10		W-11		W-13		W-14		W-16		W-17		W-18	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Formicidae sp.2																													
Gnamptogenys sp.1																													
Hypoponera sp.1																													
Mutillidae sp.1																				1									
Myrmicinae sp.																													
Neivamyrmex sp.1														1						1									
Odontomachus sp.1																													
Pheidole sp.1			1			4		3		1														3	10				
Pheidole sp.2							24		2				2						2						1				16
Rogeria sp.1																													
Scelionidae sp.1																													
Solenopsis sp.1													3	7				6								1	1		
Solenopsis sp.2																													
Strumigenys sp.1																													
Traumatomutilla sp.1																													
Wasmannia sp.1						9	6																						
Isoptera																													
Amitermes sp.1																													
Nasutitermes sp.																								3	6				
Nasutitermes sp.1																								14	16				
Lepidoptera																													
Gelechioidea sp.1																													
Lepidoptera jovem																													
Noctuidae sp.1	1										1																		
Noctuidae sp.2														2					2						1				
Noctuidae sp.3																	1												
Noctuoidea sp.1																		1											
Noctuoidea sp.2																									1				
Noctuoidea sp.3																													1
Tineidae jovem																													
Tineoidea sp.1																		1						1					
Tineoidea sp.2																													
Tineoidea sp.3																													
Tineoidea sp.4																													
Neuroptera																													
Chrysopinae jovem																													
Chrysopinae sp.1																1								1					
Myrmeleontinae jovem														1	4			1		3	3								
Neuroptera jovem																													
Orthoptera																													
Acrididae jovem																													
Anostosmatidae jovem							1																			2			
Gryllidae jovem							3												1						1	1	5		
Gryllidae sp.1					1																								
Mogoplistidae jovem																													
Phalangopsidae jovem		1		1								1						1				1	1				3		
Phalangopsidae sp.1							1																		1				2
Phasmatodea																													
Heteronemiidae jovem																													
Psocoptera																													
Ectopsocidae sp.1													1																
Liposcelididae jovem																								11				2	
Psyllipsocidae sp.1				1																									
Psyllipsocidae sp.2																													
Psyllipsocus sp.1																													
Psyllipsocus sp.2																													
Trogiomorpha jovem																		1											
Zygentoma																													
Atelurinae jovem	1																								1				
Lepismatidae jovem			1							1			1		1	2				5	4				3			2	2
MALACOSTRACA																													

TÁXON	0058		SQ-0059		SQ-0060		W-01		W-02		W-03		W-04		W-05		W-10		W-11		W-13		W-14		W-16		W-17		W-18	
	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca
Isopoda																														
Ctenorillo sp.1																														
Dubioniscidae sp.1							2																							
Dubioniscus sp.1																														
Scleropactidae sp.1			2				3						1		1		1		1				1		6				1	
Stenoniscidae sp.1																														
Trichorhina sp.1																														
Armadillidae sp.1													2												2					
CHORDATA																														
Amphibia																														
Anura																														
Leptodactylus syphax																														
Rhinella diptycha																														
Rhinella granulosa																														
Aves																														
Coragyps atratus																														
Mammalia																														
Chiroptera																														
Artibeus obscurus																														
Artibeus planirostris																														
Desmodus rotundus																														
Diphylla ecaudata																														
Furipterus horrens											4						10								23					
Glossophaga soricina																														
Glossophaga sp.																														
Lonchophylla sp.nov																														
Micronycteris microtis																														
Peropteryx macrotis																														
Peropteryx sp.							7		4		3		5				2		3		1				6		9		8	
Trachops cirrhosus																													1	
Reptilia																														
Boa constrictor																														
Coleodactylus meridionalis							1																							
Epicrates crassus																														
Hemidactylus agrius																														
Phyllopezus pollicaris																	1													
Pseudoboa nigra																														
Tropidurus gr. semitaeniatus																														
Tropidurus gr. torquatus																			1											
MOLLUSCA																														
Gastropoda																														
Allopeas micra																														
Cecilioides consobrina					1																									
Entodina sp.																														
Happia vitrina																														
Helicina schereri																														
Lavajatus moroi							2				1		11		2				2						1		2			1
Streptartemon cookeanus							1				1		4										1				2			
Subulina sp.																														
Sultana sultana																														
Tomigerus corrugatus																														

TÁXON	W-19		W-20		W-21	
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
ANNELIDA						
Brinkhurstia americana						
Enchytraeidae sp.1						
Glossodrilus sp.1						
Glossoscolecidae sp.1		1				
Rhinodrilus sp.1						
ARTHROPODA						
Arachnida						
Amblypygi						
Trichodamon princeps						
Araneae						
Araneidae jovem						
Barychelidae jovem						
Calocteninae gen.n. sp.nov						
Calocteninae jovem					1	
Calocteninae sp.						
Caponiidae jovem						
Carapoia sp.nov						
Castianeirinae jovem						
Corinnidae jovem						
Corinninae jovem						
Ctenidae jovem						
Filistatidae jovem						
Gamasomorpha sp.						
Gnaphosidae jovem						
Hapalopus sp.						
Kambiwa sp.nov						1
Leprolochus jovem						
Linyphiidae jovem						
Linyphiinae sp.						
Loxosceles amazonica						
Loxosceles jovem	2	7	2	3	5	
Marma sp.nov			1			
Micropholcus piaui					4	
Miturgidae jovem						
Nemesiidae jovem						
Neodiplothele caucaia						
Nesticodes rufipes						
Ninetinae gen.n. sp.nov		2				1
Nops sp.						
Ochyrocera jovem						
Ochyrocera sp.						
Ocrepeira sp.						
Oonopidae jovem						
Oonopinae gen.n. sp.nov						
Oonopinae jovem						
Otiothops sp.						
Philoponella sp.						
Pholcidae jovem	6			2	4	
Prodidominae jovem						1
Prodidominae sp.						
Salticidae jovem						
Salticinae jovem		1				1
Salticinae sp.						
Scytodes eleonorae						
Scytodes jovem						
Scytodes sp.					2	
Scytodinae jovem		2		1		1
Sicarius cariri						
Sicarius jovem		4		1	2	9

TÁXON	W-19		W-20		W-21	
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Sparassidae jovem						
Sparianthinae jovem						
Sparianthinae sp.						
Speocera jovem						
Speocera sp.		1				
Speocera sp.nov						
Theraphosidae jovem						1
Theridiidae jovem						
Theridiinae jovem						
Thomisidae jovem						
Xeropigo crispim						
Zodariidae jovem						
Opiliones						
Discocyrtus sp.		1		1		
Laniatores jovem						
Protimesius sp.						
Palpigradi						
Eukoeneniidae sp.						
Pseudoscorpiones						
Banksolpium sp.1						
Cheiridium sp.1						
Ideoblothrus sp.						
Ideoblothrus sp.1						
Olpiidae jovem						
Olpiidae sp.						
Pachyolpium sp.1			1			
Progarypus sp.1	1					
Pseudochthonius sp.1						
Syarinidae jovem						
Tyrannochthonius sp.1		1				
Schizomida						
Hubbardiinae jovem						
Rowlandius pedrosoi						
Scorpiones						
Tityus stigmurus						
Acari						
Argasidae sp.1						
Argasidae sp.2						
Argasidae sp.3						
Argasidae sp.5						
Ixodidae sp.1						
Mesostigmata sp.1						
Mesostigmata sp.3						
Gamasina sp.1						
Parasitidae sp.1						
Opilioacaridae sp.1						
Rhagiidae sp.1						
Galumnidae sp.1						
Galumnidae sp.2						
Galumnidae sp.3						
Oribatida sp.1						
Oribatida sp.2						
Oribatida sp.3						
Phthiracaridae sp.1						
Anystidae sp.1						
Anystina sp.1						
Anystina sp.2						
Anystina sp.3						
Bdellidae sp.1						
Cunaxidae sp.1						
Prostigmata sp.1						

TÁXON	W-19		W-20		W-21	
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Chilopoda						
Sphendononema guildingii						
Diplopoda						
Chelodesmidae sp.1						
Paradoxosomatidae sp.1						
Polydesmida jovem						
Spirobolida sp.1						
cf.Rhinocricidae sp.1						
Spirostreptidae jovem						
Spirostreptidae sp.1						
Entognatha						
Collembola						
Cyphoderus innominatus						
Cyphoderus similis						
Cyphoderus sp.nov.4						
Cyphoderus sp.nov.6						
Entomobryidae sp.6						
Pseudosinella cearensis						
Seirinae sp.6						
Seirinae sp.7						
Sminthuridae sp.2						
Sminthuridae sp.3		1				
Sminthuridae sp.4						
Diplura						
Projapygidae jovem		1				
Insecta						
Archaeognatha						
Meinertellidae jovem		1				
Blattaria						
Anaplectidae jovem					1	
Blattellidae jovem						
Blattellidae sp.1						
Holocompsinae jovem		5				
Coleoptera						
Carabidae sp.1						
Carabidae sp.2						
Carabidae sp.3						
Chrysomelidae sp.1						
Chrysomelidae sp.2						
Chrysomelidae sp.3						
Chrysomelidae sp.4						
Chrysomelidae sp.5						
Coleoptera jovem						
Curculionidae sp.1						
Curculionidae sp.2						
Dermestidae sp.1						
Passalidae sp.1						
Scaphidiinae sp.1						
Scarabaeidae sp.1						
Scarabaeidae sp.2						
Scarabaeidae sp.3						
Scydmaenidae sp.1	1			2	1	8
Scydmaenidae sp.2						
Scydmaenidae sp.3						
Staphylinidae sp.1						
Staphylinidae sp.2						
Steninae sp.1						
Tenebrionidae jovem						
Tenebrionidae sp.1						
Tenebrionidae sp.2						
Tenebrionidae sp.3						

TÁXON	W-19		W-20		W-21	
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Tenebrionidae sp.4						
Tenebrionidae sp.5						
Tenebrionidae sp.6						
Dermaptera						
Diplatyidae jovem						
Diptera						
Cecidomyiidae sp.1						
Cecidomyiidae sp.2						
Chironomidae jovem						
Chironomidae sp.1						
Chloropidae sp.1						
Chloropidae sp.2						
Culex sp.1						
Drosophilidae sp.2						
Empididae sp.1						
Ephydridae sp.2						
Faniidae sp.2						
Lauxaniidae sp.1						
Muscidae jovem						
Muscoidea sp.						
Mycetophilidae sp.1				1		
Phlebotominae sp.1						
Phoridae sp.1						
Phoridae sp.3						
Pseudolynchia canariensis						
Psychodinae sp.1						
Sabethini sp.1						
Sarcophagidae sp.1						
Sciaridae sp.1						
Embioptera						
Archembiidae jovem						
Pararhagadochir sp.1						
Hemiptera						
Auchenorrhyncha						
Achilidae sp.1						
Heteroptera						
Emesinae jovem						
Emesinae sp.1						
Lygaeidae jovem						
Reduviidae jovem						
Rhyparochrominae sp.1		1				
Triatominae sp.1						
Homoptera						
Cicadellidae sp.1						
Cixiidae jovem						
Delphacidae jovem						
Fulgoromorpha jovem						
Kinnaridae sp.1						
Hymenoptera						
Acromyrmex sp.1						
Bethylidae sp.1						
Bethylidae sp.2						
Brachymyrmex sp.1						
Braconidae sp.1						
Braconidae sp.2						
Camponotus sp.1						
Cephalotes sp.1						
Crematogaster sp.1						
Cyphomyrmex sp.1						
Eulophidae sp.1						
Formicidae sp.1						

TÁXON	W-19		W-20		W-21	
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Formicidae sp.2						
Gnamptogenys sp.1						
Hypoponera sp.1						
Mutillidae sp.1						
Myrmicinae sp.						
Neivamyrmex sp.1						
Odontomachus sp.1						
Pheidole sp.1						
Pheidole sp.2						
Rogeria sp.1						
Scelionidae sp.1						
Solenopsis sp.1						
Solenopsis sp.2						
Strumigenys sp.1						
Traumatomutilla sp.1						
Wasmannia sp.1						
Isoptera						
Amitermes sp.1						
Nasutitermes sp.			2			
Nasutitermes sp.1						
Lepidoptera						
Gelechioidea sp.1						
Lepidoptera jovem						
Noctuidae sp.1						
Noctuidae sp.2						
Noctuidae sp.3						
Noctuoidea sp.1						
Noctuoidea sp.2						
Noctuoidea sp.3						
Tineidae jovem						
Tineoidea sp.1						
Tineoidea sp.2						
Tineoidea sp.3						
Tineoidea sp.4						
Neuroptera						
Chrysopinae jovem						
Chrysopinae sp.1						
Myrmeleontinae jovem						
Neuroptera jovem						
Orthoptera						
Acrididae jovem						
Anostosmatidae jovem						
Gryllidae jovem				1		
Gryllidae sp.1						1
Mogoplistidae jovem						
Phalangopsidae jovem						
Phalangopsidae sp.1		1				1
Phasmatodea						
Heteronemiidae jovem						
Psocoptera						
Ectopsocidae sp.1						
Liposcelididae jovem						
Psyllipsocidae sp.1						
Psyllipsocidae sp.2						
Psyllipsocus sp.1						
Psyllipsocus sp.2						
Trogiomorpha jovem						
Zygentoma						
Atelurinae jovem						
Lepismatidae jovem					1	
MALACOSTRACA						

TÁXON	W-19		W-20		W-21	
	Seca	Úmida	Seca	Úmida	Seca	Úmida
Isopoda						
Ctenorillo sp.1						
Dubioniscidae sp.1						1
Dubioniscus sp.1						
Scleropactidae sp.1		2				
Stenoniscidae sp.1						1
Trichorhina sp.1						
Armadillidae sp.1						
CHORDATA						
Amphibia						
Anura						
Leptodactylus syphax						
Rhinella diptycha						
Rhinella granulosa						
Aves						
Coragyps atratus						
Mammalia						
Chiroptera						
Artibeus obscurus						
Artibeus planirostris						
Desmodus rotundus						
Diphylla ecaudata						
Furipterus horrens						
Glossophaga soricina						
Glossophaga sp.				3		
Lonchophylla sp.nov			3			
Micronycteris microtis						
Peropteryx macrotis						
Peropteryx sp.					3	
Trachops cirrhosus						
Reptilia						
Boa constrictor						
Coleodactylus meridionalis						
Epicrates crassus						
Hemidactylus agrius						
Phyllopezus pollicaris				1		
Pseudoboa nigra						
Tropidurus gr. semitaeniatus						
Tropidurus gr. torquatus						
MOLLUSCA						
Gastropoda						
Allopeas micra						
Cecilioides consobrina						
Entodina sp.						
Happia vitrina						
Helicina schereri						
Lavajatus moroi						
Streptartemon cookeanus						
Subulina sp.						
Sultana sultana						
Tomigerus corrugatus						

Filo	Classe	Ordem	Família	TÁXON	E-04	E-06	E-07	E-12	E-13	E-14	E-15	E-16	E-18	E-19	N-01	N-02	N-03	P-01	P-03	P-05	P-06/P-07	P-08	P-09	P-11	P-12	P-14	P-16	P-18	QUI-01	QUI-02	QUI-03	QUI-06	QUI-07	QUI-08	QUI-09
Arthropoda	Arachnida	Araneae	Ctenidae	Calocteninae gen.n. sp.nov	1	1													1						3	2									
Arthropoda	Arachnida	Araneae	Ochyroceratidae	*Speocera* sp.nov																															
Arthropoda	Arachnida	Araneae	Oonopidae	Oonopinae gen.n. sp.nov																				1											
Arthropoda	Arachnida	Araneae	Pholcidae	*Carapoia* sp.nov		1	1			1	1	2	1			1		2		2					1		1								1
Arthropoda	Arachnida	Araneae	Pholcidae	*Kambiwa* sp.nov	3				1				1	1	1	2	1	3		1		2			1	1		4	1			1	1	1	
Arthropoda	Arachnida	Araneae	Pholcidae	Ninetinae gen.n. sp.nov	1		2	2	1		3	1					1		1	1	1					1						1	1		2
Arthropoda	Arachnida	Araneae	Salticidae	*Marma* sp.nov								1				1				2				1	1		2	1		1					
Arthropoda	Entognatha	Collembola	Paronellidae	*Cyphoderus* sp.nov.4								2																							
Arthropoda	Entognatha	Collembola	Paronellidae	*Cyphoderus* sp.nov.6																			1												
Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lonchophylla* sp.nov																															

Filo	Classe	Ordem	Família	TÁXON	QUI-10	S-03	SQ-0001	SQ-0003	SQ-0005	SQ-0008	SQ-0010	SQ-0012	SQ-0021	SQ-0026	SQ-0027	SQ-0029	SQ-0032	SQ-0034	SQ-0035	SQ-0037	SQ-0046	SQ-0047	SQ-0048	SQ-0049	SQ-0051
Arthropoda	Arachnida	Araneae	Ctenidae	Calocteninae gen.n. sp.nov																					
Arthropoda	Arachnida	Araneae	Ochyroceratidae	*Speocera* sp.nov																					1
Arthropoda	Arachnida	Araneae	Oonopidae	Oonopinae gen.n. sp.nov																					
Arthropoda	Arachnida	Araneae	Pholcidae	*Carapoia* sp.nov		4	4		2	1	2			1				1					1	1	1
Arthropoda	Arachnida	Araneae	Pholcidae	*Kambiwa* sp.nov		1		1			1			5	1		1	1				1			
Arthropoda	Arachnida	Araneae	Pholcidae	Ninetinae gen.n. sp.nov	1	5		4				1	2			1		1			1				
Arthropoda	Arachnida	Araneae	Salticidae	*Marma* sp.nov	2	1			2			1	1	2			1		1	1				1	1
Arthropoda	Entognatha	Collembola	Paronellidae	*Cyphoderus* sp.nov.4																					
Arthropoda	Entognatha	Collembola	Paronellidae	*Cyphoderus* sp.nov.6				1																	
Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lonchophylla* sp.nov																					

Filo	Classe	Ordem	Família	TÁXON	SQ-0052	SQ-0055	SQ-0057	SQ-0058	W-01	W-03	W-04	W-10	W-11	W-14	W-16	W-17	W-18	W-19	W-20	W-21
Arthropoda	Arachnida	Araneae	Ctenidae	Calocteninae gen.n. sp.nov							1									
Arthropoda	Arachnida	Araneae	Ochyroceratidae	*Speocera* sp.nov																
Arthropoda	Arachnida	Araneae	Oonopidae	Oonopinae gen.n. sp.nov																
Arthropoda	Arachnida	Araneae	Pholcidae	*Carapoia* sp.nov	1		1	2	1		3		3		5	1				
Arthropoda	Arachnida	Araneae	Pholcidae	*Kambiwa* sp.nov	1					2				4	1		4			1
Arthropoda	Arachnida	Araneae	Pholcidae	Ninetinae gen.n. sp.nov		1			1	1								2		1
Arthropoda	Arachnida	Araneae	Salticidae	*Marma* sp.nov						1		2							1	
Arthropoda	Entognatha	Collembola	Paronellidae	*Cyphoderus* sp.nov.4																
Arthropoda	Entognatha	Collembola	Paronellidae	*Cyphoderus* sp.nov.6									3		2					
Chordata	Mammalia	Chiroptera	Phyllostomidae	*Lonchophylla* sp.nov															3	

Riqueza - Formação Carbonática - Serrote dos Canudos		
Cavidades	Taxa_S	Classificação
E-04	13	Baixa
E-06	21	Média
E-07	41	Alta
E-08	12	Baixa
E-09	24	Média
E-11	9	Baixa
E-12	37	Média
E-13	15	Média
E-14	18	Média
E-15	31	Média
E-16	51	Alta
E-17	13	Baixa
E-18	38	Alta
E-19	12	Baixa
P-01	35	Média
P-02	30	Média
P-03	27	Média
P-05	31	Média
P-06/P-07	27	Média
P-08	34	Média
P-09	26	Média
P-11	19	Média
P-12	47	Alta
P-14	23	Média
P-16	17	Média
P-17	8	Baixa
P-18	30	Média
Média	25,51851852	
DP	11,5604444	
M + DP	37,07896291	
M - DP	13,95807412	

Riqueza - Formação Carbonática - Serra da Igreja		
Cavidades	Taxa_S	Classificação
QUI-01	20	Média
QUI-02	16	Média
QUI-03	20	Média
QUI-06	19	Média
QUI-07	15	Média
QUI-08	22	Média
QUI-09	18	Média
QUI-10	35	Alta
S-01	40	Alta
S-03	69	Alta
SQ-0001	50	Alta
SQ-0002	9	Baixa
SQ-0003	42	Alta
SQ-0005	15	Média
SQ-0006	13	Média
SQ-0008	29	Média
SQ-0010	25	Média
SQ-0012	17	Média
SQ-0016	14	Média
SQ-0026	49	Alta
SQ-0027	18	Média
SQ-0033	22	Média
SQ-0034	27	Média
SQ-0035	26	Média
SQ-0037	17	Média
SQ-0039	12	Média
SQ-0040	15	Média
SQ-0041	8	Baixa
SQ-0044	15	Média
SQ-0045	13	Média
SQ-0046	17	Média
SQ-0047	25	Média
SQ-0048	22	Média
SQ-0049	20	Média
SQ-0050	19	Média
SQ-0051	11	Média
SQ-0052	22	Média
SQ-0055	17	Média
SQ-0057	10	Baixa
SQ-0058	21	Média
SQ-0059	9	Baixa
SQ-0060	17	Média
W-01	38	Alta
W-02	14	Média
W-03	19	Média
W-04	33	Média
W-05	17	Média
W-10	16	Média

Riqueza - Formação Gnaisse - Remanescentes do Planalto Residual		
Cavidades	Taxa_S	Classificação
N-01	20	Média
N-02	23	Média
N-03	22	Média
SQ-0021	21	Média
SQ-0029	18	Baixa
SQ-0032	24	Alta
W-21	20	Média
Média	21,14285714	
DP	2,035400978	
M + DP	23,17825812	
M - DP	19,10745616	

Diversidade - Formação Carbonática - Serrote dos Canudos		
Cavidades	TD	Classificação
E-04	1,451	Baixa
E-06	1,761	Média
E-07	1,831	Média
E-08	1,801	Média
E-09	1,797	Média
E-11	1,712	Média
E-12	1,809	Média
E-13	1,730	Média
E-14	1,703	Média
E-15	1,725	Média
E-16	1,692	Média
E-17	1,558	Baixa
E-18	1,742	Média
E-19	1,522	Baixa
P-01	1,824	Média
P-02	1,862	Alta
P-03	1,600	Baixa
P-05	1,781	Média
P-06/P-07	1,685	Média
P-08	1,793	Média
P-09	1,844	Alta
P-11	1,678	Média
P-12	1,816	Média
P-14	1,768	Média
P-16	1,790	Média
P-17	1,889	Alta
P-18	1,777	Média
Média	1,739	
DP	0,104825251	
M + DP	1,843380807	
M - DP	1,633730304	

Riqueza - Formação Carbonática - Serrote dos Canudos		
Cavidades	Taxa_S	Classificação

Riqueza - Formação Carbonática - Serra da Igreja		
Cavidades	Taxa_S	Classificação
W-11	33	Média
W-13	14	Média
W-14	14	Média
W-16	50	Alta
W-17	20	Média
W-18	27	Média
W-19	19	Média
W-20	14	Média
Média	22,28571429	
DP	11,99198867	
M + DP	34,27770295	
M - DP	10,29372562	

Riqueza - Formação Gnaisse - Remanescentes do Planalto Residual		
Cavidades	Taxa_S	Classificação

Diversidade - Formação Carbonática - Serrote dos Canudos		
Cavidades	TD	Classificação

N-01	20
N-02	23
N-03	22
SQ-0021	21
SQ-0029	18
SQ-0032	24
W-21	20

Riqueza - Formação Carbonática - Serrote dos Canudos		
Cavidades	Taxa_S	Classificação

Riqueza - Formação Carbonática - Serra da Igreja		
Cavidades	Taxa_S	Classificação

Riqueza - Formação Gnaisse - Remanescentes do Planalto Residual		
Cavidades	Taxa_S	Classificação

Diversidade - Formação Carbonática - Serrote dos Canudos		
Cavidades	TD	Classificação

DATA	CAMPANHA	PROJETO	PONTO/CAVERNA	NÚMERO DE CAMPO	COLETADO	TECIDOS	CRÂNIO	Responsável pela Digitalização	Determinador CAMPO	Determinador LABORATÓRIO	Data determinação LABORATÓRIO	FAMÍLIA	SUB FAMÍLIA	GÊNERO	ESPÉCIE	SEXO	REPRO	ANTEBRAÇO	PESO	ORELHA	TRAGO	PE	CAUDA	CALCÂNEO	TÍBIA	F. ECOLÓGICA	IUCN	Brasil	CE	ESTAÇÃO	PAIS	ESTADO	MUNICÍPIO	LOCALIDADE	COLETOR 1	MÉTODO DE COLETA	SETOR/ZONAÇÃO	COLÔNIA	OBS
09/01/2021	1ª	Santa Quitéria	E-18	E-18/01	Não	Não	Não	Marcela T.	Vitor C.	-	-	Phyllostomidae	Desmodontinae	Desmodus	*Desmodus rotundus*	F	GRA	63,8	45	-	-	-	-	-	-	Hematófago	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Vitor C	Puçá	-	23	Caverna Vertical , Fotos NIKON 660: 0726 - 0734
09/01/2021	1ª	Santa Quitéria	E-18	E-18/02	Não	Não	Não	Marcela T.	Vitor C.	-	-	Phyllostomidae	Desmodontinae	Desmodus	*Desmodus rotundus*	F	GRA	66	55	-	-	-	-	-	-	Hematófago	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Vitor C	Puçá	-	23	Caverna Vertical , Fotos NIKON 660
09/01/2021	1ª	Santa Quitéria	E-18	E-18/03	Não	Não	Não	Marcela T.	Vitor C.	-	-	Phyllostomidae	Desmodontinae	Desmodus	*Desmodus rotundus*	F	GRA	62,9	54	-	-	-	-	-	-	Hematófago	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Vitor C	Puçá	-	23	Caverna Vertical , Fotos NIKON 660
13/01/2021	1ª	Santa Quitéria	P-09	P-09/01	Não	Não	Não	Marcela T.	Vitor C.	-	-	Phyllostomidae	Glossophaginae	Diphylla	*Diphylla ecaudata*	M	TE	53	35	-	-	-	-	-	-	Hematófago	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Vitor C	Puçá	-	-	Caverna Vertical , Fotos NIKON 660: 1189 - 1195
15/01/2021	1ª	Santa Quitéria	QUI-01	QUI-01/01	Não	Não	Não	Marcela T.	Vitor C.	-	-	Furipteridae	Furipterus	*Furipterus horrens*	*Furipterus horrens*	M	TIA	34,9	3	11,1	2,3	6,6	19,7	15,1	13,3	Insetívoro	-	x	-	Seca	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Vitor C	Puçá	-	-	Caverna Vertical muito alta. Não foi possível coletar o restante. Provável colônia mista.
04/12/2020	1ª	Santa Quitéria	W-21	W-21/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx sp.*	M	AD	39,5	4	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marina B.	Puçá	1/E	3	Fotos 03291: 3938 - 3950
04/12/2020	1ª	Santa Quitéria	W-21	W-21/002	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx sp.*	F	AD	44,4	-	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marina B.	Puçá	1/E	3	Sem glândula no propatágio. Fotos 03291: 3951 - 3963
04/12/2021	1ª	Santa Quitéria	W-18	W-18/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx sp.*	F	AD	40,6	-	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marina B.	Puçá	-	7	03291: 3964 - 3997
06/12/2020	1ª	Santa Quitéria	N-03	N-03/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-	-	Phyllostomidae	Micronycterinae	Micronycteris	*Micronycteris microtis*	F	AD	33,4	19,2	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marina B.	Puçá	1/E	2	pelo oreiha <10mm. Fotos 03291: 4204 - 4214
07/12/2020	1ª	Santa Quitéria	W-02	W-02/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx sp.*	M	TIA	38,1	-	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marina B.	Puçá	1/E	3	bolsa vestigial. Fotos 03291: 4285 - 4293
07/12/2021	1ª	Santa Quitéria	W-11	W-11/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx sp.*	F	AD	39,2	4	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marina B.	Puçá	1/E	3	Parauta Coletada 03291: 4294 - 4307
07/12/2020	1ª	Santa Quitéria	W-20	W-20/001	Sim	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	Patrícia Pilatti	31/08/2021	Phyllostomidae	Lonchophyllinae	Lonchophylla	*Lonchophylla sp.nov*	M	TIA	38,8	-	-	-	-	-	-	-	Nectarívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marina B.	Puçá	1/E	2	Voucher
08/12/2020	1ª	Santa Quitéria	W-16	W-16/001	Sim	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx sp.*	M	TIA	-	-	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marina B.	Puçá	S/Pé	-	Voucher, tinha mais ou menos 5 indivíduos e não foi possível capturá-los e nem identificá-los
09/12/2020	1ª	Santa Quitéria	S-03	S-03/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-	-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	M	TIA	35,7	2	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Seca	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marina B.	Puçá	3/E	11	Fezes não, parasitas não . Fotos 03291: 4709 - 7422
09/12/2020	1ª	Santa Quitéria	S-03	S-03/002	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-	-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	M	AD	36,2	4	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Seca	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marina B.	Puçá	3/E	11	Fotos 03291: 4723 - 4734
09/12/2020	1ª	Santa Quitéria	S-03	S-03/003	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-	-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	M	AD	35,2	3	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Seca	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marina B.	Puçá	3/E	11	Parasita sim 03291: 4335-4747
10/12/2020	1ª	Santa Quitéria	S-01	S-01/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx sp.*	M	TIA	40,1	-	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marina B.	Puçá	1/E	30	Fotos 03291: 4281 - 4241
11/12/2020	1ª	Santa Quitéria	E-15	E-15/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx sp.*	-	AD	38,5	-	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marina B.	Puçá	1/E	7	parasitas coletados. Fotos 03291: 4967 - 4972
11/12/2020	1ª	Santa Quitéria	E-15	E-15/002	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx sp.*	F	-	40,3	-	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marina B.	Puçá	1/E	7	Parasitas sim. Fotos 03291: 4973 - 4976
11/12/2020	1ª	Santa Quitéria	E-16	E-16/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-	-	Phyllostomidae	Desmodontinae	Diphylla	*Diphylla ecaudata*	M	TE	49,2	25	-	-	-	-	-	-	Hematófago	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marina B.	Puçá	3/Pé	2	Asas desigmentadas e com parasitas. Fotos 03291: 5054 - 5070
12/12/2020	1ª	Santa Quitéria	E-07	E-07/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-	-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	M	-	33,8	-	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Seca	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marina B.	Puçá	1/E	10	Parasitas coletados
12/12/2020	1ª	Santa Quitéria	P-02	P-02/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx sp.*	-	AD	37,3	-	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marina B.	Puçá	1/E	2	Sem glândula, e havia Furipterus de local difícil de coletar. Fotos 03291:5143
13/12/2020	1ª	Santa Quitéria	P-03	P-03/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx sp.*	-	-	38,6	-	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marina B.	Puçá	1/E	3	Fotos 03291
14/12/2020	1ª	Santa Quitéria	P-18	P-18/001	Não	Não	Não	Marcela T.	Marina B.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx sp.*	-	-	43,1	-	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Seca	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marina B.	Puçá	1/E	4	Fotos 03291
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-01	S-01/002	Não	Não	Não	Marcela T.	Marcela T.	-	-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	F	LAC	37	4	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/E	50	A0598 (0452-0459)
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-01	S-01/003	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx macrotis*	F	AD	41,8	5	-	-	-	16,2	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/E	70	A0598(0456-0461)/meio escuro, orelhas negras
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-01	S-01/004	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	F	AD	39,2	4	-	-	-	14,7	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/E	70	A0598(0441-0447)
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-01	S-01/005	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	F	AD	38,6	4	-	-	-	16,4	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/E	70	A0598(0448-0451)/bem marrom, ventre mais claro e partes brancas
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-01	S-01/006	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	F	JOV	30,8	2,5	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/E	50	sem fotos
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-01	S-01/007	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	F	JOV	39,6	3	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/E	70	A0598(0432-0435)
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-01	S-01/008	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx macrotis*	F	AD	45	6	-	-	-	13	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/E	70	A0598(0436-0440)
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-01	S-01/009	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx macrotis*	F	AD	42	5	-	-	-	13,1	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/E	70	sem fotos/bem marrom, ventre mais claro
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-03	S-03/004	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	M	TIA	33,3	3	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	2/P	60	A0598(0334-0341)/parasitas coletados
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-03	S-03/005	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	F	AD	39,7	5	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	2/P	10	A0598(0342-0349)
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-03	S-03/006	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Phyllostomidae	Glossophaginae	Glossophaga	*Glossophaga sp.*	F	GRA	36,1	12	-	-	11,4	6,2	7,3	13,7	Nectarívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	2/P	5	A0598(0350-0354)/identificação alterada ao confrontar com as fotos dos bichos
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-03	S-03/007	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Phyllostomidae	Desmodontinae	Diphylla	*Diphylla ecaudata*	M	TE	49,5	32	-	-	-	-	-	-	Hematófago	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	2/P	1	A0598(0355-0359)
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-03	S-03/008	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	F	AD	41,8	5	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	2/P	10	A0598 (0410-0416)
12/03/2021	2ª	Santa Quitéria	S-03	S-03/009	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Phyllostomidae	Glossophaginae	Glossophaga	*Glossophaga sp.*	F	AD	35,5	10	-	-	-	6,7	-	-	Nectarívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	2/P	5	A0598(0419-0425)/antebraço sem pelos/identificação alterada ao confrontar com as fotos dos bichos
13/03/2021	2ª	Santa Quitéria	W-20	W-20/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Phyllostomidae	Glossophaginae	Glossophaga	*Glossophaga sp.*	M	TE	35	10,5	-	-	-	6,2	-	-	Nectarívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/P	2	E0143(1603-1607)/identificação alterada ao confrontar com as fotos dos bichos
13/03/2021	2ª	Santa Quitéria	W-02	W-02/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	F	AD	40,7	5	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/E	2	E0143(1667-1673)
14/03/2021	2ª	Santa Quitéria	W-16	W-16/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	JOV	33,5	3	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	3/P	20	A0598(0630-0636)
14/03/2021	2ª	Santa Quitéria	W-16	W-16/003	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	F	JOV	40	4	-	-	-	18,7	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	3/P	7	A0598(0640-0643)
14/03/2021	2ª	Santa Quitéria	W-16	W-16/004	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	F	JOV	30,5	3,5	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	3/P	20	A0598(0644-0647)
14/03/2021	2ª	Santa Quitéria	W-16	W-16/005	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	F	AD	41,3	5	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	3/P	7	A0598(0648-0653)/orelhas escuras, coloração marrom
14/03/2021	2ª	Santa Quitéria	W-16	W-16/006	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	M	TIA	33,6	3	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	3/P	20	A0598(0654-0657)
14/03/2021	2ª	Santa Quitéria	P-01	P-01/001	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	F	AD	41,8	5	-	-	-	15,2	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/E	15	A0598(0751-0755)
14/03/2021	2ª	Santa Quitéria	P-01	P-01/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	TIA	39,5	4,5	-	-	-	18,1	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/E	15	A0598(0756-0763)
14/03/2021	2ª	Santa Quitéria	P-01	P-01/003	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	JOV	37,6	4	-	-	-	14,1	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/E	15	sem fotos
14/03/2021	2ª	Santa Quitéria	P-01	P-01/004	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	TIA	39,2	5	-	-	-	17,3	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/E	15	A0598(0764-0771)
16/03/2021	2ª	Santa Quitéria	N-01	N-01/001	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Phyllostomidae	Glossophaginae	Glossophaga	*Glossophaga sp.*	F	GRA	35	12	-	-	-	7,4	-	-	Nectarívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/P	8	A0598(0848-0855)/identificação alterada ao confrontar com as fotos dos bichos
16/03/2021	2ª	Santa Quitéria	N-01	N-01/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Phyllostomidae	Glossophaginae	Glossophaga	*Glossophaga sp.*	F	GRA	35,2	12	-	-	-	6,5	-	-	Nectarívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/P	8	A0598(0856-0862)/identificação alterada ao confrontar com as fotos dos bichos
16/03/2021	2ª	Santa Quitéria	N-01	N-01/003	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Phyllostomidae	Glossophaginae	Glossophaga	*Glossophaga sp.*	F	GRA	35,5	14	-	-	-	7	-	-	Nectarívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/P	8	A0598(0863-0867)/identificação alterada ao confrontar com as fotos dos bichos
16/03/2021	2ª	Santa Quitéria	N-03	N-03/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Phyllostomidae	Micronycterinae	Micronycteris	*Micronycteris microtis*	F	AD	33,4	9	17,5	4,3	7,5	13,2	10,2	14,1	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/P	2	A0598(0878-0888)
16/03/2021	2ª	Santa Quitéria	E-07	E-07/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	M	TIA	34	3,5	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/E	20	A0598(0027-0027)
16/03/2021	2ª	Santa Quitéria	E-07	E-07/003	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	M	-	34,3	3	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/E	20	A0598(0928-0932)/parasitas coletados
16/03/2021	2ª	Santa Quitéria	E-07	E-07/004	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	Stenodermatinae	Artibeus	Phyllostomidae	Stenodermatinae	Artibeus	*Artibeus obscurus*	M	TE	58,4	47	-	-	-	-	-	-	Frugívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/E	1	A0598(0993-0994)
16/03/2021	2ª	Santa Quitéria	E-02	E-02/001	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Phyllostomidae	Micronycterinae	Micronycteris	*Micronycteris microtis*	F	AD	35	8,5	18	5	8,1	12,8	11,7	16	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/P	3	A0598(0952-0956)
17/03/2021	2ª	Santa Quitéria	E-15	E-15/003	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Phyllostomidae	Stenodermatinae	Artibeus	*Artibeus obscurus*	F	JOV	56,9	26	-	-	-	-	-	-	Frugívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/E	4	A0598(062-068)/4 jovens juntos com o indivíduo E-15/004
17/03/2021	2ª	Santa Quitéria	E-15	E-15/004	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Phyllostomidae	Stenodermatinae	Artibeus	*Artibeus obscurus*	M	TE	59,6	36,5	-	-	-	-	-	-	Frugívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/E	4	A0598(069-075)
17/03/2021	2ª	Santa Quitéria	E-15	E-15/005	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	TIA	40	5	-	-	-	15	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/E	8	A0598(076-080)/parasitas coletados
17/03/2021	2ª	Santa Quitéria	E-15	E-15/006	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	F	JOV	42,5	3	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/E	8	A0598(081-086)/coloração mais acinzentada
17/03/2021	2ª	Santa Quitéria	E-15	E-15/007	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	AD	40,1	5	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/E	8	A0598(086-092)/coloração mais avermelhada
17/03/2021	2ª	Santa Quitéria	E-15	E-15/008	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	JOV	38,8	4	-	-	-	15,2	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	1/E	8	coloração mais avermelhada nas fotos
17/03/2021	2ª	Santa Quitéria	E-16	E-16/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Phyllostomidae	Desmodontinae	Desmodus	*Desmodus rotundus*	M	TE	57,8	37	-	-	-	-	-	-	Hematófago	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	3/P	7	A0598(037-046)
17/03/2021	2ª	Santa Quitéria	E-16	E-16/003	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Phyllostomidae	Desmodontinae	Diphylla	*Diphylla ecaudata*	M	TE	47,9	29	-	-	-	-	-	-	Hematófago	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	3/P	6	A0598(047-051)
18/03/2021	2ª	Santa Quitéria	W-10	W-10/001	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Furipteridae	-	Furipterus	*Furipterus horrens*	F	JOV	32,5	4	-	-	-	-	-	-	Insetívoro	-	x	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	2/P	10	A0598(0123-0127)
07/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-32	SQ-32/001	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	AD	40,2	4	-	-	-	13,1	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	P	30	E0408(0418-0422)
07/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-32	SQ-32/002	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	JOV	39	4,5	-	-	-	16,3	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	P	30	sem fotos
07/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-32	SQ-32/003	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	AD	38,6	4,5	-	-	-	15	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	P	30	E0408(0423-0431)
07/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-32	SQ-32/004	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	AD	37,9	4	-	-	-	16,1	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	P	30	E0408(0832)
07/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-32	SQ-32/005	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	AD	40	3,5	-	-	-	14,5	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	P	30	E0408(0433-0439)
07/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-32	SQ-32/006	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	AD	39,9	3,5	-	-	-	15,4	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	P	30	E0408(0840-0842)
07/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-32	SQ-32/007	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela T.	-	-	Emballonuridae	Emballonurinae	Peropteryx	*Peropteryx trinitatis*	M	AD	40,8	5,5	-	-	-	14,1	-	-	Insetívoro	-	-	-	Úmida	Brasil	Ceará	Santa Quitéria	Fazenda Itataia	Marcela T.	Puçá	P	30	sem fotos
07/04/2021	1ª	Santa Quitéria	SQ-32	SQ-32/008	Não	Não	Não	Marina B.	Marcela

Consultoria Econômica e Ambiental

+55 (11) **2638-6664 / 3071-2721**

ESCRITÓRIO SÃO PAULO

Rua Jerônimo da Veiga, 164, 16° andar
São Paulo, SP CEP 04536-900

SIGA A TETRA+

www.tetramais.com.br