

Projeto Santa Quitéria



R R I M M A A

Relatório de Impacto
Ambiental

Santa Quitéria, Ceará
Maio de 2024



Processo Ibama nº 02001.014391/2020-17

QUALIFICAÇÃO EIA/Rima

O Consórcio Santa Quitéria, formado pela Fosnor - Fosfatados do Norte-Nordeste S.A., empresa privada detentora da marca Galvani, e pela empresa pública INB - Indústrias Nucleares do Brasil, tem o objetivo de desenvolver o Projeto Santa Quitéria (PSQ), na Fazenda Itataia, localizada no município de Santa Quitéria, região centro-norte do estado do Ceará.

Após a realização de pesquisas e estudos que confirmaram a presença de fosfato (predominante) e urânio, a INB formalizou, por meio de licitação, uma parceria com a Galvani, grupo empresarial com mais de 85 anos de atividade, o qual ficou responsável pelos investimentos e por desenvolver os processos, a engenharia, os estudos para o licenciamento ambiental, a construção e a montagem do empreendimento, assim como todas as operações até a entrega do concentrado de urânio para a INB. A rota tecnológica para separação dos minerais foi realizada em conjunto pelas duas empresas, com a participação de universidades e outras entidades.

Com o fosfato extraído de Itataia, a Galvani irá fabricar fertilizantes para uso na agricultura e insumos para ração animal.

A INB, proprietária da Fazenda Itataia, área com 5.825,7 hectares, é detentora da Portaria de Lavra, emitida em 03/10/2005, pela Agência Nacional de Mineração (ANM), referente ao Processo nº 800.095/1990 e foi identificada como a empresa responsável pelo empreendimento no **Processo nº 02001.014391/2020-17** do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama).

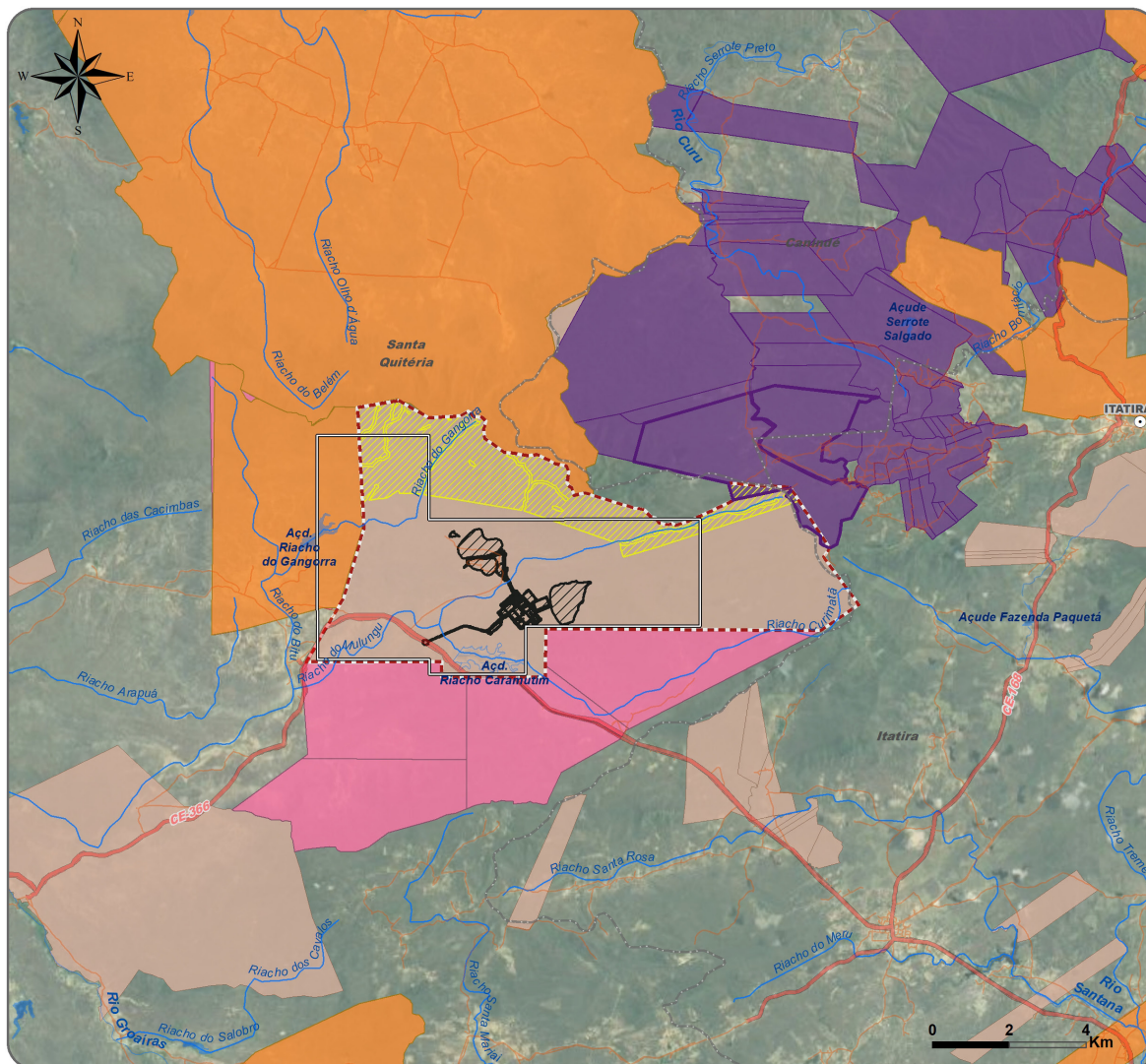
As responsabilidades e obrigações de cada uma das partes são regidas pelo Contrato de Consórcio.

O presente Relatório de Impacto Ambiental (Rima) foi elaborado em conformidade com a legislação pertinente e com o Termo de Referência (TR) de 27/08/21 (SEI 10653318), emitido pelo Ibama para o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do PSQ, e também com o Parecer Técnico N°148 (SEI N° 14359621).



CONSÓRCIO
Santa Quitéria





- | | | | |
|--|---|--|---|
| ■ Assentamentos Rurais | ■ Imóveis cadastrados SIGEF (Sistema de Gestão Fundiária) | ○ Sede Municipal | Reservatório Intermitente |
| ■ Imóveis do Convênio de Regularização do Ceará | Projeto Santa Quitéria | — Acesso Local | Limite Municipal |
| ■ Imóveis cadastrados SNCI (Sistema Nacional de Certificação de Imóveis) | Limite da Fazenda Itataia | — Rodovia | — Hidrografia |
| | Reserva Legal | — Corpo d'água | |
| | Processo ANM 800095/1990 | | |

Estrutura do licenciamento do Projeto Santa Quitéria

▶ **EMPRESA RESPONSÁVEL:**
INDÚSTRIAS NUCLEARES DO BRASIL S.A.

CNPJ: 00.322.818/0033-08
CTF/IBAMA: 8811
Endereço: Fazenda Itataia, s/nº · Rodovia CE-366
km 146 · Zona Rural · Santa Quitéria/CE

▶ **EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EIA/RIMA:**
TETRA MAIS CONSULTORIA LTDA

CNPJ: 14.366.110/0001-86
CTF/IBAMA: 313817
Endereço: Rua Jerônimo da Veiga, nº 164, 16º andar · Itaim Bibi, São Paulo/SP

▶ **Processo Ibama:**
nº 02001.014391/2020-17

Sumário

Introdução	6
Localização do Projeto Santa Quitéria	7
O Processo de Licenciamento do PSQ	8
Quais são os órgãos envolvidos?	8
Alternativas locacionais e tecnológicas	11
A importância do Projeto	14
O que será produzido no Projeto Santa Quitéria?	14
Concepção do Projeto Santa Quitéria com foco na sustentabilidade	15
Infraestrutura regional de apoio ao Projeto Santa Quitéria	16
De onde vem a água?	16
O Projeto Santa Quitéria irá impactar na disponibilidade de água para a população?	16
E a energia?	17
Quais são as atividades e as estruturas que compõem o Projeto Santa Quitéria?	17
A Mina	17
O Beneficiamento	18
Pilha de estéril	20
Pilha de Fosfogesso e Cal	20
Processo produtivo do PSQ	21
Imagem em perspectiva do PSQ	22
As fases do Projeto	22
O Projeto Santa Quitéria é dividido em três fases	22
Mão de Obra	26
O projeto Santa Quitéria traz algum risco radioativo para a população?	27
Há risco de que o ar da região fique carregado de partículas radioativas?	28
E urânio, você sabe o que é?	29
Sabe por que os países retiram urânio das rochas e comercializam?	29
E depois de pronto, como será o transporte do concentrado de urânio?	31
Apresentação	32
Áreas dos estudos socioambientais	33
Denominação das três Áreas de influência do empreendimento	33
Os elementos que compõem a Área Diretamente Afetada - ADA	33
Os elementos que compõem as Áreas de Influência Direta - AID	33
Os elementos que compõem a Área Indiretamente Afetada - AI	35
Clima	36
Como é o ruído e vibração na região?	36
Como é a qualidade do ar na região?	37
Já ouviu falar em geologia?	38
Geomorfologia e relevo de Santa Quitéria	39
Solo de Santa Quitéria	39
Águas subterrâneas	40
Minério de fosfato e urânio	41
Urânio e a radioatividade	42
Importância energética do urânio	43
Diagnóstico Ambiental	44
Resultados dos estudos	44
Meio físico	44
Riachos e Açudes	44
Cavernas (Cavidades)	46
Meio biótico	48
Os animais da região	48
Mamíferos	49
Répteis e Anfíbios	53
Aves	54
Insetos considerados indicadores biológicos	56
Borboletas	56

Abelhas	57
Formigas	57
Insetos de importância na saúde pública	57
Culicídeos – Mosquitos	58
Flebotomíneos – Mosquito-Palha	58
Biota Aquática	58
Ecosistemas Aquáticos	60
Fitoplâncton	60
Zooplâncton	60
Invertebrados Bentônicos	62
Macrófitas Aquáticas (Plantas Aquáticas)	63
Peixes	64
E as plantas e matas	66
Áreas protegidas	72
Meio Socioeconômico	74
Conhecendo os Municípios	75
Principais Estradas	75
População	76
Economia	77
PIB dos municípios	78
Receita dos municípios em 2020 – Reais Correntes	78
Uso do Solo	78
Uso da Água e Saneamento	80
Saúde	80
Infraestrutura	80
Principais tipos de doenças causadoras de morte	81
Casos de câncer	81
Média de óbitos por câncer dos municípios da área de estudo	81
Educação	82
Projetos de Assentamento	82
Quilombolas e Povos Indígenas	83
Conhecendo as Comunidades Relacionadas ao PSQ	84
Comunidades próximas ao empreendimento – distância inferior à 5 Km	84
Comunidades posicionadas na CE-366 entre a Fazenda Itataia e a BR-020	85
Comunidades próximas ao Açude Edson Queiroz	86
Núcleos populacionais de referência	87
Arqueologia	89
Avaliação de Impactos	91
O que vai ocorrer na área do Projeto Santa Quitéria?	91
Quais são esses impactos e quais cuidados serão tomados?	91
Meio físico	91
Meio biótico	92
Meio socioeconômico	92
Etapa de Estudos	93
Etapa de Obras	94
Impactos	95
Etapa de Operação (Funcionamento do Empreendimento)	96
Impactos	96
Etapa de Fechamento	97
Impactos	97
As Ações Ambientais	98
Prognóstico	104
Plano de descomissionamento	105
Depois disso, como será encerrado o Projeto?	105
Não implantação do Projeto	107
E se o Projeto Santa Quitéria não for implantado?	107
Conclusão	108
Glossário	110
Equipe Técnica	115

Introdução

O Estudo de Impacto Ambiental e respectivo Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) têm por finalidade subsidiar a análise da viabilidade ambiental do Projeto Santa Quitéria (PSQ), pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), para obtenção da Licença Prévia (LP).

O Consórcio Santa Quitéria é formado pelas empresas Indústrias Nucleares do Brasil (INB) e Fosfatados do Norte-Nordeste S/A. (Fosnor), detentora da marca Galvani, e tem o objetivo de implantar um projeto na Jazida de Itataia, localizada no município de Santa Quitéria, na região centro-norte do estado do Ceará. Nela, fosfato e urânio são encontrados de forma associada no minério denominado colofanito. Este empreendimento é chamado de **Projeto Santa Quitéria (PSQ)**.

O Projeto Santa Quitéria (PSQ) irá produzir derivados fosfatados (fertilizantes/adubos e insumos para alimentação animal) e concentrado de urânio.

O PSQ apresenta relação e compatibilidade, enquanto empreendimento, com políticas setoriais, planos e programas governamentais, em desenvolvimento e/ou implementação. Na esfera federal cabe destaque para:

- Plano Nacional de Fertilizantes - PNF 2050, que entre suas ações destaca o objetivo de incentivar a finalização dos projetos de expansão da capacidade instalada de fertilizantes fosfatados no Brasil, incluindo entre esses o Projeto Santa Quitéria, no Ceará;
- Plano Decenal de Energia 2030 que foca ações e decisões relacionadas ao equacionamento das projeções do crescimento econômico do país e a necessária expansão da oferta de energia de base sustentável. Nesse sentido, traz como ação desenvolver projetos de mineração de urânio, nominando o de Santa Quitéria, de modo a garantir a expansão da produção de urânio para abastecer novos projetos de energia;
- Programa de Parcerias de Investimentos (PPI), visto que os projetos neste inseridos são qualificados e tratados como prioridade nacional. Destaca-se que este é o caso do Projeto Santa Quitéria, por sua importância estratégica;
- Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação à Mudança do Clima na Mineração – Plano de Mineração de Baixa Emissão de Carbono, junto ao Ministério de Minas e Energia, cuja produção de urânio poderá fomentar a produção de energia nuclear, contribuindo para a redução da emissão de gases de efeito estufa;
- Plano Nacional sobre Mudança Climática, do Ministério do Meio Ambiente, que visa melhorias e ações de mitigação a fim de contribuir com o esforço global de diminuir a emissão de gases de efeito estufa. Esse plano tem, para o setor de energia, a meta de aumentar a participação de energias limpas, na qual a termoeletrônica nuclear é uma alternativa estudada. Neste caso, o Projeto Santa Quitéria, tem singular relevância.

Na esfera estadual, é possível destacar dois importantes planos: Plano Plurianual da Secretaria de Planejamento e Gestão do Estado do Ceará, que declara metas e escolhas para viabilizar projetos de interesse do estado. Neste caso, pode-se associar o Memorando de Intenções do presente governo, que proverá a região do projeto com melhoria na estrutura viária, abastecimento hídrico e energia. Elenca-se também o Plano de Ações Estratégicas de Recursos Hídricos do Ceará, que tem, para o município de Santa Quitéria, o desenvolvimento de obras com foco na gestão de recursos hídricos, em prol do abastecimento público, mas também tendo como finalidade os usos múltiplos, ações essas que permitiram a utilização através de devida outorga, dos recursos hídricos necessários para o desenvolvimento do projeto.

Na esfera municipal, cabe destacar o desenvolvimento recente dos planos Plurianuais de Santa Quitéria e de Itatira, bem como o plano diretor desses municípios que objetivam a sua estruturação em termos de equipamentos urbanos, o disciplinamento do uso e ocupação do solo, o ordenamento territorial, o desenvolvimento socioeconômico, entre outros aspectos que as capacitam e facilitam o desenvolvimento do projeto, tendo esses municípios como importantes áreas de influência.

Quem são os Empreendedores?

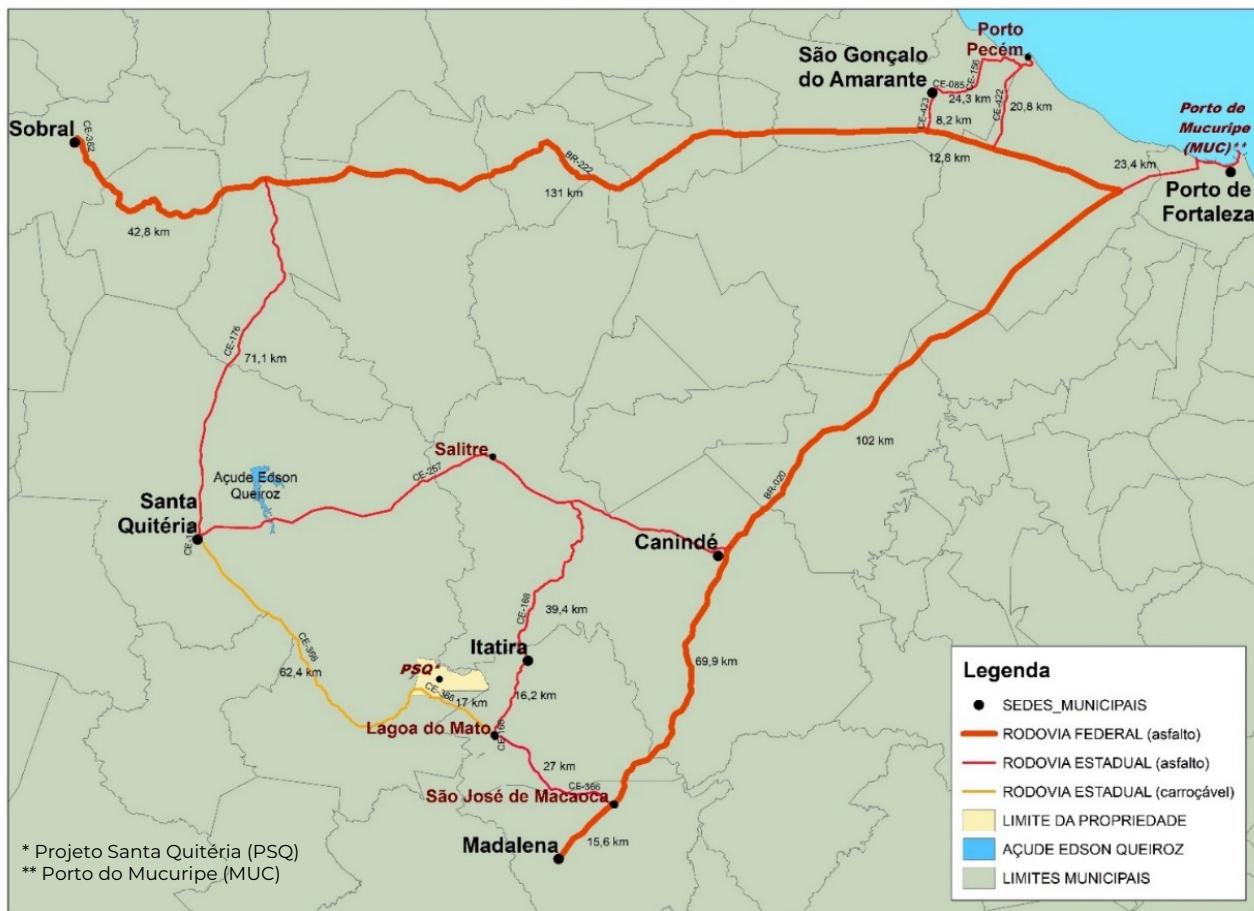
O Consórcio Santa Quitéria é formado pelas empresas Indústrias Nucleares do Brasil (INB) e Fosfatados do Norte-Nordeste S/A. (FOSNOR), detentora da marca Galvani.



Localização do Projeto Santa Quitéria

O empreendimento será instalado na Fazenda Itataia, no município de Santa Quitéria (CE), localizada a 62 km da sede municipal, em via sem pavimentação (CE-366).

As localidades mais próximas são os assentamentos Morrinhos e Queimadas e os distritos de Riacho das Pedras e Lagoa do Mato - este último localizado no município de Itatira (CE). A distância até Fortaleza é de 217,5 km. O acesso rodoviário é feito pela BR-020. São 172 km de estrada pavimentada até o distrito de São José da Macaoca, município de Madalena (CE). Percorre-se em seguida 46 km pela CE-366 (atualmente, 30 km em rodovia asfaltada e 16 km em estrada com revestimento primário), a partir do distrito de Lagoa do Mato, município de Itatira até chegar à Fazenda Itataia.



O processo de licenciamento do PSQ

Quais são os órgãos envolvidos?

Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama): licenciamento ambiental

Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN): licenciamento nuclear

Corpo de Bombeiros do Estado do Ceará: Auto de Vistoria do Corpo de Bombeiros (AVCB)

Prefeitura Municipal de Santa Quitéria: Alvará de Funcionamento.

Secretaria dos Recursos Hídricos do Ceará (SRH): outorgas para captação de água.

Superintendência Estadual do Meio Ambiente (Semace): avaliação do EIA/Rima e emissão do parecer ao Ibama.

Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan): parecer arqueológico.

O Ibama é o responsável pelo licenciamento ambiental e, paralelamente, o empreendimento passa por um amplo e detalhado processo de licenciamento nuclear junto à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), conforme será detalhado a seguir.

Para compor o processo de licenciamento, cabe ao Ibama solicitar análises e pareceres de temas específicos a outros órgãos, tais como: Fundação Nacional do Índio (Funai), Fundação Cultural Palmares (FCP), Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), Iphan e CNEN, dentre outros.



O processo de licenciamento ambiental, de responsabilidade do Ibama, possui três etapas. Importante destacar que o empreendimento ainda se encontra na etapa de Licenciamento Prévio, ou seja, no momento se discute a sua viabilidade socioambiental. Qualquer intervenção na área ou mesmo a sua implantação poderá ocorrer somente em etapa posterior, após a obtenção da Licença de Instalação, caso haja sua emissão por parte do Ibama, após avaliação dos estudos e tendo ouvido os outros órgãos necessários.

O fluxograma a seguir mostra a sequência de passos dados até o momento no licenciamento ambiental do Projeto Santa Quitéria.



A Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN é responsável pelo licenciamento nuclear.

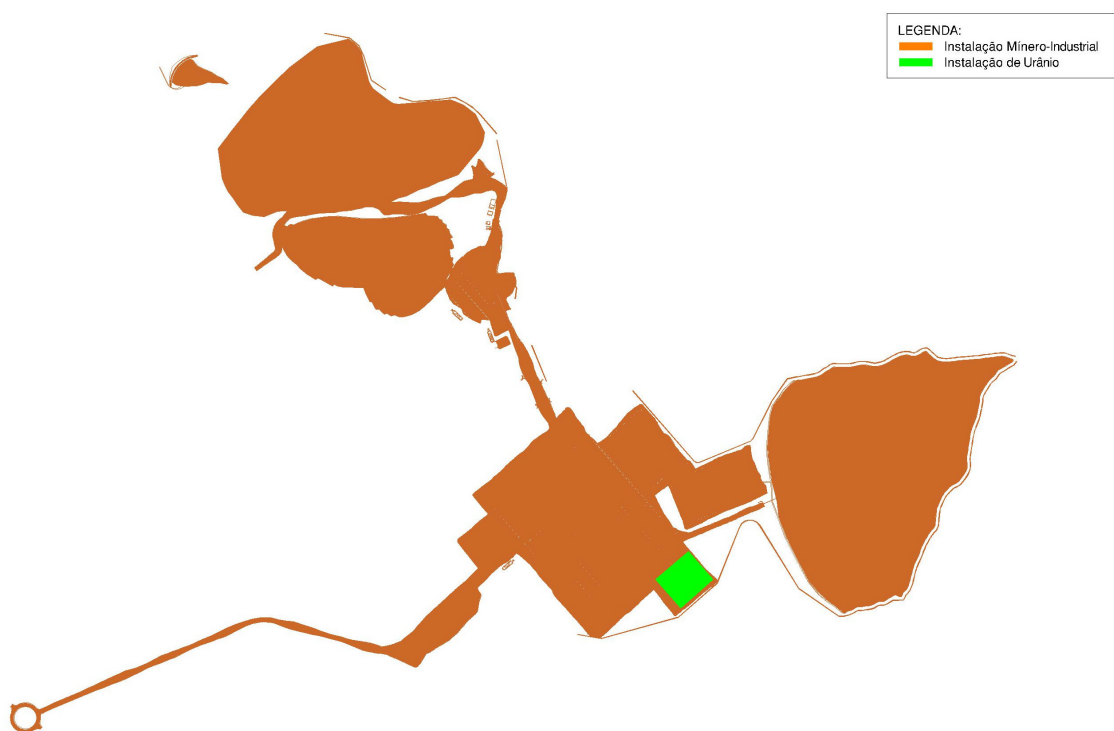
Este licenciamento ocorre em toda a área do Projeto, que é dividida em instalação mineiro-industrial e instalação de urânio. Vamos entender as diferenças entre essas instalações:

Instalação Mineiro-industrial

Onde será feita a produção de ácido fosfórico, que é a base da fabricação de fertilizantes e de suplementos para ração animal. Usa como matéria-prima as rochas fosfáticas e gera um resíduo denominado fosfogesso, o qual será disposto em local apropriado junto à cal hidratada.

Instalação de Urânio

Onde haverá a separação de urânio do ácido fosfórico, que dará origem à produção de óxido de urânio (concentrado de urânio).



Um resultado do andamento deste licenciamento foi a publicação, em setembro de 2023, da Autorização para posse, uso e armazenamento de minérios, matérias-primas e demais materiais que contêm radionuclídeos das séries naturais do urânio e/ou tório para a instalação mineiro-industrial.

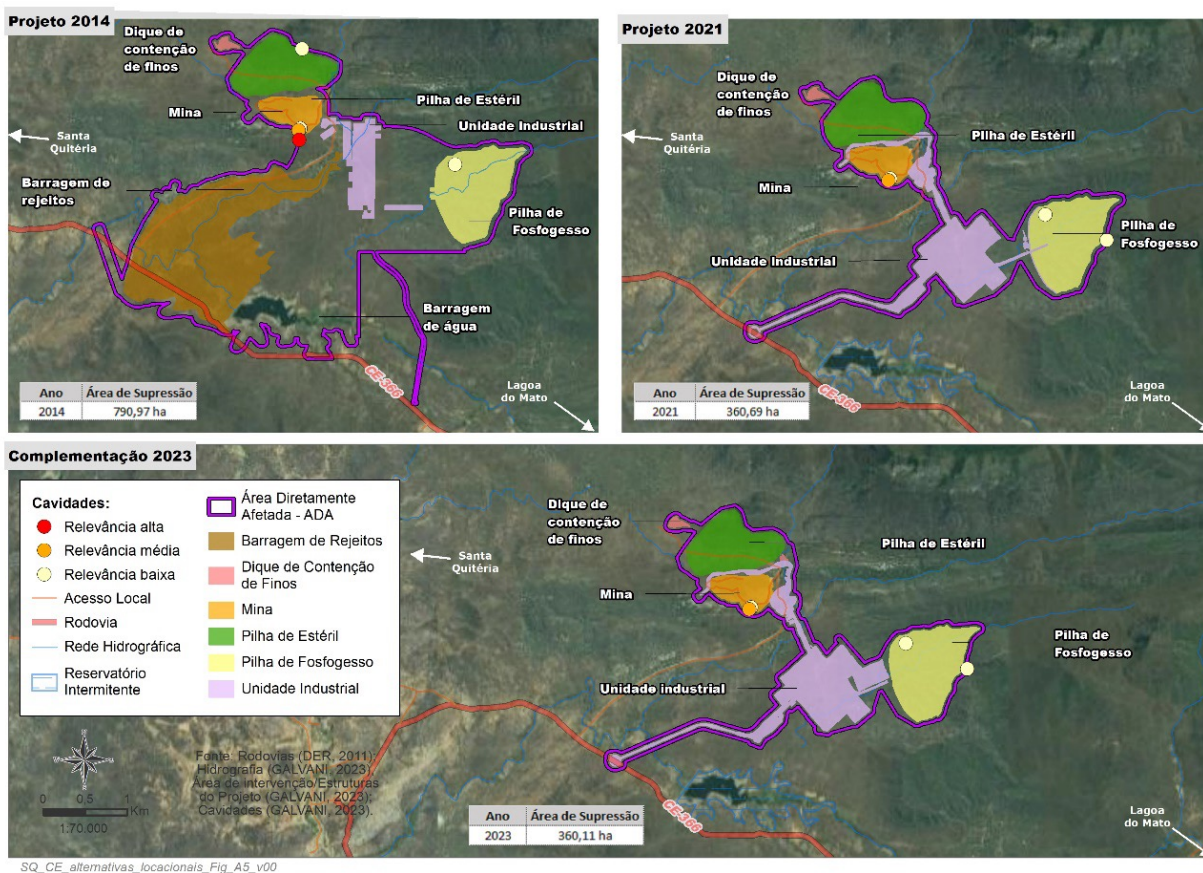
Trata-se de uma autorização importante, pois conclui a etapa do licenciamento da instalação mineiro-industrial e já permite o desenvolvimento do arranjo do Projeto no domínio pretendido e com os controles já apresentados, restando o licenciamento da instalação de urânio.

Alternativas locacionais e tecnológicas

Projetos de mineração possuem uma característica típica chamada de “rigidez locacional”, isto é, a jazida não pode ser movida e, por isso, é preciso desenvolver um projeto técnico de engenharia e de beneficiamento do minério próximo ao local. Para isso, foram avaliadas opções e ficou definida por aquela que causava o menor impacto socioambiental, de acordo com os critérios: área ocupada, meio físico, meio biótico e meio socioeconômico. Também foram observados os aperfeiçoamentos tecnológicos do PSQ ao longo de sua história.

Ao longo dos anos, o Projeto Santa Quitéria (PSQ) passou por um histórico de desenvolvimento marcado por melhorias expressivas e avanços tecnológicos. Destacam-se as reformulações e otimizações do processo de beneficiamento mineral, que resultaram no aumento da recuperação mineral (fosfato e urânio), e na redução dos riscos e impactos socioambientais negativos associados ao projeto. Esses avanços foram possíveis devido a alterações propostas no projeto considerado no Estudo de 2014 (ARCADIS, 2014), como a eliminação da barragem de rejeitos, que estava presente em todos os arranjos estudados, a redução do consumo de água, o aumento da autossuficiência em relação à produção de energia elétrica, a diminuição da área de supressão vegetal e as reduções nas interferências em cavidades, entre outros atributos relevantes.

O EIA-RIMA atual teve importante evolução em relação ao mesmo documento de 2014 e ao documento de 2021. Todo pessoal de engenharia do PSQ, juntamente com uma equipe de consultores e demais especialistas, se dedicaram para apresentar resultados de significativas melhorias ambientais.



Arranjos propostos para o Projeto Santa Quitéria

Em relação à área de influência das alternativas avaliadas, do ponto de vista socioeconômico, em todas elas, em razão da localização da jazida, o recorte territorial a ser estudado considerou Santa Quitéria e Itatira como os principais municípios sujeitos à absorverem os impactos positivos e negativos do empreendimento. Do ponto de vista ambiental, em todas as alternativas, o empreendimento continuou contido dentro da bacia hidrográfica do rio Groaíras, onde também se encontra o açude Edson Queiroz, fonte de água principal para o projeto.

Do mesmo modo, a intervenção ocorrerá na vegetação do tipo caatinga, bastante recorrente em toda a área de estudo, razão do bom estado de preservação da cobertura vegetal que caracteriza o município de Santa Quitéria. Significa que o projeto não interferirá em ecossistemas únicos ou raros, independente da localização das estruturas dentro das áreas estudadas para o empreendimento.

Em relação às alternativas para o uso de matérias-primas, foram priorizadas aquelas geradoras de menor potencial poluidor, com maior disponibilidade na área de influência do projeto e com custo viável considerando as características do empreendimento. Grande parte da matéria-prima e alguns insumos são insubstituíveis, como amônia, micronutrientes, cal hidratada.

Para atendimento da demanda de energia do projeto, considerou-se que o investimento na construção de uma planta de ácido sulfúrico com potencial de cogeração de energia seria uma alternativa à redução da demanda sobre a geração do sistema regional bem como redução em relação à compra direta desse produto.

Para a etapa de calcinação na secagem da granulação de fertilizantes e do Fosfato Bicálcico, foram avaliadas as alternativas de utilização do coque de petróleo e uso de carvão mineral. O coque de petróleo se mostrou como a matéria-prima mais viável, tendo em vista a indisponibilidade de oferta do carvão mineral na região.

Em relação à mão de obra, o empreendedor incentivará todas as contratadas a aproveitar, na medida do possível, a mão de obra direta e indireta disponível na região de influência do empreendimento, dentro de uma atuação de responsabilidade social com as comunidades do entorno.

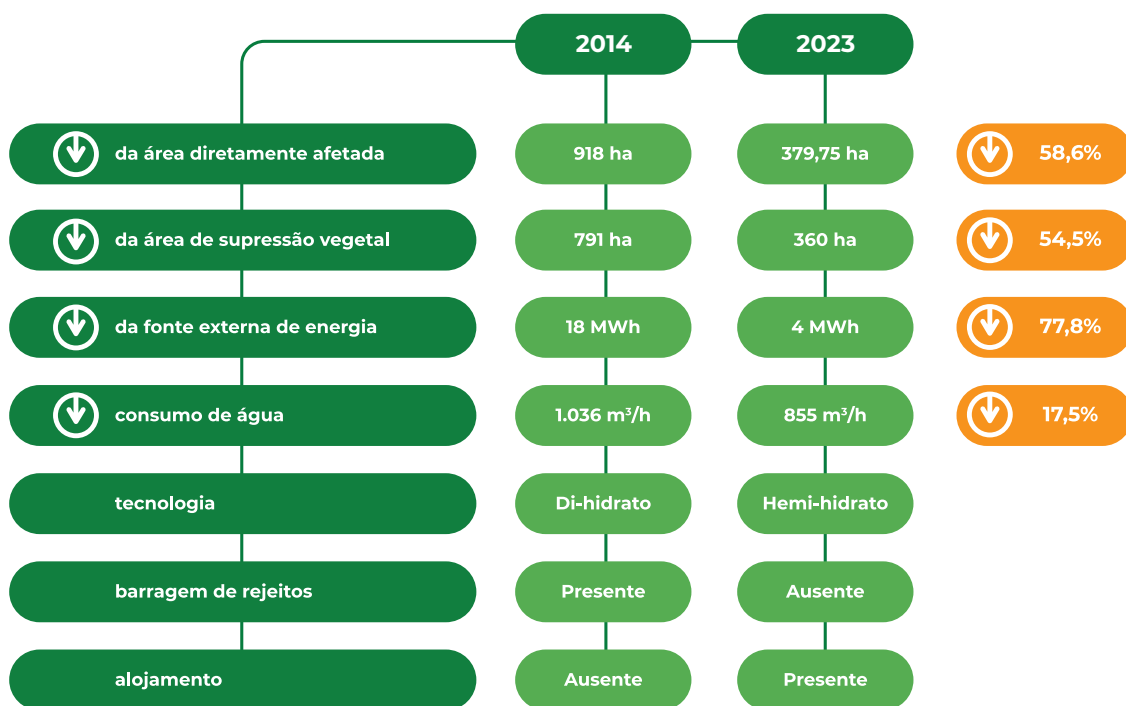
Com relação às alternativas de hospedagem de mão de obra para a fase de implantação, optou-se pela instalação de um alojamento como forma de minimizar significativamente a pressão nas sedes urbanas vizinhas, em especial no distrito de Lagoa do Mato e a sua sede municipal, a cidade de Itatira.

O alojamento, por sua vez, foi projetado para ser inserido no perímetro já determinado pela Área Diretamente Afetada - ADA, área que será ocupada pela pilha de estéril na fase de operação, dentro do princípio norteador do projeto atual de adensar a distribuição espacial de suas estruturas e levando-se em consideração que o alojamento será desmobilizado ao fim da fase de implantação.

Dessa forma, o arranjo locacional e tecnológico foi concebido a partir dos estudos iniciados e apresentado no EIA de 2014, e na continuidade dos esforços de engenharia para melhoria do projeto que resultou:

- na mudança do processo úmido de separação de minério para sistema de calcinação - o que possibilitou a redução do consumo de água;
- na eliminação da necessidade do uso de barragens de rejeitos;
- na incorporação de premissas que focalizam a preservação do arranjo fundiário, com a utilização apenas da área da propriedade da INB, sem necessidade de utilização de propriedade de terceiros;
- na menor intervenção espacial possível, com redução de supressão vegetal e uma área diretamente afetada de 379,75 hectares, equivalente a 6,5% da área total da Fazenda Itataia;
- na eficiente conectividade entre as estruturas produtivas, facilitando o manejo de minério, estéril, rejeitos e produtos no contexto do empreendimento;
- na produção em circuito fechado, o que permite conter, tratar e reutilizar a água e impede que ela entre em contato com os aquíferos da região e outras drenagens;
- na ampliação da capacidade das estruturas de reservação de água frente a possível acumulação de águas pluviais em períodos de chuvas extraordinárias.

O quadro apresentado a seguir mostra as comparações entre os projetos:



A importância do Projeto

- ▶ Redução da enorme dependência das importações de fertilizantes, que dará mais segurança ao Brasil como grande fornecedor de alimentos.
- ▶ Fortalecimento da sustentabilidade da agricultura e pecuária das regiões Nordeste e Norte.
- ▶ Segurança alimentar do país com a redução da dependência de importação de fertilizantes no Brasil.

O Projeto contribui para o incremento da matriz energética de baixa emissão de carbono:

- ▶ autossuficiência no fornecimento de urânio para geração de energia elétrica nas usinas nucleares de Angra dos Reis;
- ▶ eliminação da importação e possibilidade de exportação de concentrado de urânio.

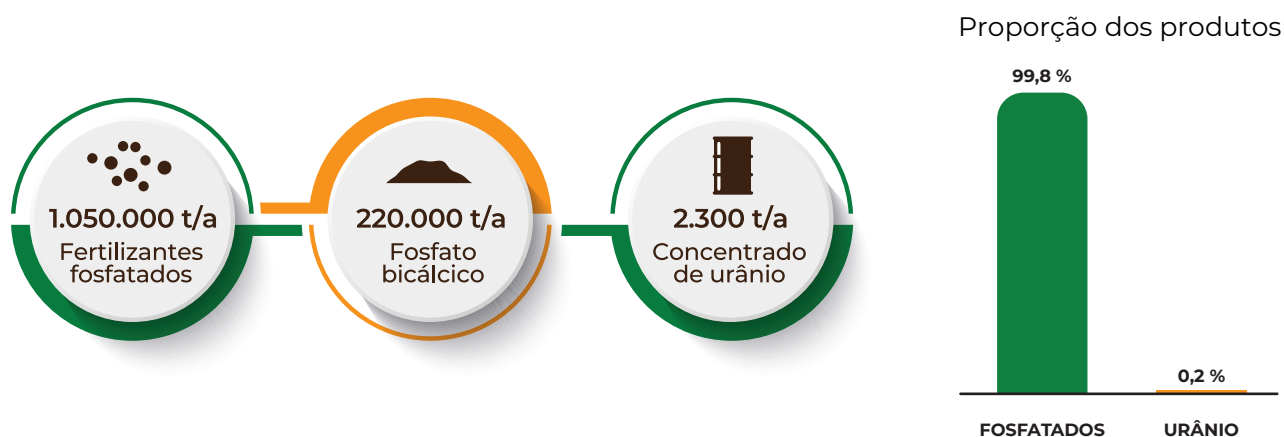
O investimento que será feito pelo PSQ será um vetor de desenvolvimento da região centro-norte do estado do Ceará. Além do incremento na oferta de empregos, contribuirá para o crescimento de indústrias, comércio e setor de serviços.

INVESTIMENTOS

R\$ 2,3 BILHÕES

O que será produzido no Projeto Santa Quitéria?

A produção anual de fertilizantes fosfatados será de 1.050.000 toneladas, já a de fosfato bicálcico será de 220.000 toneladas, destinada prioritariamente às regiões Nordeste e Norte. Também serão produzidas 2.300 toneladas por ano de concentrado de urânio.



O concentrado de urânio, depois de enriquecido em outros locais e transformado em elemento combustível, será utilizado na geração de energia elétrica nas usinas de Angra dos Reis. Importante destacar que a energia nuclear tem potencial para substituir todo o conjunto de térmicas movidas a combustível fóssil no Brasil, que são fonte de emissão dos gases que provocam as mudanças climáticas.

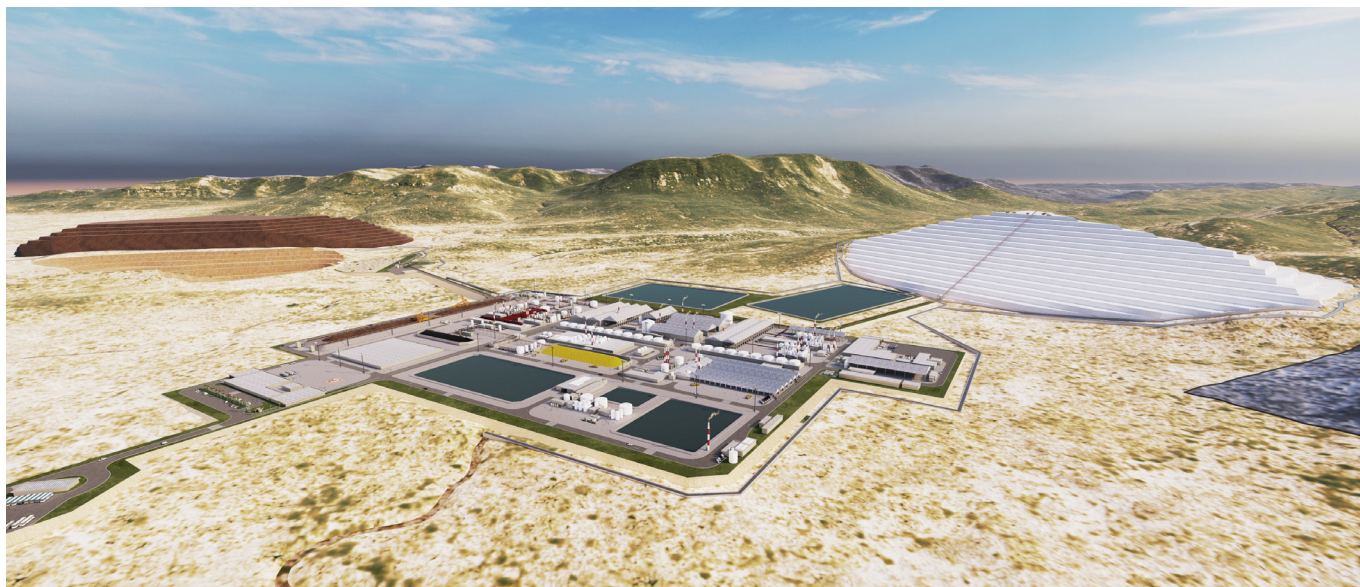


Imagem de como será o arranjo geral do Projeto Santa Quitéria. Ao centro a unidade de processamento industrial, a pilha branca corresponde ao depósito de fosfogesso e cal, enquanto a pilha marrom representa o depósito do estéril

1.050.000 t/a de fertilizantes fosfatados = **25%** da demanda do N/NE

220.000 t/a de fosfato bicálcico = **50%** da demanda do N/NE

2.300 t/a de concentrado de urânio = **elimina importação e abre possibilidade de exportação**

Concepção do Projeto Santa Quitéria com foco na sustentabilidade

O Consórcio Santa Quitéria faz uso da melhor tecnologia em seus projetos de engenharia e procura conduzir as atividades de forma a reduzir os impactos nas comunidades de sua área de influência. Visa implantar uma atividade industrial que possa contribuir para desenvolver e transformar a realidade regional, em observância aos mais básicos cuidados com a natureza social e ambiental.

As questões básicas norteadoras são:

- ▶ Construção das estruturas do Projeto integralmente na propriedade da INB, sem a necessidade de desapropriações.
- ▶ Adensamento das unidades industriais para reduzir o trânsito de veículos, a necessidade de desmatamento, a emissão de poeira e gases de combustão e o isolamento da fauna.
- ▶ Planejamento da locação das estruturas da etapa de implantação em locais que serão utilizados na etapa de operação, eliminando a necessidade de desmatamentos adicionais e os impactos decorrentes.
- ▶ Implantação de estruturas de contenção de efluentes líquidos dentro da área industrial para garantir seu tratamento e posterior reuso nas diferentes atividades operacionais (circuito fechado).
- ▶ Planejamento do empreendimento com a incorporação de Estruturas de Controle como diques de contenção de sedimentos, sistema de drenagem de águas de chuva, estações de tratamento de esgotos e óleos, impermeabilização de pisos, já na etapa inicial do Projeto.
- ▶ Construção de alojamento e ambulatório para os trabalhadores dentro da área do Projeto para reduzir a pressão nos serviços públicos como a demanda por serviços de saúde.
- ▶ Realização de convênios para qualificação de mão de obra local para inserção no empreendimento.

Infraestrutura regional de apoio ao Projeto Santa Quitéria

Dada a relevância do PSQ para o desenvolvimento regional e estadual, em setembro de 2023 foi revalidado o Memorando de Entendimentos entre o Governo do Ceará e o Consórcio Santa Quitéria.

O documento reflete o apoio do governo estadual, que se manifestará por meio de investimentos, entre outros, nos seguintes itens:

- ▶ Adutora de Água: para abastecimento do PSQ e também do distrito de Riacho das Pedras e os assentamentos de Morrinhos e Queimadas.
- ▶ Acesso Rodoviário: compreende as melhorias na estrada CE-366 e a pavimentação do trajeto que liga Lagoa do Mato à Fazenda Itataia.
- ▶ Energia Elétrica: atenderá o PSQ e melhorará a infraestrutura de energia na região.
- ▶ Educação e cursos profissionalizantes: proporcionará a capacitação de pessoas da região que pretendem trabalhar no empreendimento.

De onde vem a água?

Durante as obras, o abastecimento será feito por caminhões-pipa a partir do Açude Edson Queiroz.

Para a fase de operação, o abastecimento será feito pelo Açude Edson Queiroz por meio de uma adutora que será construída pelo Governo do Estado. É prevista uma vazão de 855 m³/hora durante esta fase. Já foi concedida outorga pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará (Cogerh) para utilização desta água (Nº. 100712/2022), com validade até 30/5/2032.

O Projeto Santa Quitéria irá impactar na disponibilidade de água para a população?

De acordo com os estudos realizados por órgãos do Governo do Estado do Ceará, o açude possui capacidade suficiente para abastecer o PSQ sem prejuízos ao consumo das comunidades. No caso de eventual escassez a prioridade de consumo é o ser humano, seguido dos animais. Nesta hipótese, a indústria suspende o uso até que seja regularizada a situação. Este procedimento é previsto na Lei Federal nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.

Dessa forma, o volume de água que será consumido pelo Projeto Santa Quitéria não irá impactar a disponibilidade de água para a população. Para consumir a água da região, o Consórcio Santa Quitéria solicitou e obteve a Outorga junto à Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Ceará (COGERH), do Governo do Estado do Ceará, para a vazão necessária para a operação do Projeto. Sua validade de 10 anos, foi concedida após uma criteriosa análise da COGERH, que teve como objetivo assegurar que o volume de água consumido pelo Projeto não impacte o abastecimento para a população.

Vale ressaltar também que, mesmo no pior cenário histórico do Açude Edson Queiroz, o consumo do PSQ não ultrapassaria 3% do volume do reservatório no mês e, portanto, não afetaria o abastecimento. No cenário atual, o consumo mensal seria de, no máximo, 0,5% do volume do reservatório.

As obras da adutora terão duração de 18 meses. Serão 64 km até o reservatório do Projeto Santa Quitéria. Terá ramais para o distrito de Riacho das Pedras e os assentamentos Morrinhos e Queimadas. Antes de chegar às residências, a água será tratada. Atualmente, essas localidades sofrem com a escassez de água. Com a construção da adutora, o volume de água será suficiente para atender 100% da população dessas localidades.

É importante mencionar que a adutora já tem sua instalação autorizada por licença expedida pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente (Semace), em 21 de outubro de 2022, com validade de cinco anos.

Toda a água utilizada no PSQ será tratada e reutilizada, inclusive aquela destinada aos escritórios, banheiros e restaurante. Haverá uma Estação de Tratamento de Esgoto – ETE instalada na área do empreendimento.



E a energia?

A rede local fornecerá energia elétrica na fase de construção do empreendimento. Se necessário, será feito um complemento temporário com geradores. Quando o PSQ começar a operar, será utilizado um sistema próprio de geração de energia, que funcionará da seguinte maneira: na instalação minero-industrial haverá uma unidade de produção de ácido sulfúrico, cujo processo gera calor para movimentar uma caldeira e produzir vapor superaquecido capaz de mover uma turbina, na qual haverá um gerador de energia.

Com esse sistema, estima-se a geração de 33 MWh/h, o que corresponde a aproximadamente 90% da demanda do Projeto (37 MWh/h). Os 4 MWh/h adicionais serão supridos pela rede da concessionária de energia elétrica da região.



Quais são as atividades e as estruturas que compõem o Projeto Santa Quitéria?

A mina

A mina é onde ocorrerão as atividades de lavra a céu aberto.

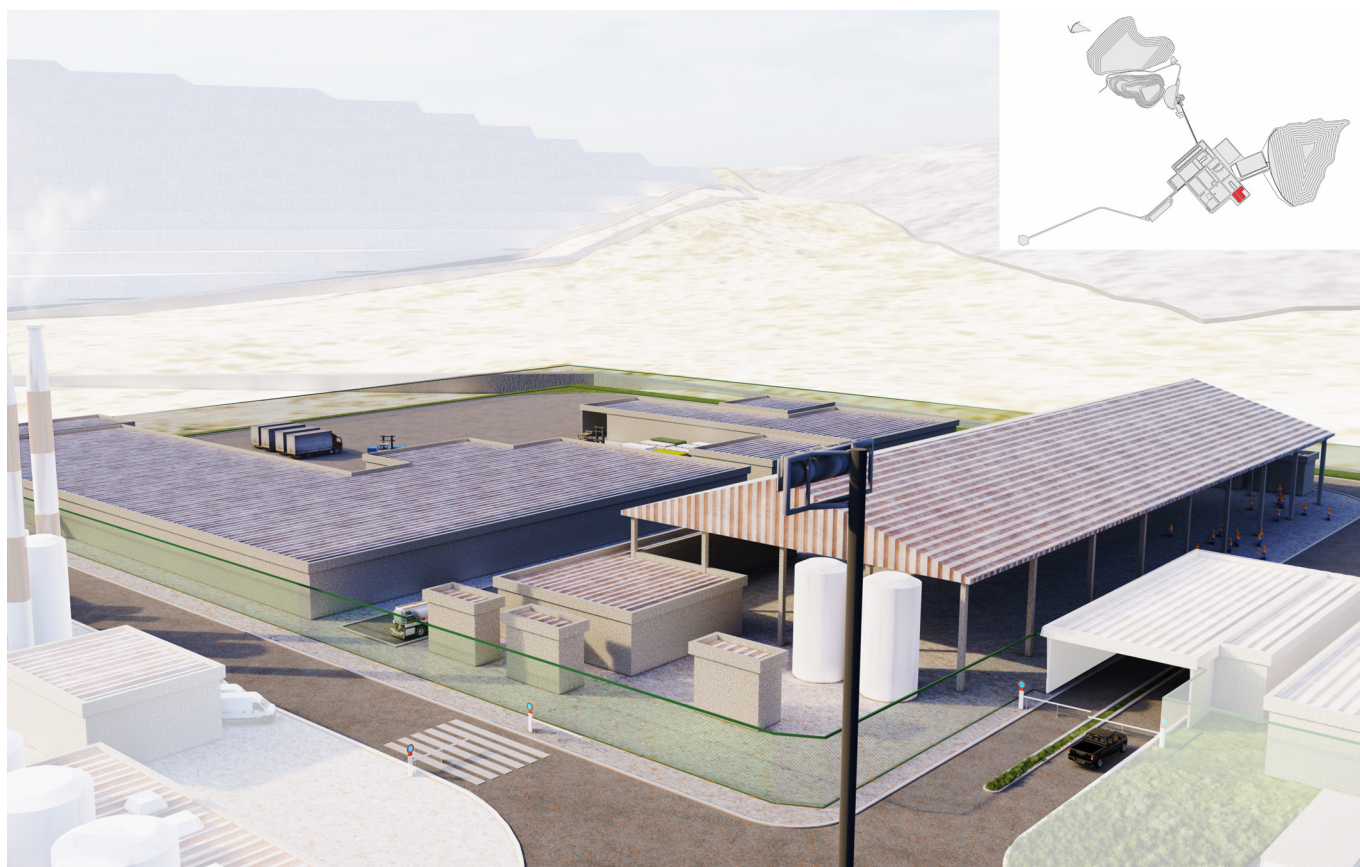
A atividade de extração será por meio de escavação mecânica e, quando houver rochas mais duras, poderá fazer uso de detonações. O minério extraído será carregado em caminhões e transportado para a unidade de britagem.

O estéril, material sem valor econômico, será depositado em uma pilha em forma de bancadas. Na britagem, as rochas serão quebradas, trituradas e peneiradas.

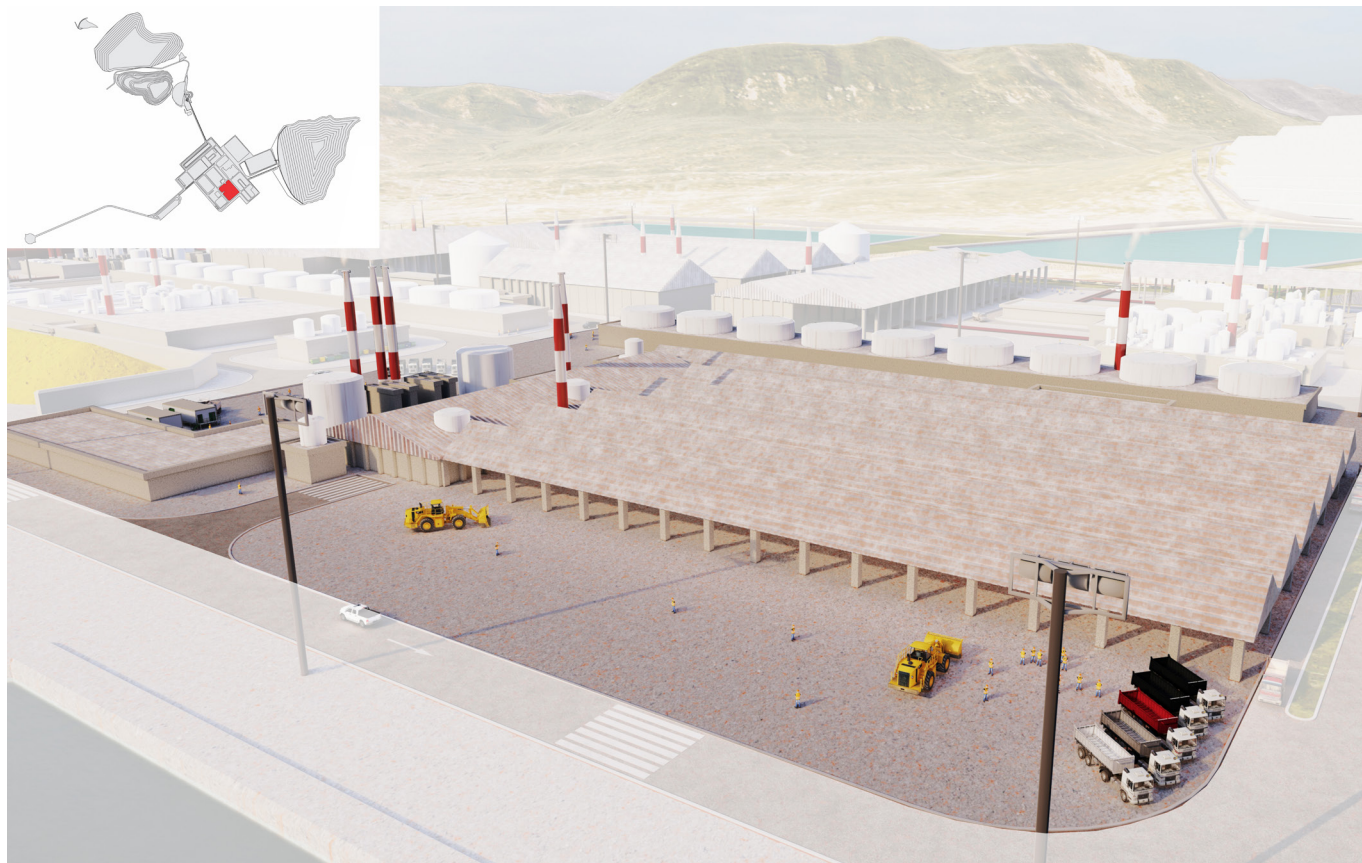
O minério britado será depositado em um pátio para posterior utilização em diversos processos físicos e químicos que fazem parte do beneficiamento.

O beneficiamento

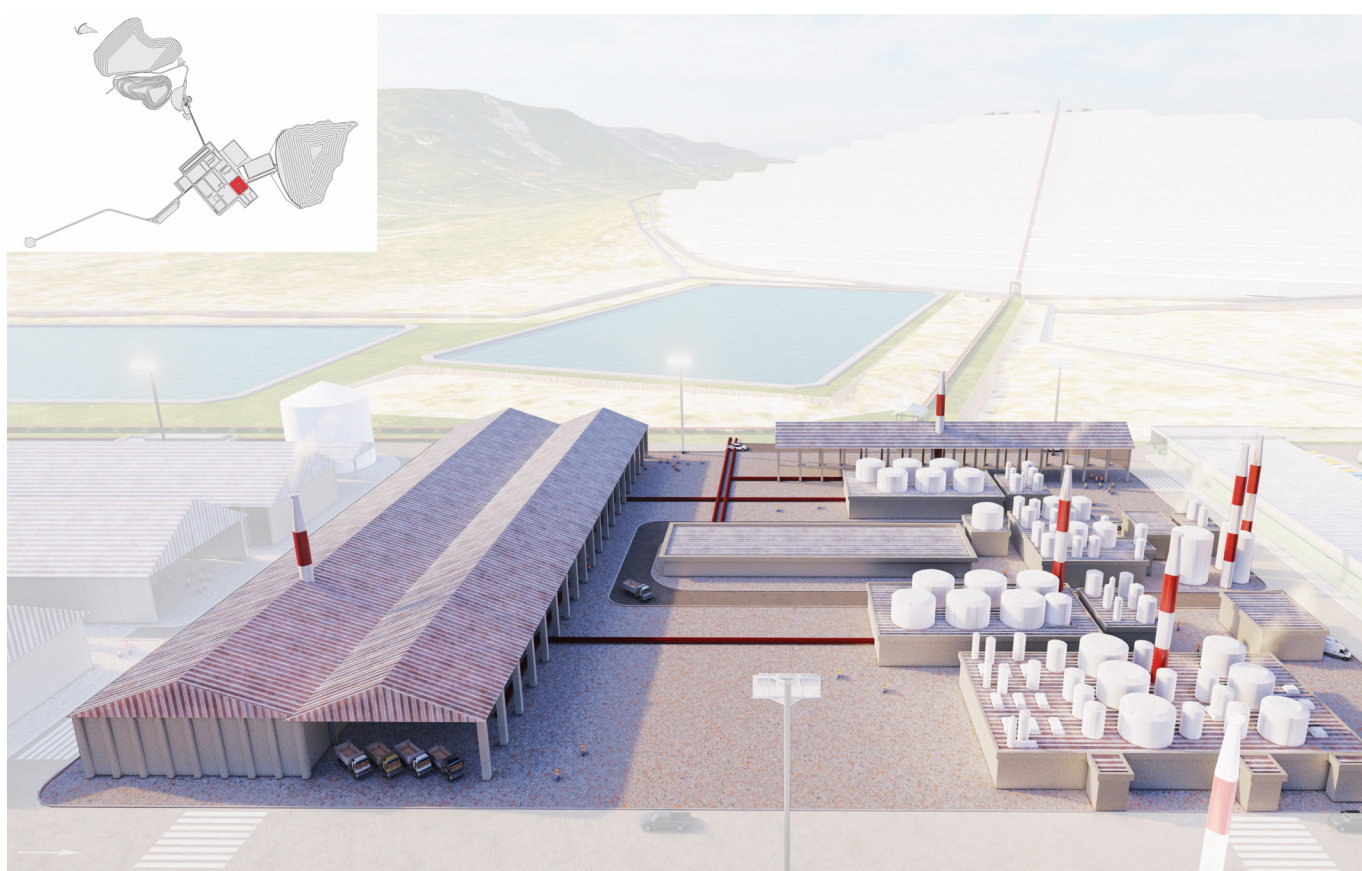
O beneficiamento, também chamado de tratamento do minério, consiste na transformação do minério bruto na matéria-prima que será utilizada na fabricação dos produtos. Nesse processo o minério é primeiramente concentrado, o que aumenta seu teor e eleva a qualidade. Em seguida, seguem-se os processos a serem desenvolvidos nas diversas plantas industriais: plantas de ácido sulfúrico, de ácido fosfórico, de fertilizantes, de fosfato bicálcico e instalação de urânio. Os produtos fosfatados do PSQ passarão por processo industrial para garantir que estarão livres de resíduos de urânio e demais materiais contaminantes.



Como serão as edificações da Instalação de Urânio



Vista de como ficará a Planta de Fosfato Bicálcico



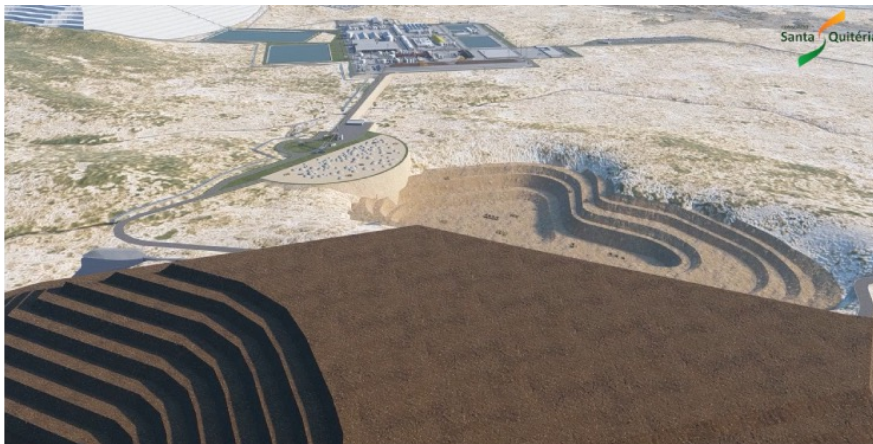
Vista de como ficará a Planta de Ácido Fosfórico

Pilha de estéril

É formada pelo material rochoso retirado da mina que não possui os teores mínimos para o beneficiamento. Ela estará localizada ao lado da mina para facilitar a movimentação interna e diminuir o fluxo de caminhões. A pilha de estéril será formada por bancadas com 10 metros de altura. Possui estrutura de drenagem para conduzir as águas pluviais até dois diques, onde haverá captação para reuso da água retida e de onde os sedimentos serão retirados periodicamente e levados à pilha de estéril.

Os materiais que formarão a pilha, conforme destacado, predominantemente rochosos, foram submetidos a testes de lixiviação e seus resultados conduziram o reconhecimento dessa estrutura como área livre.

Trata-se de um local onde a presença de radionuclídeos é muito baixa.



Na parte de baixo, na cor marrom, é ilustrada a pilha de estéril, estrutura que receberá o material sem valor econômico explorado na área de cava, que se apresenta no segundo plano da imagem.

Ao lado, em formato semicircular, vê-se o pátio da pilha de minério que passa pela britagem, a partir de onde o minério segue, via correia transportadora, até a unidade industrial para o processamento que resultará nos produtos do Projeto Santa Quitéria.

Pilha de fosfogesso e cal

Trata-se de um local onde serão depositados rejeitos e resíduos do processo industrial. A técnica de construção é em forma de taludes que chegam a 10 metros de altura.

Serão misturados a cal e outros materiais.

Haverá um revestimento na base da pilha para impermeabilizar e evitar a contaminação do solo e das águas subterrâneas. Contornando a área da pilha será implantado um canal com a função de captar as águas de chuva e impedir o contato das águas dos rios com a pilha. Esse canal irá direcionar as águas para a drenagem natural. A água escoada nesse canal é considerada de qualidade inalterada e, portanto, poderá ser direcionada à drenagem natural.

O volume a ser depositado na pilha de fosfogesso e cal durante os 20 anos de vida útil será de 57 milhões de m³, dos quais 27 milhões de fosfogesso e o restante de cal e outros materiais. Todas as medidas de proteção impedirão a contaminação do meio ambiente, tanto no solo, como nas águas e no ar.

Você sabe o que é um teste de lixiviação?

É um teste que avalia se um material libera algum poluente para o meio ambiente. Nesse teste é avaliado o que acontece quando a água entra em contato com o material. Esse teste é importante pois ajuda a avaliar a necessidade ou não de algum tipo de tratamento que garanta que os materiais não irão poluir o meio ambiente.

Processo produtivo do PSQ

O fluxograma abaixo mostra todo o processo produtivo do PSQ, desde a extração do minério até a destinação dos produtos. O fertilizante e o fosfato bicálcico irão para o mercado consumidor e o urânio para o Porto Pecém, de onde seguirá para o exterior para passar pela etapa seguinte do ciclo de fabricação do combustível e só então retornará ao Brasil, para as usinas 1, 2 e 3 em Angra dos Reis. Também são mostradas as etapas de britagem, beneficiamento e concentração, bem como as unidades industriais de ácido fosfórico e ácido sulfúrico. Será um complexo industrial completo.

Trata-se de uma operação onde haverá a lavra e o beneficiamento físico e químico do minério da Jazida de Itataia, incluindo a formação de pilha com o material sem valor econômico. O beneficiamento físico terá início na britagem e peneiramento de onde o minério seguirá por correia transportadora até a unidade industrial onde diversos processos físicos e químicos resultarão na produção do fertilizante, do fosfato bicálcico e do concentrado do urânio.

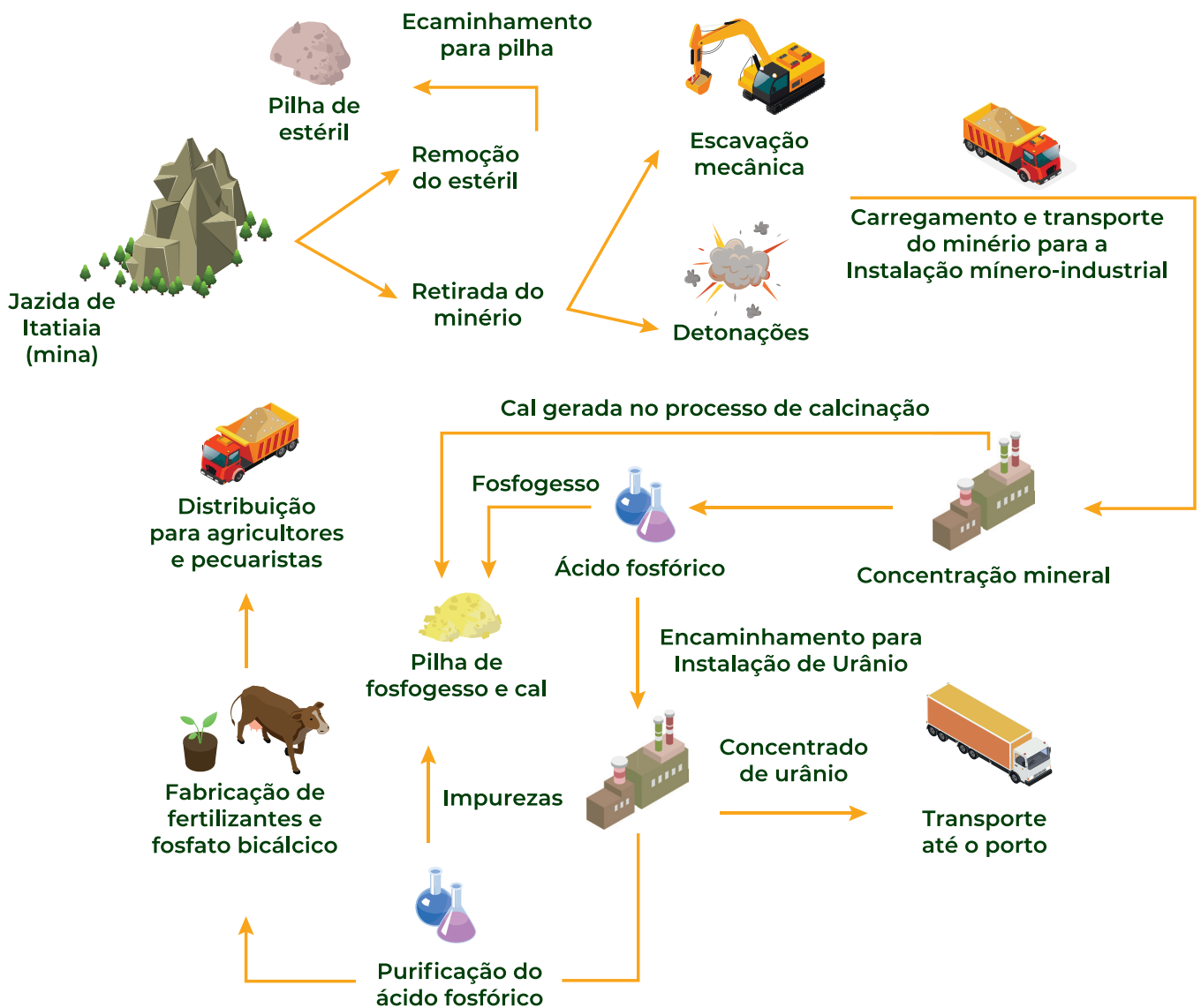


Imagem em perspectiva do PSQ



Área industrial, com destaque em primeiro plano, no quadrante inferior, da Instalação Nuclear

As fases do Projeto

O Projeto Santa Quitéria é dividido em três fases

Planejamento

São realizados estudos que consolidam o projeto conceitual de engenharia e os ambientais, que subsidiam a análise de viabilidade do empreendimento.

Nesta fase abrem-se canais de comunicação com as comunidades da área de influência e com lideranças políticas que visam obter subsídios socioeconômicos para o desenvolvimento da região.

São analisados também:

- ▶ Caracterização do minério para saber se há presença de algum elemento químico que possa gerar danos ao meio ambiente, como acidificação das águas e do solo. Os resultados mostraram que não se espera impactos dessa natureza pelo Projeto.
- ▶ Os estudos também mostraram que não há risco de que elementos radioativos sejam dispersados a partir de pilhas de material estéril e de fosfogesso e cal. Os resultados mostraram que não se espera impactos dessa natureza pelo Projeto.
- ▶ Verificação da segurança das estruturas quanto às condições dos terrenos, manifestação de vibrações em decorrência das detonações, de sismos e da natureza das rochas da região como a presença de cavidades. Foi constatada a plena estabilidade dos terrenos para a implantação do Projeto.
- ▶ Dimensionamento das estruturas hidráulicas diante de chuvas extraordinárias. Foi aumentada a capacidade de escoamento do sistema de drenagem e de reservação das áreas de acumulação e tratamento das águas.
- ▶ Novos dados primários para complementar o diagnóstico socioambiental foram inseridos no estudo considerando além do parecer técnico emitido pelo Ibama as manifestações nas audiências públicas realizadas em 2022.

Implantação

Movimenta centenas de pessoas e equipamentos. Caracteriza-se pela construção das instalações.

- Preparação do terreno com supressão de vegetação, decapeamento e escavação.
- Terraplanagem, cortes e aterros.
- Implantação de canteiros de obras.
- Instalação de posto de abastecimento de combustível interno.
- Implantação e operação do alojamento para os trabalhadores.
- Instalação de ambulatório médico.
- Construção de estruturas industriais.
- Montagem eletromecânica de equipamentos.
- Nesta fase também se inicia treinamento do pessoal que atuará no quadro fixo.

Foram consideradas manifestações das audiências públicas com relação a grupos da população não previstos no primeiro diagnóstico. Como toda essa movimentação gera impactos socioambientais, são implantados também diversos sistemas de controle:

Aspecto	Controle
Geração de resíduos da atividade de supressão vegetal e escavação	Depósitos provisórios controlados em locais definidos.
Geração de resíduos da atividade de supressão vegetal e escavação	Depósito de resíduos provisórios; destino final: aterro sanitário licenciado.
Geração de resíduos sólidos recicláveis	Segregação e reciclagem.
Geração de resíduos sólidos perigosos	Depósito de resíduos coberto e piso impermeável para armazenamento de tambores, galpões cobertos, aterro para resíduos perigosos.
Geração de efluentes oleosos e resíduos oleosos	Impermeabilização de pisos, sistema de drenagem que direciona efluentes para caixa separadora de água e óleo. Os resíduos são entamborados e destinados para reprocessamento em empresas certificadas.
Geração de resíduos sólidos no ambulatório médico	Serão armazenados e destinados conforme legislação pertinente.
Geração de efluentes líquidos	Banheiros químicos, Estação de Tratamento de Esgotos (ETE), uso na aspersão de vias.
Geração de ruídos e vibrações	Manutenções preventivas e corretivas em equipamentos e veículos conforme legislação.
Emissões atmosféricas	Aspersão de vias; controle de velocidade; cobertura de cargas durante transporte.
Geração de sedimentos	Sistema de drenagem, bacias de contenção, desvio de drenagens.



Depósito de resíduos temporário



Depósito de resíduos temporário



Caminhão-pipa para aspersão de vias. Fonte: Ecomud (2023)



Bacia de contenção de vazamentos em tanque aéreo de combustível. Fonte: Lovatel (2014)

Operação

Vencida a fase de implantação, inicia-se a de operação. É a fase em que se faz a contratação de mão de obra para o quadro de pessoal próprio e terceirizado. São selecionados também os fornecedores que prestarão serviços regulares.

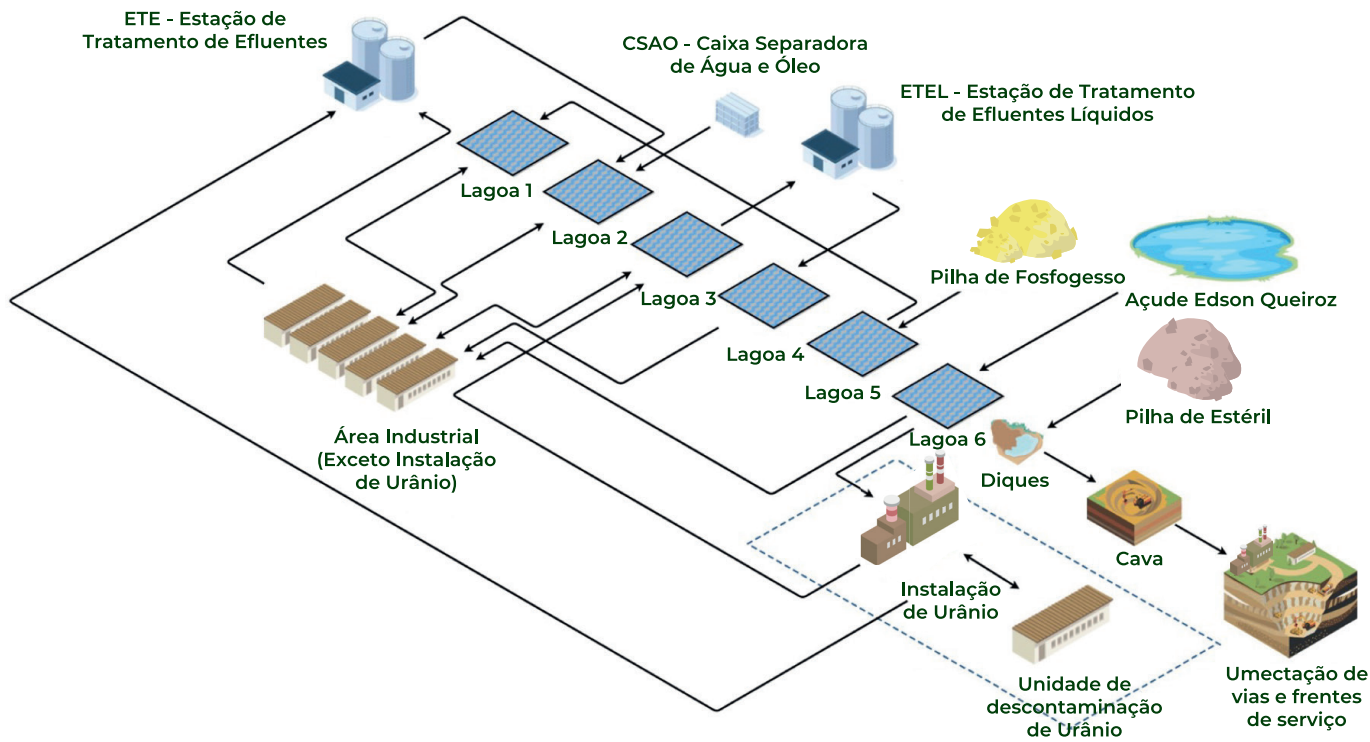
As estruturas das operações principais são:

- Operação da mina.
- Carregamento e transporte do minério.
- Pilha de estéril.
- Planta de Beneficiamento Mineral onde está a Britagem.
- Planta de Ácido Sulfúrico.
- Planta de Ácido Fosfórico, onde é gerado o fosfogesso.
- Planta de Fertilizantes.
- Planta de Fosfato Bicálcico.
- Instalação de Urânio.

Além das operações principais, serão desenvolvidas operações auxiliares e sistemas de controle da qualidade ambiental.

Para minimizar impactos socioambientais, são implantados os seguintes sistemas de controle:

Aspecto	Controle
Geração de resíduos sólidos – lixo comum	Aterro sanitário licenciado.
Geração de resíduos sólidos recicláveis	Segregação e reciclagem.
Geração de resíduos sólidos perigosos	Depósito coberto e piso impermeável para armazenamento de tambores, destinação final para reuso ou aterros industriais licenciados.
Geração de efluentes oleosos e resíduos oleosos	Impermeabilização de pisos, sistema de drenagem de efluentes para caixa separadora de água e óleo. Os resíduos são entamborados e destinados para reprocessamento em empresas certificadas.
Geração de resíduos sólidos no ambulatório médico	Armazenados inicialmente e destinados seguindo a legislação aplicável.
Geração de efluentes líquidos	Destinados à ETE. Depois de tratado irá para reuso na área industrial.
Geração de efluentes líquidos industriais	Destinados à ETEL. Depois de tratado irá para reuso na área industrial.
Geração de ruídos e vibrações	Manutenções preventivas e corretivas em equipamentos e veículos e utilização de explosivos adequados.
Emissões atmosféricas	Filtros de manga, umectação de vias e pilhas, controle de velocidade de veículos, coberturas de cargas no transporte, cuidados no armazenamento.
Geração de sedimentos	Diques e bacias de contenção de sedimentos, dispositivos de drenagem.
Efluentes líquidos na Instalação de Urânio	Tratamento na unidade de descontaminação de urânio. Em seguida será utilizado na preparação de reagentes para ser reutilizado na unidade de produção de ácido fosfórico.
Resíduos sólidos na Instalação de Urânio	Monitoramento radiológico e encaminhamento para a unidade de descontaminação de urânio, se necessário. A destinação final será reciclagem. Os resíduos metálicos são considerados sucatas e sua destinação seguirá orientação da CNEN.
Efluentes gasosos na Instalação de Urânio	Passarão por coluna de lavagem para retirar e aproveitar o urânio arrastado. O processo de tratamento fará uso de ciclones, filtros de manga e filtro absoluto para garantir a eficiência de coleta superior a 99,9% para partículas maiores que 0,1 µm.



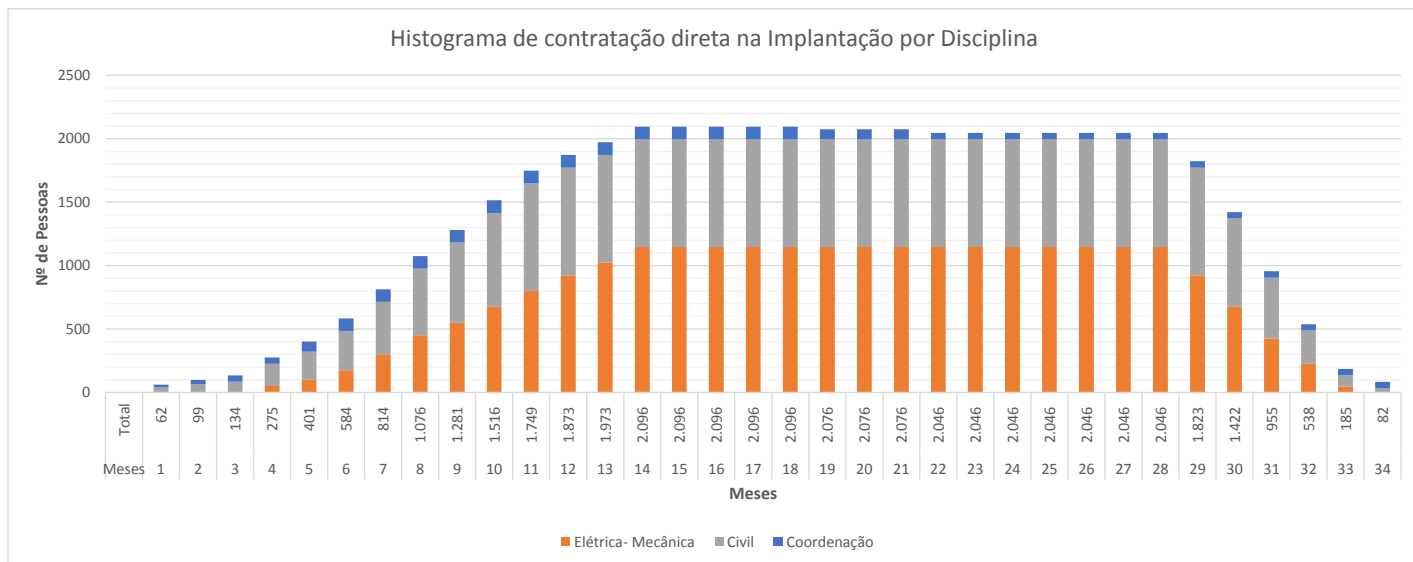
A ilustração mostra o reaproveitamento total das águas. No Projeto, não são previstas liberações de líquidos ou quaisquer efluentes das instalações.

Mão de obra

A mobilização de mão de obra para a fase de implantação envolverá a contratação direta de 2.096 trabalhadores. Por se tratar de pessoal especializado em construção industrial, estima-se que 20% dos profissionais sejam da região. Estima-se 4.192 empregos indiretos para mesma etapa.

A fase de operação, demandará 538 trabalhadores, dos quais, 421 para o quadro próprio e 117 terceirizados. Estima-se mais de 2.300 empregos indiretos nesta fase.

Na etapa de desativação, estão previstos 21 trabalhadores.



O Projeto Santa Quitéria traz algum risco radioativo para a população?

Vejamos a situação das águas superficiais e subterrâneas:

O urânio presente nas rochas que serão extraídas representa apenas 0,2% do volume total de produtos que será comercializado. Os demais 99,8% são produtos fosfatados destinados à pecuária e agricultura regional. Isso já indica que a quantidade de minerais radioativos que podem ir para pilha de estéril será muito pequena.

Testes feitos em diferentes laboratórios simularam como a água penetraria na pilha de estéril e qual a capacidade de carregar materiais radioativos para os cursos d'água ou o aquífero. Os resultados mostraram condições de diluição desses materiais quase nulas. Há que se lembrar que o Projeto tem como premissa operar em circuito fechado, o que implica em direcionar as águas usadas no processo produtivo para os sistemas de tratamento e posteriormente reutilizá-las nos processos industriais.

IMPORTANTE CONSIDERAR

Não haverá liberações de líquidos ou quaisquer efluentes líquidos das instalações. Tudo será reciclado no processo produtivo em circuito fechado, que impede que os líquidos e efluentes saiam do circuito e atinjam o subsolo ou cursos d'água.

Vale ressaltar que haverá diversos controles e monitoramentos para garantir a preservação da qualidade das águas nas bacias hidrográficas da área do empreendimento.

A pilha de estéril possui baixa concentração de atividade de radionuclídeos e foi reconhecida como área livre no Plano de Proteção Radiológica Ocupacional - PPRO (2022), aceito pela CNEN. Por conta desses aspectos, foi possível considerar que a pilha de estéril, uma das principais estruturas que poderia liberar os chamados radionuclídeos para o meio ambiente e riscos para a população, não terá essa condição.

Outra estrutura considerada fonte potencial de radionuclídeos para o meio ambiente é a pilha de fosfogesso. O material dessa pilha empedra em segundos e se torna muito resistente aos processos que poderiam favorecer o arraste do material. Além disso, o terreno terá base impermeabilizante, que envolve compactação e mantas dispostas em camadas duplas, o que aumenta ainda mais a segurança de que nenhum líquido entrará em contato com as águas subterrâneas.

A água de chuva que escorre pela pilha será direcionada através de canaletas de drenagem para as lagoas de tratamento e posterior uso nos processos industriais. Não há liberação de águas e efluentes para o meio ambiente.

A cava da mina, local onde se retira o minério, é outra estrutura do Projeto que merece atenção. As águas de chuva que entram em contato com ela escoam para o fundo da cava e precisam ser retiradas. Essas águas são reaproveitadas, pois são úteis, após tratamento, para o uso industrial.

Significa que, além da baixa condição de liberação de poluentes (lixiviação) dos minerais que compõem a rocha, o bombeamento da água que acumula na cava representa uma condição desejável para o desenvolvimento das operações de mina e por isso sua remoção sempre será uma prioridade.

Nos testes de lixiviação realizados no minério, pilha de estéril e pilha de fosfogesso, os resultados mostraram que nenhum dos materiais avaliados apresentou para os elementos preocupantes investigados valores acumulativos acima dos estipulados na norma NBR 10004:2004.

Há risco de que o ar da região fique carregado de partículas radioativas?

Essa preocupação esteve presente ao longo de todo o processo de análise de viabilidade para a implantação do PSQ. Por essa razão, em vários momentos o Ibama e a CNEN pediram procedimentos metodológicos aplicados à compreensão da realidade da região com a operação do empreendimento.

Mesmo com baixa concentração de material radioativo (urânio e outros) presente em toda a área do Projeto, foi feita uma Modelagem de Impacto Radiológico Atmosférico. Esse estudo simula toda a operação esperada com o desenvolvimento da mina, o beneficiamento, a estocagem, o transporte e as condições de exposição de todas as superfícies que podem ser alcançadas pelo vento e terem suas partículas suspensas no ar.

Os resultados obtidos mostraram que o nível de exposição máximo nos limites da propriedade da Fazenda Itataia é igual a 0,0794 mSv/a (miliSievert por ano). O limite legal admitido pela legislação da CNEN é de 1 mSv/a, que é um valor seguro para a população. No entanto, a CNEN orienta sempre utilizar um valor menor do que o limite, que é o valor de referência de 0,3 mSv/a. Assim, vemos que o nível de exposição máximo nos limites da propriedade da Fazenda Itataia será 3,8 vezes menor que o nível de referência e 12,6 vezes inferior ao limite legal. Esses números estão bem abaixo dos limites que possam vir a causar doenças.

Importante destacar que a atividade será sistematicamente monitorada e os resultados acompanhados pela CNEN, a qual tem autoridade para intervir, e até paralisar a operação, se entender que a segurança radiológica não está adequada.

O Projeto Santa Quitéria conta também com o Programa de Monitoração Radiológica Ambiental Pré-Operacional (PMRA-PO), para monitorar a qualidade da água superficial e subterrânea, sedimentos, solo, vegetação, peixes, ar e produtos agropecuários (feijão, milho, ovo, leite e pasto). É uma forma de garantir que não haverá prejuízo à saúde das pessoas ou ao meio ambiente. Este programa foi analisado pela CNEN, que autorizou sua execução, iniciada em setembro de 2022.

O que significa milisieverts?

É uma unidade de medida para uma dose de radiação. A radiação está presente em muitos lugares, e a medida em milisieverts nos dá uma ideia de quanto alguém pode ser exposto.

E o urânio, você sabe o que é?

Trata-se de um metal que se encontra em abundância na crosta terrestre, geralmente associado a outros elementos, como o fosfato, por exemplo. Em Santa Quitéria, na Jazida de Itataia, ele existe naturalmente.

O urânio tem a propriedade de emitir radiação e é por isso que ele é capaz de gerar energia elétrica.

O PSQ pretende retirar o minério e entregá-lo para a INB, que irá enviar o urânio para outros países para que posteriormente seja enriquecido e possa ser usado para geração de energia limpa.

Sabe por que os países retiram urânio das rochas e comercializam?

O urânio é utilizado para produção de energia nuclear, que é considerada energia limpa, uma vez que sua produção resulta em menos emissões de gases de efeito estufa que são responsáveis pelo aquecimento global. Isso é significativo para a preservação ambiental e contribui para a redução da poluição atmosférica.

A energia nuclear pode produzir eletricidade em maior escala, o que ajuda os países a expandir sua rede e o uso de energia elétrica, além de reduzir a poluição do ar e até mesmo a necessidade de barramento de rios, como é o caso das hidrelétricas.

Você Sabia?

A radioatividade está em todo ecossistema: nas plantas, nos animais, nas pessoas, na água, no ar, e no solo. Ela vem dos radionuclídeos, que são elementos químicos que ocorrem na natureza.

Foi aprimorada uma tecnologia que retira integralmente o urânio do ácido fosfórico utilizado para a produção de fertilizantes e fosfato bicálcico. Isto propicia o aproveitamento total dos produtos fosfatados, que estarão livres de urânio e impurezas.

Os fertilizantes e os produtos para alimentação animal poderão estar contaminados por radionuclídeos?

Os testes de controle de qualidade dão garantia do seu uso na agricultura. Importante destacar que a distribuição de produtos agropecuários é permitida somente após rígido controle e aprovação do registro pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

A produção de concentrado de urânio do PSQ, que será de 2.300 toneladas por ano, corresponderá a mais do que o triplo necessário para alimentar as Usinas Angra 1 e Angra 2, mais a futura Angra 3, o que eliminará a dependência de importação.

O valor de exposição à radioatividade das emissões atmosféricas do PSQ é alto?

O nível de exposição máximo previsto no estudo de emissão atmosférica de poeira e gases que contêm radionuclídeos (urânio, radônio e outros) é de 0,0794 mSv/a. As liberações de efluentes atmosféricos não apenas respeitarão o limite legal (1 mSv/a), mas também respeitarão o nível de referência mais restritivo (0,30 mSv/a).

Para nível de comparação, em alguns locais no município capixaba de Guarapari, como a praia da Areia Preta, a dose anual é de 29 mSv/a. Cabe ressaltar que essa dose é natural, ou seja, a radiação é proveniente das areias monazíticas encontradas no local, pois não há nenhum empreendimento próximo que processe material radioativo.

Tabela demonstrativa de doses obtidas para o ar em alguns locais do país:

Localização	mSv/ano
Projeto Santa Quitéria (modelagem de emissões atmosféricas)	0,0794
Camburi Central (*)	3,50
Ilha do Boi (*)	1,00
Setibinha (*)	0,40
Areia Preta Sul (*)	6,00
Areia Preta (*)	29,00
São Paulo (**)	0,75
Rio de Janeiro (bairro Recreio dos Bandeirantes) (**)	0,65
Andrades (MG) (**)	0,61
Caldas (MG) (**)	0,89

Legenda: Em vermelho estão os valores acima do limite de 0,1 mSv/ano da Norma CNEN-NN-3.01

(*) Guarapari (ES) – Fonte: Aquino e Pecequillo. Avaliação da Radioatividade Natural em Areias de Regiões Anômalas do Espírito Santo, IPEN, São Paulo, 2020.

(**) Projeto Planalto de Poços de Caldas. Fonte: MINAS GERAIS. Projeto Planalto de Poços de Caldas. Pesquisa câncer e radiação natural: Minas GeraisBrasil: 2004 a 2009 / Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais. – Belo Horizonte: SESMG, 2009.

E depois de pronto, como será o transporte do concentrado de urânio?

Para o concentrado de urânio ser levado até o Porto de Pecém, o transporte seguirá as normas da CNEN, do Ibama e demais órgãos.

Levar o urânio até o porto exige uma série de protocolos de segurança e de proteção ambiental. A INB possui vasta experiência, adquirida ao longo de mais de 20 anos, e não há registro de acidentes rodoviários, tampouco danos à integridade da carga ou vazamentos que tenham afetado o meio ambiente ou colocado em risco a saúde das pessoas por onde o comboio de transporte passa.

Breve resumo da logística de transporte do PSQ: o concentrado de urânio será condicionado em tambores metálicos, os quais serão armazenados em contêineres e carregados em caminhões até o porto; tudo de acordo com planejamento de cada evento de transporte e normas da CNEN, do Ibama e demais órgãos reguladores. A Polícia Rodoviária Federal fará todo o acompanhamento, com apoio de outros órgãos federais e estaduais.

Apresentação

O Relatório de Impacto Ambiental - Rima é uma versão sintética, com linguagem simples, do Estudo de Impacto Ambiental - EIA. É no EIA que são mostradas as mudanças que o Projeto pode provocar e o que pode ser feito para prevenir, reduzir e controlar qualquer efeito indesejado, garantindo que o desenvolvimento econômico, social e industrial seja equilibrado com a preservação do meio ambiente e do bem-estar das comunidades locais.

As conclusões apresentadas no EIA estão presentes neste documento. Para facilitar a compreensão, são usados vários recursos de comunicação visual como mapas, quadros e gráficos.

Desde 2013, são realizados estudos para o licenciamento ambiental do Projeto Santa Quitéria junto ao Ibama. E não pararam desde então: aconteceram novas pesquisas e levantamentos para aperfeiçoar o Projeto até o presente momento.

Para isso, equipes multidisciplinares com engenheiros, biólogos, geólogos, físicos, químicos, cientistas sociais e outros profissionais tiveram dedicada atuação. Desenvolveram estudos sobre os meios físicos (ar, águas, solo, subsolo, minério, entre outros), bióticos (fauna e flora) e socioeconômicos (dados sobre a população, economia, e entre outros) da região.

Aqui, no Rima, estão descritas as principais características das etapas de planejamento (estudos), implantação (construção), operação e encerramento das atividades.

As características dos solos, rios, qualidade das águas, relevo, clima, animais e vegetação foram detalhadas, assim como os aspectos sociais e econômicos. Ainda ocorreu o mapeamento de cavernas.

Merece menção o fato de que uma região do interior do estado do Ceará alcançará outros níveis de desenvolvimento por causa da atividade minero-industrial que se pretende implantar. O valor do investimento, previsto para o PSQ, R\$ 2,3 bilhões, a ser feito por uma das empresas consorciadas, a Galvani, impactará também a economia do estado. Serão mais de 2.000 empregos diretos na fase de instalação e 4.192 indiretos. Depois, durante a operação, serão 538 postos de trabalho diretos, e mais de 2.300 indiretos.

O Projeto também terá repercussão nacional. O país não produz a quantidade de fertilizantes suficiente para atender à crescente demanda da agricultura. Por causa disso, chega a importar 86% do que consome. O planejamento comercial prevê que o abastecimento prioritário será para o Norte e o Nordeste, com destaque para o Matopiba (a região que se estende por territórios de quatro estados do Brasil, formado com as primeiras sílabas dos nomes dessas unidades federativas: Maranhão, Tocantins, Piauí e Bahia).

O PSQ também terá influência no setor energético. O Brasil depende de urânio do exterior para alimentar as usinas nucleares de Angra dos Reis. O minério do Projeto Santa Quitéria atenderá a todas as necessidades atuais.

Áreas dos estudos socioambientais

Denominação das três áreas de influência do empreendimento

As áreas de influência são aquelas que poderão ser impactadas pelo Projeto nas fases de implantação, operação e desativação. São identificadas na fase de planejamento, durante a solicitação da licença prévia, quando têm suas extensões geográficas definidas, bem como os estudos que serão realizados em cada parte delas.

Área Diretamente Afetada (ADA)

- ▶ local onde a indústria será instalada

Área de Influência Direta (AID)

- ▶ locais no entorno da indústria

Área de Influência Indireta (AII)

- ▶ aquela que envolve a AID

Os elementos que compõem a Área Diretamente Afetada - ADA

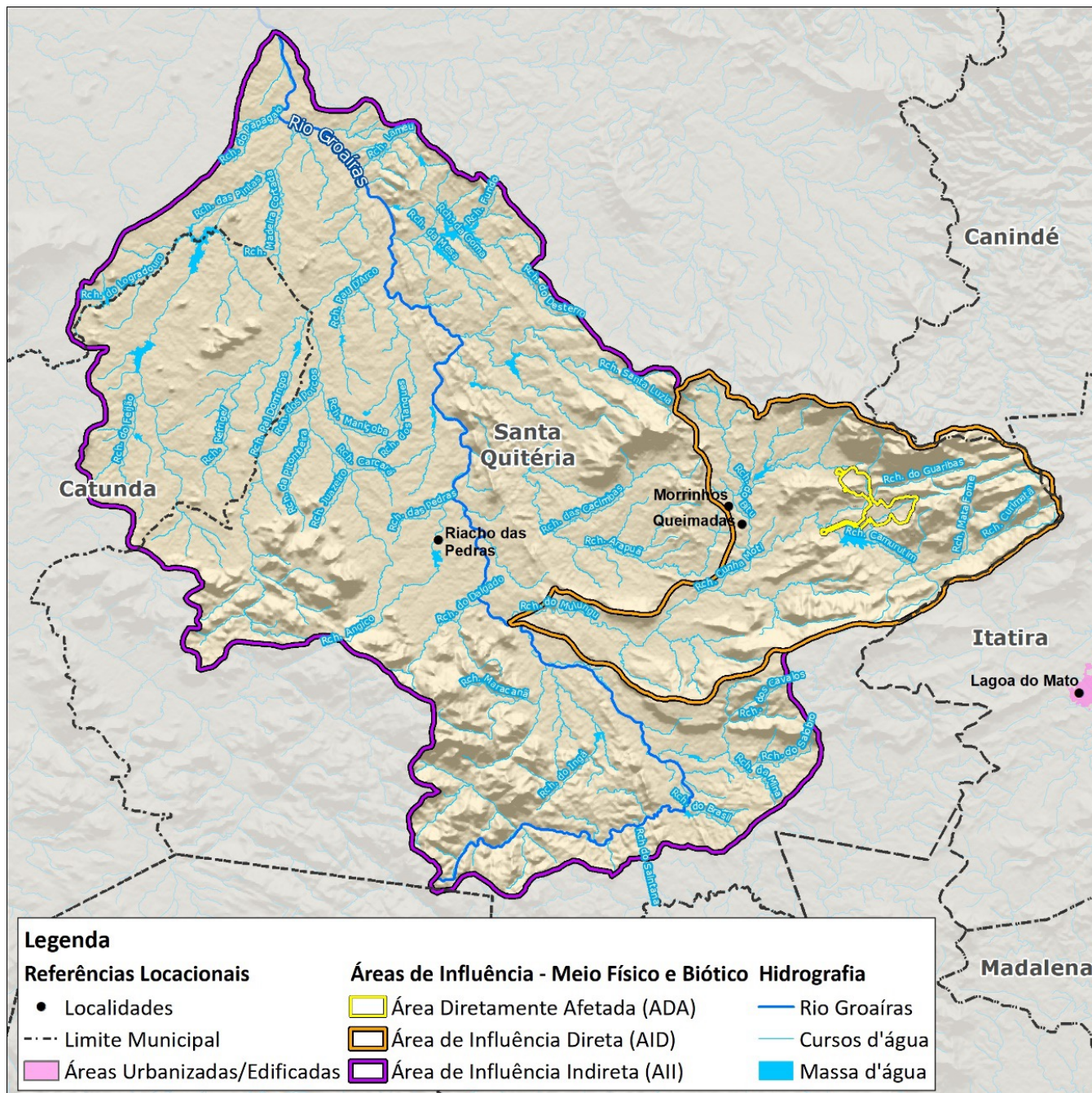
Área que inclui a construção da indústria e galpões de estocagem de matéria-prima e produtos acabados, lagoas de tratamento de água, deposição de rejeitos, restaurante, escritórios administrativos, entre outras instalações.

Os elementos que compõem a Área de Influência Direta - AID

Meios físico e biótico: bacias hidrográficas e serras.

Para o PSQ, foi considerada a sub-bacia do riacho do Mulungu, afluente do rio Groaíras pela sua margem direita:

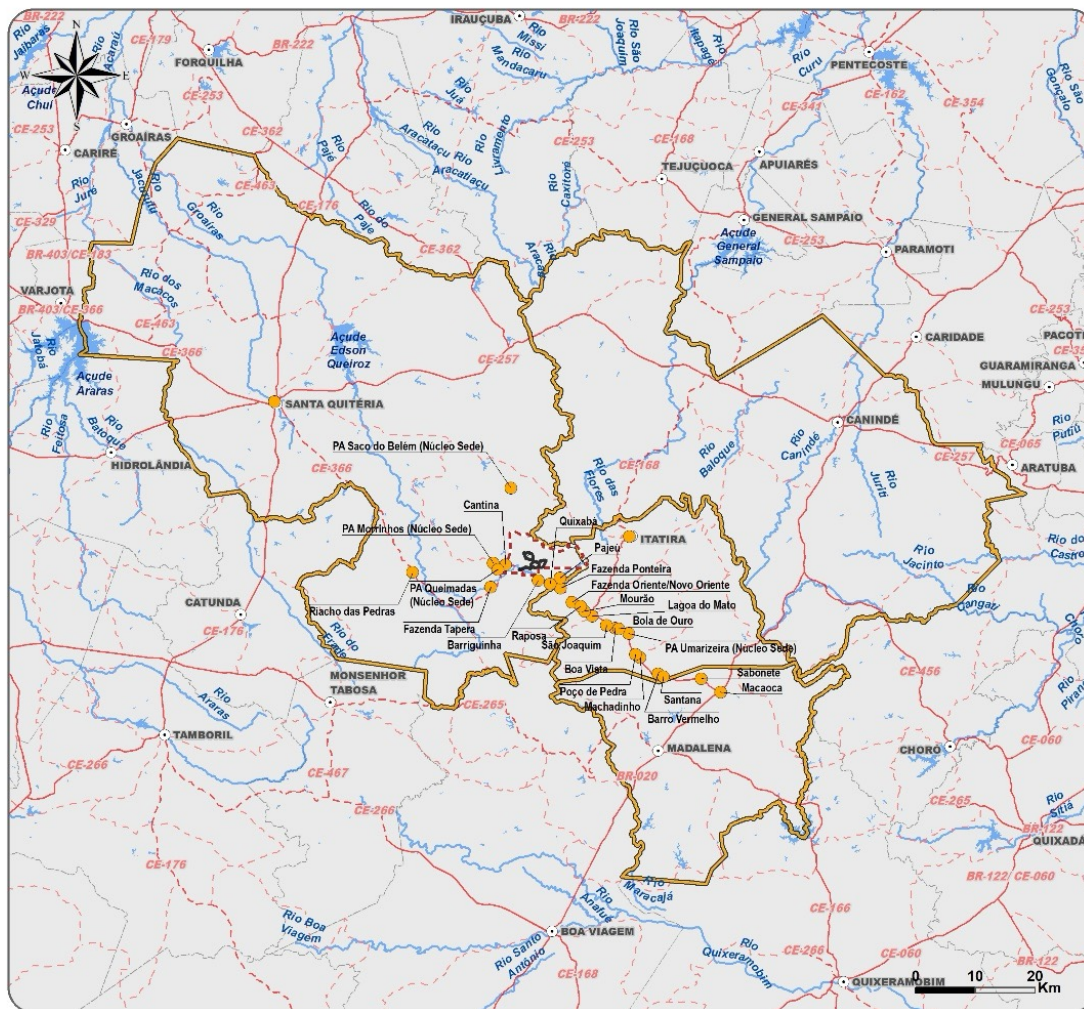
- ▶ Limite Norte: Crista da Serra do Céu.
- ▶ Limite Leste: Serra das Laranjeiras e Serra do Quati.
- ▶ Limite Sul: Serras de São João e da Negra.
- ▶ Limite Sul-sudoeste: Serra Arapuá.
- ▶ Limite Noroeste: Serra do Gavião, onde nascem os riachos do Bitu e da Gangorra, formadores do riacho Cunha Moti, que é afluente pela margem direita do riacho do Mulungu.



Meio socioeconômico:

Considera a interação do Projeto com as comunidades.

- ▶ Mais próximas: Cantina, núcleo sede do PA Morrinhos e núcleo sede do PA Queimadas, Barriguinha, Fazenda Tapera, Quixabá Pajeú e Fazenda Porteira.
- ▶ Localizadas na CE-366, entre a Fazenda Itataia e BR-020: Fazenda Oriente/Novo Oriente, Raposa, Mourão, São Joaquim, Boa Vista, Bola de Ouro, núcleo sede do PA Umarizeira, Poço de Pedra, Machadinho, Barro Vermelho, Santana, Sabonete e Macaoca (sede distrital).
- ▶ Localidades de referência econômica e populacional: Lagoa do Mato, Riacho das Pedras, núcleo sede do PA Saco do Belém e sedes urbanas de Itatira e Santa Quitéria.



Áreas de Estudo	Localidades	Vias e Acessos	Hidrografia	Administrativo
● Localidades da AID - Área de Influência Direta	○ Sede Municipal	— Rodovia	— Hidrografia	□ Limite Municipal
▭ ADA - Área Diretamente Afetada		- - - Trecho Rodoviário Não Pavimentado	■ Corpo d'água	
▭ All - Área de Influência Indireta		~ Via Não Pavimentada		
- - - Limite da Fazenda Itaítia				

Os elementos que compõem a Área de Influência Indireta - All

Meios físico e biótico:

- ▶ Região que abrange o trecho da bacia do rio Groaíras, desde suas nascentes, no limite entre os municípios de Santa Quitéria e Monsenhor Tabosa, até o trecho imediatamente a jusante da confluência com o riacho das Pintas com o rio Groaíras.
- ▶ Sub-bacias do riacho do Mulungu, riacho Arapuã, riacho dos Porcos e riacho do Desterro.

Meio socioeconômico:

Áreas em que podem ou não ocorrer impactos - de menor intensidade - provocados pelo empreendimento.

Compreende os municípios de Santa Quitéria, Itatira, Canindé e Madalena.

Os impactos indiretos estão associados às expectativas da população em relação a:

- ▶ Empregos.
- ▶ Oportunidades de negócios.
- ▶ Chegada de pessoas de fora.
- ▶ Volume/quantidade de circulação de veículos.

Clima

A região é caracterizada pelo Clima Tropical Zona Equatorial, abrangido pela categoria quente e semiárido, com sete a oito meses de seca, e média de temperatura acima dos 18°C em todos os meses do ano.

As chuvas se distribuem de janeiro a junho, com mais intensidade em março e abril, enquanto de julho a dezembro ocorre o período de seca, com redução dos índices pluviométricos.

De outubro a fevereiro, os ventos sopram com mais frequência da direção leste. De março a setembro, os ventos sopram de leste-sudeste em direção a noroeste. As velocidades médias são de 3,7 m/s.



Como é o ruído e vibração na região?

Os ruídos são geralmente associados a áreas urbanas que apresentam níveis sonoros mais elevados em função dos sons emitidos pelo tráfego de veículos, indústrias, buzinas, e os mais diversos barulhos sonoros. No entanto, o som dos ventos e dos animais também são considerados ruídos, porém de origem natural.

A vibração por sua vez, é gerada de maneira aleatória principalmente por fenômenos naturais, como rolamento de blocos e/ou deslizamentos, tremores naturais do solo e/ou a queda de uma cachoeira por exemplo. Porém em regiões mais urbanizadas podem ocorrer pela movimentação de grandes veículos e/ou obras.

Foram avaliados 12 pontos na área em estudo; nove deles receptores vizinhos à ADA e de sua rota de acesso. Os pontos monitorados foram: O Projeto de Assentamento Queimadas, Cantina (Núcleo pertencente ao PA Queimadas), Barriguinha, Raposa, Fazenda Itataia, Lagoa do Mato (distrito de Itatira) e Quixabá. As medições de ruído ocorreram nos períodos diurno e noturno, enquanto as medições de vibrações ocorreram no período diurno.

Você Sabia?

A Norma Brasileira Reguladora (NBR) que define os níveis de ruídos é a 10.151:2019. Para as áreas rurais, como a do PSQ, o limite é de 40 decibéis durante o dia e 35 decibéis à noite.

Dos nove pontos receptores, em oito os níveis de ruído ficaram acima dos limites para o período diurno e em três para o noturno. As principais fontes desses ruídos na região têm como origem fontes naturais, como o vento ao mexer em folhas e galhos ou até mesmo os animais. Quanto às vibrações, foram registrados picos, mas sem potencial para danos às populações e edificações.

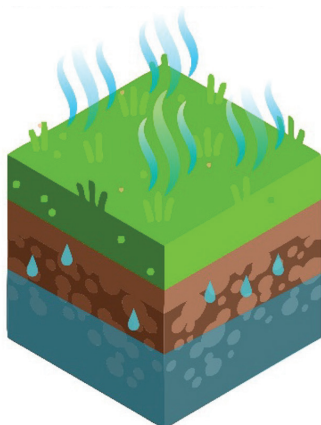
Como é a qualidade do ar na região?

A avaliação da qualidade do ar ocorreu em dois momentos distintos: durante o período de seca, de 17 a 21 de novembro de 2020, e no chuvoso, de 22 a 26 de fevereiro de 2021. Esta distinção foi feita devido à influência das chuvas no controle de poeira e poluentes atmosféricos. As medições foram conduzidas em quatro áreas, tomando como referência as residências e as estradas que circundam o empreendimento.



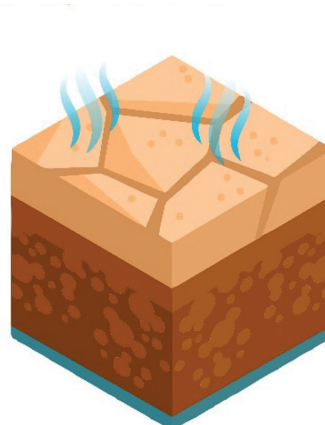
Período de chuvas

- solos e ar mais úmidos
- pouca poeira no ar



Período de secas

- solos e ar menos úmidos
- mais poeira no ar



Para diagnosticar a qualidade do ar, foram consideradas as medições de gases como Dióxido de Enxofre (SO₂), Dióxido de Nitrogênio (NO₂), Ozônio (O₃) e Monóxido de Carbono (CO), além do material particulado como Partículas Totais em Suspensão (PTS), Partículas Inaláveis (MP10) e Partículas Inaláveis Finas (MP2,5).

Você Sabia?

O Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama) é um dos responsáveis por criar resoluções para questões de qualidade do meio ambiente, como a nº 491/2018, que nos fala sobre a qualidade do ar, que nos revelam que a região do PSQ está muito abaixo dos padrões máximos estabelecidos.

As principais fontes de emissões identificadas estão associadas ao tráfego rodoviário, ocorrências pontuais de queimadas e à dispersão de poeira causada pelo vento em estradas e terrenos desprovidos de vegetação.

Os resultados mostram que a qualidade do ar dos períodos avaliados não resulta em incômodo aos moradores, nem oferece risco à fauna e flora, uma vez que os poluentes medidos estão muito abaixo do limite máximo permitido pelo Conama.

Já ouviu falar em geologia?

É uma ciência que estuda a terra, sua origem e formação. É através da geologia que as montanhas, rios, lagos, praias e até mesmo uma jazida, como a de Santa Quitéria, podem ser entendida. Há milhões de anos atrás a região de Santa Quitéria era um mar onde, no fundo, havia sedimentos, como areia, argila, e outros minerais.

Aos poucos, o mar foi secando. Sedimentos se sobrepuseram àqueles que já existiam e, com o peso exercido, os que estavam por baixo ficaram cada vez mais duros até se transformarem em rochas.

Com o passar dos anos, terremotos e outros eventos quebraram as rochas e formaram fraturas que deram origem a aquíferos. Além da água da chuva, outras provenientes do subsolo, quentes, ricas em sais e demais elementos químicos, como o urânio e o fosfato, escorreram pelas fraturas, resfriaram-se e as preencheram. Assim formou-se a Jazida de Itataia.

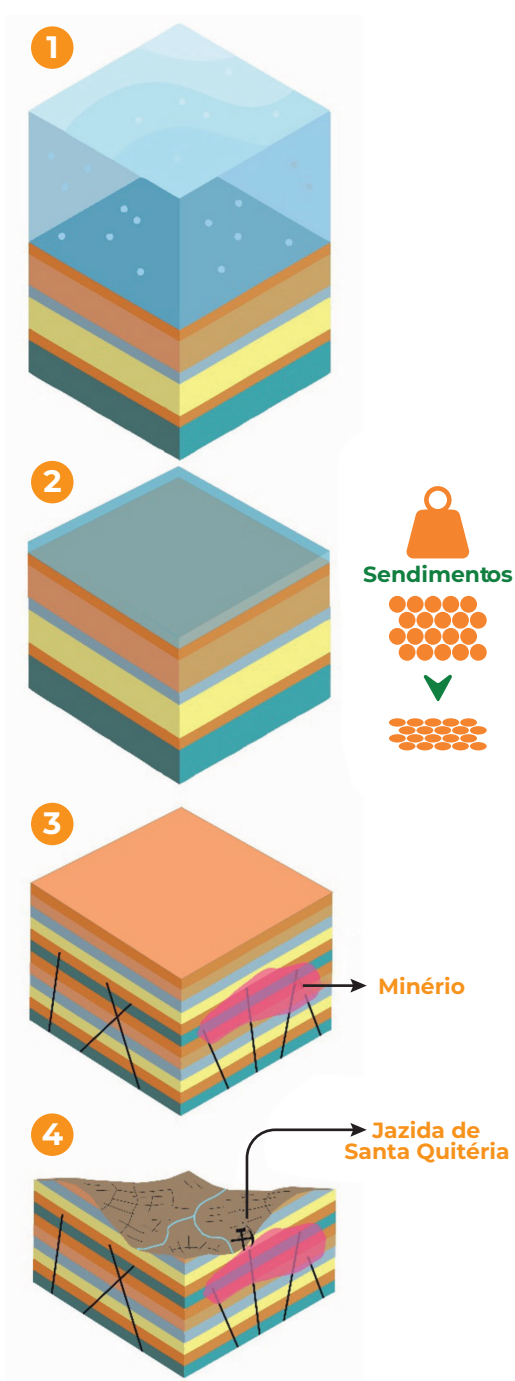
Ao longo da história, novamente a água teve um papel importante. Vinda dos rios e das chuvas, ela moldou o terreno, formou montanhas e serras e, assim, expôs os minérios à superfície, como estão hoje.

Cada uma dessas rochas recebe nomes diferentes e são agrupados em Formações Geológicas, devido as suas características e composições distintas. No entorno do empreendimento, as principais são:

Metacarbonáticas: são rochas comuns em regiões de cavernas e dependendo de sua pureza, podem ser utilizados para fabricar cimento e outros minerais importantes como o minério de fosfato e urânio da jazida de Santa Quitéria.

Gnaiss: são rochas muito resistentes geralmente usadas como brita na construção civil.

Quartzito: são rochas formadas por sedimentos arenosos utilizadas para pavimentação de ruas e estradas ou para extração de areia.



Migmatitos: de forma geral são muito semelhantes aos gnaisses, porém passaram por mais processos de deformação e alteração durante sua formação. Podem ser utilizadas como britas na construção civil ou até mesmo como rochas ornamentais para pias, mesas etc.

Geomorfologia e relevo de Santa Quitéria

Geomorfologia é o estudo das forma do relevo tanto na suas composições atual quanto em seu processo geológico e histórico de formação e transformação. Atualmente, as áreas mais altas ficam nas Serras (do Céu, Cacimbas, Mata Fome e Laranjeiras) e outros morros isolados (Serrote da Igreja e a própria jazida). São denominadas Planalto Residual Sertanejo e podem chegar a 1.083 metros de altitude, com encostas bastantes inclinadas. Já as regiões mais planas são chamadas de Depressão Sertaneja.

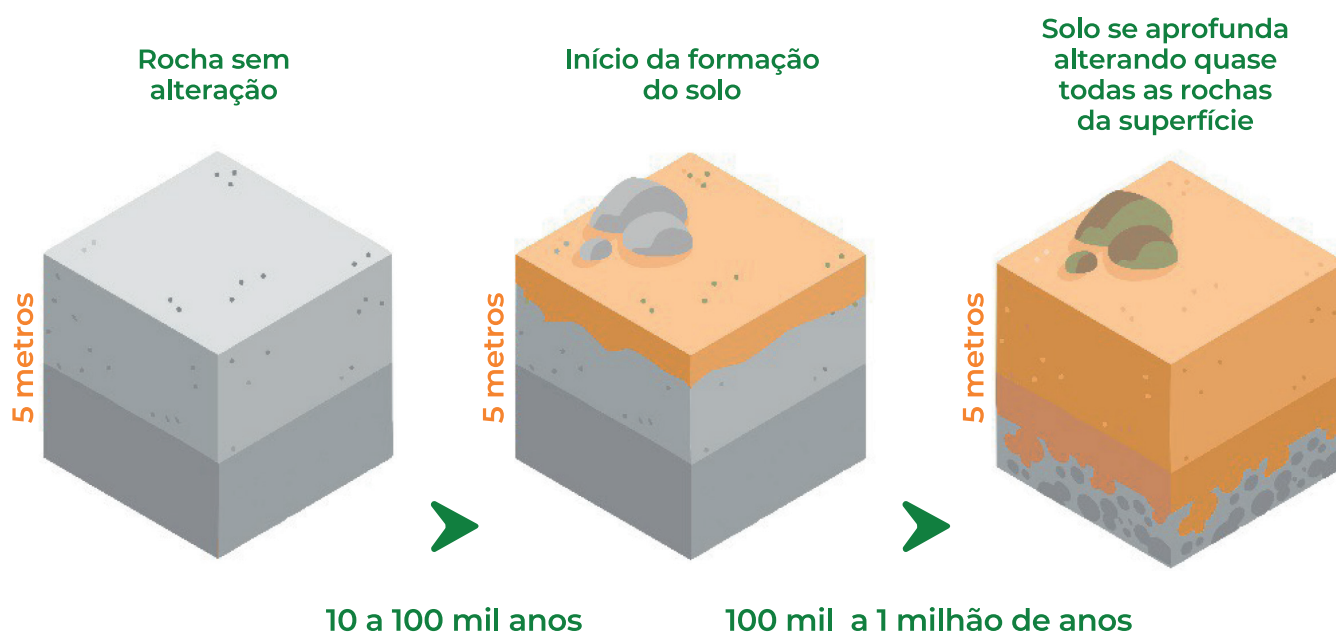
Solo de Santa Quitéria

O solo da região de Santa Quitéria é fortemente interligado às rochas que o originaram. O processo de formação dos solos ao longo dos anos também é influenciado pela água da chuva, que carrega elementos químicos - em um processo semelhante à ferrugem (porém muito mais lento), que corrói aos poucos as rochas. Parte da rocha irá se tornar o solo, onde

se pode plantar e colher, porém algumas rochas geram muito pouco solo, como as metacarbonáticas, se dissolvendo em contato com a água, semelhante ao sal ao ser colocado em um copo d'água. Esse processo pode levar milhares de anos, gerando as cavernas que há na região. Por outro lado, as rochas como os gnaisses e os migmatitos são excelentes na geração de solos, podendo atingir em algumas regiões médias de até 3 metros.

Como para a formação do solo é essencial a presença de água, a baixa pluviosidade dificulta esse processo na região, por este motivo é muito comum localizar rochas com grande facilidade, além de solos muito pedregosos.

Foram realizadas diversas coletas de amostras de solo na região entre 2021 e 2023 para compreender melhor a composição dos elementos químicos presentes nos sedimentos. As normativas que regulam a qualidade não apresentam valores de comparação para alumínio, ferro e manganês; no entanto, suas concentrações estão, em alguns casos, 1000 vezes maiores que as de outros elementos. Isso ocorre principalmente porque são elementos comuns no planeta Terra, e a região possui baixos índices de chuva, o que não favorece a mobilização desses elementos, concentrando-os no solo.



Você Sabia?

O Conama dispõe a resolução nº 320/2009, que nos fala sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto a presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas.

Por outro lado, elementos como antimônio, arsênio, bário, cromo e níquel apresentaram valores acima das recomendações em 9 dos 18 pontos analisados em 2023. Isso indica que o solo é rico em metais naturais em boa parte da região.

Águas subterrâneas

As águas subterrâneas, também conhecidas como aquíferos, sofrem muito com o clima do semiárido. A água da chuva, já escassa, tem dificuldade de infiltrar no solo, pois evapora rapidamente em razão das altas temperaturas, mesmo em um solo de baixa espessura. Com isso, a perspectiva é de que os aquíferos diminuam ao longo dos anos.

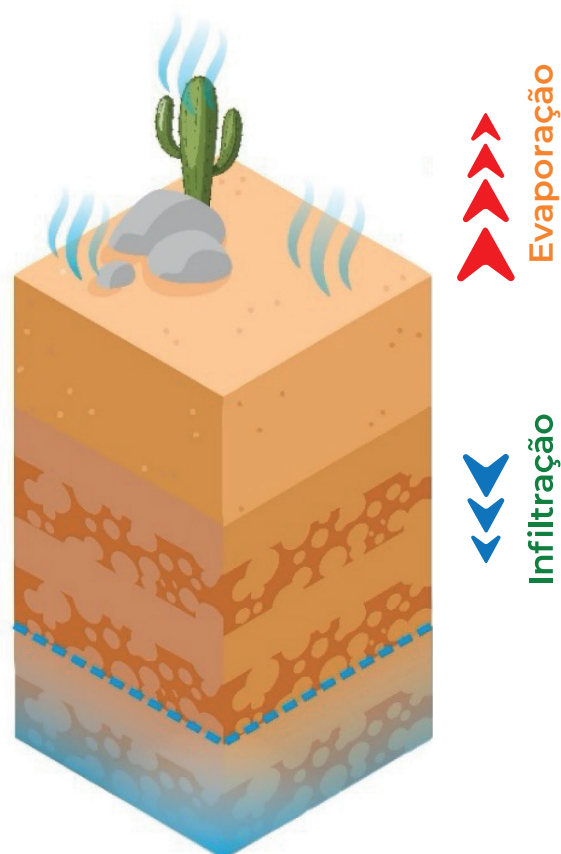
Também foi observada a dificuldade dos aquíferos de diluir sais e elementos químicos do solo. Por este motivo, as águas da região são salobres e, muitas vezes, impróprias para consumo humano.

Para compreender melhor a qualidade das águas subterrâneas dentro da área do PSQ, foram construídos diversos poços para o monitoramento, com médias de 30 metros de profundidade. No total foram 25 pontos, sendo 21 construídos pelo Projeto.

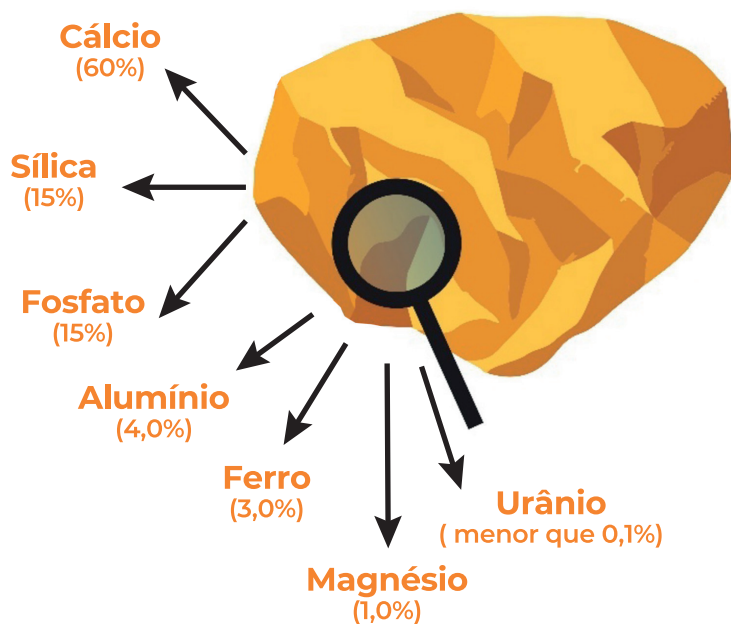
Você Sabia?

O Conama dispõe a resolução nº 396/2008, que nos fala sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências.

Durante 2022 e 2023, com o objetivo de analisar os períodos de seca e chuvoso, foram realizadas quatro campanhas de coleta a fim de analisar os elementos dissolvidos na água, como defensivos agrícolas, metais e sais (inorgânicos), derivados de petróleo e solventes (orgânicos) e microrganismos (coliformes). Em cerca de metade dos poços foram detectados elementos como chumbo, alumínio, arsênio, entre outros acima dos valores recomendados. Elementos como ferro, manganês, sódio, cloreto e sólidos totais dissolvidos estão acima em quase todos os poços e são responsáveis pela característica “salgada” da água ou conhecido como aquíferos salobres, não sendo recomendável para consumo humano. Outro elemento importante é o urânio, que está acima dos valores recomendáveis em diversos pontos, sendo o poço mais próximo da jazida, quase 20 vezes esse valor. Importante ressaltar que estes valores ocorrem naturalmente na região.



Quanto de urânio tem nas pedras de mina de Santa Quitéria?



Minério de fosfato e urânio

A região onde está localizada a jazida de Itataia é formada por rochas de diferentes composições, sendo as principais os gnaisses e as metacarbonáticas. Cada uma dessas rochas pode passar por processos conhecidos como mineralização, onde ocorre a concentração de elementos químicos naturais dispersos em uma única região. Essas regiões, posteriormente, podem receber o nome de jazida, caso a concentração desses elementos seja possível realizar a mineração, como o caso das metacarbonáticas de Santa Quitéria onde ocorre o minério de fosfato e urânio chamado de colofanito.

O colofanito surgiu através de antigas cavernas e fraturas na região que foram preenchidas, dando origem a jazida de fosfato e urânio. Assim a jazida é uma mistura das rochas metacarbonáticas e o minério de colofanito.

O principal elemento extraído da mineração em Santa Quitéria é o fosfato, que será utilizado principalmente na produção de fertilizantes. Já o urânio representa em torno de 0,2% da composição da jazida e será transformado em energia elétrica.

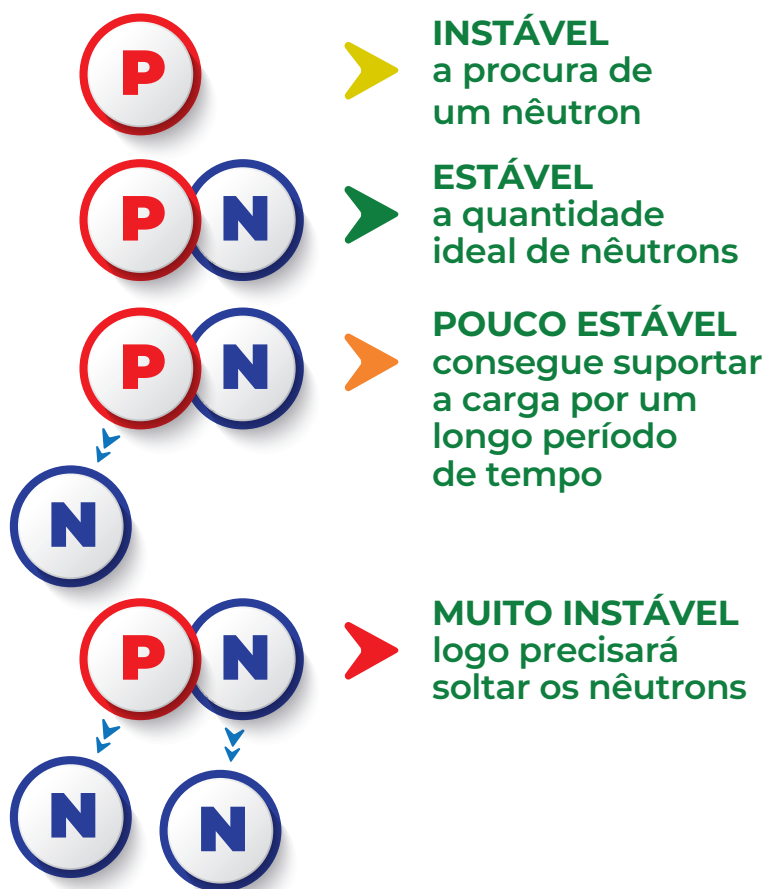
Urânio e a radioatividade

Átomos e o funcionamento dos isótopos

A radiação está presente em vários elementos e ocorre naturalmente em todo o planeta. No dia a dia, pode ser encontrada no ar, na água e nos alimentos. O sol, por exemplo, gera muita energia que nos aquece, mas também emite diversas radiações. Caso não haja proteção adequada, essas radiações podem causar queimaduras na pele. Isso ocorre porque a radiação é a liberação de energia dos elementos químicos (átomos) que são formados por duas principais partículas: prótons e nêutrons.

Ao ganhar nêutrons, o átomo se torna sobrecarregado, semelhante à sensação de carregar muito peso. Quanto mais tempo uma pessoa segura objetos pesados, mais cansada fica e maiores são as chances dela soltá-los. Em outras situações, o átomo não possui nêutrons suficientes para estabilizá-lo, assemelhando-se a perder algo e, durante a procura, ficar estressado. Esses elementos, com número de nêutrons diferentes, recebem o nome de isótopos, podendo tornar-se radioativos caso a instabilidade gerada por essa mudança seja muito grande.

De maneira geral, esses elementos ocorrem em baixas concentrações em relação ao seu elemento comum. O urânio, por exemplo, possui sempre 92 prótons, sendo o mais comum conhecido como Urânio-238, que é o número referente a soma dos prótons e nêutrons. O Urânio-238 tem 146 nêutrons e corresponde a 99,3% de todo urânio do mundo. Sua presença na natureza geralmente não representa um risco significativo para a saúde.



Mesmo sendo radioativo, ele não tem capacidade para geração de energia. No entanto, seu isótopo, o Urânio-235, que possui 143 nêutrons, tem a capacidade de geração de energia em concentrações próximas a 5%. Entretanto, ocorre naturalmente em concentrações próximas a 0,7%, sendo necessário passar por processos industriais para sua utilização.

Em condições normais, esses elementos causam pouca ou nenhuma influência sobre as pessoas, como no caso da banana, rica em potássio, onde seu isótopo radiativo ocorre em concentrações próximas de 0,01%.

Importância energética do urânio

O urânio encontrado em Santa Quitéria, após seu processamento, é capaz de gerar energia elétrica. Comparada às outras fontes, esta é considerada a mais limpa, por não emitir CO₂. Além disso, é a que converte menor quantidade de insumo em mais energia.

Veja comparação:

Recursos naturais para geração de energia	Emissão de CO ₂ para gerar 1GWh	Quanta energia gera com 1Kg
	3 toneladas de urânio	45.000 kWh
	720 toneladas de petróleo	12 kWh
	820 toneladas de carvão	8 kWh

Diagnóstico ambiental

Os estudos feitos na área do Projeto são chamados de diagnóstico ambiental. São divididos em três blocos:

- ▶ Meio Físico: clima, solo, relevo, qualidade da água e dos sedimentos, ar, ruídos, rochas, cavernas etc.
- ▶ Meio Biótico: vegetação, animais terrestres, peixes, organismos aquáticos e áreas protegidas, como parques e margens dos rios.
- ▶ Meio Socioeconômico: condições de vida das pessoas, infraestruturas das cidades da região do empreendimento, condições de saúde, educação e segurança da região, arqueologia etc.

Para abranger tudo isso, a equipe contou com diversos especialistas em cada tema.



Resultados dos estudos

Meio físico

Riachos e açudes

Os riachos presentes na área do Projeto são chamados de intermitentes, ou seja, podem ter água no período das chuvas e na estiagem ficam secos. Já os açudes da região tendem a manter água por períodos longos.

Você Sabia?

A Resolução Conama nº 357/2005 é referência legal para os parâmetros da qualidade da água. Nela estão descritos os padrões exigidos para cada tipo de corpo d'água.

Foram realizadas três campanhas de amostragens de água, uma no período seco, de 7 a 17 de novembro de 2020, a segunda campanha de 31 de janeiro a 11 de fevereiro de 2021, período caracterizado como chuvoso, porém devido ao atraso nas chuvas daquele ano apresentou-se seca e, por último, a terceira campanha, que ocorreu de 1 a 10 de maio de 2023, durante período chuvoso.

Foram selecionados 11 pontos amostrais, sendo cinco em riachos e seis em açudes. Em nenhum dos riachos havia água corrente, portanto, apenas os açudes (cinco) puderam ser avaliados: o Edson Queiroz, o do riacho da Gangorra (Morrinhos), o do riacho Camurutim (Quixaba), o da Laís e o do João Silva Guerra. O açude do riacho Camurutim foi avaliado em dois pontos amostrais, um junto à barragem e outro na área de remanso do reservatório.

As amostras de água e do sedimento de cada um dos açudes foram analisadas em laboratório com base em 100 parâmetros de qualidade de água e 40 de qualidade dos sedimentos - como metais e compostos químicos potencialmente prejudiciais à fauna e flora aquáticas.

Os resultados mostraram que os açudes atenderam, em grande parte, aos padrões

de qualidade de água esperados, conforme a Resolução Conama nº 357/2005. No entanto, em algumas amostras foram encontrados certos parâmetros, como cloreto total, cloro residual, cor verdadeira, DBO, sólidos dissolvidos totais, cianobactérias, fósforo, manganês, zinco, entre outros, com concentrações acima do padrão, em razão, principalmente, de materiais carregados das margens para os açudes pela ação dos ventos e das chuvas. Já o nitrito foi encontrado em concentração elevada em apenas uma amostragem no açude do riacho da Gangorra, nos demais, apresentou-se abaixo do limite.

A análise dos sedimentos demonstrou que os metais apresentam concentrações compatíveis com os padrões esperados, com exceção do cobre, cromo e níquel, que, em algumas amostras, tiveram valores elevados. Não foi identificada a presença de defensivos agrícolas e outros compostos orgânicos nos sedimentos.

Assim, de maneira geral, os açudes têm água de qualidade, mas com indícios de matéria orgânica advinda das atividades do entorno e de materiais presentes nos solos e rochas naturais da região.



Açude Edson Queiroz



Açude da Laís

Cavernas (cavidades)

Cavernas são definidas pela legislação nacional como todo e qualquer espaço subterrâneo natural acessível ao ser humano. A área do conhecimento que se dedica aos estudos das cavernas é chamada de “espeleologia”.

O PSQ possui um extenso histórico de estudos, iniciados em 2011, que foi revisitado e complementado nessa nova fase do licenciamento ambiental do empreendimento.

O estudo atual incorpora as mudanças no *layout* do Projeto, as considerações do Ibama no Parecer Técnico n.º 148 (SEI n.º 14359621), além dos novos preceitos legais estabelecidos pelo Decreto Federal n.º 10.935/2022 e a atualização da lista nacional da fauna ameaçada de extinção publicada na Portaria MMA n.º 300/2022.

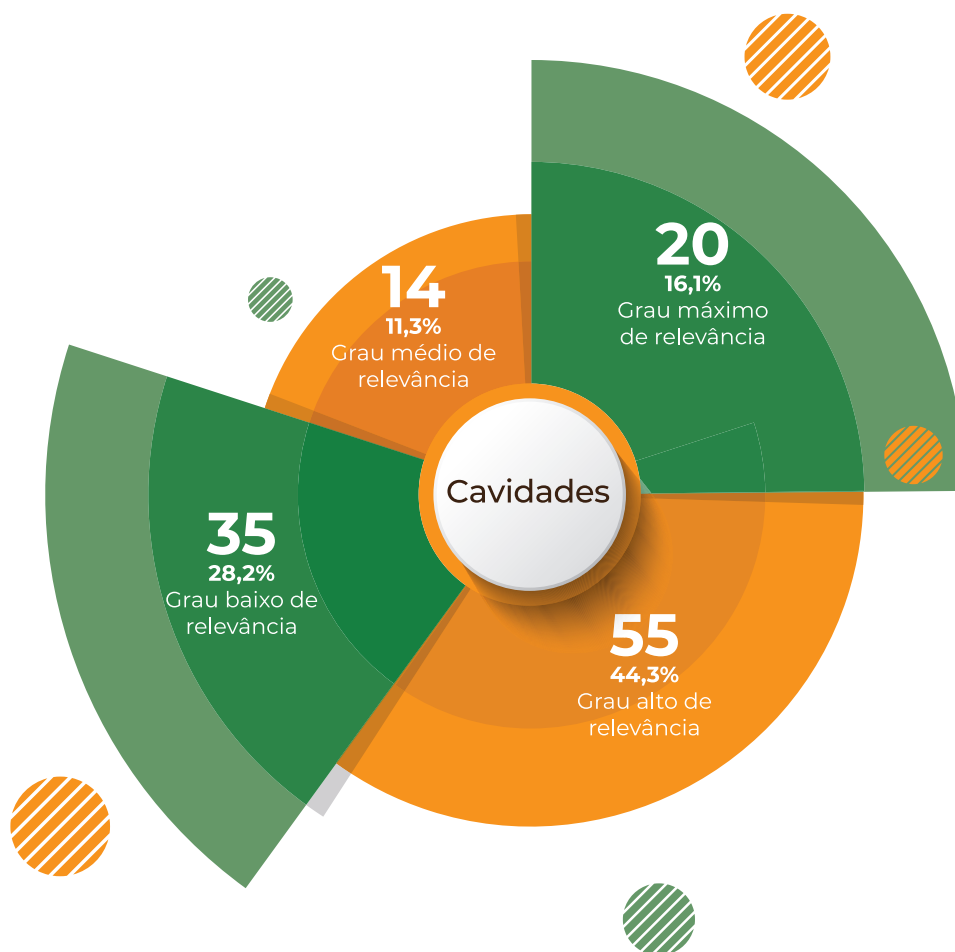
Ao todo, 124 cavidades naturais subterrâneas foram encontradas e, dessas, 34 apresentam desenvolvimento linear inferior à 5 m, ou seja, são cavernas muito pequenas. Apenas sete cavidades possuem projeção horizontal

superior a 50 m, sendo a cavidade S-03 a maior delas, com 102,4 m.

De acordo com a legislação aplicável, a IN MMA (Instrução Normativa do Meio Ambiente) n.º 02/2017 e o Decreto Federal n.º 10.935 de 12 de janeiro de 2022, as cavernas devem ser classificadas por suas relevâncias, de acordo com as suas características físicas e bióticas em relação ao contexto local e regional.

As cavernas podem ser classificadas nos seguintes graus de relevância: Máximo, Alto, Médio e Baixo.

Os estudos realizados na área do PSQ resultaram na classificação de 20 cavidades (16,1%) com grau máximo de relevância, principalmente devido a características relacionadas à dimensão e ao registro de morcegos da espécie *Furipterus horrens* em risco de extinção. Outras 55 cavernas (44,3%) atingiram grau alto de relevância, 14 (11,3%), médio, e 35 (28,2%), baixo.



Com base nos critérios estabelecidos pelo ICMBio/CECAV (Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Cavernas) (2016a, 2016b, 2022) e nos estudos realizados, foram delimitadas 12 áreas no entorno dos conjuntos de cavernas. Essas áreas, definidas como “Áreas de Influência Espeleológicas – AIE”, foram propostas com objetivo de preservação do equilíbrio ecológico e dos processos atuantes nas cavernas. Essas áreas somam um total de 87,7 ha, e apresentam bom estado de conservação.

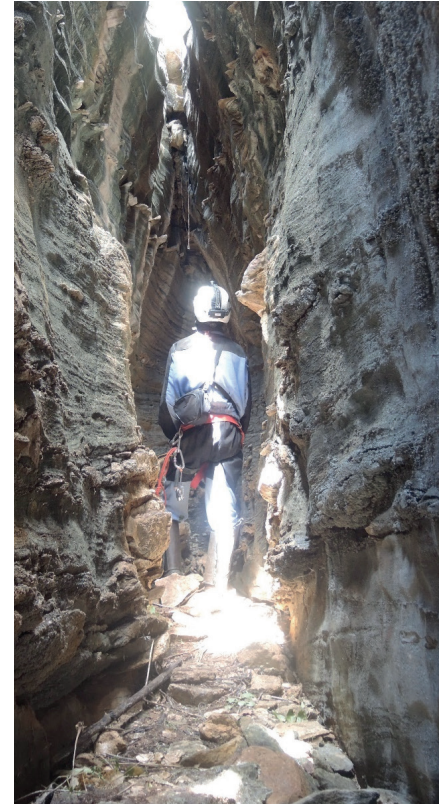
A avaliação dos impactos potenciais ao patrimônio espeleológico buscou verificar quais cavernas estão mais vulneráveis às perturbações ocasionadas por todas as fases do empreendimento. Os estudos apontaram que cinco cavernas do Projeto se localizam na ADA ou muito próximas dela, e se encontram sujeitas

a impactos de ordem irreversível, ou seja, serão suprimidas. O requerimento de supressão de cavernas (quatro de baixa relevância e uma de média) é possibilitado pelo Decreto Federal n.º 10.935/2022. Para os demais impactos potenciais, classificados como reversíveis, é possível a aplicação de controles para impedir ou minimizar esses impactos.

Por fim, são apresentadas propostas de medidas mitigadoras voltadas à preservação do patrimônio espeleológico local, e de programas de monitoramento, de modo a acompanhar que as medidas de controle executadas estão apresentando resultados esperados, preservando o patrimônio espeleológico. A expectativa é de que 96% das cavidades localizadas no entorno do empreendimento se mantenham preservadas.



Inserção em paredão rochoso das cavidades w-03 e sq- 0012. Fonte: Carste (2023)



Conduto controlado por fratura vertical, do tipo fissural. Fonte: Carste (2023)



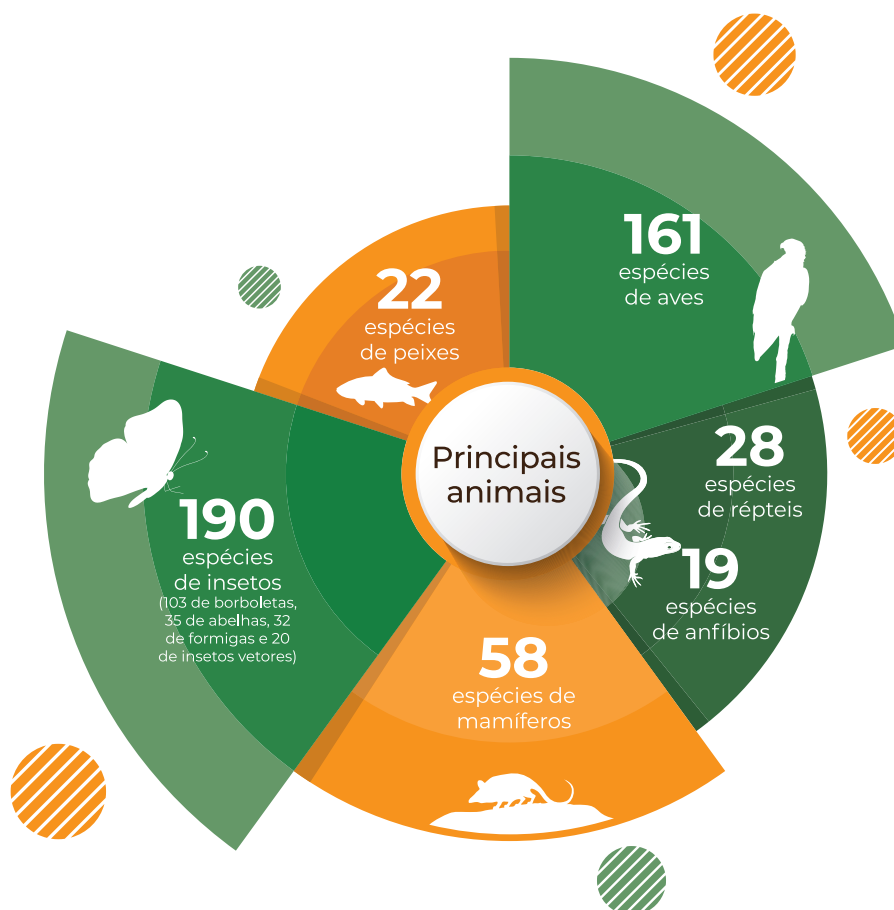
Nova espécie de quiróptero (morcego) registrado no PSQ. Fonte: Carste (2023)

Meio biótico

Os animais da região

Para conhecer os principais animais que circulam pela área do empreendimento foi concedida pelo Ibama autorização para coleta e transporte de animais silvestres (Abio) conforme a Instrução Normativa Ibama nº 8, de 14 de julho de 2017.

Foram então realizadas três campanhas para levantamento de dados: a primeira ocorreu no período de seca, de 7 a 17 de novembro de 2020 e a segunda campanha, de 31 de janeiro a 11 de fevereiro de 2021, período caracterizado historicamente como chuvoso, mas devido ao atraso nas chuvas daquele ano, ainda não havia começado a chover, fazendo com que as características da vegetação e do ambiente fossem como de uma estação seca. Devido a isso, para melhor caracterizar a fauna local, foi realizada uma terceira campanha, que ocorreu na estação chuvosa, em abril e maio. Os resultados obtidos foram os seguintes:



Mamíferos

São divididos pelos hábitos: aquáticos, terrestres e voadores.

Os mamíferos terrestres são divididos em pequeno, médio e grande porte. Os primeiros possuem até 1-2 kg, como os ratos e os saruês. Os médios são os gatos-do-mato, tamanduás, quatis, e os grandes são porcos-do-mato, veados e onças.



Espécime de marsupial, conhecido como catita, capturado e marcado na área do empreendimento.

Há ainda os mamíferos voadores, que são os morcegos.

Na área do Projeto foram registradas 21 espécies de mamíferos terrestres, e a maioria (11) é de médio e grande porte. Esse número é compatível com o esperado em ambientes de Caatinga.

De forma geral, os mamíferos registrados são tolerantes à presença humana e conseguem se adaptar aos ambientes moderadamente alterados.

Destaca-se o registro do gato-maracajá (*Leopardus emiliae*) e do mocó (*Kerodon rupestris*) que são espécies ameaçadas ao nível nacional.

Também merece menção o gato-mourisco (*Herpailurus yagouaroundi*), a onça parda (*Puma concolor*) e o tatu-galinha (*Dasypus novemcinctus*).

Todas estas espécies são consideradas raras em outras regiões devido à caça ou à destruição do ambiente em que vivem, o que indica que mesmo diante da degradação ambiental que existe na região, o ambiente possui qualidade suficiente para abrigar espécies importantes e que necessitam de grandes áreas de vegetação para viver.

Destaca-se ainda a ocorrência do macaco-prego (*Sapajus lidibinosus*), espécie considerada quase ameaçada.



Gato-maracajá (*Leopardus emiliae*), espécie de mamífero ameaçada observada na área do empreendimento



Espécime de macaco-prego, *Sapajus libidinosus*, observado na área do empreendimento

Dentre os morcegos, foram registradas 37 espécies, e uma delas é importante para a saúde pública, o morcego-vampiro (*Desmodus rotundus*), que é vetor da raiva.

Foram registradas duas espécies ameaçadas de morcegos: *Furipterus horrens* e *Natalus macrourus*.



Espécime de morcego-vampiro, *Desmodus rotundus*



Grupo de *Furipterus horrens* encontrado em duto de drenagem de estrada na Fazenda Itataia

Répteis e anfíbios

Herpetofauna é o nome que designa o grupo de animais que inclui os répteis (lagartos, cobras, jacarés e tartarugas) e os anfíbios (sapos, pererecas e rãs).



Espécime de lagarto-verde, *Ameiva ameiva*.



Espécime de sapo-cururu, *Rhinella diptycha*

Na área de estudo, foram identificadas 19 espécies de anfíbios e 28 de répteis – 13 serpentes, 14 lagartos e uma cobra-de-duas-cabeças. Cinco espécies registradas são endêmicas da Caatinga, e estão amplamente distribuídas no bioma e possuem tolerância às influências humanas. Nenhuma espécie ameaçada da herpetofauna foi observada na área do PSQ.

Saiba Mais

Espécies endêmicas são aquelas que são nativas e restritas de determinada região geográfica, ou seja, ocorrem exclusivamente nessa região.

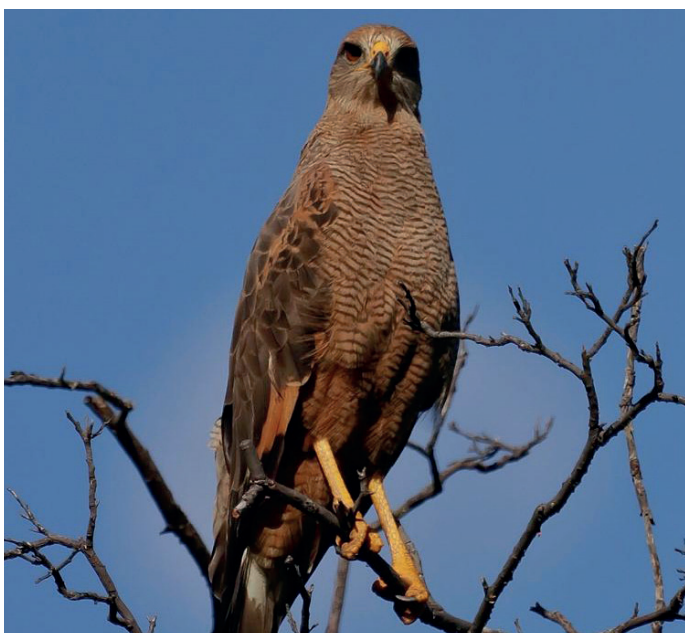


Espécime de jiboia, *Boa constrictor*

Quatro espécies são consideradas cinegéticas, isto é, que sofrem pressão de caça. A captura tem variadas finalidades: comércio ilegal, alimento, uso de suas peles e até mesmo para adoção como animais domésticos.

Aves

Muitas aves realizam tarefas fundamentais para a manutenção do equilíbrio do ambiente: a polinização e dispersão de sementes, além do controle de pragas. Por esse motivo, são consideradas boas indicadoras da qualidade ambiental.



Espécime de gavião-cabloco, *Heterospizias meridionalis*

Durante o levantamento de campo, foram observadas 161 espécies, sendo 23 (15%) consideradas raras, cinco são ameaçadas no estado do Ceará (3,1%), 22 (13%) são utilizadas como animais de estimação e outras que podem ser caçadas por esporte ou subsistência.

Destaca-se o registro das espécies que constam na lista nacional e estadual de espécies ameaçadas: jacucaca (*Penelope jacucaca*), arapaçu-do-nordeste (*Xiphocolaptes falcirostris*), juriti-de-testa-branca (*Leptotila verreauxi*), caboclinho (*Sporophila bouvreuil*) e maracanã-verdadeiro (*P. maracana*).

Foram observadas 17 espécies de aves migratórias, ou seja, aquelas que se deslocam para diferentes regiões durante o ano.

Na área do Projeto Santa Quitéria foram observadas 13 espécies endêmicas: jacucaca (*Penelope jacucaca*), bacurauzinho-da-caatinga (*Nyctidromus hirundinaceus*), rabo-branco-de-cauda-larga (*Anopetia gounellei*), picapauzinho-da-caatinga (*Picumnus limae*), periquito-da-caatinga (*Eupsittula cactorum*), choca-barrada-do-nordeste (*Thamnophilus capistratus*), arapaçu-do-nordeste (*Xiphocolaptes falcirostris*), casaca-de-couro (*Pseudoseisura cristata*), corrupião (*Icterus jamacaii*), asa-de-telha-pálido (*Agelaioides fringillarius*), cardeal-do-nordeste (*Paroaria dominicana*), tiê-caburé (*Compsothraupis loricata*) e golinho (*Sporophila albogularis*).



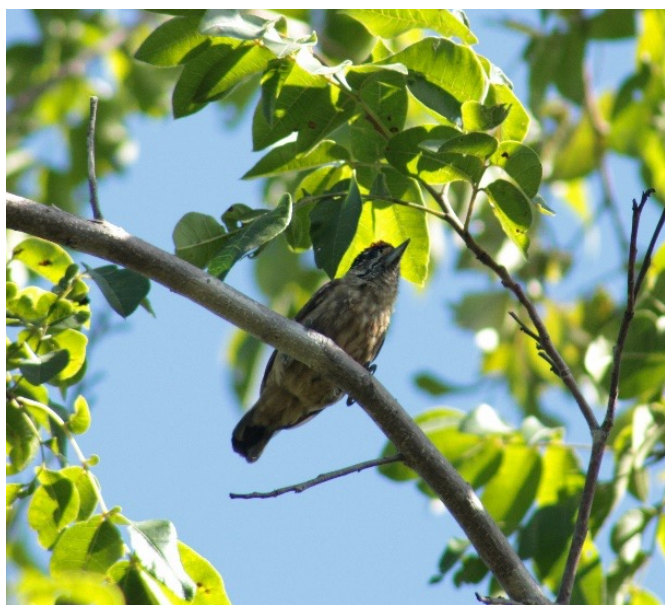
Sporophila albogularis (golinho)



Cardeal-do-nordeste



Choca-barrada-do-nordeste (*Thamnophilus capistratus*)



Picapauzinho-da-caatinga (*Picumnus limae*)

Insetos considerados indicadores biológicos

São aqueles que realizam atividades fundamentais para a sobrevivência humana, como o controle de polinização de flores e a manutenção da qualidade do solo. Os insetos também servem de alimento para pássaros, lagartos, ratos e muitos outros animais. Assim, são de suma importância para o equilíbrio ambiental e a existência de diversas espécies.

Você Sabia?

Os insetos são considerados indicadores ambientais, pois são muito diversificados e habitam diferentes locais da natureza. Eles também são importantes para a manutenção e equilíbrio ecológico.

Borboletas

O Brasil é um dos países com a maior diversidade de borboletas do mundo. Estima-se que ocorram mais de três mil espécies.

Na área do PSQ, foram observadas 103 espécies. As mais comuns foram *Fountainea halice moretta*, *Hamadryas februa*, e *Eunica tatila* que, somadas, representaram quase 90% dos indivíduos capturados.

Não foram observadas espécies ameaçadas. Duas espécies são encontradas somente na Caatinga, isto é, são endêmicas, sendo: *Fountainea halice moretta* e *Hypna clytemnestra forbesi*. Além disso, outras três são consideradas migratórias, isto é, só estão presentes na região durante uma determinada época do ano. São elas: *Ascia monuste*, *Phoebis marcellina* e *Phoebis statira*.



Hamadryas februa



Eunica tatila



Ascia monuste

Abelhas

Na área de estudo, foram registradas 35 espécies de abelhas. Nenhuma delas é ameaçada ou exclusiva da região (endêmica). Entre as observadas em campo, ao menos quatro são sociais, o que significa que elas vivem em colmeias com grandes grupos. Destaca-se a abelha-exótica europeia, (*Apis mellifera*), de importância econômica, introduzida no Brasil para produção de mel.

Formigas

As formigas formam um dos maiores grupos de animais do planeta. Estima-se que existam mais de 18 mil espécies no mundo, 2 mil ocorrem no Brasil.

Nas pesquisas foram identificadas 32 espécies, a maioria presente em diversas regiões do país. Chama atenção a formiga do gênero *Gnamptogenys*, considerada indicadora de ambientes conservados. Nenhuma das espécies identificadas é classificada como ameaçada.

Apesar de espécies exóticas não terem sido registradas em campo, três do gênero *Pheidole* são potencialmente invasoras, com capacidade de ocupar outros ambientes em desequilíbrio. Também foram encontradas formigas do gênero *Crematogaster* que são generalistas, isto é, seus hábitos, os locais que escolhem para viver e sua alimentação são muito variáveis. Também apresentam comportamento agressivo defendendo seus territórios e têm desenvolvimento rápido, por isso são consideradas pragas em algumas localidades.



Espécime de *Gnamptogenys tortuolosa*

Insetos de importância na saúde pública

Inventários deste grupo foram realizados nos arredores do PSQ, na AID e nas localidades onde há residências, já que é justamente em ambientes domiciliares e peridomiciliares que estes animais se proliferam, assim como em coleções hídricas como açudes, poços e reservatórios.

Culicídeos - mosquitos

Treze espécies de mosquitos dessa família foram registradas em campo. É o tipo conhecido como pernilongo ou muriçoca e tem vasta distribuição ecológica e capacidade de se adaptar aos diversos ambientes, inclusive habitações humanas.

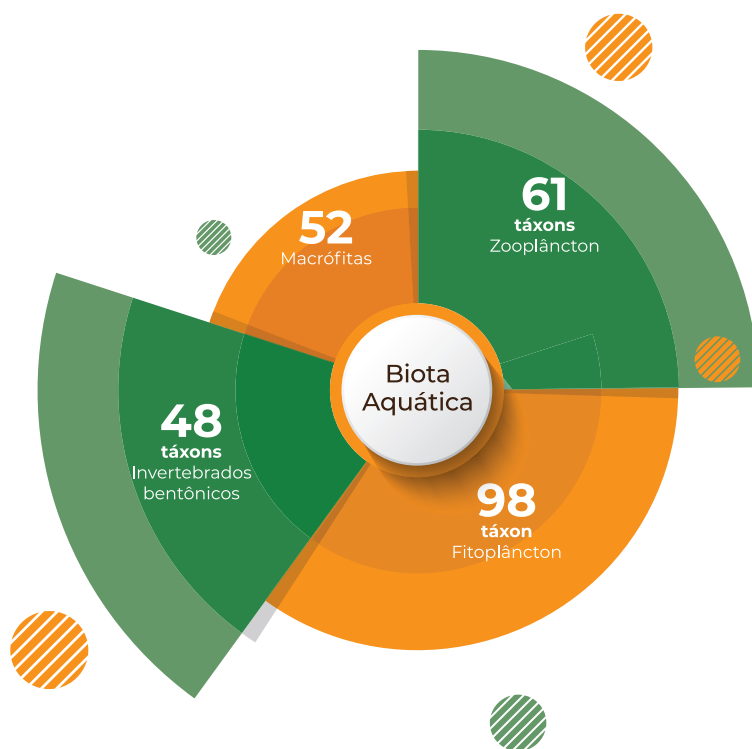
São comumente parte dos ciclos de transmissão de doenças ao homem e a outros animais, notadamente as espécies do gênero *Culex*, transmissoras de arboviroses. São mais comuns e abundantes durante os períodos chuvosos. No entanto, seus ovos podem permanecer vivos durante a estiagem, até que um novo evento de chuva aconteça.

Flebotomíneos – mosquito-palha

São pequenos insetos responsáveis pela transmissão de doenças aos humanos e animais. Foram encontradas sete espécies na área de estudo, inclusive *Lutzomyia longipalpis*, amplamente distribuída no Brasil. Essa espécie é transmissora de leishmaniose visceral (doença popularmente conhecida como “calazar”) e representa um risco à saúde pública.

Biota aquática

Os levantamentos dos dados primários foram realizados na AID e na ADA e foram obtidos durante três campanhas, uma no período seco (novembro de 2020) e duas no chuvoso (fevereiro de 2021 e abril de 2023) e apresentaram os seguintes resultados:



Foram previstos 11 pontos de coleta, sendo cinco em riachos e seis em açudes. Em nenhum dos riachos havia água corrente, portanto, apenas os açudes (cinco) puderam ser avaliados: o Edson Queiroz, o do riacho da Gangorra (Morrinhos), o do riacho Camurutim (Quixaba), o da Laís e o do João Silva Guerra. O açude do riacho Camurutim foi avaliado em dois pontos amostrais, um junto à barragem e outro na área de remanso do reservatório. Os 11 locais previstos para coleta foram vistoriados e fotografados em todas as campanhas.



Açude do riacho Camurutim (remanso)



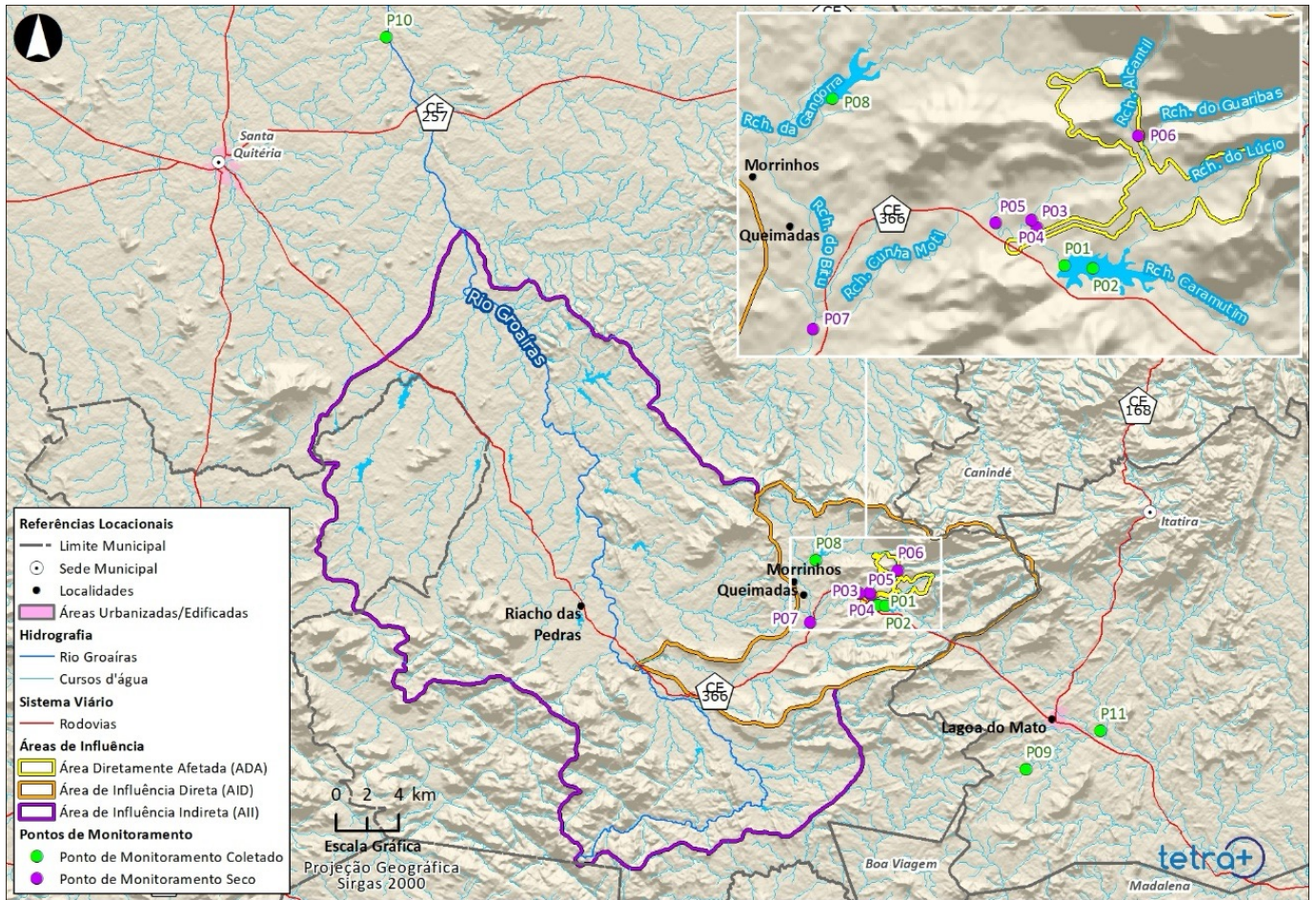
Açude do riacho da Gangorra



Riacho Cunha-Moti



Riacho das Guaribas



Ecosistemas Aquáticos

Fitoplâncton

A comunidade fitoplanctônica (algas e cianobactérias) é formada por organismos microscópicos que vivem na superfície das águas e que se deslocam com a correnteza. Esses organismos realizam fotossíntese e exercem papel similar ao das plantas terrestres.

O fitoplâncton pode ser utilizado como indicador ambiental pela rápida resposta às alterações do sistema aquático.

Na área de estudo, foram identificadas 98 espécies diferentes. Algumas destas, como as cianobactérias, quando crescem em grande quantidade, podem causar nas águas alterações na cor, sabor e odor. Dentre as espécies registradas, uma delas, a *Microcystis aeruginosa*, tem origem desconhecida e pode apresentar crescimento populacional explosivo em corpos d'água poluídos.

Zooplâncton

Este grupo inclui os animais microscópicos que vivem nas águas em diferentes profundidades e também se deslocam com a correnteza.

Foram encontradas 61 espécies entre as quais predominaram os rotíferos (rotífera) e outros organismos resistentes às alterações na qualidade das águas.

Não foram identificadas espécies exóticas do zooplâncton nas três campanhas (nov/20, fev/21 e abr/23), segundo o Informe sobre as Espécies Exóticas Invasoras de Águas Continentais no Brasil (MMA, 2016). Adicionalmente, nenhum dos exemplares registrados dessa comunidade é tido como ameaçado em nível federal, segundo os critérios da Portaria do Ministério do Meio Ambiente - MMA nº 354/2023. Em nível estadual não há lista de espécies ameaçadas para este grupo.



Rotífero *Brachionus havanaensis*



Rotífero *Conochillus unicornis*

Saiba Mais

Comunidades plactônicas são formadas por organismos aquáticos microscópicos, chamados zooplâncton e fitoplâncton.

Invertebrados bentônicos

São pequenos animais que vivem no fundo dos rios e açudes. Podem ser larvas de insetos, principalmente dos grupos de besouros, mosquitos e libélulas. Sob o aspecto ecológico do meio aquático, exercem papel na decomposição da matéria orgânica, participando da redistribuição do material de fundo.

Estes organismos são excelentes indicadores de qualidade ambiental pois são seletivos quanto ao habitat e, por isso, através de sua presença e quantidade podem indicar desequilíbrio por diversos fatores.

Ao todo, foram identificados 48 tipos diferentes de organismos deste grupo, a maior parte na forma de insetos imaturos, como larvas e ninfas (insetos que ainda não desenvolveram asas), seguidos por moluscos e anelídeos (caramujos e minhocas), que são abundantes em diversos corpos d'água. A maioria dos organismos registrados é considerada tolerante às alterações no ambiente aquático. Nenhum dos gêneros identificados da comunidade bentônica na área de estudo do PSQ é enquadrado nas categorias de espécies ameaçadas, conforme os critérios da Portaria MMA nº 354/2023. Também não se observou a presença de exemplares exóticos, considerando os gêneros registrados no decorrer das três campanhas (MMA, 2016).



Larva de *Chironomidae*



Anelídeo (sanguessuga)

Macrófitas aquáticas (plantas aquáticas)

As macrófitas aquáticas representam uma importante comunidade responsável por significativa parcela da estocagem de matéria orgânica e de energia. São plantas que vivem em margens de lagos, açudes e outros corpos d'água.

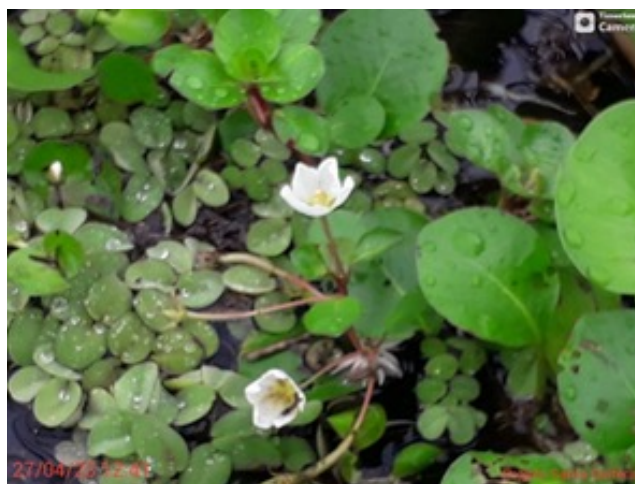
O conceito utilizado para macrófitas aquáticas foi o de Irgang & Gastal Jr. (1996), que define essa comunidade como vegetais visíveis a olho nu, cujas partes que fazem fotossíntese se encontram total ou parcialmente debaixo da água, ou flutuando sobre a água.

Nos açudes avaliados, foram registradas 52 espécies, das quais 19 apresentam valor medicinal, cinco são utilizadas como alimento e 15 são ornamentais, além de três espécies consideradas invasoras da Caatinga, conhecidas popularmente como viúva-alegre (*Cryptostegia madagascariensis*), ciúme (*Calotropis procera*) e charuto-do-rei (*Nicotiana glauca*). Nenhuma é considerada ameaçada de extinção.

A maioria das espécies observada apresentou pequena cobertura nos açudes, o que indica o equilíbrio com o ambiente aquático.



Eichhornia crassipes (aguapé)



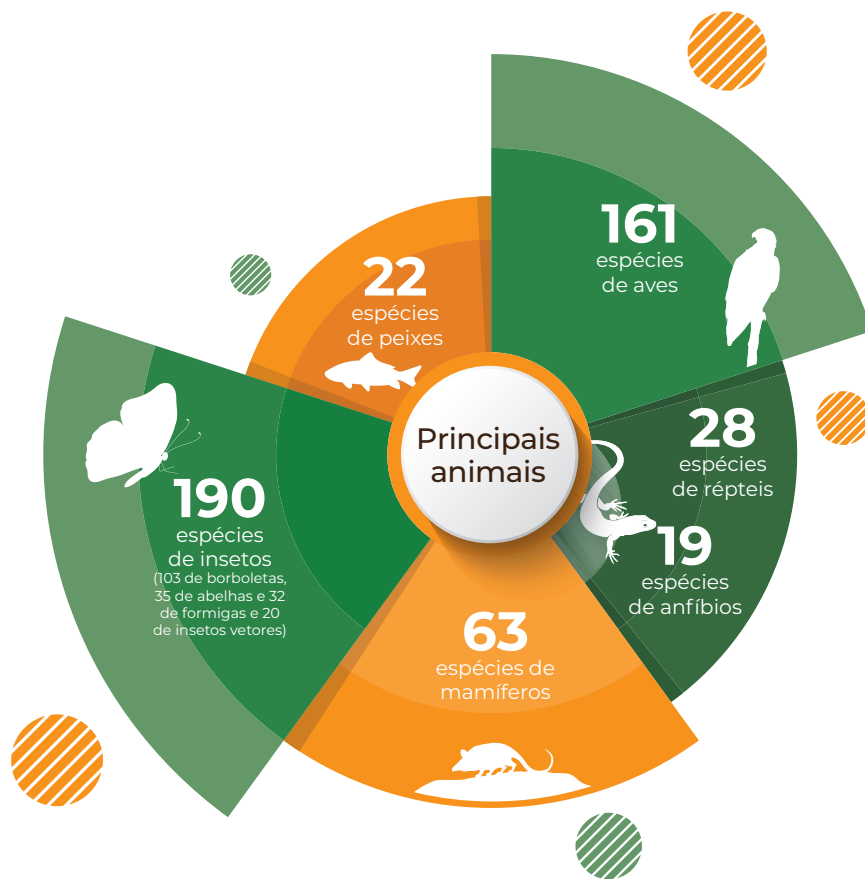
Ludwigia helminthorrhiza (florzeiro)



Cryptostegia madagascariensis (viúva-alegre)



Nicotiana glauca (charuto-do-rei)



Peixes

No Brasil está concentrada a maior diversidade de peixes de água doce do mundo. Estima-se que sejam mais de 3.500 espécies, muitas delas consideradas indicadores ambientais, por serem sensíveis às alterações no ambiente em que vivem.

Na área do empreendimento, foram identificadas 22 espécies de peixes, a maior parte de hábitos generalistas (habitat e alimentação variados) e de ampla distribuição no país. Nenhuma é migratória, rara, endêmica, ameaçada de extinção ou possui correlação com alguma doença.

Duas das espécies registradas são exóticas: a tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*), originária da África, e o tucunaré (*Cichla ocellaris*), da Amazônia.



Espécime de jacundá, (*Crenicichla brasiliensis*)



Espécime de anujá, (*Trachelyopterus galeatus*)



Espécime de tucunaré (*Cichla ocellaris*)



Espécime de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)



Açude Morrinhos, bacia do Rio Acaraú, próximo ao assentamento Morrinhos, durante a campanha na estação seca (A) e durante a estação chuvosa (B)

A diversidade de peixes registrada na área corresponde àquela já conhecida de outras porções das bacias hidrográficas dos rios Acaraú e Jaguaribe, e de outras bacias do Nordeste brasileiro. As condições ambientais dos corpos aquáticos da área do Projeto Santa Quitéria são também similares àquela de outros pontos das mesmas drenagens.



Visão geral da área do Projeto

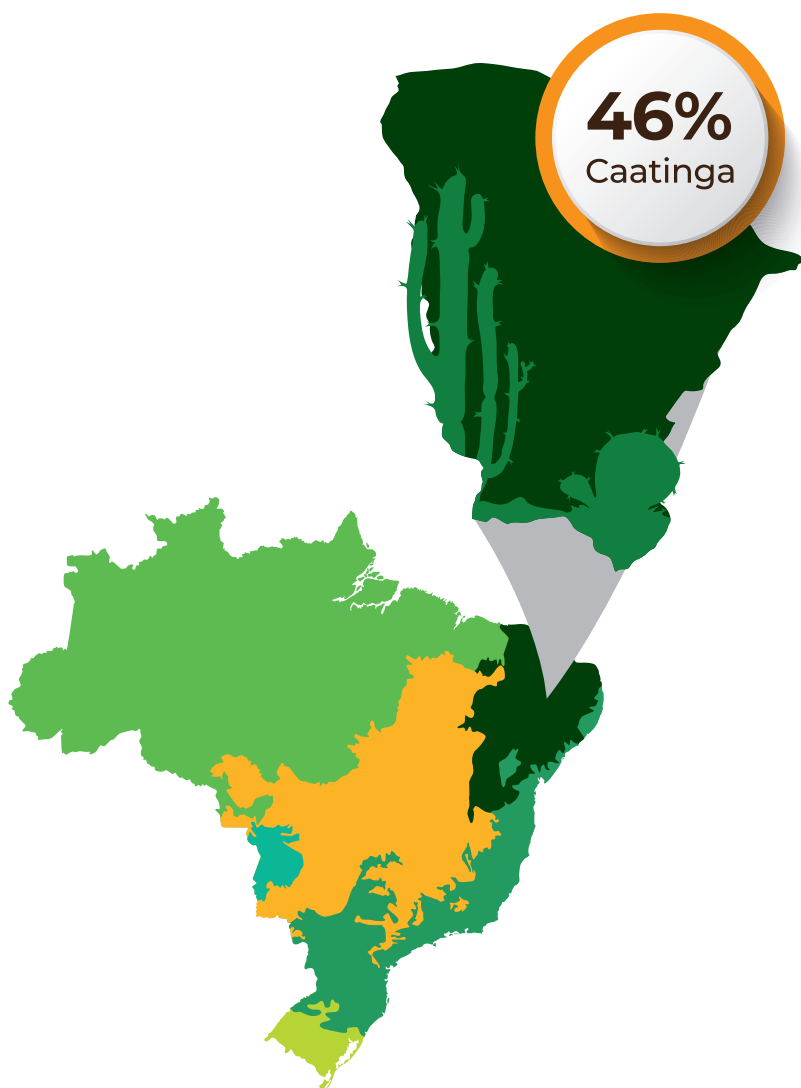
E as plantas e matas?

Imagens de satélite verificaram que 89% da área de Influência direta do empreendimento é recoberta por vegetação da Caatinga, bioma que ocupa 46% do Estado do Ceará.

Essa vegetação ocorre em áreas secas (semiáridas), com chuvas irregulares durante o ano.

É composta basicamente por arbustos e árvores baixas que perdem as folhas durante a estação seca. Na biologia essas plantas são chamadas de caducifólias. A presença de cactos e bromélias também é comum.

Na área de estudo foram observadas duas fitofisionomias do bioma: Savana Estépica Arbustiva e Savana Estépica Florestada. Essa característica foi confirmada por especialistas no local.



Saiba Mais

Fitofisionomias: é como são diferenciados os tipos de vegetação de um determinado bioma, levando em consideração características como a altura das plantas, as espécies presentes, se há muitas plantas e por isso são fechadas ou se há menos e por isso são mais abertas.

Bioma: é o conjunto de fauna e flora, geralmente com tipos de vegetação típicos, dentro de uma região com condições de clima, relevo e geologia semelhantes.

“Caatinga” ou “caatinga”? A palavra se escreve com letra maiúscula quando se refere à vegetação típica desse bioma, que tem o nome técnico de “savana estépica”. Se escreve com letra minúscula ao se referir a uma área seca ou caatinga em geral.

Caatinga significa “floresta branca” na língua Tupi. Recebeu esse nome pela penetração da luz até o solo quando as árvores estão desfolhadas durante a estação seca.

Embora a vegetação na região do PSQ seja relativamente bem conservada, com caatinga fechada e contínuas, alguns trechos apresentam sinais de degradação devido à exploração de madeira, retirada de lenha e presença de gado bovino e caprino. Isso dificulta o crescimento de mudas e das plantas menores.



Exemplar de flora da região

Saiba Mais

A **paisagem** é formada pelo conjunto de elementos naturais (vegetação, cursos d'água, afloramentos rochosos) e de usos antrópicos (agricultura, pastagem) numa grande área.

A **fragmentação da paisagem** acontece quando uma área de vegetação contínua é parcialmente removida, de forma que ocorra interrupção e redução da cobertura vegetal. Ao ser fragmentada, a vegetação nativa tem mais áreas expostas a outros tipos de usos, como pastagens, o que aumenta a sua área de contato com outros tipos de intervenções humanas. Essas áreas são chamadas de borda. Algumas plantas e animais muito sensíveis passam a evitar essa região, desse modo, têm seus habitats reduzidos.

Habitat é o local no qual as espécies vivem e que oferece as condições necessárias para sua alimentação, abrigo, reprodução.

A **conectividade da paisagem** é avaliada de acordo com o quanto ela é contínua, sem barreiras físicas para dispersão de animais e sementes vegetais. São consideradas barreiras físicas as áreas abertas, de pastagens, ou áreas sem nenhuma vegetação, até mesmo um rio, a depender de cada espécie.



Visão geral da Fazenda Itataia

Em 2011 foi feito um levantamento na área do Projeto Santa Quitéria que registrou 105 espécies de plantas, sendo 42 arbóreas, 17 arbustivas, 36 herbáceas e 10 trepadeiras. Para esse Estudo de Impacto Ambiental, foram feitos mais dois estudos na área (em 2020 e 2021). Esses estudos têm dois focos, o levantamento de espécies de flora (levantamento florístico) e o levantamento fitossociológico, que avalia como essas espécies estão distribuídas em termos de quantidade e tamanho.



Inicialmente foram feitas análises de imagens de satélite do *Google Earth Pro* para selecionar os melhores locais para realizar o levantamento para AID e ADA.

Nesses locais escolhidos foram feitos os levantamentos florísticos e fitossociológico que resultou nos dados abaixo.

No levantamento florístico foi possível registrar a presença de 39 famílias e 99 espécies. Nenhuma das espécies encontradas está ameaçada de extinção considerando a lista nacional de espécies ameaçadas. Mas vale destacar que na área foi registrado o cumarú (*Amburana-cearensis*) que é considerado “em perigo” de extinção pela União Internacional para Conservação da Natureza (IUCN). Também foram registradas na área o Mandacaru (*Cereus*

jamacaru) e a Palmatória (*Tacinga palmadora*) que embora não sejam consideradas ameaçadas, são espécies que precisam de atenção pois são muito comercializadas e a retirada dessas plantas do seu ambiente natural pode colocá-las em risco no futuro.

Essas três espécies citadas são muito utilizadas pela população para fins medicinais. O Cumarú também é muito utilizado para construção, por causa de sua madeira resistente.

Também foram encontradas espécies de importância extrativista como a Carnaúba cujas folhas, o caule, o talo, a fibra, o fruto e as raízes são utilizadas na fabricação de diversos produtos artesanais e industriais e a Imburana, cuja madeira é utilizada para a construção.

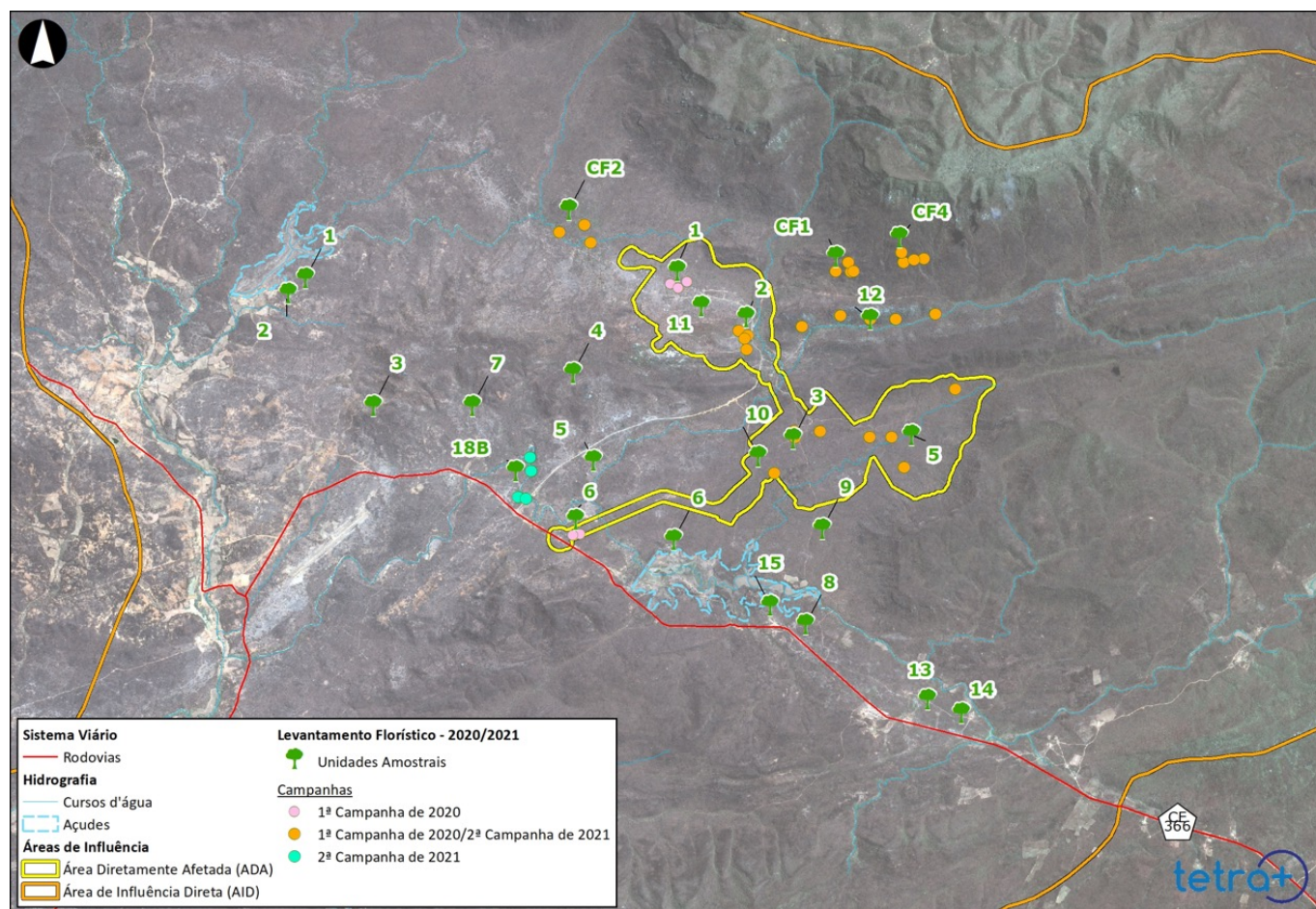
Outras espécies encontradas no levantamento que merecem destaque, seja por seu valor econômico, medicinal, alimentício e ornamental, estão listadas no quadro a seguir:

Quadro - espécies encontradas na área de estudo e seus usos:

NOME POPULAR	INTERESSE EXTRATIVISTA
Angico	madeira, indústria, medicina
Pereira	madeira
Mororó	alimentação para os animais, medicina e madeira
Embiratanha	medicina
Catingueira	alimentação para os animais, medicina e madeira
Mofumbo	medicina
Imburana	artesanato e, em pequena escala, para lenha e carvão, além de uso medicinal como fitoterápico, nidificação de abelhas nativas, popularmente conhecidas como abelhas sem ferrão
Pau-branco	medicina e madeira
Marmeleiro	madeira, alimentação para animais, medicinal, flores fonte de néctar para as abelhas
Mussambê	alimentação para os animais
Pinhão	medicina
Pau-ferro	alimentação para os animais, medicina e madeira
Maniçoba	alimentação para os animais
Sabiá	alimentação para os animais, medicina e madeira
Jurema-preta	madeira, medicina
Aroeira	madeira, indústria de curtume, medicina
Jurema-branca	alimentação para os animais, medicina e madeira
Embira	medicina
Leiteira	medicina, indústria de borracha, apícola, madeira
Juazeiro	indústria de sabão e pasta; alimentação para animais

Não foram registradas espécies de interesse científico ou de valor ecológico significativo. Tampouco a legislação aponta espécies imunes ao corte ou ameaçadas no Ceará.

Para fazer o levantamento fitossociológico foram delimitadas 24 áreas de 10 m x 20 m (200m²) distribuídas pelas áreas de influência. Nesses locais foram registradas todas as árvores e arbustos com tronco de grossura maior ou igual a 10 cm e altura igual ou superior a dois metros. Esses 24 pontos escolhidos foram visitados na estação seca e na chuvosa. A localização desses pontos pode ser vista no mapa a seguir:



Mapa 1 – Pontos Amostrais de Flora

Das duas fitofisionomias que ocorrem na área, a Savana Estépica Florestada (Caatinga Arbórea) é composta por árvores de pequeno porte com troncos finos com a média de 16 cm. Entretanto a maior quantidade de árvores tem o tronco até 10 cm de largura (70% delas). Algumas árvores maiores e de troncos também foram encontradas, com algumas atingindo até quase um metro de diâmetro. Em relação a altura, quase todos indivíduos têm até 10 metros de altura, indicando uma baixa altura da vegetação. As espécies com maiores valores de ocorrência foram o Angico e o Pau-branco.

Ja na Caatinga Arbustiva a maioria das árvores

tem troncos de em média 11,7 cm, mas com a grande maioria das plantas concentradas entre 5 e 10 cm de diâmetro (cerca de 79% delas). A altura média foi de 3,3 metros com a maioria delas entre 2,0 e 5,0m de altura (90,18%).

Uma vez que para a implantação do Projeto Santa Quitéria é necessária a remoção de cerca de 360 ha da cobertura vegetal, poderão ocorrer impactos na fauna e na flora local. Para compensar esses impactos da retirada dessa vegetação, serão desenvolvidos programas de compensação, com o objetivo de reflorestar a região e promover a ligação entre os fragmentos de vegetação.

Saiba Mais

As Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade (APCBs) são definidas pelo Governo Federal desde 1990. Elas têm importante papel na política pública ao embasar a instituição de unidades de conservação, pesquisas e inventários da biodiversidade, além de direcionar a formação de corredores, recuperação das áreas degradadas e a proteção das espécies ameaçadas de extinção. Embora bastante extensas, nem toda APCB é transformada em unidade de conservação.

Áreas protegidas

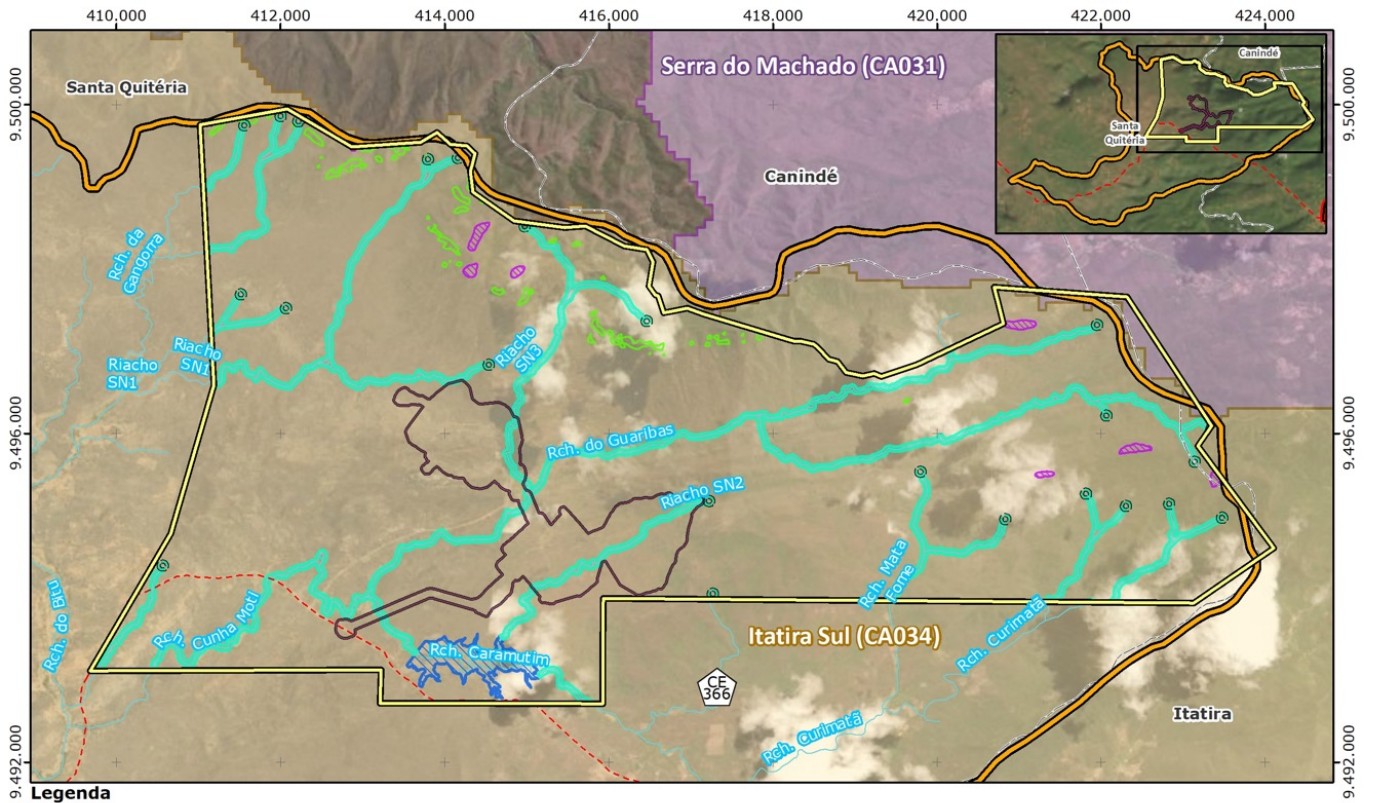
As áreas protegidas são aquelas que possuem algum tipo de legislação que orienta o seu uso, ou seja, indica o que é ou não permitido fazer nestes locais. Há alguns tipos de áreas protegidas pela legislação brasileira. Um desses tipos são as Áreas de Preservação Permanente (APPs), que são definidas como “as áreas cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (Lei Federal nº. 12651/2012). Para alterar qualquer uma dessas áreas é necessária autorização do Ibama.

Em alguns pontos do PSQ, parte da vegetação do entorno de rios e córregos precisará ser removida e essa vegetação é do tipo Área de Preservação Permanente (APP). Serão cerca de 24 hectares no total, o que representa aproximadamente 6% da Área Diretamente Afetada (ADA) pelo Projeto Santa Quitéria. Nesse caso, para compensar essa vegetação que será removida será feita a reposição e/ou plantio em outras áreas.

Na Fazenda Itataia, onde se localiza o PSQ, há outra área protegida pela legislação, que é a Reserva Legal Florestal (RL). As reservas legais também são áreas protegidas pela Lei Federal nº. 12651/2012. Toda propriedade rural precisa ter uma porção protegida, que é a Reserva Legal Florestal. No caso da Fazenda Itataia, a RL possui 1.579,8 ha e não haverá intervenção do Projeto sobre essa área.

Saiba Mais

As Reservas Legais (RL) são áreas dentro de propriedades rurais nas quais a vegetação deve ser preservada. De acordo com a legislação federal, o objetivo é assegurar o uso sustentável dos recursos naturais, auxiliar a manutenção dos processos ecológicos e promover a conservação da biodiversidade. Também são abrigo e proteção à fauna silvestre e à flora nativa. Na Caatinga as RLs devem corresponder a 20 % da área da propriedade.



Legenda

Limites Administrativos

— Limite Municipal

Trecho Rodoviário

- - - Rodovia

Hidrografia

— Cursos d'água

Áreas de Interesse

- Área do Projeto PSQ
- Área de Influência Direta (AID)
- Propriedade da INB

Áreas Protegidas

- APCBs
- Itatira Sul
 - Serra do Machado

Área de Preservação Permanente - APP

- APP de Nascente
- APP de Curso d'água
- APP de Reservatório
- APP de Topo de Morro
- APP de Encosta



0 1 2 km
Escala Gráfica
 Projeção UTM
 Sirgas 2000 - Fuso 24S

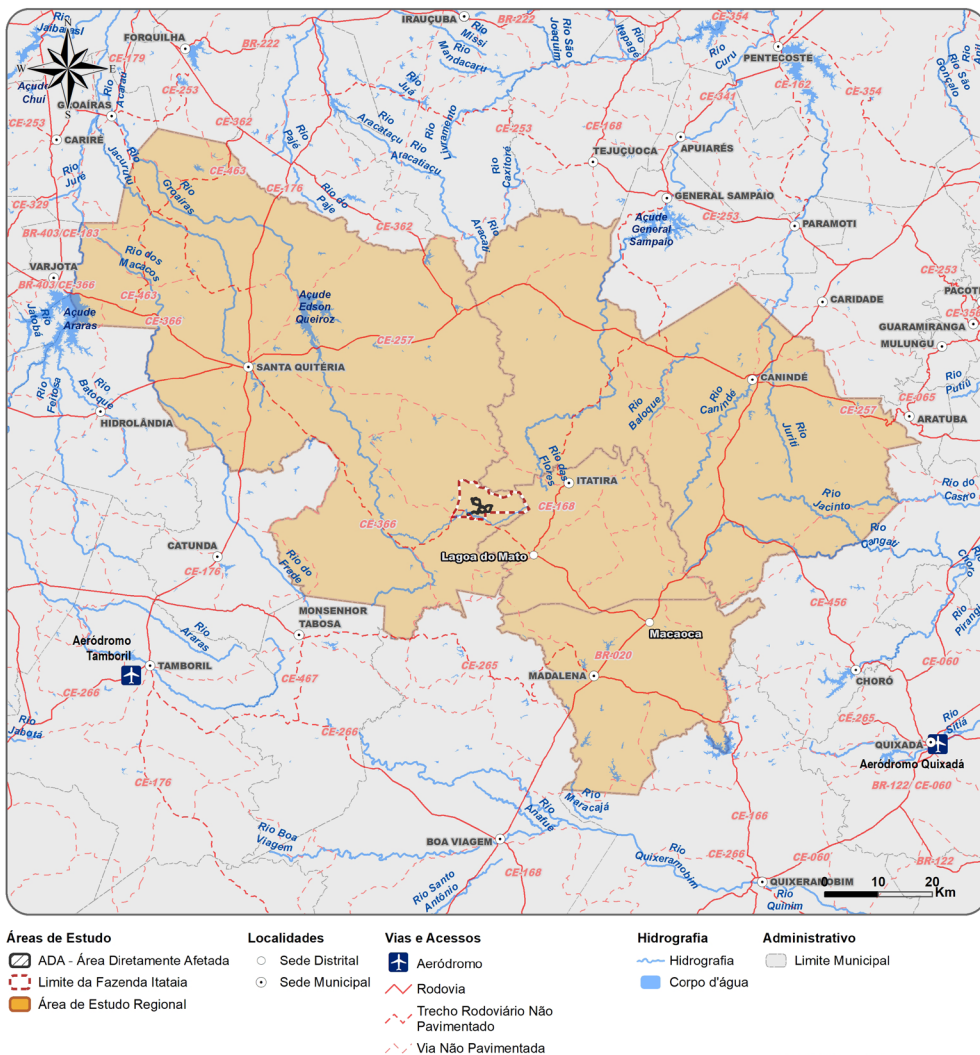
Meio socioeconômico

O diagnóstico ambiental de meio socioeconômico é um estudo que visa conhecer o modo de vida e as condições econômicas dos moradores da região. Para facilitar o entendimento, as informações deste capítulo estão organizadas em dois blocos.

O primeiro apresenta o contexto social da população que vive nos municípios de Santa Quitéria, Itatira, Madalena e Canindé.

Por que a população que vive nestes municípios foi escolhida para esse Estudo?

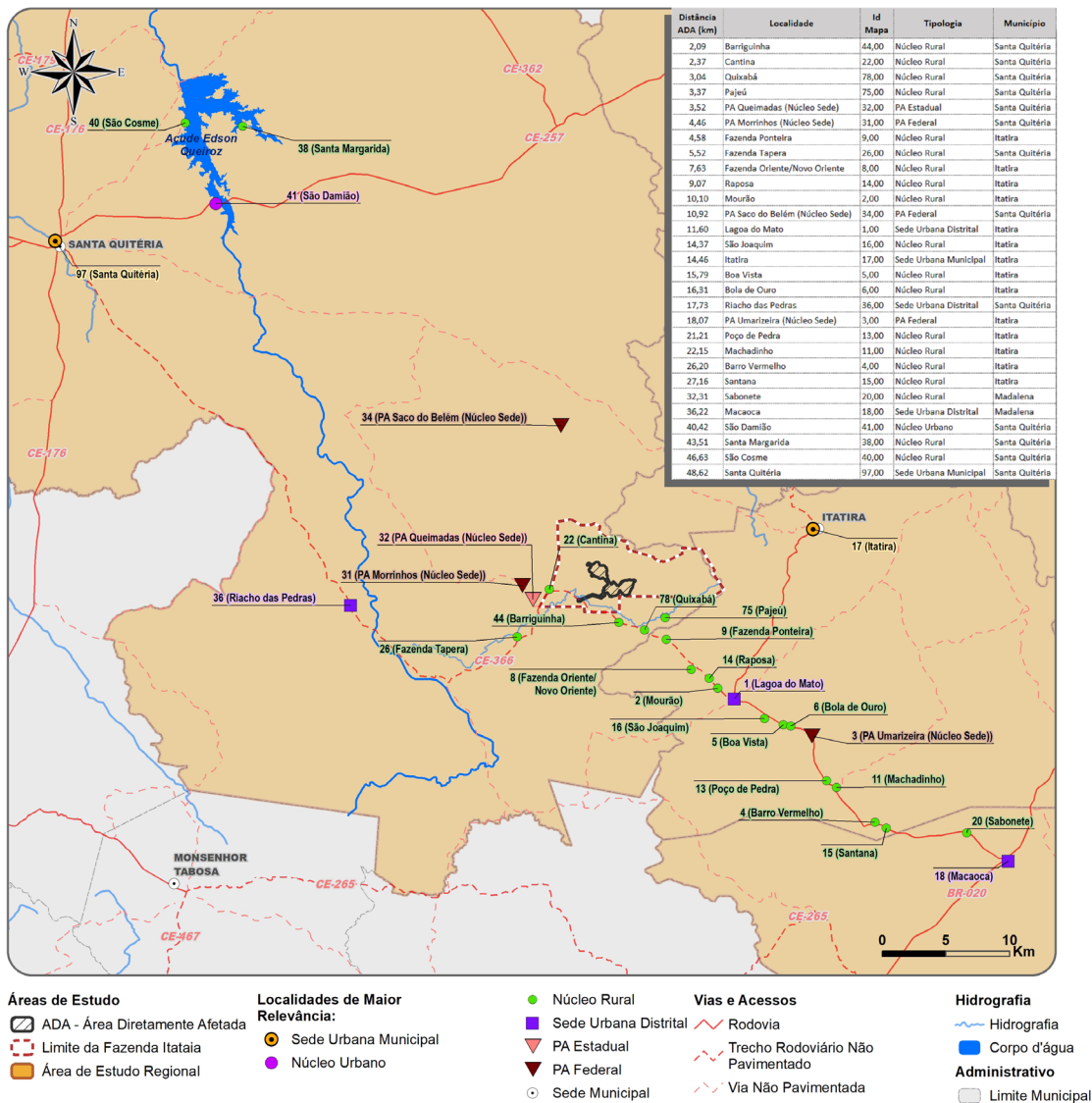
- ▶ Santa Quitéria é o município que receberá o Projeto.
- ▶ Itatira é aquele cujos centros urbanos estão mais próximos ao Projeto.
- ▶ Madalena faz parte da rota logística, ou seja, carros e caminhões do Projeto percorrerão seu território.
- ▶ Canindé é a principal referência local para obtenção de serviços especializados, além de ser o município mais populoso dentre aqueles estudados.



Mapa - Municípios estudados no diagnóstico socioeconômico

O segundo bloco do estudo inclui as comunidades e sua *interface* com a Fazenda Itataia - imóvel rural que receberá o Projeto. Dos 97 territórios mapeados, 29 têm uma relação mais direta com o PSQ por diferentes aspectos:

- ▶ 8 comunidades foram estudadas por serem próximas ao Projeto – distância inferior a 5 km: PA Morrinhos, PA Queimadas, Cantina, Pajeú, Barriguinha, Quixabá, Fazenda Ponteira e Fazenda Tapera;
- ▶ 14 comunidades localizadas em trechos próximos da CE-366 que serão impactadas por tráfego de veículos do Projeto: Macaoca, Sabonete, Santana, Barro Vermelho, Machadinho, Poço de Pedra, Bola de Ouro, Boa Vista, núcleo principal do PA Umarizeira, São Joaquim, Lagoa do Mato, Mourão, Fazenda Oriente/Novo Oriente e Raposa;
- ▶ 3 comunidades próximas ao Açude Edson Queiroz foram estudadas por conta de sua importância devido a atividade pesqueira: São Cosme, São Damião e Santa Margarida;
- ▶ 2 comunidades – Riacho das Pedras e Projeto de Assentamento Saco de Belém, além de Lagoa do Mato, e as cidades de Itatira e Santa Quitéria, foram estudadas por apresentarem populações maiores, comércio e serviços mais dinâmicos que as outras comunidades.

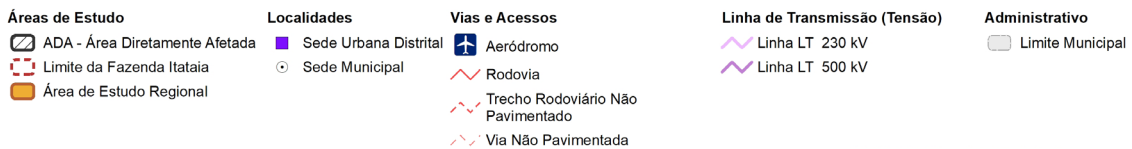
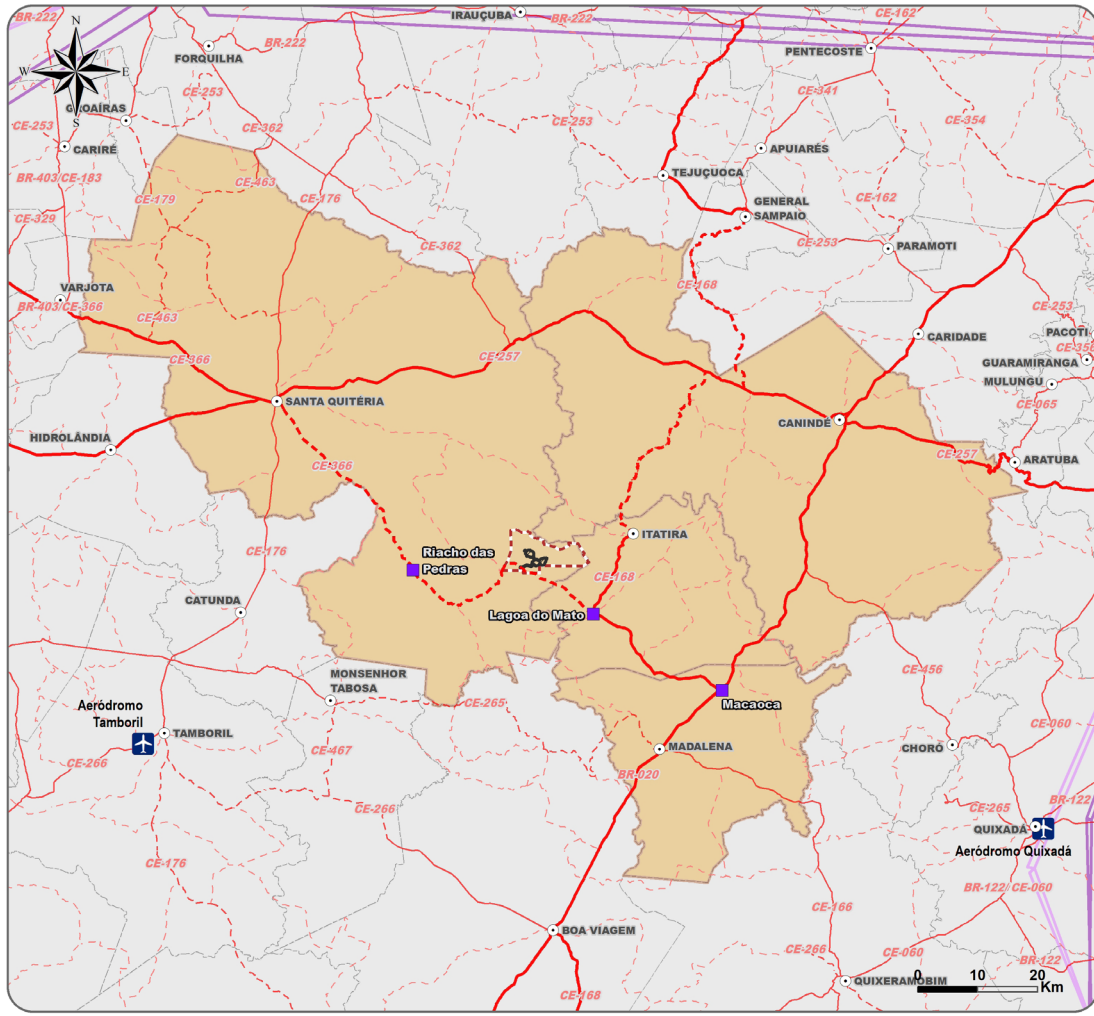


Mapa - Comunidades estudadas no estudo socioeconômico

Conhecendo os municípios

Principais estradas

- ▶ BR-020 - liga Fortaleza à Brasília; passa por Canindé e Madalena;
- ▶ CE-366, CE-257 e CE-168 - servem Santa Quitéria, Canindé e Itatira, e formam um eixo de ligação no entorno do empreendimento.



Mapa - Estradas dos municípios estudados

População

O Censo Demográfico do IBGE de 2010 e 2022 aponta que Santa Quitéria, Canindé e Madalena tiveram população reduzida, e Itatira, aumentada.

Os quatro municípios ainda apresentam percentual relevante de moradores nas áreas rurais, há equilíbrio entre homens e mulheres e predomínio de crianças e de jovens em idade de trabalho.

Complementarmente foi realizado estudo para entender como ficaria o censo demográfico dos quatro municípios com a chegada do empreendimento nos anos de 2024, 2034 e 2044. Os resultados demonstram o seguinte crescimento:

Santa Quitéria					
	2010 (IBGE)	2022 (IBGE)	2024	2034	2044
Cenário sem o empreendimento	42.763	40.183	39.760	37.711	35.768
Cenário com o empreendimento	-	40.183	41.084	46.608	52.769

Itatira					
Cenário sem o empreendimento	2010 (IBGE)	2022 (IBGE)	2024	2034	2044
	18.894	20.424	20.569	21.309	22.076
Cenário com o empreendimento	-	20.424	21.254	25.541	30.749

Canindé					
Cenário sem o empreendimento	2010 (IBGE)	2022 (IBGE)	2024	2034	2044
	74.473	74.174	74.327	75.096	75.874
Cenário com o empreendimento	-	74.174	76.801	90.827	107.493

Madalena					
Cenário sem o empreendimento	2010 (IBGE)	2022 (IBGE)	2024	2034	2044
	18.088	16.896	16.750	16.036	15.354
Cenário com o empreendimento	-	16.896	17.307	19.758	22.520

Fonte: IBGE. Elaboração das Projeções: Amplo Engenharia

Economia

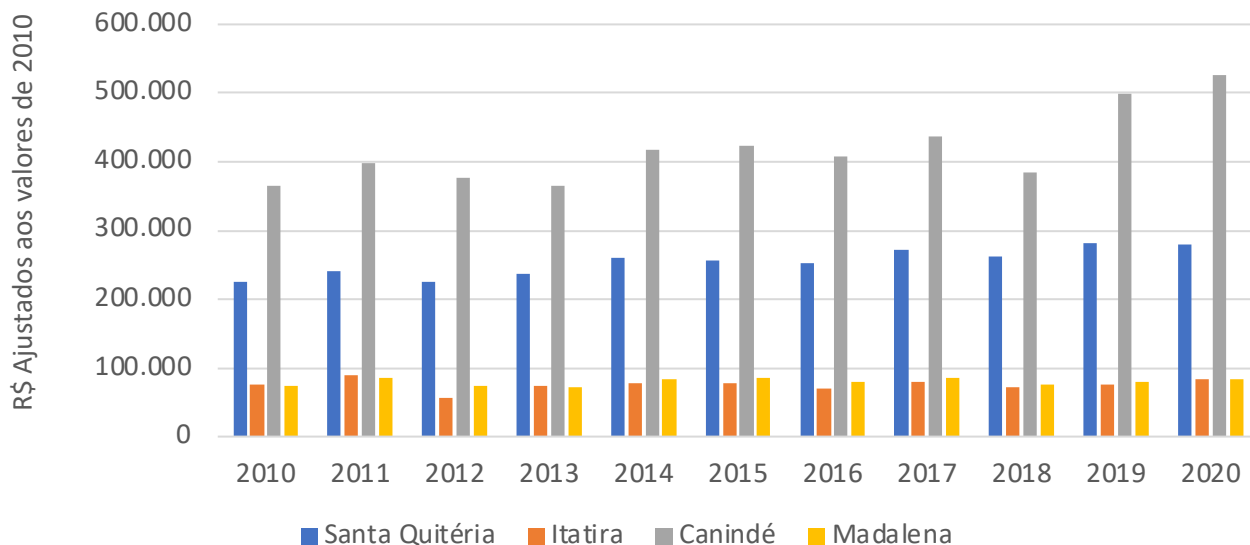
Canindé e Santa Quitéria, por serem os municípios mais populosos da região, possuem maior Produto Interno Bruto. Já Madalena e Itatira revelam valores menores.

A economia é pautada pelo setor de comércio e prestação de serviços, com grande influência do funcionalismo público. Também há relevância para as atividades do campo.

Você Sabia?

Projeções realizadas pela Federação das Indústrias do Estado do Ceará demonstram que Santa Quitéria pode ter, após o início da operação, um incremento de até 10 vezes nos valores do Produto Interno Bruto (PIB), enquanto os demais municípios somados podem ter um incremento de 4 vezes.

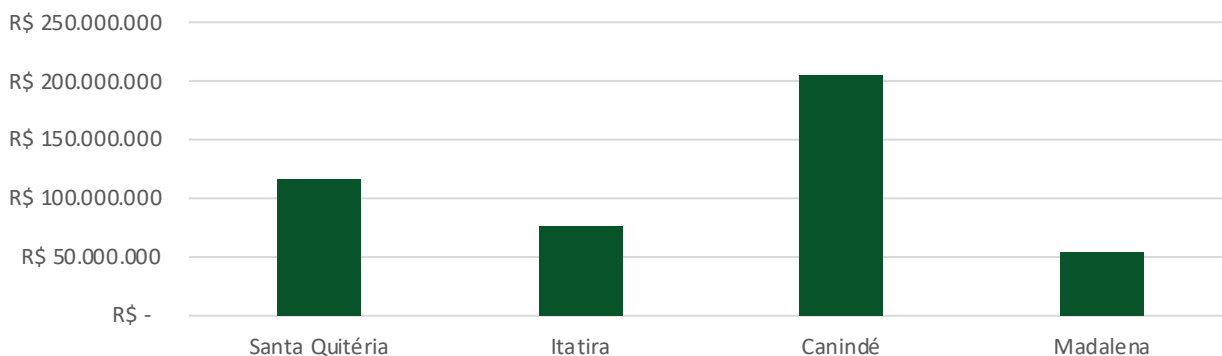
PIB dos municípios



Fonte: IBGE

Receita dos municípios em 2020 – reais correntes

A receita dos municípios é muito dependente das transferências do estado do Ceará e da União. A presença do PSQ pode alterar essa situação especialmente para Santa Quitéria, que passará a arrecadar os *royalties* da extração mineral (projeção de ganho de 6,7 milhões de reais por ano).

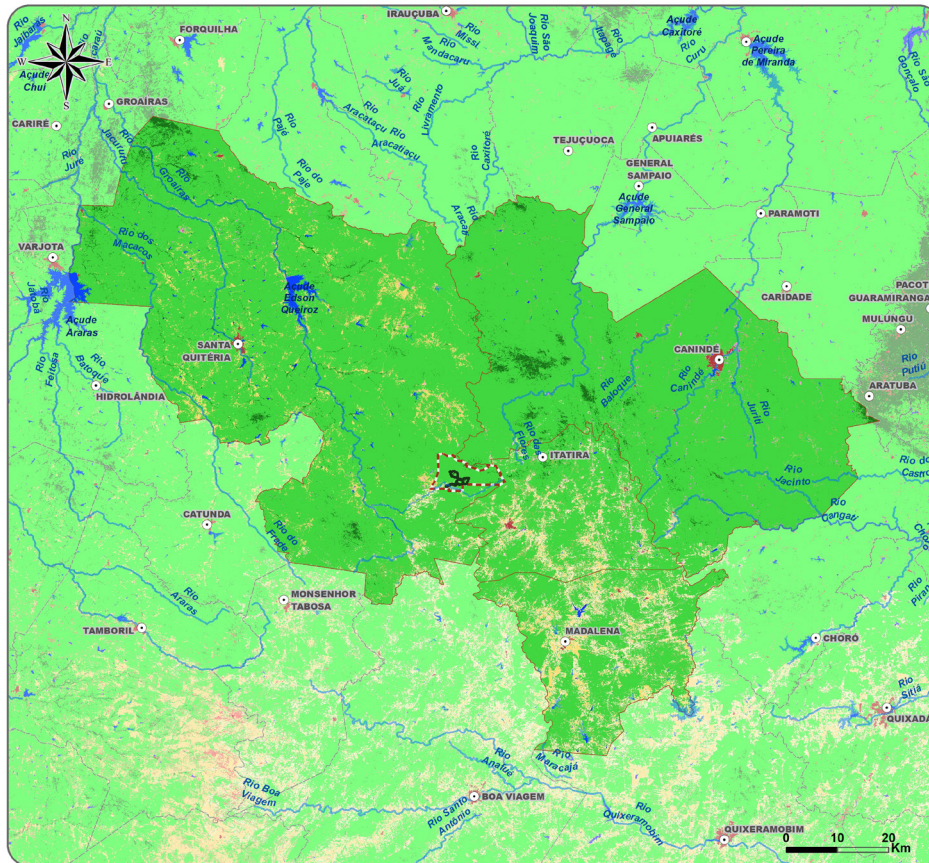


Fonte: Secretaria do Tesouro Nacional

Uso do solo

Os municípios estudados apresentam maior parte dos seus territórios recobertos por vegetação natural típica da Caatinga.

A produção rural é voltada à pecuária extensiva de bois e cabras, e cultivos para consumo das famílias, em especial milho, feijão, macaxeira e hortaliças que são base da alimentação local.



Uso e Ocupação do Solo	Formação Natural não Florestal	Área não Vegetada	Áreas de Estudo	Hidrografia
□ Não observado	■ Formação Campestre	■ Área Urbanizada	▭ ADA - Área Diretamente Afetada	— Hidrografia
Floresta	Agropecuária	■ Mineração	▭ Limite da Fazenda Itaitaia	■ Corpo d'água
■ Formação Florestal	■ Pastagem	■ Outras Áreas não Vegetadas	▭ Área de Estudo Regional	Administrativo
■ Formação Savânica	■ Mosaico de Usos	Corpo D'água	Localidades	□ Limite Municipal
		■ Rio, Lago e Oceano	○ Sede Municipal	

Mapa - Uso do solo dos municípios estudados



Vista da paisagem nas proximidades da Fazenda Itaitaia



Caprinos criados soltos na localidade Barriguinha



Plantação na Comunidade de Cantina

Uso da água e saneamento

A região se caracteriza pela escassez hídrica; o abastecimento de água tanto para as áreas urbanas quanto rurais ocorre por açudes, poços artesanais, cisternas e caminhões-pipa (especialmente nos períodos de seca).

O abastecimento para consumo humano representa o principal uso dos recursos hídricos dos municípios, seguido da agricultura e pecuária para irrigação e dessedentação animal. Apenas a população das cidades tem acesso a esgoto encanado. Nas áreas rurais não há tratamento, e o esgoto é enviado às fossas rudimentares ou despejado em céu aberto.



Açude da Comunidade Caraúba



Caixa d'água na Comunidade Embrapa (PA Saco do Belém)



Esgoto a Céu Aberto na Comunidade Embrapa (PA Saco do Belém)

Saúde

Infraestrutura

A população dispõe apenas de atendimento básico e necessita de deslocamento para centros regionais maiores para atendimentos de média e alta complexidade (Sobral e Fortaleza).

Tal situação é mais evidente nos municípios de Madalena e Itatira por não contarem com unidade hospitalar.

O SUS responde pela quase totalidade dos leitos hospitalares presentes nos municípios estudados.

Principais tipos de doenças causadoras de morte

As causas de óbito mais frequentes na região se caracterizam pela predominância de infecções transmissíveis (20%), doenças do coração e circulação (18%), seguido dos casos de câncer (13%) e doenças respiratórias (9%).

Casos de câncer

Sobre o câncer, foi pedido à Secretaria de Vigilância do Estado do Ceará que realizasse estudo específico para Santa Quitéria e que apresentasse as informações mais recentes disponíveis sobre o tema em Santa Quitéria, Itatira, Canindé e Madalena, e outros 11 municípios vizinhos, entre os anos de 2013 e 2022. Foram levantados Casos de Câncer, Óbitos por Câncer e Óbitos por Câncer Considerados Prematuros.

Os dados são importantes para se estabelecer um histórico relacionado aos casos da doença.

A análise dos números demonstra que Santa Quitéria, município que abriga a jazida, e Itatira, município próximo, não apresentam as maiores taxas de incidência de óbitos por neoplasias e óbitos prematuros.

Média de óbitos por câncer dos municípios da área de estudo

Municípios	Média de óbitos por câncer	Média de óbitos prematuros
Santa Quitéria	72,3	43
Itatira	87,3	42,7
Madalena	77,9	42,4
Canindé	102,3	45,6
Região	95,2	43,8

Você Sabia?

Segundo diretrizes da Organização Mundial da Saúde, Agência Internacional de Pesquisa de Câncer e Sociedade Americana de Pesquisa de Câncer, criadas a partir de estudos de caso em outras regiões, há o consenso que uma série de dados com horizonte temporal e número de casos correlato àquele utilizado no Projeto Santa Quitéria seria insuficiente para se afirmar que há qualquer tipo de relação entre os casos de câncer e a presença de um agente externo como a jazida uranífera de Itatira.

Educação

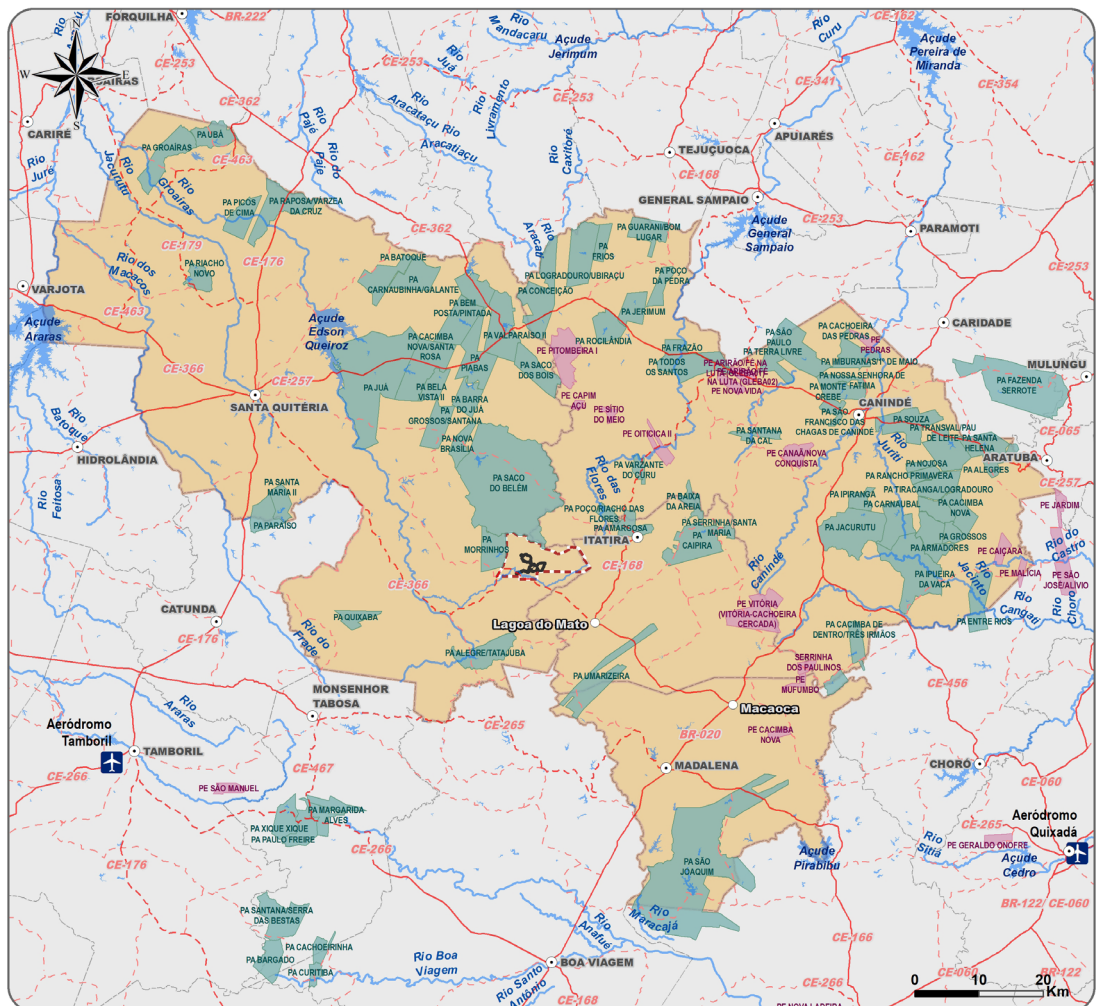
Os quatro municípios apresentam, em geral, baixo grau de escolarização. Uma pequena parte da população concluiu o ensino fundamental (30%) e o ensino médio (20%) - dados de 2010. Segundo dados de 2022, predominam as escolas públicas em todos os municípios. Destaca-se a ausência de creches para atendimento de crianças de até cinco anos (educação infantil) nas áreas rurais.

Os estudantes que ingressam no ensino superior, em geral, se deslocam para as cidades maiores da região, principalmente para Canindé e Sobral, em busca de cursos públicos e melhor estrutura educacional.

Projetos de assentamento

A região do empreendimento tem número representativo de projetos de Assentamento de Reforma Agrária (PAs), conforme demonstra o mapa a seguir.

Santa Quitéria, por exemplo, possui 28 PAs, e o mais antigo é o Saco do Belém. Nas proximidades do empreendimento ainda há Morrinhos (Federal) e Queimadas (Estadual).



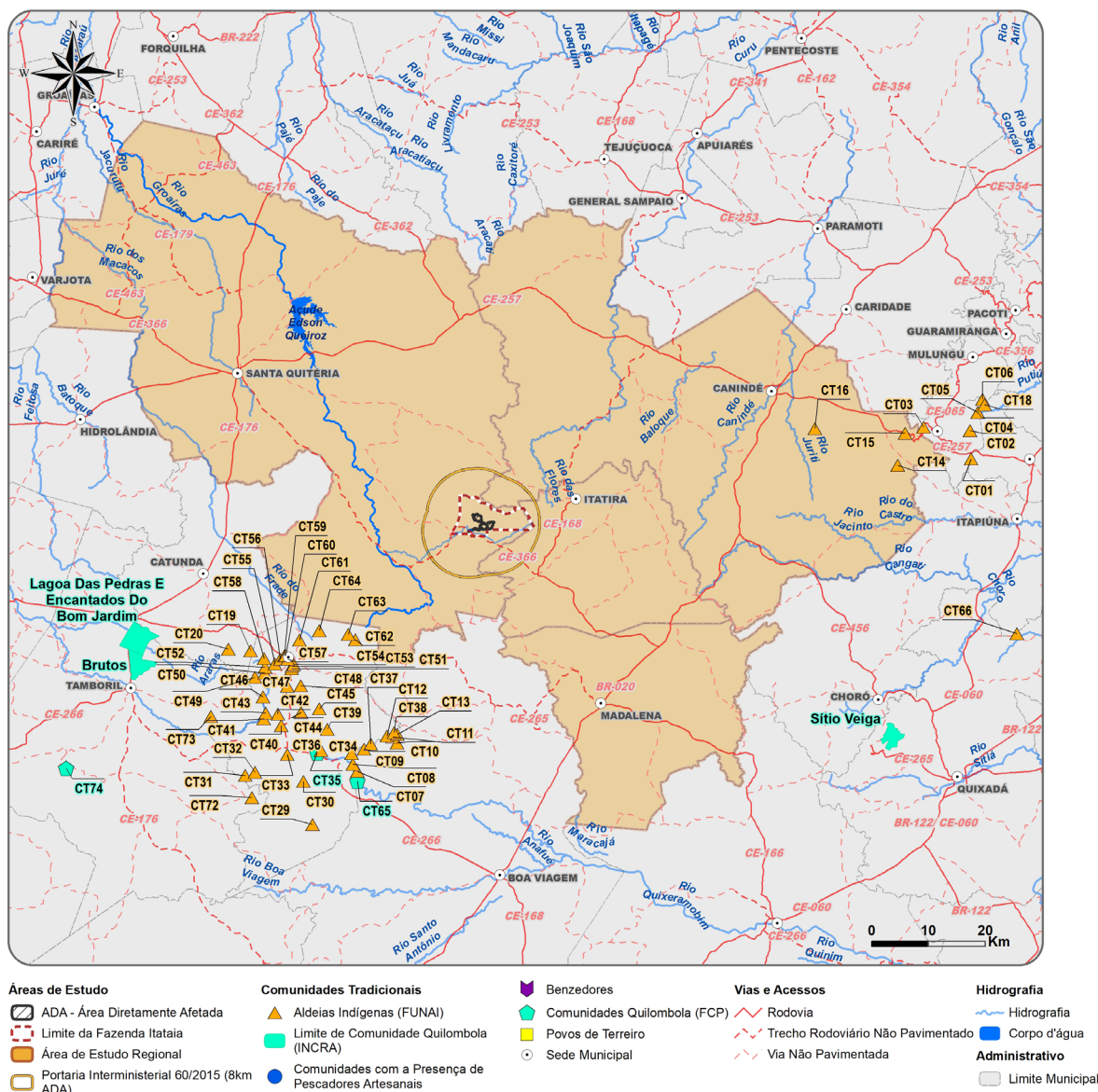
Áreas de Estudo	Localidades	Vias e Acessos	Projetos de Assentamento	Hidrografia
<ul style="list-style-type: none"> ADA - Área Diretamente Afetada Limite da Fazenda Itataia Área de Estudo Regional 	<ul style="list-style-type: none"> Sede Distrital Sede Municipal 	<ul style="list-style-type: none"> Aeródromo Rodovia Trecho Rodoviário Não Pavimentado Via Não Pavimentada 	<ul style="list-style-type: none"> Projeto de Assentamento Rural Estadual Projeto de Assentamento Rural Federal 	<ul style="list-style-type: none"> Hidrografia Corpo d'água Administrativo Limite Municipal

Mapa - Projetos de Assentamento dos Municípios

Quilombolas e povos indígenas

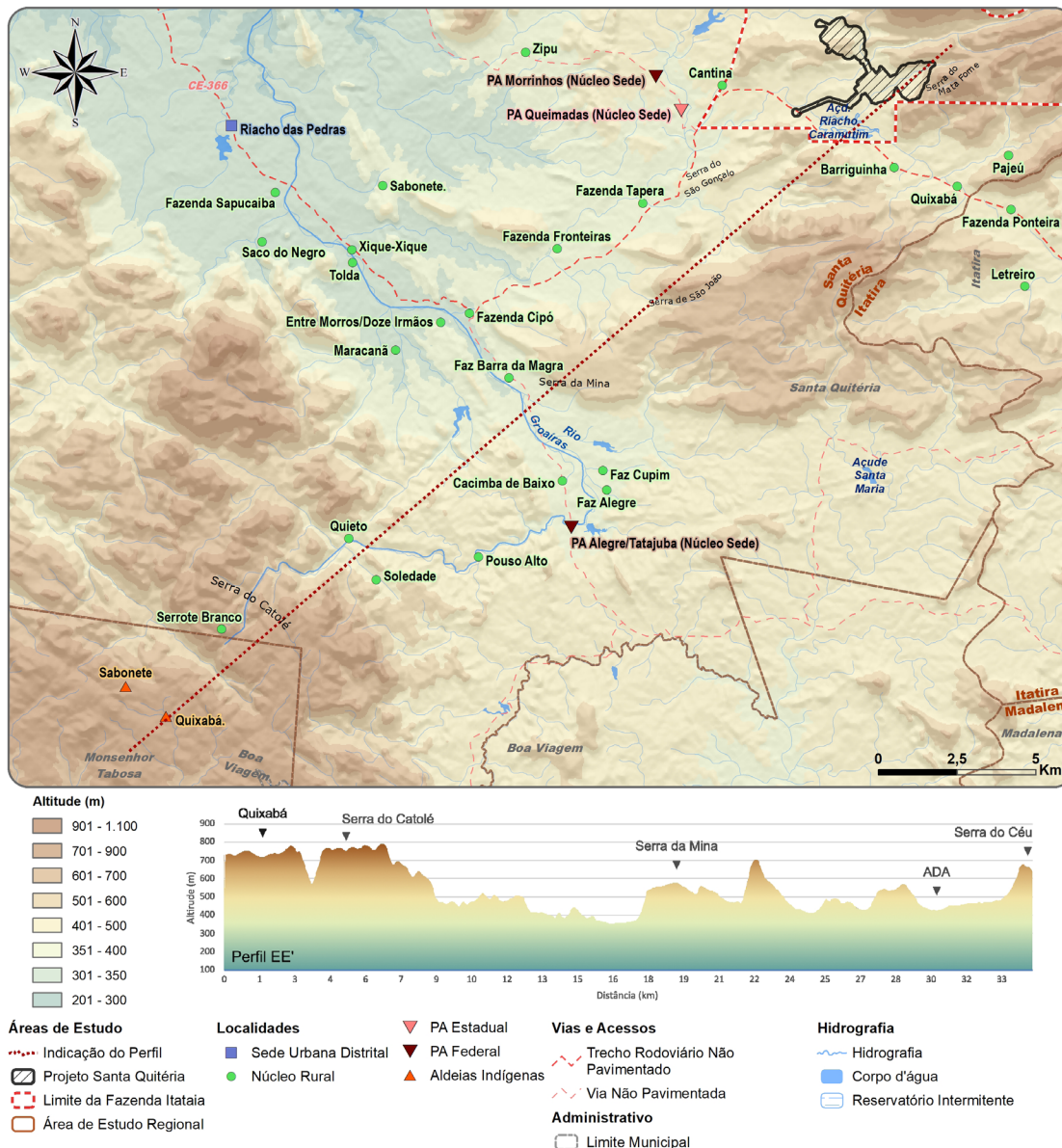
As aldeias indígenas mais próximas estão posicionadas a mais de 25 km de distância do PSQ, nos municípios de Monsenhor Tabosa, Boa Viagem, Catunda e Canindé.

As comunidades de remanescentes quilombolas encontram-se a mais de 30 km de distância, também em Monsenhor Tabosa, além dos municípios de Tamboril e Quixadá.



Mapa - Aldeias Indígenas e Comunidades Quilombolas

A grande distância destes dois grupos associado à presença de serras é um fator importante e limitante para que tanto indígenas quanto quilombolas sejam impactados direta ou indiretamente pelo PSQ.



Mapa - Relevo e Aldeias Indígenas dos Municípios Estudados

Conhecendo as comunidades relacionadas ao PSQ

Comunidades próximas ao empreendimento – distância inferior a 5 Km

Projetos de Assentamento Morrinhos e Queimadas, Comunidades de Cantina, Quixabá, Pajeú, Barriguinha, Fazenda Ponteira e Fazenda Tapera.

Principais características:

- ▶ Localidades rurais com padrão típico de áreas campestres com produção rural voltada para a subsistência e venda ou troca do excedente;
- ▶ População total estimada em 327 habitantes;
- ▶ Predominância de edificações habitacionais construídas em alvenaria com um andar;
- ▶ Acessos não pavimentados;
- ▶ Destaque para os núcleos sede dos PAs Morrinhos e Queimadas, por conta do maior número de edificações e de habitantes em comparação com os demais;
- ▶ Presença de apenas uma unidade escolar no PA Morrinhos com atendimento ao ensino fundamental I e II.



PA Queimadas



PA Morrinhos



Comunidade Cantina

Comunidades posicionadas na CE-366 entre a Fazenda Itataia e a BR-020

Fazenda Oriente/Novo Oriente, Raposa, Mourão, Lagoa do Mato (sede distrital), São Joaquim, Boa Vista, Bola de Ouro, núcleo sede do PA Umarizeira, Poço de Pedra, Machadinho, Barro Vermelho, Santana, Sabonete e Macaoca (sede distrital).

Principais características:

- ▶ Localidades rurais com padrão típico de áreas campesinas (exceto Macaoca e Lagoa do Mato que apresentam o padrão urbano);
- ▶ Predominância de edificações habitacionais em alvenaria e com um andar, mas com a presença considerável de edificações em taipa;
- ▶ Atividades econômicas em geral ligadas à agropecuária de subsistência com alguns comércios, especialmente em Lagoa do Mato e Macaoca.



Macaoca



Barro Vermelho



Santana

Comunidades próximas ao Açude Edson Queiroz

São Cosme, São Damião e Santa Margarida.

Principais características:

- ▶ Comunidades ribeirinhas ao Açude Edson Queiroz e com presença de grupos organizados de pescadores (Colônia de Pescadores de Santa Quitéria – Z-75).
- ▶ São Damião (localidade urbana) é a mais populosa e apresenta mais serviços públicos (educação e saúde) enquanto São Cosme e Santa Margarida são menos populosas. Inclusive, Santa Margarida apresenta características típicas do meio rural.
- ▶ Predominância de edificações habitacionais construídas em alvenaria e com um pavimento.
- ▶ Atividades econômicas em geral ligadas à agropecuária de subsistência e pesca.
- ▶ Estação de Tratamento de Água (ETA) em São Cosme, que realiza o tratamento da água do Açude Edson Queiroz que é utilizada no abastecimento da sede urbana de Santa Quitéria.



São Damião – CE-257



São Cosme



Santa Margarida

Núcleos populacionais de referência

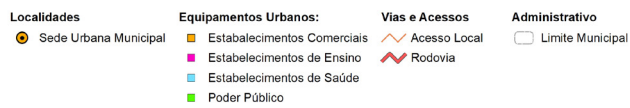
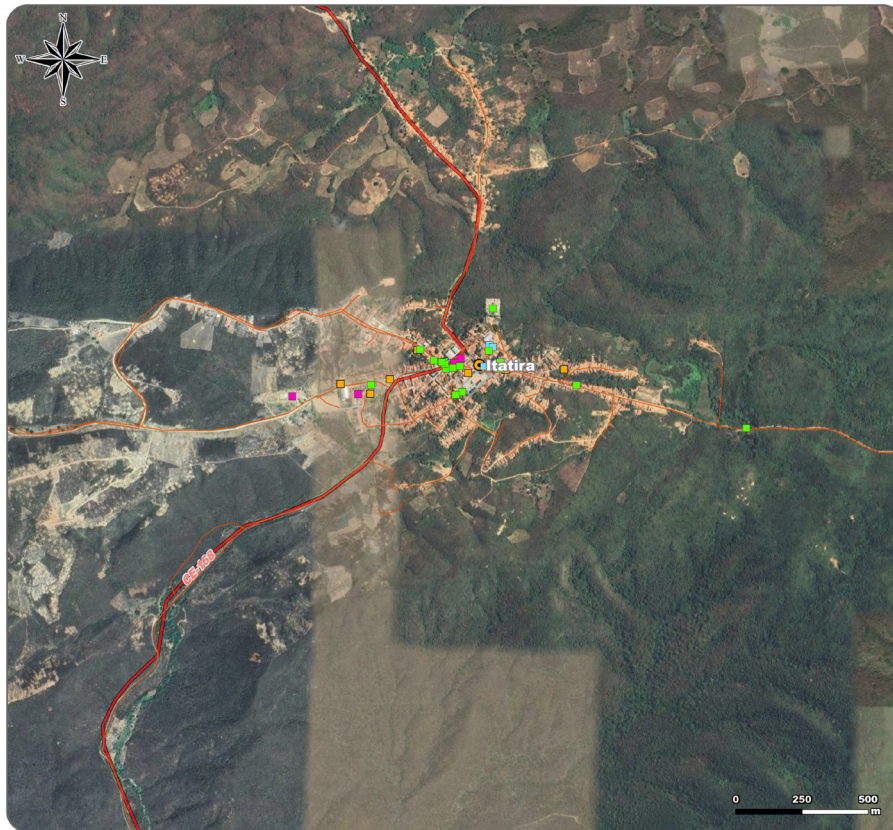
Lagoa do Mato, Riacho das Pedras, Núcleo Principal do Projeto de Assentamento Saco do Belém e sedes urbanas de Santa Quitéria e Itatira

Além do distrito de Lagoa do Mato, cuja população estimada é de 8.141 habitantes, as próprias sedes urbanas de Itatira e Santa Quitéria também são concentradoras de serviços. Há grande número de escolas e a sede de Santa Quitéria apresenta um hospital geral. Em todos há água encanada e rede de esgoto.

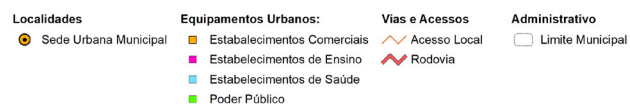
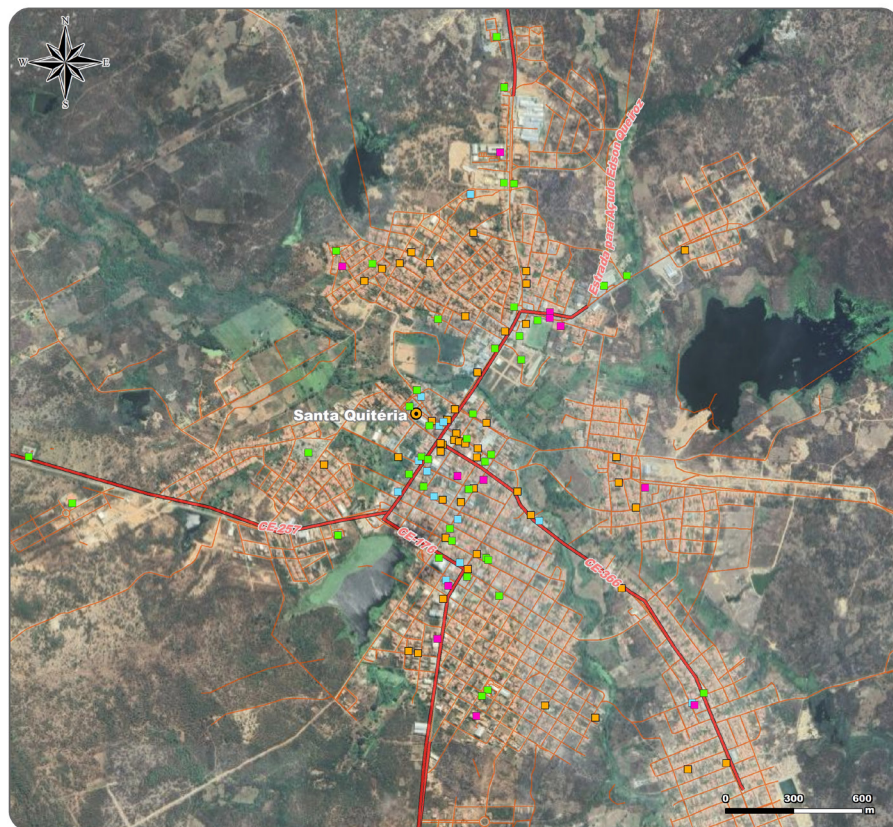


Localidades	Equipamentos Urbanos:	Vias e Acessos	Administrativo
■ Sede Urbana Distrital	■ Estabelecimentos Comerciais	— Acesso Local	□ Limite Municipal
	■ Estabelecimentos de Ensino	— Rodovia	
	■ Estabelecimentos de Saúde		
	■ Poder Público		

Mapa - Estruturas de Lagoa do Mato



Mapa - Estruturas da Sede de Itatira



Mapa - Estruturas da Sede de Santa Quitéria

Também são importantes as localidades de Saco do Belém, que é o núcleo principal de um assentamento, com a presença de 279 residentes, e Riacho das Pedras, com população estimada de 240 pessoas. Ambas recentemente se tornaram sedes distritais do município de Santa Quitéria.



Riacho das Pedras



Saco do Belém

Arqueologia

Os primeiros levantamentos arqueológicos na área de influência do PSQ aconteceram em 2014. Em 2020 e 2021 foram realizados estudos complementares identificando dois novos sítios arqueológicos com pinturas rupestres, feitos por populações que ali residiam há milhares de anos. Além de quatro locais com peças arqueológicas (chamadas de ocorrências) dentro da ADA e outras três ocorrências na AID.

Para preservar esses sítios arqueológicos, as peças não foram retiradas e foi realizado o registro fotográfico da sua localização.

Em 2020, o Iphan considerou suficientes os estudos e levantamentos arqueológicos realizados para esta fase do licenciamento ambiental. Também estabeleceu exigências técnicas que devem ser atendidas na etapa seguinte do licenciamento.

O próximo passo será apresentar um Programa de Prospecção Arqueológica onde serão realizadas sondagens em toda a área a fim de verificar a existência de mais peças arqueológicas.

Após a prospecção arqueológica, caso algum sítio arqueológico esteja sujeito a potencial dano pelo empreendimento, este deverá ser resgatado para que a história não seja perdida. Também será desenvolvido na região do PSQ um Programa de Educação Patrimonial que ajudará a divulgar as informações sobre o tema.

Você Sabia?

A palavra arqueologia vem de dois termos gregos: *archaios* que significa “passado” ou “antigo” e *logos*, que quer dizer “ciência” ou “estudo”. Assim, a palavra significa “ciência que estuda o passado” ou “ciência que estuda o antigo”.

Você Sabia?

O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan) é uma autarquia federal vinculada ao Ministério do Turismo e Cultura que responde pela preservação do Patrimônio Cultural Brasileiro. Cabe ao Iphan proteger e promover os bens culturais do país, assegurando sua permanência e usufruto para as gerações presentes e futuras.



Pinturas rupestres



Avaliação de impactos

O que vai ocorrer na área do Projeto Santa Quitéria?

A chegada do empreendimento provocará muitas mudanças, para as quais dá-se o nome de impactos. Eles podem ser positivos ou negativos.

Os impactos positivos estão relacionados aos ganhos socioeconômicos, como incremento da economia local por meio de geração de empregos, oportunidades de negócios, ampliação do ciclo de relacionamento e outros fatores de desenvolvimento.

Já os negativos geralmente afetam o meio ambiente. Para cada intervenção, há ações que são tomadas para reduzir seus efeitos ou, ainda, compensações para eventuais prejuízos. No processo de licenciamento, todos os impactos previstos estão agrupados em Programas Ambientais.

Quais são esses impactos e quais cuidados que serão tomados?

Meio físico

A paisagem da região do PSQ será modificada com a retirada do minério e implantação das estruturas do empreendimento, que poderão ser avistadas ao longe de diversos pontos, tais como as comunidades Morrinhos e Queimadas, e por quem passa pela CE-366.

As medidas para que essas intervenções sejam minimizadas estão previstas no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD). Quando as atividades forem encerradas, será feita recomposição das áreas alteradas de modo a reestabelecer, na medida do possível, a sua condição natural.

Os ruídos e barulhos da construção e operação não deverão ser ouvidos pelos moradores, uma vez que a comunidade mais próxima está a 3,5

km de distância. Para acompanhar o nível do ruído, será realizada, periodicamente, medição com aparelho específico.

A circulação das máquinas e equipamentos durante a construção poderá gerar poeira, inclusive na estrada de acesso ao PSQ. Controle de velocidade e aspersão de água por meio de caminhões-pipa serão usados para reduzir os incômodos.



As instalações industriais contarão com equipamentos de controle de emissões das chaminés com capacidade para reter 99,9% das impurezas. Este percentual é garantido pelos fabricantes. Estações de monitoramento farão as medições em diversos pontos.

Os locais em que os produtos químicos serão armazenados terão piso impermeável, que não deixará penetrar nenhum líquido no solo ou no lençol freático.

Como medida de segurança ambiental, haverá sistema de drenos, que, em caso de vazamento, levará o produto até um poço de contenção.

Serão construídos também tanques para reter águas de chuvas intensas. Um programa de acompanhamento indicará as medidas necessárias.

Meio biótico

Para diminuir os impactos sobre a flora, haverá o resgate de plantas, sementes e frutos antes das atividades de supressão vegetal, ou seja, a limpeza do terreno para instalação dos equipamentos industriais. O material coletado será replantado em uma nova área, inclusive com viveiro de mudas nativas.

Quanto aos efeitos sobre a fauna, os animais serão resgatados e levados para um local seguro e depois reintroduzidos na natureza. Os programas preveem inclusive as medidas que serão tomadas em caso de atropelamento de animais.

Meio socioeconômico

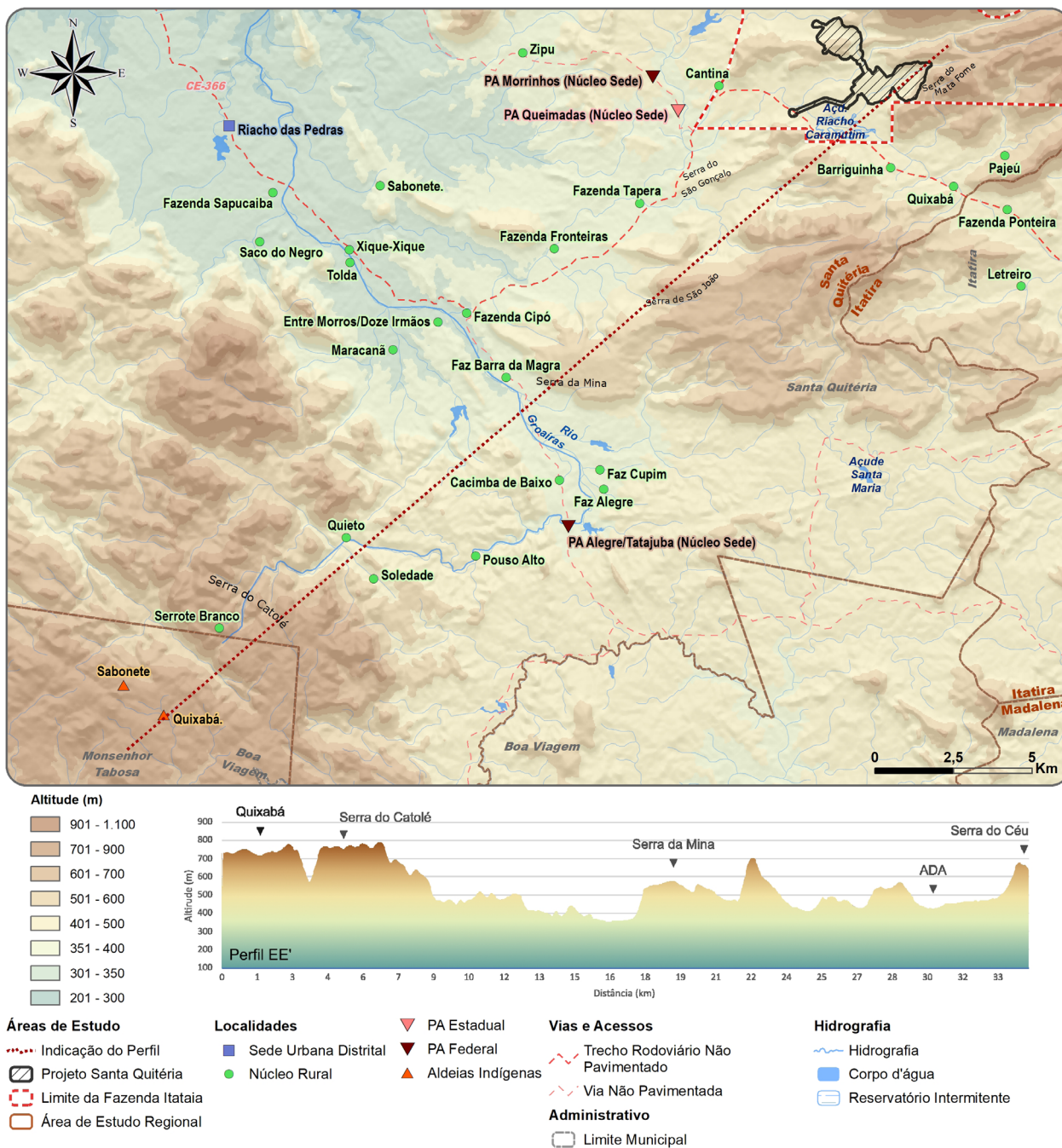
O Projeto Santa Quitéria possui quatro marcos.



Os estudos concluíram que os impactos ambientais serão percebidos com maior clareza pelas comunidades e sedes urbanas do entorno do projeto.

Entendeu-se também que aldeias indígenas localizadas a sul e leste do empreendimento, especificamente nos municípios de Monsenhor Tabosa e Canindé, não sofrerão impactos ambientais devido a grande distância em relação ao projeto, com presença de serras que são barreiras naturais que dificultam o deslocamento de pessoas - conforme figura a seguir.

Quanto aos recursos naturais comprometidos na Fazenda Itataia, não representam nem 1% daqueles disponíveis em Santa Quitéria, o que proporciona a coexistência desses grupos com o desenvolvimento do empreendimento. Pelos mesmos motivos, é possível afirmar que as comunidades tradicionais remanescentes de quilombolas também não sofrerão impactos ambientais.





MAPA 1 Relevo e Aldeias Indígenas dos Municípios Estudados

Etapa de estudos

A etapa de estudos refere-se ao período no qual desenvolvem-se os diagnósticos ambientais, de impacto e de viabilidade do projeto. Informações sobre os benefícios e incômodos que podem ser gerados são detalhadas para sanar as dúvidas da população, que constantemente recebe material e orientações sobre o empreendimento,

inclusive nas audiências públicas realizadas. Isso gera expectativas positivas e negativas, tanto em relação às possibilidades de emprego e oportunidades, quanto às polêmicas que a natureza do projeto carrega, como o tema água e questões radiológicas.

Representação Gráfica	Impacto	Atividade Geradora	Natureza
	Geração de expectativas positivas da população	Estudos de Viabilidade do Projeto; Comunicação Institucional do Projeto	+
	Geração de expectativas negativas da população	Estudos de viabilidade; Comunicação institucional; veiculação de notícias por terceiros	-

Etapa de obras
















Durante a construção haverá mais impactos ambientais. A limpeza do terreno e a implantação da indústria provocarão poeira e ruídos, além de mudanças na paisagem.

As obras demandarão muitos trabalhadores (previsão de 2.096 nos meses de maior necessidade), e, devido à especialização necessária, a maior parte deles virá de outras regiões. Há de se prever também um número elevado de veículos. Desse modo, as comunidades, acostumadas com a tranquilidade do campo, passarão a ter, durante um bom tempo, uma vizinhança mais agitada. A estrada principal (CE-366) terá mais fluxo de veículos

e a busca por serviços públicos, como saúde e educação, aumentará durante 34 meses.

Toda essa movimentação poderá ocasionar conflitos, pois nem sempre as necessidades e referências culturais da população de fora coincidem com a local. Por outro lado, a economia será impactada, uma vez que esses trabalhadores serão consumidores dos produtos e serviços ofertados pelo comércio da região, bem como as empresas que atuarem nesta fase pagarão mais tributos aos municípios. A população local terá também oportunidade de ocupar vagas geradas nesta fase do empreendimento.

Impactos

Representação Gráfica	Impacto	Atividade Geradora	Natureza
	aumento do tráfego de veículos	circulação de veículos à serviço do projeto	-
	chegada de pessoas	demanda de empregos do projeto	+ -
	alteração da demanda por habitação e vagas em hotéis	demanda de empregos do projeto	+ -
	possíveis conflitos entre população local e pessoas de fora	demanda de empregos do projeto	-
	aumento da violência	demanda de empregos do projeto	-
	maior incidência de gravidez e gravidez na adolescência	demanda de empregos do projeto	-
	aumento do quadro de doenças infecciosas e transmissíveis	demanda de empregos do projeto	-
	aumento da demanda por serviços públicos (saúde, educação e saneamento)	demanda de empregos do projeto	-
	geração de incômodos por atividades do empreendimento	demanda de empregos do projeto, limpeza do terreno e obras de engenharia	-
	alteração da paisagem	limpeza do terreno e obras	-
	alteração dos modos de vida da população	demanda de empregos do projeto, limpeza do terreno e obras	-
	comprometimento do patrimônio histórico e arqueológico	limpeza do terreno e obras de engenharia	-
	alteração da economia	demanda de empregos do projeto	+
	criação de empregos e geração de renda	demanda de empregos do projeto	+
	geração de tributos para os municípios	demanda de empregos do projeto	+

Etapa de operação (funcionamento do empreendimento)











No momento que o PSQ começar a operar, os incômodos das obras cessarão e serão substituídos pelos impactos da atividade de mineração e beneficiamento. As comunidades ainda conviverão com mais poeira e ruídos do que estavam acostumadas. Além disso, nessa fase a paisagem estará bastante alterada com a implantação de uma indústria em uma região rural.

Em relação à demanda por empregos e seus efeitos, boa parte das pessoas que haviam se mudado para Santa Quitéria e Itatira para atuar nas obras, retornarão aos seus locais de origem. O número de trabalhadores fixos será

consideravelmente menor (cerca de 500). Esses terão maior grau de escolaridade e qualificação e serão constituídos por pessoas de fora e também dos municípios da área de influência do empreendimento. Espera-se que as pessoas que vierem de outras localidades, se adaptem melhor ao modo de vida da região e que não haja conflitos com a população local. Pelo contrário, pode-se esperar que novas relações sociais, e mesmo familiares, se estabeleçam.

Nesta fase, o município de Santa Quitéria passará a receber as compensações tributárias pela atividade minerária (*royalties* da mineração).

Impactos





Representação Gráfica	Impacto	Atividade Geradora	Natureza
	alteração do tráfego de veículos	circulação de veículos do projeto, chegada de matéria-prima e escoamento da produção	—
	chegada de pessoas de fora	demanda de empregos do projeto	+ —
	aumento da demanda por habitação e vagas em hotéis	demanda de empregos do projeto	+ —
	aumento da demanda por serviços públicos (saúde, educação e saneamento)	demanda de empregos do projeto	—
	geração de incômodos por atividades do empreendimento	demanda de empregos do projeto, lavra, beneficiamento e escoamento da produção	—
	alteração da paisagem	lavra, beneficiamento e demais etapas de produção	—
	alteração dos modos de vida da população	demanda de empregos, choques culturais	—
	alteração da economia	demanda de empregos do projeto	+
	criação de empregos e geração de renda	demanda de empregos do projeto, limpeza do terreno e obras de engenharia	+
	geração de tributos para os municípios	demanda de empregos do projeto	+

Etapa de fechamento

Para o cotidiano das comunidades, o fechamento é o último ciclo de atividades relacionado ao empreendimento. Trata-se da desmontagem das estruturas e recomposição da paisagem alterada. Nessa etapa, há preservação de alguns postos de trabalho, bem como negócios com fornecedores. Os novos impactos ambientais deixarão de ser negativos e serão intensificadas as medidas de recuperação.

Como se sabe que dentro de determinado tempo cessarão as atividades industriais de Itataia, as comunidades, por meio de suas lideranças e governantes e com auxílio do Plano de Descomissionamento, deverão, com antecedência, planejar o futuro e buscar nova vocação para a região.

Impactos

Representação Gráfica	Impacto	Atividade Geradora	Natureza
	alteração das expectativas da população	desmontagem das estruturas do projeto	-
	alteração do tráfego de veículos	circulação de veículos do projeto	+ -
	geração de incômodos por atividades do empreendimento	Desmontagem das estruturas do projeto e demanda de empregos do projeto	+ -
	alteração da economia	demanda de empregos do projeto	-










As ações ambientais

Os Programas Ambientais são importantes para minimizar, acompanhar ou compensar os impactos apresentados neste Rima. São propostos de acordo com o tipo e a natureza de cada um e possuem medidas ou atividades específicas.














Eles contêm ações que possibilitam melhor gerenciamento das interferências e o acompanhamento (ou monitoramento) dos seus efeitos, e permitem adotar soluções adequadas mais rapidamente.













Destacam-se os seguintes Programas:

- ▶ Convivência.
- ▶ Gestão do patrimônio arqueológico.
- ▶ Monitoramento da qualidade das águas superficiais e dos sedimentos.
- ▶ Monitoramento de ruídos e vibrações.
- ▶ Comunicação social.
- ▶ Educação ambiental.
- ▶ Gestão do tráfego.
- ▶ Monitoramento das interferências em infraestruturas e serviços públicos.

Programas Ambientais	Cronograma de Implantação dos Programas				
	Estudos	Obras (2 anos e 10 meses)	Operação (20 anos)	Fechamento (7 anos)	
Programas de Monitoramento					
	<p>Programa de Monitoramento de Infraestrutura e Serviços</p> <p>Deverá monitorar o aumento da população de outras regiões e se há algum impacto sobre os serviços dos municípios afetados.</p>				
Programas de Relacionamento					
	<p>Programa de Comunicação Social e Relacionamento</p> <p>O empreendedor irá manter informada a população sobre o empreendimento, com ênfase ao atendimento dos requisitos socioambientais estabelecidos no processo de licenciamento ambiental previstos para todas as fases.</p>				

Programas de Mitigação

	<p>Programa de Convivência e Prevenção de Conflitos</p> <p>Irà promover o associativismo nas comunidades de entorno a partir da criação de um Comitê de Convivência. Esse comitê será o fórum para troca de informações e acompanhamento do empreendimento entre comunidades e empreendedor.</p>				
	<p>Programa de Gestão de Tráfego, Segurança e Alerta</p> <p>Em conjunto com os órgãos responsáveis, irá avaliar as medidas e ações que poderão ser adotadas para manter o tráfego de veículos seguro nas diferentes fases do empreendimento.</p>				
	<p>Programa de Educação Ambiental</p> <p>A partir de metodologia participativa, ou seja, com auxílio da comunidade, irá fomentar o conhecimento sobre os aspectos ambientais e sociais ligados ao PSQ. Esse programa tem relação com quase todos os outros programas que envolvem atividades de conservação e uso correto dos recursos naturais.</p>				

	<p>Programa de Gestão de Mão de Obra</p> <p>Tem como uma de suas principais atividades a contratação de colaboradores da região do PSQ e a capacitação deles.</p>				
	<p>Programa de Gestão Social dos Contratados</p> <p>Irá promover ações com os trabalhadores alojados durante as obras de construção do PSQ para fomentar o bom convívio com os pares e, sobretudo, com a comunidade local.</p>				
	<p>Plano de Articulação Interinstitucional – Programa de Apoio ao Desenvolvimento Urbano e Regional</p> <p>Irá apoiar a administração pública dos municípios de Santa Quitéria e Itatira de forma institucional para otimização dos recursos que serão gerados.</p>				
	<p>Plano de Articulação Interinstitucional – Programa de Monitoramento e Promoção da Saúde</p> <p>Objetiva monitorar casos de neoplasias, doenças do aparelho respiratório, circulatório e infecções, além de junto ao poder público, promover ações de saúde.</p>				

Prognóstico

O que pode acontecer no futuro em relação ao PSQ, desde sua instalação, fase de operação, que perdurará por pelo menos 20 anos, até o encerramento das atividades?

É possível fazer alguns indicativos, tanto sobre os aspectos negativos quanto sobre os positivos.

Os meios físico e biótico, ou seja, tudo aquilo que está ligado ao ambiente, aos animais e à vegetação, serão afetados, uma vez que haverá alteração da dinâmica hídrica, mudança no habitat da fauna silvestre, fragmentação da vegetação e nas características físico-químicas do solo.

Também, o cotidiano dos moradores será modificado com a chegada de gente de fora, aumento da circulação de veículos e o deslocamento de pessoas, entre idas e vindas.

Todos estes aspectos podem ser aliviados com a implantação de programas de mitigação, ou seja, ações para reduzir os efeitos negativos. Programas estão previstos e constam detalhadamente no Estudo de Impacto Ambiental – EIA, de posse dos órgãos licenciadores.

Mas tem também o lado positivo do empreendimento. O principal é a oportunidade de ganho econômico da região, sabidamente carente e de médio Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). O minério existente no subsolo, transformado em riqueza, poderá elevar o padrão de vida de toda a população. A Educação, a Saúde, a Segurança Pública, a Assistência Social, o Urbanismo e outros setores têm a ganhar com o Projeto Santa Quitéria.

E quando o minério acabar, quando chegar a hora do descomissionamento, o que terá a população além de sua paisagem alterada?

As décadas de operação do complexo de Santa Quitéria deverão ser suficientes para que as comunidades, por meio de suas atuais e novas lideranças, se preparem para consolidar suas atividades econômicas. É preciso encontrar novas vocações de desenvolvimento, em aproveitamento ao legado de conhecimento e experiência que será deixado pelo empreendimento.

Caso reste alguma dúvida sobre o plano de descomissionamento, poderá ser verificada uma explicação mais detalhada no próximo capítulo.

Plano de descomissionamento

Depois disso, como será encerrado o Projeto?

A desativação das atividades recebe o nome de descomissionamento.

No PSQ, a previsão é que esta situação ocorra daqui a 20 anos, que é o tempo estimado da vida útil da jazida de Itataia.

As ações para descomissionamento são previstas desde o início das operações e incluem um conjunto de medidas técnicas para garantir a reparação e recuperação da área degradada. A estratégia é possibilitar o uso futuro da área de acordo com sua vocação, na busca de manter os benefícios sociais conquistados e reduzir os efeitos negativos decorrentes do fechamento.

Com esse objetivo, são realizadas as previsões de como serão as ações de controle ambiental, tais como monitoramento da qualidade dos recursos hídricos, estabilização de taludes e replantio de espécies nativas, dentre outras atividades e medidas de proteção.

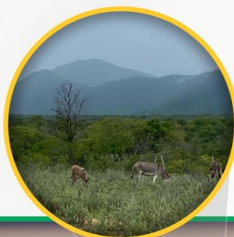
Estima-se quatro anos para a manutenção e monitoramento, além de um ano para o fechamento e avaliação em conjunto com os órgãos competentes - Ibama, CNEN e ANM – quanto à necessidade de um período adicional para monitoramento e/ou outras ações de controle.

Importante destacar que o investimento total do empreendimento será de R\$ 2,3 bilhões e este valor não inclui o custo de descomissionamento e de recuperação da área do empreendimento.

Está previsto no Plano de Aproveitamento Econômico - PAE, apresentado à Agência Nacional de Mineração, ANM, a formação de uma reserva financeira com depósitos anuais de R\$ 2,4 milhões. Se considerar uma taxa de juros anual de 5,5%, o capital para desativação do Projeto ficaria em torno de R\$ 81 milhões.



Estabelecimento de cobertura vegetal nativa nos taludes e bermas da Pilha de Estéril



Revegetação da área industrial após seu descomissionamento e reconformação topográfica



Área da cava revegetada após a disposição do material da Pilha de Estéril e reconformação topográfica

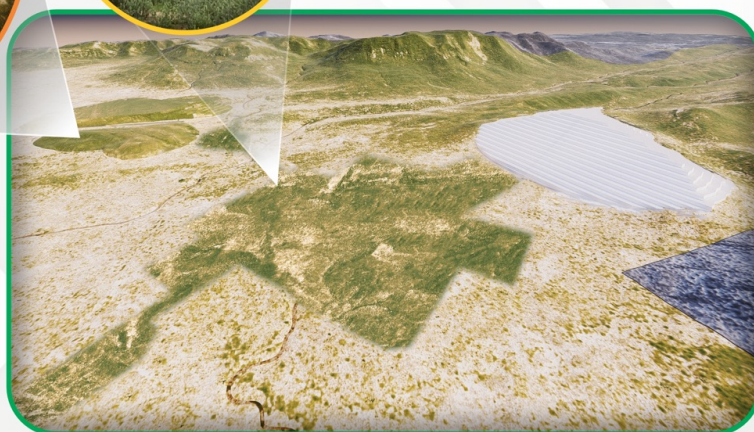
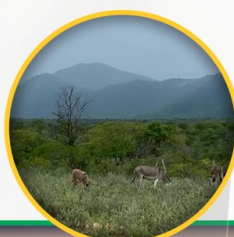


Imagem ilustrativa do Plano de Descomissionamento – Cenário 01



Estabelecimento de cobertura vegetal nativa nos taludes e bermas da Pilha de Estéril



Revegetação da área industrial após seu descomissionamento e reconformação topográfica



Estabelecimento de cobertura vegetal nativa nas bermas da cava



Imagem ilustrativa do Plano de Descomissionamento – Cenário 02

Não implantação do Projeto

E se o Projeto Santa Quitéria não for implantado?

Conforme preconizado na Resolução Conama nº 01/86 (Artigo 5º, inciso I), os impactos ambientais e socioeconômicos que podem ser causados pelo empreendimento necessitam ser confrontados com a hipótese da sua não implantação.

É necessário que se considere a atual dependência do Brasil da importação de fertilizantes, fosfato bicálcico e concentrado de urânio, insumos estratégicos para os setores agropecuário e energético nacionais.

Caso o PSQ não seja implantado, não ocorreriam as intervenções previstas e a geração dos possíveis efeitos negativos ao meio ambiente e à população, de modo que as condições atuais do ambiente seriam mantidas.

Por outro lado, deve-se observar que também

não haveria os efeitos positivos que o empreendimento é capaz de gerar. Deve-se entender também que o empreendimento possui controles e medidas mitigadoras e preventivas para os impactos identificados.

Em suma, com a não implantação do Projeto, o cenário socioeconômico permaneceria o mesmo, contribuindo para a estagnação em relação à qualidade de vida, à geração de empregos e na manutenção dos níveis atuais de arrecadação.

Em termos nacionais, significaria vulnerabilidade na segurança alimentar, bem como permanecer dependente da importação de fertilizantes, e do urânio de outros países, fonte de geração de uma energia que tende a ter protagonismo frente à urgente necessidade de frear o aquecimento do planeta.

Conclusão

O Brasil é um grande fornecedor de alimentos para o mundo e precisa expandir sua produção de fertilizantes para garantir os ganhos de produtividade nas lavouras, sem depender de outros países.

Com a operação do Projeto Santa Quitéria, será possível extrair o fosfato da Jazida Itataia, matéria-prima para produção de fertilizantes e insumos para ração animal utilizada na pecuária.

Outro mineral importante existente em Santa Quitéria é o urânio. Após extraído, passará por processos industriais fora do Brasil e no estado do Rio de Janeiro, e se transformará em combustível para produção de energia elétrica nas usinas de Angra dos Reis/RJ.

A produção nacional de concentrado deste minério eliminará a dependência de importação de urânio, tornando o país autossuficiente nesse produto estratégico para a geração de energia elétrica no Brasil e no mundo, além de poder ser exportado,

contribuindo positivamente na Balança Comercial Brasileira.

O PSQ tem, portanto, grande importância nacional e mundial, uma vez que:

- ▶ Fortalecerá a agricultura e pecuária brasileira, principalmente das regiões Nordeste e Norte.
- ▶ Contribuirá para o aumento da produção de energia no Brasil.
- ▶ Eliminará a importação de fertilizantes e possibilitará a exportação de urânio.

A tecnologia que será utilizada no Projeto foi aprimorada nos últimos 10 anos, com a redução do consumo de água, eliminação de barragem de rejeitos, entre outras melhorias e inovações. Na fase de instalação, aumentará significativamente a demanda por bens e serviços. Os setores de construção civil, manutenção de veículos e equipamentos serão os mais beneficiados. A contratação de mão de obra priorizará trabalhadores locais.



O sistema educacional e as infraestruturas de água, transporte e energia receberão investimentos do Estado do Ceará, o que será um incentivo para que outras empresas se instalem na região e incrementem ainda mais a economia local. Espera-se que esses investimentos possam melhorar a qualidade de vida da população local com a maior oferta de educação formal, de água potável, de vias de deslocamento mais seguras e distribuição de energia de forma mais homogênea pelos espaços. Medidas mitigadoras serão implementadas para reduzir, prevenir e controlar efeitos negativos, como o aumento da circulação de veículos e outros possíveis impactos ambientais. O PSQ contribuirá ainda com as áreas legalmente protegidas, através da destinação de R\$ 10,8 milhões, que serão aplicados em compensação ambiental

onde a forma será definida pelo Órgão Licenciador. Este valor é estipulado com base no investimento total para a implantação do empreendimento: R\$ 2,3 bilhões.

O Projeto também terá uma reserva de R\$ 81 milhões destinada a recuperação da área impactada ao término de suas atividades.

Diante dos estudos realizados ao longo dos anos e dos resultados das análises integradas dos aspectos sociais, ambientais, econômicos e técnicos, a equipe multidisciplinar responsável pelo Estudo de Impacto Ambiental (EIA) conclui que o Projeto Santa Quitéria é viável social e ambientalmente, atende à legislação vigente e refletirá no progresso econômico, não somente da região do empreendimento, como também do país.

Cronograma do Projeto Santa Quitéria (PSQ)



Glossário

Acidificação: É o aumento da acidez no solo ou água que pode ocorrer como resultado da exposição de rochas e minerais sulfetados durante o processo de extração e processamento de minérios.

Açude: Conjunto constituído por barragem ou barramento de um curso d'água e o respectivo reservatório ou lago formado.

Adensamento: Ajuste das estruturas civis para redução de ocupação de uma área.

Adutora: É uma tubulação ou canal utilizado para transportar água de uma fonte de abastecimento, como um rio, lago ou poço, para uma área onde ela será utilizada para abastecimento humano, irrigação, indústria ou outros fins. As adutoras desempenham um papel importante para garantir uma boa distribuição de água potável e no fornecimento de água para diversas necessidades.

Afluentes: Nome dado aos rios menores que deságuam em rios maiores, os principais. Ainda podem ser observados os subafluentes, que são pequenos rios que deságuam nos afluentes.

Altitude: Distância vertical de um ponto da superfície da Terra, em relação ao nível zero ou nível dos oceanos.

Antrópico: Relativo à humanidade, à sociedade humana, à ação do homem. Termo de criação recente, empregado por alguns autores para qualificar um dos setores do meio ambiente, o meio antrópico, compreendendo os fatores sociais, econômicos e culturais; um dos subsistemas do sistema ambiental, o meio antrópico.

Aquífero: Massa rochosa com alta porosidade e permeabilidade, contida entre pacotes de rochas impermeáveis, que acumula água subterrânea em quantidade e com vazão elevadas, permitindo a sua exploração em fontes naturais ou através de poços tubulares

perfurados no local para atingir o aquífero em profundidade.

Assoreamento: Deposição de material sedimentar ou material coluvionar (originado essencialmente pela ação da gravidade), resultando no aterramento ou entulhamento de áreas mais baixas.

Autossuficiência: Capacidade de satisfazer as próprias necessidades sem depender excessivamente de recursos externos.

Avaliação de Impacto Ambiental: Instrumento de política ambiental, formado por um conjunto de procedimentos capaz de assegurar, desde o início do processo, que se faça um exame sistemático dos impactos ambientais de uma ação proposta (projeto, programa, plano ou política) e de suas alternativas, e que os resultados sejam apresentados de forma adequada ao público e aos responsáveis pela tomada de decisão.

Bacia Hidrográfica: É uma área geográfica delimitada pela topografia, onde todas as águas de chuva, escoamento superficial e subterrâneo convergem para um único ponto de saída, como um rio principal, lago ou oceano. É uma unidade fundamental de estudo na hidrologia e na gestão dos recursos hídricos, pois fornece uma estrutura para compreender e gerenciar a distribuição e o uso da água em uma determinada região.

Balanço Hídrico: Balanço das entradas e saídas de água no interior de uma região hidrológica bem definida (uma bacia hidrográfica, um lago), levando em conta as variações efetivas de acumulação.

Beneficiamento: É um conjunto de processos que visa melhorar as propriedades ou características de matérias-primas ou produtos naturais, tornando-os mais úteis, valiosos ou adequados para uso final ou processamento adicional em várias indústrias.

Britagem: É o processo de fragmentação/ quebra de grandes blocos de material em pedaços menores. Geralmente é um estágio inicial no processamento de minérios e rochas para diversos fins industriais, como construção civil, fabricação de produtos, extração mineral, entre outros.

Caatinga: Formação vegetal encontrada na região do semiárido nordestino. Está presente também nas regiões extremo norte de Minas Gerais e sul dos estados do Maranhão e Piauí. Caracteriza-se pela forte presença de arbustos com galhos retorcidos e raízes profundas; presença de cactos e bromélias; os arbustos costumam perder, quase que totalmente, as folhas em épocas de seca (propriedade usada para evitar a perda de água por evaporação).

Cavidades: Cavidades em rochas; cavernas.

Calcinação: Aquecimento de substâncias sólidas a temperaturas elevadas, geralmente em um ambiente controlado, como um forno.

Cisterna: Reservatório de águas, podendo ser também o reservatório de outro líquido ou água, potável ou não.

Clima: Conjunto de fatores físicos (temperatura, pressão, insolação, nebulosidade, radiação solar, umidade, etc.) que caracterizam o estado global da atmosfera.

Cobertura vegetal: Compreende todas as espécies de vegetais, sem distinção de tamanho, que ocupam determinada área.

Cogeração: Se refere ao processo de produção e uso de duas ou mais formas de energia a partir de um único combustível, em produção simultânea, ou seja, no mesmo momento o que possibilita o reaproveitamento da energia que se perderia em outros processos.

Comunidade: Conjunto de populações que vivem em determinada área ou localidade.

Conservação: Utilização racional de qualquer recurso natural de modo a se obter um rendimento máximo com um mínimo de desperdício, garantindo em alguns casos, sua renovação ou autossustentação.

Consórcio: É um termo utilizado em diversas áreas para descrever uma forma de colaboração ou cooperação entre diferentes entidades ou partes para alcançar um objetivo comum.

Coque de Petróleo: É um tipo de carvão sólido.

Decapeamento: É uma etapa inicial no processo de mineração a céu aberto, no qual são removidas as primeiras camadas de solo até que se alcance a camada com minério.

Decenal: Um período de dez anos.

Descomissionamento: É o processo de encerrar ou desativar uma instalação industrial compreende também as ações para mitigar os impactos ambientais e recuperação das áreas degradadas, com o objetivo de disponibilizar essas áreas anteriormente ocupadas por um empreendimento para possíveis usos para a sociedade.

Diagnóstico Ambiental: Conhecimento de todos os componentes ambientais de uma determinada área para caracterização de sua qualidade ambiental.

Diversidade: Medida do número de espécies e de sua abundância relativa em determinada comunidade.

Dique: É uma estrutura construída para controlar, direcionar ou conter o fluxo de água. É muito comum construções de diques em

rios, canais e para vários objetivos, incluindo controle de inundações, irrigação e gestão de recursos hídricos.

Ecosistema: Comunidade total de organismos, junto com o meio físico e químico no qual vivem; é a unidade funcional de ecologia.

Educação Ambiental: Processo de aprendizagem e comunicação de problemas relacionados à interação dos homens com seu ambiente natural.

Efeito Estufa: É como uma cobertura invisível ao redor da Terra que nos mantém aquecidos. É causado por gases na atmosfera que prendem o calor do Sol.

Efluente: Derivação de uma corrente principal; águas servidas que escoam dos sistemas de drenagem doméstica e industrial.

EIA/Rima: Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental: Procedimentos de análise e avaliação criados pela Resolução Conama nº 01/86 para avaliar a viabilidade ambiental de empreendimentos de grande porte. O Rima deve trazer um resumo das conclusões do EIA em linguagem acessível.

Endêmico: Organismo cuja ocorrência restringe-se a uma única área geográfica ou, ainda, a um único ecossistema.

Entomofauna: Ciência que estuda os insetos. Esgotos: Refugo líquido que deve ser conduzido a um destino final.

Espécie: Grupos de seres vivos que podem se reproduzir entre si e ter descendentes férteis. Mesmo que estejam isolados na reprodução, compartilham as mesmas características genéticas. Isso representa uma unidade na classificação biológica.

Espécies Ameaçadas: São aquelas que correm o risco de desaparecer (risco de extinção).

Espécies Exóticas: São espécies que não pertencem ao ambiente onde estão, não são naturais daquele lugar.

Estéril: São os materiais escavados, gerados pelas atividades de lavra que não têm valor econômico e ficam geralmente dispostos em pilhas.

Família: Categoria taxonômica em que se reúnem gêneros evolutivamente mais próximos.

Fauna: São animais que vivem em uma área específica, podendo incluir todos os animais da região ou pertencer a uma categoria específica.

Fitofisionomia: Aspecto da vegetação de um lugar.

Fitoplâncton: Conjunto dos organismos aquáticos microscópicos que têm capacidade de realizar fotossíntese e que vivem dispersos flutuando na coluna de água.

Flebotomíneos: Pequenos insetos responsáveis pela transmissão de algumas doenças aos humanos e animais.

Fosfato: É uma substância que contém fósforo, um elemento vital para o crescimento das plantas e para muitos processos biológicos.

Fosfogesso: Resíduo sólido resultante da produção de ácido fosfórico, principal componente de fertilizantes fosfatados.

Fundiário: Relativo à terra, à propriedade territorial e aos aspectos legais, econômicos e sociais associados à posse e uso da terra, especialmente no contexto rural.

Gênero: Categoria taxonômica na qual se reúnem as espécies evolutivamente mais próximas.

Gnaise: Tipo de rocha metamórfica mais comum. Pode ser formada pelo metamorfismo do granito, ou de rochas sedimentares quartzo-argilosas.

Granulação: Transformar substâncias em pequenos grânulos ou aglomerados de tamanho uniforme.

Habitat: Conceito usado em ecologia que inclui o ambiente natural, espaço físico e os fatores abióticos e bióticos, que condicionam um ecossistema e por essa via determinam a distribuição das populações de determinada comunidade.

Ictiofauna: Fauna de peixes.

Impacto Ambiental: Qualquer alteração significativa no meio ambiente – em um ou mais de seus componentes – provocada por uma ação humana.

Jazida: Reserva mineral com valor econômico.

Lavra: É o conjunto de operações necessárias para a extração de minérios, rochas ou materiais úteis da crosta terrestre, geralmente com o objetivo de utilizá-los na produção de bens ou na obtenção de recursos minerais. É um processo essencial na indústria de mineração e pode envolver uma variedade de técnicas e métodos, dependendo das características do depósito mineral e das condições geológicas do local.

Lençol Freático: É um reservatório de água formada pelo acúmulo de água nas rochas do meio subterrâneo. Também é chamado de aquífero natural, pois possui volumes de água variáveis ao longo do ano.

Matéria-Prima: Materiais básicos e não processados que são utilizados na fabricação ou produção de bens.

Medidas compensatórias: Referem-se às formas de compensar impactos negativos considerados irreversíveis, como a supressão de vegetação necessária para a implantação do Projeto, para a qual a legislação prevê o plantio de áreas maiores que as suprimidas em um terceiro local.

Meio Ambiente: Conjunto de condições, leis, influências e interações de ordem física, química e biológica, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas.

Metodologia: Estudo dos métodos, etapas a seguir num determinado processo. Tem como objetivo captar e analisar as características dos vários métodos disponíveis, avaliar suas capacidades, potencialidades, limitações ou distorções e criticar os pressupostos ou as implicações de sua utilização.

Micronutrientes: Pequenos nutrientes necessários a manutenção de organismos.

Mínero-industrial: É a interseção entre a mineração e a indústria que dependem de minerais e recursos naturais para seus processos de produção e produtos finais.

Patrimônio arqueológico: Conjunto de expressões materiais da cultura dos povos indígenas pré-coloniais e dos diversos segmentos da sociedade nacional, incluindo as situações de contato interétnico. Na perspectiva da arqueologia da paisagem, o patrimônio arqueológico inclui alguns segmentos da natureza onde se percebe uma “artificialização” progressiva do meio, gerando paisagens notáveis, de relevante interesse arqueológico.

Perímetro: Distância ao redor dos limites de um ponto.

Plurianual: Que ocorre ou é válido por vários anos consecutivos.

Poço: Obra de engenharia que dá acesso ao aquífero para retirada de água subterrânea; consiste em perfuração, revestimento, filtro, pré-filtro, motobomba, vedação; pode ser cavado; cravado; perfurado; supõe-se que penetra até a base do aquífero.

População: Conjunto de organismos de uma mesma espécie que habitam determinada região.

Recursos hídricos: A quantidade de águas superficiais de uma determinada região.

Rejeito: Materiais descartados durante o processo de extração de minerais ou minérios. Isso pode incluir rochas não mineralizadas, material estéril, resíduos de processamento mineral e lamas de rejeitos e são considerados não reciclável.

Riqueza: Medida do número de espécies em determinada unidade de amostragem; é um dos componentes da diversidade.

Rotas Tecnológicas: Conjunto de processos físico-químicos para transformar insumos em produtos em uma instalação industrial.

Sedimentos: São fragmentos de rocha, minerais, materiais orgânicos e outros detritos que são transportados e depositados pela ação da água, do vento, ou da gravidade. Eles se acumulam em diferentes ambientes, como rios e lagos ao longo do tempo geológico.

Setorial: Relacionado à setor.

Sismos: São fenômenos naturais que ocorrem devido à liberação repentina de energia na crosta terrestre, geralmente

associada ao movimento das placas tectônicas. Essa liberação de energia causa vibrações e ondas sísmicas que se propagam pelo interior da Terra, resultando em tremores e movimentos de solo.

Sítio arqueológico: Locais onde se encontram vestígios que indicam ocupação humana, podendo ser: cemitérios, sepulturas, aldeamentos, que são identificados a partir de fragmentos cerâmicos, lítico (instrumentos de pedras), louças, vidro e metais. Algumas grutas, lapas e abrigos sob rocha também podem indicar ocupação humana, tendo inclusive pinturas rupestres em suas paredes.

Solo: A camada da superfície da crosta terrestre capaz de abrigar raízes de plantas, representando, pois, o substrato para a vegetação terrestre.

Talude: A face inclinada de um corte ou aterro; superfície inclinada de um aterro, de um corte ou de lastro.

Taxonômica: Área da biologia responsável por identificar, nomear e classificar os seres vivos.

Tratamento: Processo artificial de depuração e remoção das impurezas, substâncias e compostos químicos de águas captadas dos cursos naturais, de modo a torná-la própria ao consumo humano, ou de qualquer tipo de efluente líquido, de modo a adequar sua qualidade para disposição final.

Vetores: Animais transmissores de vírus, bactérias, protozoários ou helmintos que podem causar doenças para outros seres vivos.

Equipe técnica

Direção e Responsável Técnica

Maria Claudia Paley Braga (Engenheira Civil)

Direção e Responsável Técnico

Filipe Martinez Biazzi (Engenheiro Civil)

Gerente do Projeto

Cristina Poglialli Almeida (Bióloga)

Coordenação Geral e Coordenação Meio Físico

Gabriel Costa Nacur (Engenheiro Ambiental e Sanitarista)

Coordenação Meio Biótico

Carla Fabiane de Vera Y Conde (Bióloga)

Coordenação Geoprocessamento

Patrick Martins (Geógrafo)

Caracterização do Empreendimento e Alternativas Tecnológicas e Locacionais

Jackson Cleiton Ferreira Campos (Geógrafo)

Regina Célia Valejo Mendes (Engenheira Civil)

Aline Dias Paz (Bióloga)

Produção de energia nuclear e urânio – Cenários Mundial e Brasileiro

Giovanna Maria Gardini Linhares (Geóloga)

Geologia, Geotecnia, Geomorfologia, Pedologia e Hidrogeologia

Idelson Rogério Canestraro (Geólogo)

Qualidade do Ar

Robson Caldeira Cruz (Geógrafo)

Ruído e Vibração

Elisa Mascarenhas Murgel (Engenheira Mecânica)

Análise de Risco

Marcos Portela (Engenheiro)

Fauna

Díogo Lorreto Medeiros (Biólogo)

Flora

Matheus Tribst Rico (Biólogo)

Apoio Geral – Meio Biótico Fauna – Covariáveis Ambientais

Matheus Tribst Rico (Biólogo)

Coordenação de Campo - Fauna Herpetofauna

Felipe Jardelino Eloi (Biólogo)

Avifauna

Arnaldo Honorato Vieira Filho (Biólogo)

Mastofauna

Isabella Laís Chalegre Rodrigues de Andrade (Biólogo)

Quiropterofauna

Patrício Adriano da Rocha (Biólogo)

Lepidopteras

Bruno Ferreira (Ecólogo)

Vetores

Alexandre de Araujo Oliveira (Biólogo)

Abelhas

Jean Miguel Alves dos Santos (Biólogo)

Formigas

Carolina Nunes Liberal (Bióloga)

Ictiofauna

Telton Pedro Andelson Ramos (Biólogo)

Biota Aquática

Vilma Maria Cavinatto (Bióloga)

Dinâmica Econômica

Martha Malheiro Launay (Economista)

Dinâmica Regional e Territorial

Maria Jucielma de Lima (Geógrafa)

Saúde, Segurança Pública e Defesa Social

Luísa Gouvêa do Prado (Cientista Social / Antropóloga)

Percepção Socioambiental

João Paulo Pinheiro de Paiva

Diagnóstico Socioeconômico e Avaliação de Impactos Sociais

Charles Pierre Parreiras (Cientista Social)

Matheus Henrique Fernandes Valle (Geógrafo)

Júlio Cesar Paiva (Geógrafo)

Alexandre Faria Lopes de Paiva (Geógrafo)

Clara Oliveira Múcida (Antropóloga e Arquiteta)

Flávia Cristina Costa (Arqueóloga e Antropóloga)

Francielle Silva Oliveira (Geógrafa)



RIMA

Relatório de Impacto Ambiental



Órgão licenciador



Processo Ibama nº 02001.014391/2020-17

Santa Quitéria, Ceará • Maio de 2024