

# Projeto Santa Quitéria



# PRIMA

Relatório de Impacto  
Ambiental

Santa Quitéria, Ceará  
Outubro de 2024



Documento elaborado em  
atendimento ao processo de  
licenciamento ambiental federal  
nº 02001.014391/2020-17



# Apresentação

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.

O PSQ é um complexo mínero-industrial e nuclear que produzirá:

- Fertilizantes fosfatados de alto teor que serão destinados à agricultura,
- Fosfato bicálcico que será destinado à produção de ração animal,
- Concentrado de urânio que será destinado à geração de energia elétrica.

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.

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.

A Galvani será a responsável pela fabricação dos fertilizantes para uso na agricultura e dos insumos para ração animal. O concentrado de urânio será embalado em tambores metálicos, os quais serão entregues à INB para realizar o transporte até o Terminal Portuário do Pecém (CE). No exterior, o concentrado de urânio passará pela etapa seguinte do ciclo de fabricação do combustível, e retornará ao Brasil, para Fábrica de Combustível Nuclear (FCN), Unidade da INB localizada no município de Resende, no Estado do Rio de Janeiro.

O Projeto 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). Portanto, o PSQ tem como um de seus objetivos contribuir para o aumento da produção nacional, garantindo oferta e preços mais estáveis ao produtor rural brasileiro, além de propiciar o desenvolvimento de tecnologias apropriadas ao ambiente de produção brasileiro (tropical).

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 também atenderá a todas as necessidades atuais e, portanto, o projeto objetiva eliminar a dependência de importação de urânio, tornando o Brasil autossuficiente nesse produto estratégico para a geração de

energia elétrica. Além disso, o concentrado de urânio poderá ser exportado, contribuindo para a Balança Comercial brasileira.

Como parte do processo de licenciamento do Projeto Santa Quitéria, o Consórcio Santa Quitéria apresenta o presente Relatório de Impacto Ambiental (Rima), 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 os seguintes documentos: Anexo do Parecer Técnico N°148/2022-Comip/CGTef/Dilic (SEI n° 14359621), Parecer Técnico n° 9/2024-Comip/CGTef/Dilic (SEI n° 18157767), Parecer Técnico n° 79/2024-Comip/CGTef/Dilic (SEI n° 19597375), Anexo do Ofício n° 97/2024 DRS/CNEN (SEI n° 20496627) e Parecer Técnico n° 12/2024-NLA-CE/Ditec-CE/Supes-CE (SEI 20683708).

O Rima é uma versão sintética, com linguagem simples, do Estudo de Impacto Ambiental - EIA. É no EIA que são apresentados os possíveis impactos ambientais do empreendimento, ou seja, são mostradas as mudanças que o Projeto pode provocar nos meios físico, biótico e socioeconômico, 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 físico (ar, águas, solo, subsolo, minério, entre outros), biótico (fauna e flora) e socioeconômico (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 mineiro-industrial que se pretende implantar. O valor do investimento, previsto para o PSQ, de 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 1.000 indiretos.

▶ **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

Para acessar o  
EIA leia o QR  
Code aqui



# Sumário

|                                                                                      |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Introdução</b>                                                                    | <b>7</b>  |
| <b>Localização do Projeto Santa Quitéria</b>                                         | <b>9</b>  |
| <b>O Processo de Licenciamento do PSQ</b>                                            | <b>11</b> |
| Quais são os órgãos envolvidos?                                                      | 11        |
| <b>Alternativas locacionais e tecnológicas</b>                                       | <b>16</b> |
| <b>A importância do Projeto</b>                                                      | <b>20</b> |
| <b>O que será produzido no Projeto Santa Quitéria?</b>                               | <b>20</b> |
| <b>Concepção do Projeto Santa Quitéria com foco na sustentabilidade</b>              | <b>21</b> |
| <b>Infraestrutura regional de apoio ao Projeto Santa Quitéria</b>                    | <b>22</b> |
| De onde vem a água?                                                                  | 22        |
| O Projeto Santa Quitéria irá impactar na disponibilidade de água para a população?   | 22        |
| <b>E a energia?</b>                                                                  | <b>23</b> |
| <b>Quais são as atividades e as estruturas que compõem o Projeto Santa Quitéria?</b> | <b>23</b> |
| A Mina                                                                               | 23        |
| O Beneficiamento                                                                     | 25        |
| Pilha de estéril                                                                     | 28        |
| Pilha de Fosfogesso e Cal                                                            | 30        |
| Processo produtivo do PSQ                                                            | 30        |
| Imagem em perspectiva do PSQ                                                         | 32        |
| <b>As fases do Projeto</b>                                                           | <b>32</b> |
| O Projeto Santa Quitéria é dividido em quatro fases                                  | 32        |
| <b>Mão de Obra</b>                                                                   | <b>37</b> |
| <b>O projeto Santa Quitéria traz algum risco radioativo para a população?</b>        | <b>38</b> |
| Há risco de que o ar da região fique carregado de partículas radioativas?            | 39        |
| E urânio, você sabe o que é?                                                         | 40        |
| Urânio e a radioatividade                                                            | 41        |
| Sabe por que os países retiram urânio das rochas e comercializam?                    | 42        |
| Importância energética do urânio                                                     | 42        |
| E depois de pronto, como será o transporte do concentrado de urânio?                 | 44        |
| <b>Áreas de influência do empreendimento</b>                                         | <b>48</b> |
| Denominação das três Áreas de influência do empreendimento                           | 48        |
| Os elementos que compõem a Área Diretamente Afetada - ADA                            | 48        |
| Os elementos que compõem as Áreas de Influência Direta - AID                         | 48        |
| Os elementos que compõem a Área Indiretamente Afetada - AII                          | 50        |
| <b>Diagnóstico Ambiental</b>                                                         | <b>51</b> |
| <b>Resultados dos estudos</b>                                                        | <b>52</b> |
| <b>Meio físico</b>                                                                   | <b>52</b> |
| Clima                                                                                | 52        |
| Como é o ruído e vibração na região?                                                 | 52        |
| Como é a qualidade do ar na região?                                                  | 53        |
| Já ouviu falar em geologia?                                                          | 54        |
| Minério de fosfato e urânio                                                          | 55        |
| Geomorfologia e relevo de Santa Quitéria                                             | 56        |
| Solo de Santa Quitéria                                                               | 56        |
| Águas subterrâneas                                                                   | 57        |
| Riachos e Açudes                                                                     | 58        |
| Cavernas (Cavidades)                                                                 | 60        |
| <b>Meio biótico</b>                                                                  | <b>62</b> |
| Os animais da região - Ecossistema terrestre                                         | 62        |
| Mamíferos                                                                            | 63        |
| Répteis e Anfíbios                                                                   | 69        |
| Aves                                                                                 | 71        |
| Insetos considerados indicadores biológicos                                          | 76        |
| Borboletas                                                                           | 76        |
| Abelhas                                                                              | 77        |
| Formigas                                                                             | 78        |
| Insetos de importância na saúde pública                                              | 80        |
| Culicídeos – mosquitos                                                               | 80        |
| Flebotomíneos – mosquito-Palha                                                       | 80        |
| Triatomíneos - barbeiros                                                             | 80        |

|                                                                       |            |
|-----------------------------------------------------------------------|------------|
| Ecosistema aquáticos                                                  | 81         |
| Fitoplâncton                                                          | 83         |
| Zooplâncton                                                           | 83         |
| Invertebrados Bentônicos                                              | 84         |
| Macrófitas Aquáticas (Plantas Aquáticas)                              | 86         |
| Peixes                                                                | 87         |
| E as plantas e matas                                                  | 89         |
| Áreas protegidas                                                      | 95         |
| <b>Meio Socioeconômico</b>                                            | <b>96</b>  |
| Conhecendo os Municípios                                              | 101        |
| Principais Estradas                                                   | 101        |
| População                                                             | 103        |
| Economia                                                              | 104        |
| PIB dos municípios                                                    | 104        |
| Receita dos municípios em 2020 – Reais Correntes                      | 104        |
| Uso do Solo                                                           | 105        |
| Uso da Água e Saneamento                                              | 106        |
| Saúde                                                                 | 107        |
| Infraestrutura                                                        | 107        |
| Principais tipos de doenças causadoras de morte                       | 108        |
| Casos de câncer                                                       | 108        |
| Média de óbitos por câncer dos municípios da área de estudo           | 108        |
| Educação                                                              | 109        |
| Projetos de Assentamento                                              | 109        |
| Quilombolas e Povos Indígenas                                         | 110        |
| Conhecendo as Comunidades Relacionadas ao PSQ                         | 112        |
| Comunidades próximas ao empreendimento – distância inferior à 5 Km    | 113        |
| Comunidades posicionadas na CE-366 entre a Fazenda Itataia e a BR-020 | 114        |
| Comunidades próximas ao Açude Edson Queiroz                           | 115        |
| Núcleos populacionais de referência                                   | 115        |
| <b>Arqueologia</b>                                                    | <b>118</b> |
| <b>Avaliação de Impactos</b>                                          | <b>120</b> |
| O que vai ocorrer na área do Projeto Santa Quitéria?                  | 120        |
| Quais são esses impactos e quais cuidados serão tomados?              | 120        |
| Meio físico                                                           | 120        |
| Etapa de Obras                                                        | 122        |
| Impactos                                                              | 122        |
| Etapa de Operação (Funcionamento do Empreendimento)                   | 123        |
| Impactos                                                              | 123        |
| Etapa de Fechamento                                                   | 124        |
| Impactos                                                              | 124        |
| Meio biótico                                                          | 125        |
| Etapa de Obras                                                        | 125        |
| Impactos                                                              | 125        |
| Etapa de operação (funcioanamento do empreendimento)                  | 126        |
| Impactos                                                              | 126        |
| Etapa de fechamento                                                   | 126        |
| Impactos                                                              | 126        |
| Meio socioeconômico                                                   | 127        |
| Etapa de Estudos                                                      | 128        |
| Etapa de obras                                                        | 128        |
| Impactos                                                              | 129        |
| Etapa de operação (funcioanamento do empreendimento)                  | 130        |
| Impactos                                                              | 130        |
| Etapa de Fechamento                                                   | 131        |
| Impactos                                                              | 131        |
| As Ações Ambientais                                                   | 133        |
| <b>Prognóstico</b>                                                    | <b>135</b> |
| <b>Plano de descomissionamento</b>                                    | <b>136</b> |
| Depois disso, como será encerrado o Projeto?                          | 136        |
| <b>Não implantação do Projeto</b>                                     | <b>138</b> |
| E se o Projeto Santa Quitéria não for implantado?                     | 138        |
| <b>Conclusão</b>                                                      | <b>139</b> |
| <b>Glossário</b>                                                      | <b>141</b> |
| <b>Equipe Técnica</b>                                                 | <b>147</b> |

# 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), que produzirá derivados fosfatados (fertilizantes/adubos e insumos para alimentação animal) e concentrado de urânio. Essa análise será realizada pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), para obtenção da Licença Prévia (LP).

## Você sabia?

Concentrado de Urânio é o produto final que resulta do tratamento do minério que contém urânio, proveniente da Instalação de Urânio.

## Você sabia?

Fertilizante fosfatado é tipo de fertilizante que contém fósforo, um nutriente essencial para o desenvolvimento das plantas. Ele é obtido a partir da mineração de rochas que possuem uma alta concentração de fósforo. Já o fosfato bicálcico é utilizado na ração animal e fornece os nutrientes para impulsionar a produção de carnes (bovina, suína e de frango) e ovos. São destinados à agropecuária e serão distribuídos para agricultores e pecuaristas das regiões Norte e Nordeste.

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 no país;
- 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 os planos diretores dos municípios de Santa Quitéria e Canindé. Estes planos objetivam a estruturação dos referidos municípios em termos de equipamentos urbanos, disciplinamento do uso e ocupação do solo, ordenamento territorial, desenvolvimento socioeconômico, entre outros aspectos que capacitam e facilitam o desenvolvimento do empreendimento.

Além disso, vale destacar a existência e aprovação dos planos plurianuais para o período de 2022 a 2025 dos quatro municípios de estudo: Santa Quitéria, Itatira, Canindé e Madalena. Os planos plurianuais são instrumentos importantes no ordenamento territorial e trazem, inclusive, informações orçamentárias, planejamento e gestão, transparência, dentre outras.

## 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.



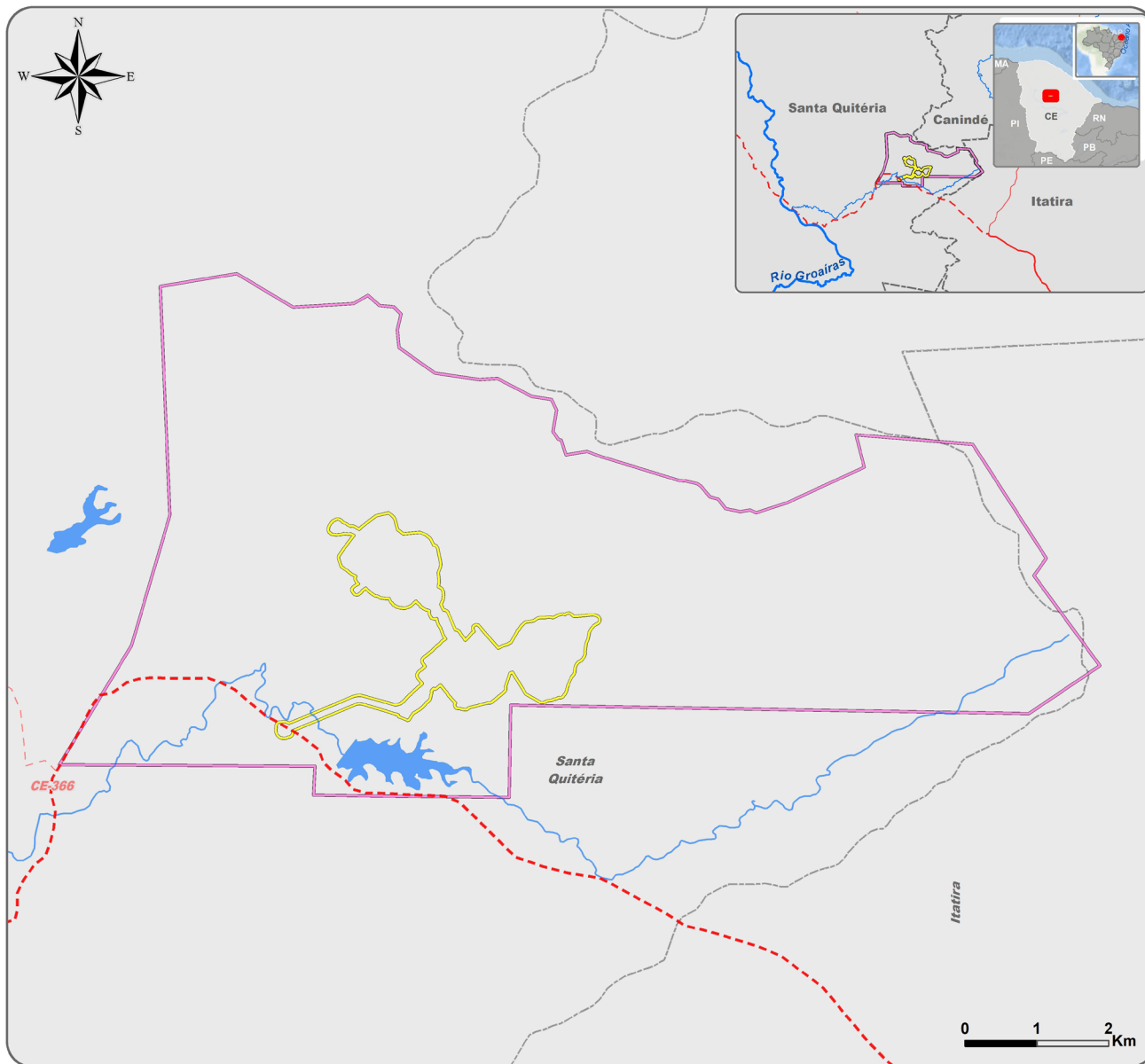
# Localização do Projeto Santa Quitéria

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 o núcleo de Cantina), Queimadas, e as localidades de Barriguinha, Pajeú, Quixabá, Fazenda Fronteira e Fazenda Tapera. Destacam-se também os distritos de Riacho das Pedras, Projeto de Assentamento Saco do Belém e Lagoa do Mato, que além das sedes urbanas de Santa Quitéria e Itatira são referências locais para obtenção de serviços e mão de obra.

A distância do empreendimento 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, conforme figura a seguir. Na sequência, são apresentados os limites da Fazenda Itataia e a área diretamente afetada (ADA) pelo projeto, a qual conterá as estruturas do PSQ.





**Áreas de Estudo**

- ADA - Área Diretamente Afetada
- Limite da Fazenda Itatira

**Vias e Acessos**

- Trecho Rodoviário Não Pavimentado
- Via Não Pavimentada

**Hidrografia**

- ~ Hidrografia
- Corpo d'água

**Administrativo**

- Limite Municipal

# 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.

Fundação Nacional do Índio (Funai): manifestação a respeito de impactos em terras indígenas

Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra): manifestação a respeito de impactos em quilombolas

Ministério da Saúde: avaliação e a recomendação a respeito de impactos à saúde

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 apresentado 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 Ministério da Saúde, dentre outros.

# Licenciamento Ambiental

O processo de licenciamento ambiental, de responsabilidade do Ibama, possui três etapas.



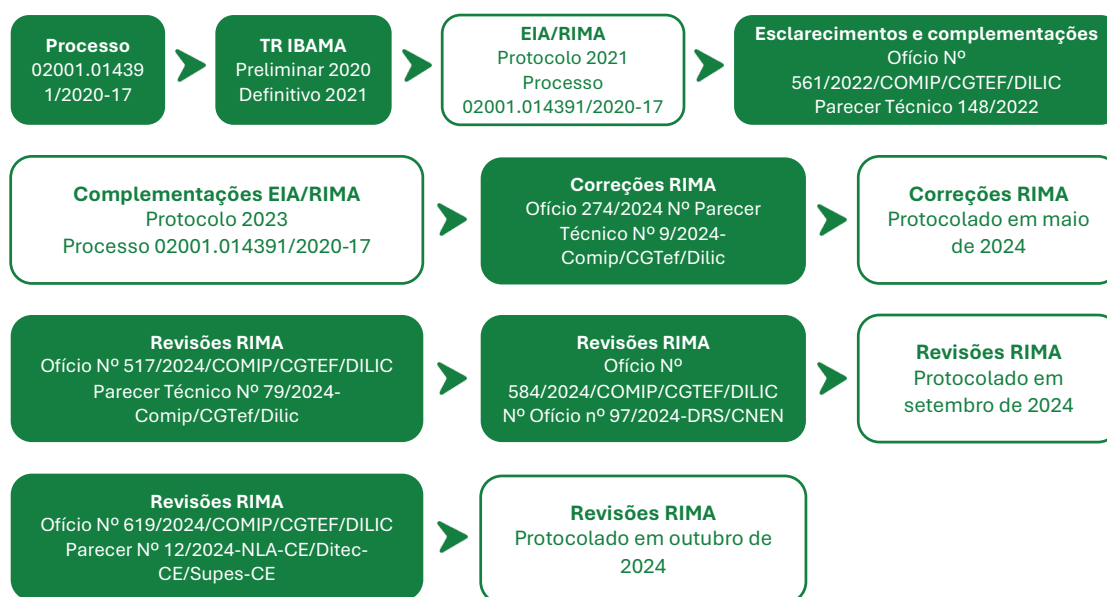
Importante destacar que o empreendimento ainda se encontra na etapa de Licenciamento Prévio, ou seja, no momento se discute a sua viabilidade socioambiental. Qualquer intervenção na área ou mesmo a sua implantação poderá ocorrer somente em etapa posterior, após a obtenção da Licença de Instalação, caso haja sua emissão por parte do Ibama, após avaliação dos estudos e tendo ouvido os outros órgãos necessários. Dessa forma, a Licença Prévia (LP) é uma licença emitida na fase de planejamento de um empreendimento. Ela é a primeira etapa do licenciamento ambiental e tem as seguintes características:

- Aprova a localização e concepção do empreendimento;
- Atesta a viabilidade ambiental;
- Estabelece as condicionantes e requisitos básicos para as próximas fases do empreendimento;
- Não autoriza a instalação do empreendimento.

O empreendimento já foi objeto de um processo de Licenciamento Ambiental Federal (LAF), sob número 02001.005454/2004-24, com a entrega de EIA/RIMA e realização de audiências públicas em novembro de 2013, o qual foi arquivado em 2019 pelo IBAMA, por meio do Ofício nº199/2019/DILIC (22/03/19).

Em junho de 2020, o Processo 02001.014391/2020-17 foi aberto junto ao IBAMA para o licenciamento do PSQ, considerando o projeto atualizado e a nova rota tecnológica. Em novembro de 2021, o Consórcio Santa Quitéria protocolou o novo EIA/RIMA junto ao IBAMA, o qual foi objeto de revisão e complementação, conforme solicitação deste mesmo órgão através do Ofício nº 561/2022/COMIP/CGTEF/DILIC, emitido em 19/12/22. Após o protocolo do EIA/RIMA, em 15/12/23, foram solicitadas revisões por meio do Ofício nº 517/2024/COMIP/CGTEF/DILIC, Parecer Técnico 79/2024, emitido em 27/08/24, Ofício nº 584/2024/COMIP/CGTEF/DILIC, para atendimento ao Ofício nº97/2024-DRS/CNEN e Ofício nº 619/2024/COMIP/CGTEF/DILIC para atendimento ao Parecer nº 12/2024-NLA-CE/Ditec-CE/Supes-CE.

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



## Licenciamento Nuclear

O processo de licenciamento e autorizações vinculadas a minerais que contenham elementos nucleares é de responsabilidade da Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN e ocorre em diferentes etapas. Primeiramente foi elaborada uma Proposta de Interface das instalações minero-industrial e nuclear do Projeto Santa Quitéria (PSQ). A avaliação desta proposta de interface pela CNEN permitiu a definição da aplicação dos instrumentos regulatórios sob o processo produtivo do PSQ de forma individualizada e específica entre as instalações minero-industrial e nuclear. Definiu-se que o PSQ é composto por uma instalação minero-industrial, contendo, dentro de sua área industrial, uma instalação nuclear, denominada de Unidade de Urânio. Nesta unidade, haverá a produção de concentrado de urânio (material nuclear), como mostra a figura a seguir.

A autorização vinculada à área das Instalações Mínero-industriais é regida pela norma CNEN-NN-4.01. Nesse processo é necessário primeiramente classificar a Instalação Mínero-Industrial, que ocorre por meio do Relatório de Informações Preliminares (RIP). Posteriormente são apresentados documentos específicos de acordo com a categoria da instalação (Categoria II) para que seja emitida, após aprovação da CNEN, a Autorização para Posse, Uso e Armazenamento de Minérios.

Para o licenciamento nuclear da Instalação Nuclear, regido pelas normas CNEN-NE-1.13 e CNEN-NE-1.04, se faz necessário percorrer diferentes etapas. Na primeira etapa verifica-se, por meio da análise do Relatório do Local (RLOC), se o local é apropriado para a instalação do empreendimento, quando é emitida a Aprovação do Local (AL) pela CNEN.

Posteriormente são avaliados planos e programas que fazem parte do Relatório Preliminar de Análise de Segurança (RPAS) que, quando aprovados, subsidiam a emissão da Licença de Construção (LC) e só então o empreendimento poderá ser implantado. Na fase seguinte a CNEN verifica se a instalação está preparada para receber material nuclear por meio de Questionário Técnico, para então conceder a Autorização para Utilização de Material Nuclear (AUMAN).

Para a fase de operação, verifica-se se a instalação cumpriu os requisitos anteriores através da análise do Relatório Final de Análise de Segurança (RFAS), onde são avaliados, dentre outros aspectos, os elementos de radioproteção. Nesse processo, a instalação é acompanhada através de inspeções no local e pela análise dos relatórios de segurança (incluindo os programas de monitoração ambiental e ocupacional) para concluir se a instalação está preparada para a operação inicial, quando é emitida a Autorização de Operação Inicial (AOI). Posteriormente, ainda são avaliados documentos para verificar se a instalação está preparada para a operação permanente, e só então receberá a Autorização de Operação Permanente (AOP).

Ao final da vida do empreendimento ocorre a fase de Descomissionamento, quando será avaliado pela CNEN se a instalação cumpriu todos os requisitos necessários para poder ser liberada do controle regulatório.

O empreendimento tem recursos financeiros adequados para cobrir os custos associados ao descomissionamento seguro da Instalação Mínero-industrial, incluindo o gerenciamento dos rejeitos radioativos resultantes. Esses recursos financeiros estarão disponíveis quando necessários, mesmo no evento de uma retirada prematura de operação da instalação.

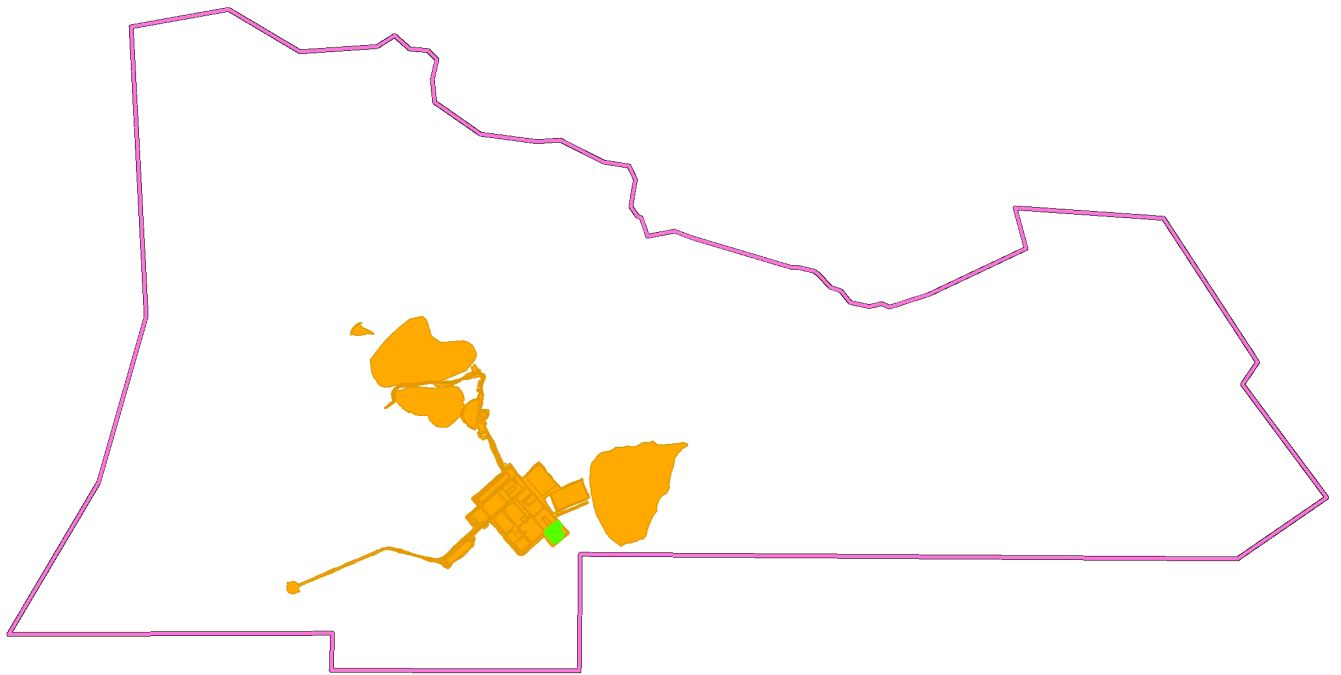
O projeto prevê uma reserva financeira com aportes anuais de R\$ 2,4 milhões e considerando ainda uma taxa de juros de 5,5%, o capital para descomissionamento ficaria em torno de R\$ 81 milhões em 20 anos, suficiente para a execução das atividades apresentadas no Plano de Descomissionamento.




### **Instalação Mínero-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).



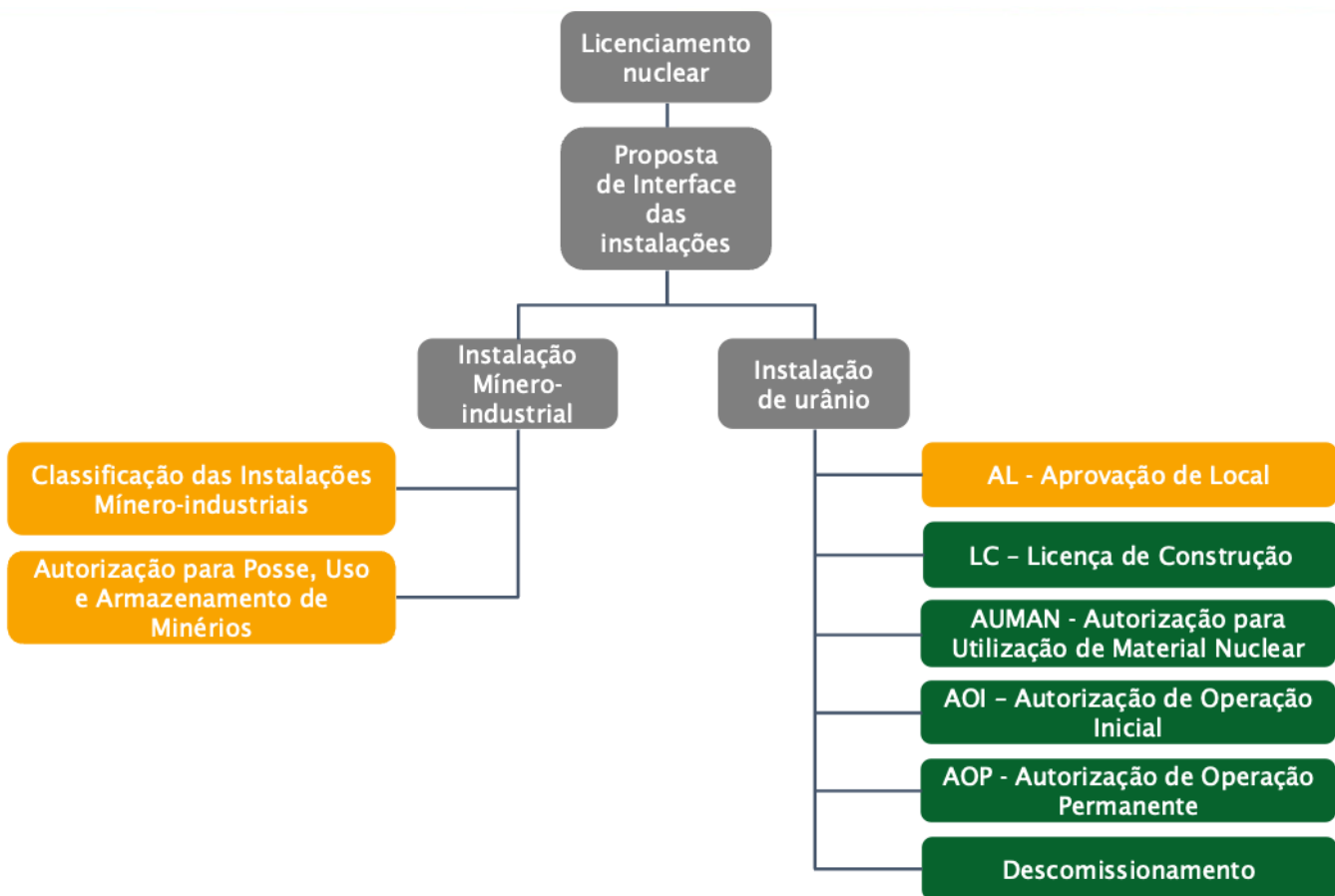
- Estruturas do Plano Diretor:**
-  Instalação Mínero-Industrial
  -  Instalação de Urânio
  -  Limite da Fazenda Itataia

Um resultado do andamento deste processo de autorização 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 mínero-industrial.

Trata-se de uma autorização importante, pois concebe a autorização para posse, uso e armazenamento de minérios contendo materiais radionuclídeos para a Instalação mínero-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.

Outro avanço importante ocorreu em 24 de maio de 2024, quando a Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN) aprovou o local para a instalação do Complexo de Santa Quitéria. A aprovação é importante, pois conclui a primeira etapa do processo de licenciamento da Instalação de Urânio.

O fluxograma a seguir mostra as etapas para as autorizações e licenciamento junto à CNEN. As etapas concluídas no processo estão destacadas em laranja.

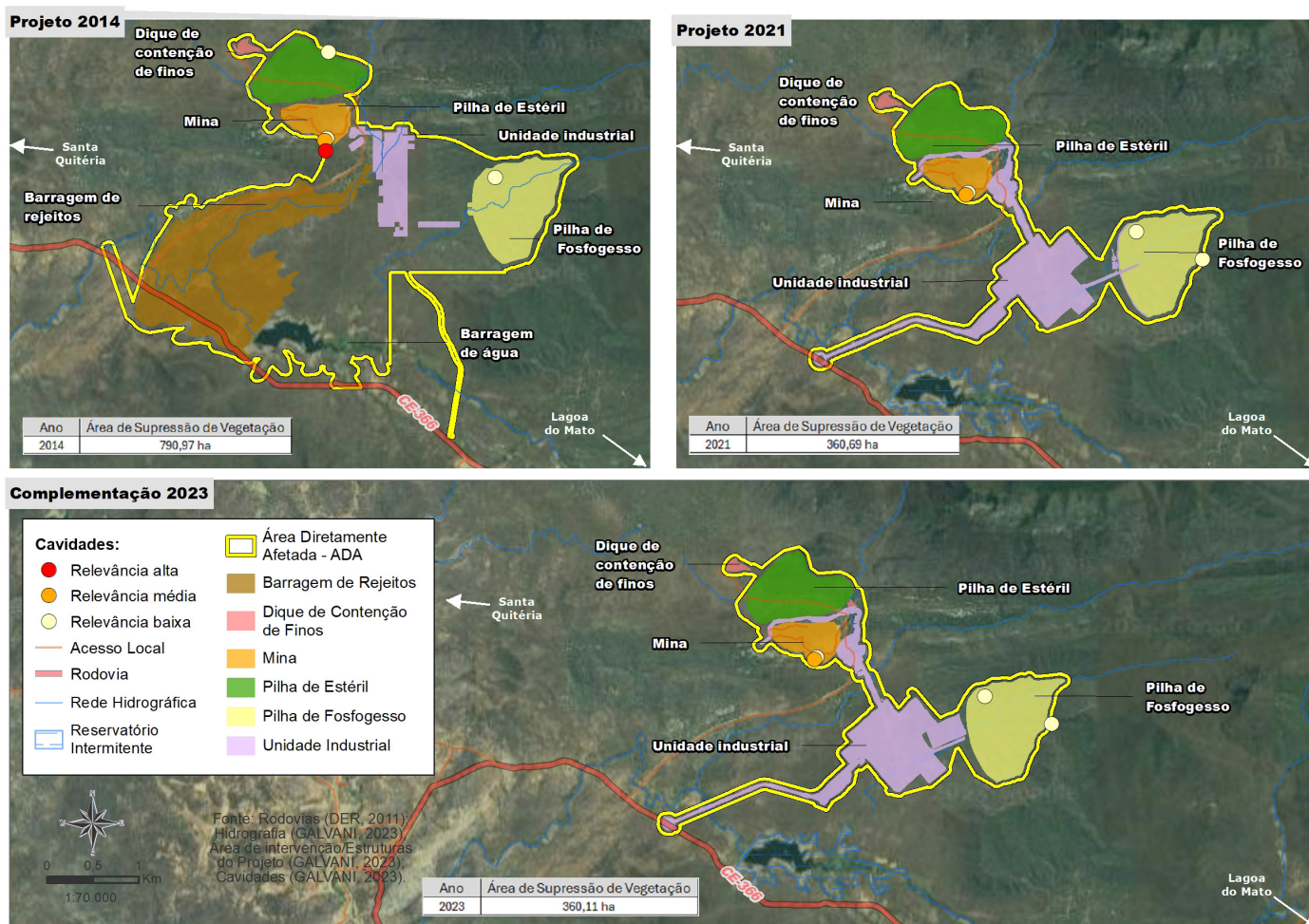


## Alternativas locacionais e tecnológicas

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 de relavância alta, 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 elétrica 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. Essa foi considerada a melhor alternativa, pois demanda menos investimento da concessionária do Ceará (a ENEL Brasil), reduz o custo operacional do PSQ e elimina a dependência total desse fornecimento pela rede de distribuição da concessionária.

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 reduzir a área utilizada para instalação do projeto 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:



### Você Sabia?

As tecnologias di-hidrato e hemi-hidrato dizem respeito ao grau de hidratação do sulfato de cálcio formado no processo. A tecnologia Hemi-hidrato consome menos energia, demanda menor consumo de água, possibilita imobilizar radionuclídeos, e gera um material resistente à solubilidade em água e à erosão eólica. O material emblocado minimizará o potencial de infiltração de águas pluviais, favorecendo o escoamento superficial na pilha.

Essas águas oriundas da pilha de fosfogesso serão capturadas e direcionadas à uma lagoa, onde serão tratadas para posterior reuso nos processos industriais.

## 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.

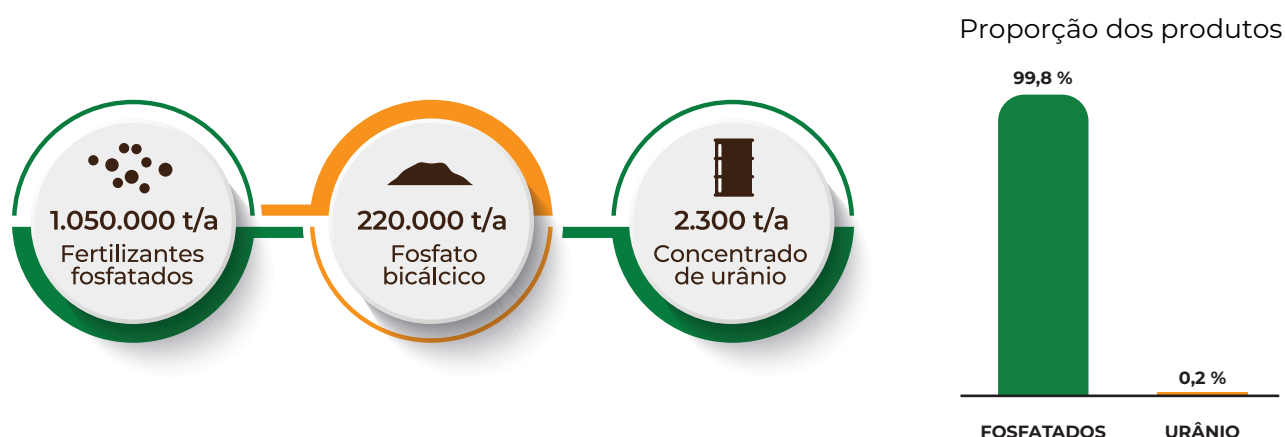
O investimento que será feito pelo PSQ será um vetor de desenvolvimento da região centro-norte do estado do Ceará. Além do incremento na oferta de empregos, contribuirá para o crescimento de indústrias, comércio e setor de serviços.

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.

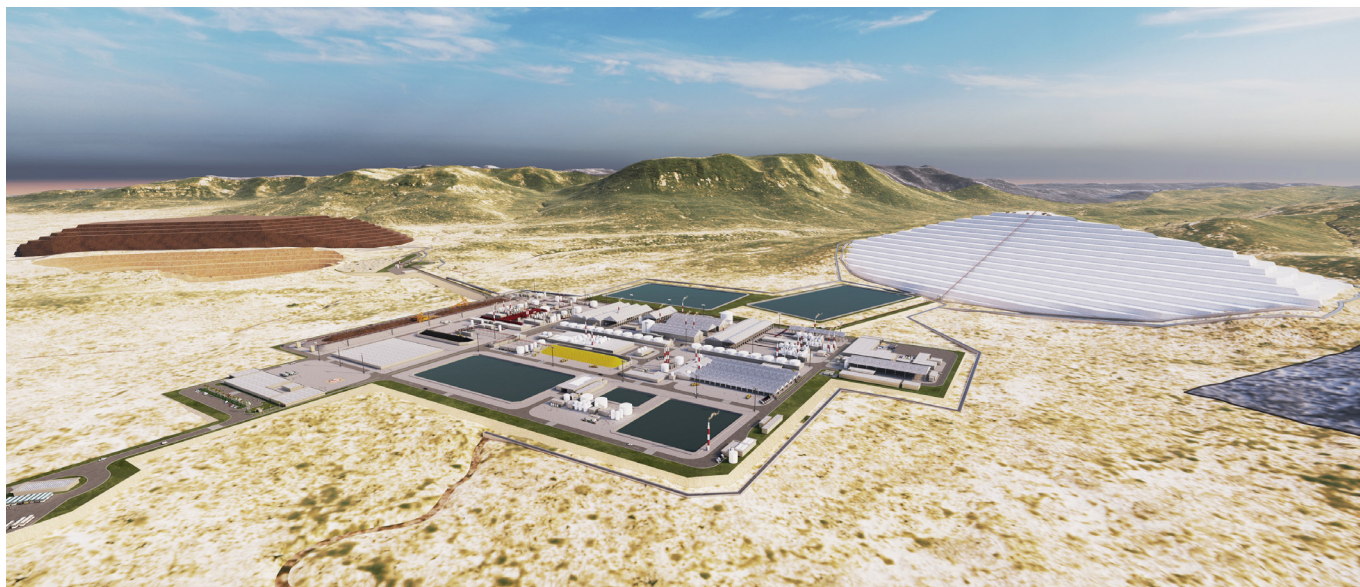


Imagem de como será o arranjo geral do Projeto Santa Quitéria. Ao centro a unidade de processamento industrial, a pilha branca corresponde ao depósito de fosfogesso e cal, enquanto a pilha marrom representa o depósito do estéril

**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 m<sup>3</sup>/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. Na hipótese de escassez hídrica, o PSQ tem capacidade de ser paralisado para priorizar o consumo humano, em atendimento à legislação vigente e visando o bem estar das populações locais.**

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.



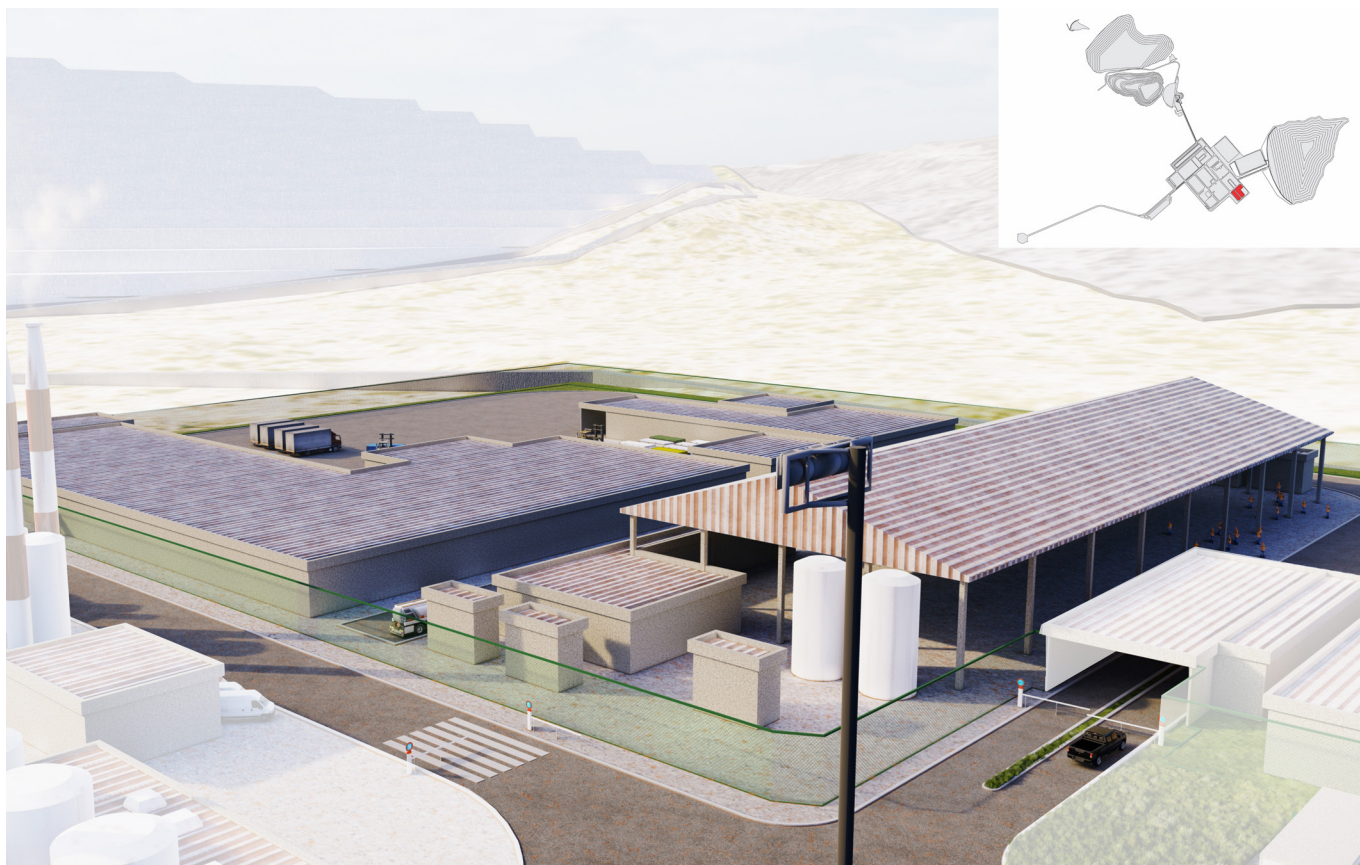
Exemplo de uma mina de fosfato de propriedade da Galvani – Unidade de Mineração do Angico dos Dias – BA



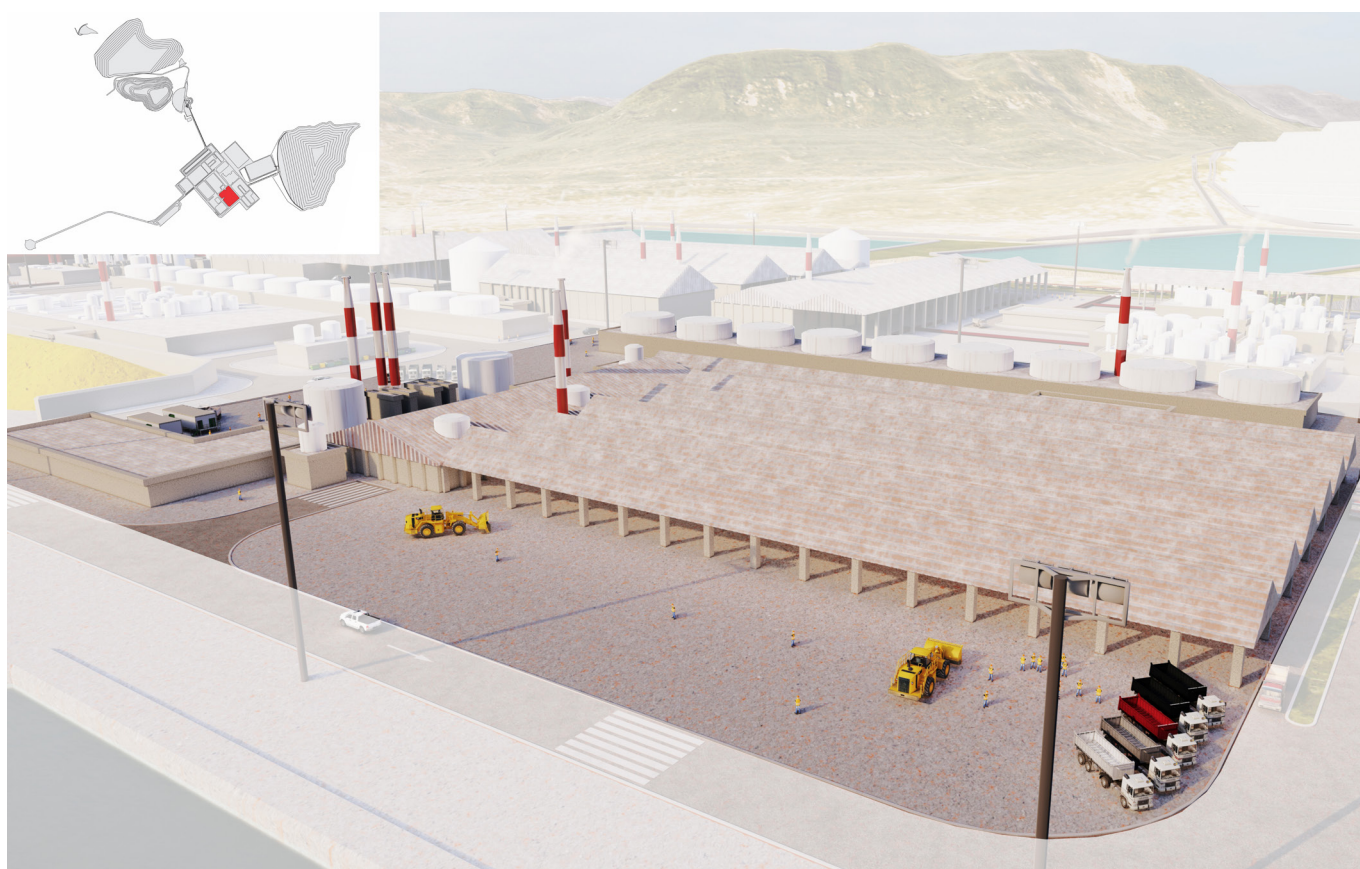
Exemplo de uma mina de urânio de propriedade da INB – Mina do Engenho, Caetité – BA

## O beneficiamento

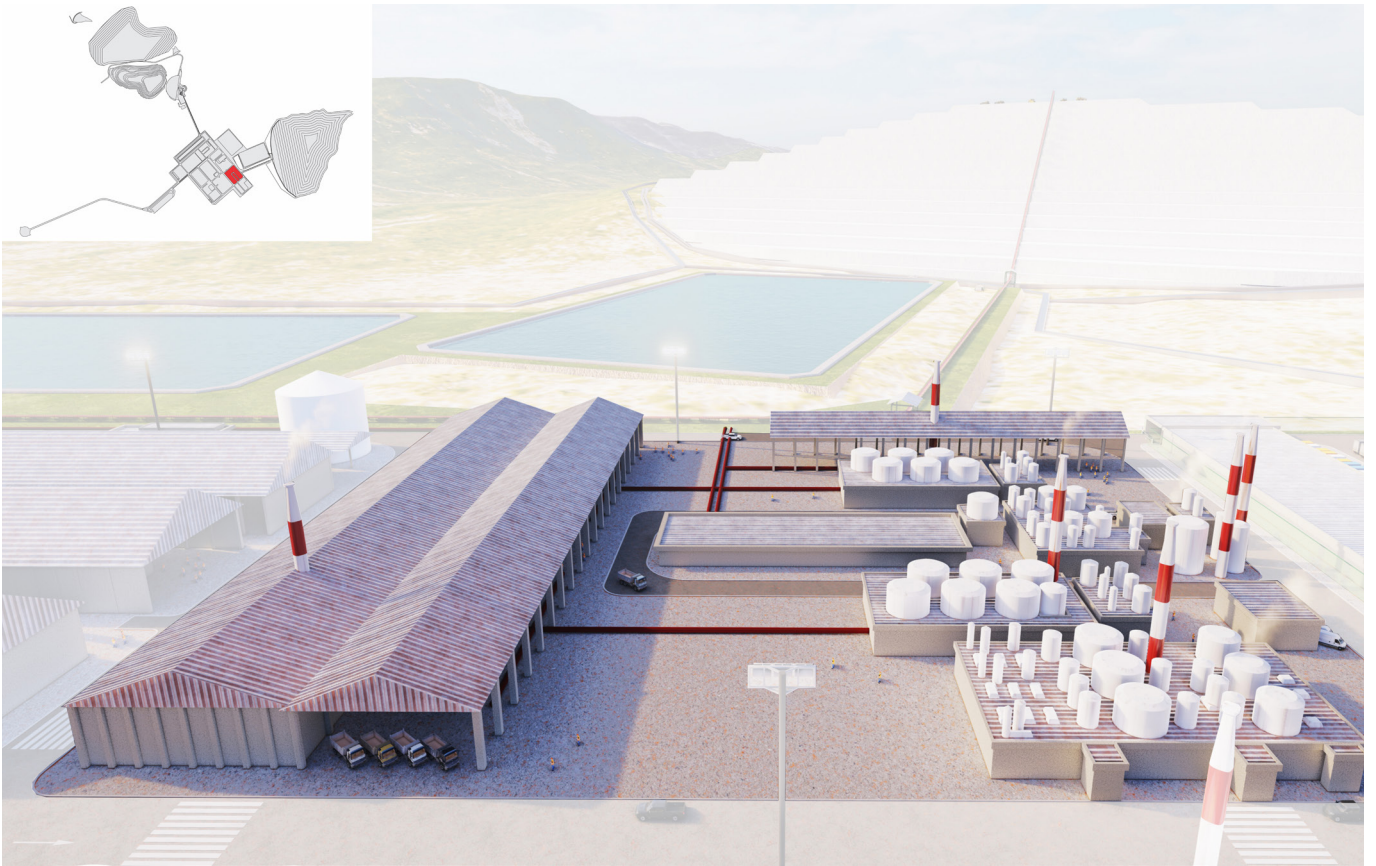
O beneficiamento, também chamado de tratamento do minério, consiste na transformação do minério bruto na matéria-prima que será utilizada na fabricação dos produtos. Nesse processo o minério é primeiramente concentrado, o que aumenta seu teor e eleva a qualidade. Em seguida, seguem-se os processos a 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



Exemplo de uma área de beneficiamento de propriedade da Galvani – Unidade de Mineração de Angico dos Dias - BA.



Exemplo de uma Unidade de Concentração de Urânio da INB – Caetité - BA.

## Pilha de estéril

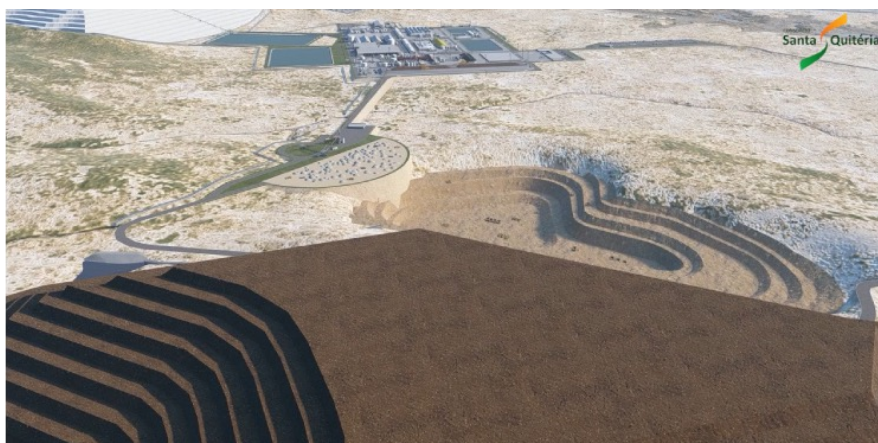
É formada pelo material rochoso retirado da mina que não possui os teores mínimos para o beneficiamento. Ela estará localizada ao lado da mina para facilitar a movimentação interna e diminuir o fluxo de caminhões. A pilha de estéril será formada por bancadas com 10 metros de altura. Possui estrutura 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.

### 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.



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.



Exemplo de uma pilha de estéril de propriedade da Galvani – Unidade de Mineração de Angico dos Dias – BA



Exemplo de uma pilha de estéril de propriedade da INB – Caetitê – BA

## 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.

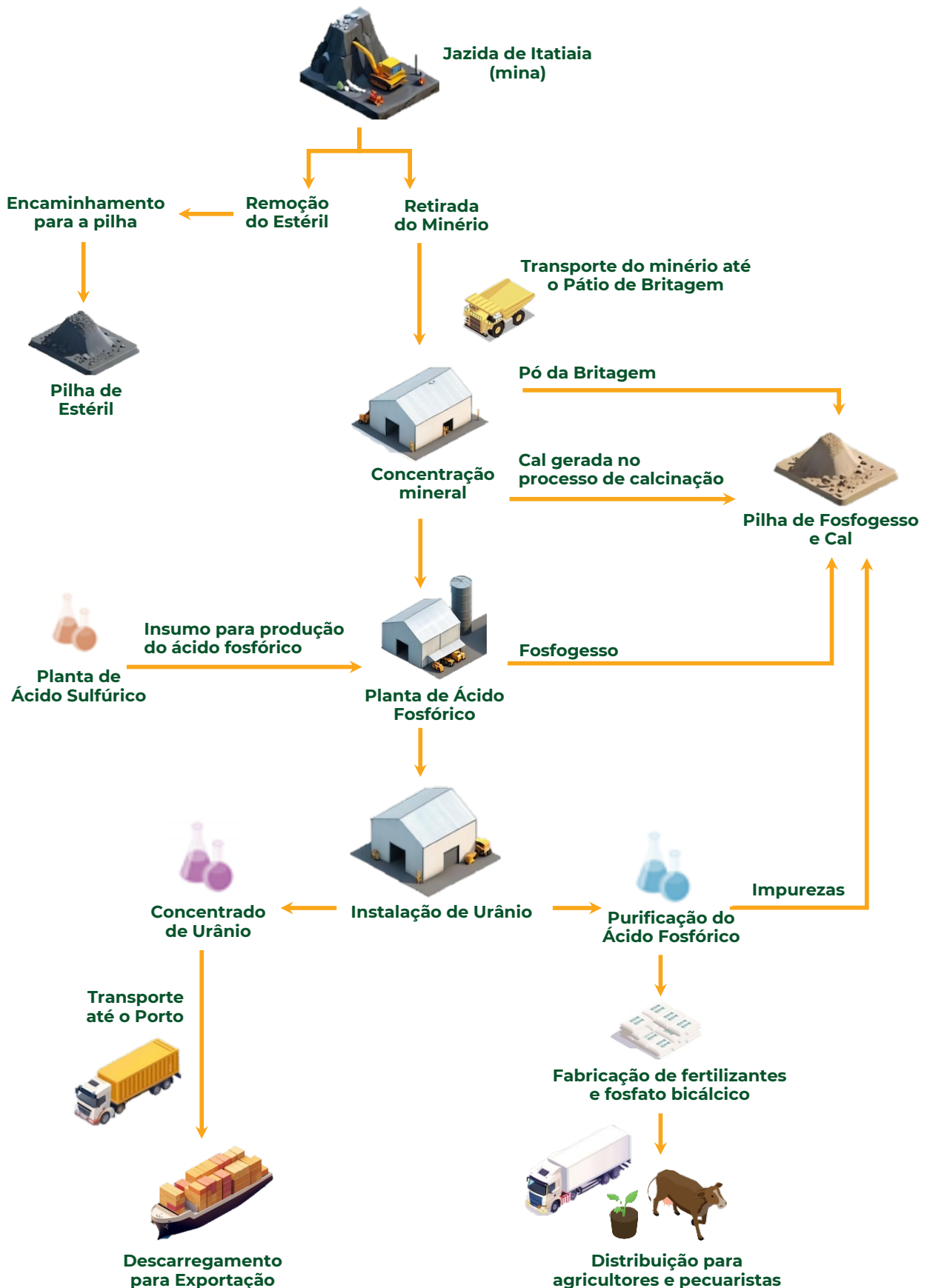
Haverá um revestimento na base da pilha para impermeabilizar e evitar a contaminação do solo e das águas subterrâneas. Contornando a área da pilha será implantado um canal com a função de captar as águas de chuva e impedir o contato das águas dos rios com a pilha. Esse canal irá direcionar as águas para 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 m<sup>3</sup>, 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.

## 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 Itatiaia, 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 quatro 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.

A fase de planejamento é a que está em execução e é durante essa fase que foram analisados:

- ▶ 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.
- ▶ Foram consideradas manifestações das audiências públicas com relação a grupos da população não previstos no primeiro diagnóstico.

## 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.

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.

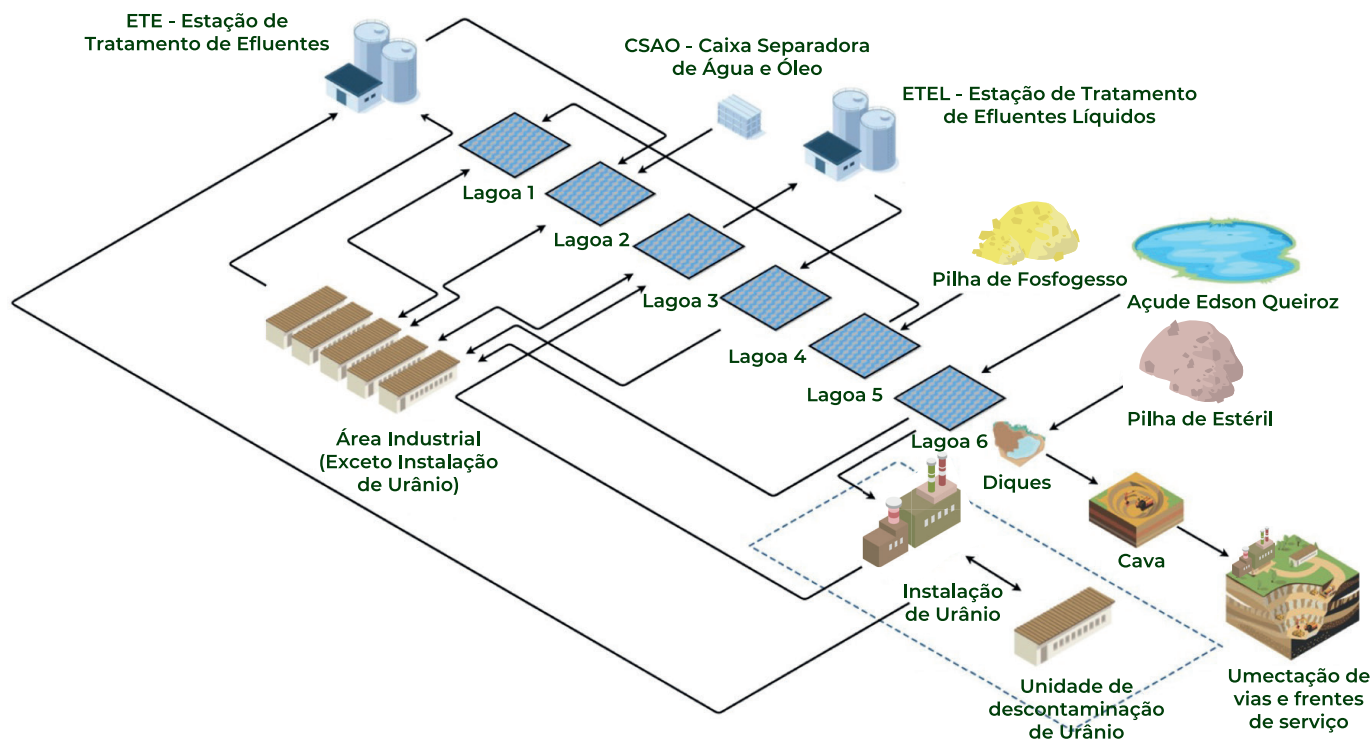
As estruturas das operações principais são:

- 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:

| <b>Aspecto</b>                                    | <b>Controle</b>                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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.

## Desativação

A desativação do PSQ seguirá de acordo com a legislação vigente e às boas práticas, que deverão ser acompanhadas e atualizadas periodicamente (a cada 5 anos). Consiste no planejamento da desativação total das estruturas de uma mina e inclui:

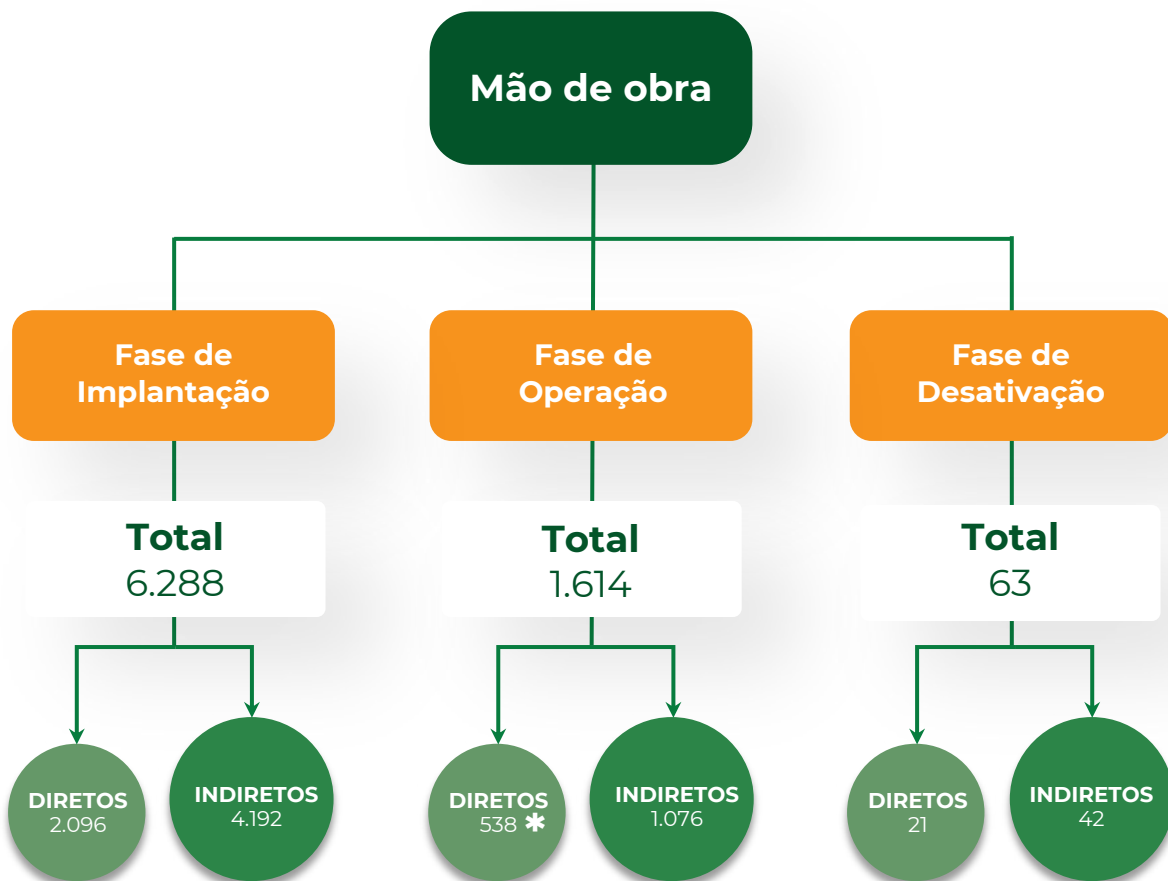
- Descomissionamento das estruturas das instalações minero-industriais, da infraestrutura de apoio, da instalação de urânio, das estruturas de controle ambiental;
- Execução de atividades que contribuam para a garantia da estabilidade das estruturas geotécnicas constituídas pela cava, pilha de estéril (e diques de sedimentos) e pilha de fosfogesso e cal;
- Garantir a estabilização física, química e biológica das áreas do empreendimento.

Os sistemas de controle irão atuar durante toda a etapa de desativação até a completa estabilização dessas estruturas. Incluem-se nesse rol: manutenção dos diques de contenção de sedimentos, atividades de manutenção de veículos e equipamentos, aspersão de água com caminhão pipa nos acessos, CSAO (Caixa Separadora de Água e Óleo) e destinação adequada de resíduos sólidos e efluentes líquidos sanitários (fossa ou banheiro químico).

## 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 um percentual previsto de aproveitamento de residentes da região entre 10 e 20% (Santa Quitéria, Itatira, Canindé e Madalena). Estima-se 4.192 empregos indiretos para mesma etapa.

Considerando essa mesma relação de proporção conservadora, de que a cada emprego direto gerado, estima-se dois empregos indiretos, para a fase de operação foram estimados 538 trabalhadores diretos, sendo 56 funcionários previstos para a Instalação de Urânio. Soma a esse quantitativo 1.076 empregos indiretos. Na fase de desativação foram estimados 21 empregos diretos e 42 indiretos.



\* Do total de 538 funcionários diretos, 56 são previsto para a Instalação de Urânio.

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

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, desta forma é possível considerar que não haverá liberação de níveis significativos de elementos radioativos para o meio ambiente, não acarretando riscos para a população.

Outra estrutura considerada fonte potencial de radionuclídeos para o meio ambiente é a pilha de fosfogesso. O material dessa pilha empedra em um curto espaço de tempo e se torna muito resistente aos processos que poderiam favorecer o arraste do material. Além disso, o terreno terá base impermeabilizada, 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, em comparação com a norma ABNT NBR 10.004:2004, que as concentrações em mg/L obtidas para os elementos arsênio, cádmio, chumbo, cromo, fluoreto nas amostras analisadas estiveram abaixo dos limites máximos no lixiviado.

Quando comparado os resultados obtidos com os limites de concentração permitido na água para os usos preponderantes previstos na Resolução CONAMA 396/08, apenas a amostra de lixiviado do minério, tal qual encontra-se hoje na natureza, apresentou concentração de urânio superior aos limites. Tanto para o lixiviado da pilha de estéril como para a pilha de fosfogesso e cal os resultados obtidos estiveram abaixo desse valor.

## 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 produtos do seu decaimento) 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 na Modelagem de Impacto Radiológico Atmosférico 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 estabelecido em norma 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 que significa milisieverts (mSv)?

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.

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 projeto também conta com programas específicos para garantir a segurança dos trabalhadores das suas atividades, como os do Plano de Proteção Radiológica Ocupacional (PPRO).

Todas as atividades em áreas controladas do PSQ, inclusive visitas, serão registradas, avaliadas e autorizadas pelo Serviço de Proteção Radiológica Ocupacional através de documentação específica: Licença para Trabalho com Radiação - LTR. Após a aprovação do Supervisor de Proteção Radiológica, os participantes podem realizar a atividade, desde que cumpridas as medidas de proteção radiológica previamente definidas.

A LTR possibilita um efetivo grau de controle, já que permite que qualquer atividade a ser executada seja avaliada previamente, determinando as atividades que possam gerar um nível maior de exposição. O documento não determina apenas a viabilidade da atividade e os EPI (Equipamento de Proteção Individual) que devem ser utilizados, mas os procedimentos a serem executados podem ser revistos de modo a otimizar a operação e minimizar riscos, incluindo (i) instruções específicas aos participantes e, se necessário, (ii) isolamento do local, (iii) acompanhamento contínuo do Serviço de Proteção Radiológica Ocupacional e/ou (iv) aplicação de métodos de monitoração complementares.

Importante destacar que, além da avaliação das partículas radioativas no ar, o projeto também avaliou a alteração da qualidade do ar, por meio do Estudo de Dispersão Atmosférica (EDA). De acordo com a modelagem atmosférica, não há expectativa de alterações da qualidade do ar em função do empreendimento em teores superiores aos padrões permitidos pela legislação nas comunidades do entorno. O empreendimento operando no cenário futuro com sistemas de controle de poluição do ar tem viabilidade ambiental e as contribuições de poluentes apresentam valores menores que os padrões de qualidade do ar para os parâmetros Partículas em Suspensão, Partículas Inaláveis, Partículas Inaláveis Finas, Dióxido de Enxofre e Dióxido de Nitrogênio da Resolução CONAMA nº491/18, nos receptores da área de estudo.

## **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 ionizante e, por isso, é possível utilizá-lo como combustível nuclear para geração de energia elétrica.

O PSQ pretende entregá-lo para a INB, que fará o seu enriquecimento, de forma a possibilitar a sua utilização como combustível nuclear para a geração de energia limpa.

## Urânio e a radioatividade

### Átomos e o funcionamento dos isótopos

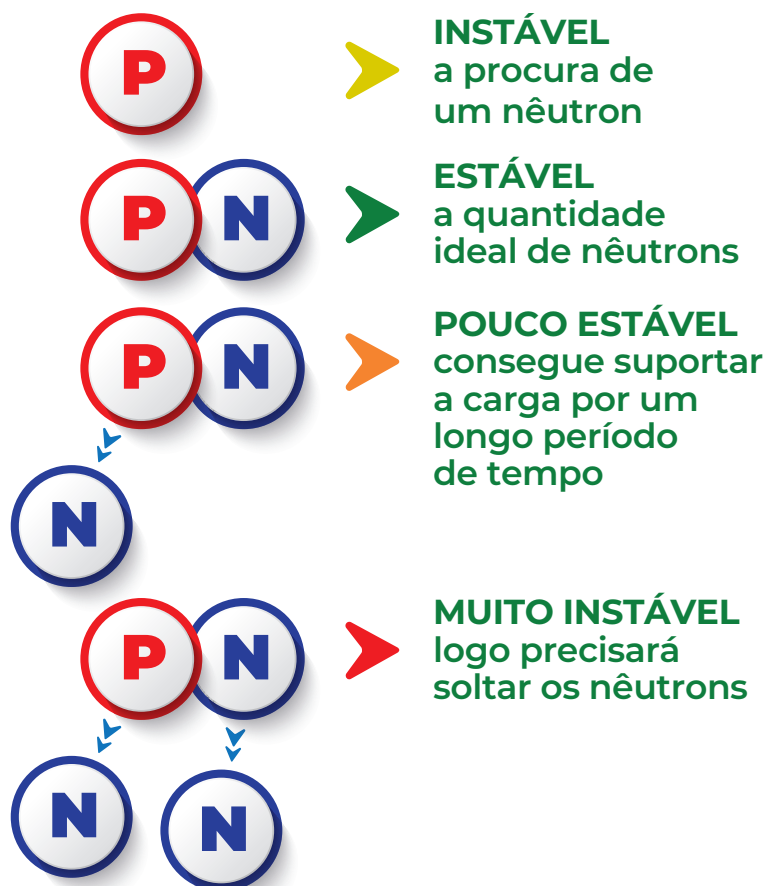
A radiação está presente em vários elementos e ocorre naturalmente em todo o planeta. No dia a dia, pode ser encontrada no ar, na água e nos alimentos. Um bom exemplo é o sol que gera a energia que nos aquece, mas também emite diversas radiações. Caso não haja proteção adequada, essas radiações podem 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.

Os prótons são partículas com carga elétrica positiva que fazem parte do núcleo dos átomos. Os nêutrons não possuem carga elétrica, sendo, então, neutros. Eles se ligam aos prótons e, portanto, também compõem o núcleo dos átomos, sendo responsáveis por estabilizá-lo.

Todo átomo precisa de uma quantidade certa de nêutrons para se estabilizar, às vezes tendo poucos ou muitos nêutrons.

Esses elementos, com número de nêutrons diferentes, recebem o nome de isótopos, que podem tornar-se radioativos caso a instabilidade gerada por essa mudança seja muito forte.

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.



## 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 principal utilização da energia nuclear é a conversão dela em energia elétrica, processo realizado nos reatores nucleares como os de Angra. Não há diferença entre a energia elétrica gerada por uma fonte convencional, como hidroelétrica ou termoelétrica, e a eletricidade gerada por um reator nuclear.

## Importância energética do urânio

O urânio encontrado em Santa Quitéria, após seu processamento, é capaz de gerar energia elétrica, conforme já explicado. Comparada às outras fontes, esta é considerada a mais limpa, por emitir bem menos CO<sub>2</sub>. Além disso, é a que converte menor quantidade de insumo em mais energia.

Veja comparação:

| Recursos naturais para geração de energia                                                     | Emissão de CO <sub>2</sub> para gerar 1GWh | Quanta energia gera com 1Kg |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------|
| <br>urânio   | 3 toneladas                                | 45.000 kWh                  |
| <br>petróleo | 720 toneladas                              | 12 kWh                      |
| <br>carvão  | 820 toneladas                              | 8 kWh                       |

### 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 busca retirar integralmente o urânio do ácido fosfórico utilizado para a produção de fertilizantes e fosfato bicálcico. Isto propicia o aproveitamento dos produtos fosfatados, que estarão dentro dos níveis aceitáveis 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?

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

Ressalta-se que todo o planeta está submetido à radiação natural, ou radiação de fundo. Essa radiação compreende a radiação ionizante existente no meio ambiente e está relacionada àquela radiação emitida por elementos radioativos presentes nos minerais das rochas e solos e na água, bem como a radiação produzida pelo sol ou por raios cósmicos. É uma radiação de intensidade muito baixa e a dose total não apresenta riscos aos seres vivos.

### Você Sabia?

Radioproteção ou proteção radiológica é o conjunto de regras e medidas adotadas para a proteção dos trabalhadores, do público em geral e do meio ambiente de possíveis efeitos indesejados causados pela radiação ionizante.

Uma das diretrizes da radioproteção está relacionada à limitação de dose de radiação.

### 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.

As operações de transporte de materiais nucleares são reguladas normativamente pelo IBAMA e pela CNEN, para garantia da segurança ambiental e nuclear, respectivamente. Esta regulação ocorre através de Norma conjunta entre os dois órgãos, e das seguintes normas específicas:

- Nota Técnica IBAMA-CNEN N° 01-2013 (Revisão 1 - 2020);
- CNEN-NE-2.01 -Proteção Física de Unidades Operacionais da Área Nuclear;
- CNEN-NN-5.01 -Transporte de Material Radioativo;
- CNEN-NN-5.04 -Rastreamento de Veículos de Transporte de Materiais Radioativos;
- Plano Nacional de Resposta Integrada a Evento de Segurança Física Nuclear do SIPRON/GSI.

Além disso, para transportar material radioativo e nuclear são necessárias a Autorização Ambiental de Transporte emitida pelo Ibama e as Aprovações de Transporte, emitidas pela CNEN.

Na fase de operação do PSQ, a INB submeterá, previamente, para aprovação da CNEN e autorização do Ibama, planos específicos de transporte rodoviário do concentrado de urânio visando estabelecer e coordenar as ações que garantam a integridade da carga e a segurança das vias, do meio ambiente e do público em geral entre o PSQ e o Porto do Pecém.

O concentrado de urânio será condicionado em tambores metálicos, os quais serão armazenados em contêineres e carregados em caminhões até o porto. Será realizada a monitoração em diversos pontos desses contêineres (tanto na superfície, como a distâncias de 1 e 2 m e cabine do motorista, conforme mostram as fotos a seguir, de modo a verificar se os níveis de radiação se encontram dentro dos limites normativos adequados para o transporte da carga.

Com a conclusão da estufagem e das medições radiológicas, o contêiner será lacrado, rotulado (painel de sinalização - rótulos de produtos perigosos) e colocado em área sob constante vigilância pela Força de Segurança do PSQ.

Todo o processo ocorrerá 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.

Além das viaturas da Polícia Rodoviária Federal, cada comboio é acompanhado pelos seguintes veículos da INB: (i) um veículo à frente, que lidera o comboio e que define sua velocidade, (ii) um em ponto intermediário e (iii) um ao final do comboio. Tais veículos realizam comunicação entre si via rádio, visando monitorar continuamente as condições do comboio.

A seguir são apresentadas algumas das diversas atividades relativas ao Transporte de Urânio que serão executadas no PSQ, de modo a ilustrar os requisitos de segurança pertinentes. As figuras são ilustrativas, uma vez que as atividades produtivas do PSQ ainda não foram iniciadas.



Avaliação e Limpeza dos tambores de armazenamento de concentrado de urânio.



Tambores de armazenamento de concentrado de urânio nos contêineres imobilizados por intertravamento dos tambores.



Monitoração dos níveis de radiação em diversos pontos do contêiner.



Monitoração do nível de radiação na cabine do motorista.



Transporte de urânio.



Acompanhamento da Polícia Rodoviária Federal (PRF) e bloqueio do trânsito pela PRF para facilitar a passagem do comboio.

O transporte seguirá do PSQ até o Porto do Pecém em um único modal (rodoviário) sem haver necessidade de pernoite ao longo do trajeto ou transbordo do material (carga fechada). O itinerário de transporte atenderá aos artigos 90 e 130 do Decreto nº 96.044 de 18/05/88 (Transporte de Cargas Perigosas). Além disso, a velocidade máxima de deslocamento será de 80 km/h e espaçamento mínimo entre veículos em movimento de 20 metros.

O transporte de carga com aplicação das medidas de controle (uso de equipamentos e materiais/recipientes adequados) e monitoração dos níveis de radiação não oferece risco para as comunidades no trajeto. Todas as medidas de segurança e o acompanhamento da polícia minimizam a possibilidade de acidente. Além disso, o PSQ adotará um Plano de Transporte Seguro para mitigar qualquer potencial risco de acidente no trajeto. Em um cenário de acidente, todas as medidas de controle serão adotadas conforme o Plano de Transporte Seguro. Profissionais do Serviço de Proteção Radiológica do PSQ (um Supervisor de Proteção Radiológica, obrigatoriamente, e um ou mais Técnicos de Proteção Radiológica) compõem a equipe que acompanha o comboio durante todo o Transporte de Urânio. Além de realizar atividades usuais durante o transporte (ex.: isolamento e sinalização durante estacionamentos, inspeção da rotulagem dos contêineres, realização de monitoração de radiação da carga), o Serviço de Proteção Radiológica também se encontra apto para atuar na eventualidade de um acidente rodoviário. Nesse sentido, dispõe-se de um Kit de Transporte, isto é, conjunto completo de itens visando atuação para remediação e controle em situações de acidente.

As atividades ilustradas anteriormente evidenciam que serão executadas diversas atividades visando assegurar que o Transporte de Urânio ocorra da forma mais segura possível. Tais atividades se iniciam antes mesmo do próprio transporte (no carregamento), sendo adotados diversos controles durante o transporte para garantir a condução segura da carga (incluindo a participação da Polícia Rodoviária Federal e de diversos veículos e equipes de suporte). E, mesmo considerando um improvável cenário de acidente, as equipes envolvidas contam com uma estrutura adequada para atuação tanto nas situações de emergência como de remediação do evento.

# Áreas de influência do empreendimento

## 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

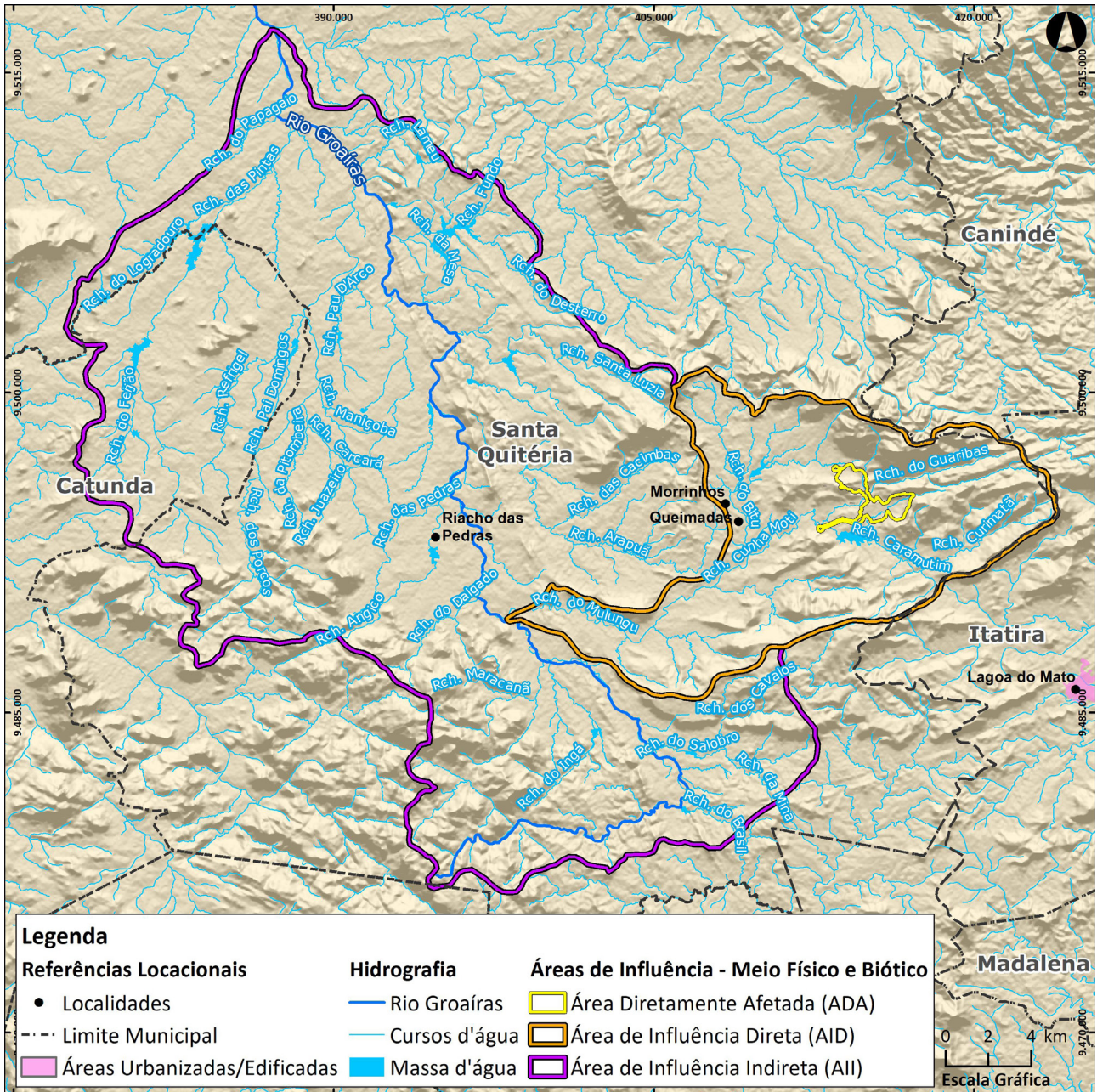
Área que inclui a construção da mina, pilha de estéril, pilha de fosfogesso e cal, diques e sumps, acessos internos, indústria e galpões de estocagem de matéria-prima e produtos acabados, lagoas de tratamento de água, restaurante, escritórios administrativos, entre outras instalações.

## 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:

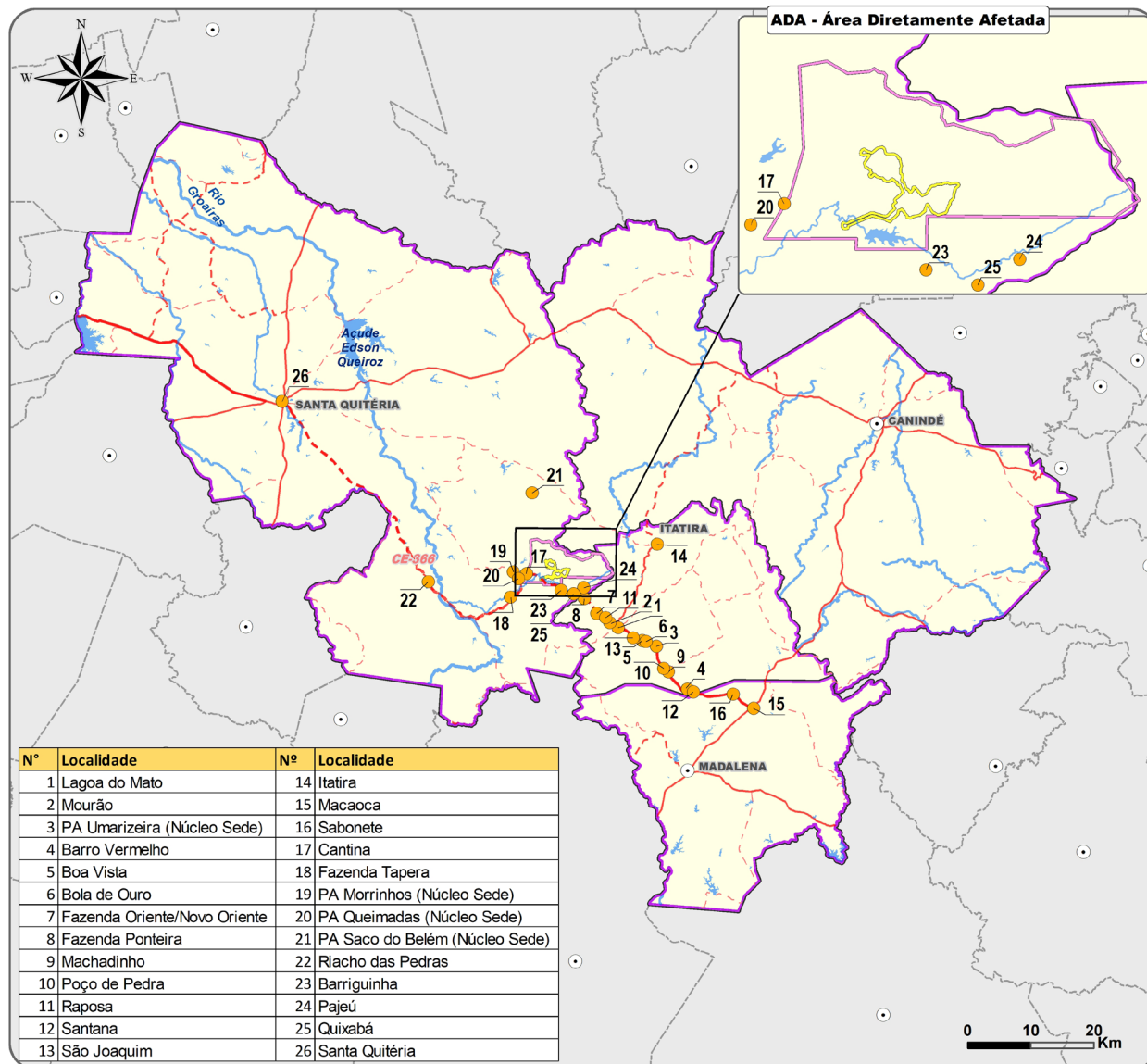
- ▶ Limite Norte: Crista da Serra do Céu.
- ▶ Limite Leste: Serra das Laranjeiras e Serra do Quati.
- ▶ Limite Sul: Serras de São João e da Negra.
- ▶ Limite Sul-sudoeste: Serra Arapuá.
- ▶ Limite Noroeste: Serra do Gavião, onde nascem os riachos do Bitu e da Gangorra, formadores do riacho Cunha Moti,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



- |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Referências Locacionais</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Sede Municipal</li> <li>■ Área de Influência Indireta (All)</li> <li>■ Limite Municipal</li> </ul> | <p><b>Hidrografia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Rio Groaíras</li> <li>■ Massas d'água</li> <li>— Cursos d'água</li> <li>— Rodovia</li> <li>- - - Trecho Rodoviário Não Pavimentado</li> </ul> | <p><b>Áreas de Influência da Socioeconomia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Localidades da AID - Área de Influência Direta</li> <li>■ Área Diretamente Afetada (ADA)</li> <li>■ Limite da Fazenda Itatiaia</li> <li>■ Área de Influência Indireta (All)</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 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.

## 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

### 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 13 km/h.



### 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.

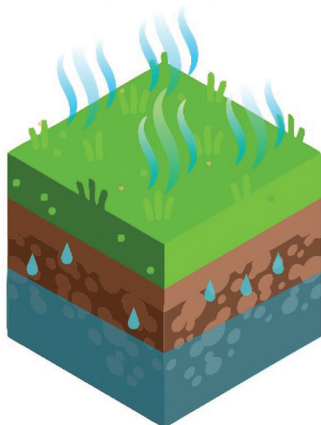
## Como é a qualidade do ar na região?

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 (SO<sub>2</sub>), Dióxido de Nitrogênio (NO<sub>2</sub>), Ozônio (O<sub>3</sub>) 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 n° 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.

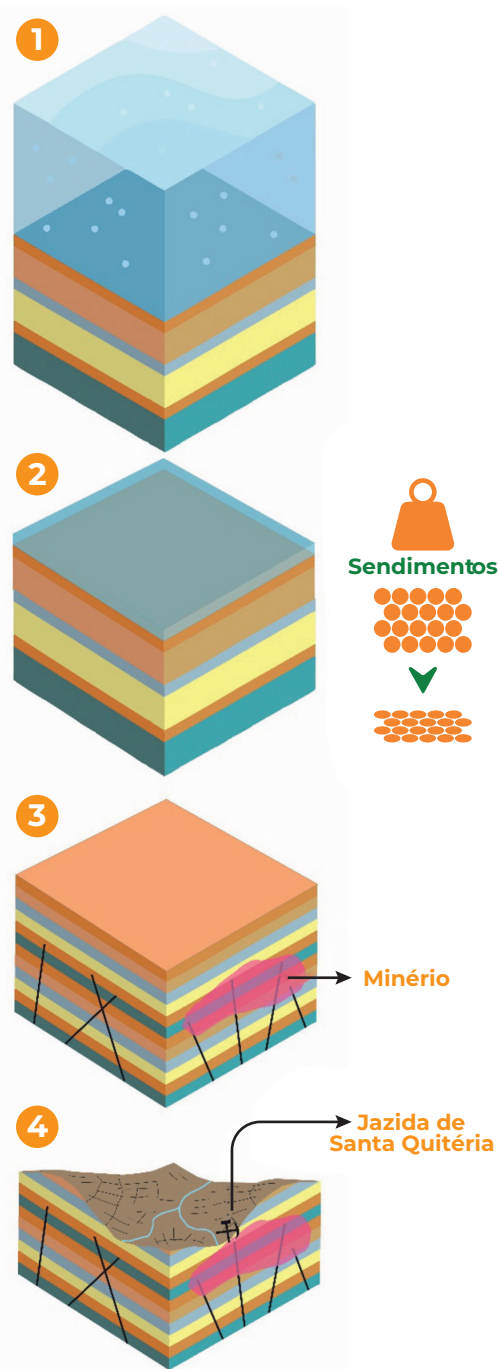
Com o passar dos anos, terremotos e outros eventos quebraram as rochas e formaram fraturas que deram origem a aquíferos. Além da água da chuva, outras provenientes do subsolo, quentes, ricas em sais e demais elementos químicos, como o urânio e o fosfato, escorreram pelas fraturas, resfriaram-se e as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



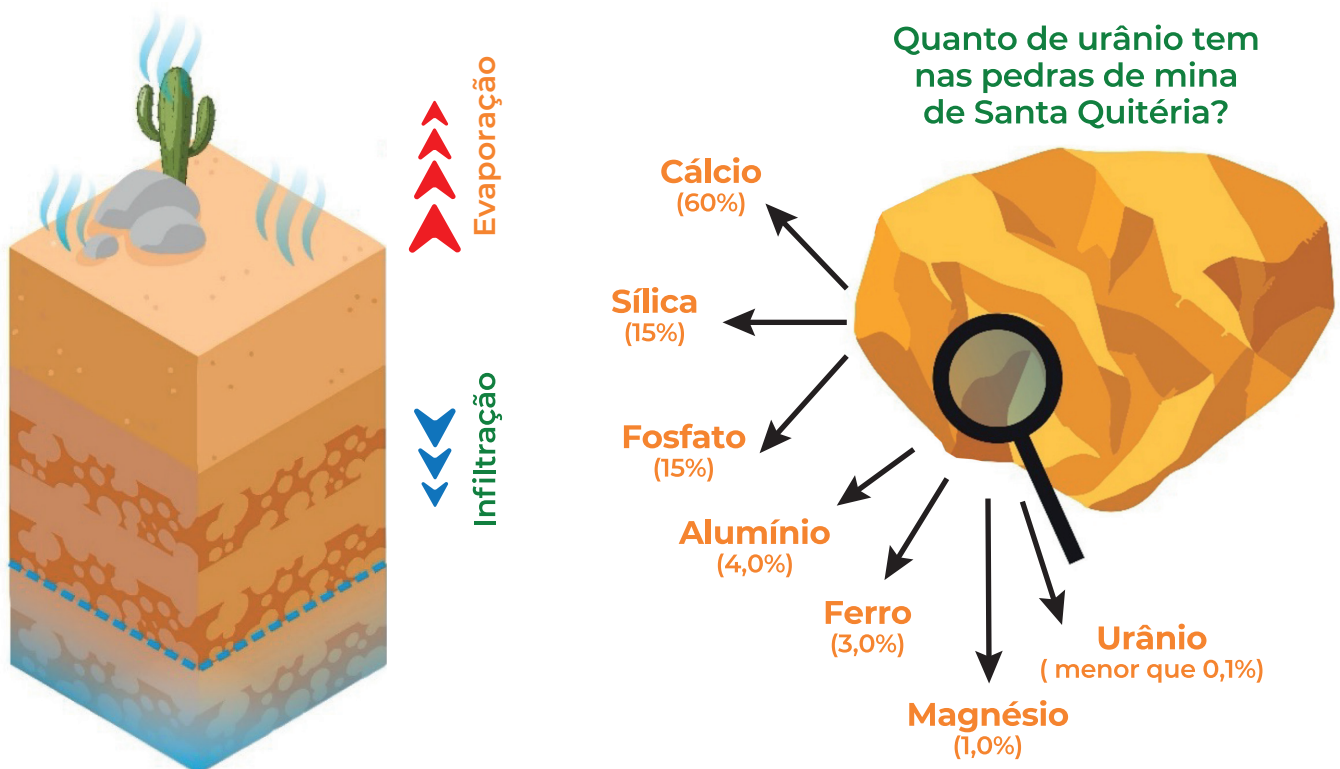
Quartzito: são rochas formadas por sedimentos arenosos utilizadas para pavimentação de ruas e estradas ou para extração de areia.

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.

## 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.



## Geomorfologia e relevo na região do projeto

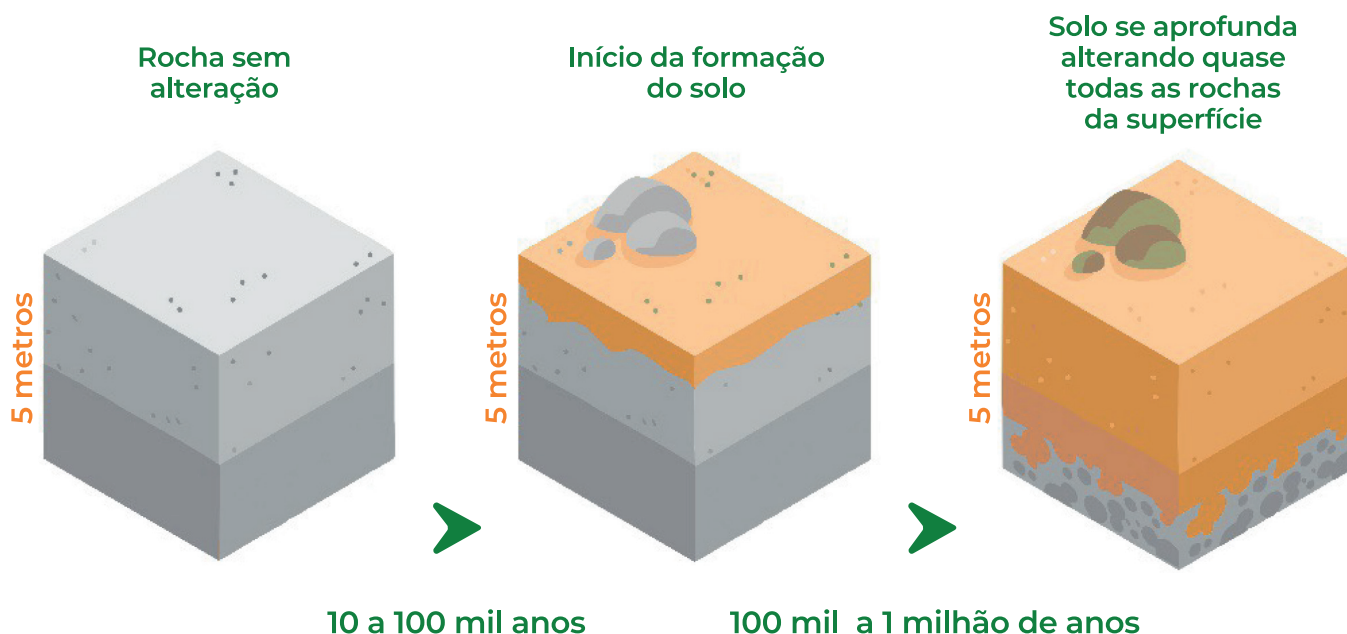
Geomorfologia é o estudo das forma do relevo tanto na suas composições atual quanto em seu processo geológico e histórico de formação e transformação. Atualmente, as áreas mais altas ficam nas Serras (do Céu, Cacimbas, Mata Fome e Laranjeiras) e outros morros isolados (Serrote da Igreja e a própria jazida). 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 na região do projeto

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 salobras 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.

## 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.

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.

### 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 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 Caramutim (Quixaba), o da Laís e o do João Silva Guerra.

O açude do riacho Caramutim 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.

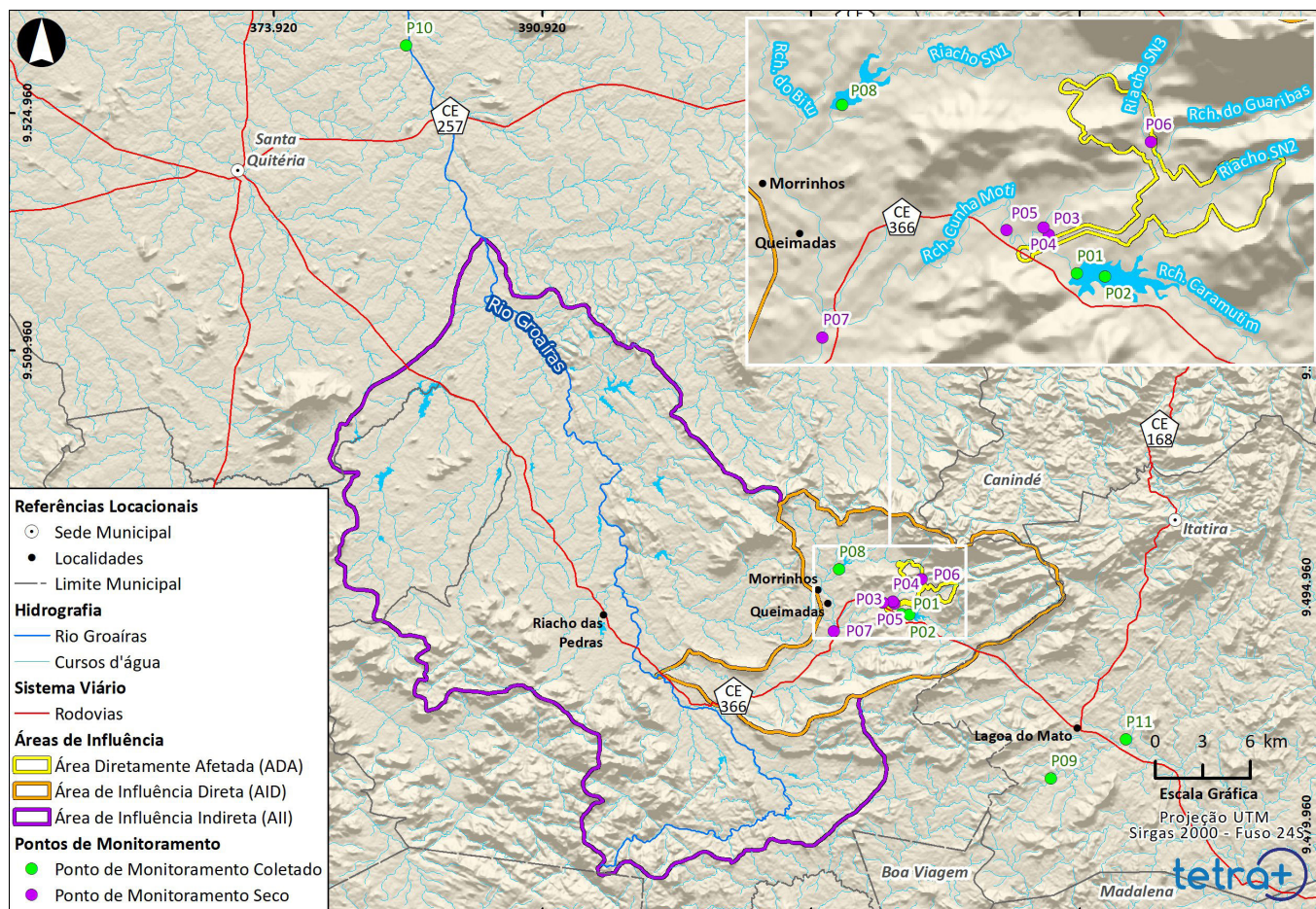
Assim, de maneira geral, os açudes têm água de qualidade, mas com indícios de matéria orgânica advinda das atividades do entorno e de materiais presentes nos solos e rochas naturais da região.



Açude Edson Queiroz



Açude da Laís



Pontos de amostragem de água superficial

## 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.

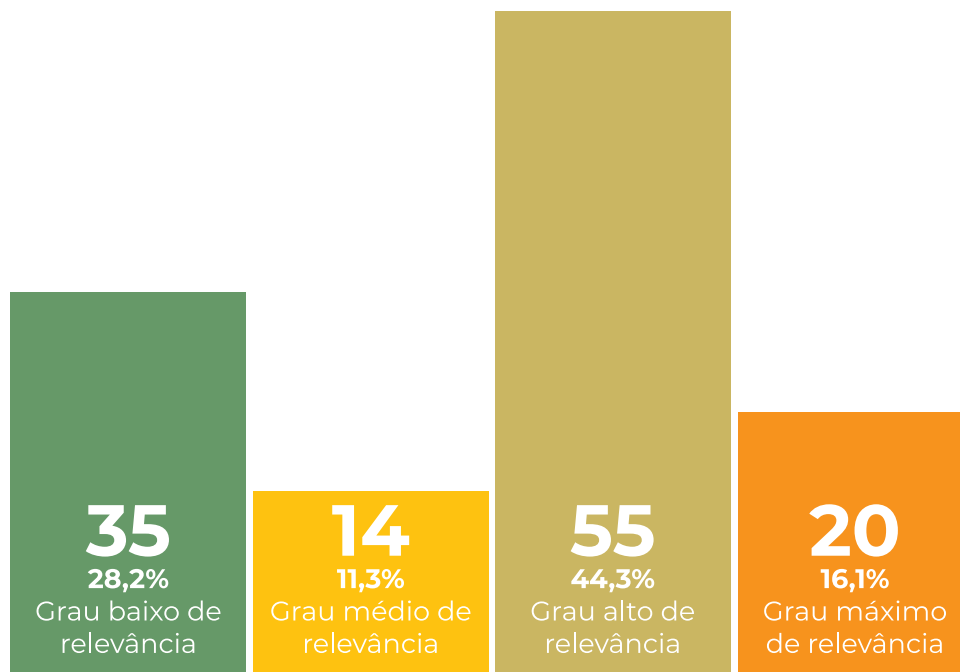
Ao todo, 124 cavidades naturais subterrâneas foram encontradas e, dessas, 34 apresentam desenvolvimento linear inferior à 5 m, ou seja, são cavernas muito pequenas. Apenas sete cavidades possuem projeção horizontal superior a 50 m, sendo a cavidade S-03 a maior delas, com 102,4 m.

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.

## Cavidades



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 protetivas 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, principalmente aquelas classificadas como de máxima relevância. 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

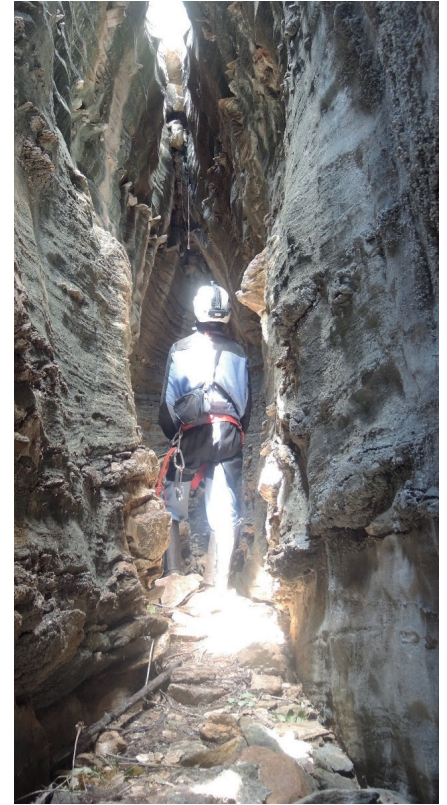
a impactos de ordem irreversível, ou seja, serão suprimidas. O requerimento de supressão de cavernas (quatro de baixa relevância e uma de média) é possibilitado pelo Decreto Federal n.º 10.935/2022. Para os demais impactos potenciais, classificados como reversíveis, é possível a aplicação de controles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

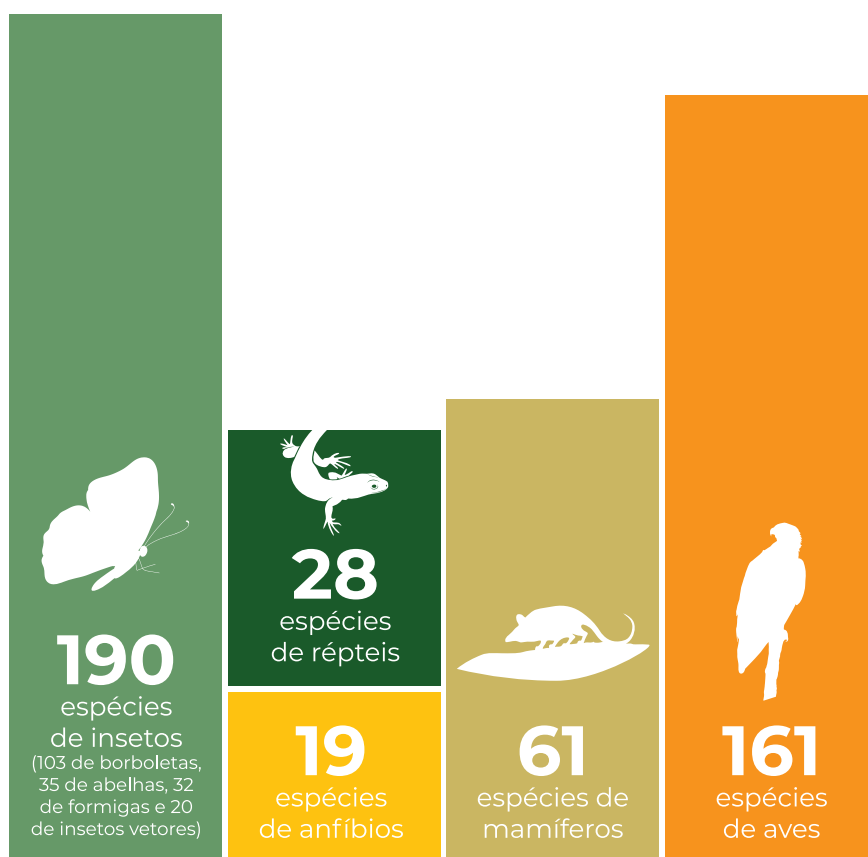
## Meio biótico

### Os animais da região – Ecossistema terrestre

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 no pico da estação chuvosa, em abril e maio de 2023. Os resultados obtidos foram os seguintes:

## Ecossistema terrestre



### 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.

Há ainda os mamíferos voadores, que são os morcegos.



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

Na área do Projeto foram registradas 24 espécies (sendo três não identificadas até nível específico) de mamíferos terrestres. Grande parte desses mamíferos 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 (*Dasyops 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.

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*.

Os quadros a seguir apresentam informações adicionais sobre os mamíferos na área de influência do PSQ:

| MAMÍFEROS TERRESTRES                     |                      |                                   |
|------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|
| ESPÉCIES LISTADAS NOS APÊNDICES DA CITES |                      |                                   |
| Nome científico                          | Nome Popular         | Classificação                     |
| <i>Cerdocyon thous</i>                   | raposinha            | Apêndice II                       |
| <i>Leopardus emiliae</i>                 | gato-do-mato-pequeno | Apêndice I                        |
| <i>Puma concolor</i>                     | onça-parda           | Apêndice II                       |
| <i>Puma yagouaroundi</i>                 | gato-mourisco        | Apêndice II                       |
| <i>Sapajus libininosus</i>               | macaco-prego         | Apêndice II                       |
| ESPÉCIES AMEAÇADAS                       |                      |                                   |
| Nome científico                          | Nome Popular         | Classificação                     |
| <i>Kerodon rupestris</i>                 | mocó                 | Vulnerável (MMA)                  |
| <i>Leopardus emiliae</i>                 | gato-maracajá        | Em perigo (MMA)/Vulnerável (IUCN) |
| <i>Puma concolor</i>                     | onça-parda           | Vulnerável (MMA)                  |
| <i>Herpailurus yagouaroundi</i>          | gato-mourisco        | Vulnerável (MMA)                  |
| <i>Sapajus libininosus</i>               | macaco-prego         | Quase ameaçada (IUCN e MMA)       |
| ESPÉCIES ENDÊMICAS                       |                      |                                   |
| Nome científico                          | Nome Popular         | Classificação                     |
| <i>Kerodon rupestris</i>                 | mocó                 | Caatinga                          |
| <i>Galea spixi</i>                       | preá                 | Caatinga                          |
| ESPÉCIES BIOINDICADORAS                  |                      |                                   |
| Nome científico                          | Nome Popular         | Classificação                     |
| <i>Leopardus emiliae</i>                 | gato-maracajá        | topo de cadeia                    |
| <i>Puma concolor</i>                     | onça-parda           | topo de cadeia                    |
| <i>Herpailurus yagouaroundi</i>          | gato-mourisco        | topo de cadeia                    |
| ESPÉCIES DISPERSORAS                     |                      |                                   |
| Nome científico                          | Nome Popular         | Classificação                     |
| <i>Mazama gouazoubira</i>                | veado-catingueiro    | sementes                          |
| <i>Pecari tajacu</i>                     | caititu              | sementes                          |

| ESPÉCIES CINEGÉTICAS/XERIMBABOS |                        |                                                                                                                           |
|---------------------------------|------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nome científico                 | Nome Popular           | Classificação                                                                                                             |
| <i>Didelphis albiventris</i>    | timbu                  | caça                                                                                                                      |
| <i>Dasyopus novemcinctus</i>    | tatu-verdadeiro        | caça/domesticação                                                                                                         |
| <i>Dasyopus septemcinctus</i>   | tatu-china             | caça/domesticação                                                                                                         |
| <i>Euphractus sexcinctus</i>    | tatu-peba              | caça/domesticação                                                                                                         |
| <i>Tolypeutes tricinctus</i>    | tatu-bola              | caça/domesticação                                                                                                         |
| <i>Tamandua tetradactyla</i>    | tamanduá-mirim         | caça/domesticação                                                                                                         |
| <i>Sapajus libidinosus</i>      | macaco-prego           | caça/domesticação                                                                                                         |
| <i>Callithrix jacchus</i>       | sagui-de-tufo-branco   | caça/domesticação                                                                                                         |
| <i>Leopardus emiliae</i>        | gato-maracajá          | caça/domesticação                                                                                                         |
| <i>Puma concolor</i>            | onça-parda             | caça/domesticação                                                                                                         |
| <i>Herpailurus yagouaroundi</i> | jaguarondi             | caça/domesticação                                                                                                         |
| <i>Cerdocyon thous</i>          | raposinha              | caça/domesticação                                                                                                         |
| <i>Conepatus amazonicus</i>     | ticaca                 | caça/domesticação                                                                                                         |
| <i>Procyon cancrivorus</i>      | mão-pelada             | caça/domesticação                                                                                                         |
| <i>Subulo gouazoubira</i>       | veado-catingueiro      | caça/domesticação                                                                                                         |
| <i>Dicotyles tajacu</i>         | cateto                 | caça                                                                                                                      |
| <i>Galea spixi</i>              | preá                   | caça/domesticação                                                                                                         |
| <i>Kerodon rupestris</i>        | mocó                   | caça                                                                                                                      |
| <i>Thrichomys laurentius</i>    | punaré                 | caça                                                                                                                      |
| ESPÉCIES EXÓTICAS/DOMÉSTICAS    |                        |                                                                                                                           |
| Nome científico                 | Nome Popular           | Classificação                                                                                                             |
| <i>Canis lupus familiaris</i>   | cão-doméstico          | exótica e doméstica                                                                                                       |
| <i>Felis silvestris catus</i>   | gato-doméstico         | exótica e doméstica                                                                                                       |
| <i>Bos taurus</i>               | gado-bovino-doméstico  | exótica e doméstica                                                                                                       |
| <i>Equus africanus asinus</i>   | asno-selvagem-africano | exótica e doméstica                                                                                                       |
| <i>Capra aegagrus hircus</i>    | cabra                  | exótica e doméstica                                                                                                       |
| ESPÉCIES DE INTERESSE MÉDICO    |                        |                                                                                                                           |
| Nome científico                 | Nome Popular           | Classificação                                                                                                             |
| <i>Canis lupus familiaris</i>   | cão-doméstico          | reservatórios da <i>Leishmania</i> sp. (Leishmaniose), <i>Trypanosoma cruzi</i> (chagas) e potencial transmissor de raiva |
| <i>Cerdocyon thous</i>          | raposinha              | reservatórios da <i>Leishmania</i> sp. (Leishmaniose), <i>Trypanosoma cruzi</i> (chagas) e potencial transmissor de raiva |
| <i>Dasyopus novemcinctus</i>    | tatu-verdadeiro        | reservatório de <i>Mycobacterium leprae</i> (hanseníase) e fase do <i>Trypanosoma cruzi</i> (chagas)                      |
| <i>Dasyopus septemcinctus</i>   | tatu-china             | reservatório de <i>Mycobacterium leprae</i> (hanseníase) e fase do <i>Trypanosoma cruzi</i> (chagas)                      |
| <i>Oligoryzomys sp.</i>         | -                      | reservatório de hantavírus                                                                                                |

| MAMÍFEROS VOADORES           |                         |                                |
|------------------------------|-------------------------|--------------------------------|
| ESPÉCIES AMEAÇADAS           |                         |                                |
| Nome científico              | Nome Popular            | Classificação                  |
| <i>Furipterus horrens</i>    | morcego                 | vulnerável (MMA)               |
| <i>Natalus macrourus</i>     | morcego-orelha-de-funil | vulnerável (MMA)               |
| ESPÉCIES NÃO DESCRITAS       |                         |                                |
| Nome científico              | Nome Popular            | Classificação                  |
| <i>Lonchophylla sp.*</i>     | -                       | -                              |
| ESPÉCIES RARAS               |                         |                                |
| Nome científico              | Nome Popular            | Classificação                  |
| <i>Promops centralis</i>     | morcego-narigudo-grande | sem registro oficial no Estado |
| ESPÉCIES DE INTERESSE MÉDICO |                         |                                |
| Nome científico              | Nome Popular            | Classificação                  |
| <i>Desmodus rotundus</i>     | morcego-vampiro         | potencial transmissor da raiva |
| <i>Diphylla ecaudata</i>     | morcego-vampiro         | potencial transmissor da raiva |

Legenda: \*ainda sob avaliação.



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



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



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 jibóia, *Boa constrictor*

O quadro a seguir apresenta informações adicionais sobre os répteis e anfíbios na área de influência do PSQ:

| RÉPTEIS E ANFÍBIOS                       |                               |               |
|------------------------------------------|-------------------------------|---------------|
| ESPÉCIES LISTADAS NOS APÊNDICES DA CITES |                               |               |
| Nome científico                          | Nome Popular                  | Classificação |
| <i>Boa constrictor</i>                   | jibóia                        | Apêndice II   |
| <i>Iguana iguana</i>                     | iguana-verde                  | Apêndice II   |
| <i>Salvatore merianae</i>                | teiú                          | Apêndice II   |
| ESPÉCIES ENDÊMICAS                       |                               |               |
| Nome científico                          | Nome Popular                  | Classificação |
| <i>Hemidactylus agrius</i>               | lagartixa-de-coleira-do-campo | Caatinga      |
| <i>Tropidurus semitaeniatus</i>          | calango-de-lajedo             | Caatinga      |
| <i>Vanzosaura multiscutata</i>           | lagarto-de-rabo-vermelho      | Caatinga      |
| <i>Boiruna sertaneja</i>                 | cobra-de-leite                | Caatinga      |
| <i>Epictia borapeliotes</i>              | cobra-chumbo                  | Caatinga      |

| ESPÉCIES CINEGÉTICAS/XERIMBABOS |              |               |
|---------------------------------|--------------|---------------|
| Nome científico                 | Nome Popular | Classificação |
| <i>Boa constrictor</i>          | jibóia       | domesticação  |
| <i>Corallus hostulanus</i>      | -            | domesticação  |
| <i>Iguana iguana</i>            | iguana-verde | domesticação  |
| <i>Salvatore merianae</i>       | teiú         | caça          |

| ESPÉCIES DE INTERESSE MÉDICO |                   |                   |
|------------------------------|-------------------|-------------------|
| Nome científico              | Nome Popular      | Classificação     |
| <i>Bothrops erythromelas</i> | jararaca-da-seca  | animal peçonhento |
| <i>Bothrops neuwiedii</i>    | jararaca-cruzeira | animal peçonhento |
| <i>Crotalus durissus</i>     | casavel           | animal peçonhento |
| <i>Micrurus ibiboboca</i>    | cobra-coral       | animal peçonhento |
| <i>Micrurus lemniscatus</i>  | cobra-coral       | animal peçonhento |

## 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.

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.



Espécime de gavião-cabloco, *Heterospizias meridionalis*

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*), corrupeirão (*Icterus jamacaii*), asa-de-telha-pálido (*Agelaioides fringillarius*), cardeal-do-nordeste (*Paroaria dominicana*), tiê-caburé (*Compsothraupis loricata*) e golinho (*Sporophila albogularis*).



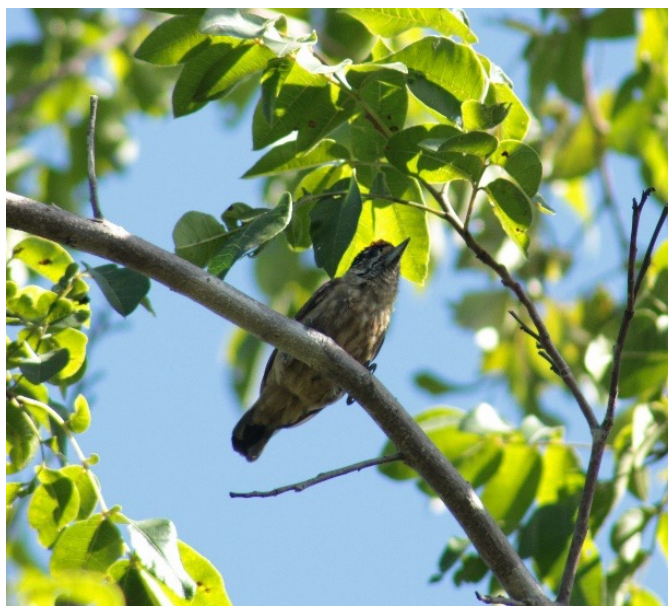
*Sporophila albogularis* (golinho)



Cardeal-do-nordeste



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



Picapauzinho-da-caatinga (*Picumnus limae*)

O quadro a seguir apresenta informações adicionais sobre as aves na área de influência do PSQ:

| AVES                                     |                              |                                      |
|------------------------------------------|------------------------------|--------------------------------------|
| ESPÉCIES LISTADAS NOS APÊNDICES DA CITES |                              |                                      |
| Nome científico                          | Nome Popular                 | Classificação                        |
| <i>Megascops choliba</i>                 | corujinha-do-mato            | Apêndice II                          |
| <i>Glaucidium brasilianum</i>            | caburé                       | Apêndice II                          |
| <i>Athene cunicularia</i>                | coruja-buraqueira            | Apêndice II                          |
| <i>Aegolius harrisii</i>                 | caburé-acanelada             | Apêndice II                          |
| <i>Anopetia gounellei</i>                | rabo-branco-de-cauda-larga   | Apêndice II                          |
| <i>Eupetomena macroura</i>               | beija-flor-tesoura           | Apêndice II                          |
| <i>Chrysolampis mosquitus</i>            | beija-flor-vermelho          | Apêndice II                          |
| <i>Chlorostilbon lucidus</i>             | besourinho-de-bico-vermelho  | Apêndice II                          |
| <i>Chiomesa fimbriata</i>                | beija-flor-de-garganta-verde | Apêndice II                          |
| <i>Heliomaster squamosus</i>             | bico-reto-de-banda-branca    | Apêndice II                          |
| <i>Caracara plancus</i>                  | carcará                      | Apêndice II                          |
| <i>Herpetotheres cachinnans</i>          | acauã                        | Apêndice II                          |
| <i>Falco femoralis</i>                   | falcão-de-coleira            | Apêndice II                          |
| <i>Primolius maracana</i>                | maracanã                     | Apêndice I                           |
| <i>Eupsittula cactorum</i>               | periquito-da-caatinga        | Apêndice II                          |
| <i>Forpus xanthopterygius</i>            | tuim                         | Apêndice II                          |
| ESPÉCIES AMEAÇADAS                       |                              |                                      |
| Nome científico                          | Nome Popular                 | Classificação                        |
| <i>Penelope jacucaca</i>                 | jacucaca                     | vulnerável (IUCN, MMA e CE)          |
| <i>Xiphocolaptes falcirostris</i>        | arapaçu-do-nordeste          | vulnerável (IUCN, MMA e CE)          |
| <i>Primolius maracana</i>                | maracanã                     | quase ameaçada (MMA); em perigo (CE) |
| <i>Sporophila bouvreuil</i>              | caboclinho                   | vulnerável (CE)                      |
| <i>Leptotila rufaxilla</i>               | juriti-de-testa-branca       | vulnerável (CE)                      |
| ESPÉCIES BIOINDICADORAS                  |                              |                                      |
| Nome científico                          | Nome Popular                 | Classificação                        |
| <i>Columbina picui</i>                   | rolinha-picui                | qualidade do habitat                 |
| <i>Zenaida auriculata</i>                | avoante                      | qualidade do habitat                 |
| <i>Paroaria dominicana</i>               | cardeal-do-nordeste          | qualidade do habitat                 |
| <i>Leptotila verreauxi</i>               | juriti-pupu                  | qualidade do habitat                 |
| <i>Eupsittula cactorum</i>               | periquito-da-caatinga        | qualidade do habitat                 |
| <i>Cyanocorax cyanopogon</i>             | gralha-cancã                 | qualidade do habitat                 |
| <i>Cyanoloxia brissonii</i>              | azulão                       | qualidade do habitat                 |
| <i>Penelope jacucaca</i>                 | jacucaca                     | qualidade do habitat                 |
| <i>Primolius maracana</i>                | maracanã-verdadeira          | qualidade do habitat                 |

## ESPÉCIES CINEGÉTICAS/XERIMBABOS

| Nome científico                     | Nome Popular           | Classificação |
|-------------------------------------|------------------------|---------------|
| <i>Crypturellus parvirostris</i>    | inhambu-chororó        | caça          |
| <i>Crypturellus tataupa</i>         | inhambu-chintã         | caça          |
| <i>Nothura maculosa</i>             | codorna-amarela        | caça          |
| <i>Columbina minuta</i>             | rolinha-de-asa-canela  | caça          |
| <i>Columbina passerina</i>          | rolinha-cinzenta       | caça          |
| <i>Columbina picui</i>              | rolinha-picuí          | caça          |
| <i>Columbina squammata</i>          | fogo-apagou            | caça          |
| <i>Columbina talpacoti</i>          | rolinha                | caça          |
| <i>Leptotila rufaxilla</i>          | juriti-de-testa-branca | caça          |
| <i>Leptotila verreauxi</i>          | juriti-pupu            | caça          |
| <i>Patagioenas picazuro</i>         | asa-branca             | caça          |
| <i>Zenaida auriculata</i>           | avoante                | caça          |
| <i>Dendrocygna viduata</i>          | Irerê                  | caça          |
| <i>Amazonetta brasiliensis</i>      | marreca-ananaí         | caça          |
| <i>Sporophila nigricollis</i>       | baiano                 | domesticação  |
| <i>Sporophila albogularis</i>       | golinho                | domesticação  |
| <i>Sporophila bouvreuil</i>         | caboclinho             | domesticação  |
| <i>Cyanoloxia brissonii</i>         | azulão                 | domesticação  |
| <i>Euphonia chlorotica</i>          | fim-fim                | domesticação  |
| <i>Paroaria dominicana</i>          | cardeal-do-nordeste    | domesticação  |
| <i>Thraupis sayaca</i>              | sanhaço-cinzento       | domesticação  |
| <i>Sicalis luteola</i>              | tipio                  | domesticação  |
| <i>Volatinia jacarina</i>           | tiziu                  | domesticação  |
| <i>Coryphospingus pileatus</i>      | tico-tico-rei-cinza    | domesticação  |
| <i>Coereba flaveola</i>             | cambacica              | domesticação  |
| <i>Icterus pyrrhopterus</i>         | encontro               | domesticação  |
| <i>Icterus jamacaii</i>             | corrupião              | domesticação  |
| <i>Gnorimopsar chopi</i>            | pássaro-preto          | domesticação  |
| <i>Turdus amaurochalinus</i>        | sabiá-poca             | domesticação  |
| <i>Zonotrichia capensis</i>         | tico-tico              | domesticação  |
| <i>Cyanocorax cyanopogon</i>        | gralha-cancã           | domesticação  |
| <i>Troglodytes musculus Naumann</i> | corruíra               | domesticação  |
| <i>Primolius maracana</i>           | maracanã               | domesticação  |
| <i>Eupsittula cactorum</i>          | periquito-da-caatinga  | domesticação  |
| <i>Forpus xanthopterygius</i>       | tuim                   | domesticação  |

## ESPÉCIES ENDÊMICAS

| Nome científico                   | Nome Popular               | Classificação |
|-----------------------------------|----------------------------|---------------|
| <i>Agelaioides fringillarius</i>  | asa-de-telha-pálido        | Caatinga      |
| <i>Anopetia gounellei</i>         | rabo-branco-de-cauda-larga | Caatinga      |
| <i>Compsothraupis loricata</i>    | tiê-caburé                 | Caatinga      |
| <i>Eupsittula cactorum</i>        | periquito-da-caatinga      | Caatinga      |
| <i>Icterus jamacaii</i>           | corrupião                  | Caatinga      |
| <i>Nyctidromus hirundinaceus</i>  | bacurauzinho-da-caatinga   | Caatinga      |
| <i>Paroaria dominicana</i>        | cardeal-do-nordeste        | Caatinga      |
| <i>Penelope jacucaca</i>          | jacucaca                   | Caatinga      |
| <i>Picumnus limae</i>             | picapauzinho-da-caatinga   | Caatinga      |
| <i>Pseudoseisura cristata</i>     | casaca-de-couro            | Caatinga      |
| <i>Sporophila albogularis</i>     | golinha                    | Caatinga      |
| <i>Thamnophilus capistratus</i>   | choca-barrada-do-nordeste  | Caatinga      |
| <i>Xiphocolaptes falcirostris</i> | arapaçu-do-nordeste        | Caatinga      |

## ESPÉCIES EXÓTICAS/DOMÉSTICAS

| Nome científico                   | Nome Popular                  | Classificação        |
|-----------------------------------|-------------------------------|----------------------|
| <i>Gallus gallus</i>              | galinha-doméstica             | exótica e doméstica  |
| <i>Numida meleagris</i>           | galinha-de-angola             | exótica e doméstica  |
| <i>Passer domesticus</i>          | pardal                        | exótica              |
| <i>Espécies migratórias</i>       | periquito-da-caatinga         | Caatinga             |
| <i>Nome científico</i>            | <i>Nome Popular</i>           | <i>Classificação</i> |
| <i>Tringa solitaria</i>           | maçarico-solitário            | migratória           |
| <i>Chaetura meridionalis</i>      | andorinhão-do-temporal        | migratória           |
| <i>Elaenia chilensis</i>          | guaracava-de-crista-branca    | migratória           |
| <i>Hydropsalis parvula</i>        | bacurau-chintã                | migratória parcial   |
| <i>Pachyramphus polychopterus</i> | caneleiro-preto               | migratória parcial   |
| <i>Pachyramphus validus</i>       | caneleiro-dechapéu-preto      | migratória parcial   |
| <i>Elaenia spectabilis</i>        | guaracava-grande              | migratória parcial   |
| <i>Myiopagis viridicata</i>       | guaracava-decrista-alaranjada | migratória parcial   |
| <i>Casiornis fuscus</i>           | caneleiro-enxofre             | migratória parcial   |
| <i>Pitangus sulphuratus</i>       | bem-te-vi                     | migratória parcial   |
| <i>Myiodynastes maculatus</i>     | bem-te-vi-rajado              | migratória parcial   |
| <i>Tyrannus melancholicus</i>     | suiriri                       | migratória parcial   |
| <i>Myiophobus fasciatus</i>       | filipe                        | migratória parcial   |
| <i>Empidonomus varius</i>         | peitica                       | migratória parcial   |
| <i>Fluvicola albiventer</i>       | lavadeira-de-cara-branca      | migratória parcial   |
| <i>Sublegatus modestus</i>        | guaracava-modesta             | migratória parcial   |
| <i>Vireo chivi</i>                | juruvicara                    | migratória parcial   |
| <i>Progne tapera</i>              | andorinha-do-campo            | migratória parcial   |
| <i>Turdus amaurochalinus</i>      | sabiá-poca                    | migratória parcial   |
| <i>Sporophila bouvreuil</i>       | caboclinho                    | migratória parcial   |

## 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*

O quadro a seguir apresenta informações adicionais sobre as borboletas na área de influência do PSQ:

| BORBOLETAS                       |                                 |                      |
|----------------------------------|---------------------------------|----------------------|
| ESPÉCIES BIOINDICADORAS          |                                 |                      |
| Nome científico                  | Nome Popular                    | Classificação        |
| <i>Biblis hyperia</i>            | borboleta-aro-vermelho          | qualidade do habitat |
| <i>Callicore sorana</i>          | borboleta-80                    | qualidade do habitat |
| <i>Eunica macris</i>             | -                               | qualidade do habitat |
| <i>Eunica tatila</i>             | borboleta-sombria-de-asas-roxas | qualidade do habitat |
| <i>Fountainea glycerium</i>      | -                               | qualidade do habitat |
| <i>Fountainea halice moretta</i> | -                               | qualidade do habitat |
| <i>Hamadryas amphinome</i>       | estaladeira                     | qualidade do habitat |
| <i>Hamadryas februa</i>          | estaladeira-cinzenta            | qualidade do habitat |
| <i>Hamadryas feronia</i>         | estaladeira                     | qualidade do habitat |
| <i>Historis acheronta</i>        | -                               | qualidade do habitat |
| <i>Hypna clytemnestra</i>        | boeboleta-marmorizada           | qualidade do habitat |
| <i>Opsiphanes invirae</i>        | lagarta-verde-das-palmeiras     | qualidade do habitat |
| <i>Pharneuptychia sp.</i>        | -                               | qualidade do habitat |
| <i>Prepona laertes</i>           | borboleta-prepona               | qualidade do habitat |
| <i>Taygetis laches</i>           | -                               | qualidade do habitat |
| ESPÉCIES ENDÊMICAS               |                                 |                      |
| Nome científico                  | Nome Popular                    | Classificação        |
| <i>Fountainea halice moretta</i> | -                               | Caatinga             |
| <i>Hypna clytemnestra</i>        | boeboleta-marmorizada           | Caatinga             |

## 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.

O quadro a seguir apresenta informações adicionais sobre as abelhas na área de influência do PSQ:

| ABELHAS                      |                  |                      |
|------------------------------|------------------|----------------------|
| ESPÉCIES BIOINDICADORAS      |                  |                      |
| Nome científico              | Nome Popular     | Classificação        |
| <i>Euglossa fimbriata</i>    | abelha-dorquídea | qualidade do habitat |
| <i>Eufriesea auriceps</i>    | abelha-dorquídea | qualidade do habitat |
| <i>Trigona spinipes</i>      | arapuá           | qualidade do habitat |
| <i>Trigona fuscipennis</i>   | sanharó          | qualidade do habitat |
| <i>Plebeia flavocincta</i>   | jati             | qualidade do habitat |
| <i>Lestrimelitta tropica</i> | abelha-limão     | qualidade do habitat |
| <i>Partamona cupira</i>      | cupira           | qualidade do habitat |
| <i>Frieseomelitta sp.</i>    | -                | qualidade do habitat |
| <i>Trigonisca intermedia</i> | -                | qualidade do habitat |
| <i>Trigonisca pediculana</i> | -                | qualidade do habitat |
| ESPÉCIES EXÓTICAS            |                  |                      |
| Nome científico              | Nome Popular     | Classificação        |
| <i>Apis mellifera</i>        | abelha-europeia  | exótica invasora     |
| ESPÉCIES DE INTERESSE MÉDICO |                  |                      |
| Nome científico              | Nome Popular     | Classificação        |
| <i>Apis mellifera</i>        | abelha-europeia  | exótica invasora     |

## 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*

O quadro a seguir apresenta informações adicionais sobre as formigas na área de influência do PSQ:

| FORMIGAS                                        |              |                                           |
|-------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------|
| ESPÉCIES BIOINDICADORAS                         |              |                                           |
| Nome científico                                 | Nome Popular | Classificação                             |
| <i>Nylanderia sp.</i>                           | -            | perturbação ambiental                     |
| <i>Acromyrmex sp.</i>                           | -            | perturbação ambiental                     |
| <i>Acromyrmex aspersus</i>                      | -            | perturbação ambiental                     |
| <i>Acromyrmex rugosus</i>                       | -            | perturbação ambiental                     |
| <i>Solenopsis sp.</i>                           | -            | perturbação ambiental                     |
| <i>Gnamptogenys tortuolosa</i>                  | -            | qualidade do habitat                      |
| <i>Gnamptogenys sp.</i>                         | -            | qualidade do habitat                      |
| ESPÉCIES DE IMPORTÂNCIA ECONÔMICA               |              |                                           |
| Nome científico                                 | Nome Popular | Classificação                             |
| <i>Tapinoma sp.</i>                             | -            | nidificam no interior de residências      |
| <i>Camponotus atriceps</i>                      | -            | nidificam no interior de residências      |
| <i>Camponotus crassus</i>                       | -            | nidificam no interior de residências      |
| <i>Camponotus mus</i>                           | -            | nidificam no interior de residências      |
| <i>Camponotus sp.</i>                           | -            | nidificam no interior de residências      |
| <i>Nylanderia sp.</i>                           | -            | nidificam no interior de residências      |
| <i>Acromyrmex aspersus</i>                      | -            | perturbação ambiental                     |
| <i>Acromyrmex rugosus</i>                       | -            | perturbação ambiental                     |
| <i>Acromyrmex sp.</i>                           | -            | cortam as plantas                         |
| <i>Crematogaster sp.</i>                        | -            | nidificam no interior de residências      |
| <i>Cyphomyrmex sp.</i>                          | -            | nidificam no interior de residências      |
| <i>Pheidole sp.</i>                             | -            | nidificam no interior de residências      |
| <i>Solenopsis sp.</i>                           | -            | nidificam no interior de residências      |
| ESPÉCIES INVASORAS/ALTA CAPACIDADE DE DISPERSÃO |              |                                           |
| Nome científico                                 | Nome Popular | Classificação                             |
| <i>Pheidole sp.</i>                             | -            | invasora com alta capacidade de dispersão |
| <i>Solenopsis sp.</i>                           | -            | alta capacidade de dispersão              |
| <i>Nylanderia sp.</i>                           | -            | alta capacidade de dispersão              |

## **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**

Nove espécies de mosquitos dessa família foram registradas em campo, além de outras quatro espécies identificadas a nível de gênero. 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**

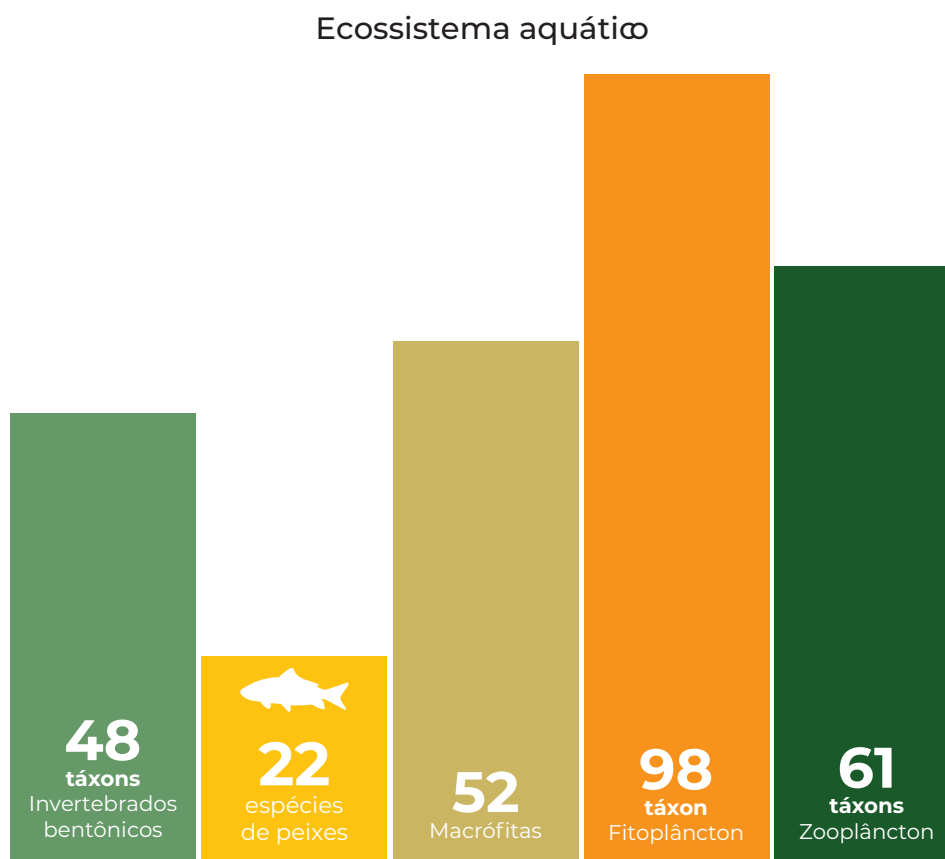
São pequenos insetos responsáveis pela transmissão de doenças aos humanos e animais. Foram encontradas sete espécies na área de estudo, inclusive *Lutzomyia longipalpis*, amplamente distribuída no Brasil. Essa espécie é transmissora de leishmaniose visceral (doença popularmente conhecida como “calazar”)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

### **Triatomíneos - barbeiros**

São os principais vetores da Doença de Chagas. Esses organismos não foram encontrados em campo, embora existam relatos dos residentes que apontem sua presença de forma esporádica, oriunda das matas próximas.

## Ecosistema aquático

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 10 pontos de coleta, sendo cinco em riachos e cinco 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 Caramutim (Quixaba), o da Laís e o do João Silva Guerra. O açude do riacho Caramutim foi avaliado em dois pontos amostrais, um junto à barragem e outro na área de remanso do reservatório. Os locais previstos para coleta foram vistoriados e fotografados em todas as campanhas.



Açude do riacho Caramutim (remanso)



Açude do riacho da Gangorra



Riacho Cunha-Moti



Riacho das Guaribas

## 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.

Entre os invertebrados bentônicos, as larvas de insetos da família Chironomidae foram dominantes na maior parte dos ambientes analisados, seguidos de anelídeos e moluscos (gastrópodes). Todos esses conseguem sobreviver em águas poluídas e em ambientes com baixas concentrações de oxigênio dissolvido. Contudo, mesmo que em menor número, também foram registrados representantes de famílias semitolerantes e alguns que geralmente estão associados a ambientes com melhor qualidade ambiental, como os insetos dos grupos Ephemeroptera, Trichoptera e Odonata, especialmente no açude do riacho Caramutim (popularmente conhecido como Quixaba).

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)

O quadro a seguir apresenta informações adicionais sobre os invertebrados bentônicos na área de influência do PSQ:

| INVERTEBRADOS BENTÔNICOS       |              |                                  |
|--------------------------------|--------------|----------------------------------|
| ESPÉCIES BIOINDICADORAS        |              |                                  |
| Nome científico                | Nome Popular | Classificação                    |
| <i>Família Chironomidae</i>    | -            | qualidade do habitat/perturbação |
| <i>Família Ceratopogonidae</i> | -            | qualidade do habitat/perturbação |
| <i>Ordem Ephemeroptera</i>     | -            | qualidade do habitat/perturbação |
| <i>Ordem Trichoptera</i>       | -            | qualidade do habitat/perturbação |
| <i>Ordem Odonata</i>           | -            | qualidade do habitat/perturbação |
| <i>Família Glossiphoniidae</i> | -            | qualidade do habitat/perturbação |
| <i>Família Naididae</i>        | -            | qualidade do habitat/perturbação |
| <i>Família Tubificidae</i>     | -            | qualidade do habitat/perturbação |
| <i>Família Planorbidae</i>     | -            | qualidade do habitat/perturbação |

## 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.

Do conjunto de macrófitas identificadas na rede amostral, a maioria dos táxons (81%) é considerada infestante ou daninha, contudo a maioria das espécies observadas 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. Seis espécies de peixes registradas têm interesse por parte da população ribeirinha: “tilápia” (*Oreochromis niloticus*), “tucunaré” (*Cichla ocellaris*), “curimatã” (*Prochilodus brevis*), “piauí” (*Leporinus piauí*), “traíra” (*Hoplias malabaricus*) e a “sardinha” (*Triportheus signatus*). Essas espécies são utilizadas como fonte de proteína na alimentação humana.



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

O quadro a seguir apresenta informações adicionais sobre os peixes na área de influência do PSQ:

| PEIXES                        |              |                     |
|-------------------------------|--------------|---------------------|
| ESPÉCIES BIOINDICADORAS       |              |                     |
| Nome científico               | Nome Popular | Classificação       |
| <i>Oreochromis niloticusi</i> | tilápia      | qualidade ambiental |
| <i>Poecilia vivipara</i>      | barrigudinho | qualidade ambiental |

## 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

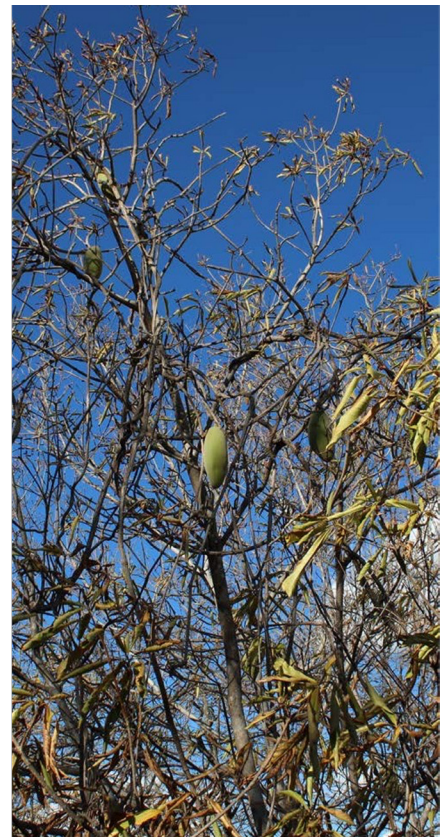
**Fitofisionomias:** é como são diferenciados os tipos de vegetação de um determinado bioma, levando em consideração características como a altura das plantas, as espécies presentes, se há muitas plantas e por isso são fechadas ou se há menos e por isso são mais abertas.

**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 contínua, 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 (ARCADIS, 2014). Para o presente Estudo de Impacto Ambiental, foram feitos mais dois estudos na área, em 2020 e 2021, nos quais foram registradas 39 famílias e 99 espécies. 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 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 (UICN). 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.

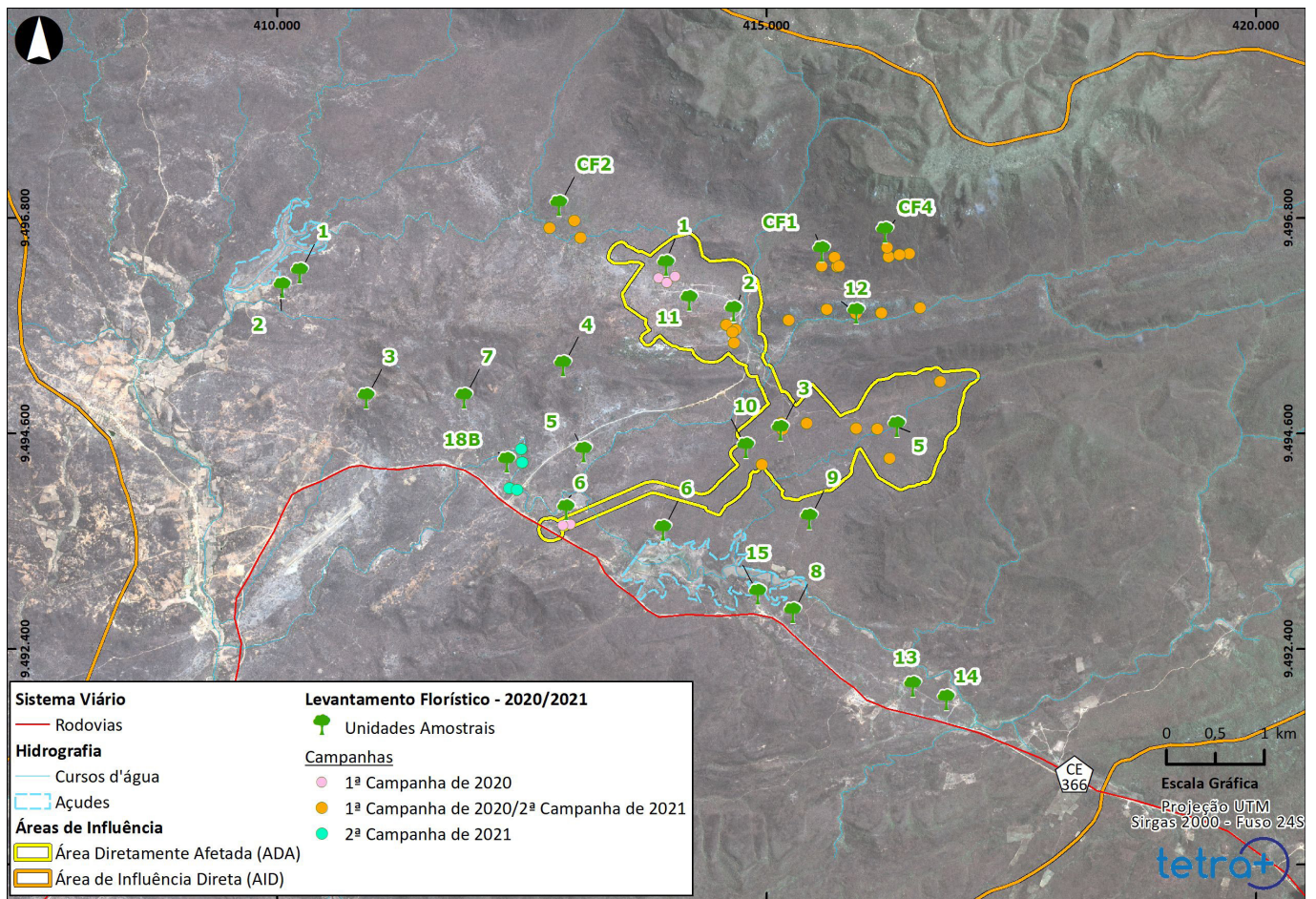
Também foram encontradas espécies de importância extrativista como a Carnaúba cujas folhas, o caule, o talo, a fibra, o fruto e as raízes são utilizadas na fabricação de diversos produtos artesanais e industriais e a Imburana, cuja madeira é utilizada para a construção.

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

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.



Pontos Amostrais de Flora

Para fazer o levantamento fitossociológico foram delimitadas 24 áreas de 10 m x 20 m (200m<sup>2</sup>) 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:

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

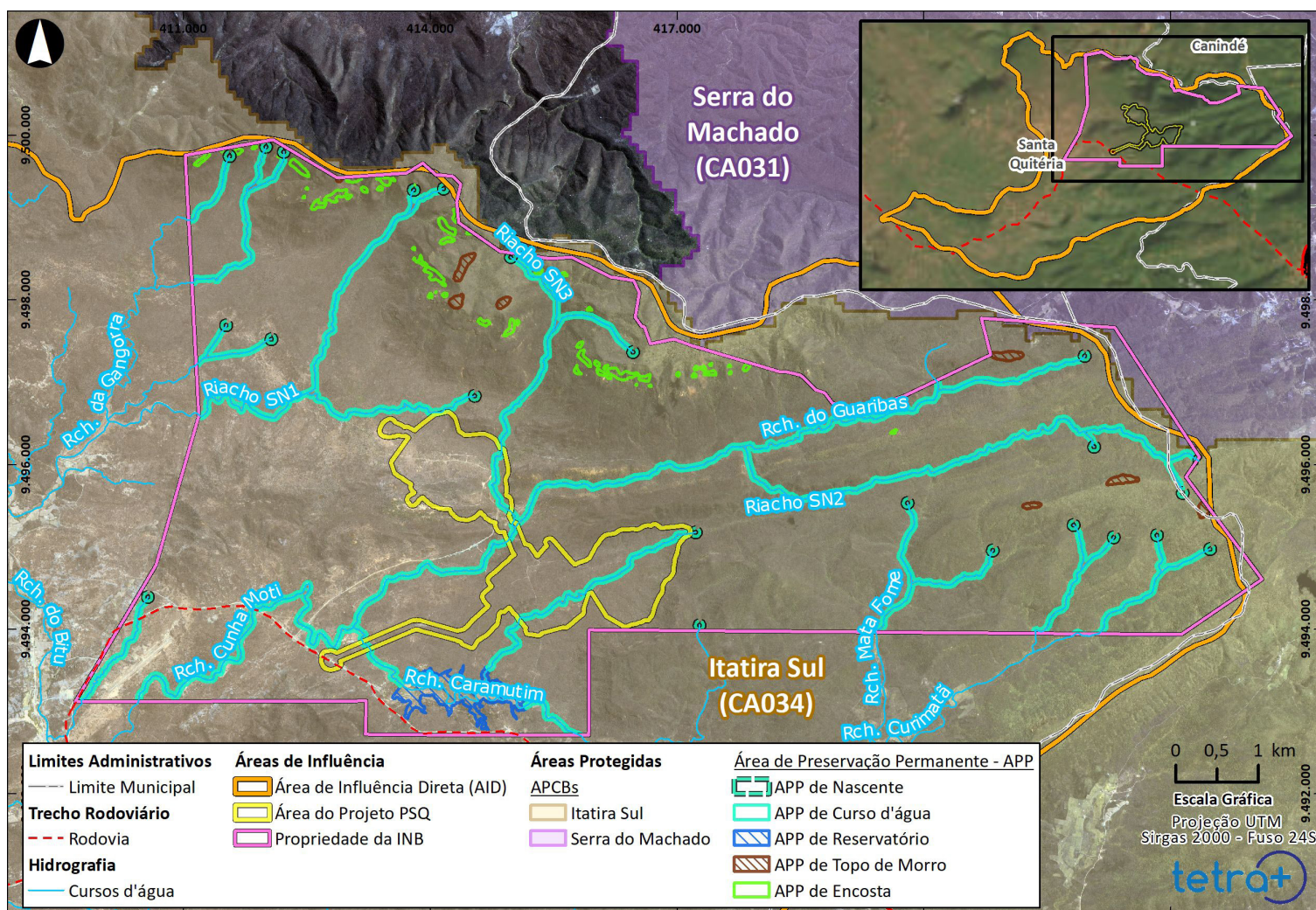
As áreas protegidas são aquelas que possuem algum tipo de legislação que orienta o seu uso, ou seja, indica o que é ou não permitido fazer nestes locais. Há alguns tipos de áreas protegidas pela legislação brasileira. Um desses tipos são as Áreas de Preservação Permanente (APPs), que são definidas como “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.



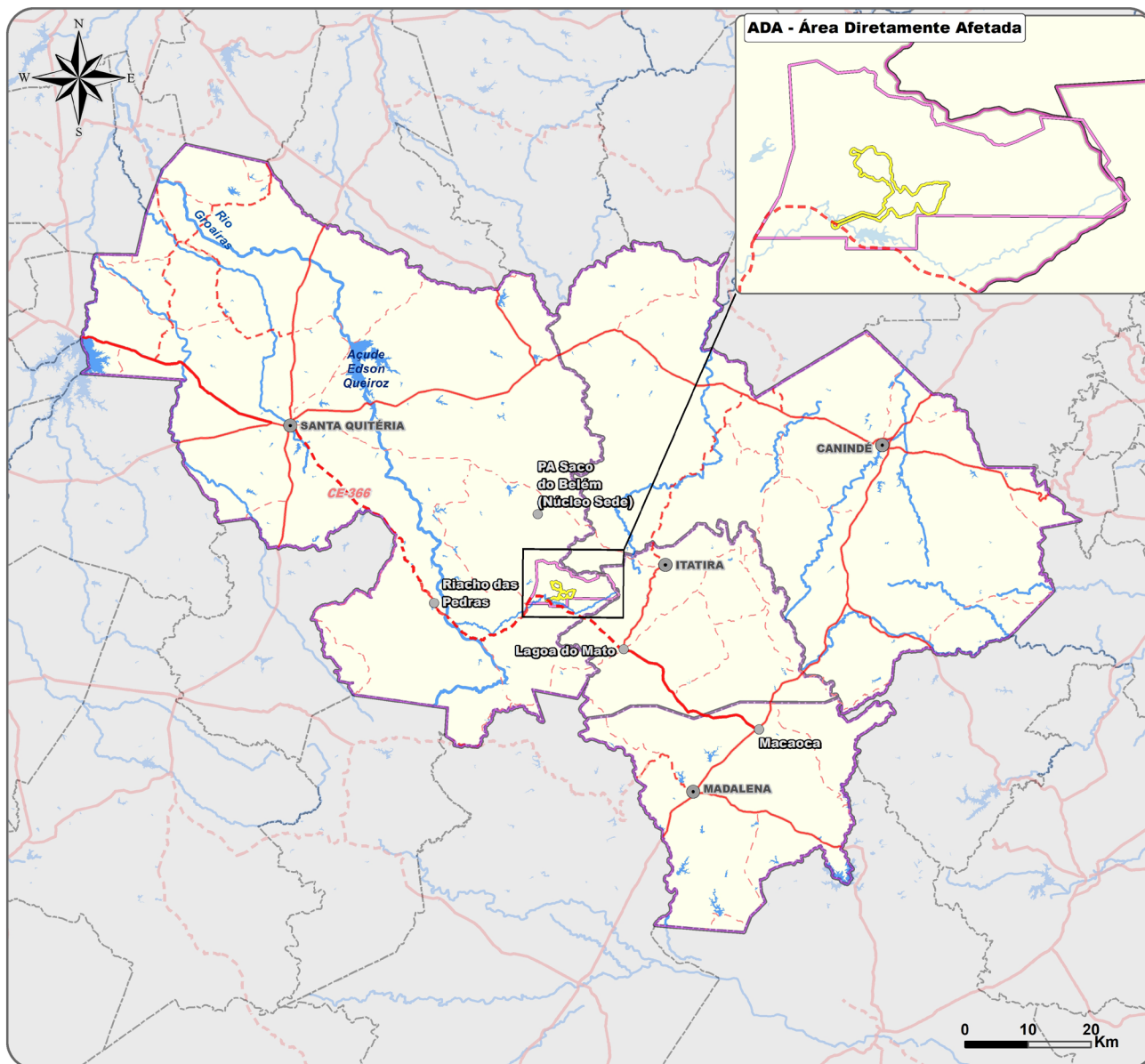
Áreas protegidas identificadas na Fazenda Itataia

## Meio socioeconômico

O diagnóstico ambiental de meio socioeconômico é um estudo que objetiva conhecer o modo de vida, a cultura 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 pelos seguintes motivos:

- ▶ 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.



|                            |                    |                                  |                              |
|----------------------------|--------------------|----------------------------------|------------------------------|
| <b>Referências locais:</b> | <b>Hidrografia</b> | <b>Área de Estudo</b>            | <b>Vias e Acessos</b>        |
| ● Sede Municipal           | ~ Cursos d'água    | ■ Área Diretamente Afetada (ADA) | — Rodovia                    |
| ● Localidades              | ■ Massa d'água     | ■ Limite da Fazenda Itataia      | --- Trechos Não Pavimentados |
| ■ Limite Municipal         |                    | ■ Área de Estudo Regional        | --- Via Não Pavimentada      |

Municípios estudados no diagnóstico socioeconômico

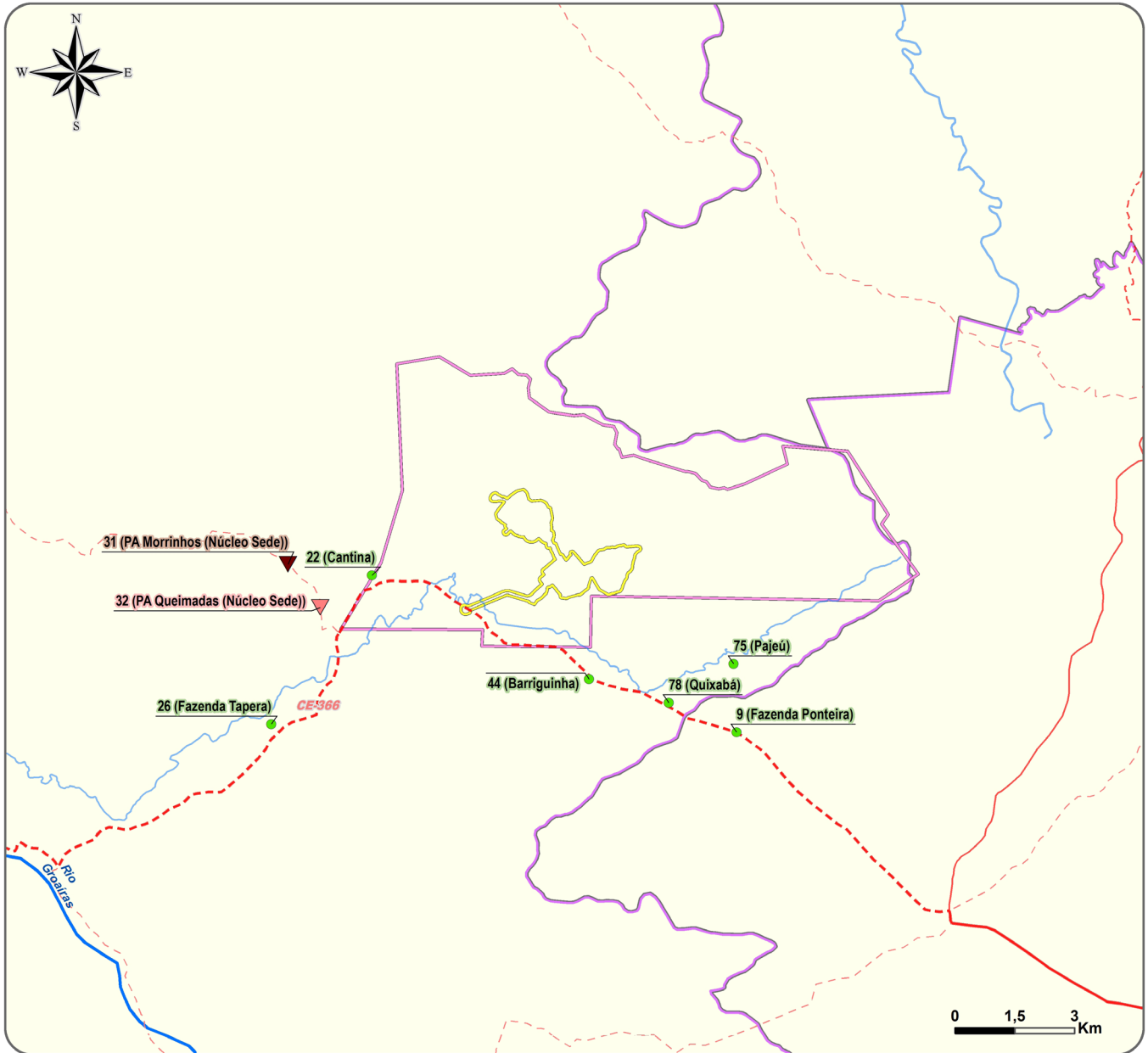
O segundo bloco do estudo inclui as comunidades e sua interface com a Fazenda Itataia - imóvel rural que receberá o Projeto.

As comunidades foram escolhidas a partir dos principais atributos ambientais da área de estudo: CE-366, Rio Groaíras e Açude Edson Queiroz, além das relações de centralidade das localidades. A partir desses atributos foram selecionados 97 territórios.

A partir da listagem inicial de 97 localidades, constatou-se, por conta da possível relação com o empreendimento, que parte desses núcleos populacionais mereciam maior evidência. Esse grupo de localidades totalizou 29, cuja escolha justifica-se 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;

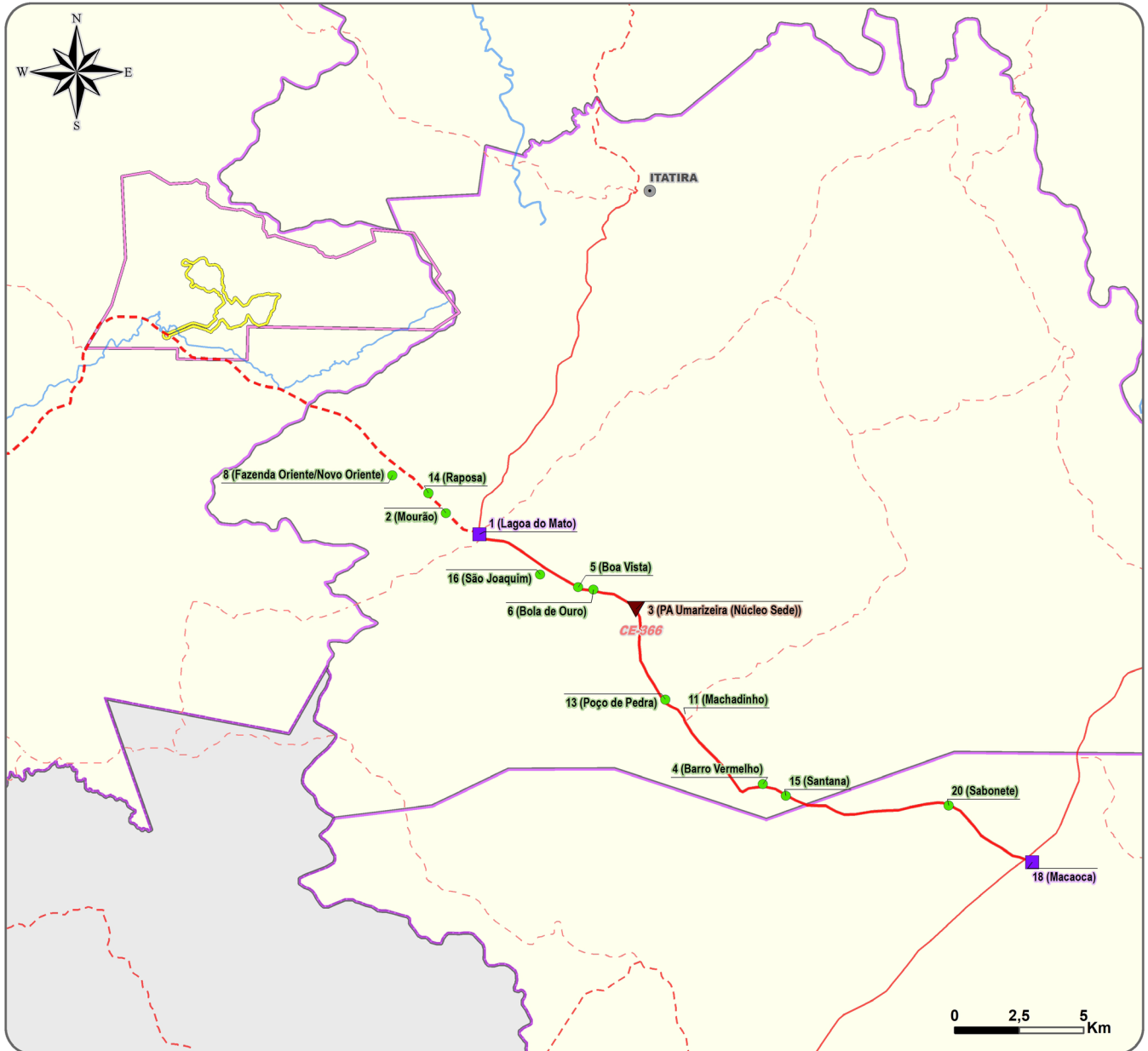
<sup>1</sup> A listagem completa das comunidades encontra-se apresentada no Estudo de Impacto Ambiental



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Áreas de Estudo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Localidades de Maior Relevância:</b>                                                                                                                                                                                | <b>Vias e Acessos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | <b>Hidrografia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid yellow; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> ADA - Área Diretamente Afetada</li> <li><span style="border: 1px solid purple; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Limite da Fazenda Itaiaia</li> <li><span style="border: 1px solid magenta; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Área de Estudo Regional</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: green;">●</span> Núcleo Rural</li> <li><span style="color: red;">▾</span> PA Estadual</li> <li><span style="color: darkred;">▾</span> PA Federal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">—</span> Rodovia</li> <li><span style="color: red; border-bottom: 1px dashed red; display: inline-block; width: 15px; height: 2px; margin-right: 5px;"></span> Trecho Rodoviário Não Pavimentado</li> <li><span style="color: red; border-bottom: 1px dotted red; display: inline-block; width: 15px; height: 2px; margin-right: 5px;"></span> Via Não Pavimentada</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue; border-bottom: 1px wavy blue; display: inline-block; width: 15px; height: 2px; margin-right: 5px;"></span> Hidrografia</li> </ul> <p><b>Administrativo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid gray; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Limite Municipal</li> </ul> |

Comunidades estudadas por serem próximas ao projeto

- ▶ 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;



**Áreas de Estudo**

- ADA - Área Diretamente Afetada
- Limite da Fazenda Itaitaia
- Área de Estudo Regional

**Localidades de Maior Relevância:**

- Núcleo Rural
- Sede Urbana Distrital
- PA Federal
- Sede Municipal

**Vias e Acessos**

- Rodovia
- Trecho Rodoviário Não Pavimentado
- Via Não Pavimentada

**Hidrografia**

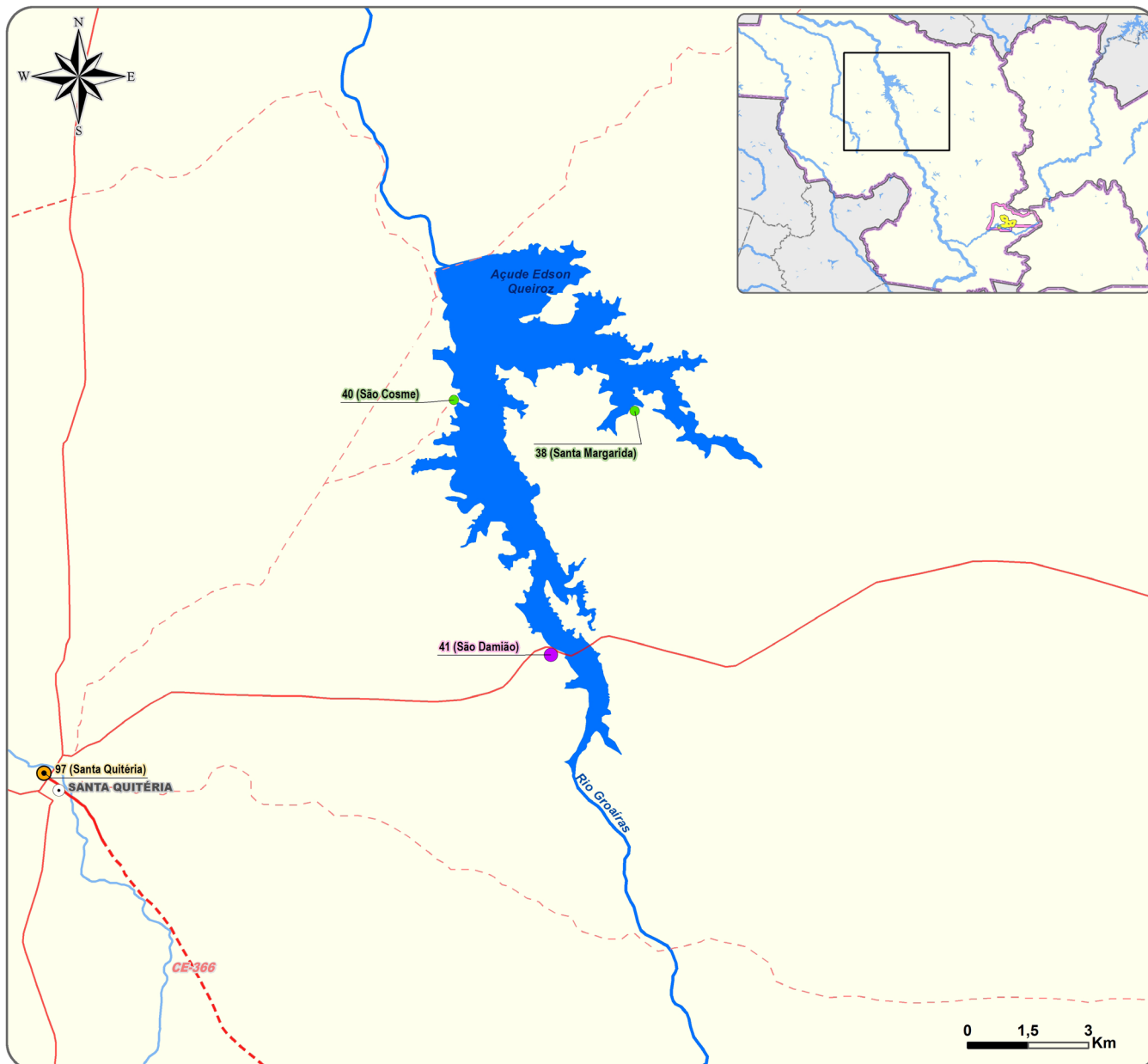
- Hidrografia

**Administrativo**

- Limite Municipal

Comunidades localizadas em trechos próximos da CE-366

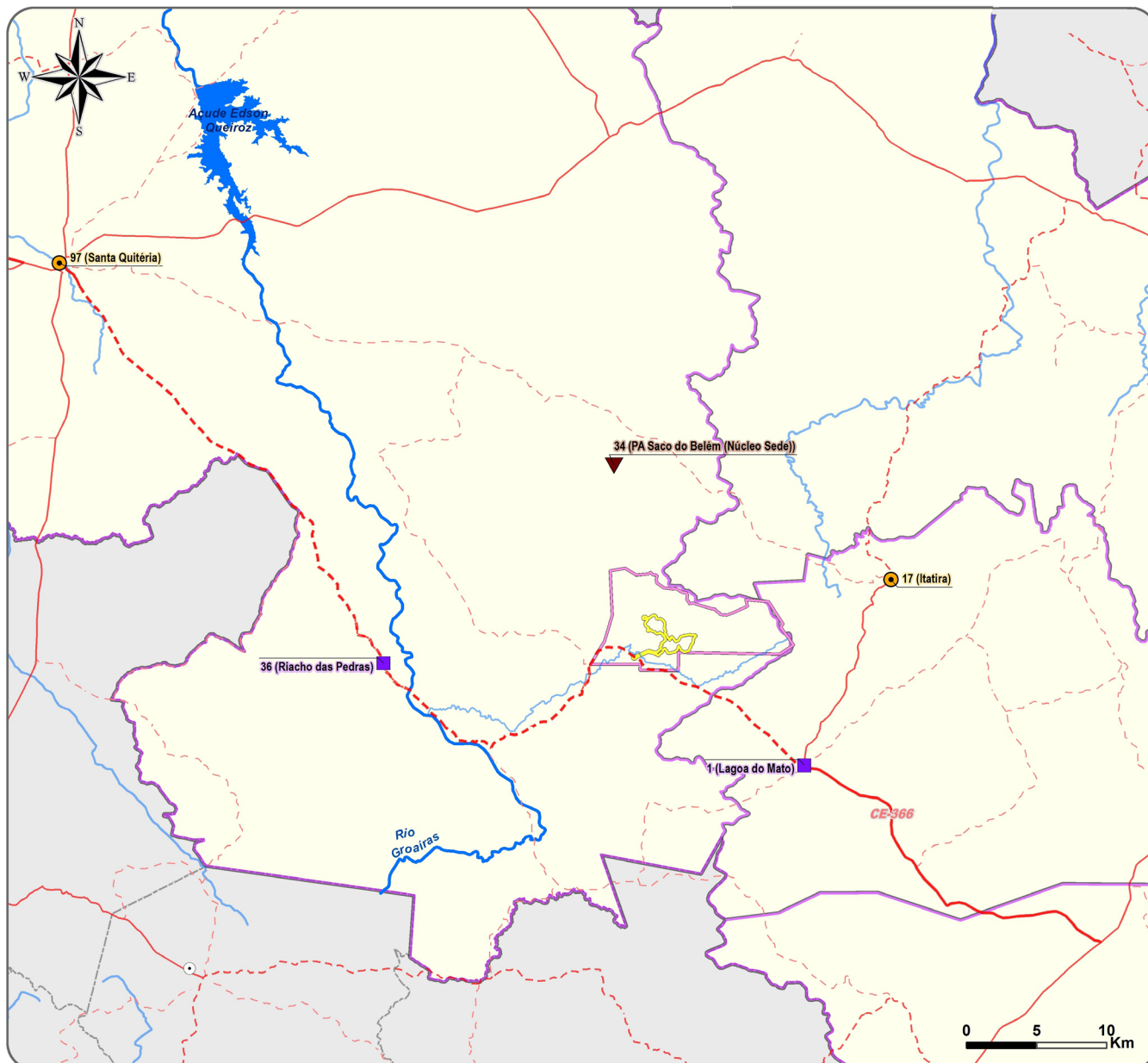
- ▶ 3 comunidades próximas ao Açude Edson Queiroz foram estudadas por conta de sua importância devido a atividade pesqueira: São Cosme, São Damião e Santa Margarida;



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Áreas de Estudo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid yellow; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> ADA - Área Diretamente Afetada</li> <li><span style="border: 1px solid purple; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Limite da Fazenda Itataia</li> <li><span style="border: 1px solid purple; border-radius: 50%; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Área de Estudo Regional</li> </ul> | <p><b>Localidades de Maior Relevância:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; display: inline-block; width: 10px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Sede Urbana Municipal</li> <li><span style="color: purple; font-size: 12px;">●</span> Núcleo Urbano</li> <li><span style="color: green; font-size: 12px;">●</span> Núcleo Rural</li> <li><span style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; width: 10px; height: 10px; display: inline-block; margin-right: 5px;"></span> Sede Municipal</li> </ul> | <p><b>Vias e Acessos</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red; font-size: 12px;">—</span> Rodovia</li> <li><span style="color: red; font-size: 12px;">- - -</span> Trecho Rodoviário Não Pavimentado</li> <li><span style="color: red; font-size: 12px;">- - -</span> Via Não Pavimentada</li> </ul> | <p><b>Hidrografia</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue; font-size: 12px;">~</span> Hidrografia</li> <li><span style="background-color: blue; width: 15px; height: 10px; display: inline-block; margin-right: 5px;"></span> Corpo d'água</li> </ul> <p><b>Administrativo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid gray; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Limite Municipal</li> </ul> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Comunidades localizadas próximas ao açude Edson Queiroz

- ▶ Comunidades de Riacho das Pedras e Projeto de Assentamento Saco de Belém, além das já mencionadas 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.



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Áreas de Estudo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Localidades de Maior Relevância:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | <b>Vias e Acessos</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b>Hidrografia</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid yellow; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> ADA - Área Diretamente Afetada</li> <li><span style="border: 1px dashed purple; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Limite da Fazenda Itatira</li> <li><span style="border: 1px solid purple; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Área de Estudo Regional</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid yellow; border-radius: 50%; width: 10px; height: 10px; display: inline-block; margin-right: 5px;"></span> Sede Urbana Municipal</li> <li><span style="border: 1px solid purple; border-radius: 50%; width: 10px; height: 10px; display: inline-block; margin-right: 5px;"></span> Sede Urbana Distrital</li> <li><span style="color: purple;">▼</span> PA Federal</li> <li><span style="border: 1px solid purple; border-radius: 50%; width: 8px; height: 8px; display: inline-block; margin-right: 5px;"></span> Sede Municipal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: red;">—</span> Rodovia</li> <li><span style="color: red; border-bottom: 1px dashed red; width: 20px; display: inline-block; margin-right: 5px;"></span> Trecho Rodoviário Não Pavimentado</li> <li><span style="color: red; border-bottom: 1px solid red; width: 20px; display: inline-block; margin-right: 5px;"></span> Via Não Pavimentada</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: blue;">—</span> Hidrografia</li> <li><span style="background-color: blue; width: 15px; height: 10px; display: inline-block; margin-right: 5px;"></span> Corpo d'água</li> </ul> <p><b>Administrativo</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid gray; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Limite Municipal</li> </ul> |

Comunidades de maior relevância populacional

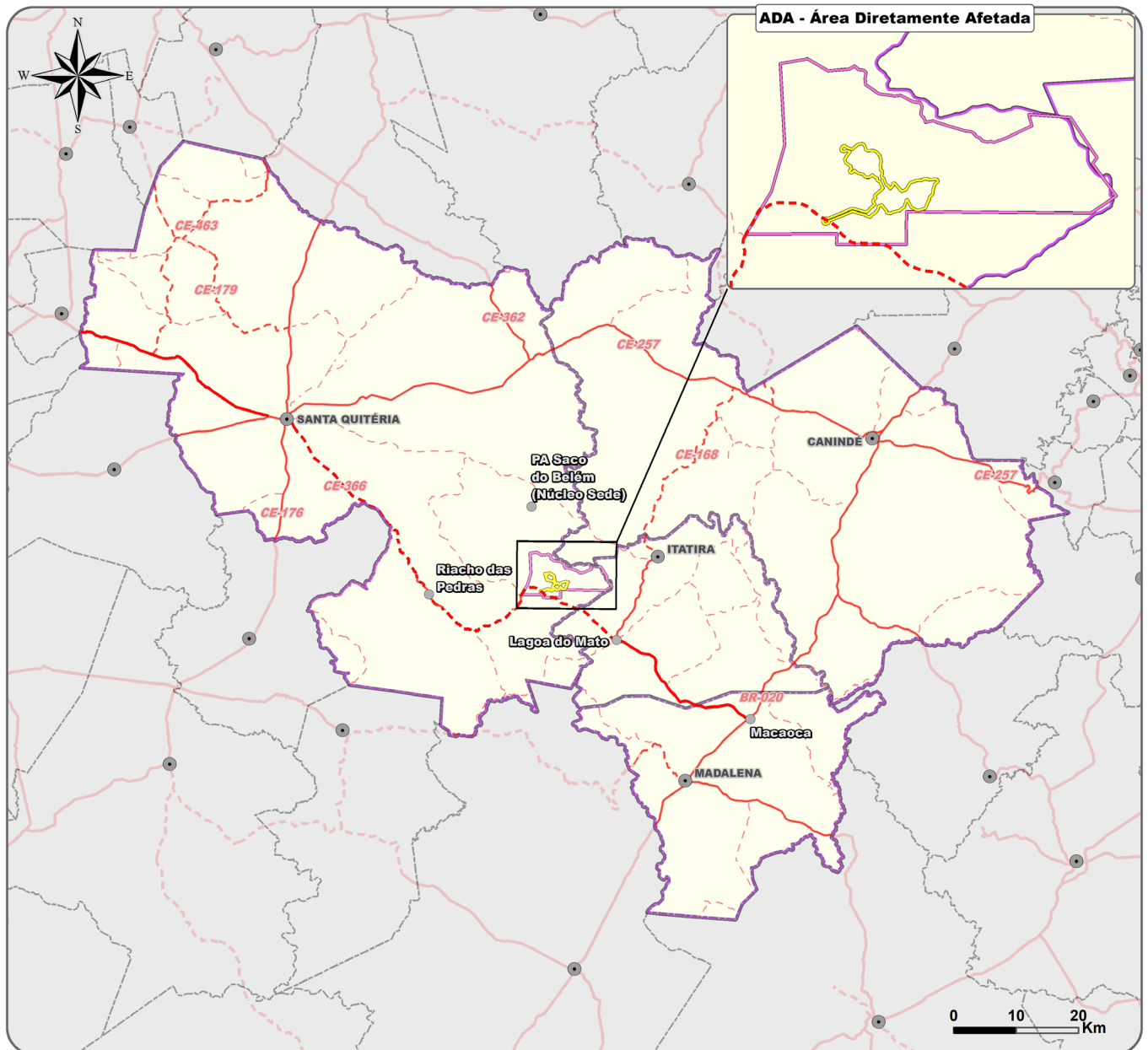
Importa mencionar que, posteriormente, a partir desse diagnóstico e dos insumos da avaliação de impactos, dentre esses territórios, foi definida a área de influência direta do meio socioeconômico<sup>2</sup>.

## 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.

<sup>2</sup> Das 29 comunidades de maior relevância, 26 foram selecionadas como AID. As 3 comunidades próximas ao Açude Edson Queiroz não foram consideradas AID, devido a não afetação do empreendimento ao regime hídrico do Rio Groaíras conforme evidenciado ao longo deste EIA/RIMA. As mesmas, por estarem no território de Santa Quitéria fazem parte da AII.



**Área de Estudo**

- ADA - Área Diretamente Afetada
- Limite da Fazenda Itataia
- Área de Estudo Regional

**Localidades**

- Sede Municipal
- Localidades

**Vias e Acessos**

- Aeródromo
- Rodovia
- Trecho Rodoviário Não Pavimentado
- Via Não Pavimentada

**Administrativo**

- Limite Municipal

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 crescimento dos quatro municípios com a chegada do empreendimento nos anos de 2024, 2034 e 2044. Os resultados demonstram o seguintes aspectos:

## Projeção de Crescimento Populacional para os Municípios da Área de Estudo

| Santa Quitéria               |             |             |        |        |         |
|------------------------------|-------------|-------------|--------|--------|---------|
| Cenário sem o empreendimento | 2010 (IBGE) | 2022 (IBGE) | 2024   | 2034   | 2044    |
|                              |             | 42.763      | 40.183 | 39.760 | 37.711  |
| 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

## Taxa de Crescimento Anual da Região % a.a.

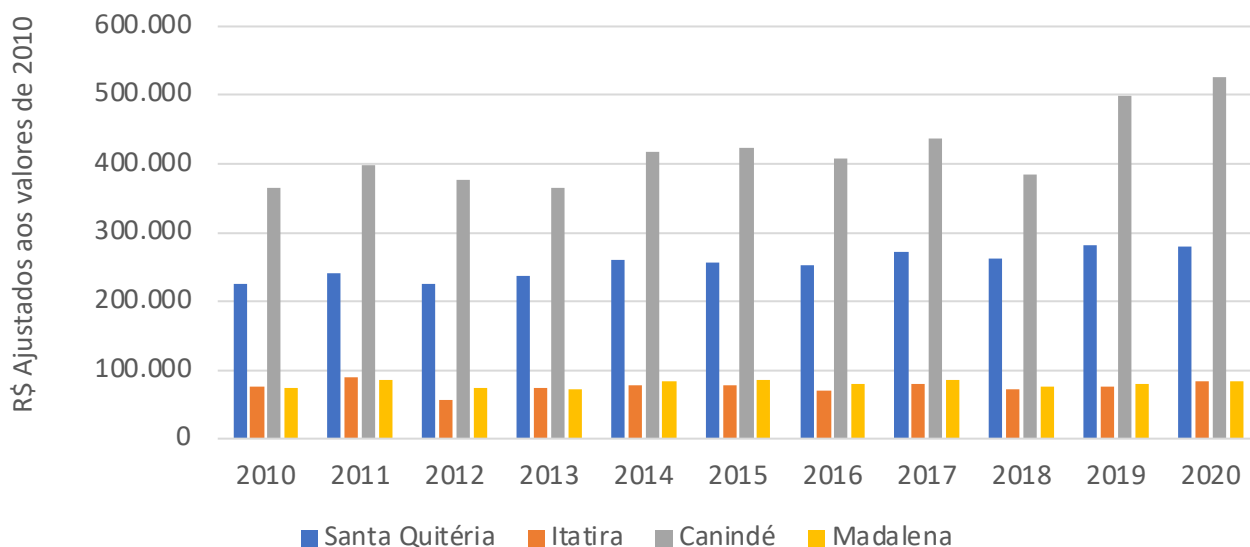
| Cenário sem o empreendimento | 2022/2034 | 2022/2044 |
|------------------------------|-----------|-----------|
|                              |           | -1.00%    |
| Cenário com o empreendimento | 20.48%    | 40.78%    |

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



PIB dos municípios

Fonte: IBGE

## Receita dos municípios em 2020 – reais correntes

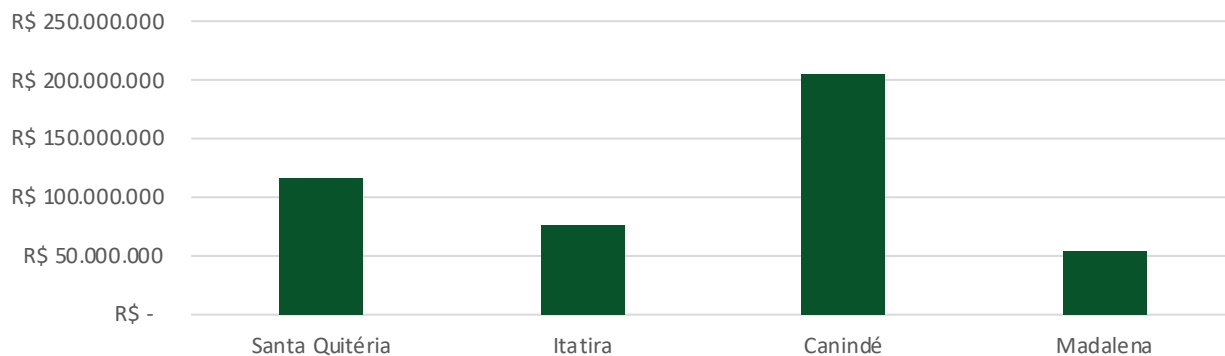
Ao se analisar as finanças, os municípios são dependentes das transferências do estado do Ceará e da União.

A presença do PSQ pode alterar essa situação especialmente para Santa Quitéria, que passará a arrecadar compensações financeiras da extração mineral (projeção de ganho de 6,7 milhões de reais por ano).

Os demais municípios seriam beneficiados por impostos que derivam do aquecimento econômico provocado pela chegada de pessoas de fora e incremento das trocas comerciais envolvidas na cadeia produtiva do fosfato e do urânio como Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN) e o Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS).

Fonte: Secretaria do Tesouro Nacional

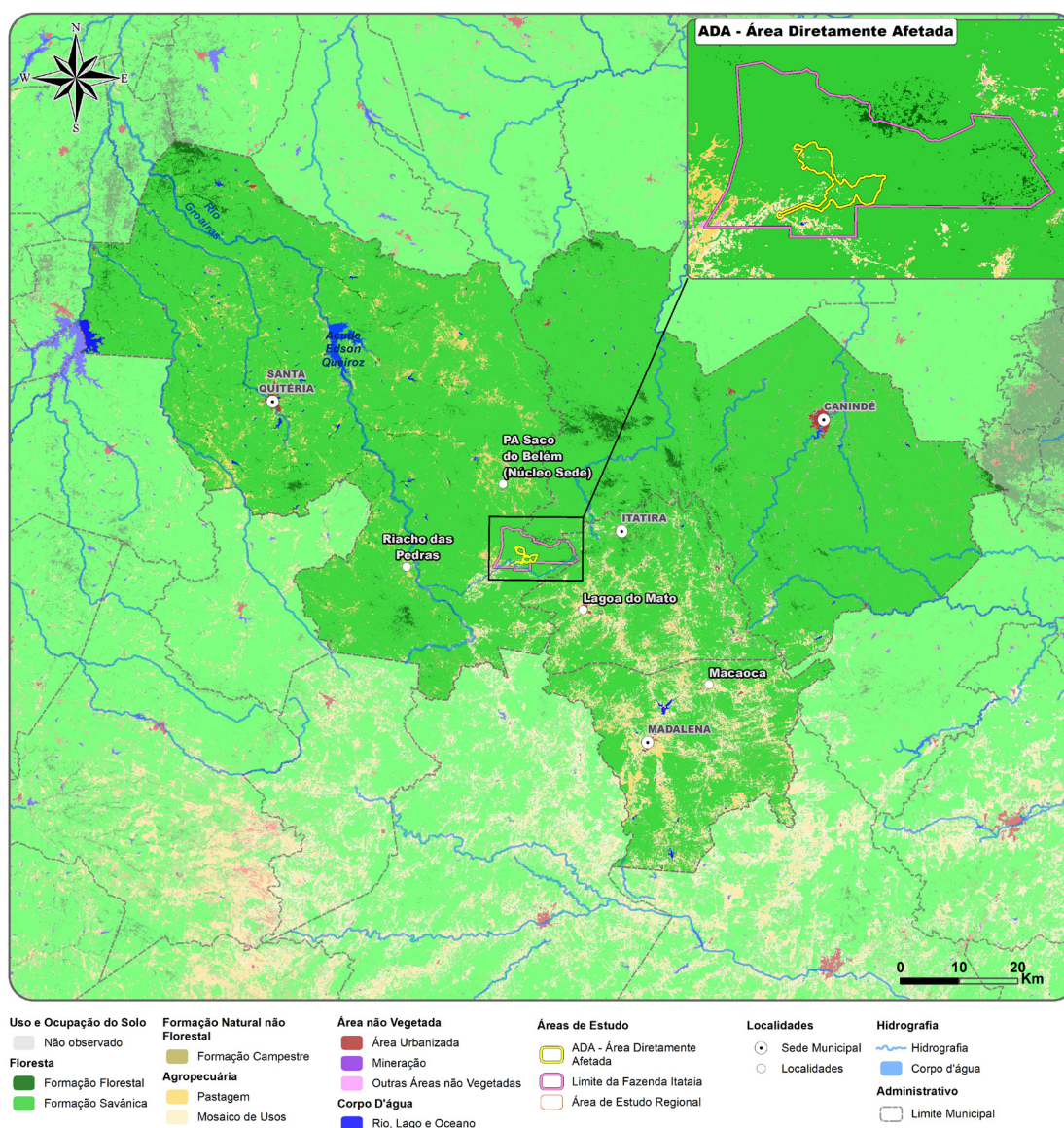
## Receitas Totais dos Municípios Estudados



## 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 do solo dos municípios estudados

SQ\_MS\_RIMA\_UsoSoloMapBio\_v05



Vista da paisagem nas proximidades da Fazenda Itataia



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 artesianos, 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 dos municípios estudados 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 em Madalena e Itatira por apresentarem menos estabelecimentos de saúde do que os vizinhos Santa Quitéria e Canindé, municípios mais populosos. Observa-se que o SUS responde pela quase totalidade dos leitos hospitalares presentes nos municípios estudados.

### Estabelecimentos de Saúde dos Municípios da Área de Estudo

| TIPO DE ESTABELECIMENTO                           | CEARÁ | MUNICÍPIOS     |         |         |          |        |           |
|---------------------------------------------------|-------|----------------|---------|---------|----------|--------|-----------|
|                                                   |       | SANTA QUITÉRIA | ITATIRA | CANINDÉ | MADALENA | SOBRAL | FORTALEZA |
| Hospital Geral                                    | 237   | 1              | -       | 1       | 1        | 4      | 43        |
| Centro de Saúde/Unidade Básica de Saúde           | 2202  | 13             | 15      | 17      | 6        | 39     | 118       |
| Posto de Saúde                                    | 430   | -              | -       | -       | 4        | 3      | 11        |
| Clínica Especializada/ Ambulatório Especializado  | 3146  | 5              | 1       | 9       | 4        | 174    | 1813      |
| Consultório                                       | 5455  | -              | -       | 16      | -        | 101    | 4069      |
| Farmácia                                          | 445   | 1              | -       | 2       | -        | 25     | 108       |
| Policlínica                                       | 113   | -              | -       | 3       | -        | 7      | 18        |
| Secretaria de Saúde                               | 214   | 1              | 1       | 2       | 1        | 2      | 9         |
| Unidades de Serviço e Apoio de Diagnose e Terapia | 617   | 6              | -       | 7       | -        | 15     | 150       |
| Total                                             | 12859 | 27             | 17      | 57      | 16       | 370    | 6339      |

Fonte: Ministério da Saúde – Cadastro Nacional dos Estabelecimentos de Saúde do Brasil (CNES). TabNet/DATASUS

## 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 a região 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.

Os dados são importantes para se estabelecer um histórico relacionado aos casos da doença. Quando analisada a curva de diagnósticos de câncer, os dados apresentam crescimento nos quatro municípios a partir de 2018, seguindo tendência estadual, que corrobora o aumento da capacidade do sistema de saúde na detecção da doença.

### Casos de Diagnóstico por Câncer dos Municípios da Área de Estudo e Estado do Ceará 2013 a 2022

| Área de Estudo  | 2013  | 2014  | 2015  | 2016  | 2017  | 2018   | 2019   | 2020   | 2021   | 2022   |
|-----------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Santa Quitéria  | 39    | 33    | 30    | 22    | 33    | 76     | 90     | 72     | 60     | 61     |
| Itatira         | 6     | 4     | 6     | 8     | 14    | 35     | 41     | 18     | 41     | 23     |
| Madalena        | 11    | 7     | 10    | 17    | 12    | 35     | 57     | 38     | 33     | 31     |
| Canindé         | 34    | 47    | 56    | 63    | 68    | 146    | 181    | 188    | 130    | 179    |
| Estado do Ceará | 8.007 | 7.955 | 7.662 | 8.195 | 8.517 | 22.272 | 33.534 | 24.869 | 22.445 | 23.371 |

Fonte: Secretaria de Vigilância em Saúde do Estado do Ceará, 2023. Sistema de Informação Ambulatorial (SIA)

Quando analisados os óbitos, os números demonstram 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 – 2013 a 2022

| 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 de órgãos internacionais de saúde são necessários aprofundamentos nos estudos, especialmente uma ampliação no horizonte temporal de monitoramento dos casos de diagnóstico e óbitos por câncer para que se possa estabelecer qualquer tipo de relação entre a curva de casos e óbitos por câncer e a presença de um agente externo como a jazida de urânio de Itataia.

## 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.

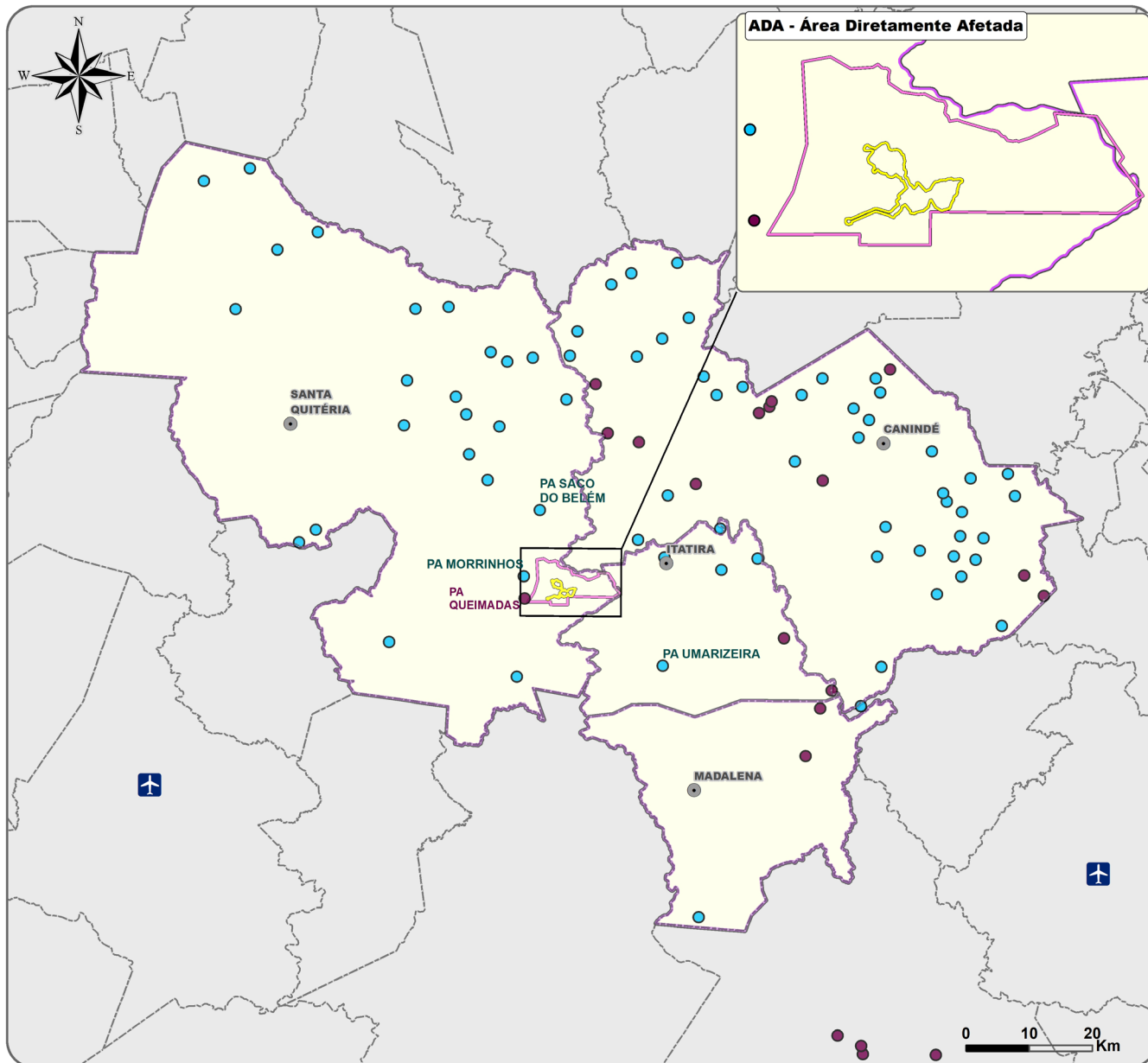
Os estudantes que ingressam no ensino superior, em geral, se deslocam para as cidades maiores da região, principalmente para Canindé e Sobral, em busca de cursos públicos e melhor estrutura educacional.

## 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).

Informa-se que o PA Queimadas, o PA Saco do Belém e o PA Morrinhos também são Áreas de Influência Direta do Meio Socioeconômico do Projeto Santa Quitéria.



- |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Áreas de Estudo</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Localidades</b>                                                                                                                                                                                      | <b>Vias e Acessos</b>                                                                                                                                                          | <b>Projetos de Assentamento</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>Administrativo</b>                                                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid purple; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Área de Estudo Regional</li> <li><span style="border: 1px solid yellow; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> ADA - Área Diretamente Afetada</li> <li><span style="border: 1px solid pink; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Limite da Fazenda Itataia</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border-radius: 50%; background-color: gray; margin-right: 5px;"></span> Sede Municipal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; border: 1px solid blue; margin-right: 5px;"></span> Aeródromo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border-radius: 50%; background-color: red; margin-right: 5px;"></span> Projeto de Assentamento Rural Estadual</li> <li><span style="display: inline-block; width: 10px; height: 10px; border-radius: 50%; background-color: blue; margin-right: 5px;"></span> Projeto de Assentamento Rural Federal</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="border: 1px solid gray; display: inline-block; width: 15px; height: 10px; margin-right: 5px;"></span> Limite Municipal</li> </ul> |

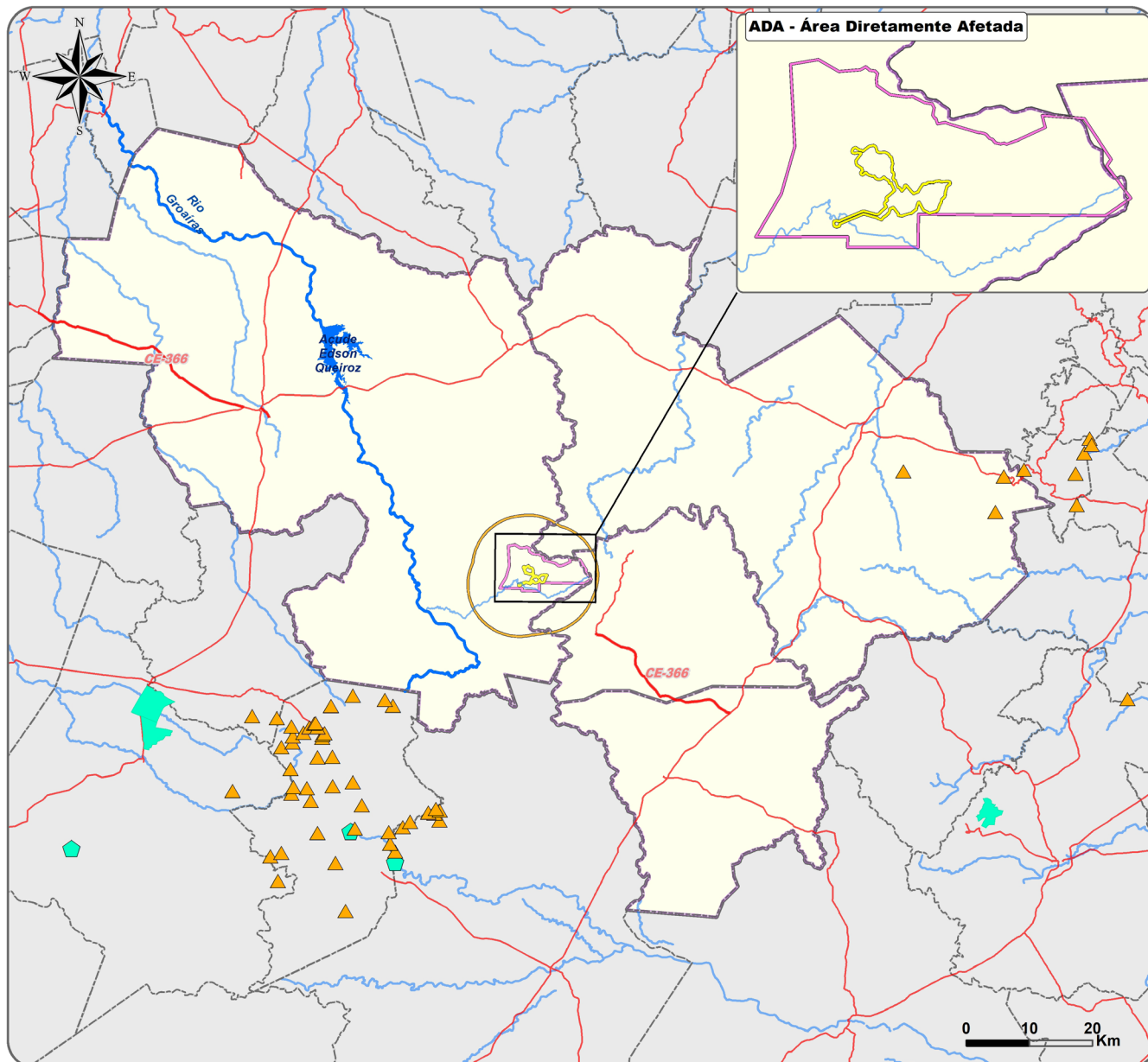
Projetos de Assentamento dos Municípios

SQ\_MS\_RIMA\_ProjAssentamentoRura\_v06

## 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.

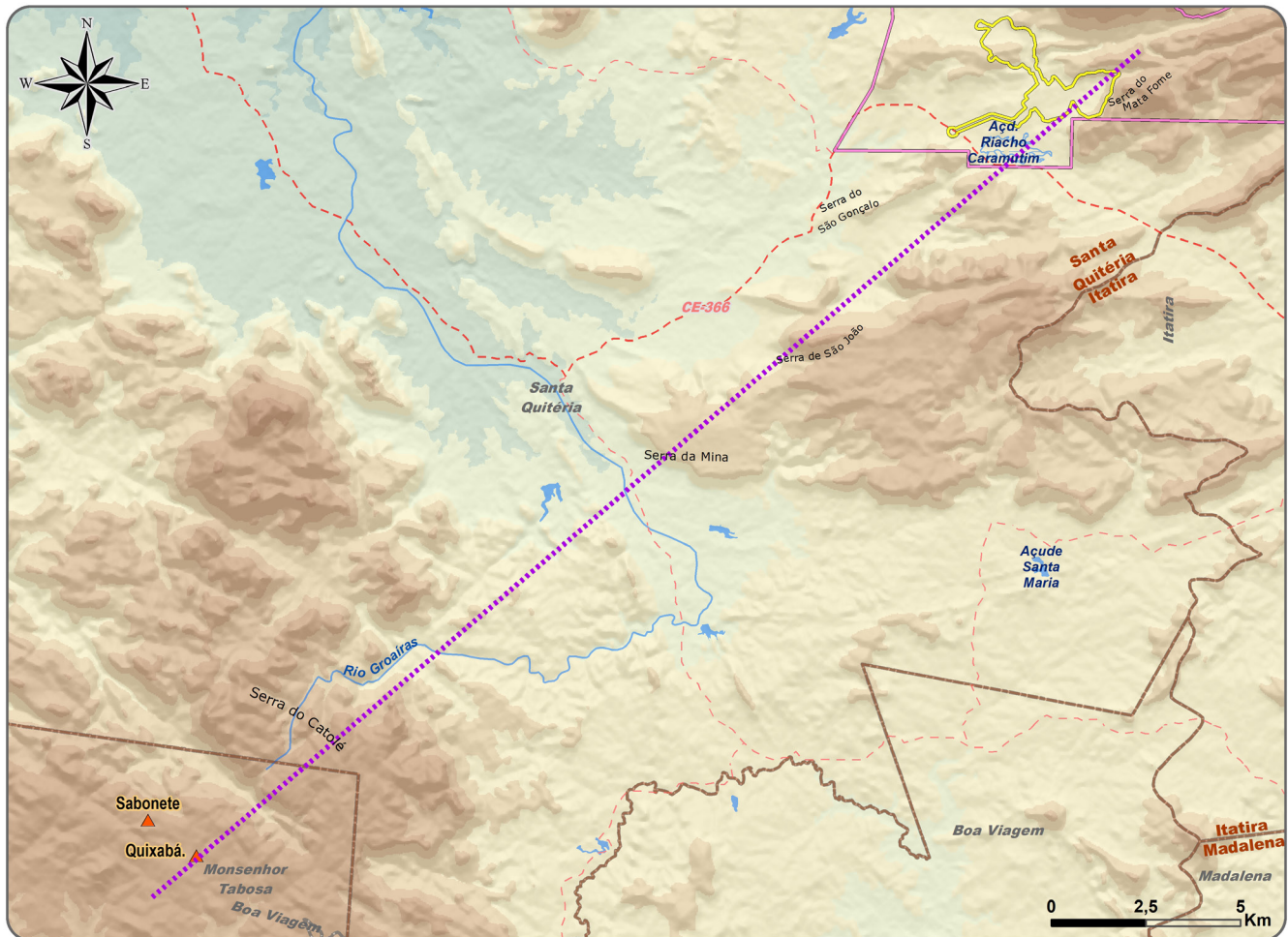
As comunidades de remanescentes quilombolas encontram-se a mais de 30 km de distância, também em Monsenhor Tabosa, além dos municípios de Tamboril e Quixadá.



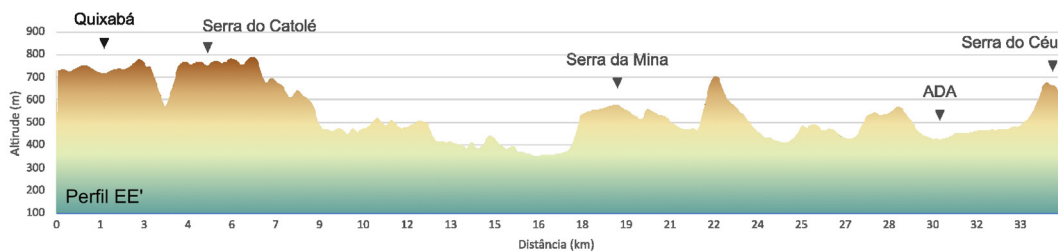
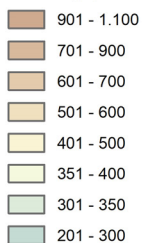
| Áreas de Estudo                             | Comunidades Tradicionais                | Vias e Acessos | Hidrografia           |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------|----------------|-----------------------|
| ADA - Área Diretamente Afetada              | Aldeias Indígenas (FUNAI)               | Rodovia        | Hidrografia           |
| Limite da Fazenda Itataia                   | Limite de Comunidade Quilombola (INCRA) |                | Corpo d'água          |
| Área de Estudo Regional                     | Comunidades Quilombola (FCP)            |                | <b>Administrativo</b> |
| Portaria Interministerial 60/2015 (8km ADA) |                                         |                | Limite Municipal      |

### 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, conforme demonstra mapa a seguir. Os elementos apresentados são o relevo da região com diferenciação das altitudes além de destaque para linha com perfil topográfico, cuja projeção de terreno é apresentada abaixo e é equivalente à linha de corte da figura.



**Altitude (m)**



**Áreas de Estudo**

- Indicação do Perfil
- Projeto Santa Quitéria
- Limite da Fazenda Itataia
- Área de Estudo Regional

**Localidades**

- Aldeias Indígenas

**Vias e Acessos**

- Trecho Rodoviário Não Pavimentado
- Via Não Pavimentada

**Administrativo**

- Limite Municipal

**Hidrografia**

- Hidrografia
- Corpo d'água
- Reservatório Intermitente

Relevo e Aldeias Indígenas dos Municípios Estudados

## Conhecendo as comunidades relacionadas ao PSQ

Conforme explicitado na introdução deste capítulo, o item a seguir apresenta as principais características sociais, culturais e econômicas das 29 comunidades estudadas que mereciam maior relevância dentro do conjunto de 97 mapeadas na área de estudo.

Essas comunidades foram separadas em 4 grupos:

- ▶ Comunidades próximas ao empreendimento.
- ▶ Comunidades posicionadas na CE-366 entre a Fazenda Itataia e a BR-020.
- ▶ Comunidades próximas ao Açude Edson Queiroz .
- ▶ Núcleos populacionais de referência

## 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 campesinas 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

## 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.



Santa Margarida



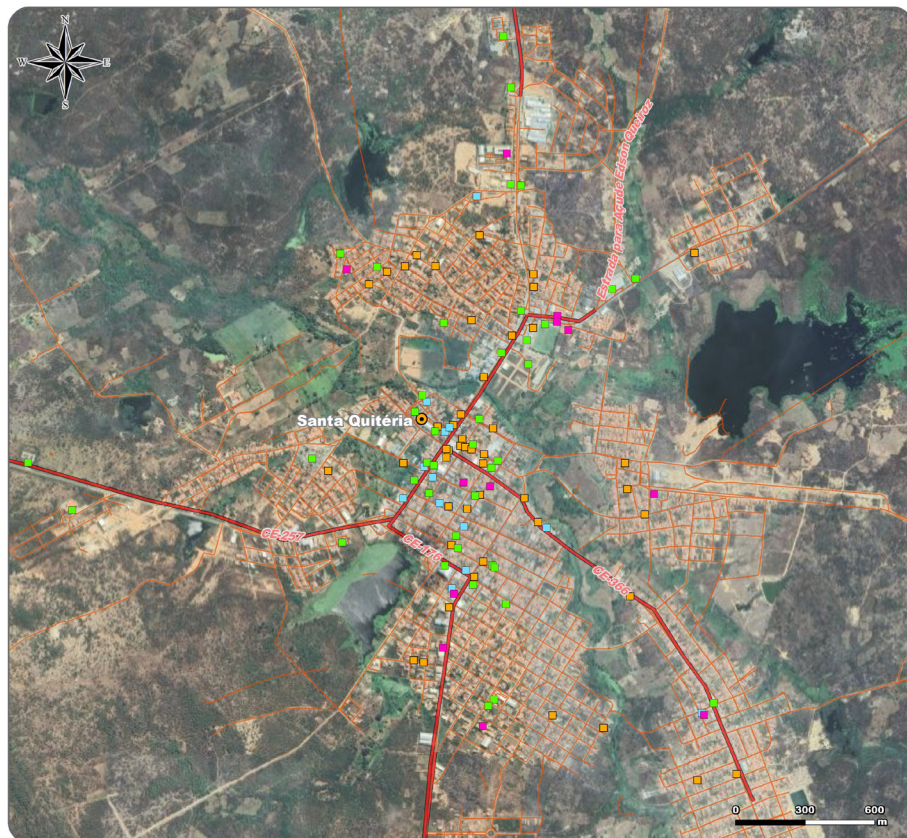
| Localidades             | Equipamentos Urbanos:         | Vias e Acessos | Administrativo     |
|-------------------------|-------------------------------|----------------|--------------------|
| ■ Sede Urbana Distrital | ■ Estabelecimentos Comerciais | — Acesso Local | □ Limite Municipal |
|     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

Estruturas de Lagoa do Mato



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

Estruturas da Sede de Itatira



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

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 as fases do projeto?

O Projeto Santa Quitéria possui quatro fases, conforme já apresentado nos capítulos iniciais deste Rima.



## 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, por meio do Programa de Monitoramento de Ruídos e Vibrações.

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.

Tais ações fazem parte do Programa de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas.

Durante as obras e operação do empreendimento haverá a geração de efluentes e resíduos, com potencial de provocar eventuais alterações na qualidade do solo e da água subterrânea com abrangência restrita às áreas de atuação de maquinário e operação da mina, caso o empreendimento não faça disposição correta desse material. Contudo, o projeto prevê diversas ações de controle, especialmente nos Programas de Gestão de Resíduos Sólidos e de Gestão de Efluentes Líquidos que impedem a ocorrências dessas possíveis alterações localizadas.

Esses programas também prevêem que os locais onde 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. O programa de Gestão de Efluentes Líquidos indicará as medidas necessárias.











Cabe ressaltar que aqui foram realizadas considerações apenas sobre alguns dos possíveis impactos e programas ambientais previstos para o Meio Físico. A lista completa dos potenciais impactos é apresentada a seguir, bem como as atividades que os desencadeiam. Também são indicados se são impactos positivos ou negativos e qual sua magnitude (ou intensidade). Na página 132, podem ser consultadas outras avaliações realizadas para cada um dos impactos.

Em relação à lista completa de programas que conterão as ações para evitar, controlar e minimizar os impactos, esta pode ser visualizada na página 134 do presente RIMA.

## Etapa de obras

Durante a realização das obras, serão realizadas diversas atividades que poderão provocar impactos sobre o meio físico, conforme apresentado no quadro a seguir.










## Impactos

| Representação Gráfica                                                               | Impacto                                                                                                            | Atividade Geradora                                                                                                                                                                                                                 | Natureza | Magnitude |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
|    | Alteração da dinâmica geomorfológica dos terrenos                                                                  | Terraplenagem, implantação das instalações industriais e de apoio, remoção da vegetação, abertura e melhoria de acessos internos.                                                                                                  | —        | Baixa     |
|    | Alteração da dinâmica de recarga de aquíferos                                                                      | Remoção de vegetação, implantação das instalações industriais e de apoio e implantação de sistemas de controle ambiental.                                                                                                          | —        | Baixa     |
|    | Alterações físico-químicas no solo e nas águas subterrâneas                                                        | Implantação das instalações industriais e de apoio, manutenção de máquinas e equipamentos, operação de posto de abastecimento, oficina mecânica e outras infraestruturas de apoio, terraplenagem.                                  | —        | Baixa     |
|    | Alteração do regime de escoamento das águas superficiais (devido a geração de sedimentos)                          | Terraplenagem, implantação das instalações industriais e de apoio, remoção da vegetação, abertura e melhoria de acessos internos.                                                                                                  | —        | Média     |
|    | Alteração do regime de escoamento das águas superficiais (devido a alteração da configuração da rede hidrográfica) | Terraplenagem, implantação das instalações industriais e de apoio, remoção da vegetação, abertura e melhoria de acessos internos.                                                                                                  | —        | Média     |
|    | Alteração da qualidade das águas superficiais e dos sedimentos                                                     | Terraplenagem, limpeza do terreno, remoção de vegetação, abertura e melhoria de acessos internos, implantação das instalações industriais, operação de posto de abastecimento, oficina mecânica e outras infraestruturas de apoio. | —        | Alta      |
|  | Alteração dos níveis de ruídos em áreas ocupadas                                                                   | Movimentação de máquinas e equipamentos, remoção de vegetação, terraplenagem, implantação das instalações industriais e de apoio e abertura e melhoria de acessos internos.                                                        | —        | Alta      |
|  | Alteração dos níveis de vibração no solo                                                                           | Movimentação de máquinas e equipamentos, remoção de vegetação, terraplenagem, implantação das instalações industriais e de apoio e abertura e melhoria de acessos internos.                                                        | —        | Média     |
|  | Alteração da qualidade do ar                                                                                       | Remoção da vegetação, terraplenagem, abertura e melhoria de acessos internos, movimentação de máquinas e equipamentos.                                                                                                             | —        | Média     |
|  | Comprometimento do Patrimônio Espeleológico                                                                        | Movimentação do solo, movimentação de máquinas, caminhões, veículos de carga e passeio, terraplenagem remoção da vegetação.                                                                                                        | —        | Alta      |

## Etapa de operação (funcionamento do empreendimento)

Durante o funcionamento do projeto, haverá movimentação de máquinas e equipamentos, exploração da mina e transformação da matéria-prima extraída do solo em produto. Essas atividades podem provocar alguns prejuízos ao meio físico, conforme exposto a seguir.








### Impactos

| Representação Gráfica                                                               | Impacto                                                                       | Atividade Geradora                                                                                                                                                                     | Natureza | Magnitude |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
|    | Alteração da dinâmica geomorfológica dos terrenos                             | Disposição de material estéril em pilha, disposição de fosfogesso e cal em pilha, desenvolvimento de lavra em céu aberto, manutenção e intervenção nos acessos internos.               | —        | Média     |
|    | Alteração da dinâmica de recarga dos aquíferos                                | Disposição de material estéril em pilha, disposição de fosfogesso e cal em pilha, desenvolvimento de lavra em céu aberto, beneficiamento do minério, operação das estruturas de apoio. | —        | Baixa     |
|    | Alteração das Propriedades Físico-Químicas dos Solos e das Águas Subterrâneas | Disposição de material estéril em pilha, disposição de fosfogesso e cal em pilha, desenvolvimento de lavra em céu aberto, beneficiamento do minério, operação das estruturas de apoio. | —        | Baixa     |
|    | Alteração da disponibilidade hídrica subterrânea                              | Desenvolvimento de lavra a céu aberto e rebaixamento do nível d'água do aquífero fraturado.                                                                                            | —        | Média     |
|    | Alteração da qualidade das águas superficiais e dos sedimentos                | Desenvolvimento de lavra a céu aberto, beneficiamento do minério e movimentação de máquinas e equipamentos.                                                                            | —        | Alta      |
|   | Alteração dos Níveis de Ruídos em Áreas Ocupadas                              | Movimentação de máquinas e equipamentos, desenvolvimento de lavra a céu aberto, beneficiamento do minério.                                                                             | —        | Média     |
|  | Alteração dos níveis de vibração no solo                                      | Movimentação de máquinas e equipamentos, desenvolvimento de lavra a céu aberto, beneficiamento do minério.                                                                             | —        | Média     |
|  | Alteração da qualidade do ar                                                  | Movimentação de máquinas e equipamentos, desenvolvimento de lavra a céu aberto, beneficiamento do minério, disposição de estéril em pilha, disposição de fosfogesso e cal em pilha.    | —        | Média     |
|  | Comprometimento do Patrimônio Espeleológico                                   | Desenvolvimento de lavra a céu aberto, movimentação de máquinas, beneficiamento e operação das estruturas.                                                                             | —        | Alta      |

## Etapa de fechamento

Durante a fase de desativação do empreendimento, ocorrerão algumas atividades que provocarão exposição do solo, geração de sedimentos, de resíduos sólidos, de efluentes, de ruído, de vibração, de material particulado e de gases de combustão, acarretando os seguintes impactos:

### Impactos

| Representação Gráfica                                                               | Impacto                                                                      | Atividade Geradora                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Natureza | Magnitude |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
|    | Alteração da dinâmica geomorfológica dos terrenos                            | Desativação da operação de lavra, desativação da operação da pilha de estéril, desativação das lagoas de tratamento de contaminantes, desativação do sistema de contenção de sedimentos (diques e sumps), desmobilização das instalações industriais e de infraestrutura e operação das estruturas de apoio e recuperação de áreas degradadas.                                         | —        | Média     |
|    | Alteração das Propriedades Físico-Químicas dos Solos e das Águas Subterrânea | Desativação da operação de lavra, desativação da operação da pilha de estéril, desativação das lagoas de tratamento de contaminantes, desativação do sistema de contenção de sedimentos (diques e sumps), desmobilização das instalações industriais e de infraestrutura e operação das estruturas de apoio e recuperação de áreas degradadas.                                         | —        | Média     |
|    | Alteração do regime de escoamento das águas superficiais                     | Desativação da operação de lavra, desativação da operação da pilha de estéril, desativação das lagoas de tratamento de contaminantes, desativação do sistema de contenção de sedimentos (diques e sumps), desmobilização das instalações industriais e de infraestrutura e operação das estruturas de apoio e recuperação de áreas degradadas.                                         | —        | Alta      |
|   | Alteração da qualidade das águas superficiais e dos sedimentos               | Desativação da operação de lavra, desativação da operação da pilha de estéril, desativação das lagoas de tratamento de contaminantes, desativação do sistema de contenção de sedimentos (diques e sumps), desmobilização das instalações industriais e de infraestrutura e operação das estruturas de apoio e recuperação de áreas degradadas.                                         | —        | Média     |
|  | Alteração dos níveis de ruído                                                | Desativação da operação de lavra, desativação da operação da pilha de estéril, desativação das lagoas de tratamento de contaminantes, desativação do sistema de contenção de sedimentos (diques e sumps), desmobilização das instalações industriais e de infraestrutura e operação das estruturas de apoio, recuperação de áreas degradadas, movimentação de máquinas e equipamentos. | —        | Média     |
|  | Alteração dos níveis de vibração no solo                                     | Desativação da operação de lavra, desativação da operação da pilha de estéril, desativação das lagoas de tratamento de contaminantes, desativação do sistema de contenção de sedimentos (diques e sumps), desmobilização das instalações industriais e de infraestrutura e operação das estruturas de apoio, recuperação de áreas degradadas, movimentação de máquinas e equipamentos. | —        | Média     |
|  | Alteração da qualidade do ar                                                 | Desativação da operação de lavra, desativação da operação da pilha de estéril, desativação das lagoas de tratamento de contaminantes, desativação do sistema de contenção de sedimentos (diques e sumps), desmobilização das instalações industriais e de infraestrutura e operação das estruturas de apoio, recuperação de áreas degradadas, movimentação de máquinas e equipamentos. | —        | Baixa     |







## Meio biótico

A seguir são apresentados os impactos previstos para o meio biótico, indicando quais atividades que os desencadeiam. Também são indicados se são impactos positivos ou negativos e qual sua magnitude (ou intensidade). A avaliação completa do impactos pode ser observada na Matriz de Impactos apresentada na página 132.

## Etapa de obras

Durante a realização das obras, será necessário realizar a remoção da cobertura vegetal das áreas onde será instalado o projeto e, com isso, poderá haver perdas de habitats. As atividades realizadas durante as obras também poderão provocar outros danos à fauna terrestre e aquática, conforme apresentado no quadro a seguir.



## Impactos

| Representação Gráfica                                                               | Impacto                                         | Atividade Geradora                                                                                                                                                                                                        | Natureza | Magnitude  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|
|    | Redução da cobertura vegetal nativa             | Remoção da vegetação                                                                                                                                                                                                      | —        | Alta       |
|   | Perda de habitats e alteração da biodiversidade | Remoção da vegetação                                                                                                                                                                                                      | —        | Alta       |
|  | Perda de indivíduos da fauna                    | Terraplanagem, remoção da vegetação, abertura e melhoria de acessos, mobilização de pessoal, movimentação de máquinas e equipamentos                                                                                      | —        | Muito alta |
|  | Perturbação da fauna                            | Terraplanagem, remoção da vegetação, abertura e melhoria de acessos, mobilização de pessoal, movimentação de máquinas e equipamentos                                                                                      | —        | Muito alta |
|  | Alteração na biota aquática                     | Terraplanagem, limpeza do terreno, remoção de vegetação, abertura e melhoria de acessos, implantação das instalações industriais, operação de posto de abastecimento, oficina mecânica e outras infraestruturas de apoio. | —        | Média      |
|  | Perda de habitat aquático                       | Terraplanagem, implantação das instalações industriais e de apoio                                                                                                                                                         | —        | Média      |

## Etapa de operação (funcionamento do empreendimento)

Durante o funcionamento do projeto, haverá movimentação de máquinas e equipamentos, exploração da mina e transformação da matéria-prima extraída do solo em produto. Essas atividades podem causar prejuízos à fauna e biota aquática, conforme exposto a seguir.



### Impactos

| Representação Gráfica                                                             | Impacto                     | Atividade Geradora                                                                                                                           | Natureza | Magnitude |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
|  | Perturbação da fauna        | Movimentação de máquinas e equipamentos, desenvolvimento de lavra a céu aberto, beneficiamento do minério, operação das estruturas de apoio. | —        | Média     |
|  | Alteração na biota aquática | Desenvolvimento de lavra a céu aberto, movimentação de máquinas e equipamentos e beneficiamento do minério.                                  | —        | Alta      |

## Etapa de fechamento

Com a desativação da operação, cessarão as atividades industriais e de lavra, detonações e, por consequência, haverá redução dos ruídos, da geração de efluentes e resíduos. Ocorrerá também gradual redução de circulação de pessoas e de veículos. Nestas circunstâncias, embora ainda existam atividades e aspectos que exerçam influência negativa sobre a fauna, espera-se um progressivo retorno da cobertura vegetal em áreas antes utilizadas para atividades antrópicas, assim como recolonização pela fauna presente em habitats do entorno. Este processo será potencializado pelas ações de recuperação de áreas degradadas, que promoverá a melhoria do substrato e ampliará a cobertura vegetal. O quadro a seguir apresenta os impactos sobre o meio biótico levantados na etapa de desativação do empreendimento.

### Impactos

| Representação Gráfica                                                               | Impacto                      | Atividade Geradora                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Natureza | Magnitude |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
|  | Alteração na biota terrestre | Desativação da operação de lavra, desativação da operação da pilha de estéril, desativação das lagoas de tratamento de contaminantes, desativação do sistema de contenção de sedimentos (diques e sumps), desmobilização das instalações industriais e de infraestrutura e operação das estruturas de apoio, recuperação de áreas degradadas | —        | Média     |
|  | Alteração na biota aquática  | Desativação da operação de lavra, desativação da operação da pilha de estéril, desativação das lagoas de tratamento de contaminantes, desativação do sistema de contenção de sedimentos (diques e sumps), desmobilização das instalações industriais e de infraestrutura e operação das estruturas de apoio, recuperação de áreas degradadas | —        | Média     |

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.

A lista completa dos programas previstos para minimizar, acompanhar ou evitar cada um dos impactos é apresentada na Matriz de Impactos x Programas apresentada na página 134 deste RIMA.

## Meio socioeconômico

Os estudos concluíram que os impactos ambientais serão percebidos com maior clareza pelas comunidades e sedes urbanas do entorno do projeto e para as comunidades lindeiras a CE-366 na etapa de implantação.

Entendeu-se que não há manifestação de impactos para as comunidades do entorno do açude Edson Queiroz, visto que a implantação e operação do empreendimento não representarão alterações na dinâmica hídrica da bacia do Groáiras, conforme evidenciado nos capítulos iniciais



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.

## 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 | Magnitude |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
|  | Geração de expectativas positivas da população | Estudos de Viabilidade do Projeto; Comunicação Institucional do Projeto                 | +        | Alta      |
|  | Geração de expectativas negativas da população | Estudos de viabilidade; Comunicação institucional; veiculação de notícias por terceiros | -        | Alta      |
















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

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

## 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 | Magnitude |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|----------|-----------|
|    | alteração das expectativas da população               | desmontagem das estruturas do projeto                                  | + -      | Alta      |
|    | alteração do tráfego de veículos                      | circulação de veículos do projeto                                      | -        | Baixa     |
|   | geração de incômodos por atividades do empreendimento | Desmontagem das estruturas do projeto e demanda de empregos do projeto | -        | Baixa     |
|  | alteração da economia                                 | demanda de empregos do projeto                                         | + -      | Baixa     |

**LEGENDA**

Natureza: (P) Positivo ou (N) Negativo;  
 Ordem: (D) Direta - (I) Indireta;  
 Abrangência Espacial: (L) Local - (M) Municipal - (R) Regional - (N) Nacional;  
 Prazo de Ocorrência: (I) Imediato - (M) Médio Prazo - (L) Longo Prazo;  
 Duração: (P) Permanente - (T) Temporário;  
 Reversibilidade: (R) Reversível - (I) Irreversível;

Probabilidade de ocorrência: (C) Certa - (P) Provável;  
 Magnitude: (MA) Muito Alta - (M) Média - (A) Alta - (B) Baixa;  
 Relevância: (MA) Muito Alta - (M) Média - (A) Alta - (B) Baixa;  
 Grau de resolução: (A) Alto - (M) Médio - (B) Baixo;  
 Cumulatividade: (S) Sim - (N) Não  
 Sinergia: (S) Sim - (N) Não

| Meio afetado                                           | Impacto                                                                                                            | Avaliação do Impacto |       |                      |                    |         |                 |                          |           |                   |                    |                |          |
|--------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------|----------------------|--------------------|---------|-----------------|--------------------------|-----------|-------------------|--------------------|----------------|----------|
|                                                        |                                                                                                                    | Natureza             | Ordem | Abrangência Espacial | Prazo e Ocorrência | Duração | Reversibilidade | Probabilidade Ocorrência | Magnitude | Grau de Resolução | Grau de Relevância | Cumulatividade | Sinergia |
| <b>FASE DE PLANEJAMENTO</b>                            |                                                                                                                    |                      |       |                      |                    |         |                 |                          |           |                   |                    |                |          |
| MSE                                                    | Geração de expectativas positivas pela população                                                                   | P                    | D     | R                    | I                  | P       | R               | C                        | A         | A                 | M                  | N              | N        |
|                                                        | Geração de expectativas negativas pela população                                                                   | N                    | D     | R                    | I                  | P       | R               | C                        | A         | A                 | M                  | N              | N        |
| <b>FASE DE INSTALAÇÃO</b>                              |                                                                                                                    |                      |       |                      |                    |         |                 |                          |           |                   |                    |                |          |
| Meio Físico                                            | Alteração da dinâmica geomorfológica dos terrenos                                                                  | N                    | D     | L                    | I                  | T       | R               | C                        | B         | A                 | B                  | S              | N        |
|                                                        | Alteração da dinâmica de recarga de aquíferos                                                                      | N                    | D     | L                    | I                  | P       | I               | C                        | B         | M                 | B                  | N              | N        |
|                                                        | Alterações físico-químicas no solo e nas águas subterrâneas                                                        | N                    | D     | L                    | I                  | T       | R               | P                        | B         | A                 | B                  | N              | N        |
|                                                        | Alteração do regime de escoamento das águas superficiais (devido a geração de sedimentos)                          | N                    | D     | L                    | I                  | T       | R               | P                        | M         | A                 | B                  | S              | N        |
|                                                        | Alteração do regime de escoamento das águas superficiais (devido a alteração da configuração da rede hidrográfica) | N                    | D     | L                    | I                  | P       | I               | C                        | M         | B                 | M                  | N              | N        |
|                                                        | Alteração da qualidade das águas superficiais e dos sedimentos                                                     | N                    | D     | R                    | I                  | T       | R               | P                        | A         | A                 | M                  | S              | N        |
|                                                        | Alteração dos níveis de ruídos em áreas ocupadas                                                                   | N                    | D     | L                    | I                  | T       | R               | C                        | A         | M                 | M                  | S              | N        |
|                                                        | Alteração dos níveis de vibração no solo                                                                           | N                    | D     | L                    | I                  | T       | R               | P                        | M         | M                 | M                  | S              | N        |
|                                                        | Alteração da qualidade do ar                                                                                       | N                    | D     | L                    | I                  | T       | R               | C                        | M         | M                 | M                  | S              | N        |
| Comprometimento do Patrimônio Espeleológico            | N                                                                                                                  | D                    | L     | I                    | P                  | I       | C               | A                        | B         | M                 | S                  | S              |          |
| Meio Biótico                                           | Redução da cobertura vegetal nativa                                                                                | N                    | D     | L                    | I                  | P       | I               | C                        | A         | B                 | A                  | N              | N        |
|                                                        | Perda do habitat e alteração da biodiversidade                                                                     | N                    | D     | L                    | I                  | P       | I               | C                        | A         | B                 | MA                 | S              | S        |
|                                                        | Perda de indivíduos da fauna                                                                                       | N                    | D     | R                    | I                  | P       | I               | P                        | MA        | M                 | A                  | S              | S        |
|                                                        | Perturbação da fauna                                                                                               | N                    | D     | R                    | I                  | T       | R               | P                        | MA        | B                 | MA                 | S              | S        |
|                                                        | Alteração da biota aquática                                                                                        | N                    | I     | L                    | I                  | T       | R               | P                        | M         | A                 | B                  | S              | N        |
|                                                        | Perda de habitat aquático                                                                                          | N                    | D     | L                    | I                  | P       | I               | C                        | M         | B                 | M                  | N              | N        |
| Socioeconômico                                         | Alteração das Condições de tráfego, da mobilidade e acessibilidade da população                                    | N                    | D     | R                    | I                  | T       | R               | C                        | A         | B                 | A                  | S              | N        |
|                                                        | Alteração da Dinâmica Populacional                                                                                 | PeN                  | D     | R                    | I                  | P       | I               | C                        | A         | M                 | A                  | N              | N        |
|                                                        | Aumento de conflitos entre população das localidades da AID e população migrante                                   | N                    | I     | R                    | I                  | T       | R               | C                        | M         | M                 | A                  | N              | N        |
|                                                        | Redução dos níveis de segurança pública                                                                            | N                    | I     | R                    | I                  | T       | R               | P                        | M         | M                 | A                  | N              | N        |
|                                                        | Aumento das Taxas de Gravidez e Gravidez Precoce                                                                   | N                    | I     | R                    | I                  | T       | R               | P                        | M         | M                 | A                  | N              | N        |
|                                                        | Aumento do quadro de doenças infecciosas                                                                           | N                    | I     | R                    | I                  | T       | R               | P                        | M         | M                 | A                  | N              | N        |
|                                                        | Aumento da demanda habitacional e por leitos de estadia                                                            | PeN                  | I     | R                    | I                  | P       | I               | C                        | A         | B                 | M                  | N              | N        |
|                                                        | Aumento da Demanda sobre infraestrutura de serviços públicos                                                       | N                    | I     | R                    | I                  | P       | I               | P                        | A         | M                 | A                  | N              | N        |
|                                                        | Alteração da paisagem                                                                                              | N                    | D     | L                    | I                  | P       | I               | C                        | M         | B                 | A                  | N              | N        |
|                                                        | Geração de Incômodos à População Devido às Atividades do Empreendimento                                            | N                    | D     | R                    | I                  | T       | R               | C                        | A         | M                 | A                  | S              | N        |
|                                                        | Alteração de hábitos, costumes, estilo de vida da população                                                        | N                    | D     | R                    | I                  | P       | R               | C                        | A         | M                 | A                  | S              | N        |
|                                                        | Alteração da atividade econômica                                                                                   | P                    | D     | R                    | I                  | P       | I               | C                        | A         | A                 | A                  | S              | N        |
|                                                        | Alteração dos níveis de emprego e renda                                                                            | P                    | D     | R                    | I                  | P       | I               | C                        | A         | A                 | A                  | S              | N        |
|                                                        | Alteração das receitas municipais                                                                                  | P                    | D     | L                    | I                  | P       | I               | C                        | A         | A                 | A                  | S              | N        |
| Comprometimento do Patrimônio Histórico e Arqueológico | N                                                                                                                  | D                    | L     | I                    | P                  | I       | C               | A                        | A         | A                 | S                  | N              |          |
| <b>FASE DE OPERAÇÃO</b>                                |                                                                                                                    |                      |       |                      |                    |         |                 |                          |           |                   |                    |                |          |
| Meio Físico                                            | Alteração da dinâmica geomorfológica dos terrenos                                                                  | N                    | D     | L                    | M                  | T       | R               | P                        | M         | A                 | M                  | S              | N        |
|                                                        | Alteração da dinâmica de recarga dos aquíferos                                                                     | N                    | D     | L                    | I                  | P       | I               | C                        | B         | M                 | M                  | S              | N        |
|                                                        | Alteração das Propriedades Físico-Químicas dos Solos e das Águas Subterrâneas                                      | N                    | D     | L                    | I                  | T       | R               | P                        | B         | A                 | B                  | S              | N        |
|                                                        | Alteração da disponibilidade hídrica subterrânea                                                                   | N                    | D     | R                    | L                  | T       | R               | P                        | M         | B                 | A                  | S              | S        |
|                                                        | Alteração da qualidade das águas superficiais e dos sedimentos                                                     | N                    | D     | R                    | I                  | T       | R               | P                        | A         | A                 | M                  | S              | N        |
|                                                        | Alteração dos Níveis de Ruídos em Áreas Ocupadas                                                                   | N                    | D     | L                    | I                  | T       | R               | C                        | M         | M                 | M                  | S              | N        |
|                                                        | Alteração dos níveis de vibração no solo                                                                           | N                    | D     | L                    | I                  | T       | R               | C                        | M         | M                 | M                  | S              | N        |
|                                                        | Alteração da qualidade do ar                                                                                       | N                    | D     | R                    | I                  | T       | R               | C                        | M         | A                 | M                  | S              | S        |
| Meio Biótico                                           | Perturbação da fauna                                                                                               | N                    | I     | R                    | L                  | T       | R               | C                        | M         | B                 | M                  | S              | S        |
|                                                        | Alteração da biota aquática                                                                                        | N                    | I     | L                    | I                  | T       | R               | P                        | A         | A                 | M                  | N              | N        |
| Socioeconômico                                         | Alteração das Condições de Tráfego, Mobilidade e Acessibilidade da População                                       | N                    | D     | R                    | I                  | T       | R               | C                        | M         | M                 | M                  | N              | N        |
|                                                        | Alteração da Dinâmica Populacional                                                                                 | PeN                  | D     | R                    | I                  | P       | I               | C                        | M         | M                 | A                  | N              | N        |
|                                                        | Aumento da Demanda Habitacional e por Leitos de Estadia                                                            | PeN                  | I     | R                    | I                  | I       | P               | C                        | M         | B                 | M                  | N              | N        |
|                                                        | Aumento da Demanda sobre infraestrutura e serviços públicos                                                        | N                    | I     | R                    | I                  | T       | R               | C                        | B         | B                 | M                  | N              | N        |
|                                                        | Alteração da paisagem                                                                                              | N                    | D     | L                    | I                  | P       | I               | C                        | M         | B                 | M                  | N              | N        |
|                                                        | Geração de incômodos devido às atividades do empreendimento                                                        | N                    | D     | L                    | I                  | P       | I               | C                        | A         | M                 | A                  | N              | N        |
|                                                        | Alteração dos Hábitos, Costumes e Estilo de Vida                                                                   | N                    | D     | R                    | I                  | P       | I               | C                        | A         | M                 | A                  | N              | N        |
|                                                        | Alteração da atividade econômica                                                                                   | P                    | D     | R                    | I                  | P       | I               | C                        | A         | A                 | A                  | N              | N        |
|                                                        | Alteração dos níveis de emprego e renda                                                                            | N                    | D     | R                    | M                  | T       | R               | C                        | A         | A                 | A                  | N              | N        |
|                                                        | Alteração das receitas municipais                                                                                  | P                    | D     | M                    | I                  | T       | R               | C                        | A         | A                 | A                  | N              | N        |
| <b>FASE DE DESATIVAÇÃO</b>                             |                                                                                                                    |                      |       |                      |                    |         |                 |                          |           |                   |                    |                |          |
| Meio Físico                                            | Alteração da dinâmica geomorfológica dos terrenos                                                                  | N                    | D     | L                    | I                  | T       | R               | P                        | M         | A                 | M                  | S              | S        |
|                                                        | Alteração das Propriedades Físico-Químicas dos Solos e das Águas Subterrânea                                       | N                    | D     | L                    | I                  | T       | R               | P                        | M         | A                 | M                  | S              | N        |
|                                                        | Alteração do regime de escoamento das águas superficiais                                                           | N                    | D     | L                    | I                  | T       | R               | P                        | A         | A                 | M                  | N              | N        |
|                                                        | Alteração da qualidade das águas superficiais e dos sedimentos                                                     | N                    | I     | L                    | I                  | T       | R               | P                        | M         | A                 | B                  | N              | N        |
|                                                        | Alteração dos Níveis de Ruído                                                                                      | N                    | D     | L                    | I                  | P       | R               | C                        | M         | M                 | M                  | S              | N        |
|                                                        | Alteração dos Níveis de Vibração no Solo                                                                           | N                    | D     | L                    | I                  | T       | R               | P                        | M         | M                 | M                  | S              | N        |
|                                                        | Alteração da qualidade do ar                                                                                       | N                    | D     | L                    | I                  | T       | R               | C                        | B         | A                 | B                  | S              | N        |
| Meio Biótico                                           | Alteração da biota terrestre                                                                                       | P                    | D     | L                    | I                  | P       | I               | C                        | M         | A                 | M                  | S              | S        |
|                                                        | Alteração da biota aquática                                                                                        | N                    | I     | L                    | I                  | T       | R               | P                        | M         | A                 | B                  | N              | N        |
| Socioeconômico                                         | Geração de Expectativas pela População a Partir da Desativação do Empreendimento                                   | PeN                  | D     | R                    | I                  | P       | R               | C                        | A         | M                 | A                  | N              | N        |
|                                                        | Alteração das Condições de Tráfego, Mobilidade e Acessibilidade da População                                       | N                    | D     | R                    | I                  | T       | R               | C                        | B         | M                 | B                  | N              | N        |
|                                                        | Geração de Incômodos à População Devido a Alterações Ambientais                                                    | N                    | D     | L                    | I                  | T       | R               | C                        | B         | A                 | B                  | N              | N        |
|                                                        | Alteração da Atividade Econômica                                                                                   | PeN                  | D     | L                    | I                  | T       | R               | C                        | B         | A                 | B                  | N              | N        |

## 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.

- ▶ Controle da supressão vegetal.
- ▶ Recuperação de áreas degradadas.
- ▶ Monitoramento da fauna terrestre.
- ▶ Monitoramento de atropelamento de fauna.
- ▶ Monitoramento da biota aquática.
- ▶ Comunicação social.
- ▶ Educação ambiental.
- ▶ Gestão do tráfego, segurança e alerta.
- ▶ Monitoramento das interferências em infraestruturas e serviços públicos.

A lista completa de programas dos meios físico, biótico e socioeconômico encontra-se apresentada no EIA e na matriz de impactos x programas apresentada na página 134. Nessa matriz pode-se também observar em qual fase do empreendimento cada um dos programas será executado.



## 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. Destaca-se que esta reserva trata-se de uma obrigatoriedade legal, prevista na Resolução ANM nº 68 de 2021.

A figura a seguir apresenta a ilustração do cenário da área do PSQ no final da fase de operação e as subsequentes mostram duas expectativas de paisagem futuras para a área após o encerramento das atividades do PSQ. Observa-se que nos dois cenários futuros não se prevê a revegetação da pilha de fosfogesso.

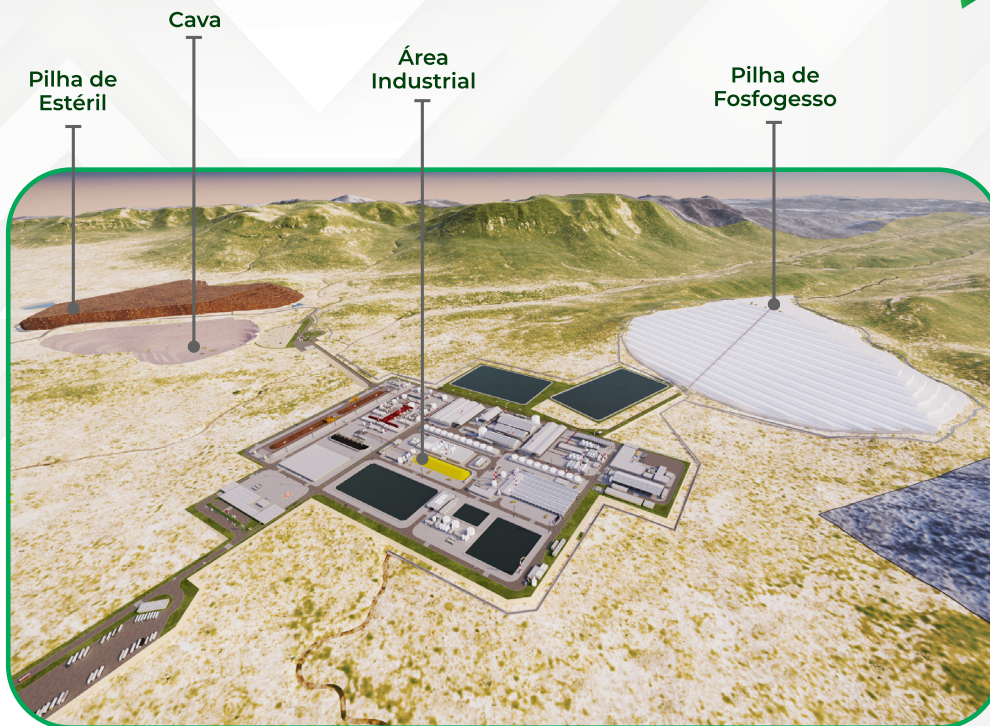


Imagem ilustrativa do PSQ no momento do final de suas operações

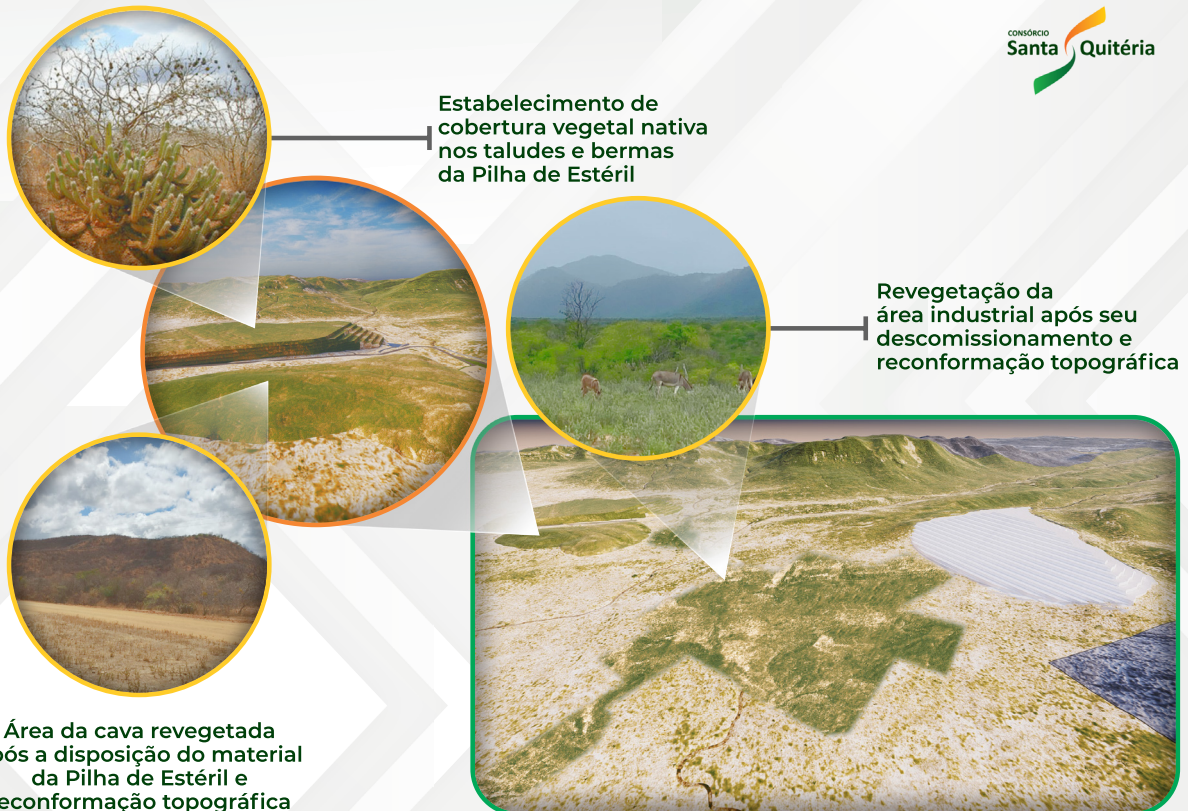


Imagem ilustrativa do Plano de Descomissionamento – Cenário 01



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

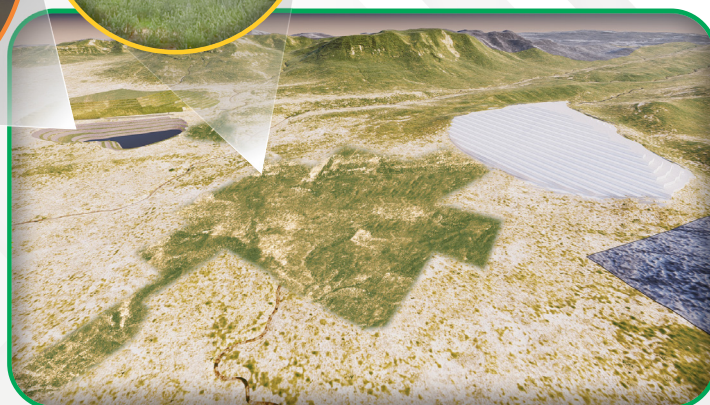


Imagem ilustrativa do Plano de Descomissionamento – Cenário futuro 02

## 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 desaguam em rios maiores, os principais.

**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.

**Aquífero:** Formação geológica subterrânea que pode armazenar ou conduzir água.

**Assoreamento:** Acúmulo de areia, terra, detritos etc. em um rio, lago etc., em consequência de enchentes, do mau uso do solo e da degradação do ambiente.

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

**Avaliação de Impacto Ambiental:** Processo que visa identificar, prever e avaliar os efeitos de um projeto ou atividade sobre o meio ambiente antes de sua implantação, com objetivo de assegurar que os impactos negativos sejam minimizados e os positivos sejam maximizados.

**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.

**Bermas:** Faixa horizontal de terreno entre dois taludes, que contribui para a segurança, a eficiência operacional e a proteção ambiental de uma estrutura (ex: mina a céu aberto).

**Britagem:** 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:** Cavernas, grutas ou outros espaços vazios que se formam em rochas devido a processos geológicos, especialmente em função de ação da água ao longo do tempo.

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

**Chagas:** Doença infecciosa causada pelo protozoário *Trypanosoma cruzi*. É transmitida por fezes de insetos conhecidos como barbeiros, que picam e se alimentam de sangue.

**Cites:** Trata-se da Convenção sobre Comércio Internacional das Espécies da Flora e Fauna Selvagens em Perigo de Extinção (Cites), assinada pelo Brasil em 1975, para regular de forma eficaz o comércio de espécies da fauna e flora, prevenindo-as do perigo de extinção, quando a ameaça for o comércio internacional. Cerca de 5.950 espécies de animais e 32.800 espécies de plantas de todo o mundo são protegidas pela Cites contra a sobre-exploração devido ao comércio internacional. Elas estão incluídas nos três anexos/apêndices da Cites agrupadas de acordo com o grau de ameaça.

**Cinegética:** Termo que se refere à caça esportiva de animais selvagens.

**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.

**Colofanito:** Tipo de minério que contém associação de fosfato e urânio.

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

**Concentrado de Urânio:** É o produto final que resulta do tratamento do minério que contém urânio.

**Conama:** Conselho Nacional do Meio Ambiente - órgão consultivo e deliberativo do Sistema Nacional do Meio Ambiente-SISNAMA, instituído pela Lei 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, regulamentada pelo Decreto 99.274/90. Dentre as competências do Conama, destaca-se o estabelecimento de normas, critérios e padrões relativos ao controle e à manutenção da qualidade do meio ambiente.

**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:** 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:** Tipo de carvão sólido.

**Decapeamento:** 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:** Processo de encerrar ou desativar uma instalação industrial. A fase de

descomissionamento compreende 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:** Avaliação preliminar de todos os componentes ambientais de uma determinada área para entender seu estado atual, antes da implementação de um projeto ou atividade.

**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.

**Ecossistema:** 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; resíduo ou rejeito de indústrias, esgotos sanitários etc.

**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 à população em geral.

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

**Entomofauna:** Espécies de insetos de uma determinada região.

**Esgotos:** Sistema de canalização, normalmente subterrâneo, destinado ao escoamento das águas pluviais e despejo de águas servidas e dejetos de um aglomerado populacional ou empresa.

**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.

**Fertilizante fosfatado:** É um tipo de fertilizante que contém fósforo, um nutriente essencial para o desenvolvimento das plantas. Ele é utilizado na agricultura e é obtido a partir da mineração de rochas que possuem uma alta concentração de fósforo.

**Fitofisionomia:** Aspecto da vegetação de um lugar.

**Fitoplâncton:** Conjunto dos organismos aquáticos microscópicos que têm capacidade de realizar fotossínteses 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.

**Fosfato bicálcico:** É utilizado na ração animal e fornece os nutrientes para impulsionar a produção de carnes (bovina, suína e de frango) e ovos.

**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:** É o local no qual as espécies vivem e que oferece as condições necessárias para sua alimentação, abrigo, reprodução.

**Hanseníase:** Doença infecciosa crônica, também conhecida como lepra, causada pela bactéria *Mycobacterium leprae*. Afeta pele, nervos, trato respiratório superior e olhos.

**Hantavirose:** Infecção viral grave causada pelo Hantavírus, transmitido pelo contato com roedores.

**Herpetofauna:** Conjunto de espécies de répteis (ex: cobra) e anfíbios (ex: rã) que habitam uma determinada região.

**Ictiofauna:** Peixes de uma região.

**IUCN:** Categoria de ameaça de acordo com a International Union for Conservation of Nature (IUCN, 2022).

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

**Invertebrados bentônicos:** Organismos sem coluna vertebral que vivem no fundo de ambientes aquáticos, como rios, oceanos, lagos. Esses organismos vivem sobre os sedimentos do fundo ou dentro deles.

**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.

**Leishmaniose:** Doença infecciosa causada por protozoário do gênero *Leishmania*, transmitida principalmente pela picada de insetos popularmente conhecidos como mosquitos-palha. Uma de suas variações é a Leishmaniose visceral.

**Macrófitas:** Plantas aquáticas de grande porte que vivem em rios, lagos, reservatórios.

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

**MMA:** Categoria de ameaça de acordo com o Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2022)

**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:** Nutrientes necessários para o funcionamento correto dos organismos. Desempenham papéis cruciais em várias funções biológicas.

**Migratória:** Relativo a migração. No caso mencionado no presente RIMA, refere-se a aves migratórias, ou seja, que se deslocam com um grupo populacional de um lugar para outro.

**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:** Sítios, artefatos e estruturas antigas que têm valor histórico,

cultural ou científico. Fornece informações sobre civilizações passadas, suas culturas, tecnologias, modos de vida.

**Peçonhento:** Que tem substância venenosa.

**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.

**Protozoário:** Organismos unicelulares e eucarióticos (que possuem núcleo verdadeiro, onde o material genético – DNA – está armazenado) conhecidos pela capacidade de viver em uma grande variedade de ambientes, incluindo água doce, água salgada, solo úmido e até mesmo como parasitas de outros organismos.

**Recursos hídricos:** Água superficial ou subterrânea de uma determinada região, essenciais para a sobrevivência humana, agricultura, indústria e ecossistemas.

**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:** Superfície inclinada de um corte ou aterro.

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

**Tecnologia di-hidratado:** Alternativa de produção de ácido fosfórico pela formação do sulfato de cálcio di-hidratado ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). Essa denominação diz respeito ao grau de hidratação do sulfato de cálcio formado no reator.

**Tecnologia hemi-hidratado:** Alternativa de produção de ácido fosfórico pela formação do sulfato de cálcio hemi-hidratado ( $\text{CaSO}_4 \cdot \frac{1}{2}\text{H}_2\text{O}$ ). Essa denominação diz respeito ao grau de hidratação do sulfato de cálcio formado no reator.

**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.

**Xerimbabo:** Termo que se refere a animais de estimação ou de criação que são mantidos com afeto ou cuidado.

**Zooplâncton:** Conjunto de organismos de tamanho muito pequeno de origem animal que habitam águas doces, marinha e salobra, de forma dispersa. Têm movimentação muito lenta e geralmente são levados pelas correntezas.

# 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 Poggiali 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**

Idelsom Rogério Canestraro (Geólogo)

## **Qualidade do Ar**

Robson Caldeira Cruz (Geógrafo)

## **Ruído e Vibração**

Elisa Mascarenhas Murgel (Engenheira Mecânica)

## **Análise de Risco**

Marcos Portela (Engenheiro)

## **Coordenação Fauna**

Diogo Lorreto Medeiros (Biólogo)

## **Flora**

Matheus Tribst Rico (Biólogo)

## **Apoio Geral – Meio Biótico Fauna – Covariáveis Ambientais**

Matheus Tribst Rico (Biólogo)

## **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 · Outubro de 2024