

## **PARECER TÉCNICO**

**ANÁLISE DAS OMISSÕES E DAS INSUFICIÊNCIAS DO ESTUDO E DO  
RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA-RIMA) REFERENTES AO  
PROJETO SANTA QUITÉRIA DE MINERAÇÃO DE URÂNIO E FOSFATO**

**PAINEL ACADÊMICO SOBRE OS  
RISCOS DA MINERAÇÃO DE  
URÂNIO E FOSFATO**

Fortaleza - CE  
05 de Junho de 2022

## **1. DOS/DAS PARECERISTAS**

**1.1** O Painel Acadêmico sobre os Riscos da Mineração de Urânio e Fosfato é um grupo interdisciplinar de especialistas com formações nas áreas de Medicina, Biologia, Direito, Geologia, Física, Geografia, Serviço Social, Economia Ecológica e Antropologia, de diferentes instituições de ensino e pesquisa, reunidos com o objetivo de contribuir na identificação e na análise dos riscos do Projeto Santa Quitéria de Mineração de Urânio e Fosfato.

**1.2** Assinam este parecer pelo Painel Acadêmico sobre os Riscos da Mineração de Urânio e Fosfato:

**Profa. Dra. Raquel Maria Rigotto**

Professora da Universidade Federal do Ceará e Coordenadora do Núcleo Tramas/UFC

**Prof. Dr. Antônio Jeovah de Andrade Meireles**

Professor da Universidade Federal do Ceará

**Prof. Me. Emerson Ferreira de Almeida**

Professor da Universidade Estadual Vale do Acaraú

**Profa. Dra. Talita de Fátima Pereira Furtado Montezuma**

Professora da Universidade Federal Rural do Semiárido e Pesquisadora do Núcleo Tramas/UFC

**Ma. Lívia Alves Dias Ribeiro**

Pesquisadora do Núcleo Tramas/UFC e Doutoranda em Saúde Pública na UFC

**Prof. Me. Rafael Dias de Melo**

Pesquisador do Núcleo Tramas/UFC e Doutorando em Saúde Pública na UFC

**Profa. Ma. Ada Cristina Pontes Aguiar**

Professora da Universidade Federal do Cariri e Pesquisadora do Núcleo Tramas/UFC

**Ma. Martha Priscylla Monteiro Joca Martins**

Doutoranda em Direito na Universidade de Montreal (Canadá)

**Prof. Dr. João Alfredo Telles Melo**

Pesquisador e Professor do Centro Universitário 7 de Setembro

**Me. Erivan Camelo da Silva**

Pesquisador e do Movimento pela Soberania Popular na Mineração

**Ma. Iara Vanessa Fraga de Santana**

Professora do Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará, Doutoranda em Serviço Social na UFPE e Membro do Movimento pela Soberania Popular na Mineração

**Prof. Dr. André Lima Sousa**

Professor de Economia Política da Universidade Estadual do Ceará

**Prof. Dr. Aécio Alves de Oliveira**

Professor de Economia Ecológica da Universidade Federal do Ceará

**Bruno Ferreira Guillon**

Biólogo, pesquisador associado ao NUROF (Núcleo Regional de Ofiologia UFC e Assessor Técnico do Mandato Fortaleza Verde - Vereador Gabriel Aguiar (PSOL))

**Sarah Lorrany da Cunha Lima**

Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente na UFC  
Membro do movimento Jovens pelo Clima Ceará

**Ma. Maria Cecília Feitoza Gomes**

Mestranda em Sistemática, Uso e Conservação da Biodiversidade - PPGSIS UFC  
Pesquisadora associada ao Laboratório de Ecologia Aquática - LEAC UFC e Assessora Técnica do Mandato É Tempo de Resistência - Deputado Estadual Renato Roseno (PSOL)

**Profa. Dra. Deborah Praciano de Castro**

Professora de Ciências Biológicas da FACEDI - Universidade Estadual do Ceará

**Prof. Dr. Estêvão Martins Palitot**

Professor do Departamento de Ciências Sociais do Centro de Ciências Aplicadas e Educação da Universidade Federal da Paraíba e do Programa de Pós-Graduação em Antropologia da UFPB

**Profa. Dra. Luana Viana Costa e Silva**

Engenharia Ambiental e Sanitária/GEPIA  
Universidade Federal do Ceará, Campus Crateús

**Prof. Dr. Leandro Vieira Cavalcante**

Professor do Departamento de Geografia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte

**Giovanna Helena Vieira Ferreira**

Acadêmica de Direito UFERSA

**Stefano Camara**

Acadêmico de Direito UFERSA

**Moisés Santos Silva**

Acadêmico de Direito UFERSA e Estagiário do Escritório de Direitos Humanos e Assessoria Jurídica Popular Frei Tito de Alencar (CDHC-ALECE)

**Manoel Felipe Pereira Brandão**

Acadêmico de Direito UFERSA e Estagiário do Escritório de Direitos Humanos e Assessoria Jurídica Popular Frei Tito de Alencar (CDHC-ALECE)

**Cecília Paiva Sousa**

Advogada do Escritório de Direitos Humanos e Assessoria Jurídica Popular Frei Tito de Alencar (CDHC-ALECE)

**Leandro Araújo da Costa**

Coordenação da Residência em Medicina de Família e Comunidade (MFC), integrante do MST e Rede Nacional de Médicas e Médicos Populares (RNMP)

**Alexandre Augusto Sobral Vieira**

Residente em MFC e Integrante da RNMP.

**Camilla Mendes Tavares**

Residente em MFC e integrante da RNMP.

**Alan Raymison Tavares Rabelo**

Mestrando em Saúde Pública pelo Fiocruz- Brasília e integrante do Movimento Brasil Popular.

**2. DO OBJETO:** análise técnica das omissões e das insuficiências do Estudo e do Relatório de Impacto Ambiental (EIA-RIMA) referentes ao Projeto Santa Quitéria de Mineração de Urânio e Fosfato (Processo de Licenciamento Ambiental nº 02001.014391/2020-17).

**3. DOS/DAS INTERESSADOS/AS:** Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), Ministério Público Federal, Defensoria Pública da União, Ministério Público do Trabalho e demais instituições governamentais.

#### **4. DO PARECER:**

A análise interdisciplinar do Estudo e do Relatório de Impacto Ambiental referentes ao Projeto Santa Quitéria de Mineração de Urânio e Fosfato (Processo nº 02001.014391/2020-17) permite identificar a omissão e a insuficiência de aspectos imprescindíveis para: a) o diagnóstico ambiental das áreas de influência do empreendimento (considerando os meios físico, biológico e socioeconômico); b) a análise dos impactos ambientais do projeto (considerando a magnitude e a interpretação dos impactos imediatos e a médio e longo prazos; suas propriedades cumulativas e sinérgicas e a distribuição dos ônus sociais); c) a definição das medidas mitigadoras dos impactos negativos (entre elas os equipamentos de controle e sistemas de tratamento de despejos, avaliando a eficiência de cada uma delas) e d) a elaboração do programa de acompanhamento e monitoramento dos impactos (indicando os fatores e os parâmetros a serem considerados). Permite evidenciar,

ainda, e) a ausência de consulta livre, prévia e informada a povos indígenas, comunidades quilombolas e comunidades tradicionais que podem ser afetados pelo empreendimento.

Considerando que tais insuficiências e omissões violam o ordenamento jurídico brasileiro (especialmente no que concerne às disposições do artigo 225 da Constituição Federal de 1988; da Política Nacional do Meio Ambiente - Lei nº 6.938, de 31/08/1981; da Resolução Conama nº 01, de 23/01/1986; da Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho e de diversos outros instrumentos normativos internacionais dos quais o Brasil é signatário) e que se impõe ao Poder Público e à coletividade o dever de defender o meio ambiente e de preservá-lo para as presentes e futuras gerações, este Parecer Técnico discute, nas seções a seguir, as principais dimensões que foram omitidas ou que estão precariamente caracterizadas na análise apresentada pelo Consórcio Santa Quitéria, assim como as questões que envolvem, especificamente, a violação ao direito à consulta livre, prévia e informada no caso concreto.

Ao final, o documento também destaca recomendações ao Ibama e às demais instituições competentes, na perspectiva de que o processo de licenciamento ambiental em curso identifique e avalie sistematicamente os impactos ambientais que podem ser gerados pelo empreendimento e respeite os direitos territoriais dos povos indígenas, quilombolas e tradicionais no tocante ao direito à consulta livre, prévia e informada, obedecendo ao que dispõe o ordenamento jurídico no país.

## SUMÁRIO

<b>5. DA ANÁLISE DAS CONSEQUÊNCIAS DO PROJETO SANTA QUITÉRIA PARA A SAÚDE HUMANA, EM SUAS INTERFACES COM O AMBIENTE E O TRABALHO.....</b>	<b>11</b>
5.1 Introdução.....	11
5.2 Grandes empreendimentos e seus impactos sobre a saúde .....	12
5.3 Urânio, radioatividade e suas consequências para a saúde .....	15
5.3.1 A cadeia de decaimento do Urânio e a emissão de radiações .....	15
5.3.2 Rotas de contaminação radioativa dos compartimentos ambientais a partir do processo produtivo .....	16
5.3.3 Rotas de contaminação dos compartimentos ambientais a partir dos produtos fosfatados do PSQ .....	21
5.3.4 Da contaminação ambiental à contaminação humana .....	23
5.3.5 Radionuclídeos, radiações ionizantes e cânceres .....	24
5.3.6 Radionuclídeos, radiações ionizantes e outros agravos à saúde .....	28
5.4 Condições de segurança radioativa da Unidade Mínero-Industrial e da Unidade de Urânio do Projeto Santa Quitéria .....	28
5.5. Riscos associados ao coque de petróleo e insuficiência das medidas de controle previstas no EIA .....	39
5.5.1 Contribuição das emissões de gases de efeito estufa provenientes da queima do coque de petróleo para as mudanças climáticas .....	53
5.6 Inviabilidade da aplicação do paradigma da gestão ambiental de risco na mineração de urânio: aspectos da trajetória de (ir)responsabilidade ambiental da INB em Caetité/Ba e Caldas/MG .....	55

5.6.1 O caso das Indústrias Nucleares do Brasil em Caetité/Bahia .....	56
5.6.2 O caso do Complexo Mínero-industrial do Planalto de Poços de Caldas, em Minas Gerais .....	62
5.6.3 Um longo histórico de contaminação e de postergação: o que dizer da responsabilidade social e ambiental da INB? .....	66
<b>6. DOS IMPACTOS DO PROJETO SANTA QUITÉRIA ÀS ÁGUAS.....</b>	<b>68</b>
6.1 Riscos de contaminação dos corpos hídricos e a variável das mudanças climáticas.....	68
6.2. Sustentabilidade Hídrica e a fragmentação do licenciamento ambiental do Projeto Santa Quitéria .....	74
6.2.1. Sobre o tema dos Recursos Hídricos nos licenciamentos ambientais do Projeto Santa Quitéria .....	75
6.2.2. Sobre o tema dos Recursos Hídricos no atual processo de licenciamento ambiental do Projeto Santa Quitéria .....	77
<b>7. DAS IRREGULARIDADES DA ANÁLISE SOCIOECONÔMICA APRESENTADA PELO EIA-RIMA DO PROJETO SANTA QUITÉRIA .....</b>	<b>81</b>
7.1 Insuficiências na caracterização histórico-econômica da região afetada e a consequente inadequação do empreendimento para o desenvolvimento territorial local .....	81
7.2 Ausência de caracterização de povos indígenas, quilombolas, pescadores e de terreiro e precária caracterização dos territórios camponeses .....	86
7.3 Insuficiências do diagnóstico socioeconômico em relação às políticas de saúde, assistência social e previdência social .....	96



**8. DA AUSÊNCIA DE CONSULTA LIVRE, PRÉVIA E INFORMADA AOS POVOS INDÍGENAS, QUILOMBOLAS E DEMAIS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS QUE PODEM SER AFETADOS .....101**

8. 1. Territórios e sujeitos sociais potencialmente afetados .....101

8.2 Insuficiência do diagnóstico social produzido pelo Estudo de Impacto Ambiental, invisibilização da existência de territórios indígenas e tradicionais e equivocada interpretação sobre os parâmetros geográficos utilizados para definir os sujeitos sociais atingidos pelo empreendimento .....108

8.2.1 Equívoco na compreensão do conceito de Terra Indígena que balizou o posicionamento da Funai .....110

8.2.2 Incorreta aplicação da Portaria Interministerial nº 60/2015 ao caso em análise .....117

8.2.3 Insuficiência na caracterização da Área Diretamente Afetada e nas Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento .....124

8. 3 Necessária aplicação do direito à consulta livre, prévia e informada (CLPI) ...130

**9. DA ANÁLISE REFERENTE À FAUNA .....140**

9.1 Herpetofauna .....140

9.2 Ornitofauna .....144

9.3 Mastofauna .....145

9.4 Ictiofauna .....146

9.4.1 Caracterização Ambiental e a Ictiofauna do Ceará .....146

9.4.2 O Projeto Santa Quitéria e o Estudo e Relatório de Impacto Ambiental do empreendimento . .....150

9.4.3 O Açude Edson Queiroz .....	154
<b>Conclusão .....</b>	<b>156</b>
<b>Referências .....</b>	<b>161</b>
<b>Anexos</b>	

## **5. DA ANÁLISE DAS CONSEQUÊNCIAS DO PROJETO SANTA QUITÉRIA PARA A SAÚDE HUMANA, EM SUAS INTERFACES COM O AMBIENTE E O TRABALHO**

### **5.1 Introdução**

Analisaremos neste item as possíveis consequências para a saúde humana da eventual implantação do projeto de mineração de urânio e fosfato em Santa Quitéria/CE, com foco nas interrelações entre a saúde, o ambiente e a produção/trabalho. Tais relações são estudadas no campo da Saúde Coletiva, epistemologicamente fundado sobre a Teoria da Determinação Social do Processo Saúde-Doença (Osório; Schraiber, 2015; Nunes e Louvison; 2020; Porto; Rocha; Finamore, 2014), tendo como conceito fundante:

O processo saúde-doença é determinado pelo modo como o Homem se apropria da natureza em um dado momento, apropriação esta que se realiza por meio do processo de trabalho, baseado em determinado grau de desenvolvimento das forças produtivas e relações sociais de produção (Laurell, 1982, p. 16).

De fato, o Projeto Santa Quitéria (PSQ) incide tanto sobre as relações ecológicas, como sobre o processo de trabalho, à medida que pretende introduzir um novo processo produtivo na região, extraindo e transformando bens naturais com o uso de tecnologias pesadas. Portanto, a análise das consequências para a saúde humana deve levar em conta, de forma abrangente, a complexidade destas inter relações no território afetado.

Do ponto de vista metodológico, utilizaremos como apoio a Avaliação de Impactos à Saúde (AIS), proposta da Organização Mundial da Saúde (OMS) adotada pelo Ministério da Saúde no Brasil, definida como “uma combinação de procedimentos, métodos e ferramentas com os quais políticas, programas e projetos podem ser julgados pelos seus efeitos potenciais na saúde da população, assim como pela distribuição de tais efeitos dentro da população” (BRASIL, 2014, p. 34). Complementarmente, trataremos à análise a Avaliação de Equidade Ambiental:

A Avaliação de Equidade Ambiental (AEA) poderia ser definida como um instrumento de promoção da justiça ambiental que visa fortalecer os movimentos e grupos sociais atingidos nos processos de participação e tomada de decisão sobre empreendimentos que podem afetar seu modo de vida de forma direta ou indireta. A AEA procura construir um quadro abrangente para a avaliação de impacto, incorporando questões de participação pública, institucional e política. Inclui a consideração dos efeitos sociais, culturais, econômicos e institucionais

vivenciados pelos grupos atingidos, assim como os efeitos nos modos de subjetivação e na saúde física e mental de indivíduos e grupos (MELLO; ACSELRAD; LEROY, 2016).

Tomaremos como referência a literatura científica afeta ao tema, normatizações nacionais e internacionais, bem como as informações contidas no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) apresentado pelo consórcio empreendedor ao órgão licenciador federal. Adiantamos, entretanto, que o EIA é omissivo no que tange aos riscos associados à radiação - certamente o maior problema de saúde relacionado ao empreendimento -, já que tais aspectos foram seccionados para o licenciamento nuclear, junto à Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Tal fragmentação e a falta de acesso aos documentos envolvidos nesta tramitação dificultam em muito a apreciação do projeto seja pela sociedade, seja pela comunidade científica.

Do ponto de vista do Direito, ancoramo-nos na Constituição Federal de 1988, especialmente em dois importantes artigos conquistados:

Art. 196. A saúde é direito de todos e dever do Estado, *garantido mediante políticas sociais e econômicas que visem à redução do risco de doença* e de outros agravos e ao acesso universal e igualitário às ações e serviços para sua promoção, proteção e recuperação.

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações (BRASIL, 1988. Destacamos).

Neste cenário, analisaremos a seguir algumas das questões mais agudas no tocante às implicações do PSQ sobre a saúde, contemplando em subitens as dimensões referentes a) impactos gerais dos grandes empreendimentos sobre a saúde b) à radioatividade e às suas implicações para a população e a saúde dos/as trabalhadores/as no empreendimento; c) ao Programa de Proteção Radiológica previsto no EIA; d) ao uso do coque de petróleo e seus impactos e e) ao histórico de irresponsabilidade das Indústrias Nucleares do Brasil (INB) nos municípios de Caetité - BA e Caldas-MG.

## **5.2 Grandes empreendimentos e seus impactos sobre a saúde**

De início, em sintonia com o marco epistemológico da Saúde Coletiva, é importante situar o Projeto Santa Quitéria (PSQ) no contexto da expansão do regime extrativista na América Latina, apoiado sobretudo em modelos de desenvolvimento centrados na expansão da agropecuária empresarial e da megamineração. Com a pretensão de produzir 1.050.000

toneladas de fertilizantes fosfatados de alto teor para nutrição de plantas, 220.000 toneladas de fosfato bicálcico para ração animal e 2.300 toneladas de concentrado de urânio (Tetra Mais, Vol. I, p.14), o PSQ situa-se entre as grandes minerações (mais de 1 milhão de toneladas/ano), de acordo com a classificação estabelecida pelo Departamento Nacional de Produção Mineral.

Assim, o PSQ, além de constituir-se em empreendimento extrativista da megaminação, propõe-se a alimentar, com seus produtos, duas cadeias produtivas cujos impactos sobre a saúde-trabalho-ambiente são amplamente evidenciados em robustas e numerosas pesquisas: o ciclo da energia nuclear e o agronegócio, com seu modelo produtivo químico-dependente de agrotóxicos e fertilizantes, a disseminação do uso de sementes transgênicas e todas as suas repercussões sobre a emissão de gases de efeito estufa, seja pela pecuária bovina, seja pelos compostos nitrogenados.

Tal expansão de grandes empreendimentos acontece sobre os territórios de vida de povos indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais, os quais não foram consultados, como disciplina a Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT). **Processos de des-re-territorialização** começam a ser engendrados desde o anúncio do projeto, como se tem registrado nas denúncias dos povos indígenas da Serra das Matas<sup>1</sup> de que estão “muito preocupados, perdendo o sono por causa dessa mina”, já que afetam as formas como as pessoas e os coletivos se relacionam com a natureza, organizam-se econômica e simbolicamente no espaço, estabelecem vínculos e dão significado ao lugar (HAESBAERT, 2014).

No caso em apreço, embora não estejam previstas desapropriações de terra e reassentamentos, a desterritorialização e a re-territorialização - trazendo ao espaço as marcas dos empreendedores - seriam produzidas pela degradação da qualidade dos territórios e pelo comprometimento do acesso aos bens comuns que dão sustentação a seus modos de vida, através de diferentes intervenções:

- a implantação de infraestruturas produtivas pesadas e alheias ao lugar, alterando paisagens, fluxos e características ambientais;

---

<sup>1</sup> A Terra Indígena Serra das Matas - Mundo Novo/Viração é tradicionalmente ocupada pelos Povos Tabajara, Potyguara, Gavião e Tubiba-Tapuia; localiza-se nos municípios de Santa Quitéria, Monsenhor Tabosa, Tamboril, Boa Viagem e Catunda e está em estudo de identificação e delimitação pela Funai.

- a implantação de processos de trabalho com funções, relações e condições de emprego estranhas à história e à cultura locais;

- a contaminação do ambiente por riscos tecnológicos e ambientais (físicos, químicos, biológicos, mecânicos, ergonômicos e psicossociais), especialmente ruídos, poeiras e gases – inclusive radioativos;

- o comprometimento do acesso à água, que já é escassa no semiárido e se agrava com o volume de mais de 20 milhões de litros diários desse bem comum demandado pelo empreendimento - ao que se acrescenta o risco de contaminação;

- os processos migratórios de trabalhadores (e suas famílias) para o empreendimento, interferindo no contingente populacional dos municípios vizinhos e ampliando as demandas sobre as políticas públicas de habitação, educação, saúde, segurança e assistência social;

- a destruição de cavernas e de lugares sagrados para os povos originários, associados às narrativas de desqualificação de seus modos de vida e de desvalorização das formas de organização socioeconômica locais, com implicações sobre suas identidades e culturas.

Tais intervenções alimentam um **processo de vulnerabilização** destas comunidades tradicionais e povos originários da área afetada e incidem diretamente sobre seu processo saúde-doença por meio:

- do **comprometimento da segurança alimentar e da renda**, baseada na produção e na comercialização autônoma de alimentos, na criação de animais e na pesca, repercutindo em risco de distúrbios nutricionais como a obesidade e a desnutrição e interferindo também sobre o estado geral de saúde e a suscetibilidade a doenças;

- do sentimento de insegurança diante da amplitude e da profundidade das mudanças em curso, refletindo em **sofrimento psicossocial**, doenças cardiovasculares e metabólicas, além de **transtornos psiquiátricos** como ansiedade, depressão, suicídio etc;

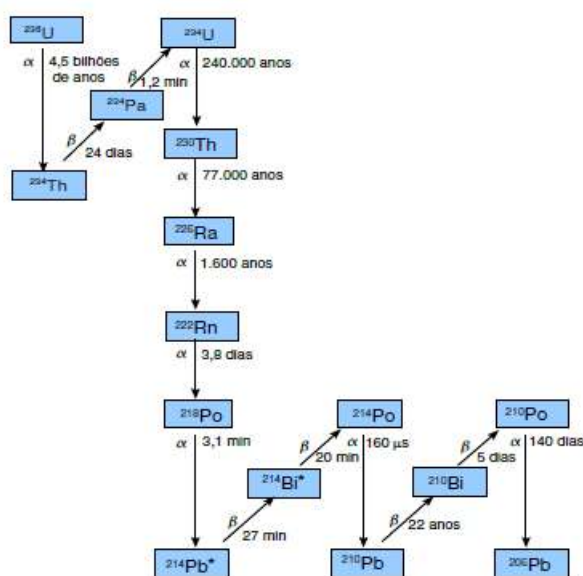
- da alteração das condições de sociabilidade, com potencial para aumento da **violência**, da **difusão do tráfico** e do **uso de drogas**, da **exploração sexual**, da gravidez indesejada e de adolescentes, da desagregação familiar e mudanças radicais no modo de vida.

- da geração de casos de **intoxicações agudas e de efeitos crônicos** dos diferentes riscos tecnológicos presentes nos ambientes de trabalho e na área afetada pela contaminação ambiental (Rigotto *et al.*, 2018).

### 5.3 Urânio, radioatividade e suas consequências para a saúde

#### 5.3.1 A cadeia de decaimento do Urânio e a emissão de radiações

O metal radioativo urânio é o elemento natural mais pesado encontrado na natureza, apresentando concentração de fundo global na crosta terrestre de aproximadamente 2 a 4 mg/kg. Consiste em três isótopos com números de massa 234, 235 e 238, sendo que este último representa 99,3% em peso (Turekian e Wedepohl, 1961; Janisch, 1986). Como metal pesado instável, seus isótopos são radioativos e decaem sucessivamente em outros elementos também radioativos, constituindo uma cadeia de decaimentos até o elemento estável Chumbo-208. Esses átomos-filhos do urânio emitem o excedente de energia (como os raios gama) ou massa (partículas alfa e beta) para tornarem-se estáveis (UNSCEAR, 2000), conforme ilustrado na Figura 1:



**Figura 1** - Esquema de decaimento da série do  $^{238}\text{U}$ . Os símbolos  $\alpha$  e  $\beta$  ao lado das setas indicam o tipo de decaimento e os tempos mostrados são as meias vidas. O asterisco mostra que o isótopo é emissor gama: Urânio-235, Chumbo-214, Chumbo-211, Bismuto-214, Bismuto-211, Protactínio-231, Tório-227, Tório-232, Frâncio-223, Rádio-223, Radônio-219. **Fonte:** adaptado de Eisenbud (1973) por Umisedo (2007).

A **radiação alfa** consiste em um feixe de partículas carregadas positivamente, emitidas com velocidade aproximada de 20.000 km/segundo e apresenta reduzido poder de

penetração através da pele. Na **radiação beta**, o feixe de partículas é carregado negativamente, podendo alcançar cerca de 95% da velocidade da luz e atravessar a pele.

Já a emissão de **radiação gama**, que acompanha a maioria dos processos radioativos, consiste em fótons de alta energia, de comprimento de onda muito curto. Devido à sua grande energia e, praticamente, à ausência de massa, tem alto poder de penetração, sendo detida apenas por uma espessa parede de concreto ou uma barreira de chumbo. Atravessa facilmente o corpo humano, causando danos irreparáveis às células.

**Em áreas de mineração de urânio, a liberação deste metal instável da litosfera, através dos processos de lavra e do posterior beneficiamento, ocorre a taxas muito aceleradas em comparação com o ritmo de liberação da natureza** (Winde, 2010). No caso do Projeto Santa Quitéria, “as reservas lavráveis totais de minério correspondem a 67,94 milhões de toneladas, enquanto o estéril a ser movimentado e disposto em pilha de estéril irá perfazer 50,86 milhões de toneladas” (Tetra Mais, Vol.I, 2021, p. 63). Ou seja, são **118,8 milhões de toneladas do mineral colofanito** (urânio + fosfato) a serem lavradas por escavação ou explosão, para em seguida serem britadas em três etapas, até atingirem a granulometria desejada; depois serem homogeneizadas através de movimentação e posteriormente serem transportadas com o auxílio de tratores e correias transportadoras. **Todos estes processos, que são fontes de emissão de poeiras radioativas, deverão ocorrer a céu aberto, incrementando enormemente a contaminação pelos radionuclídeos nas instalações do empreendimento e no seu entorno**, que seguirão em sua cadeia de decaimento, emitindo partículas alfa e beta e radiação gama.

### **5.3.2 Rotas de contaminação radioativa dos compartimentos ambientais a partir do processo produtivo**

**Dispersas no ar, estas partículas de poeira e de gases radioativos podem ser levadas pelo vento a distâncias significativas, precipitando-se sobre o solo, as áreas públicas, as residências e as plantações.** Merece destaque o gás radônio - inodoro, incolor e insípido e portanto de difícil percepção pelas pessoas -, que pode se dispersar por centenas de quilômetros do local de origem e aumentar a radiação ambiente de locais onde antes havia apenas a média de radiação natural. Mais que isso, o radônio decai e precipita-se como um elemento sólido mais ativo e perigoso, que é o polônio.

A mesma preocupação se estende aos **quintais e aos roçados, bem como às áreas de pastagem dos bovinos, dos ovinos e dos caprinos criados pelas famílias na região** afetada pelo projeto, pois seria uma rota de contaminação de água e alimentos e atingiria as



pessoas ao se alimentarem. Segundo Umisedo (2007), **os radioisótopos presentes no solo passam pelo sistema radicular** da mesma maneira que os seus isótopos não radioativos e acabam fazendo parte da cadeia alimentar, **contribuindo para o aumento de dose interna destes metais no corpo das pessoas**. Estudo realizado na cidade do Rio de Janeiro (Santos *et al.*, 2002 *apud* Umisedo, 2007) mostra que, no consumo diário de produtos vegetais, são ingeridos os principais radionuclídeos naturais ( $^{232}\text{Th}$ ,  $^{238}\text{U}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{210}\text{Pb}$  e  $^{228}\text{Ra}$ ) que resultam em atividade de 10 a 69 mBq.

No semiárido cearense, onde pretende instalar-se o PSQ, deve ser levado em conta ainda o risco de deposição de radionuclídeos sobre os telhados das residências, que constituem a superfície de coleta de água de chuva para as cisternas de placa (Figura 2) - tecnologia social que tanto contribuiu para a qualidade de vida e a saúde das populações do sertão. A chuva poderia carrear esta poeira para a cisterna, que é a principal fonte de abastecimento das famílias nos períodos de estiagem, levando à ingestão de radionuclídeos e sua consequente deposição nos tecidos corpóreos.



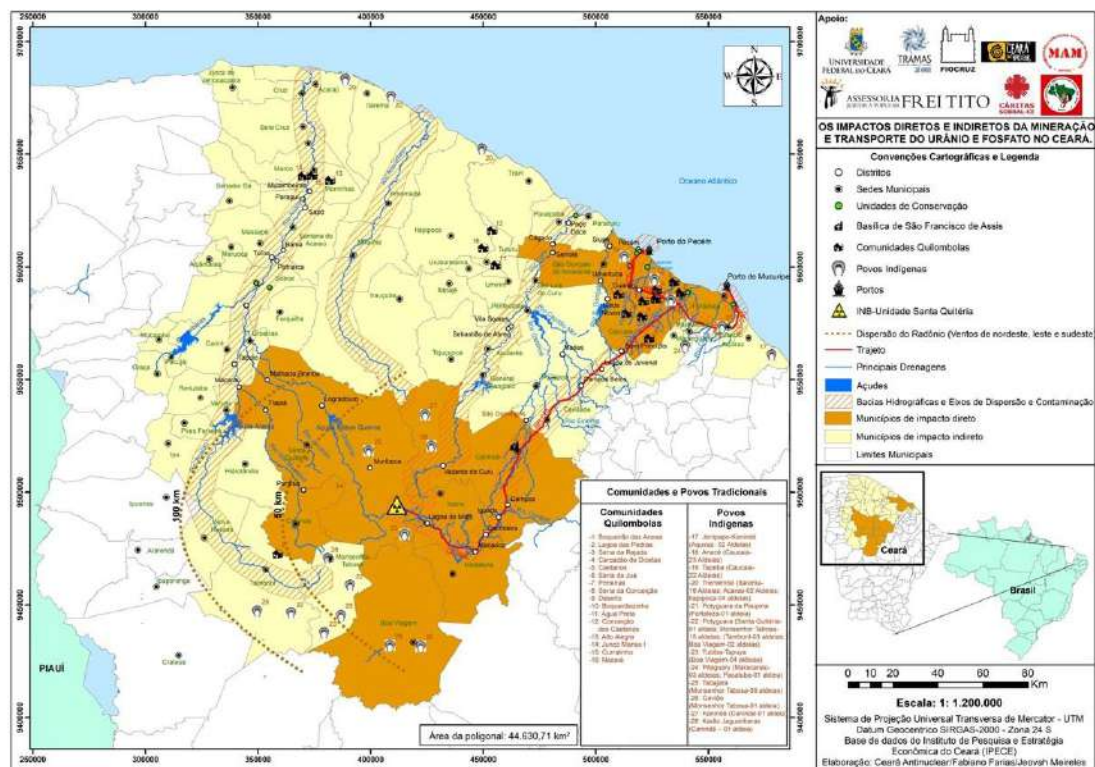
**Figura 2 - Cisterna de placa.**

**Tais poeiras podem também se precipitar sobre nascentes e cursos d'água, açudes, lagoas** etc, que são de fundamental importância para o abastecimento humano e a produção de alimentos na região, como o Açude Edson Queiroz, que abastece a cidade de Santa Quitéria com seus 46.763 habitantes (IBGE, 2020); ou o rio Groaíras, situado ao lado da mina e que atravessa parte do sertão cearense.

Os Assentamentos Morrinhos e Queimadas, por exemplo, situam-se “ao longo do Riacho do Bitu, que recebe contribuição de rede de drenagem oriunda na Fazenda Itataia por meio do Riacho Gangorra, portanto encontra-se a jusante de possíveis contribuições sujeitas

às vias de exposição superficial do CMISQ [Complexo Minerológico Santa Quitéria] (a partir da Pilha de Estéril e/ou do Dique de Contenção de Finos)” (Tetra Mais, Vol. V - Parte II, p. 441).

Mais que isso, as águas dos rios Acaraú, Aracatiáçu e Curu, a jusante do empreendimento, podem levar a contaminação radioativa até regiões remotas do litoral (Figura 3), estendendo a área e a população afetadas, estimada em 44.630,71 km<sup>2</sup> e 4.552.340 de pessoas. Estes números, assim como a visualização da área afetada no mapa abaixo, contribuem para a compreensão do elevado potencial de impacto do PSQ sobre a saúde pública.



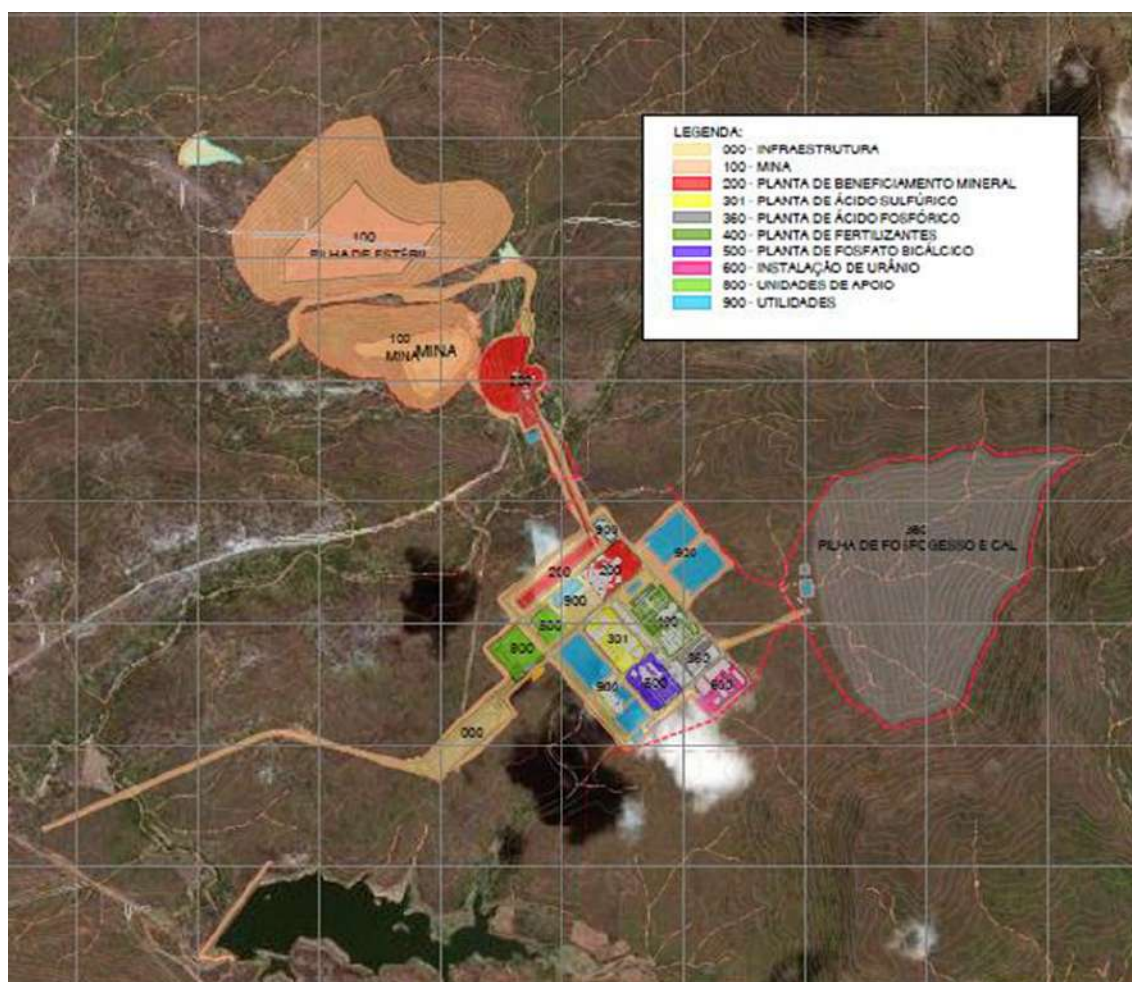
**Figura 3** - Cartografia popular dos impactos diretos e indiretos da mineração e transporte do urânio e fosfato no Ceará. **Fonte:** Ceará Antinuclear, Farias e Meireles, 2021.

Há ainda outra rota de alta relevância para a **contaminação direta das águas superficiais e subterrâneas** na região afetada pelo empreendimento, para além das plumas de dispersão de poeiras e gases. São as **pilhas de resíduos** (Figura 4):

- **Pilha de Estéril:** deverá atingir 100 m de altura, com 51 milhões de toneladas e volume total de 29 milhões de m<sup>3</sup>, ao final dos 20 anos de operação pretendidos pelo PSQ. Situa-se em área drenada pelo riacho da Gangorra e, em grande parte, na sub-

bacia do riacho Alcantil, tributário da margem direita do riacho das Guaribas, em cuja sub-bacia se encontra também a área de lavra.

- **Pilha de fosfogesso e cal:** abrigará 57 milhões de m<sup>3</sup> deste resíduo, totalizando 32 milhões de toneladas em 20 anos. Está “projetada na sub-bacia do riacho Lúcio, contribuinte da margem direita do riacho Caramutum, formador do açude Quixaba. A área industrial e de apoio também irão ocupar áreas drenadas pelo riacho das Guaribas e Lúcio” (Tetra Mais, Vol. IV, 2021, p. 117).



**Figura 4** - Layout geral do Projeto Santa Quitéria. Fonte: Tetra Mais, Vol. 1, 2021, p. 56.

Tanto a pilha de estéril como a de fosfogesso e cal conterão elementos da cadeia de decaimento do urânio. A previsão dos empreendedores é que elas permanecerão *ad eternum* no local após os 20 anos de funcionamento do empreendimento, a céu aberto.

Tais materiais permanecem ricos em radionuclídeos e podem, portanto, emitir poeiras e gases radioativos. Ressalte-se que estas pilhas estarão **sujeitas à ação dos ventos e aos processos de lixiviação promovidos pela chuva**, com o risco de contaminação das águas subterrâneas e das águas superficiais nas bacias indicadas.

Sobre o fosfogesso, vale a pena verificar alguns destaques do que informa e normatiza a *Environmental Protection Agency* (Agência de Proteção Ambiental - EPA), dos Estados Unidos:

**“O fosfogesso contém quantidades apreciáveis de urânio e seus produtos de decomposição, como o rádio-226**, devido à sua presença em minérios de fosfato. O urânio em minérios de fosfato encontrados nos EUA varia em concentração de 0,26 - 3,7 Bq/g (7 - 100 pCi/g).

Durante o processo úmido, os radionuclídeos presentes no minério de fosfato são seletivamente separados e concentrados. **Cerca de 80% do rádio-226 fica concentrado no fosfogesso**. As concentrações de rádio nas pilhas de fosfogesso variam de 0,4 - 1,3 Bq/g (11 - 35 pCi/g).

**O radônio (Rn-222) pode ser encontrado emanando da superfície das pilhas de fosfogesso**. Os fluxos médios de radônio variam de 0,06 - 0,44 Bq/m<sup>2</sup> (1,7 - 12 pCi/m<sup>2</sup>) por segundo e podem chegar a 12,6 Bq/m<sup>2</sup> (340 pCi/m<sup>2</sup>) por segundo, com um valor médio de 0,25 Bq/m<sup>2</sup> (6,8 pCi/m<sup>2</sup>) por segundo.

No passado, o fosfogesso era incorporado a uma mistura de cimento Portland para uso na construção de estradas. O uso de fosfogesso para tais fins é proibido pela regra final da EPA emitida em 3 de junho de 1992, que altera a 40 CFR 61 Subpart R.

**Todos os usos de resíduos de fosfogesso foram proibidos.”** (EPA, *online*<sup>2</sup>).

A **alta mobilidade aquática do urânio**, relacionada à sua capacidade de formar complexos solúveis com uma grande variedade de íons, frequentemente resulta em poluição em larga escala de águas subterrâneas e superficiais. Como todos os metais pesados, o urânio não é biodegradável e, portanto, tende a se **acumular na biosfera atingindo concentrações no solo, água/sedimentos e biota bem acima dos níveis naturais de fundo** (Winde, 2003; 2010). **O tratamento ácido da rocha fosfática para produzir superfosfatos (tecnologia a ser adotada no PSQ) concentra radionuclídeos e leva a uma oxidação a compostos de**

---

<sup>2</sup> Disponível em: <<https://www.epa.gov/radiation/subpart-r-national-emission-standards-radon-emissions-phosphogypsum-stacks>>. Acesso em 04/06/2022. <<https://www.epa.gov/radiation/tenorm-fertilizer-and-fertilizer-production-wastes>>; <<https://www.epa.gov/radtown/radioactive-material-fertilizer-production>>. Acesso em 04/06/2022.

**urânio (incluindo a formação de fosfatos de urânio) que apresentam biodisponibilidade fortemente aumentada<sup>3</sup>.**

Na África do Sul, em uma importante área de mineração de urânio, níveis localmente elevados de contaminação de urânio e seus produtos de decaimento na água, no solo, nos sedimentos e na poeira foram relatados (Inamasu et al, 2018). Em estudo voltado a quantificar a extensão da poluição das águas superficiais e subterrâneas por urânio relacionada à mineração na bacia hidrográfica de Wonderfonteinpruit (WFS), na Alemanha, Winde (2010) avalia cerca de 3.400 amostras de água coletadas entre 1997 e 2008. Os resultados indicam que **os níveis de urânio nos recursos hídricos de toda a bacia aumentaram acentuadamente** neste período; uma média de cerca de 3,5 toneladas de urânio dissolvido foi liberado no sistema fluvial (apenas a partir de pontos de descarga monitorados). O autor analisa: “De particular preocupação é o fato de que os níveis de U no WFS são comparáveis aos detectados no Cabo do Norte (África do Sul), que foram geostatisticamente ligados a valores hematológicos anormais relacionados ao aumento da incidência de leucemia observada em moradores da área” (Winde, 2010, p. 34).

### **5.3.3 Rotas de contaminação dos compartimentos ambientais a partir dos produtos fosfatados do PSQ**

Ressalte-se que esta ecotoxicocinética de contaminação dos compartimentos ambientais a partir da mineração de urânio se verifica também nas áreas onde são aplicados em larga escala **fertilizantes à base de fosfato uranífero**, constituindo-se em objeto de estudo e normatização em diversos países. De fato, a aplicação de fertilizantes em grandes extensões de terra e por um longo período **pode aumentar a dose de radiação ionizante na população como um todo**. Devido às suas propriedades químicas, a rocha fosfática pode conter quantidades significativas de materiais radioativos naturais (NORM, na sigla em inglês), como urânio, tório, rádio e seus produtos de decaimento.

De acordo com a *Environmental Protection Agency* (Agência de Proteção Ambiental - EPA), antes que o minério de fosfato seja transformado em fertilizante ou outros produtos, ele é transformado em ácido fosfórico (por meio de um processo úmido) ou em fósforo elementar (por meio de processo térmico). Esse processamento concentra NORM nos

---

<sup>3</sup> Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304389419310544>>. Acesso em 04/06/2022.

produtos residuais, transformando-os em Materiais Radioativos de Ocorrência Natural Tecnologicamente Aprimorados (TENORM)<sup>4</sup>.

**Na Alemanha, foram encontrados níveis elevados de urânio em vários sistemas municipais de abastecimento de água, especialmente em áreas agrícolas com uso intensivo de fertilizantes** (Foodwatch e.V., 2008). Pesquisas de níveis de urânio em águas minerais engarrafadas de diferentes países encontraram concentrações de urânio tão altas como 10,6 µg/l e 27,5 µg/l (Krachler e Shotyk, 2008). Para a Escandinávia, com sua abundância de granitos uraníferos, Rosborg *et al.* (2005) encontraram um nível máximo de urânio de 72 µg/l, enquanto Asikainen e Kahlos (1979) relatam 15 000 µg/l e IRSN (2005) encontrou até 40.000 µg/l nas águas subterrâneas finlandesas.

Por isso, do ponto de vista da saúde pública, merece destaque a pretensão do PSQ de produzir anualmente “1.050.000 toneladas de fertilizantes fosfatados de alto teor para nutrição de plantas e 220.000 toneladas de fosfato bicálcico para ração animal” que seriam destinadas ao Norte e ao Nordeste do Brasil (Tetra Mais, Vol. I, p.14; Vol. IV, p. 692). Alerta-se aqui para a **possibilidade de difundir radionuclídeos nos solos destas regiões, contaminando por até milhões de anos**, dada a longa meia-vida<sup>5</sup> de alguns deles, também as águas e os seres vivos, inclusive os humanos - o que **amplia a área e a população exposta aos riscos gerados pelo empreendimento, através de seus produtos**.

O Estudo de Impacto Ambiental disponibilizado à apreciação da sociedade é omissivo no que diz respeito às emissões e às potenciais contaminações radioativas do projeto e de seus produtos fosfatados, já que o licenciamento ambiental foi fragmentado do nuclear, este conduzido pela CNEN. Embora acenem com a conformidade aos limites normatizados, **não há informação sobre os teores de urânio, tório, rádio e seus produtos de decaimento que poderão estar presentes nos compostos fosfatados a serem comercializados** pelos empreendedores. A referência próxima a esse tema encontrada foi a de que “a proposta de considerar o tório como contaminante do ácido fosfórico foi considerada adequada [pela CNEN]” (Tetra Mais, Vol. I, p. 43; Vol. V Parte 1, p. 40 e 41), mas não há detalhamento do que isso significa.

---

<sup>4</sup> Disponível em: < <https://www.epa.gov/radiation/tenorm-fertilizer-and-fertilizer-production-wastes>>. Acesso em 04/06/2022.

<sup>5</sup> *Meia-vida* é o tempo necessário para que metade do número de átomos do isótopo radioativo presente em uma amostra se desintegre.

### 5.3.4 Da contaminação ambiental à contaminação humana

Assim, a contaminação radioativa do ar, do solo e das águas abre rotas de contaminação vegetal, animal e humana por estes radionuclídeos. Embora as partículas alfa e beta não consigam atravessar a pele, a absorção dos emissores radioativos pelos seres humanos se dá por duas vias:

- **pelo sistema respiratório:** as partículas presentes no ar são inaladas e **depositam-se nos pulmões, onde permanecem emitindo as radiações ionizantes**, de acordo com o tempo de sua meia-vida;

- **pelo sistema digestivo:** através da ingestão de alimentos como legumes, carne, leite e água contaminados, os radionuclídeos são absorvidos e **depositam-se em órgãos como rins, cérebro e medula óssea**, onde seguem emitindo as radiações ionizantes no tecido circundante (Umisedo, 2007; Bonato e Elnecape, 2011; Inamasu *et al.*, 2018).

Instalados no corpo, tais radionuclídeos têm dois **mecanismos para lesar as células**, através da emissão de radiações ionizantes (Figura 5):

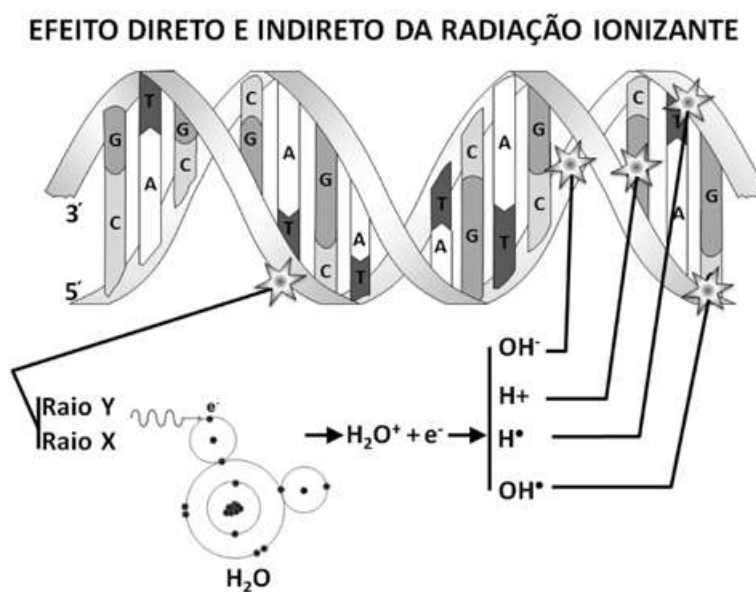
- efeitos diretos ou estocásticos sobre o microambiente tecidual, que são desencadeados pela deposição de energia nas macromoléculas, **rompendo estruturas atômicas através da interação direta com alvos como o DNA, o RNAm e proteínas** e quebrando irreversivelmente sua estrutura. Tais efeitos caracterizam-se pela transmissão do dano causado às células originadas a partir da mutante, sendo **o câncer o mais importante dos efeitos estocásticos, podendo, em geral, aparecer até muitos anos após a irradiação. Quando a mutação genômica ocorre nas células reprodutivas do indivíduo irradiado, o dano pode repercutir em seus descendentes, causando más-formações congênicas.** Este efeito hereditário também é estocástico. Nesse tipo de efeito, **a gravidade da resposta biológica independe da dose de radiação recebida**<sup>6</sup>.

- efeitos indiretos ou reação tecidual, derivados da reação das partículas ionizadas com a água livre, **produzindo espécies reativas de oxigênio e radicais livres**, o que amplifica a

---

<sup>6</sup> A dose de radiação absorvida é medida em Gray (Gy) (1 joule de energia para 1 kg de massa) - dose absorvida por um órgão ou tecido específico por unidade de massa. A lesão biológica provocada por uma unidade de radiação (dose efetiva) é expressa em Sievert (Sv) e varia conforme o tipo de radiação (alfa, beta ou gama). No caso de raios gama, 1 Gy é igual a 1 Sv.

lesão por meio da interação com lipídios, membranas e outras moléculas de oxigênio - Figura 5 (ICRP, 2007; Bonato e Elnecave, 2011; Umisedo, 2007).



**Figura 5** - Efeito direto e indireto das radiações ionizantes sobre as macromoléculas.  
**Fonte:** Bonato e Elnecave, 2011.

Ressalte-se que o contínuo processo de decaimento fornece radioisótopos de meia vida mais curta, como o Tório 234 (24 dias) e o Radônio 222 (3,8 dias), o que significa que levam um breve intervalo de tempo para emitir metade de sua energia, aumentando a **radiotoxicidade relacionada ao urânio** (Winde, 2010). **Crianças são mais sensíveis às lesões causadas pela radiação** em decorrência da maior replicação celular e por apresentarem uma expectativa de vida maior para o aparecimento de alterações (Bonato e Elnecave, 2011).

### 5.3.5 Radionuclídeos, radiações ionizantes e cânceres

Devido às suas propriedades radioativas e quimiotóxicas, o  $^{233}\text{U}$ ,  $^{234}\text{U}$ ,  $^{235}\text{U}$  e  $^{238}\text{U}$  foram reconhecidos como cancerígenos para animais experimentais (provas suficientes) e como possíveis cancerígenos para humanos pela *International Agency of Research on Cancer* - Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC) (IARC, 2012, Inamasu *et al.*, 2018). Entretanto, a deposição interna do urânio no corpo humano, devido à



cadeia de decaimento que deriva em diversos outros metais radioativos, implica em exposição às partículas alfa e beta e à radiação gama (Bleise *et al.*, 2003).

A Agência Internacional de Pesquisa em Câncer (IARC, na sigla em inglês), ligada à Organização Mundial da Saúde, realiza o trabalho de revisões sistemáticas periódicas dos estudos científicos sobre **carcinogênese** publicados em todo o mundo. A partir deste trabalho, realizado por grupos de cerca de 160 cientistas, a IARC publica Monografias que classificam os agentes cancerígenos avaliados em:

Grupo 1: Carcinogênico para humanos, com evidências suficientes

Grupo 2A: Provavelmente carcinogênico para humanos

Grupo 2B: Possivelmente carcinogênico para humanos

Grupo 3: Não classificável

Grupo 4: provavelmente não carcinogênico para humanos

Esta classificação foi atualizada em 2021, a partir da revisão das Monografias 1 a 130. Extraímos dela os agentes emissores de radiação ionizante classificados no Grupo 1, indicando também as localizações dos tumores (Tabela 1).

**Tabela 1** - Agentes emissores de radiações ionizantes cancerígenos para humanos com evidências suficientes e a localização dos tumores produzidos. IARC, 2021.

<b>Agentes carcinogênicos com evidências suficientes em humanos (Grupo 1)</b>	<b>Localização do câncer</b>
Radiação Gama	Glândula Salivar Esôfago Estômago Cólon Pulmão Osso Pele Mama Rins Bexiga Cérebro e Sistema Nervoso Central Tireóide Leucemia mielóide aguda Leucemia mielóide crônica Leucemia linfocítica aguda Leucemia e Linfoma de células T em adultos

	Leucemia infantil: todas combinadas Outras leucemias agudas não-linfocíticas
Tório 232 e seus produtos de decaimento	Fígado Ductos biliares Vesícula biliar Leucemia infantil: todas combinadas Outras leucemias agudas não-linfocíticas
Rádio 224 e seus produtos de decaimento	Osso
Rádio 226 e seus produtos de decaimento	Cavidade nasal Seios paranasais Osso
Rádio 228 e seus produtos de decaimento	Cavidade nasal Seios paranasais Osso
Radônio 222 e seus produtos de decaimento	Pulmão

**Fonte:** Adaptado de IARC, 2021.

Em consonância com as evidências científicas internacionais, a legislação brasileira publicou a Lista Nacional de Agentes Cancerígenos para Humanos (LINACH), através da Portaria Interministerial nº 9 de 07 de outubro de 2014 (Brasil, 2014), elaborada em conjunto pelos Ministérios do Trabalho e Emprego, da Saúde e da Previdência Social. Desta Portaria destacamos os agentes relacionados à cadeia de decaimento do urânio e do tório:

**Grupo 1 - Agentes confirmados como carcinogênicos para humanos:**

- Radiações X e Gama
- Rádio-224 e seus produtos de decaimento
- Rádio-226 e seus produtos de decaimento
- Rádio-228 e seus produtos de decaimento
- Radionuclídeos, emissores de partículas alfa, internamente depositados
- Radionuclídeos, emissores de partículas beta, internamente depositados
- Radônio-222 e seus produtos de decaimento
- Tório 232 e seus produtos de decaimento

Desde 1988 o **radônio** foi classificado como agente cancerígeno Grupo 1 pela IARC pois, em seu decaimento, forma radioisótopos sólidos de curta meia-vida, como o polônio-

218 e o polônio-214. Estes, quando inalados, penetram nas vias aéreas e atuam principalmente nos pulmões, emitindo radiação alfa, que está associada a um maior risco de câncer de pulmão (Carrillo *et al.*, 2015).

Walsh e Cols (2010, 2014) realizaram um dos mais importantes estudos de coorte sobre esse tema, por tomar como base os dados de 59.000 trabalhadores em minas de urânio da empresa Wismut na Alemanha, contratados de 1948 a 1989 e monitorados em períodos de 5 anos até o presente, e que mostraram um aumento significativo de **câncer de pulmão** (SMR: 2,03, 95% IC: 1,96-2,10). Land et al (2014) apresentaram uma coorte de 55.284 trabalhadores das minas de urânio de Eldorado, Canadá, em que estudaram a mortalidade na população geral e mineira, constatando que a incidência de câncer de pulmão no grupo de mineiros foi 7 vezes maior do que na população geral, com intervalos de confiança significativos (RR: 7,20, IC 95%: 4,84-10,68).

Os casos de **leucemia** relacionados à biocinética da exposição humana aos elementos da cadeia de decaimento do urânio estão ligados à sua absorção e à sua deposição na medula óssea, onde o sistema hematopoiético produz as células sanguíneas, e podem se desenvolver em 2 a 10 anos após a exposição (UBA, 2005). De acordo com a IARC, tais tumores podem ser causados pelo Tório 232 e seus produtos de decaimento, além dos emissores de radiação gama como o Urânio-235, o Chumbo-214, o Chumbo-211, o Bismuto-214, o Bismuto-211, o Protactínio-231, o Tório-227, o Tório-232, o Frâncio-223, o Rádio-223 e o Radônio-219, todos filhos do decaimento do urânio.

Tomášek e Malátová (2004) encontraram um total de 30 casos de leucemias entre 10.000 ex-mineiros tchecos que foram estatisticamente ligados a doses acumuladas de 158 mSv recebidas pela medula óssea vermelha (risco: 1 em 333). Em um estudo de coorte retrospectivo envolvendo 23.043 mineiros de urânio, um total de 177 casos de linfoma, mieloma e leucemia (incluindo leucemia linfocítica crônica) foram relacionados à exposição ao radônio (Rerecha *et al.*, 2006), demonstrando um risco de 1 em 130. Investigação baseada em 59.000 ex-funcionários da Mineradora Wismut, na Alemanha Oriental, apontou que, para os mineradores no início do período de mineração (1946 a 1955), um aumento significativo da incidência de leucemia é esperado para o período de 10 a 20 anos após a exposição (Jacobi *et al.*, 1997). Selecionando 377 mineiros desta coorte de Wismut para um estudo mais aprofundado de caso-controle, Möhner *et al.* (2006) encontraram um risco significativamente elevado entre leucemia e exposição a uma combinação de radiação gama e radionuclídeos de vida longa para doses acima de 400 mSv (risco: 1 em 156).

Estudos realizados por Inamasu *et al.* (2018) em área de mineração de urânio em Soweto, Johannesburgo (África do Sul), encontraram níveis localmente elevados de contaminação de urânio e seus produtos de decomposição na água, no solo, nos sedimentos e na poeira. Com base em informações clínicas, demográficas e residenciais sobre pacientes com neoplasia hematológica diagnosticada entre 2004 e 2013, foram identificados 1.880 pacientes com idades entre 18 e 94 anos, que viviam a até 50 km do hospital, como portadores de cânceres hematológicos. O **linfoma não Hodgkin** foi responsável por 44% das malignidades hematológicas, seguido pela leucemia com 26%.

O risco de desenvolver os **sarcomas ósseos** também aumenta (BEIR IV, 1988; Helmers, 2001). As crianças correm um risco ainda maior, uma vez que o crescimento contínuo de tecido ósseo pode permitir taxas mais altas de deposição de urânio (ATSDR, 2001). De acordo com a IARC, tais tumores podem ser causados pelo Rádio 224, pelo Rádio 226 e pelo Rádio 228, além dos emissores de radiação gama mencionados acima.

Segundo Bonato e Elnecave (2011), as modificações crônicas observadas em glândulas tireoidianas expostas durante a infância a baixas doses de radiação externa incluem **carcinomas de tireóide** papilares, foliculares ou mistos, além de hiperplasia folicular focal, tireoidite linfocítica crônica, adenomas únicos ou múltiplos.

### **5.3.6 Radionuclídeos, radiações ionizantes e outros agravos à saúde**

Além dos vários tipos de cânceres, o urânio, sendo também quimiotóxico para os seres humanos, pode causar danos irreversíveis para os rins (**nefrotóxico**) (UBA, 2005; WISE, 2001).

O cérebro também é alvo da toxicidade do urânio, possivelmente causando **distúrbios de aprendizagem em crianças** (Tempelhoff, 2007; Stoch, 2008).

Estudos levantam suspeitas de **efeitos de interferência endócrina** relacionados ao urânio. Mimetizando os efeitos do estrogênio no corpo, o urânio poderia aumentar o risco de problemas reprodutivos, como infertilidade e abortos (Raymond-Wish *et al.*, 2007, Winde, 2010).

## **5.4 Condições de segurança radioativa da Unidade Mínero-Industrial e da Unidade de Urânio do Projeto Santa Quitéria**

Diante da severidade dos danos biológicos que podem ser provocados devido às propriedades radioativas e quimiotóxicas dos radionuclídeos anteriormente explicitadas, torna-se imprescindível para a identificação, a caracterização e a avaliação dos impactos ambientais do empreendimento a apresentação de dados e estudos sobre o nível de radiação de fundo local, definindo a exposição resultante da radiação natural local, acrescido de dados, estudos e simulações para monitoramento dos potenciais acréscimos de concentrações de atividade de radionuclídeos originadas das atividades produtivas do empreendimento e de consequentes exposições normais<sup>7</sup>, ocupacionais<sup>8</sup>, potenciais<sup>9</sup> e do público<sup>10</sup>, definidas conforme a Norma CNEN NN 3.01 - Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica.

A esse respeito, a referida norma, em suas definições são dirimidas as margens técnicas para o ato de negligência e má-fé cometido pela INB na correspondência CE-ASCL.P-217/21 SEI 10205890 em trecho transcrito na Nota Técnica N° 2/2021/COMIP/CGTEF/DILIC, em sua página 10:

"...O PSQ, como foi mencionado acima, através da aplicação de competente engenharia, **prevê baixo nível de dispersão radioativa, sempre dentro dos parâmetros de aceitabilidade estabelecidos pelas normas pertinentes. É importante observar que na atividade de mineração do PSQ, tanto o indivíduo ocupacionalmente exposto, como o indivíduo do público (comunidades do entorno), estarão somente submetidos aos níveis de radiação natural (aqueles das rochas expostas naquela natureza);** deve-se considerar que nas atividades do PSQ não haverá transformação do Urânio, de forma a alterar a sua composição presente na natureza local; todas as operações visam às concentrações minerais, embalagem desses produtos concentrados e sua destinação para fora do site. De qualquer forma, esses dados poderão ser monitorados pelo Programa de monitoramento da saúde da população a ser proposto no EIA."... (grifamos).

Destacamos a imprópria argumentação apresentada pela INB de que a exposição resultante da radiação natural local é a mesma que a derivada da exposição ocupacional e da

---

<sup>7</sup> **Exposição normal** – exposição esperada em decorrência de uma prática autorizada, em condições normais de operação de uma fonte ou de uma instalação, incluindo os casos de pequenos imprevistos que possam ser mantidos sob controle.

<sup>8</sup> **Exposição ocupacional** – exposição normal ou potencial de um indivíduo em decorrência de seu trabalho ou treinamento em práticas autorizadas ou intervenções, excluindo-se a radiação natural do local.

<sup>9</sup> **Exposição potencial** – exposição cuja ocorrência não pode ser prevista com certeza, mas que pode resultar de um acidente envolvendo diretamente uma fonte de radiação ou em consequência de um evento ou de uma série de eventos de natureza probabilística.

<sup>10</sup> **Exposição do público** – exposição de indivíduos do público a fontes e práticas autorizadas ou em situações de intervenção. Não inclui exposição ocupacional, exposição médica e exposição natural local.

exposição do público porque dela deriva grande entrave à gestão ambiental e à proteção radiológica. De acordo com Cipriani (2002, p. 25):

O risco radiológico potencial da mineração de urânio para a saúde do público decorre do fato de que um grande volume de rocha que hospeda a mineração de urânio é removido do subsolo e depositado sobre a superfície do solo. Além disso, o minério é submetido à cominuição (britagem e moagem) e tratamento químico, o que aumenta a exposição dos minerais e a mobilidade dos radionuclídeos no meio ambiente.

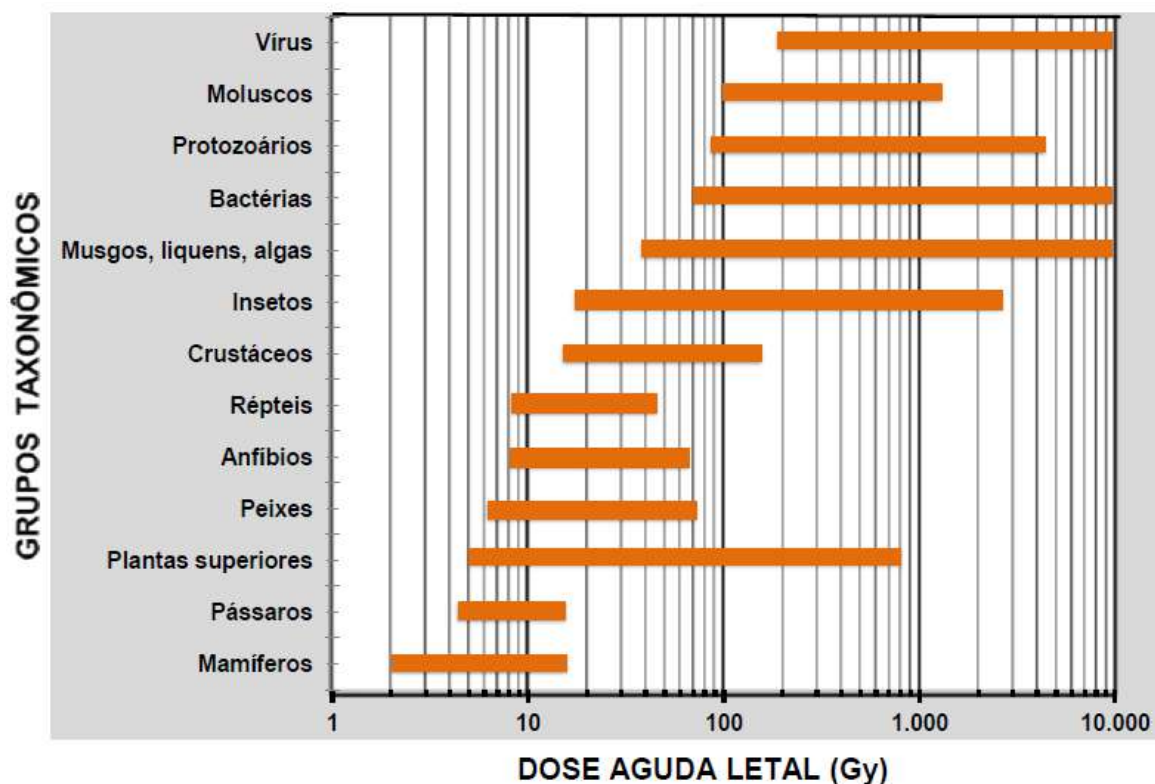
Segundo Schütz, Porto e Finamore (2011, p. 207) “ocultar a diferença entre um cenário de exposição ambiental à radiação natural e outro em que foi introduzido um processo produtivo de mineração pode resultar conveniente aos interesses da indústria nuclear, mas não contribui para a correta avaliação, prevenção, gerenciamento e comunicação de riscos”. Além disso, o argumento inicial no trecho destacado de “aplicação de competente engenharia” e manejo de minérios guardados os devidos cuidados ambientais e à saúde definidos pelas normas pertinentes não pode ser tomado como pressuposto, tendo em vista os resultados de pesquisas publicados em diversos estudos e artigos científicos (Finamore, 2015; Chareyron, 2015; Nóbrega *et al.*, 2008; entre outros) a respeito da gestão ambiental das instalações nucleares conduzidas pela INB em Caldas e em Caetité, conforme apresentado em detalhes adiante, no ponto 5.6 deste parecer.

A identificação e análise dos diversos tipos de fontes de radiação, das diferentes radiações, das concentrações dos diferentes radionuclídeos e das doses delas derivadas é indispensável para a avaliação de impacto ambiental do empreendimento e de sua viabilidade ambiental por parte do IBAMA, bem como para o exercício de sua competência de controle e expedição das diferentes licenças definidos na Resolução CONAMA 237/1997, assistido por parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN). Embora a proteção radiológica tenha historicamente concentrado suas preocupações em torno dos níveis de exposição ou contaminação a que as pessoas poderiam ser expostas, direta ou indiretamente, causando doses de radiação e riscos adicionais de dano à saúde, atualmente, a partir das publicações 91 e 103 da Comissão Internacional de Proteção Radiológica (em inglês *International Commission on Radiological Protection - ICRP*) são estabelecidos como objetivos para a Proteção Radiológica do Ecossistema, a necessidade global e esforço para (Tauhata *et al.*, 2014, p. 235):

- 1) manter a diversidade biológica;
- 2) assegurar a conservação das espécies; e

3) proteger a saúde e o *status* do *habitat* natural, das comunidades e ecossistemas.

A publicação sobre os efeitos da radiação ionizante sobre a biota não-humana das Nações Unidas, UNSCEAR 2008 Report Vol. II, Annex E (UNSCEAR, 2008), sintetiza um amplo grupo de evidências científicas segundo as quais os organismos vivos apresentam resistência diferenciada em relação aos efeitos biológicos das radiações ionizantes. Em geral, quanto maior a sua complexidade orgânica, estrutural e neurológica menor sua resistência, enquanto os organismos estruturalmente mais simples possuem maior resistência aos efeitos das radiações ionizantes. A figura 6 apresenta as faixas aproximadas de dose aguda letal para vários grupos taxonômicos conforme a publicação das Nações Unidas (UNSCEAR, 2008, p. 273).



**Figura 6** - Faixas aproximadas de Dose Aguda Letal para vários grupos taxonômicos (UNSCEAR, 2008)..Fonte: Tauhata *et al.*, 2014, p. 143.

Esse trabalho do Comitê Científico sobre os Efeitos da Energia Atômica (UNSCEAR, 2008) destaca o trabalho realizado pelo Departamento de Energia dos Estados Unidos (United States Department of Energy), que realizou um trabalho considerável de revisão de dados sobre os efeitos agudos e crônicos da exposição à radiação para o desenvolvimento

de uma abordagem para a avaliação de risco radioecológico, a partir do qual passou a adotar as seguintes taxas de doses equivalentes com limiares de referência para a proteção das populações (UNSCEAR, 2008, p. 273-274):

- a) 10 mGy/d para populações de animais aquáticos;
- b) 10 mGy/d para populações de plantas terrestres;
- c) 1 mGy/d para populações de animais terrestres.

Nesse sentido, para locais com mineração de urânio, locais com níveis elevados de materiais radioativos de ocorrência natural (NORM), dentre outros, são indicadas avaliações de risco ecológico e estão disponíveis várias abordagens para sua realização, sendo indicados na Tabela 2 elementos para a avaliação dos efeitos da exposição à radiação da biota não humana (UNSCEAR, 2008, p. 227).

Tabela 2 - Elementos-chave de uma estrutura para uma avaliação dos efeitos da exposição à radiação da biota não humana.

<b>Elemento</b>	<b>Considerações</b>
Exposições da biota	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Padrões espaciais e temporais de concentrações de radionuclídeos em material ambiental</li> <li>● Absorção pelo organismo</li> <li>● Distribuição não uniforme dentro do organismo</li> </ul>
Biota de referência	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Impossibilidade de avaliar toda a biota</li> <li>● Necessidade de selecionar biota de referência ou espécies indicadoras apropriadas para área de interesse e base desejável para seleção</li> </ul>
Modelo de dosimetria para a biota (de referência)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Dose absorvida (para todo corpo ou para tecido/órgão)</li> <li>● Correções geométricas</li> <li>● Eficácia Biológica Relativa (RBE): os efeitos de diferentes qualidades de radiação na biota</li> </ul>
Pontos finais na avaliação radiológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Seleção de efeitos "guarda-chuva" apropriados em nível populacional (determinísticos), como mortalidade ou capacidade reprodutiva e doses de referência correspondentes</li> </ul>
Efeitos sobre a biota	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conexão entre os efeitos da radiação no ponto final "guarda-chuva" no indivíduo e os consequentes efeitos "potenciais" na população</li> <li>● Papel dos níveis de radiação de fundo</li> <li>● Variabilidade populacional natural</li> </ul>

Fonte: UNSCEAR, 2008, p. 227, traduzimos.

A partir destes elementos é possível concluir sobre a necessidade de complementação e ampliação do Plano de Saúde, Segurança, Meio Ambiente e de Proteção Radiológica, bem como do Programa de Monitoração Radiológica Ambiental Pré-Operacional, de modo a



incluir os efeitos da radiação sobre a biota não humana; determinar organismos de referência para o monitoramento; apresentar os dados sobre a exposição à radiação ambiental natural e um plano de monitoramento da exposição à radiação ionizante da biota não-humana. Torna-se evidente a necessidade de colaboração entre IBAMA, CNEN, institutos de pesquisa e outros órgãos para a avaliação do impacto ambiental decorrente das radiações ionizantes naturais e potenciais, de modo a estabelecer parâmetros seguros para o monitoramento e proteção radiológica.

Ainda sobre a necessidade de complementações do Estudo de Impacto Ambiental e do Relatório de Impacto ao Meio Ambiente no tocante ao Plano de Proteção Ambiental, destaca-se que o impacto ambiental radiológico, de acordo com Tauhata *et al.* (2014, p. 235), é percebido, entre outros indicadores, pelo aumento da radioatividade nos meios físico e biológico, devido:

- a) ao aumento da concentração de radionuclídeos no meio-ambiente;
- b) à transferência e acumulação em diversos meios através de fenômenos de transporte; e
- c) à bioacumulação e adsorção.

Diante disso, a avaliação do impacto ambiental envolve as seguintes etapas:

- a) determinação do termo fonte;
- b) identificação das vias de exposição críticas;
- c) identificação dos radionuclídeos críticos;
- d) identificação dos grupos críticos;
- e) estabelecimento de limites de dose;
- f) programa de monitoração ambiental e de efluentes;
- g) planejamento de um programa de monitoração ambiental; e
- h) modelagem para análise das vias de exposição.

Somam-se a estas indicações as exigências normativas (Norma CNEN NN 3.01/2014) no tocante à verificação de proteção radiológica, que determina:

5.6.1 Devem ser realizadas análises relativas à proteção radiológica e à segurança das fontes associadas às práticas em todas as ações e estágios envolvidos, **desde a escolha do local até o descomissionamento** ou até o fim do controle institucional, a fim de:

a) **identificar as situações em que possam ocorrer exposições normais e potenciais, levando em consideração os efeitos de eventos externos às fontes, que envolvam diretamente as fontes e/ou os equipamentos a elas associados;**  
e

b) **determinar a magnitude prevista das exposições normais e, quando razoável e exequível, estimar as probabilidades e os valores das exposições potenciais (CNEN, NN 3.01/2014, p. 14-15).**

A análise do EIA e do RIMA apresentados pelo consórcio empreendedor revela que as referidas exigências não foram integralmente atendidas, **não tendo sido identificadas todas as situações em que possam ocorrer exposições normais e potenciais, tampouco determinadas as magnitudes previstas das exposições normais e estimadas as probabilidades e os valores das exposições potenciais.** Os dados sobre doses das exposições não foram apresentadas nos referidos estudos, sendo, portanto, inverídica a informação contida no Volume I, p. 43, que informa:

A CNEN também considerou adequada a proposta de Programa de Monitoração Radiológica Ambiental Pré-Operacional - PMRA-PO, apresentada pelo Consórcio, **emitindo o Ofício nº 362/2021-CGRC/DRS/CNEN, conforme apresentado no Anexo 3-I do presente EIA.**

No citado anexo consta o **Ofício nº 363/2021-CGRC/DRS/CNEN (Assunto: CMISQ/INB - Avaliação da Proposta de Interface das Instalações Mínero-industrial e Nuclear - Encaminhamento de Parecer Técnico)**, diferente do informado no Volume I do EIA. O ofício nº 362/2021-CGRC/DRS/CNEN não somente não consta entre os anexos, como também é mencionado no Ofício nº 363/2021-CGRC/DRS/CNEN, segundo o qual

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

A partir do que é possível concluir que além de não atender às exigências normativas de verificação de proteção radiológica, o Programa de Monitoração Radiológica Ambiental Pré-Operacional apresentado pelo Consórcio Santa Quitéria não apresenta comprovação no EIA e em seus anexos da avaliação de adequação por parte da CNEN, tal como afirma.

Embora existam estas limitações na apresentação de informações no EIA e no RIMA para subsidiar a avaliação do potencial impacto radiológico das instalações mínero-industrial

e de urânio no caso do Projeto Santa Quitéria, observamos na literatura científica trabalhos de profissionais com *expertise* em Radioproteção e Dosimetria, inclusive ligados à CNEN, em importantes eventos e periódicos científicos que apresentam, a partir dos dados sobre o processo produtivo, da caracterização do local, com o uso de modelagens, estimativas do impacto radiológico do empreendimento em análise (Campos *et al.*, 2013; Reis; Lauria, 2014; Reis; Santo, 2013, dentre outros).

Reis e Santo (2013), destacam como importantes elementos para a compreensão do impacto radiológico do empreendimento em análise que a concentração de urânio no minério de Santa Quitéria é aproximadamente 10 vezes maior que os concentrados comerciais de rocha fosfática das demais jazidas nacionais de minério fosfático; enquanto o ácido fosfórico oriundo da jazida de Itataia possui aproximadamente 40 vezes mais tório (sendo mais de 95% de Th-230) que os demais congêneres nacionais. Outro destaque importante nesse sentido são os cenários de exposição a que estão sujeitos os moradores da região, dado o uso da terra, modo de vida e dieta.

Um cenário de exposição consiste em um conjunto de padrões de atividades humanas que estão relacionadas a uma série de rotas de exposição e incluem um tempo de exposição para cada via (Reis; Lauria, 2014). Dentre os cenários de exposição considerados em um dos estudos, Reis e Lauria (2014) identificaram como mais crítico aquele em que estão os agricultores locais que vivem próximo das fronteiras do empreendimento minerário, uma vez que realizam uso intensivo da terra, vivem e trabalham no local, cultivam sua própria comida no local, comem peixes e bebem água dos corpos hídricos locais, sendo o abastecimento de água para o gado da barragem e a água de irrigação de poços, assim como a água para sua própria dessedentação.

As rotas de exposição consideradas foram radiação gama externa direta, inalação de radônio e poeira, ingestão de água potável, vegetais, leite, carne, pescado e de solo, sendo considerado o indivíduo do público, portanto localizado distante da contaminação primária (local do empreendimento). A partir do modelo computacional RESRAD para estimativa da dose de radiação e considerando todas as rotas de exposição, Reis e Lauria (2014) obtiveram o resultado de que **para comunidades locais situadas próximas ao empreendimento o valor de dose efetiva para indivíduo do público supera em duas vezes e meia o limite de dose anual para o público (conforme norma CNEN NN 3.01) aos 10 anos após o início do empreendimento (2,5 mSv/a) e em quase três vezes (2,8 mSv/a) aos 70 anos após início do empreendimento** (Reis; Lauria, 2014, p. 192).

**O principal contribuinte para essas doses foi o Ra-226 (responsável por 91% da dose), seguido pelo Pb-210.** A análise de sensibilidade, que busca identificar os parâmetros que têm maior impacto nos resultados de avaliação de doses, identificou que o índice de erosão pluviométrica foi o principal parâmetro influenciando a dose, uma vez que **a erosão causada pela chuvas foi a principal responsável pela contaminação radioativa, sendo as águas superficiais o principal meio de transporte de contaminação (responsáveis por 92% da dose, sendo a via atmosférica responsável por 7% da dose total, principalmente devido à liberação do gás radônio da pilha de fosfogesso).** Conseqüentemente, **a ingestão de peixes foi a maior responsável pela dose total dentre as rotas de exposição (86%), seguida pela inalação de radônio (7%)** (Reis; Lauria, 2014).

Os diferentes estudos analisados indicam **a pilha de fosfogesso como principal fonte primária de contaminação radioativa** (Reis; Lauria, 2011, 2014; Reis; Santo, 2013). Dessa forma, destacam a **necessidade de priorização na caracterização radiológica dessa estrutura e dos materiais que irão compô-la, bem como avaliação sobre o seu formato e das barreiras de contenção no tocante aos seus potenciais de reduzir ou evitar a contaminação ambiental por erosão e escoamento;** além das exigências de rigoroso controle radiológico dessa fonte de contaminação após o fechamento da instalação e dos custos totais relacionados com a gestão futura da estrutura a fim de avaliar a viabilidade da instalação.

Por último, apresentamos algumas considerações sobre a radioatividade dentro do complexo mineiro-industrial e nuclear, identificando termos fontes de contaminação radioativa identificadas a partir da análise do Estudo de Impacto Ambiental e as necessidades de complementação a esse estudo.

Primeiramente, deve-se observar o processo de lavra, com uso de escavações mecânicas e explosivos, intensa atividade de caminhões, tratores e pás-carregadeiras, produzirá material particulado com grande concentração de radionuclídeos das séries naturais, que farão parte da composição dessas poeiras, partículas e aerossóis, que podem se depositar nas pessoas e equipamentos e/ou serem inalados ou ingeridos pelos trabalhadores ou pela população do entorno, ou, ainda, interagir com o ambiente e afetar a biota local (Reis; Santo, 2013), sendo, **portanto, um primeiro termo fonte, que necessita ser considerada e caracterizada do ponto de vista radiológico para determinar estimativas sobre a composição do material em suspensão, concentração de atividade de radionuclídeos e dose total.**

**A cava da mina também poderá ser um termo fonte**, à medida que é aberta e alargada expõe o minério rico em radionuclídeos, que podem vir a ser mobilizados pelo vento e/ou pela chuva (Reis; Santo, 2013). A pilha de estéril se torna um terceiro termo fonte, pois as águas da chuva e o vento podem interagir com esse depósito, mobilizando e transportando para o ambiente os radionuclídeos que ali se encontram (Reis; Santo, 2013). Essa pilha contém material emissor de radiação, ainda que em menor quantidade do que o material a ser processado, **mas que necessita ser caracterizado, informando as doses relacionadas às emissões radioativas.**

É importante ter em vista que o material que é retirado da cava e entra na instalação industrial terá teor relevante de emissão radioativa (via radiações ionizantes, principalmente) por unidade de massa. Tal teor ocorrerá de modo constante durante o processamento do material, desde a instalação mineiro-industrial até a saída para a instalação nuclear, quando será feita a separação do urânio. **É necessário que as doses de emissão radioativa desse material em suas diferentes fases de transformação ao longo do processamento nas distintas instalações seja inserida no EIA.**

A pilha de fosfogesso e cal, por sua vez, contém os resíduos do processamento das unidades industriais e cerca de 80% da emissão radioativa, levada da lavra para as instalações de processamento, ainda permanece neste local. Assim como a cava e a pilha de estéril é uma fonte contínua de preocupação por contarem com contaminantes sólidos e emissores de radiações ionizantes, demandando além da explicitação das estimativas de dose, a estimativa de custos para gestão e descomissionamento.

Deve-se lembrar, adicionalmente, que uma emissão radioativa estará presente em todo o momento, em cada uma das instalações, mesmo que se considere como instalação nuclear somente aquela em que será feito o processamento para a retirada do urânio (Instalação de Urânio). Isso significa que **os trabalhadores da Instalação Mineiro-Industrial também estarão necessariamente expostos a radiações ionizantes de modo continuado**, não sendo apresentadas no EIA as medidas devidas e suficientes de proteção para esses indivíduos ocupacionalmente expostos.

A presença de radiações ionizantes é reconhecida pelo Consórcio Santa Quitéria, que apresenta um controle radiológico na instalação mineiro-industrial, mas esse monitoramento não impedirá a exposição dos trabalhadores a tais radiações ionizantes. Esse é um dos procedimentos feitos para agilizar o processo de licenciamento desta instalação em específico, pois nela não ocorreria o processamento com finalidade nuclear, mas com outra finalidade (a obtenção de fosfato).

Na apresentação do mesmo controle radiológico, não está evidenciada, ainda, a localização geográfica dos equipamentos de monitoramento, na parte externa, supondo-se que ele não passe da cerca do empreendimento.

Outro ponto que necessita de complementação no EIA é a indicação das doses de exposição estimadas nos materiais processados descritos no Quadro 3.5-6 - Balanço de massa do processo de Precipitação de Impurezas (Tetra Mais, EIA, Vol. I, p. 88). O mesmo detalhamento se faz necessário para os dados sintetizados na Figura 3.5-16 - Diagrama de blocos simplificado do processo e balanço global de radionuclídeos das Instalações (Tetra Mais, EIA, Vol. I, p. 131) e no Quadro 3.5-11 - Balanço Global de Radionuclídeos (Tetra Mais, EIA, Vol. I, p. 132).

Nas tabelas pertinentes é apresentado o fator exposição em Bq/g, mas devemos lembrar que serão toneladas de material processadas diariamente, aumentando na ordem de  $10^6$  esta exposição. O fator mais importante seria o de Dose Absorvida ou, melhor, a Dose Equivalente, que são tratadas ligeiramente, sem possibilitar a avaliação de impacto ambiental radiológico. Atualmente é possível a construção de estimativas das doses aos trabalhadores a partir dos modelos computacionais disponíveis e os parâmetros já conhecidos. A maior parte da falta desta e de outras informações deve-se ao fato de o licenciamento nuclear não estar pronto, fazendo aqui existir uma lacuna de informação, que diz respeito a uma correta avaliação do perigo, da segurança para os trabalhadores, para o ambiente e para a população das imediações.

Ao descrever a figura 3.5-16 - Diagrama de blocos simplificado do processo e balanço global de radionuclídeos das Instalações, no subitem f, sem indicar o método utilizado para detecção de atividade, o limite de sensibilidade do método, os efeitos do uso em longo prazo de derivados fosfatados com baixas concentrações de radionuclídeos nos ecossistemas, o Estudo denomina o ácido fosfórico com concentrações desprezíveis de radionuclídeos ou livre de radionuclídeos, o que pode prejudicar atividades de gestão ambiental nos sítios de utilização desses insumos.

f. Após o processo de remoção de impurezas, o ácido fosfórico indicado no fluxo 13 apresenta concentrações desprezíveis dos radionuclídeos das séries radioativas do U-238 e do Th-232. Esse ácido fosfórico livre de radionuclídeos (com concentrações desprezíveis) será empregado na produção dos materiais fosfatados indicados nos fluxos 16 e 17, de modo que os produtos fosfatados a serem comercializados também irão se encontrar livres de radionuclídeos (com concentrações abaixo dos limites próprios para comercialização e/ou consumo) (Tetra Mais, EIA, Vol. I, p. 131).

A respeito da Instalação de Urânio, algo que aparece continuamente no Estudo de Impacto Ambiental é a referência somente à obtenção do urânio presente no local, omitindo os outros elementos emissores de radiação também presentes (que acabarão na pilha de rejeitos, na pilha de fosfogesso e mais disponíveis para transporte entre diferentes compartimentos ambientais).

A qualidade dos equipamentos de proteção individual (EPIs) utilizados pelos trabalhadores em cada fase do processo também deve ser levada em consideração e questionada. Essa especificação não é apresentada, supostamente por ser regulamentada por norma técnica própria (da alçada da CNEN), mas se torna um ponto a ser avaliado.

Outro questionamento importante diz respeito às horas trabalhadas planejadas para as equipes de trabalho. Como são “trabalhadores da radiação”, levando em conta somente a unidade nuclear, esta carga horária deveria ser menor, pelo fato deles estarem expostos a uma maior dosagem, cabe, portanto, questionar sobre esta carga horária e as condições de aposentadoria para este grupo. Por fim, argumentamos a necessidade de ter acesso às informações exatas sobre os trabalhadores das outras unidades, que também estarão expostos da mesma forma.

### **5.5. Riscos associados ao coque de petróleo e insuficiência das medidas de controle previstas no EIA**

O Projeto Santa Quitéria prevê o uso de coque de petróleo como combustível para geração de gases quentes para os processos de calcinação e secagem da granulação de fertilizantes e do fosfato bicálcico, envolvendo a queima de 195,6 mil toneladas/ano (Tetra Mais, Vol. I, p. 149). A opção dos empreendedores por esta fonte energética é justificada por seu “menor custo operacional”, embora reconheçam que haverá “maior emissão de gases” (Tetra Mais, Vol. I, 2021, p. 342).

De fato, o uso de resíduos de petróleo como o coque enquanto fonte energética está em ascensão, devido ao seu baixo preço e à sua grande disponibilidade mundial, em decorrência da queda da qualidade do petróleo refinado. Entretanto, vários são os problemas relacionados tanto à sua movimentação e moagem, como às emissões de sua queima, que podem comprometer a saúde não só dos trabalhadores envolvidos diretamente no processo produtivo, mas também das pessoas que vivem no entorno. Mais que isso, há graves riscos

de geração de gases de efeito estufa, contribuindo para o agravamento do aquecimento global.

O coque verde de petróleo é o produto inicial de um processo de craqueamento térmico conhecido como coqueamento na indústria de petróleo. De acordo com a Petrobrás (2019), o coque verde de petróleo (CVP) é um resíduo do processo de refino que vem sendo utilizado como combustível sólido. Tais resíduos possuem os teores mais elevados de substâncias químicas contendo enxofre, em comparação com os demais derivados do petróleo. Cerca de 78% do CVP produzido no mundo apresenta elevado teor de enxofre. Para fins energéticos, é utilizado principalmente o coque ATE (Alto Teor de Enxofre). Além disso, cerca de 12% de sua massa é composta por material volátil. Como produto de frações residuais do petróleo, concentra também metais pesados. Suas cinzas, após a combustão, são compostas principalmente por metais e sílica. Os teores de enxofre, de matéria volátil e de metais (níquel e vanádio, por exemplo), entre outras características, são função do tipo de petróleo do qual o coque se origina (Petrobrás, 2019).

Realizando análises físico-químicas em amostras de coque verde de petróleo importado por Pernambuco, Gurgel (2011) evidenciou que

(...) o coque importado traz em sua composição, além dos HAP, metais pesados considerados carcinogênicos para humanos, tais como níquel, bem como prováveis carcinógenos para humanos tais como o cromo, além de outros metais não carcinogênicos que causam danos à saúde e ao ambiente. Também estavam acima dos valores de referência metais pesados como o Ferro (5073,5mg/kg, amostra 1), cujos valores normais variam entre 50 e 2000mg/kg e o Boro (938 mg/kg na amostra 1; 1054,9 mg/kg na amostra 2 e 404,88 mg/kg na amostra 3), com valores normais variando entre 0,1 e 5,0 mg/kg. Destaca-se que metais como chumbo, arsênio e mercúrio são extremamente tóxicos, e que para compostos carcinogênicos por exemplo não existe linearidade dose-resposta. Deve ainda considerar a exposição crônica dos trabalhadores aos compostos presentes na composição do coque, bem como a bioacumulação dos metais pesados e HAP (Gurgel, 2011, p. 121).

O material volátil refere-se aos hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HAP), formados por átomos de carbono e de hidrogênio, arranjados na forma de dois ou mais anéis aromáticos. Mais de 20 diferentes tipos de HAP podem ser encontrados no coque de petróleo, como se observa no Quadro 1:



**Quadro 1** - Principais hidrocarbonetos aromáticos presentes no coque verde de petróleo.

1-metil naftaleno	Benzo(a,b)antraceno	Fenantreno
2-metil naftaleno	Benzo(b)fluoranteno	Fluoranteno
Acenafteno	Benzo(e)pireno	Fluoreno
Acenaftileno	Benzo(g,h,i)perileno	Indeno(1,2,3-cd)pireno
Antraceno	Benzo(k)fluoranteno	Metilbenzo(g,h,i)perileno
Benzo(a)antraceno	Criseno	Naftaleno
Benzo(a)pireno	Dibenzo(a,h)antraceno	Pireno

**Fonte:** Gurgel, 2011; American Petroleum Institute, 2007.

Uma ampla variedade de metais pesados pode também estar presente no coque de petróleo, conforme se evidencia no Quadro 2:

**Quadro 2** - Principais metais pesados encontrados no coque verde de petróleo.

Alumínio (Al)	Cobre (Cu)	Níquel (Ni)
Antimônio (Sb)	Cromo (Cr)	Paládio (Pd)
Arsênico (As)	Enxofre (S)	Platina (Pt)
Bário (Ba)	Estanho (Sn)	Potássio (K)
Berílio (Be)	Ferro (Fe)	Selênio (Se)
Bismuto (Bi)	Fósforo (P)	Silício (Si)
Boro (B)	Lítio (Li)	Sódio (Na)
Cádmio (Cd)	Magnésio (Mg)	Titânio (Ti)
Cálcio (Ca)	Manganês (Mn)	Vanádio (V)
Chumbo (Pb)	Mercúrio (Hg)	Zinco (Zn)
Cobalto (Co)	Molibdênio (Mo)	

**Fonte:** Gurgel, 2011; American Petroleum Institute, 2007.

No caso do PSQ, o EIA não especifica o tipo de coque a ser utilizado, sequer quanto ao relevante dado sobre o teor de enxofre, informando apenas que ele será “importado e recebido no Porto de Mucuripe, em Fortaleza”, e transportado através de “4.167 caminhões/ano” (Tetra Mais, Vol. 1, 2021, p.325-6, 338).

Neste ponto, já surgem preocupações a) quanto à **sobrecarga do tráfego nas rodovias entre Fortaleza e Santa Quitéria (que pode aumentar os acidentes de trânsito)** e, em

um momento em que a emissão de gases de efeito estufa vem se colocando no centro das preocupações mundiais, b) quanto ao volume de combustíveis fósseis a ser queimado por esses caminhões<sup>11</sup>.

Chegando às instalações da empresa, o coque será estocado em pilha a céu aberto para então ser moído. Nesta etapa, chama a atenção o **risco de explosão**:

Apesar de apresentar pontos de auto-ignição e ebulição relativamente elevados, o coque verde de petróleo possui potencial explosivo, não devendo ser submetido a fontes de calor (EUROPEAN COMMISSION, 2000; PETROBRAS, 2009). Ainda, o coque verde é capaz de adsorver oxigênio por consideráveis períodos de tempo e seu armazenamento sob a forma de pilhas tende a gerar temperaturas consideráveis, tipicamente entre 185-200°C no centro de pilhas de 300 toneladas (AUGOOD; HILDEBRANDT, 1988 apud HEINTZ, 1996) (Gurgel, 2011, p. 35).

Há ainda a **intensa exposição dos trabalhadores envolvidos neste setor a poeiras oriundas das movimentações do coque, de sua moagem e da ação dos ventos sobre a pilha**. Tais poeiras são compostas de “partículas extremamente finas, que podem ser carregadas a longas distâncias” (Petrobrás, 2019, p. 7), podendo atingir também as comunidades do entorno e são, no mínimo, irritantes das vias aéreas. Some-se a isso a **sobrecarga de trabalho imposta às mulheres, comumente responsabilizadas pela limpeza doméstica, em virtude do empoeiramento constante das superfícies**.

Estudos experimentais realizados em mamíferos (ratos e macacos) indicaram que a exposição à **poeira de coque verde de petróleo provoca alterações inflamatórias nas vias aéreas superiores e nos pulmões** (ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY; 2000; PETROBRAS, 2004).

Estudos epidemiológicos voltados para avaliar os efeitos da poeira na função respiratória também foram realizados através da aplicação de questionários em trabalhadores de coqueria e os resultados revelaram **redução na função pulmonar** (ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2000). **Bronquite crônica** pode ocorrer entre trabalhadores expostos ao coque, especialmente entre os fumantes (INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER, 1998).

---

<sup>11</sup> Nesse sentido, importa considerar que, além dos impactos provenientes do coque de petróleo, o uso de diesel pelos caminhões basculantes poderá elevar ainda mais as emissões de CO<sub>2</sub> do Ceará, especialmente no setor que mais contribui para as mudanças climáticas no estado. De acordo com o Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa, em 2020, 36% das emissões cearenses vieram do setor de energia e, destas, 43,3% do subsetor de transportes (SEEG, 2022).

Para esses riscos, a medida de controle prevista no EIA é a aspersão de água para umidificação da pilha e a instalação de ciclone e filtro de mangas na moagem, após a secagem do coque com os gases quentes provenientes da calcinação (Tetra Mais, Vol. I, 2021, p. 325, 213). As elevadas temperaturas e os ventos da região provavelmente vão exigir alta frequência e volume de aspersão para tentar garantir a eficiência desse controle, além de aumentar a demanda hídrica do empreendimento no semiárido. A água percolada da pilha a partir dessa aspersão será drenada e enviada para a Lagoa 2 (Tetra Mais, Vol. I, 2021, p. 202) , também levando para ela os metais pesados presentes no coque de petróleo.

A etapa seguinte será a queima, nos calcinadores, do coque de petróleo moído, na temperatura de 1000°C. Este processo funcionará 24 h/dia, 8.000 horas por ano (Tetra Mais, Vol. 1, 2021, p. 75). Aqui reside mais uma grave preocupação no tocante à contaminação atmosférica e à saúde.

Quanto à emissão de gases na calcinação, o EIA apresenta a previsão de **vazão de 219.453,9 Nm<sup>3</sup>/h**, com a seguinte composição - Quadro 4 (Tetra Mais, Vol. I, 2021, p. 76-77; 79):

**Quadro 4** - Composição dos gases de escape da calcinação.

GASES	BASE SECA	BASE ÚMIDA
N <sub>2</sub>	55,76%	55,01%
O <sub>2</sub>	3,23%	3,19%
CO <sub>2</sub>	40,81%	40,26%

GASES	BASE SECA	BASE ÚMIDA
SO <sub>2</sub>	0,20%	0,20%
H <sub>2</sub> O	-	1,34%

Fonte: FOSNOR, 2020.

Fonte: Tetra Mais, Vol. I, 2021, p. 76-77.

Entre essas emissões atmosféricas, estão os gases de efeito estufa, como o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) e o óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), o que apresenta grande relevância quando se consideram o cenário de aquecimento global e os eventos de extremos climáticos, como as longas estiagens, já em andamento no Nordeste brasileiro (EVANGELISTA *et*

al., 2019). Para a queima de 196.000 toneladas anuais de coque de petróleo, a emissão de CO<sub>2</sub> prevista é de 621.000 toneladas/ano.

**Table 1. CO<sub>2</sub> emission factors by Fuel**

Fuel	heating Value TJ/Gg	CO <sub>2</sub> emission factors for fuel consumption data that have been supplied on different measurement bases						
		Energy basis		Mass basis		Liquid basis		Gas basis
		kg/TJ	kg/tonne	kg/litre	kg/m <sup>3</sup>	kg/litre	kg/m <sup>3</sup>	
Oil products								
Crude oil	42,3	73300	3100,59			2,480472		
Orimulsion	27,5	77000	2117,5					
Natural Gas Liquids	44,2	64200	2837,64					
Motor gasoline	44,3	69300	3069,99	0,74		2,2717926		
Aviation gasoline	44,3	70000	3101	0,71		2,20171		
Jet gasoline	44,3	70000	3101	0,71		2,20171		
Jet kerosene	44,1	71500	3153,15	0,79		2,4909885		
Other kerosene	43,8	71900	3149,22	0,8		2,519376		
Shale oil	38,1	73300	2792,73	1		2,79273		
Gas/Diesel oil	43	74100	3186,3	0,84		2,676492		
Residual fuel oil	40,4	77400	3126,96	0,94		2,9393424		
Liquefied Petroleum Gases	47,3	63100	2984,63	0,54		1,6117002		
Ethane	46,4	61600	2858,24		1,3		3,715712	
Naphtha	44,5	73300	3261,85	0,77		2,5116245		
Bitumen	40,2	80700	3244,14					
Lubricants	40,2	73300	2946,66	1		2,94666		
Petroleum coke	32,5	97500	3168,75					
Refinery feedstocks	43	73300	3151,9					
Refinery gas	49,5	57600	2851,2					
Paraffin waxes	40,2	73300	2946,66					
White Spirit/SBP	40,2	73300	2946,66					
Other petroleum products	40,2	73300	2946,66					
Coal products								
Anthracite	26,7	98300	2624,61					
Coking coal	28,2	94600	2667,72					
Other bituminous coal	25,8	94600	2440,68					
Sub bituminous coal	18,9	96100	1816,29					
Lignite	11,9	101000	1201,9					
Oil shale and tar sands	8,9	107000	952,3					
Brown coal briquettes	20,7	97500	2018,25					
Patent fuel	20,7	97500	2018,25					
Coke oven coke	28,2	107000	3017,4					
Lignite coke	28,2	107000	3017,4					
Gas coke	28,2	107000	3017,4					
Coal tar	28	80700	2259,6					
Gas works gas	38,7	44400	1718,28					
Coke oven gas	38,7	44400	1718,28					
Blast furnace gas	2,47	260000	642,2					
Oxygen steel furnace gas	7,06	182000	1284,92					
Natural gas	48	56100	2692,8		0,7		1,88496	
Other wastes								
Municipal waste (Non biomass fr)	10	91700	917					
Industrial wastes	NA	143000	NA					
Waste oils	40,2	73300	2946,66					
Biomass								
Wood or Wood waste	15,6	112000	1747,2					
Sulphite lyes (Black liquor)	11,8	95300	1124,54					
Other primary solid biomass fuels	11,6	100000	1160					
Charcoal	29,5	112000	3304					

Importa lembrar que o CO<sub>2</sub> é o principal gás de longa duração responsável pelo efeito estufa, já que sua presença na atmosfera decorre, em grande parte, de atividades humanas. Como o tempo médio de sua residência na atmosfera é de cerca de 100 anos, a estabilização ou mesmo a diminuição do teor atmosférico deste gás requer a diminuição significativa em sua emissão (TOLENTINO; ROCHA-FILHO, 1998).

Já o N<sub>2</sub>O participa como o terceiro mais importante gás de longa duração causador do efeito estufa, contribuindo para o esgotamento de ozônio estratosférico (THOMPSON *et al.*, 2019). Apesar de sua baixa concentração na atmosfera (comparado ao CO<sub>2</sub> e ao CH<sub>4</sub>), seu potencial de aquecimento é, aproximadamente, 265 vezes maior que o CO<sub>2</sub> em uma escala temporal de 100 anos. Na Tabela 2, é possível comparar o Potencial de

Mudança de Temperatura Global (GTP) e o Potencial de Aquecimento Global (GWP) dos principais gases de efeito estufa.

**Tabela 2** - Equivalência em carbono GWP e GTP (IPCC AR5).

Gás	GTP-100	GWP-100
CO <sub>2</sub>	1	1
CH <sub>4</sub>	4	28
N <sub>2</sub> O	234	265
HFC-125	967	3.170
HFC- 134a	201	1.300
HFC- 143a	2.500	4.800
HFC- 152a	19	138
CF <sub>4</sub>	8.040	6.630
C <sub>2</sub> F <sub>6</sub>	13.500	11.100
SF <sub>6</sub>	28.200	23.500

Fonte: SEEG, 2020.

Embora o EIA não informe os volumes de gases nitrosos emitidos nas 8.000 horas anuais, certamente isso também terá **impacto significativo nas emissões de gases de efeito estufa do estado do Ceará.**

Além deles, também estarão presentes os gases de efeitos locais, como o óxido de enxofre (SO<sub>2</sub>), o material particulado e o monóxido de carbono (CO), caso ocorra queima incompleta do coque.

A emissão de dióxido de enxofre está diretamente relacionada à chuva ácida, dada sua afinidade pela água atmosférica, que resulta na formação de ácido sulfúrico. Compromete, assim, a reprodução e o crescimento das plantas, altera o pH das águas superficiais - refletindo no desenvolvimento da biota aquática. Sobre as pessoas, **o dióxido de enxofre**

**tem potente efeito irritante das mucosas do sistema respiratório**, manifestando-se como coriza, ardor e tosse (nos casos mais leves) e como **edema pulmonar agudo quando a concentração e o tempo de exposição são mais elevados**, podendo levar à morte (GALINDO; MACEDO, 2009).

Já o **monóxido de carbono**, por ter elevada afinidade com a hemoglobina, impede que o oxigênio seja levado às células, causando **quadros agudos de cefaleia, sonolência, fraqueza, dispneia, injúria miocárdica, hemorragias na retina ocular, convulsões, perda de consciência e coma, com sequelas posteriores** (perda de memória, distúrbios de locomoção, depressão e psicose). Em situações de vazamentos de grandes volumes, pode levar à morte instantânea.

O material particulado, por sua vez, é classificado como PTS, MP10 e MP2,5<sup>12</sup>, de acordo com seu diâmetro aerodinâmico medido em micrômetros, sendo que as partículas menores conseguem percorrer toda a árvore respiratória e alcançar os alvéolos pulmonares, onde podem ser depositadas, causando danos ao tecido circundante, ou serem absorvidas sistemicamente.

No caso da queima do coque de petróleo, tais partículas podem conter hidrocarbonetos aromáticos policíclicos - HAPs (em função de seu alto peso molecular) e metais pesados presentes no coque, os quais reagem com o oxigênio disponível e formam óxidos metálicos na forma de particulados finos. Tais poluentes podem se depositar no solo e serem absorvidos por tecidos animais e vegetais. Há ainda o risco de contaminação das águas e dos sedimentos, além de representarem um estoque permanente de contaminação para a biota aquática e, conseqüentemente, para os humanos (GURGEL, 2011).

Embora haja importantes efeitos agudos conseqüentes à exposição aos HAPs, as manifestações crônicas representam a maior preocupação relacionada à exposição ao coque de petróleo, principalmente pela ocorrência de diferentes tipos de câncer (ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2000). Do ponto de vista da saúde humana, muitos dos compostos presentes no coque verde de petróleo são classificados como carcinogênicos (Grupo 1), prováveis carcinógenos (Grupo 2A) ou possíveis carcinógenos em humanos (Grupo 2B) (INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER, 2006; ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2007c).

---

<sup>12</sup> PTS - Partículas Totais em Suspensão < 50 micrômetros, PM10 - Partículas Inaláveis de até 10 micrômetros, PM2,5 - Partículas Inaláveis de até 2,5 micrômetros de diâmetro aerodinâmico.

**Para os metais presentes no coque de petróleo, são considerados carcinogênicos o Arsênio, o Berílio, o Cádmio, o Cromo e o Níquel. Como possíveis carcinógenos, estão classificados pela IARC o Chumbo e o Cobalto.**

**Quanto aos HAPs, consta como cancerígeno o benzo(a)pireno e como prováveis cancerígenos o benzo(a)antraceno, o benzo(a,b)antraceno, o benzo(b)fluoranteno, o benzo(k)fluoranteno, o criseno e o naftaleno.** Eles reagem com o DNA e podem provocar câncer no pulmão, no intestino, no fígado, no pâncreas e na pele (CHAKRADEO *et al.*, 1993; NETTO *et al.*, 2000; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 1998).

**Estudos epidemiológicos realizados em trabalhadores expostos aos vapores de coque, por exemplo, relataram aumento na incidência de câncer de pulmão, traqueia, brônquios, rins, próstata e em outros sítios** (INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER, 1998; ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY, 2000; COOPERATIVE EXTENSION UNIVERSITY OF CALIFORNIA, 1984; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 1998).

Redmond (1983) realizou amplo estudo acompanhando uma coorte de 59 mil trabalhadores expostos ao coque, nos Estados Unidos, do ano de 1953 até 1975. Os resultados apontaram **aumento, estatisticamente significativo, da mortalidade em decorrência de câncer de pulmão, assim como de próstata e rins.** Em outro estudo com trabalhadores expostos ao coque através da via inalatória, foram observadas **aberrações cromossômicas:** testes realizados com linfócitos de sangue periférico revelaram monossomias e trissomias dos cromossomos 8 e 21 (KIM *et al.*, 2004).

Além disso, **os HAPs atravessam a barreira placentária, provocando efeitos embriotóxicos e teratogênicos.** A maioria dos HAPs também exerce efeitos na reprodução, com mortalidade fetal e malformações após indução do sistema citocromo P-450 monoxigenase da mãe ou do embrião (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 1998).

O EIA reconhece que “a operação do PSQ promoverá a emissão de gases de combustão (**NO<sub>2</sub>, CO e SO<sub>2</sub>**) e material particulado (**PTS, PM<sub>10</sub> e PM<sub>2,5</sub>**), decorrentes das fontes fixas; operação das máquinas não rodoviárias; atividades de explosão e perfuração, manuseio e armazenamento de material e tráfego rodoviário” (Tetra Mais, Vol. IV, 2021, p. 334). Entretanto, registramos **a ausência de menção às emissões de CO<sub>2</sub>, que, apenas no processo de calcinação, serão de 621.000 toneladas/ano deste gás de efeito estufa.**

Como consequência dessa omissão, para todos esses graves riscos, a medida de controle prevista no EIA é: “os gases da calcinação passarão por sistema de despoeiramento

(ciclones e filtro de mangas) para controle da emissão de particulados (Tetra Mais, Vol. I, 2021, p. 76; destacamos).

De fato, **ciclone e filtro de manga são medidas de controle da emissão de material sólido particulado**, mas, ainda que os dois ciclones e filtros de manga previstos para a calcinação (Tetra Mais, Vol. I, 2021, p. 212) sejam implantados, **como ficaria o controle dos gases emitidos? No EIA, não encontramos resposta para esta questão.**

Também se mostram insuficientes os dois programas ambientais voltados à contaminação atmosférica previstos no EIA: o Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar (Tetra Mais, Vol. IV, 2021, p. 334 e seguintes) e o Programa de Controle e Monitoramento de Emissões Atmosféricas (Tetra Mais, Vol. IV, 2021, p. 337 e seguintes).

**O Programa de Monitoramento da Qualidade do Ar foi realizado por empresa especializada em solda** - a ISQ Brasil Instituto de Soldadura e Qualidade LTDA, localizada em Belo Horizonte/MG. Embasou-se em estudo de modelagem de dispersão atmosférica aplicando o modelo matemático AERMOD para a simulação da dispersão de poluentes atmosféricos (NO<sub>2</sub>, CO, PTS, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub> e SO<sub>2</sub>) (Tetra Mais, Vol. V, Parte 2, 2021).

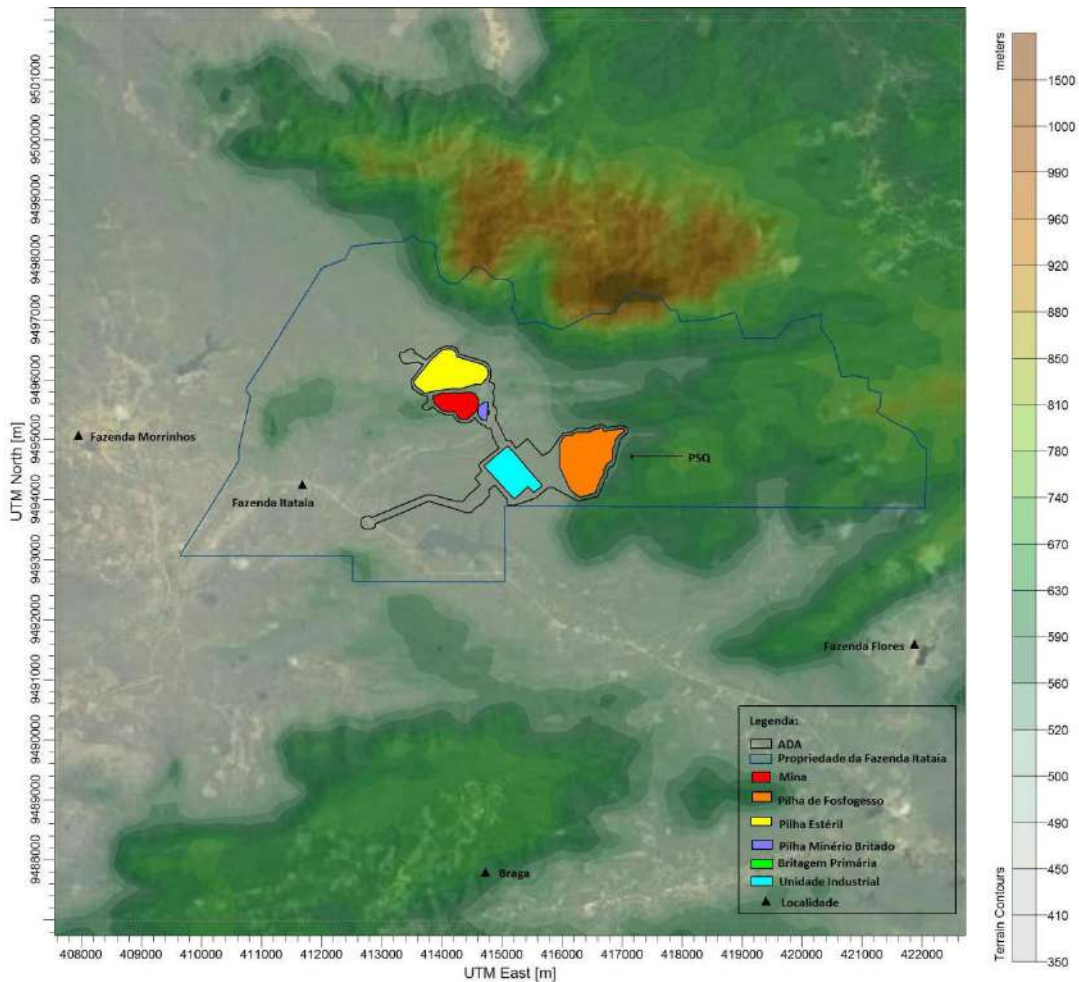
Apesar de voltado para atender ao “Consórcio Santa Quitéria, como empreendedor, os funcionários, órgãos ambientais e a população de entorno” (Tetra Mais, Vol. IV, p.335. destacamos), para a modelagem foi considerado que “a área de estudo encontra-se localizada numa zona rural (**local com poucas habitações e/ou atividade comercial e nenhuma atividade industrial ou mineral**), a cerca de 50 km a sudeste do núcleo urbano [sic] de Santa Quitéria, estado de Ceará” (Tetra Mais, Vol. V, Parte 2, 2021, p. 1656<sup>13</sup>, destacamos).

A Figura 6, que caracteriza a área tomada em conta no estudo realizado e os “receptores sensíveis”, bem revela este “deserto” no entorno do empreendimento:

---

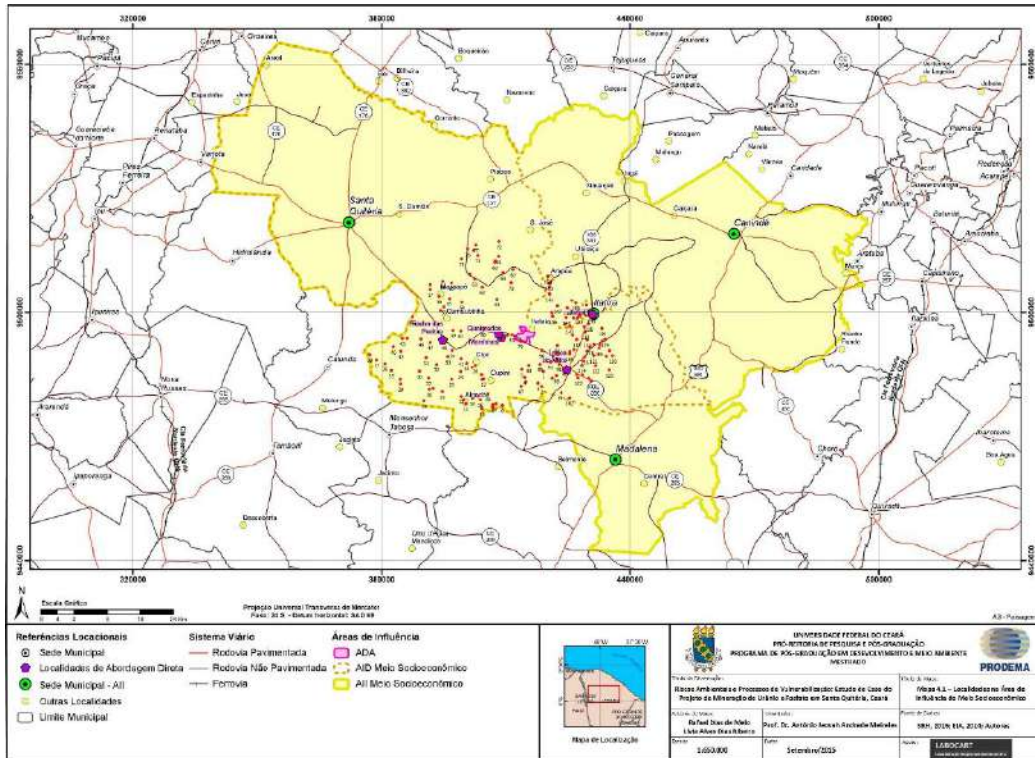
<sup>13</sup> O anexo que detalha o estudo realizado não está paginado. Assim, as páginas indicadas aqui se referem ao arquivo eletrônico do Vol. V, Parte 2.





**Figura 6** - Enquadramento espacial e topográfico da área de estudo.  
**Fonte:** Tetra Mais, Vol. V, Parte 2, 2021, p. 1657.

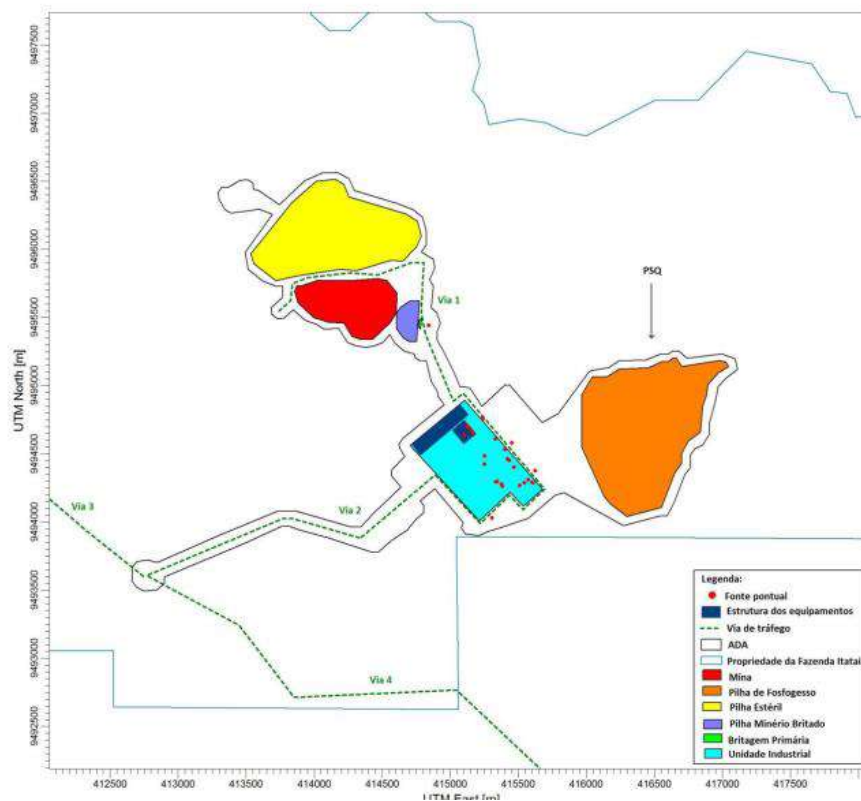
Entretanto, ao contrário do que é apresentado no EIA, os estudos de Melo (2015) e Ribeiro (2016) revelam a **existência de 156 comunidades na região**, devidamente georreferenciadas (Anexo 1), como se pode identificar no mapa a seguir (Figura 7).



**Figura 7** - Localidades na área de influência do meio socioeconômico.  
**Fonte:** Melo, 2015, p. 189.

Assim, a principal população-alvo do estudo - os/as moradores/as do entorno, que irão respirar esse ar contaminado na eventual implantação do PSQ, tiveram sua existência invisibilizada na própria metodologia de construção do EIA.

Além disso, as caracterizações topográfica e meteorológica tomaram como base apenas dados secundários, elegendo o ano de 2019 como representativo do clima local. Como fontes emissoras (Figura 8), foram consideradas as fontes pontuais; o funcionamento das máquinas não rodoviárias; as atividades de explosão e perfuração, manuseamento e armazenamento de material e o tráfego rodoviário.



**Figura 8** - Detalhe do enquadramento espacial das fontes emissoras consideradas no estudo.  
**Fonte:** Tetra Mais, Vol. V, Parte 2, 2021, p. 1668.

Ressalte-se que “a influência das restantes fontes emissoras existentes na área de estudo, como por exemplo o tráfego rodoviário das principais vias rodoviárias existentes na área de estudo, para as quais não foi possível acessar a informação, foi contemplada através do valor de fundo” (Tetra Mais, Vol. V, Parte 2, 2021, p. 1666). Esse é mais um pressuposto metodológico que compromete os resultados apresentados, tendo em vista o intenso volume de tráfego de caminhões transportadores de insumos e de produtos que será gerado pelo empreendimento: só no transporte de coque, “4.167 caminhões/ano” (Tetra Mais, Vol. 1, 2021, p.325-326, 338).

Além disso, “no cálculo das emissões teve-se ainda em consideração uma eficiência mínima de 90%, considerando a implantação dos sistemas de redução de emissões de material particulado (ciclone, filtro de mangas e lavador de gases)” (Tetra Mais, Vol. V, Parte 2, 2021, p. 1668-1669). Ainda assim, as emissões consideradas já atingem quantidades importantes de poluentes a serem lançados na atmosfera anualmente pelo PSQ, conforme aponta o Quadro 5:

**Quadro 5** - Emissões de poluentes atmosféricos representativas da fase de operação do PSQ.

Fonte emissora	Emissão (ton·ano <sup>-1</sup> )					
	NO <sub>2</sub>	CO	PTS	PM10	PM2,5	SO <sub>2</sub>
Fixas	1,65	-	86,13	86,13	86,13	2.103,54
Máquinas não rodoviárias	40,12	20,70	68,00	9,37	2,17	1,09
Extração de material na mina (explosão e perfuração)	14,07	58,05	-	2,72x10 <sup>-1</sup>	-	1,76
Manuseamento e transporte de material	-	-	460,61	226,76	-	-
Armazenamento do material em pilhas	-	-	38,18	19,09	7,64	-
Tráfego rodoviário	2,11	3,67x10 <sup>-1</sup>	17,38	2,06	2,56x10 <sup>-1</sup>	1,19
<b>TOTAL</b>	<b>57,95</b>	<b>79,12</b>	<b>670,30</b>	<b>343,68</b>	<b>96,20</b>	<b>2.107,58</b>

**Fonte:** Tetra Mais, Vol. V, Parte 2, 2021, p. 1683.

Dessa forma, o documento técnico se cerca de um conjunto de ressalvas, pressupostos e considerandos para afirmar que não haverá emissões que comprometam a saúde humana:

Focando a análise no cenário PSQ, e assumindo que os valores sem a aplicação do fator F2 são representativos dos valores reais, observa-se o cumprimento dos padrões de qualidade do ar para todos os poluentes em estudo, em toda a área de estudo em avaliação, garantindo assim a proteção da saúde humana, **dado que não ocorre incidências sobre receptores sensíveis**. Ressalva-se que o cenário PSQ é representativo das emissões exclusivas da operação futura PSQ, sem ter em conta a aplicação do valor de fundo aos valores estimados, que foi determinado a partir das medições efetuadas durante a caracterização da fase de diagnóstico (apresentados no item 8.1.2 - Qualidade do Ar no Diagnóstico Ambiental), tendo por base o pressuposto de que as concentrações monitoradas se mantinham inalteradas ao longo do ano.

Importante também reforçar que a avaliação de impactos realizada no presente estudo considerou a implementação do Programa de Mitigação da Qualidade do Ar<sup>14</sup> previstas [sic] pelo empreendimento (umectação e aspersão de água para a

<sup>14</sup> Não encontramos no EIA um Programa com esta denominação.

minimização das emissões com origem nas atividades de manuseamento e armazenamento de material; e ciclone, filtro de mangas e lavador de gases para a minimização das emissões provenientes das fontes fixas), de acordo com a [sic] informações apresentadas no Capítulo 3 - Caracterização do Empreendimento (Tetra Mais, Vol. V, Parte 2, 2021, p. 1706. Destacamos).

Entretanto, o histórico de responsabilidade ambiental das empresas componentes do Consórcio Santa Quitéria não apoia a construção de confiança pública na perspectiva da efetiva realização dos programas previstos no EIA, como apontaremos no item 5.6.

### **5.5.1 Contribuição das emissões de gases de efeito estufa provenientes da queima do coque de petróleo para as mudanças climáticas**

Além das questões especificamente relacionadas aos riscos associados ao coque de petróleo e à insuficiência das medidas de controle previstas no EIA, importa ressaltar que as emissões previstas para o Projeto Santa Quitéria contrariam os últimos acordos internacionais firmados nas Convenções-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas e a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas, instituída por meio da Lei nº 16.146, de 2016.

Atualmente, é consenso entre a comunidade científica que as mudanças climáticas são um dos maiores problemas do século XXI, trazendo ameaças para a continuidade da humanidade, além de milhares de outras espécies, no planeta Terra. De acordo com o último relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), os próximos três anos serão cruciais para que as emissões de gases de efeito estufa (GEEs) sejam reduzidas em 50% até o ano de 2030 e em 70% até o ano de 2050 (IPCC, 2022).

Nesse contexto, os debates atuais buscam soluções e estratégias para que as metas traçadas internacionalmente sejam alcançadas. Caso não haja uma redução significativa nas emissões e o aumento médio global da temperatura ultrapasse 1,5°C em relação aos níveis pré-industriais, os efeitos sobre a biodiversidade, os ecossistemas e a sociedade serão ainda mais catastróficos e, em grande parte, irreversíveis (IPCC, 2018).

O Nordeste é, juntamente com o Norte, a região onde o clima mais deve se modificar e também a mais vulnerável aos impactos das mudanças climáticas (ALMEIDA; CAVALCANTE; SILVA, 2020; BAETTING *et al.*, 2007). De acordo com o Painel Brasileiro sobre Mudanças Climáticas, tais impactos vão se estender sobre o padrão de

chuvas, a elevação da temperatura, a agricultura, os recursos costeiros, a saúde e a desertificação da Caatinga (PBMC, 2016).

Estudos científicos também apontam que a disponibilidade hídrica na região vai diminuir, afetando drasticamente cultivos fundamentais para a sobrevivência das populações do semiárido, como os de mandioca e milho (PBMC, 2016). Em um cenário extremo, esses cultivos podem até desaparecer do Nordeste, deixando centenas de famílias em situação de insegurança alimentar, como comunidades camponesas, quilombolas e indígenas.

Os impactos se estendem, adicionalmente, ao litoral do Ceará, que é um dos mais vulneráveis às mudanças climáticas. A elevação do nível do mar pode desabrigar centenas de famílias (devido à inundação permanente do espaço territorial), afetar o escoamento de efluentes líquidos e salinizar o lençol freático, impactando na captação e no escoamento de água potável (CGEE, 2007).

Com relação à saúde pública, o Ceará é um dos estados que mais pode apresentar dificuldades em lidar com as mudanças climáticas sobre este setor. O aumento da temperatura e a escassez hídrica podem tornar mais frequentes episódios de desidratação, internações, distúrbios respiratórios, diarreias e desnutrição (PBMC, 2016). A ocorrência de arboviroses, como dengue e malária, também pode ser mais frequente, sendo o Ceará o estado mais vulnerável à dengue (IPCC, 2018; CONFALONIERI, 2008).

As emissões de CO<sub>2</sub> e de N<sub>2</sub>O previstas pelo Projeto Santa Quitéria desrespeitam, ainda, diversos mecanismos legais de combate às mudanças climáticas em diferentes níveis de governança. Com relação à Política Estadual sobre Mudanças Climáticas (instituída pela Lei n° 16.146/2016), é nítido que o artigo 3 é desconsiderado, visto que o empreendimento pode elevar as emissões de gases de efeito estufa do Ceará, contribuir com o cenário de emergência climática e colocar em risco as atuais e as futuras gerações caso seja aprovado.

**Lei n° 16.146, art. 3°.** A Política Estadual Sobre Mudanças Climáticas - PEMC, será implementada pela Secretaria do Meio Ambiente - SEMA, em conjunto com os órgãos da estrutura administrativa do Estado, cujas competências tenham correlação com a temática, de forma intersetorial e interdisciplinar, em articulação com os municípios, observados os princípios da precaução, da prevenção, da participação cidadã, do desenvolvimento sustentável e o das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, e, quanto às medidas a serem adotadas na sua execução, será considerado o seguinte:

**I** - todos têm o dever de atuar, em benefício das presentes e futuras gerações, para a redução dos impactos decorrentes das interferências antrópicas sobre o sistema climático;

**II** - serão tomadas medidas para prevenir, evitar ou minimizar as causas identificadas da mudança climática com origem antrópica no território estadual, sobre as quais haja razoável consenso na Comunidade de Ciência do Clima, como

expresso na literatura científica revisada desta área do conhecimento, em particular nos relatórios de painéis públicos de especialistas;

(...)

**IV** - o desenvolvimento sustentável, baseado no princípio de que o ambiente deve ser ecologicamente equilibrado e socialmente justo, é a condição para enfrentar as alterações climáticas e conciliar o atendimento às necessidades comuns e particulares das populações e comunidades que vivem no território estadual. (CEARÁ, 2016).

Portanto, conclui-se que o PSQ representa um retrocesso no que tange às ações políticas e tecnológicas responsáveis por justiça socioambiental e climática no estado. O transporte e a queima do volume de coque de petróleo que está previsto é contraditório e inoportuno nos sentidos econômico e socioambiental, caminhando na contramão do cumprimento das metas de redução de GEEs em âmbitos global, nacional e regional.

## **5.6 Inviabilidade da aplicação do paradigma da gestão ambiental de risco na mineração de urânio: aspectos da trajetória de (ir)responsabilidade ambiental da INB em Caetité/Ba e Caldas/MG**

A ideia da gestão ambiental surge como solução (reducionista) para equacionar as complexas relações entre desenvolvimento e sustentabilidade, a partir dos debates registrados na Conferência das Nações Unidas para o Meio Ambiente Humano, realizada em Estocolmo, em 1972, e aprofundados na Conferência das Nações Unidas para Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92).

A partir desse paradigma, a noção de que é possível implementar e incentivar processos de produção que apresentem riscos à sociedade, desde que se adotem medidas de natureza tecnológica que controlariam tais riscos, tem embasado a política ambiental de grandes corporações e de parte das instituições do Estado (PORTO e MARTINEZ-ALIER, 2007). Esta estratégia, entretanto, apresenta uma série de limites, que incluem a desconsideração da complexidade, dos contextos, dos valores e das incertezas; a restrição da participação dos/as cidadãos/ãs afetados/as; a crença obcecada na objetividade e na suficiência dos “valores máximos de exposição” estabelecidos, entre outros.

No caso do Projeto Santa Quitéria, há dúvidas sobre a confiança pública que possa ser depositada em um consórcio empresarial cujas práticas ambientais apontam diversos problemas. Um exemplo contundente foi o primeiro licenciamento do empreendimento no Ceará, que se deu com a tentativa de desrespeitar a legislação, pois a INB argumentava que o urânio que existia na Jazida de Itataia era apenas residual, justificando assim que a

Superintendência Estadual do Meio Ambiente (Semace) poderia emitir as licenças ambientais (CASTRO, 2011).

Ressalta-se que, em 2012, a licença obtida dessa forma foi anulada pelo Tribunal Regional Federal da 5ª Região, considerando que o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades destinados a pesquisar, lavrar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações é uma ação administrativa da União e necessita de parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear (em respeito ao que dispõem os artigos 21, XXIII, da Constituição Federal de 1988 e 7º, XIV, alínea “g”, da Lei Complementar nº 140, de 08/12/2011). Logo, a competência para tal licenciamento é do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e não da Superintendência Estadual do Meio Ambiente (Semace), como seria o caso da exploração do fosfato isoladamente (VICENTE, 2011).

### 5.6.1 O caso das Indústrias Nucleares do Brasil em Caetité/Bahia

As atividades de mineração de urânio empreendidas pelas Indústrias Nucleares do Brasil em Caetité - Bahia vêm apresentando diversas irregularidades no que diz respeito à renovação das licenças ambientais. Relatório elaborado por pesquisadores da Fundação Oswaldo Cruz - Fiocruz, do Ministério da Saúde, registra que **“são diversas as denúncias de irregularidades administrativas, problemas operacionais, acidentes de trabalho, vazamentos de material radioativo para o ambiente e indícios de contaminação ambiental das águas subterrâneas”** e complementa:

[...] os problemas e riscos ambientais decorrentes das operações da mina constituem fatores que embasam as desconfianças nutridas pela população e movimentos sociais locais em relação à capacidade técnica da INB para conduzir as atividades de exploração uranífera em Caetité. São vários os exemplos de acidentes, desde o início da operação da mina, que podem ser listados para colocar em xeque o modo operatório da INB em Caetité, conforme disposto na tabela abaixo” (PORTO, FINAMORE e CHAREYRON, 2014, p. 11).

Os acidentes alarmam por sua magnitude e pela gravidade de suas consequências, como: o **vazamentos de 5 mil metros cúbicos de licor de urânio; os sete transbordamentos da bacia de rejeitos em seis meses** (contaminando águas superficiais com concentrações de urânio-238, tório-232 e rádio-226 no ambiente) e a **identificação de 236 furos nas mantas de isolamento da bacia de finos** (que deveriam evitar a



contaminação do solo e das águas subterrâneas), conforme detalham os dados apresentados no Quadro 6 .

**Quadro 6** - Cronologia dos principais eventos da mineração de urânio em Caetité.

<b>DATA</b>	<b>EVENTOS</b>	<b>LOCAIS</b>	<b>ATORES SOCIAIS ENVOLVIDOS</b>
Abril de 2000	Vazamento de 5 000 m <sup>3</sup> de licor de urânio das bacias de sedimentação para o ambiente	Bacias de sedimentação da URA-Caetité	Ministério Público Estadual da Bahia denuncia o episódio e o órgão ambiental federal suspende a licença de instalação do empreendimento, ficando as atividades da INB paralisadas de novembro de 2000 a julho de 2001.
Abril de 2002	Vazamento na área [de entamboramento] de concentrado de urânio mantido em segredo, o qual pode ter contaminado a água subterrânea	Área 170 da URA-Caetité, onde ocorre o entamboramento do concentrado de urânio produzido na URA-Caetité	Dois trabalhadores denunciaram o vazamento à Rádio Educadora de Caetité e ao Ministério Público Estadual da Bahia.
Entre janeiro e junho de 2004	A bacia de barramento de “finos” transborda sete vezes, liberando efluentes líquidos com concentração de urânio-238, tório-232 e rádio-226 no ambiente, causando mortandade de peixes em lagoas próximas	Leito do Riacho das Vacas	Funcionário da INB, em entrevista ao Greenpeace, denuncia que, durante rotina de manutenção, foi possível identificar 236 furos nas mantas de isolamento da bacia de finos, as quais deveriam impedir o contato do líquido com o solo a fim de evitar a contaminação do lençol freático. Mesmo com ciência do fato, a CNEN permite que a mina continue operando

2006	Rompimento em mantas da bacia de contenção, com paralisação das atividades por cerca de 60 dias	Bacia de licor uranífero	Apesar do problema verificado, da falta de equipamentos de radioproteção e de outras pendências de engenharia, a CNEN renova a Autorização de Operação Inicial (AOI)
Junho de 2008	Denúncias de vazamentos dos tanques de lixiviação	Não há maiores informações quanto aos locais atingidos por estes vazamentos	Fato publicitado por Greenpeace (2008)
Outubro de 2008	É publicado o relatório “Ciclo do Perigo”, no qual se denuncia a contaminação por radionuclídeos em dois poços de água utilizados para abastecimento humano em Caetité, correlacionando-a com as atividades	Os poços localizam-se a cerca de oito quilômetros a sudeste da mina, na comunidade de Juazeiro.	A autoria do relatório é do Greenpeace
Maio de 2011	Bloqueio humano para evitar a entrada na cidade de 13 caminhões carregados com material radioativo desconhecido vindo de São Paulo, para armazenamento nas instalações da URA-Caetité	Caetité, no início da estrada que dá acesso ao distrito de Maniaçu, onde se localiza a mina de urânio.	Cerca de três mil cidadãos participaram do bloqueio popular, que contou com a presença ostensiva da polícia militar baiana. Após quatro dias de negociações entre representantes da sociedade civil local, da prefeitura e da INB, foi estabelecido um termo de compromisso, segundo o qual o material radioativo seguiria para a URA-Caetité, a fim de ser reembalado.

Fonte: Porto *et al.*, 2013.

De acordo com os dados disponibilizados no Mapa de Injustiça Ambiental e Saúde, da Fiocruz/Fase, os acidentes em Caetité não param aí. **De 2009 a 2019, mais de dez acidentes ocorreram nas instalações da INB**, com vazamento de licor de urânio, ácido sulfúrico e derramamento de pó de urânio, que envolveram contaminação dos trabalhadores da unidade e do meio ambiente do entorno da mina, especialmente o solo e as fontes de água:

- Em 19 de agosto de 2012, houve um transbordamento de óleo BPF na área das caldeiras. Em 22 do mesmo mês, o fato se repetiu. O terceiro transbordamento de óleo combustível BPF ocorreu em 25 de agosto. Em 26 de setembro, **cerca de 300 litros de óleo BPF escoaram para a rede de drenagem pluvial, transbordando para o meio ambiente.**

- Em 18 de outubro de 2012, foi **derramada uma carga de urânio em pó** que estava sendo embalada em tambores.

- Em 02 de novembro de 2012, houve **vazamento em um tanque que estocava 100 mil litros de ácido sulfúrico**. O acidente ocorreu quando os trabalhadores faziam drenagem do ácido para uma das bacias que estocam licor de urânio. A tubulação furou e a contenção transbordou, levando parte do ácido sulfúrico para o reservatório de águas pluviais.

- Em 08 de março de 2013, outro vazamento no tanque 6307 liberou **dois mil litros de líquido tóxico no ambiente.**

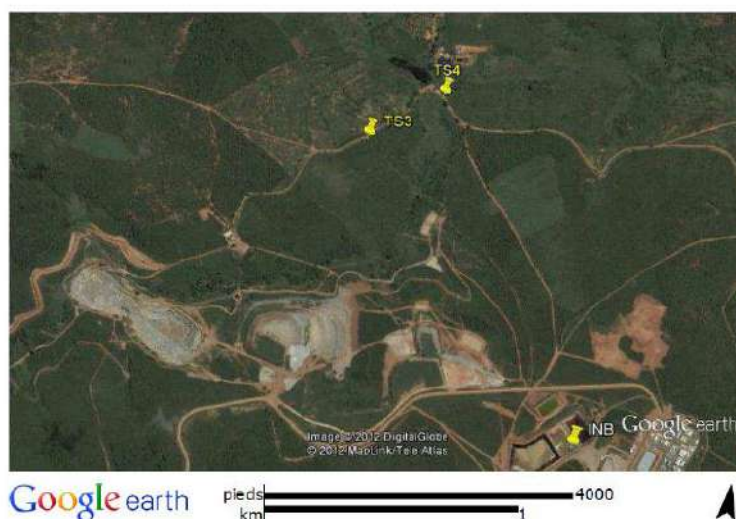
- Em 26 de junho de 2013, **um trabalhador que fazia a vigilância noturna cochilou e caiu em uma bacia (sem guarda-corpo) do sistema de produção que continha líquido radioativo composto por urânio, ácido sulfúrico e outros produtos químicos** usados no sistema de beneficiamento do minério.

- Em 12 de dezembro de 2013, **mais um vazamento de licor radioativo aconteceu no maior tanque de estocagem do sistema de produção**, o TQ 1402. Há mais de um mês este tanque estava encharcando o solo com material radioativo e, no dia 11/12, foi detectado novo vazamento no reservatório de rejeitos de altíssima concentração de urânio na área 170, onde se realizam atividades de precipitação, filtração, secagem e entamboramento desse minério (Fiocruz, Fase, online).

O Relatório da Fiocruz/CRIIRAD refere-se, ainda, à **falta de transparência quanto às práticas de gestão ambiental da INB**; à **sonegação de informação** e à desinformação quanto aos potenciais riscos e impactos associados às atividades de mineração de urânio (PORTO, FINAMORE e CHAREYRON, 2014).

A contaminação ambiental resultante da operação deste empreendimento da INB na Bahia também foi confirmada em estudo realizado pela *Commission de Recherche et d'Information Indépendantes sur la Radioactivité* - CRIIRAD, da França:

No dia 9 de junho de 2012, o CRIIRAD monitorou uma alta dose de radiação gama no fundo do vale, onde o material contaminado tinha se estabelecido. As medições realizadas a um metro acima do solo se alteraram de cerca de 200 c/s sobre as bordas superiores do vale para 700 c/s no centro da depressão. A análise desse solo contaminado (amostra TS4) no laboratório do CRIIRAD revelou que ele está contaminado por metais pesados radioativos de longa vida associados com o rejeito (o tório-230 com atividade de 1000 Bq/kg, o rádio-226 com atividade de 2430 Bq/kg, e o chumbo-210 com atividade de 1870 Bq/kg). Esta contaminação do solo em seguida irá, no longo prazo, aumentar a contaminação de águas superficiais e subterrâneas por lixiviação natural e, também, afetar a qualidade do ar (ressuspensão de poeira contaminada, exalação de gás) (PORTO, FINAMORE e CHAREYRON, 2014, p. 19)



**Figura 9** - Localização da amostra TS4 no fundo de um vale a jusante do depósito de estéréis e rejeitos.  
**Fonte:** PORTO, FINAMORE e CHAREYRON, 2014, p. 20.

Em 2018, a CRIIRAD retornou a Caetité para nova missão em conjunto com a Universidade Federal da Bahia - UFBA (Chareyron, 2019). Foram realizadas mais de 100 medições de radiação. Os resultados mostram as seguintes informações:

- Em alguns locais foram observados valores de radiação gama muito acima dos esperados 110 c/s e 250 c/s. Trabalhos de terraplanagem, com intensa prospecção de urânio, deixaram o solo sem cobertura e rochas expostas após o fim das atividades, o que pode aumentar o risco de transferência de substâncias radioativas para o ambiente e levar a maior exposição das pessoas à radiação ionizante.

- Altos níveis de radiação gama foram detectados ao sul da Mina do Engenho, comparados à amostra (S7), colhida no Riacho da Vaca, que fica fora da influência do potencial de vazamento industrial da INB. Na estrada, a taxa de radiação sobe para 850 c/s, valor 3 vezes maior que o plano de fundo local. A atividade do rádio 226 nos primeiros 3 cm de amostra de solo (S1) é 115 Bq/kg, mas chega a 1.040 Bq/Kg no horizonte de 3-7 cm (amostra S2). No sedimento (S3), a poucos metros

da veia de urânio, a atividade de rádio-226 é de 410 Bq/kg, valor 6 vezes maior que o da amostra S7.

- Na região da Gameleira, restos das atividades de prospecção deixaram tubos de perfuração ao ar livre, possibilitando a emanção do gás radônio emitido pelo decaimento do urânio. Altos níveis de radiação foram detectados em toda a área de prospecção, variando de 400 a 1 300 c/s. A um metro de altura a taxa de radiação gama chegou a 2 700 c/s, equivalente a uma dose absorvida 2,2  $\mu$ Sv/h (microSieverts por hora). Isto significa que a dose anual acumulada na exposição diária de alguém, durante 2 minutos nesta rota, ultrapassará 10  $\mu$ Sv, considerado em países europeus como o limite. A dose anual máxima permitida de 1.000  $\mu$ Sv/ano pode ser excedida numa duração acumulada de 1:21min por dia nesta área.

- A análise da água de poços perfurados pela INB para alcançar depósitos de urânio, nesta região da Gameleira, encontrou concentrações de 104,7mcg/l, nove vezes maior do que a monitorada no mesmo poço (171) em 2014, e muitas vezes acima do limite de potabilidade da água em vigor no Brasil.

- a avaliação da concentração de urânio no cabelo tomou como referência duas pessoas da região não expostas ocupacionalmente, encontrando valores inferiores a 15 pg/mg. Resultados 3 vezes maiores do que este foram encontrados em 4 trabalhadores da INB, e valores 26 e 66 vezes maiores foram identificados em outros dois trabalhadores da empresa (AAB e CPMAC, 2019).

Além disso, estudos realizados por grupo de pesquisa do Programa de Pós-Graduação em Saúde, Ambiente e Trabalho da UFBA, em convênio com o Ministério Público do Trabalho (MPT), denominado “Riscos de contaminação ambiental e humana relacionados à exploração da unidade de concentrado de urânio no Sudoeste da Bahia”, aprofundaram o debate sobre o aumento dos casos de câncer na região afetada pela INB:

A mortalidade por câncer geral e específico em Caetité, Livramento e Lagoa Real apresentou entre 1980 e 2012 um aumento das taxas de mortalidade para ambos os sexos, semelhante ao da região Sudoeste e do Estado. Mas chama a atenção o aumento médio anual de todos os cânceres em conjunto, bem como gastrointestinais e leucemias em Caetité e na região Sudoeste, comparado com o observado na Bahia. Já a mortalidade proporcional foi semelhante nos três municípios e nas áreas de comparação. Mas, em relação aos dados para o estado da Bahia, houve aumentos maiores em Caetité e em Livramento (entre homens). E chama a atenção o aumento de câncer de cólon, reto e ânus (entre homens) em Caetité, estômago em Caetité e Lagoa Real, próstata em Lagoa Real, pulmão em Livramento e Lagoa Real (entre homens) e leucemias em Caetité e Lagoa Real (entre homens). Mortalidade por câncer de base individual - Este estudo foi feito em declarações de óbitos de 1997 a 2017, na Diretoria de Vigilância Epidemiológica da Secretaria da Saúde do Estado da Bahia. A análise dos principais tumores (próstata, estômago, brônquios e pulmões, fígado e vias biliares, esôfago e mama) revelou maior mortalidade por câncer de estômago, principalmente em Caetité; de próstata nos três municípios; de fígado e vias biliares nos três municípios, com destaque para Caetité (AAB e CPMAC, 2019).

Assim, a experiência da única mina de urânio em exploração no Brasil neste momento aponta um histórico que não recomenda confiança na INB no que toca à responsabilidade com a saúde dos/as moradores/as do entorno, dos/as trabalhadores/as e do ambiente.

### **5.6.2 O caso do Complexo Mínero-industrial do Planalto de Poços de Caldas, em Minas Gerais**

O Complexo Mínero-industrial do Planalto de Poços de Caldas foi operado em Caldas/MG, entre 1977 e 1995, pela Empresa Nuclear Brasileira S/A - Nuclebrás e, a partir de 1988, pela INB - Indústrias Nucleares do Brasil.

**Investindo US\$ 300 milhões**, neste período de 18 anos foram removidas cerca de 94 milhões de toneladas de rochas e produzidas cerca de 1,2 mil toneladas de *yellow cake*, em um rendimento que **alcançou apenas 27% da capacidade instalada**, bem inferior à capacidade nominal da usina (500 t/ano) (PRADO,1994). **Em novembro de 1995, a INB anunciou o fim da produção de urânio no município, alegando a inviabilidade econômica da mina.**

Sua herança para a região são grandes pilhas de rejeitos depositados a céu aberto e um conjunto de instalações cujo **descomissionamento está orçado em US\$ 500 milhões**, para viabilizar um trabalho de **descontaminação que levaria 40 anos** (INB, 2019). Entretanto, em reportagem do Jornal Nacional (2017), **a INB afirmou não ter orçamento para isto** e negou o risco de contaminação do solo e da água na região.

A área de lavra da mina Osamu Otsumi deu lugar a **um enorme lago de águas ácidas, que se formou no fundo dela, com cerca de 180 metros de profundidade e 1,2 mil metros de diâmetro** - Figura 10 (KATTAT, 2011).



**Figura 10** - Cava da mina se torna imensa lagoa ácida **Fonte:** Boletim ClimaInfo (2019, online<sup>15</sup>).

Além da mina, há um conjunto de "bota-foras" (Figura 11) que reúnem cerca de 100 milhões de toneladas de rejeitos do processo de produção de terras raras da antiga Usina Santo Amaro, os quais foram deslocados para as instalações da INB em Caldas. Depositados em 16 pilhas a céu aberto e sem impermeabilização, estima-se que eles contenham cerca de 1.200 m<sup>3</sup> de mesotório - contendo 226Ra, 228Ra e mais 7.250 m<sup>3</sup> de Torta II, formada por urânio e tório concentrados (BRASIL, 2014; RIBEIRO et al., 2017; FLÔRES e LIMA, 2012).

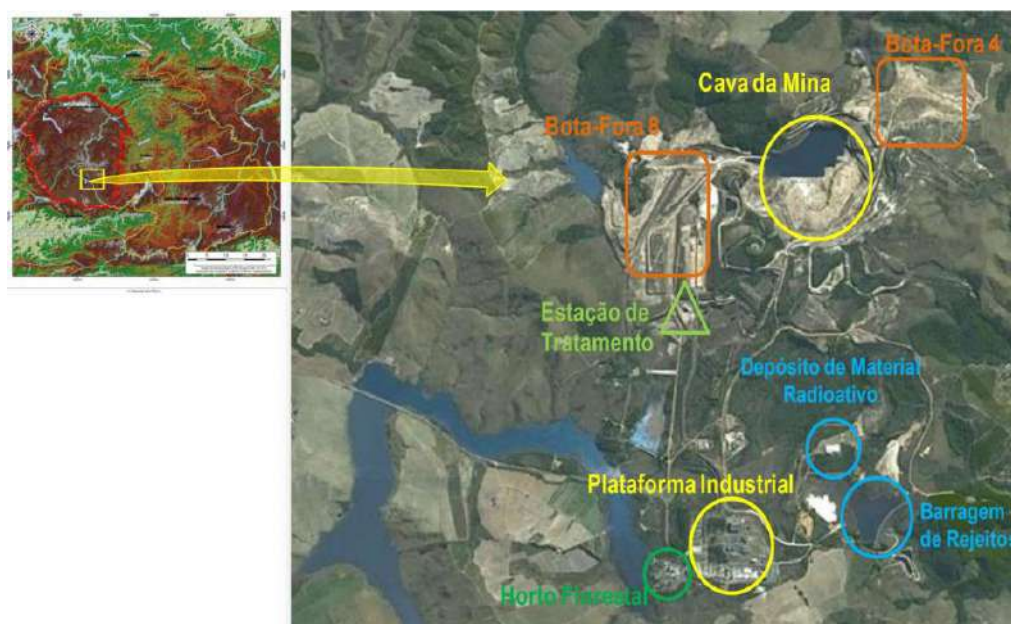
Os efluentes líquidos gerados no processo de mineração, que são radioativos e tóxicos, são mantidos em um sistema de barragens de rejeitos que ocupam 29,2 hectares com a capacidade volumétrica de 1,97 milhões de m<sup>3</sup> e uma barragem com volume de 3,9 milhões de m<sup>3</sup> (INB, 2019, BRASIL, 2014).

De acordo com a Portaria DNPM nº 70.389/2017, que trata da Matriz de Classificação quanto à Categoria de Risco, **a Barragem de Rejeitos da UTM Caldas está na categoria de alto risco**, já que os sinais de alerta registrados em setembro de 2018 revelaram o surgimento de “áreas de jusante com carreamento de material ou com vazão crescente ou infiltração do material contido, com potencial de comprometimento da segurança da estrutura”, anomalia que eleva seu risco ao máximo (MPF-MG, 2019).

---

<sup>15</sup> Disponível em: <<https://clima.info.org.br/2019/02/27/pocos-de-caldas-vive-ao-lado-de-uma-barragem-de-rejeitos-radioativos/>>. Acesso em 05/06/2022.

Há também diques de contenção para drenagem das águas que percolam pelas pilhas de rejeito e se tornam ácidas, acoplados a um sistema de armazenamento e bombeamento para uma estação de tratamento, para elevar o pH destas águas (NÓBREGA, 2007; SOUZA *et al.*, 2003; OLIVEIRA *et al.* 2018). O custo do tratamento, que ainda envolve um floculante, foi estimado entre R\$ 800.000,00 e R\$ 900.000,00 mensais (FLÔRES e LIMA, 2012). Apesar disso, persiste a possibilidade de contaminação das águas superficiais e subterrâneas do entorno, devido à ausência de impermeabilização desses depósitos.



**Figura 11** - Instalações do Complexo Mínero-industrial do Planalto de Poços de Caldas.

**Fontes:** Ibama, 2019; Ribeiro *et al.*, 2017.

**A drenagem ácida de mina (DAM)** é um problema recorrente da mineração. Resulta do contato de efluentes líquidos que contêm sulfetos com o oxigênio do ar, produzindo ácido sulfúrico. Tal processo, uma vez instalado, tende a se perpetuar e pode **contaminar por décadas ou séculos águas superficiais e/ou subterrâneas de grandes áreas com metais pesados como manganês, cromo, cádmio, zinco, chumbo, arsênico, dentre outros.**

As medidas de recuperação adotadas para a recuperação dos projetos mínero-extrativos, em geral, envolvem drenagem da área, recomposição topográfica, preenchimento da cava da mina, recobrimento da bacia de rejeitos, recuperação do solo e revegetação. No caso em apreço, entretanto, devido à presença de radionuclídeos de meia-vida longa nos rejeitos, a desativação da instalação implica também na garantia de estabilidade das



estruturas de **contenção e imobilização de radionuclídeos por prazos muito longos (de centenas a milhares de anos)** (PRADO, 1994).

Um estudo sobre o Complexo Mínero-industrial do Planalto de Poços de Caldas, realizado por Fernandes *et al.* (1996 *apud* OCDE, 1999), estimou que, no pior cenário, **se nada for feito seriam necessários 1.000 anos para que todo material que gera a drenagem ácida fosse consumido.**

As águas do **Córrego da Consulta**, por exemplo, inserido em uma das três bacias hidrográficas que fazem parte da área do empreendimento, têm composição similar às águas internas da mina. Souza *et al.* (2013) encontraram nestas águas **altas concentrações de urânio, além de arsênio, manganês, bário, cézio e chumbo.** Oliveira (2018) também registrou **concentrações mais altas de arsênio, molibdênio, chumbo, boro, manganês, zinco e bário, além dos radionuclídeos 238U, 226Ra, 210Pb, 228Ra e 232Th em rios da região.**

Efeitos que podem ser relacionados com a mineração foram relatados por Ferrari (2010) em pesquisa realizada na **represa Bortolan, em Poços de Caldas**, associada à sub-bacia hidrográfica do **Ribeirão das Antas**, e que tem potencial para abastecimento público em situações de escassez, como já ocorrido no passado. Entre 2008 e 2009, foram encontrados **valores de concentração de manganês e de urânio acima dos limites previstos na Resolução Conama nº 357/05**, além de variações de outros elementos que influenciaram de forma negativa na comunidade zooplanctônica.

A Secretaria do Estado de Saúde de Minas Gerais, em parceria com diversos órgãos públicos estaduais e federais, realizou estudo voltado para a identificação dos casos de câncer na região entre 2004 e 2009. Entretanto, à semelhança da controvérsia ocorrida em Caetité/BA, a falta de um sistema de Registro de Câncer de Base Populacional dificultou maiores resultados:

Foram buscadas as informações clínicas e os exames de diagnóstico de 254 óbitos (DATASUS, sistema de mortalidade, 1999 a 2005), segundo residência nos municípios Andradas, Caldas e Poços de Caldas e a causa básica por um dos cânceres selecionados (pulmão, leucemia e linfoma). Após dois anos (2007 a 2009), o percentual de perdas pela falta de exames de diagnóstico do câncer pesquisado ou por insuficiente anotação médica na documentação consultada foi de 49,6%, sendo esgotada a possibilidade de diminuir esse elevado percentual, o que comprometeria as análises. O grupo de pesquisa optou por apresentar esses resultados para as secretarias municipais de saúde, com vistas à melhoria da informação de saúde e ao acondicionamento da documentação médica (SECRETARIA DE SAÚDE, 2009, p.11).

Percebe-se, assim, que **o sistema de saúde não foi adequadamente preparado para, pelo menos, monitorar os agravos crônicos potencialmente desencadeados a partir da contaminação radioativa que o empreendimento gerou, mais uma vez invisibilizando os danos impostos à população. Em Santa Quitéria-CE, este quadro seria diferente?**

Há também a preocupação com a **contaminação radioativa dos alimentos**. Em estudo voltado para avaliar e comparar as ingestões de elementos essenciais, tóxicos e radionuclídeos, a partir dos alimentos que compõem as dietas das populações urbana e rural da cidade de Poços de Caldas, concluiu-se que “em relação aos radionuclídeos naturais, o **cálculo de dose efetiva comprometida por ingestão da região rural (0,89 mSv/ano) apresentou-se 61% mais elevado quando comparado à região urbana (0,56 mSv/ano)** (ROSA, 2018).

### **5.6.3 Um longo histórico de contaminação e de postergação: o que dizer da responsabilidade social e ambiental da INB?**

É crescente a preocupação da população local com os impactos desta contaminação. Estudo conduzido por Kirsch (2014) revela que a discussão sobre os benefícios associados à mineração, como o aumento na arrecadação de impostos ou a geração de empregos, é substituída por uma crescente percepção dos impactos "permanentes" e dos riscos.

À medida que se expandem as preocupações da população e das autoridades públicas com os graves impactos da contaminação resultante da operação do Complexo Minerário Industrial do Planalto de Poços de Caldas, avolumam-se também iniciativas da sociedade civil, do legislativo e do sistema de justiça, no intuito de levar a empresa a assumir sua responsabilidade socioambiental. Registramos em seguida algumas delas.

Em iniciativa da **Câmara dos Deputados**, em 2007, foi constatado que:

- a mina e a unidade de beneficiamento de urânio de Caldas, já desativada, **operou durante 15 anos apenas com a Autorização para Operação Inicial definida na Norma CNEN-NE-1.04;**

- **ao arrepio da lei, esta autorização foi prorrogada várias vezes, já que nunca as instalações adquiriram condições de segurança que permitissem a emissão da Autorização Permanente;**

- **a CNEN, por seu turno, não assumiu a sua autoridade de cancelar a autorização, em função do descumprimento da Norma elaborada pela própria CNEN (CÂMARA DOS DEPUTADOS, 2007).**

No início da década de **2000**, o IBAMA tentou definir uma série de condicionantes descritas em um **Termo de Ajuste de Conduta**. Naquele momento, a empresa argumentou que não fazia sentido ter que se adaptar a regras que foram definidas antes da sua instalação e em 2002 foi assinado um termo de compromisso que incluía IBAMA, INB, CNEN, FEAM (Fundação Estadual de Meio Ambiente de Minas Gerais) e o Município de Caldas que previa a elaboração e execução de Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, como parte de um plano geral de Descomissionamento da Unidade de Tratamento de Minério (IBAMA, 2019; IAEA, 2013).

Em dezembro de **2004**, a INB assinou um **termo de referência para elaboração e apresentação do plano de fechamento** solicitado conjuntamente pelo IBAMA e CNEN. Desde então diversos estudos têm sido realizados como subsídio à preparação do plano de fechamento (NÓBREGA, 2007).

Em março de **2012** foi apresentado o **projeto conceitual do Programa de Recuperação de Áreas Degradadas** (IBAMA, 2019; IAEA, 2013). Segundo o IBAMA (2019), em dezembro/**2015** houve a abertura de processo (nº SEI 4610762) específico visando a obtenção de **licença de operação para descomissionamento**. E em maio/**2016** houve a apresentação do **Plano de Gerenciamento para o Descomissionamento e Recuperação de Áreas Degradadas da UTM Caldas**. Este plano atualizou o plano anterior, estabeleceu cronograma para realização e apresentação de estudos e apresentou alternativas para desativação da barragem de rejeitos.

Em junho de **2015**, o MPF ingressou com uma **ação civil pública (ACP) contra a INB para exigir a integral recuperação ambiental na área do empreendimento**. De acordo com o promotor de Caldas, José Eduardo de Souza Lima: “**Historicamente, desde quando se encerraram as atividades, ela vem ignorando muitas dessas orientações desses órgãos**. E isso pode custar um preço caro à sociedade local, ao meio ambiente, a todo o ecossistema.” O procurador da República Lucas Gualtieri reforçou que, **desde o início da ACP, em 2015, não houve avanços em relação às medidas de descomissionamento e remediação da área**.

Este procurador participou também, em Viena, da Reunião Técnica sobre a Fase II das Restrições à Implementação do Descomissionamento e Projeto de Remediação Ambiental, promovida pela Agência Internacional de Energia Atômica. Apresentando o caso da Unidade de Tratamento de Minérios (UTM) de Poços de Caldas, destacou que “**após mais de 20 anos desde o fechamento da mina, o plano de descomissionamento é mantido no nível conceitual, de não execução, e somente as atividades de manutenção foram**

**realizadas**". O entendimento do procurador é o de que também **faltam recursos para custear o descomissionamento e a remediação ambiental**, o que, em grande parte, é causado pela falta de planejamento e pela legislação deficiente. "Também **não há diálogo com a sociedade civil**, fator que contribui para a falta de apoio do governo.

Em reunião realizada em **2019**, entre a Diretoria de Radioproteção e Segurança Nuclear (CNEN) e a INB, tratou-se sobre o depósito de materiais radioativos, os "botaforas". **A CNEN reiterou que a situação existente em Caldas era inaceitável e requeria medidas urgentes** (CNEN, 2019).

**Como justificativa para os 24 anos de espera, Fernando Teixeira, gerente de descomissionamento da unidade, apontou a inexperiência.** "É a primeira mina de urânio no Brasil. Todos os órgãos não estavam preparados. Houve falta de orientação, falta de um roteiro que levasse à descontaminação e que levou a essa demora como um todo".

Neste momento, como já apontado, o projeto de descomissionamento desta Unidade está orçado **em US \$500 milhões**, para viabilizar um trabalho de **descontaminação que levaria 40 anos** (INB, 2019). Entretanto, **a INB afirmou não ter orçamento para realizar o trabalho necessário.**

**Como ficam o ambiente e as pessoas no Planalto de Caldas? E em Caetité? Este histórico recomenda conceder à empresa mais uma licença para poluir?**

## **6. DOS IMPACTOS DO PROJETO SANTA QUITÉRIA ÀS ÁGUAS**

Ao analisar os potenciais riscos e impactos relacionados ao Projeto Santa Quitéria, observa-se o tema das águas como um dos mais sensíveis. Isso porque o processo produtivo em questão caracteriza-se pelo alto consumo hídrico e potencial de contaminação química e radiológica, em ambiente de clima semiárido, no qual há um déficit hídrico característico. A isso, soma-se o contexto de mudanças climáticas com consequentes alterações no regime de precipitação que devem ser consideradas nas análises de impacto ambiental e sustentabilidade hídrica.

### **6.1 Riscos de contaminação dos corpos hídricos e a variável das mudanças climáticas**

O EIA/RIMA do Projeto Santa Quitéria apresentado ao IBAMA no ano de 2014 como parte do processo de licenciamento ambiental em curso definia três estruturas principais de depósito de rejeitos do processo produtivo: a Pilha de Estéril, a Pilha de Fosfógeno e a Barragem de Rejeitos. Sobre os depósitos de rejeitos, no EIA/RIMA do atual

projeto, fala-se da eliminação da necessidade de Barragem de Rejeitos, como fruto de uma melhoria relacionada ao processo produtivo que teria como impactos positivos o menor consumo hídrico e o menor volume de rejeitos, com consequente diminuição de riscos ambientais relacionados a este reservatório.

Entretanto, conforme apontado no EIA/RIMA, **a eliminação da Barragem de Rejeitos é acompanhada pelo incremento de cinco lagoas de coleta de “efluentes líquidos e drenagem pluvial contaminada”** (Tetra Mais, Vol. I, 2021, p. 201) . **A descentralização da coleta dos rejeitos radioativos, no entanto, tem potencial de ampliação de riscos em decorrência do aumento de pontos de disseminação dos efeitos dos contaminantes.** Assim, os riscos à biodiversidade e ao modo de vida da população do entorno serão potencializados, visto que serão interceptados vários pontos de nascentes dos riachos da bacia hidrográfica do rio Acaraú, sub-bacia do rio Groaíras. Como resultado, serão evidenciados riscos de colapsos associados ao incremento do escoamento superficial na vertente onde está localizada a lavra e demais equipamentos de mineração e rejeitos resultantes.

O EIA descreve as lagoas de 1 a 5 da seguinte forma:

**“ Lagoa 1 - Lagoa de Efluentes da Calcinação e Classificação da Cal**

Essa lagoa receberá a drenagem pluvial contaminada e eventual efluente da área do Pátio de homogeneização, das Unidades de Calcinação e Classificação da cal, as purgas das torres de resfriamento das Unidades de Sulfúrico e Cogeração, purgas da ETA e a água da lagoa 5. O efluente dessa lagoa será utilizado na unidade de beneficiamento no apagamento da cal. O excedente da Lagoa 1 será encaminhado para a Lagoa 4.

**Lagoa 2 - Lagoa de Efluentes Gerais da Área Industrial de Fertilizantes e Ácido Sulfúrico**

O efluente pluvial a ser coletado das áreas das Plantas de Fertilizantes, Fosfato Bicálcico, Ácido Sulfúrico e pilha de coque, diques da tancagem do ácido fosfórico limpo (com exceção dos tanques 367-TQ-001 e 367-TQ-002), diques da tancagem de ácido sulfúrico e purga da Unidade de Desmineralização, será armazenado na Lagoa 2. O efluente desta área será utilizado na Planta de Fertilizantes. O excedente da lagoa 2 irá para a lagoa 4.

**Lagoa 3 - Lagoa de Efluentes da Unidade de Ácido Fosfórico e drenagem pluvial da Instalação de Urânio**

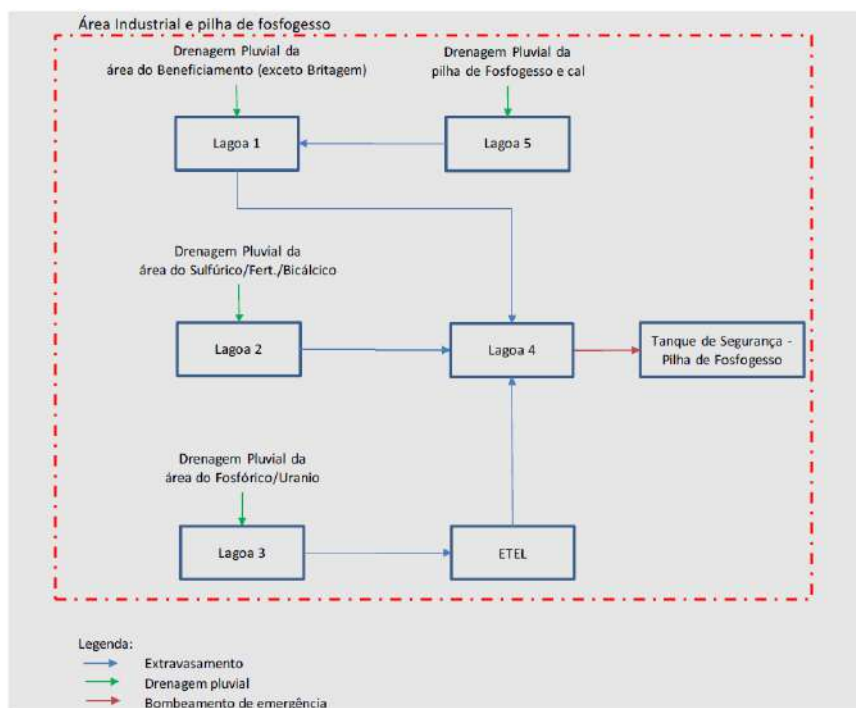
A Lagoa 3 receberá a drenagem pluvial da Planta de Ácido Fosfórico, purgas da torre de resfriamento do ácido fosfórico, drenagem pluvial da Instalação de Urânio, e da drenagem do dique de contenção dos tanques de estocagem de ácido fosfórico 367-TQ-001 e 367-TQ-002. O efluente coletado na Planta de ácido fosfórico, proveniente de drenos e eventuais vazamentos, será coletado em sumps na área e reutilizado na própria Unidade, somente o excedente destes sumps irá para a Lagoa 3. O efluente coletado nessa lagoa será utilizado na Planta de Ácido Fosfórico. O excedente será tratado na ETEL, descrita no item B.

**Lagoa 4 - Lagoa de efluentes tratados na ETEL**

Esta lagoa receberá os excedentes das lagoas 1, lagoa 2 e o efluente tratado na ETEL. O excedente será destinado na pilha de fosfogesso e cal.

### Lagoa 5 - Lagoa de percolado da Pilha de Fosfogesso e Cal

Esta lagoa receberá a água proveniente da drenagem da pilha de fosfogesso e cal. A água dessa lagoa será destinada para a Lagoa 1. Quando atingir seu volume máximo a drenagem da pilha de fosfogesso e cal será fechada, acumulando a água nesta pilha” (Tetra Mais, Vol. I, 2021, p. 201 a 203, destacamos).



**Figura 12** - Diagrama de blocos do manejo de contingência das drenagens pluviais.

**Fonte:** Tetra Mais, Vol. I, 2021, p. 204.

A Lagoa 5, que visa acumular os rejeitos potenciais de contaminação da água proveniente da pilha de fosfogesso, é canalizada em fluxos cumulativos dos demais contaminantes expostos às chuvas e ao vento. As lagoas 1 a 4 receberão ainda outros efluentes industriais provenientes da produção do fosfato bicálcico e do ácido sulfúrico, e ainda da pilha de coque, dos diques da tancagem do ácido fosfórico, dos diques da tancagem de ácido sulfúrico e da purga da Unidade de Desmineralização. Os fluxos de drenagem natural estruturados pelo sistema de falhas geológicas e a morfogênese climática serão amplamente afetados devido ao regime sazonal da precipitação.

Serão ainda contaminantes destinados às lagoas aqueles provenientes das emissões atmosféricas durante a fase de operação do empreendimento: “emissões de fluoretos, CO<sub>2</sub>, óxidos de enxofre e material particulado, e emissões fugitivas geradas pela lavra da mina, circulação de veículos, transferência de material e pilhas de estocagem” (Tetra Mais, Vol. I,

2021, p. 211). Estes estarão sujeitos a técnicas previstas de controle de emissões atmosféricas que contempla um “sistema de despoeiramento e/ou lavagem de gases para atender aos limites de emissão, conforme Resolução CONAMA nº 382/2006”, destinando, em parte, contaminantes atmosféricos às lagoas de rejeitos.

No período de estiagem, rios, riachos, solo e comunidades nas áreas de influência possivelmente serão cobertos pela pluma radioativa proveniente da dispersão eólica dos contaminantes acumulados na pilha de rejeitos. Na quadra chuvosa, a pluma radioativa será incorporada inicialmente lavando a vegetação e o solo e então agregada aos riachos Mulungu, dos Bois, dos Pintos e aos rios Groaíras e Acaraú – trata-se do fluxo cumulativo de rejeitos radioativos na direção da barragem Edson Queiroz. Dessa forma, as lagoas foram planejadas para conter parte dos contaminantes que, de fato, estão conectados com as dinâmicas geoambiental e ecológica, e exporá as áreas de influência do Projeto Santa Quitéria e as bacias hidrográficas à contaminação sistêmica.

Ao conter parte dos rejeitos, evidenciando a deficiência na projeção conjunta dos possíveis colapsos das lagoas, dos diques e das cavas de contenção dos sedimentos contaminados<sup>16</sup>, os graves riscos socioambientais foram ampliados. **O incremento das precipitações evidenciadas pelos extremos climáticos, e que já afetam o semiárido brasileiro (MORENGO, et al., 2011), não foi analisado de modo a definir projeções das chuvas com a variabilidade do clima diante da emergência climática.**

As correntezas provocadas pelas chuvas concentradas em curtas temporadas – chuvas históricas de 1.000 anos, entretanto, sem dados para a precaução aos extremos climáticos – também afetarão as lagoas no período de maior demanda dos efluentes radioativos, especialmente os drenados das áreas da mina, de britagem, industrial e pilha de fosfogesso. **A sequência de extravasão projetada para as lagoas poderá ser extrapolada pelo incremento da água das chuvas torrenciais e pelo potencial de escoamento turbulento nas encostas e no corpo do relevo da pilha de rejeitos de fosfogesso. O fluxo cumulativo poderá extravasar as lagoas, os diques e as cavas e ser incorporado à bacia hidrográfica.**

É possível evidenciar, a partir da análise das obras de drenagem, as ameaças aos componentes hidrológicos, aos ecossistemas, aos territórios de usos comunitários, à soberania e à segurança alimentar. Os eventos extremos de chuvas projetados no cenário

---

<sup>16</sup> “Da cava, a água será posteriormente utilizada para umectação das vias e das pilhas de minério, na própria região da mina” (Tetra Mais, Vol. I, 2021, p. 218).

climático regional fomentarão os riscos de contaminação. Os riachos com vazão intermitente que fornecem água para os açudes foram subestimados e desassociados da gestão integrada da bacia hidrográfica. E as deficientes áreas de influência definidas pelo empreendimento incrementam o prenúncio de contaminação sistêmica. Os ecossistemas, principalmente os vinculados aos terraços fluviais que acumulam água subterrânea, ao serem afetados pelos contaminantes, podem desencadear impactos no modo de vida das populações do campo e das cidades.

**As cinco lagoas analisadas nos contextos geoambiental, climático e ecológico, espacializadas entre cavas e diques de contenção de sedimentos, estão expostas a possíveis transbordamentos. O potencial erosivo das chuvas na área de influência é elevado devido a localizar-se transversalmente (Noroeste-Sudeste) à hidrografia e na confluência do escoamento superficial proveniente das cotas altimétricas com mais de 1.000 m de altitude nas serras do Céu e das Laranjeiras.**

É importante considerar que o balanço hídrico do projeto Santa Quitéria, com a captação de 855.200 litros de água por hora (855,2 m<sup>3</sup>/h), foi projetado como recurso para alimentar as diversas plantas, desde o beneficiamento às plantas da indústria. Para efeitos de comparação, **o Projeto Santa Quitéria consumirá o equivalente a 54 caminhões-pipa por hora, enquanto algumas comunidades da região, que há anos reivindicam uma adutora, recebem em torno de 26 a 36 caminhões-pipa por mês** (MELO; MARQUES, 2014).

Todo este volume hídrico será retirado, inicialmente, do açude Edson Queiroz. Durante a quadra chuvosa acima da média registrada entre janeiro e maio de 2022, o açude Edson Queiroz alcançou 48,34% do seu volume potencial, como mostrado na Tabela 1 (FUNCEME, 2022). Desde 2012, a pluviometria não foi suficiente para atingir o volume máximo do reservatório a ser demandado, alcançados nos anos de 2008, 2009 e 2011, observado na Tabela 2 (FUNCEME, 2022). A variação do volume nos últimos 11 anos acarretou sérios problemas de eutrofização e comprometeu o abastecimento da cidade, bem como das demais atividades de usos coletivo e comunitário. Esta mudança possivelmente está relacionada com as variações regionais do clima e é indicadora de extremos climáticos locais mais longos (MONTEIRO E ZANELLA, 2019).



Data	Cota (m)	Volume (hm <sup>3</sup> )	Volume (%)
2022-06-03	194,82	122,79	48,34
2022-06-02	194,82	122,79	48,34
2022-06-01	194,82	122,79	48,34
2022-05-31	194,82	122,79	48,34
2022-05-30	194,83	122,91	48,39
2022-05-29	194,83	122,91	48,39
2022-05-28	194,84	123,04	48,44
2022-05-27	194,84	123,04	48,44
2022-05-26	194,84	123,04	48,44
2022-05-25	194,85	123,16	48,49

**Figura 13 - Volume do açude Edson Queiroz em 2022.**  
**Fonte: FUNCEME, 2022.**



**Figura 14 - Capacidade do açude Edson Queiroz de 2004 a 2022.**  
**Fonte: FUNCEME, 2022.**

**A alta demanda de água localizada em território de déficit hídrico se insere no circuito de degradação dos sistemas hídricos e potencialmente afetará as demandas locais e regionais de água bruta, versando em termos da quantidade e da qualidade de água disponível aos demais usos da bacia. É importante destacar que em situações de escassez hídrica, a água deve ser destinada prioritariamente à população e à dessedentação animal, como ampara os direitos fundamentais à saúde (art. 196, CF/88) e ao meio ambiente ecologicamente equilibrado (art. 225, CF/88). A condição de insegurança hídrica é uma lesão direta às legislações citadas.**

Como já citado, as mudanças climáticas têm produzido efeitos cada vez mais perceptíveis sobre os recursos hídricos. De acordo com o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), metade da população global, atualmente, está em situação de

insegurança hídrica em, pelo menos, um mês a cada ano (IPCC, 2022). A tendência é que esta realidade seja cada vez mais frequente, especialmente no semiárido do Nordeste, que é a região com menor disponibilidade hídrica do Brasil (PBMC, 2016).

Os impactos das mudanças climáticas sobre os recursos hídricos vão se estender para além do padrão de chuvas, podendo resultar no aumento da ocorrência de secas e na desertificação da Caatinga (LIMA; CAVALCANTE; PEREZ-MARIN, 2011). **Estudos científicos apontam que a disponibilidade hídrica nas regiões semiáridas vai diminuir a partir da redução das chuvas e do aumento da evaporação dos reservatórios de água, intensificando os episódios de escassez hídrica** (PBMC, 2016). Neste cenário, os processos migratórios se acentuarão e a crise socioeconômica também deve se agravar.

Portanto, é no contexto regido pelo clima semiárido com evidências da emergência climática que, tanto os sistemas locais de abastecimento, como as bacias hidrográficas, estão interligados com a rede de drenagem das áreas com potencial de contaminação pelos efluentes do projeto Santa Quitéria. Os riscos cumulativos possivelmente poderão promover, com a análise das projeções do clima para o Nordeste brasileiro (GUIMARÃES et al, 2016), períodos mais longos de déficit hídrico e aumentar a frequência dos eventos de chuvas que superam as precipitações máximas históricas.

## **6.2 Sustentabilidade Hídrica e a fragmentação do licenciamento ambiental do Projeto Santa Quitéria**

A Resolução Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1997, traz o seguinte texto em relação ao processo de Licenciamento Ambiental:

Art. 4º - Compete ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA, órgão executor do SISNAMA, o licenciamento ambiental, a que se refere o artigo 10 da Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, de **empreendimentos e atividades com significativo impacto ambiental de âmbito nacional ou regional**, a saber:

IV - destinados a **pesquisar, lavar, produzir, beneficiar, transportar, armazenar e dispor material radioativo, em qualquer estágio**, ou que utilizem energia nuclear em qualquer de suas formas e aplicações, **mediante parecer da Comissão Nacional de Energia Nuclear - CNEN;**

(...)

Art. 8º - O Poder Público, no exercício de sua competência de controle, expedirá as seguintes licenças:

I - Licença Prévia (LP) - concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade **aprovar sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implementação;**

II - Licença de Instalação (LI) - autoriza a instalação do empreendimento ou atividade de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e demais condicionantes, da qual constituem motivo determinante;

III - Licença de Operação (LO) - autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambiental e condicionantes determinados para a operação.” (BRASIL, 1997, destacamos).

Do exposto, destacam-se as seguintes informações:

a - empreendimentos destinados à pesquisa, lavra, produção, beneficiamento, transporte, armazenamento e disposição de material radioativo, em qualquer estágio, são considerados atividades com significativo impacto ambiental de nível nacional ou regional;

b - o licenciamento ambiental deste tipo de empreendimento deve ocorrer mediante parecer da CNEN;

c - a Licença Prévia deve ser concedida se atestada a viabilidade ambiental do empreendimento.

### **6.2.1. Sobre o tema dos Recursos Hídricos nos licenciamentos ambientais do Projeto Santa Quitéria**

O projeto de mineração de urânio e fosfato proposto pela Industrias Nucleares do Brasil (INB) para operar no município de Santa Quitéria já passou por dois processos de licenciamento ambiental, nos quais teve anuladas licenças prévia e de instalação, e negado outro pedido de licença prévia. Nos dois processos anteriores, a **insustentabilidade hídrica do empreendimento** foi um ponto de destaque.

Durante o processo de licenciamento ambiental que ocorreu entre os anos de 2004 e 2010, conduzido pela Superintendência Estadual do Meio Ambiente do Ceará (SEMACE) e posteriormente invalidado por decisão de Juíz Federal, o Ibama lançou o Parecer Técnico nº 01/2005, em que conclui, dentre outros pontos, “que o empreendimento não é sustentável do ponto de vista dos recursos hídricos disponíveis à época”.

Durante o processo de licenciamento ambiental que ocorreu entre os anos de 2010 e 2019, conduzido pelo Ibama, foram construídos alguns pareceres técnicos que apontaram também a insustentabilidade hídrica do empreendimento. Destacam-se:

- a. Laudo Técnico nº 030/2014-4<sup>a</sup>CCR, do Ministério Público Federal, 4<sup>a</sup> Câmara de Coordenação e Revisão – Meio Ambiente e Patrimônio Cultural, que apresenta:

**“Com relação ao tema hidrografia, se carece de dados que permitam chegar a um posicionamento conclusivo sobre a existência de disponibilidade hídrica para a operação do empreendimento, sem prejuízo aos demais usos da bacia.** Sobre o tema, o Estudo se restringiu a expor dados da Bacia do Rio Acaraú e do Açude Edson Queiroz, como sua capacidade de acumulação de 254.000.000 m<sup>3</sup> (cota 201 m) e vazão regularizada de 2,44 m<sup>3</sup>/s, e informar que caberia à Secretaria de Recursos Hídricos do Estado do Ceará o planejamento e acompanhamento da gestão dos recursos hídricos daquela Bacia, conforme estabelecido na Política Estadual de Recursos Hídricos. **Essa lacuna se reveste de maior relevância** com a constatação de que o Açude Edson Queiroz está atualmente (em 30/10/2014) com apenas 23,97% (cota 189,62 m) da sua capacidade, fruto de três anos consecutivos de estiagem. Essa situação ilustra a fragilidade desse sistema e antecipa o elevado risco de existência de conflito pelo uso da água ou a simples incapacidade de abastecimento ao Projeto. O próprio EIA (vol. III, p. 139 e 140) mencionou estiagens severas entre 1997 e 2003, e 2005 e 2007; contudo, mesmo nesses períodos a seca foi menos intensa que a atual, conforme é possível observar pela análise comparada das figuras 5 e 6. Desse modo, **defende-se que o cenário atual de oferta de água coloca em dúvida o entendimento de que há disponibilidade hídrica para atender a operação do empreendimento. De maneira que se sugere a reavaliação da questão pelos órgãos responsáveis do setor.** Apesar de não se ter localizado o título de outorga do uso da água para a CAGECE, sabe-se que em 2008 se requereu autorização para captação de 58,17 L/s do Açude Edson Queiroz, correspondente a aproximadamente 1.834.449 m<sup>3</sup>/ano. Se não esse valor, um montante similar foi outorgado, tendo em vista que volume dessa ordem de grandeza é utilizado para abastecimento da cidade de Santa Quitéria e do distrito de Taparuaba, Sobral, conforme dados da própria concessionária. Além dessa captação para abastecimento humano, constatou-se a existência de 12 autorizações de uso da água para irrigação, com um montante de 44.044 m<sup>3</sup>/ano. Nesse contexto, **o Projeto Santa Quitéria entraria no sistema com autorização para captar 8.030.000 m<sup>3</sup>/ano.** Isto é, o reservatório, atualmente fragilizado, seria submetido a **um acréscimo de demanda da ordem de 427%.**” (MPF, 2014, p. 17-19. Grifos originais do documento).

- b. Parecer Técnico nº 02001.002793/2015-10 COMOC/IBAMA, do IBAMA, apresenta:

“Necessidade de melhor definição da condição de abastecimento hídrico. Embora o EIA afirme que será implantada adutora a partir do Açude Edson Queiroz, esse mesmo estudo informa que o projeto de abastecimento será executado pelo Governo do Estado do Ceará, ou seja, caracteriza a execução de uma obra essencial para o empreendimento de forma dissociada do corpo do projeto principal. Ao se admitir que o vetor de viabilidade ambiental do empreendimento é relacionado com a componente socioeconômica (fornecimento de insumos, dinamização da economia, geração de empregos, melhoria da qualidade de vida), a definição clara e objetiva dos protocolos necessários à solução da problemática dos recursos hídricos é entendida como essencial para sustentação das análises e avaliações ambientais.” (IBAMA, 2015, p. 144)

- c. Parecer Técnico nº 02001.003419/2016-12 COMOC/IBAMA, do IBAMA, apresenta:

“No contexto de fé pública desses estudos e, ainda, das responsabilidades legais dos órgãos que os produziram, a saber Secretaria Estadual de Recursos Hídricos e Companhia de Gestão de Recursos Hídricos – COGERH, houve resposta à dúvida outrora levantada pelo Ibama quanto à viabilidade hídrica para o projeto. No entanto, não se pode deixar de registrar junto aos tomadores de decisão deste Instituto o entendimento de que as ações indicadas no próprio estudo como necessárias para a viabilidade hídrica do projeto e da região são, ao mesmo tempo, onerosas, sob o ponto de vista de custos de implantação, e complexas, no que se refere aos mecanismos de gestão de recursos hídricos. Desse modo, entende-se que a disponibilização de água para o projeto requererá um esforço diferenciado do responsável pelas obras de infraestrutura, isto é, do Governo Estadual do Ceará. Ademais, não se pode desprezar que a condição de escassez hídrica é uma realidade em parte do Estado do Ceará. Recente ato administrativo da Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil exemplifica essa realidade, quando reconheceu a situação de emergência, em decorrência da seca, em 9 (nove) municípios desse Estado (OU de 22 de agosto de 2016).” (IBAMA, 2016, p. 86)

“Embora não caiba qualquer juízo sobre as responsabilidades compactuadas no Memorando de Entendimentos, até mesmo pelo fato de estarem programados benefícios que transcendem ao projeto Santa Quitéria, ou seja, abastecimento de comunidades afetadas pela escassez hídrica, entende-se como pertinente, considerando as premissas da relação licenciador e licenciado, a manifestação de preocupação quanto ao fato de a INB não ter contemplado, no corpo do próprio projeto minero-industrial, toda a infraestrutura hídrica que se faz necessária para as atividades que se pretende desenvolver. Sendo a água um dos insumos mais importantes para os processos envolvidos no projeto da INB, a efetiva disponibilidade desse recurso tem relação direta com a sustentabilidade ambiental do projeto.” (IBAMA, 2016, p. 86 e 87)

“Em relação à disponibilidade hídrica, apesar de terem sido apresentados estudos, documentos e informações relacionadas à responsabilidade do Governo do Estado, é preocupante o fato de a INB dissociar, do corpo do próprio projeto minero-industrial, as obras e serviços relacionados à infraestrutura hídrica. Considerando que a água é um dos insumos mais importantes para o sucesso do projeto, portanto diretamente relacionada com a sustentabilidade ambiental desse empreendimento, há de se admitir que a atual segregação de projetos é prejudicial para com a relação de comando e controle que, por força da norma legal, deve ser estabelecida entre o licenciador (Ibama) e o licenciado (INB), tanto na avaliação quanto na gestão dos impactos ambientais.” (IBAMA, 2016, p. 89)

### **6.2.2. Sobre o tema dos Recursos Hídricos no atual processo de licenciamento ambiental do Projeto Santa Quitéria**

De acordo com a Nota Técnica Nº 2/2021/COMIP/CGTEF/DILIC, no atual processo de licenciamento ambiental, a INB apresentou um entendimento de que a infraestrutura de abastecimento hídrico do Projeto Santa Quitéria é um empreendimento separado do primeiro, e que será de responsabilidade do Governo do Estado do Ceará, devendo, pois, ter o licenciamento ambiental conduzido pelo órgão ambiental estadual.

O entendimento do empreendedor diverge do entendimento do órgão ambiental, que apresenta na referida nota técnica o seguinte texto:

“O sistema de abastecimento de água do projeto, insumo primordial, deverá ser contemplado, justificando e comprovando que esse sistema integra o empreendimento, independentemente do executor/financiador das obras, prevendo a alternativa de implantação por conta do empreendedor, justificando e comprovando que o mesmo será suficiente e adequado à implantação e operação do empreendimento durante toda sua vida útil, condição essencial à avaliação da viabilidade do projeto.” (IBAMA, 2021, p. 6).

No entanto, o entendimento que fundamenta o Termo de Referência para a construção do EIA/RIMA do projeto mineiro-industrial e nuclear é o de que os empreendimentos, Projeto Santa Quitéria e infraestrutura de abastecimento hídrico do Projeto Santa Quitéria, sejam licenciados separadamente, o primeiro pelo IBAMA, o segundo pela SEMACE, tendo ambos, empreendedores distintos.

O IBAMA, por sua vez, destaca que a relação entre o Projeto Santa Quitéria e sua infraestrutura de abastecimento é direta, devendo ser contemplado no EIA/RIMA como condição de avaliação da viabilidade ambiental do empreendimento:

- a. Estudos que avaliem a garantia hídrica relacionada ao empreendimento, e que permitam a análise sobre possíveis prejuízos às comunidades circunvizinhas e às que são abastecidas pela mesma fonte de água;
- b. Estudos que permitam “a adequada avaliação de todos os potenciais impactos de todas as atividades necessárias desde a mineração até o abastecimento transporte de água, sob pena de restar prejudicada a análise técnica integrada do projeto” (IBAMA, 2021, p. 7);
- c. Estudos que identifiquem e avaliem “impactos sinérgicos e cumulativos” (IBAMA, 2021, p. 7) dos dois projetos: o de abastecimento hídrico; e o de mineração e beneficiamento.

Tem-se com isso o entendimento que, ainda que tenha havido um acordo entre o IBAMA e a INB sobre serem distintos os processos de licenciamento ambiental do empreendimento mineiro-industrial e nuclear, e da sua infraestrutura hídrica; o licenciamento ambiental do empreendimento de mineração e beneficiamento **deve abranger também sua infraestrutura hídrica**, sob pena de causar grave prejuízo à avaliação de viabilidade ambiental do empreendimento em análise pelo IBAMA.

Um dos argumentos utilizados pela INB em defesa da separação dos processos de licenciamento, e apresentados na Nota Técnica N° 2/2021/COMIP/CGTEF/DILIC, é o da

diferença entre os “estágios de maturidade” (p.6) do Projeto Santa Quitéria e de sua infraestrutura hídrica. De fato, o PSQ está atualmente (27/05/2022) em processo de avaliação sobre a Licença Prévia, enquanto o projeto do “Sistema Adutor (Projeto Santa Quitéria)” conduzido pela SEMACE está atualmente em fase de regularização da Licença de Instalação.

O processo de licenciamento da adutora conduzido pela SEMACE (SPU: 01722042/2022) tem como interessado a Secretaria de Recursos Hídricos do Ceará (SRH), tem data de abertura em 22/02/2022 e é uma solicitação de **renovação da Licença de Instalação vencida, para implantação de sistema adutor para as seguintes comunidades: Distrito de Riacho das Pedras, Assentamento Queimadas e Assentamento Morrinhos.** Apesar do nome “Sistema Adutor (Projeto Santa Quitéria)”, e da vazão estabelecida de forma a contemplar a demanda de água para o empreendimento minero-industrial e nuclear, o objetivo descrito no processo é o abastecimento das comunidades supracitadas, omitindo, com isso, a finalidade de uso da água para o processo produtivo de mineração e beneficiamento de minérios.

Segundo projeto da Secretaria de Recursos Hídricos (SRH) apresentado à SEMACE, a vazão do sistema adutor seria de 281 l/s (SRH, 2022, p. 8). Desta vazão da adutora principal, ainda segundo o projeto apresentado, destaca-se a vazão de 2,78 l/s que comporia o “Ramal Riacho das Pedras”, destinado ao abastecimento desta comunidade; e mais 2,78 l/s que comporia o “Ramal Morrinhos/Queimadas” (SRH, 2022, p. 8 e 9). Dessa forma, haveria uma vazão de cerca de 275,5 l/s para abastecimento do empreendimento minero-industrial e nuclear, apesar deste destino não ser descrito como objetivo do projeto e apenas aparecer no nome do próprio Sistema Adutor - descrito como “Sistema Adutor (Projeto Santa Quitéria)” ou “Sistema Adutor de Itaitaia”. É perceptível que a vazão destinada às comunidades rurais compõem a menor parte da vazão do sistema adutor, ao passo que o atendimento às comunidades rurais o objetivo utilizado na descrição do projeto de infraestrutura hídrica junto à SEMACE.

Ademais, consultando os processos na SEMACE, observa-se que a solicitação atual de renovação de Licença de Instalação (LI) vale-se de uma Licença Prévia (LP) emitida no ano de 2008, e para um projeto distinto do que atualmente é apresentado no pedido de renovação de licença de instalação.

Traçando um breve histórico dos processos de licenciamento do Sistema Adutor Projeto Santa Quitéria, temos o seguinte:

- a. O projeto do Sistema Adutor Projeto Santa Quitéria data do ano de 2006, e tinha como finalidade o abastecimento do Distrito Raimundo Martins (Riacho das Pedras). A Licença Prévia deste projeto foi solicitada à SEMACE no ano de 2006 (SPU: 06376634-5), concedida pela mesma no ano de 2007 e validade até o ano de 2008.
- b. Após o vencimento da LP (2008), no ano de 2009 a SRH entrou com pedido de LI (SPU: 08675166-2), que foi concedida no mesmo ano, e tinha validade em 18/08/2011.
- c. Em 08/08/2011, portanto há alguns dias da validade da LI, a SRH solicitou à SEMACE a renovação da LI (SPU: 11385961-9), que foi concedida no mesmo ano, com validade na data de 10/11/2013. Até então, o empreendimento adutor mantinha a finalidade descrita como sendo de abastecimento do Distrito Raimundo Martins (Riacho das Pedras).
- d. Em 02/10/2013, igualmente há alguns dias da validade da LI, a SRH solicitou novamente à SEMACE a renovação da LI (SPU: 6685196/2013), concedida no mês seguinte, e com validade na data de 26/11/2016. No entanto, nesta ocasião o projeto havia sido modificado e passava a ter como finalidade descrita o abastecimento além do Distrito Raimundo Martins (Riacho das Pedras), também dos Assentamentos Morrinhos e Queimadas.
- e. A LI perdeu novamente a validade e em 22/02/2022 a SRH igualmente solicita a renovação da LI (SPU: 01722042/2022), mantendo a modificação em relação ao projeto apresentado no ano de 2006 e licenciado sucessivamente, desde então.

Desse processo, destaco os seguintes pontos problemáticos:

- i. Desde que foi apresentado, inicialmente no ano de 2006, **o projeto do Sistema Adutor Projeto Santa Quitéria apresenta como finalidade o abastecimento de comunidades rurais, ou seja, abastecimento humano**. Apesar de levar o nome do empreendimento mínero-industrial e nuclear e de ter vazão determinada de forma a atender a demanda hídrica do empreendimento, não há menção de que a finalidade da adutora é o abastecimento do processo produtivo de mineração e beneficiamento;
- ii. O projeto do Sistema Adutor data do ano de 2006 e teve LP concedida no ano de 2008. Desde então houve mudanças significativas em seu



escopo que modificam a dimensão do projeto inicialmente analisado como ambientalmente viável. Catorze anos após ter tido a LP concedida pela SEMACE, o empreendimento de mineração e beneficiamento de minérios ao qual se destina o Sistema Adutor passou por dois processos de licenciamento ambiental, tendo LP e LI anuladas no ano de 2010 e LP negada no ano de 2019. Em menor dimensão, ademais de apenas uma comunidade rural a ser abastecida pelo Sistema Adutor, desde o ano de 2013, são três as comunidades rurais que passaram a compor a demanda hídrica da adutora. Tais modificações na dimensão do empreendimento adutor, bem como o longo prazo desde a avaliação sobre a concessão da LP exigem um novo processo de análise de viabilidade, inclusive que trate em termos da real finalidade dos usos hídricos.

## **7. DAS IRREGULARIDADES DA ANÁLISE SOCIOECONÔMICA APRESENTADA PELO EIA-RIMA DO PROJETO SANTA QUITÉRIA**

### **7.1 Insuficiências na caracterização histórico-econômica da região afetada e consequente inadequação do empreendimento para o desenvolvimento territorial local**

O EIA divide os impactos ambientais do Projeto por áreas de influência, a começar pela Área Diretamente Afetada (ADA), onde estão previstas as principais estruturas do mesmo, entre elas, a mina e a área industrial; inclui, ainda, a Área de Influência Direta (AID), localizada no entorno da primeira, também podendo sofrer impactos diretos com a implantação do PSQ; e, por último, a Área de Influência Indireta (AII), que circunda a AID, e que poderá sofrer, segundo o referido EIA-RIMA, apenas impactos indiretos. Em termos das Áreas de Influência do meio socioeconômico, integram a AID os municípios de Santa Quitéria e Itatira, enquanto a AII é composta pelos municípios de Madalena e Canindé.

A opção, nesse momento, por realizar uma análise mais específica dos impactos sobre os municípios que compõem a AID diz respeito à tentativa de identificar os impactos socioeconômicos mais diretos do Projeto, como também se observa a relativa similaridade, quanto aos aspectos sociais e econômicos dos municípios que compõem a AII e AID. Pode-se dizer, com isso, que os impactos socioeconômicos relacionados aos municípios de

Canindé e Madalena tendem a ser da mesma ordem dos de Itatira e Santa Quitéria, com a diferença de que, nos dois últimos, os impactos tendem a ser mais fortes e diretos.

O EIA-RIMA reconhece o PSQ como um importante vetor para o desenvolvimento regional, em especial, para Santa Quitéria e Itatira, enquanto enfatiza que as economias destes municípios são voltadas prioritariamente ao setor de serviços e à administração pública, sendo suas finanças dependentes das transferências governamentais do estado e da União. Ao posicionar-se favoravelmente ao Projeto, portanto, o documento parece fundamentar-se na dependência econômica e financeira dos municípios em destaque.

Note-se que esses últimos estão localizados num estado - e numa região (Nordeste) - onde se reproduz historicamente uma estrutura socioeconômica dependente de fatores externos, bem como, marcada pela extrema concentração fundiária – essa última, herança do regime de sesmarias, bem como da política agrária implementada no Brasil desde então, tendo como objetivo a especialização estrita da produção nacional em torno de um ou poucos produtos primários, visando ao mercado internacional. Observe-se, nessa perspectiva, a expansão da cotonicultura, ainda durante a segunda metade do século XIX, em grande parte do território cearense; nesse contexto, a economia local passou a sofrer fortemente os efeitos das oscilações periódicas do mercado mundial, com a transferência dos fatores de produção locais ao setor de subsistência, em particular, nos momentos de queda acentuada dos preços do produto de exportação – como classicamente descrito por Celso Furtado, em *Formação Econômica do Brasil*.

Com isso, **o diagnóstico da dependência econômica e financeira dos municípios de Itatira e Santa Quitéria deve ser atribuído a esse tipo de modelo primário-exportador, ao passo que a proposta da exploração de Urânio e Fosfato na região, com ênfase no primeiro, apenas deverá reforçar a dependência socioeconômica dos municípios em análise, com o sério agravante de que, no caso da produção de Urânio, o risco à saúde humana é muito maior do que no caso das atividades primárias-exportadoras do passado** – como demonstram os estudos elencados neste parecer. Note-se que do ponto de vista socioeconômico, o PSQ basicamente reproduz a estrutura colonizadora europeia do século XVI, na América Latina, cuja condição fundamental foi reproduzir permanentemente a dependência econômica e social do país através da submissão de interesses nacionais a decisões tomadas externamente. E, nesses mesmos moldes, porém de forma muito mais trágica, se propõe continuar a realizar as atividades socioeconômicas em Itatira e Santa Quitéria, em pleno século XXI.

Importa ressaltar que o modelo primário-exportador em questão foi conduzido de fora para dentro dos respectivos países, muito diferente do que predominou nas colônias de povoamento do norte da América setentrional – que resultaram na formação dos EUA – onde se desenvolveu, a partir da segunda metade do século XVII uma “economia similar à da Europa, isto é, dirigida de dentro para fora, produzindo principalmente para o mercado interno, sem uma separação fundamental entre as atividades produtivas destinadas à exportação e aquelas ligadas ao mercado interno” (FURTADO, 1980, p. 29).

Cabe, ademais, destacar, conforme Furtado (Op. cit.), que: “o sistema de monocultura é, por natureza, antagônico a todo processo de industrialização”. Por isso mesmo, ainda que no seu momento mais glorioso, nos anos 1950, em Santa Quitéria, e também em quase todo o Ceará, o ciclo do algodão não foi capaz de desencadear transformações estruturais na economia local, em particular, no sentido de uma maior incorporação de progresso técnico, que está na base do processo de desenvolvimento socioeconômico e ambiental.

Foi nesse contexto que as crises do setor exportador brasileiro e cearense tenderam a transferir recursos produtivos locais ao setor de subsistência - tendo em vista o reduzido mercado interno dessas localidades. O setor de subsistência em questão caracteriza-se: “por uma grande dispersão, [baseando-se] na pecuária e numa agricultura de técnica rudimentar, [sendo] mínima sua densidade econômica” (FURTADO, Op. cit.).

Ainda de acordo com Furtado (1980):

A "roça" era e é a base da economia de subsistência. Entretanto, não se limita a viver de sua roça o homem da economia de subsistência. Ele está ligado a um grupo econômico maior, quase sempre pecuário, cujo chefe é o proprietário da terra onde tem a sua roça. Dentro desse grupo desempenha funções de vários tipos, de natureza econômica ou não, e recebe uma pequena remuneração que lhe permite cobrir gastos monetários mínimos.

Tal estrutura, que embora tenha sido parcialmente superada na formação econômica brasileira com a expansão do mercado interno nacional- sobretudo, a partir da segunda metade do século XIX (FURTADO, Op. cit.) -, ainda guarda fortes resquícios no país, com ênfase, em algumas regiões do país - como é o caso do Semiárido nordestino.

Por sua vez, os territórios de Itatira e Santa Quitéria, como diria Milton Santos, resistem à dominação externa e à conseqüente imposição do modelo primário-exportador,

“de fora pra dentro”, também em vista das suas consequências sociais e ecológicas<sup>17</sup>, tanto através da formação educacional - vale lembrar que os referidos municípios têm taxas de aprovação escolar acima da média do estado do Ceará e do Brasil, tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio, possuindo um total de 278 escolas em seus territórios - como da construção de centros nacionais de decisão válidos que, como propõe Furtado, em *Teoria e política do desenvolvimento econômico*, situa-se como elemento determinante do processo de desenvolvimento econômico orientado a partir de valores substantivos, como a sustentabilidade, ou a equidade...

Com relação a esse último aspecto, o próprio EIA-RIMA admite - embora não extraia as devidas conclusões desse fato - que as organizações comunitárias, incluindo Associações, sindicatos, dentre outras: “têm muita importância para a população local”. Basta dizer, também em meio ao reconhecimento do referido EIA-RIMA, que:

Em Itatira existem 89 dessas organizações, com destaque para a Federação de Associações Comunitárias, o Sindicato dos Trabalhadores Rurais, as cooperativas Agropac e Sertaneja Cearense (FAPE), de agricultura familiar, além da Câmara de Dirigentes Lojistas. Já Santa Quitéria conta com 90 associações, com forte presença da Federação das Associações Comunitárias, do Centro de Apoio ao Desenvolvimento Sustentável no Semiárido (ONG Cactus), e daquelas que atuam nos assentamentos e distrito: Associação Comunitária Nossa Senhora Aparecida (Queimadas), Unidade Executora Luiz Menezes Pimentel (Morrinhos) e Associação Comunitária dos Moradores de Riacho das Pedras.

Destaque-se, ademais, a existência de “27 Projetos de Assentamento (PA) na AID, sendo que quatro deles estão localizados em Itatira e outros 23 em Santa Quitéria”.

Tais informações demonstram **a vitalidade dos referidos territórios em termos de organização social e produtiva, em particular, da agricultura familiar, a qual reúne 80% dos estabelecimentos rurais em Itatira e 77% em Santa Quitéria.**

O documento em pauta ainda esclarece que:

Em Santa Quitéria, há universidades, cursos técnicos e profissionalizantes nas instituições Centro Universitário Leonardo Da Vinci (Uniasselvi), Unicesumar, Faculdade Itataia, Universidade Norte do Paraná (Unopar), Centro Universitário INTA, Instituto de Estudos e Pesquisas do Vale do Acaraú (IVA), Centro Vocacional Tecnológico (CVT), dentre outros. [Enquanto] Itatira tem um polo da Unopar.

---

<sup>17</sup> Embora com evolução positiva do IDHM entre 2000 e 2010 - quando deixaram o nível muito baixo (menos de 0,5), registrado em 1991 e 2000, para o nível médio em 2010 - Itatira e Santa Quitéria ainda apresentam nível de desenvolvimento menor que o Ceará e o Brasil. Registre-se, também, a baixa remuneração média mensal dos referidos municípios - 1,6 e 1,5 salários mínimos, respectivamente, assim como os percentuais de 30% e acima de 30% de pessoas na pobreza, maiores que a média do estado.

Considerando-se que **um projeto de empreendimento como o PSQ tem um caráter temporário, com expectativa de duração de 20 anos, a presença de um empreendimento desta natureza poderá levar, muito além de uma degradação ambiental já explicitada neste relatório, que por si só é demasiadamente preocupante, tendo em vista a presença de três bacias hidrográficas e 156 povoados somente no município de Santa Quitéria, incluindo comunidades indígenas, quilombolas e assentamentos de reforma agrária; o empreendimento, por ser hidro-intensivo, poderá agravar ainda mais a situação econômica da região durante e após o fim das suas atividades**, tornando esse bem vital ainda mais escasso, uma vez que os municípios impactados dependem, de forma central, desse recurso para o desenvolvimento de duas das três atividades econômicas mais importantes dos município junto aos serviços: a indústria e a agricultura.

Além do impacto sobre a disponibilidade de recursos hídricos, o método de extração do urânio, com a utilização de dinamite, inevitavelmente acarretará em dispersão desse mineral com potencial radioativo pelo ar e solo, acarretando em poluição e contaminando plantações, pois o mesmo será espalhado pelo vento e pelas águas da chuva, impactando também rios que, por sua vez, causarão danos sobre outros municípios, inclusive com o histórico de aumento de casos de câncer em territórios que recebem esse tipo de empreendimento, conforme demonstram outras experiências da mesma natureza.

Pode-se supor, portanto, que **o empreendimento, no médio prazo, trará impactos negativos ao modo de vida das populações** que, segundo dados do IBGE para 2010 tem, aproximadamente, 50% da população vivendo na área rural. Neste sentido, a própria área a ser ocupada pelo PSQ, segundo o relatório de impacto ambiental, da ordem de 4 mil hectares, aponta para uma concentração fundiária ainda maior, que já foi apontado como um problema histórico do país e, em especial, da região Nordeste.

Além disso, tendo em vista a experiência do município de Caetité, na Bahia, que recebeu um empreendimento similar ao que ora está sendo proposto para Santa Quitéria, constatou-se no manejo de resíduos tóxico-radioativos, uma dispersão de metais pesados com contaminação comprovada da água por um raio de 20 quilômetros de distância, e 5 "acidentes" entre os anos de 2000 a 2014.

Por outro lado, **a quantidade de empregos que o PSQ promete gerar, segundo relatório de impacto ambiental apresentado pelos interessados no empreendimento, algo em torno de 585, nos faz indagar também que tipo de postos de trabalho serão criados e se a população local será mesmo absorvida** ou se, aos moradores da região,

somente restarão empregos que demandam baixa qualificação, precarizados e que pagam baixíssimos salários. Para se ter uma ideia, somando as populações de Santa Quitéria e Itatira, temos uma projeção populacional, para 2021, de algo em torno de 65.737 habitantes.

Visto como um todo, **o possível recebimento de um empreendimento como esse pode causar uma desvalorização mais ampla da economia dos municípios afetados**, tendo em vista a fatalidade da contaminação radioativa, dado o já citado método de extração do urânio, via dinamite, afinal, quem irá consumir alimentos dos municípios citados sabendo que ali existe a exploração de material com forte carga radioativa? A contaminação pode ir além afetando outros municípios em função das chuvas e da dispersão do material pelas águas dos rios. Pode-se dizer que **haverá uma desvalorização ampla dos territórios envolvidos nessa proposta de empreendimento, no qual deve-se considerar também o estigma pelo fato da presença de uma indústria mal vista pela sociedade.**

Sem esquecer que o dano poderá se espalhar facilmente para todo o estado... Nesse sentido, faz-se necessário não apenas denunciar o PSQ, por seu caráter destruidor de existências, mas **construir outro caminho para o desenvolvimento territorial local, dessa vez, alicerçado em fatores como a organização social e o conhecimento científico em diálogo com o saber e as demandas populares, justamente aquilo que os municípios de Santa Quitéria e Itatira demonstram dispor de uma boa base, capaz de ser estimulada e apoiada pelo poder público e a própria iniciativa privada, dentro de um esforço racional e efetivo de desenvolvimento socioeconômico regional.**

## **7.2 Ausência de caracterização de povos indígenas, quilombolas, pescadores e de terreiro e precária caracterização dos territórios camponeses**

O artigo 6º da Resolução Conama nº 01/1986 dispõe que o Estudo de Impacto Ambiental deve apresentar, no tocante ao diagnóstico ambiental da área de influência do projeto, a “completa descrição e análise dos recursos ambientais e suas interações, tal como existem, de modo a caracterizar a situação ambiental da área, antes da implantação do projeto”.

Para esse diagnóstico ambiental, a mesma Resolução do Conama aponta que devem ser considerados, entre outros aspectos, o meio sócio-econômico, dentro do qual estão as questões referentes a) ao uso e à ocupação do solo; b) aos usos da água; c) à socioeconomia; d) aos sítios e aos monumentos arqueológicos, históricos e culturais e d) às relações de

dependência entre a sociedade local, os recursos ambientais e a potencial utilização futura desses recursos.

Partindo desses pressupostos e considerando os dados elencados no Volume III do Estudo de Impacto Ambiental do Projeto Santa Quitéria<sup>18</sup>, esta análise objetiva revelar as insuficiências relacionadas à sociabilidade construída historicamente, em particular pelos territórios camponeses<sup>19</sup> que ocupam as áreas caracterizadas como de influência direta (AID) e indireta (AII) pelo Consórcio de empresas que pretendem realizar a mineração de urânio e fosfato na região<sup>20</sup>. Nessa perspectiva, o modo de produção e reprodução da vida de centenas de grupos que ocupam, predominantemente, a “área rural” dos municípios em estudo serão nossa prioridade de avaliação.

Inicialmente, evidenciamos que a área definida pelo Consórcio Santa Quitéria como Área de Influência Direta (AID) e Área Indireta (AII) do empreendimento correspondem aos municípios de Santa Quitéria, Itatira, Canindé e Madalena.

---

<sup>18</sup> Questionamos o período em que ocorreu a coleta de dados primários que formam o Volume III do EIA, pois os questionários padronizados e as entrevistas realizadas junto às populações foram realizadas durante uma fase crítica da pandemia de covid-19. Com efeito, o referido Volume afirma que tal coleta foi realizada em dois momentos: 1º) 23 de novembro a 07 de dezembro de 2020, abrangendo os/as moradores/as da AID - comunidades do Projeto de Assentamento (PA) Morrinhos, PA Saco do Belém, Queimadas, Riacho das Pedras e Distrito de Lagoa do Mato e 2º) 04 a 10 de maio de 2021, abrangendo gestores municipais, representantes de entidades sociais e lideranças locais. (TETRA MAIS, V. III, 2021, p. 23-24). Afirma, ainda, que foram realizadas “[...] visitas às localidades próximas da ADA [Área Diretamente Afetada], voltadas para a caracterização das comunidades rurais e do uso e ocupação do solo” (TETRA MAIS, V. III, 2021, p. 24). De acordo com o Boletim Epidemiológico nº 54, de 3 de dezembro de 2020, do Governo do Estado do Ceará, havia 300.029 casos confirmados de covid-19 até 28 de novembro de 2020, com aumento de 2,3% no total de casos. O Decreto nº 33.841 de 5 de dezembro de 2020, prorrogou, inclusive, o isolamento social do estado e renovou a política de regionalização das medidas de isolamento social. Já no período em que foi realizada a segunda coleta de dados, o Ceará alcançava 749.309 pessoas infectadas pelo vírus (até 15 de maio de 2021), conforme Boletim Epidemiológico nº 19. Por isso, o Decreto nº 34.061, de 8 de maio de 2021, mais uma vez prorrogou as medidas de isolamento social, nos mesmos termos do Decreto nº 34.058, de 1º de maio de 2021, que manteve as medidas de isolamento social rígido contra a covid-19. Observa-se, portanto, que as coletas foram realizadas em momentos extremamente sensíveis. Assim, ainda que se afirme que os protocolos de saúde e as medidas de segurança estabelecidos pelos órgãos internacionais foram cumpridos (TETRA MAIS, Volume III, 2021, p. 387), questiona-se a fragilidade dos dados coletados nessas condições e registra-se a preocupação com a exposição das populações locais durante os períodos supramencionados.

<sup>19</sup> Compreendemos que os territórios camponeses são aqueles cujo trabalho advém das relações primárias e secundárias de transformação da natureza, com relativa autonomia dos/das trabalhadores/as nas formas e nos instrumentos de realização. Apesar dessa relativa autonomia, a renda advinda desse trabalho é apropriada pelo modo de produção capitalista, que insere os/as camponeses no mercado hegemônico, mas não os/as submete por completo a tal mercado (OLIVEIRA, 2007).

<sup>20</sup> O texto destaca, portanto, a caracterização histórica dos territórios dos municípios definidos como AID e AII, dialogando com os tópicos do EIA sobre a dinâmica regional e territorial; a demografia e as condições de habitação; a organização social; o uso e a ocupação do solo e a dinâmica econômica. Também assinala a relação daquelas trajetórias com as demandas por políticas sociais, realizando interlocução com os tópicos do EIA que se referem à saúde, ao lazer e ao turismo; à educação; ao nível de vida e à vulnerabilidade socioeconômica; à segurança pública e à defesa social e à infraestrutura básica.

Essa região, conhecida como “Sertões do Ceará”, é marcada por uma longa trajetória de lutas por desconcentração fundiária associada aos desafios das relações sociais estabelecidas no semiárido.

Para especificar esse contexto, importa informar que o Ceará abriga quase que integralmente o semiárido brasileiro, que corresponde a aproximadamente 11% do território nacional e a 90% da região Nordeste do país. Aqui, o semiárido tem características singulares (se comparadas a outras áreas semiáridas do mundo), sendo o bioma Caatinga (“mato branco” na língua tupi) sua principal particularidade. Esse bioma, por sua vez, ocupa cerca de 9% do território brasileiro e se estende pelos estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Sergipe, Paraíba, Pernambuco, Piauí, Rio Grande do Norte, Maranhão e norte de Minas Gerais.

A biodiversidade da caatinga contribui para diversas formas de sobrevivência que contam com a sua “[...] formação vegetal, com forte presença de arbustos com galhos retorcidos e com raízes profundas; presença de cactos e bromélias; os arbustos que costumam perder, quase totalmente as folhas em época de seca (propriedade usada para evitar a perda de água por evaporação) (MATTOS, 2011, p. 81, nota 12). De clima seco e quente, com temperatura em torno de 22° e 28°, o semiárido brasileiro “[...] apresenta um sistema de chuvas irregular no tempo e no espaço, com duas estações bem definidas: 1) o inverno (com período de chuvas concentradas entre três a quatro meses por ano e com precipitações que variam entre 500 e 800 mm) e 2) o verão (com ausência ou baixo índice pluviométrico).

Apesar dessas características naturais, Mattos (2011) nos convida a perceber que o processo de colonização do país imprimiu uma série de transformações sócio geográficas que têm repercussões ainda hoje.

O gado trazido pelos colonizadores chegou pela zona costeira nordestina, mas seguiu os cursos dos rios acompanhado pelas práticas de desmatamentos da floresta caatinga nativa para transformação em áreas de pastagens. Assim, boa parte da mata nativa que mantinha os mananciais e a diversidade de fauna e flora desse território foi destruída<sup>21</sup>.

Consideramos importante evidenciar que os processos de colonização, incluindo a política de sesmarias, com grandes áreas de terras dominadas por poucos proprietários e as parcas e contraditórias políticas de “combate à seca”, agudizaram as condições de vida na

---

<sup>21</sup> Essa análise faz parte dos estudos de Pádua (2002) e Duque (2004), que tecem críticas ambientais referentes ao fenômeno da seca. Esses autores compreendem que, além das causas externas naturais, as características de semiaridez do Nordeste têm relação direta com a ação antrópica.



região. Na contemporaneidade, encontramos expressões dessa estrutura e de tentativas de sua transformação.

De fato, os municípios que compõem a AID e a AII do Projeto Santa Quitéria apresentam importantes trajetórias de organizações populares em torno da ruptura dos latifúndios rurais e da desconcentração fundiária. Essas trajetórias podem ser identificadas, por exemplo, através dos primeiros assentamentos rurais<sup>22</sup> estaduais (oriundos, justamente, dos Sertões do Ceará<sup>23</sup>), mas não são registradas no diagnóstico socioeconômico do EIA.

O Primeiro Plano Nacional de Reforma Agrária foi aprovado na década de 1980. Na mesma década, iniciaram-se ocupações de latifúndios improdutivos, por camponeses e camponesas/agricultores e agricultoras familiares, em todo território nacional.

No mesmo período, houve a implementação, no Nordeste, de 156 assentamentos. De acordo com Feliciano (2009), o Ceará representou o estado com maior número deles, 46 no total<sup>24</sup>.

No governo Collor, entre 1990-1992, 83 assentamentos foram implementados no Nordeste (19 deles no Ceará). No governo Itamar Franco, foram 44 assentamentos no Nordeste, nenhum no Ceará<sup>25</sup> (FELICIANO, 2009). A década seguinte, por sua vez, contou com mais conquistas das populações sertanejas - registrando a implementação de 834 assentamentos no Nordeste (195 deles no Ceará).

Assim, é relevante destacar que o Consórcio Santa Quitéria pretende se instalar sobre os territórios de diferentes comunidades que ocupam a principal região do estado em relação

---

<sup>22</sup> Os assentamentos rurais são resultado dos tensionamentos e das conquistas dos movimentos sociais do campo junto ao Estado através da Política Nacional de Reforma Agrária (PNRA). “A apropriação do território, materializada no assentamento, não esgota o processo de luta. Desdobra-se em outras lutas para a conquista de crédito, infraestrutura e demais condições necessárias para viabilizar a produção e a vida nos assentamentos, como escola para as crianças, posto de saúde, cooperativas, associações, etc”. (SIMONETTI, 2006, p. 6 *apud* LOPES; ALENCAR, 2014, p. 32-33).

<sup>23</sup> O primeiro assentamento do estado (o Japuara) foi fundado em Canindé, quando camponeses/as conquistaram uma terra ainda na década de 1970. É anterior, portanto, à Política Nacional de Reforma Agrária. O assentamento Saco do Belém, em Santa Quitéria, com pouco mais de 20 mil hectares de terra, é outro exemplo desse processo (Alencar, 2014).

<sup>24</sup> O Assentamento São Joaquim/25 de Maio, primeiro e maior assentamento do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST), é conquistado nesta época (1989). Abrangendo os municípios de Quixeramobim, Boa Viagem e Madalena, é constituído por 13 comunidades, 19 associações e 1 cooperativa, com uma estimativa de 700 famílias.

<sup>25</sup> Importa registrar que, entre 1995 e 1998, aconteceram os dois principais massacres ao povo camponês no país. O primeiro, em 1995, em Corumbiara, Rondônia, em uma fazenda ocupada por 514 famílias, onde 10 foram mortas, “[...] 9 desapareceram, 355 foram presas, 120 foram interrogadas e 74 [foram] indiciadas por desobediência e resistência” (FELICIANO, 2009, p. 90). Em 1996, no município de Eldorado dos Carajás, Pará, 19 camponeses também foram mortos pela Polícia Militar no que ficou conhecido como “Massacre de Carajás”.

aos processos de migração, à convivência com o semiárido e à conquista da terra e do território para a promoção da vida.

É imprescindível destacar ainda que, além de comunidades camponesas<sup>26</sup>, **existem**, nos municípios que compõem as Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento:

a - os povos indígenas, a exemplo:

a.1 - dos **Povos Potyguara, Tabajara, Gavião e Tubiba-Tapuia**, que tradicionalmente ocupam a **Terra Indígena Serra das Matas** (situada nos municípios de Santa Quitéria - CE, Monsenhor Tabosa - CE, Tamboril - CE, Boa Viagem - CE e Catunda - CE e em estudo de identificação e delimitação pela Funai);

a.2 - do **Povo Kanindé** (que tradicionalmente ocupa a **Terra Indígena Kanindé de Canindé** - Aldeia Gameleira, situada no Município de Canindé - CE) e

a.3 - do **Povo Karão Jaguaribaras** (que tradicionalmente ocupa a **Terra Indígena Karão Jaguaribaras**, com aldeias situadas nos municípios de Canindé - CE, Aratuba - CE, Baturité - CE e Capistrano - CE);

b - as **comunidades quilombolas**, a exemplo da Comunidade Benfica (localizada no município de Canindé - CE);

c - os **povos de terreiro**, como:

c.1 - os terreiros Pai João das Matas (Umbanda), Ilê da Oxum (Omoloko), Tenda Yansã dos Ventos e Tranca Rua das Almas (Umbanda), localizados no município de Santa Quitéria - CE (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO - SDA, 2022, p. 204-205);

c.2 - os terreiros Tenda Zé Pilintra e Maria Mulambo (Umbanda) e Mãe Maria Conga (Umbanda), localizados no município de Itatira - CE (SDA, 2022, p. 188);

c.3 - os terreiros Templo de Umbanda Príncipe Gerso (Umbanda), Tenda de Umbanda Jorge Guerreiro (Umbanda), Tenda Príncipe Gerso (Umbanda), Jurema das Matas (Jurema), Tenda Santa Bárbara (Umbanda), Terreiro Sagrado de Jurema Caboclo das Matas (Umbanda), Casa do Vira Mundo (Linha Cruzada), C.E.U Elano de Ogum (Umbanda) e Reinado de Mãe Maria Conga e

---

<sup>26</sup> Conforme mencionado no item referente à análise das consequências do Projeto Santa Quitéria para a saúde humana, em suas interfaces com o ambiente e o trabalho, as pesquisas de Melo (2015) e Ribeiro (2016) registram que 156 comunidades camponesas podem ser diretamente afetadas pelo Projeto Santa Quitéria apenas nos municípios de Santa Quitéria e Itatira.

Príncipe Gerso (Umbanda), localizados no município de Canindé - CE (SDA, 2022, p. 157-158) e

c.4 - os terreiros Ilê Axé Ti Ifa Tijofu (Candomblé), Tenda de Maria Padilha e Zé Pilintra (Quimbanda), Terreiro do Pinga Fogo (Umbandomblé), Tenda de Zé Pilintra (Umbanda), Tenda Tranca Rua das Almas (Umbanda), Tenda de Ogum General de Brigada e Tranca Rua (Umbanda), Tenda de Exu Veludo e Jurema (Umbanda), Tenda Pomba Gira Cigana (Umbanda), Tenda Ogum General de Brigada (Umbanda), Terreiro do Pai Erlanio (Umbanda), Tenda Espírita Maria Mulambo (Umbanda), Terreiro da Mãe Raimunda (Umbanda), Nego Gerso (Umbanda) e Tenda Espírita Maria Padilha (Umbanda), localizados no município de Madalena (SDA, 2022, p. 191-192).

d - as **comunidades de pescadores/as**, como a Vila São Cosme (de pescadores/as) e o Assentamento Juá (Agrovila Mata Fresca), situados em Santa Quitéria - CE. Ambos têm a pesca como uma de suas principais atividades produtivas e ocupam a parede do Açude Edson Queiroz, reservatório que pretende abastecer o Projeto Santa Quitéria (SANTANA, 2017).

Esses povos são evidenciados, inclusive, em diferentes inventários produzidos pela Secretaria de Desenvolvimento Agrário do Governo do Estado do Ceará (SDA, 2018, 2019 e 2022) e **podem ser profundamente afetados pelo Projeto Santa Quitéria** (como demonstram os diferentes itens que compõem o presente Parecer Técnico).

Entretanto, **além de não terem sido consultados de forma livre, prévia e informada** (como determina a Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho - OIT), eles permanecem **invisibilizados no Estudo e no Relatório de Impacto Ambiental (EIA-Rima) do empreendimento, que sequer apresentam os estudos de componentes indígenas, quilombolas e tradicionais** previstos na legislação brasileira:

**Não há registro de patrimônio imaterial nos municípios da AID, assim como comunidades tradicionais.**

(...)

Conforme consulta às bases da Fundação Nacional do Índio (FUNAI) e da Fundação Cultural Palmares (FCP) e considerando os termos da Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015, **não há Terras Indígenas (TI) ou comunidades remanescentes de Quilombolas tituladas** a menos de 8 km da Área Diretamente Afetada (ADA).

(...)

As **comunidades tradicionais como remanescentes de quilombos, situam-se também externas** aos limites estabelecidos pela Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015, estando a mais de 50 km do empreendimento, nos municípios de Tamboril e Quixadá.

**Também não há registros de outras comunidades tradicionais** de matriz africana ou de terreiro, extrativistas, ribeirinhos, caboclos, pescadores artesanais ou núcleos ribeirinhos, informação será checada em vistoria de campo. Por essa razão, **este diagnóstico não contempla Estudos de Componente Indígena, Comunidades Tradicionais e Quilombolas.** (TETRA MAIS, V. III, p. 188, destacamos).

Assim, as trajetórias específicas e diferenciadas de produção e reprodução da vida tecidas por cada uma dessas coletividades (que se amparam em relações materiais e espirituais estabelecidas com a agricultura, a criação de animais, o extrativismo e a pesca) não são devidamente evidenciadas no EIA-Rima<sup>27</sup>.

O volume III chega a identificar as atividades produtivas importantes dos assentamentos, mas, de forma contraditória, caracteriza as áreas rurais dos municípios de Santa Quitéria e Itatira, por exemplo, como de “baixa aptidão agrícola”:

Nas áreas rurais dos municípios de Santa Quitéria e Itatira o uso e a ocupação do solo são condicionados pelo ambiente semiárido da região, de forma que a baixa aptidão agrícola dos solos e a escassez de água impossibilitam o desenvolvimento de grandes estabelecimentos agropecuários e ocupação contínua das propriedades rurais. Desse modo, a maior parte do território dos dois municípios é constituída por caatinga arbustiva em diferentes estágios de regeneração. (TETRA MAIS, V. III, 2021, p. 2010).

Ao contrário do que está apresentado no diagnóstico socioeconômico do EIA e apesar das condições adversas decorrentes da crise hídrica<sup>28</sup>, uma breve caminhada pelos mercados

---

<sup>27</sup> É interessante notar que o Volume III do EIA aponta práticas tradicionais de saúde realizadas por curandeiros(as), rezadores(as) e benzedeiros(as) presentes nos municípios da AID e AII. Essa informação, por sua vez, deixa escapar a contradição do próprio Estudo de Impacto Ambiental por ser reveladora da existência dos povos indígenas, quilombolas e de terreiro na região, observando-se que tais práticas de cuidado em saúde são geradas e transmitidas pela tradição. Recente pesquisa realizada pela Fiocruz Ceará, por exemplo, caracterizou a saúde indígena na Terra Indígena Serra das Matas e realizou visitas às aldeias que a compõem (FIOCRUZ, 2022 - em anexo). Tal pesquisa evidenciou práticas ancestrais de promoção de saúde, práticas específicas relacionadas à pandemia de covid-19 (como a barreira sanitária realizada pelos “Homens da Porteira” da Aldeia Mundo Novo, ação que permitiu que essa aldeia fosse o único território do estado que não registrasse ninguém infectado pela covid-19) e principais entraves relacionados à promoção da saúde (entre os quais se situam, especialmente, a **dificuldade de acesso à água**).

<sup>28</sup> Utilizaremos a categoria crise hídrica por compreendermos que o “problema da seca” no Estado Brasileiro não tem relação apenas com um fenômeno da natureza. Esse é também um problema político, afinal, as águas historicamente foram garantidas para grupos coronelistas e empresariais, em detrimento das demandas dos povos indígenas, quilombolas e tradicionais. Exemplo emblemático disso pode ser encontrado no Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP). Ao passo que o Estado garante água para o funcionamento das duas termelétricas e da siderúrgica lá instaladas (através do Canal do Trabalhador, do Açude Castanhão), dezenas de comunidades que sobrevivem no entorno do CIPP padecem, dependem de carros-pipa e, por vezes, precisam pagar as “carradas” de água para serem abastecidas (Costa, 2017).

municipais da região já nos permite identificar a riqueza advinda da agricultura familiar, camponesa e indígena, mesmo com poucos investimentos públicos, incluindo as condições de acesso à água. As pesquisas de Alves (2013), Frota (2014), Melo (2015), Ribeiro (2016), Santana (2017), do mesmo modo, também confirmam essa diversidade produtiva.

As tabelas apresentadas a seguir, por exemplo, foram elaboradas a partir do que produzem e comercializam cooperativas organizadas nos municípios de Santa Quitéria, Itatira e Madalena<sup>29</sup>.

Tabela 1 - Produção e comercialização das cooperativas organizadas nos municípios de Itatira, Santa Quitéria e Madalena.

<b>PRODUTOS</b>	<b>LOCAL DE PRODUÇÃO</b>
Banana prata	Serra da Itatira
Mamão formosa	São Joaquim- Lagoa do Mato
Batata doce	São Joaquim- Lagoa do Mato/Serra da Itatira
Macaxeira	Serra da Itatira/Queimada da Onça
Abóbora	Serra da Itatira/Queimada da Onça
Feijão de corda	Sertão da Itatira
Milho	Sertão da Itatira
Maracujá	Serra da Itatira
Acerola	São Joaquim- Lagoa do Mato/Serra da Itatira/Madalena
Goiaba	São Joaquim- Lagoa do Mato/Serra da Itatira
Graviola	São Joaquim- Lagoa do Mato/Serra da Itatira
Caju	Serra da Itatira
Manga	Serra da Itatira
Bolo de macaxeira/batata doce	Lagoa do Mato
Polpas de frutas	São Joaquim - Lagoa do Mato-Agroindústria
Cheiro verde	São Joaquim - Lagoa do Mato/Alegre/Madalena
Leite/queijo	Alegre/Queimada da Onça/Madalena
Tomate	Madalena
Pimentão	Madalena
Suíno	Lagoa do Mato
Alface	Madalena

<sup>29</sup> Evidenciamos que não estão inseridas nestas tabelas as produções advindas dos assentamentos de reforma agrária, nem as produções que são disponibilizadas diretamente no mercado, sejam eles locais ou estadual.

Cenoura	Madalena
Couve	Madalena
Mel de abelha	Serra da Itatira/Queimada da Onça/Lagoa de Dentro
Pimenta de cheiro	Madalena

Fonte: Cooperativa Agropecuária dos Produtores do Ceará (AGROPAC).

Tabela 2 - Produção e comercialização das cooperativas organizadas nos municípios de Itatira, Santa Quitéria e Madalena.

<b>PRODUTOS</b>	<b>LOCAL DE PRODUÇÃO</b>
Mamão formosa	Passagem regada com águas do Rio Groaíras
Banana	Passagem regada com águas do Rio Groaíras
Macaxeira	Passagem regada com águas do Rio Groaíras
Batata doce	Passagem regada com águas do Rio Groaíras
Pimentão	Dinamarca
Tomate	Dinamarca
Polpa de frutas	As frutas vão para a agroindústria de Lagoa do Mato - Itatira
Galinha caipira	Passagem/Rapousa/Logradouro
Ovos	Passagem/Rapousa/Logradouro
Filé de peixe	Santa Margarida/Boa Vida
Melancia	Passagem regada com águas do Rio Groaíras
Manga	Passagem regada com águas do Rio Groaíras
Acerola	Passagem regada com águas do Rio Groaíras
Goiaba	Passagem regada com águas do Rio Groaíras
Caju	Passagem regada com águas do Rio Groaíras
Graviola	Passagem regada com águas do Rio Groaíras
Suíno	Fazenda Boa Vista do Sales
Feijão	Saco do Belém
Pitaia	Saco do Belém
Bolos diversos	Saco do Belém/Rapousa/Passagem/São José dos Mocós
Pão <i>hot dog</i>	Saco do Belém
Bovino	Saco do Belém/Rapousa/Passagem/São José dos Mocós
Caprino	Saco do Belém/Rapousa/Passagem/São José dos Mocós

Fonte: Cooperativa Agropecuária dos Produtores do Ceará (AGROPAC).

Em Santa Quitéria - CE, por exemplo, que possui 11 assentamentos estaduais e 23 assentamentos federais, todas as famílias vivem da criação de bovinos, caprinos, ovinos,

suínos e aves. Em relação à agricultura, destaca-se a produção de hortaliças, frutíferas, legumes, milho e feijão.

Segundo informações do Movimento dos (das) Trabalhadores (as) Rurais Sem Terra (MST), no grupo das frutíferas, ressalta-se a produção de mamão, bananas, acerola, manga, goiaba, maracujá, limão, coco, ata e caju. Durante o quadro chuvoso, há a predominância do cultivo de milho, feijão, melancia, pepino, melão, jerimum, batata doce e macaxeira. Já no grupo das hortaliças, destaca-se a produção de cebola de palha, coentro, tomate, pimentão e pimentinha.

Além de utilizarem a produção para a soberania alimentar, considerável número de famílias comercializam seus produtos nas feiras, no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE), no Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). Vendem, também, a atravessadores e a comunidades vizinhas.

A partir de seu processo de organização, elas conquistaram, ainda, alguns projetos de infraestrutura como kits de irrigação, poços, açudes, reforma de cercas, cisternas de enxurrada, cisternas de calçadão, mudas de frutíferas e assistência técnica.

Lideranças do MST afirmam, adicionalmente, que o Projeto São José tem contribuído com o plano de manejo dos animais (no que diz respeito à alimentação, ao manejo da sanidade e ao manejo reprodutivo de caprinos e ovinos, melhorando o rebanho e facilitando a venda); o manejo de podas; a adubação e o manejo de combate às doenças nas plantas (sem uso de agrotóxicos).

Ademais, informam que os assentamentos se reúnem a partir de uma organicidade da gestão das associações, contando com grupo de produção, grupo de mulheres, grupo de jovens e trabalho realizado pela equipe de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER).

Além dos dados compartilhados pelo MST, também recebemos informações dos apicultores da região. A Associação dos Apicultores de Monsenhor Tabosa, por exemplo, agrega **apicultores indígenas da Aldeia Quixaba** (situada em **Santa Quitéria e Monsenhor Tabosa - CE**) e produziu, no último ano, 28 mil toneladas de mel. Com mais 10 mil toneladas produzidas pelos assentamentos do mesmo município, ela alcançou **38 mil toneladas de mel**<sup>30</sup>.

---

<sup>30</sup> Durante oficina realizada em janeiro de 2022 na Aldeia Quixaba, os produtores indígenas expressaram o medo do Projeto Santa Quitéria e sinalizaram suas preocupações com o futuro (“*se esse empreendimento for aprovado, como as nossas abelhas irão produzir mel com a poluição causada pela mineração?*”).

### **7.3 Insuficiências do diagnóstico socioeconômico em relação às políticas de saúde, assistência social e previdência social**

As trajetórias históricas dos modos de vida que caracterizam os povos e as comunidades existentes nos municípios da AID e da AII são determinantes para as condições socioeconômicas atuais e, por sua vez, determinantes para as demandas e o acesso desses povos e dessas comunidades aos direitos sociais.

Diante disso, passamos para um segundo ponto de análise, que diz respeito, em especial, às políticas públicas da seguridade social (destinadas a assegurar os direitos relativos à saúde, à previdência e à assistência social, nos termos do artigo 194 da Constituição Federal de 1988).

Em relação à análise da política pública de saúde nos quatro municípios que compõem a AID e a AII, o EIA destaca os equipamentos existentes em cada um deles para o atendimento da população e afirma que, nas condições atuais, os municípios de Canindé e Madalena, “[...] de acordo com informações disponibilizadas pelo Ministério da Saúde, em conjunto, [...] não atendem os parâmetros, com exceção dos profissionais Clínico Geral e Cirurgião Geral, que estão acima do recomendado” (TETRA MAIS, V. III, 2021, p. 89).

Afirma, ainda, que, entre “[...] as principais causas de mortalidade na região, estão as Neoplasias (tumores), as doenças do aparelho circulatório e respiratório, e causas externas de morbidade e mortalidade” (TETRA MAIS, V.III, 2021, p. 89).

Adicionalmente, dispõe que os óbitos de idosos/as em Canindé e Madalena, por exemplo, estão no ranking estadual de incidência em neoplasias (TETRA MAIS, V.III, 2021, p. 93). Em relação ao primeiro município, também apresenta o seguinte quadro:

O município de Canindé apresentou 150 óbitos por doenças do aparelho circulatório, representando 25,6% do total de óbitos. Em segundo estavam as doenças do aparelho respiratório, com 126 óbitos, representando 21,5% do total. Em terceiro lugar estavam as Neoplasias (tumores), com 83 óbitos, representando 14,16% do total. (TETRA MAIS, V. III, 2021, p. 91).

O próprio estudo, portanto, sinaliza que a região conta com índices elevados de doenças respiratórias e neoplasias; conclui “que [a] estrutura de saúde dos municípios da AII não atende adequadamente a demanda destes” (TETRA MAIS, V. III, 2021, p. 92) e identifica a fragilidade da oferta de serviços disponibilizada hoje.



Porém, ele não demonstra, de forma consistente, projeções do que pode ser vislumbrado para a referida política pública se o Projeto Santa Quitéria for instalado e entrar em operação:

Em relação à infraestrutura de atendimento em saúde, também se observa condições deficitárias, considerando que a população local dispõe apenas de atendimento básico, necessitando o deslocamento para centros regionais maiores para atendimentos de média e alta complexidade. [...] Tal situação é mais evidente nos municípios de Madalena (AII) e Itatira (AID), os quais possuem quadro de médicos por mil habitantes abaixo do recomendado pelo Ministério da Saúde.” (TETRA MAIS, V. III, 2021, p. 112).

Considerando esse quadro, faz-se necessária a análise das políticas públicas de saúde em uma dimensão regional, incluindo os municípios que já atendem as populações da AID e da AII em níveis de média e alta complexidade.

Portanto, os municípios de Sobral e Fortaleza, referências no atendimento regional, também deveriam ter sido levados em consideração no diagnóstico socioeconômico - inclusive no que diz respeito à capacidade de atendimento atual e à avaliação dessa capacidade com o aumento dos adoecimentos decorrentes dos impactos da mineração de urânio e fosfato.

Outra política pública que constitui a seguridade social e que não está devidamente caracterizada no diagnóstico socioeconômico apresentado no EIA é a política assistência social, fundamental para avaliar o “nível de vida e vulnerabilidade socioeconômica”.

O direito à assistência social (disposto nos artigos 6º, 203 e 204 da Constituição Federal de 1988) é destinado às “pessoas que dela necessitarem” e se materializa, especialmente, através dos Centros de Referência da Assistência Social (CRAS), dos Centros de Referência Especializados da Assistência Social (CREAS) e dos equipamentos de acolhimento institucional.

Sua operacionalização segue as previsões da Política Nacional de Assistência Social (PNAS/2004) e da Norma Operacional Básica, cuja finalidade é cumprir com a efetivação do Sistema Único da Assistência Social (NOB-SUAS/2004).

A Tipificação Nacional de Serviços Socioassistenciais (2009), por sua vez, orienta toda a estrutura física e de trabalhadores(as) que deve ser garantida para o funcionamento dos serviços que viabilizem esse direito.

A Rede Socioassistencial, através do SUAS, tem a obrigação de a) reduzir a ocorrência de situações de vulnerabilidade social<sup>31</sup> no território de abrangência do CRAS; b) prevenir a ocorrência de riscos sociais<sup>32</sup>, seu agravamento ou reincidência no território de abrangência do CRAS; c) aumentar o acessos a serviços socioassistenciais e setoriais e d) melhorar a qualidade de vida das famílias residentes no território de abrangência do CRAS.

Para análise das condições de risco e vulnerabilidade socioeconômica, todavia, o EIA se baseia em três métodos: o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), o Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal e o Índice de Gini (todos eles com dados referentes ao período de 2000 a 2010).

Tais indicadores são passíveis de críticas importantes, pois se fundamentam em informações eminentemente quantitativas (por vezes imprecisas) e não consideram a complexidade das relações sociais, especialmente as suas contradições.

O IDH, por exemplo, é calculado a partir dos indicadores de renda, escolarização e esperança de vida. Porém, sabemos que as informações referentes à igualdade de renda nem sempre caminham junto com a justiça social, conforme demonstram as situações exemplificadas a seguir:

a) diversas pesquisas confirmam a importância da educação pública, gratuita e de qualidade como possibilidade de mobilidade social de grupos sociais empobrecidos, especialmente de populações negras e indígenas periféricas. Porém, o IDH só mede a quantidade e a qualidade de alguns setores de educação que são relacionados à taxa de alfabetização e ao tempo de

---

<sup>31</sup> “[...] a população vulnerável é representada “pelo conjunto de pessoas residentes em uma localidade que apresente, pelo menos, uma das características abaixo: Famílias que residem em domicílio com serviços de infraestrutura inadequados; Conforme definição do IBGE trata-se dos domicílios particulares permanentes com abastecimento de água proveniente de poço ou nascente ou outra forma, sem banheiro e sanitário ou com escoadouro ligado à fossa rudimentar, vala, rio, lago, mar ou outra forma e lixo queimado, enterrado ou jogado em terreno baldio ou logradouro, em rio, lago ou mar ou outro destino e mais de 02 moradores por dormitório; Família com renda familiar per capita inferior a um quarto de salário-mínimo; Família com renda familiar per capita inferior a meio salário-mínimo, com pessoas de 0 a 14 anos e responsável com menos de 04 anos de estudo; Família na qual há uma mulher chefe, sem cônjuge, com filhos menores de 15 anos e analfabeta; Família na qual há uma pessoa com 16 anos ou mais, desocupada (procurando trabalho) com 04 ou menos anos de estudo; Família na qual há uma pessoa com 10 a 15 anos que trabalhe; Família na qual há uma pessoa com 4 a 14 anos que não estude; Família com renda familiar per capita inferior a meio salário-mínimo, com pessoas de 60 anos ou mais; Família com renda familiar per capita inferior a meio salário-mínimo, com uma pessoa com deficiência. A combinação dessas características compõe a Taxa de Vulnerabilidade Social - TVS em um determinado território” (PNAS, 2004).

<sup>32</sup> De acordo com a PNAS (2004), considera-se risco social, “[...] evento externo, de origem natural, ou produzido pelo ser humano, que afeta a qualidade de vida das pessoas e ameaça sua subsistência. Os riscos estão relacionados tanto com a situação própria do ciclo de vida das pessoas, quanto com condições específicas das famílias, comunidade ou entorno”.

escolaridade, não sendo contemplados a educação infantil/primeira infância, a educação do ensino médio (incluindo as escolas profissionalizantes) e o ensino superior.

b) o IDH não contempla aspectos ambientais e ecológicos como condicionantes para a qualidade de vida, particularmente aqueles relacionados ao saneamento básico, ao acesso à água potável, à gestão dos resíduos sólidos, ao acesso à alimentação saudável e aos condicionantes de moradia.

c) Os níveis de renda e acesso ao emprego de uma população não garantem justiça social. Podemos citar as populações camponesas dos territórios de AID e AII como exemplos disso, Em sua maioria, elas não possuem vínculo empregatício formalizado, nem elevados níveis de renda. Porém, seu modo de vida lhes garante uma relativa soberania alimentar e qualidade de vida.

Além da superficialidade dos indicadores utilizados, evidenciamos que o diagnóstico socioeconômico apresentado não faz uma análise da rede socioassistencial existente nos municípios que compõem a AID e a AII.

Realizamos um breve levantamento da forma como se organiza a rede socioassistencial no município de Itatira - CE. Esse é um município de Pequeno Porte I e trabalha com a proteção social básica e especial. Em seu âmbito, existem dois CRAS's, dois Centros de Convivência e um CREAS:

CRAS I - Lagoa do Mato: atende os Distritos de Lagoa do Mato e Cachoeira BR e possui 120 famílias em acompanhamento;

CRAS II - SEDE: atende os Distritos Sede, Morro Branco e Bandeira e possui 162 famílias em acompanhamento;

Centro de Convivência I e II - atende o Distrito de Lagoa do Mato. Atende 330 crianças e adolescentes no Serviço de Convivência e Fortalecimento de Vínculos (SCFV);

CREAS Municipal - atende todos os Distritos do município. Possui 25 famílias em acompanhamento.

De acordo com o levantamento que realizamos junto à gestão da política no referido município, as principais demandas que chegam à Proteção Social Básica estão relacionadas ao benefício eventual de cesta de alimentos e aos benefícios de transferência de renda.

Já as principais questões que se apresentam à Proteção Social Especial (através do CREAS, implantado em março de 2021) estão relacionadas à violência doméstica, à violência patrimonial e à negligência com pessoas idosas.

Importa situar que o item referente à Segurança Pública e Defesa Social do EIA apresenta, ao contrário do dado que nos foi apresentado oficialmente pelo município de Itatira, informações referentes ao déficit no atendimento de mulheres vítimas de violência doméstica e familiares com vítimas de feminicídio, apesar de a região apresentar um elevado índice de mulheres em situação de violência.

Consideramos que esse cenário pode se agravar com o Consórcio Santa Quitéria, pois é comum a todos os territórios afetados por megaprojetos mudanças nas relações sociais e comunitárias. O aumento de violência sexual e de exploração sexual de crianças e adolescentes, inclusive, já foi constatado em diversas pesquisas - IBASE (2016); NUTO (2021).

Além do aumento de crimes e violências contra as mulheres, também é comum a esses territórios do capital o aumento de outros tipos de violência, a exemplo daquelas relacionadas ao uso abusivo de substâncias psicoativas e aos grupos que se organizam em torno do comércio dessas substâncias (associando-se ao mercado armamentista).

Esse quadro (que não está devidamente caracterizado no EIA em relação a nenhum dos municípios) nos permite levantar as seguintes questões: qual a receita orçamentária dos municípios da AID e AII para os equipamentos públicos da assistência social? Como os serviços prestados pelo Sistema Único de Assistência Social (SUAS) estão organizados hoje nos municípios da AID e da AII? A rede socioassistencial no município onde pretende ser realizada a mineração de urânio e fosfato e nos demais municípios das bacias hidrográficas que podem ser afetadas pelo empreendimento atendem as demandas já existentes e terão capacidade de atender as demandas decorrentes do processo de mineração? Com a implantação do Complexo Mínero-Industrial Santa Quitéria e, por sua vez, a alteração do modo de produção da vida das populações que estão na área de influência do projeto, a rede terá condições de atender as pessoas em situação de risco e vulnerabilidade? Os Serviços de Proteção Social Especial de Alta Complexidade (PNAS), que incluem o Serviço de Proteção em Situações de Calamidades Públicas e de Emergências, têm previsão orçamentária para os impactos do Projeto Santa Quitéria? Como os municípios garantem hoje o atendimento às famílias em situação de vulnerabilidade social decorrente da pobreza, do precário ou do nulo acesso aos serviços públicos? Como garantirão se ocorrer a implantação e a operacionalização do empreendimento?

Além da saúde e da assistência social, elencamos a importância de que seja discutido o acesso à previdência social.

A previdência social brasileira tem caráter contributivo e é através desse direito que podemos identificar as condições dos vínculos trabalhistas da população. O EIA não traz dados suficientes sobre esse aspecto. Não nos permite avaliar, por exemplo, a) as condições dos/das trabalhadores/as que contribuem com a previdência social nos municípios da AID e da AII; b) os indicadores referentes à saúde desses/as trabalhadores/as e c) a existência (ou não) de Centro de Referência em Saúde do Trabalhador (CEREST).

Esses apontamentos evidenciam questões fundamentais no processo de licenciamento do PSQ (referentes às condições socioeconômicas da região) que estão insuficiente ou ausentes do EIA e que, portanto, precisam ser corrigidos ou complementados.

## **8. DA AUSÊNCIA DE CONSULTA LIVRE, PRÉVIA E INFORMADA AOS POVOS INDÍGENAS, QUILOMBOLAS E DEMAIS POVOS E COMUNIDADES TRADICIONAIS QUE PODEM SER AFETADOS**

### **8.1. Territórios e sujeitos sociais potencialmente afetados**

O Projeto Santa Quitéria de Mineração de Urânio e Fosfato pretende ser instalado no município homônimo (o maior município do estado do Ceará em dimensão territorial).

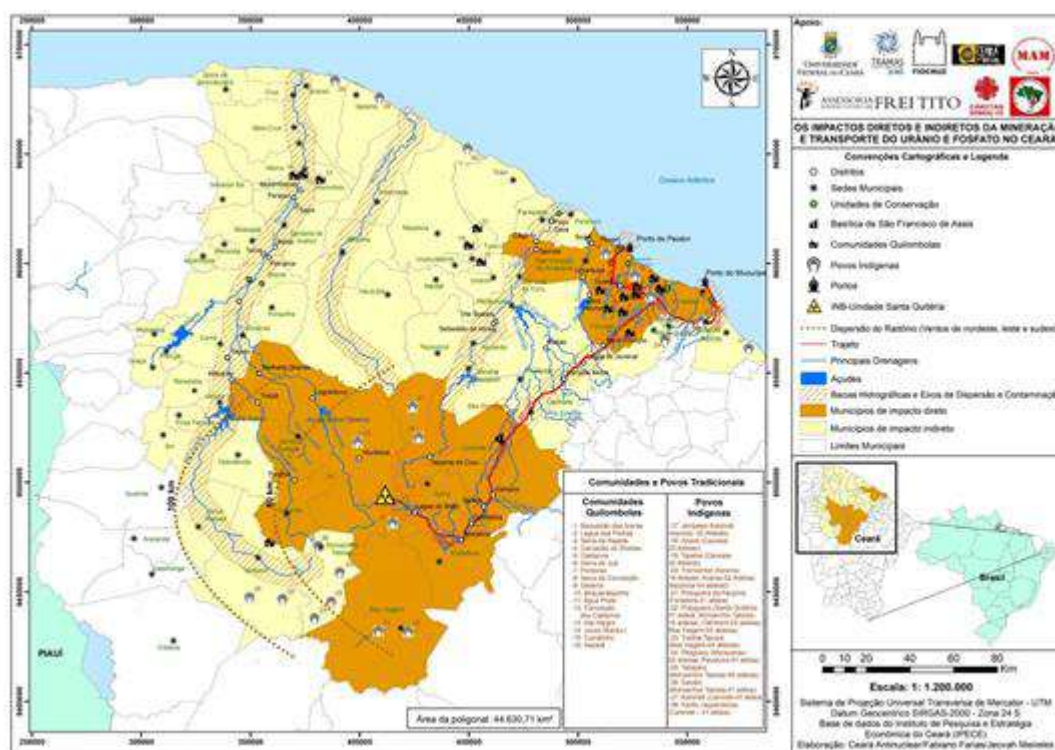
O EIA-Rima apresentado para sua discussão aponta, como Área de Influência Direta (AID) do empreendimento no critério socioeconômico, os territórios da Serra do Céu, da Serra das Laranjeiras, da Serra do Quati, do Serrote Apapuá e da margem da Serra do Gavião, bem como os territórios dos municípios de Santa Quitéria e Itaitira.

Para definição dessa AID, os critérios apresentados pelo Consórcio Santa Quitéria são os de vetores de indução, principalmente as vias de acesso; impacto direto sobre o mercado de trabalho e população local; fluxo de caminhões decorrente do escoamento da produção e recebimento de insumos e demanda por serviços essenciais e infraestrutura básica.

No tocante à Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento (ainda no critério socioeconômico), o EIA aponta as bacias do riacho Cunha-Moti, riacho do Porcos, riacho dos Pintos e trecho da Bacia do rio Groaíras, bem como os municípios de Madalena e Canindé, na perspectiva do que evidenciamos no item 7.2 deste Parecer Técnico.

A Área Diretamente Afetada (ADA), por sua vez, ficou reclusa apenas às estruturas do próprio projeto.

No entanto, a rota de impactos do empreendimento (fartamente apresentada neste Parecer) levanta a possibilidade de afetação de povos e comunidades tradicionais abrangidos em amplo raio territorial, conforme mapa (em anexo) produzido por pesquisadores/as da Universidade Federal do Ceará e apresentado a seguir.



O mapa (cuja Nota Técnica explicativa também segue em anexo) considerou, como critério para definição das áreas de influência direta e indireta:

- i) O critério da bacia hidrográfica, conforme artigo 5º, III, da Resolução Conama nº 01/1986, de forma que se considerou que a **bacia hidrográfica do rio Acaraú** será fortemente impactada, tanto nas fases de mineração (por meio do escoamento superficial e da infiltração nos aquíferos desde as pilhas de rejeito e as poeiras produzidas na lavra e na industrialização) quanto na fase de transporte do urânio e do fosfato para o Município de Fortaleza-CE. Além disso, o mapa considerou impactos sobre as **bacias dos rios Aracatiaçu, Curu e Ceará**, afetadas com a contaminação por possíveis acidentes no transporte.
- ii) O critério da dispersão da pluma de contaminação do radônio por via aérea (ventos de nordeste, leste e sudeste), que, certamente, alcançará a região da Ibiapaba e avançará pela fronteira com o Piauí, a partir dos indicativos de contaminação relatados no item que analisa os impactos sobre a saúde.

A partir desses critérios, há evidências de impactos do Projeto Santa Quitéria a municípios como Santa Quitéria, Itaira, Monsenhor Tabosa, Boa Viagem, Tamboril, Catunda, Madalena, Canindé e Sobral. Também há evidências de impactos nos municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante (cujos territórios pretendem ser atravessados pelo transporte do concentrado de urânio).

Nessa região (e observando-se apenas os municípios supracitados, que nem correspondem a todos os municípios delineados no mapa), verifica-se a existência de, no mínimo:

a) **5 Terras Indígenas**<sup>33</sup>:

a.1) a **Terra Indígena Serra das Matas**: tradicionalmente ocupada pelos Povos Tabajara, Potyguara, Gavião e Tubiba-Tapuia; composta de 46 aldeias; localizada nos municípios de Santa Quitéria, Monsenhor Tabosa, Tamboril, Boa Viagem e Catunda e em estudo de identificação e delimitação pela Funai.

a.2) a **Terra Indígena Kanindé de Canindé**: tradicionalmente ocupada pelo Povo Kanindé; composta de uma aldeia; localizada no município de Canindé e em fase de qualificação da demanda fundiária pela Funai.

a.3) a **Terra Indígena Karão Jaguaribara**: tradicionalmente ocupada pelo Povo Karão Jaguaribara; composta de cinco aldeias; localizada nos municípios de Canindé, Aratuba, Baturité e Capistrano e já qualificada pela Funai.

a.4) a **Terra Indígena Anacé**: tradicionalmente ocupada pelo Povo Anacé; composta de 24 aldeias<sup>34</sup>; localizada no município de Caucaia e em estudo de identificação e delimitação pela Funai (instituído pela Portaria nº 1.354, de 16 de outubro de 2018, alterada pela Portaria nº 888, de 28 de junho de 2019).

a.5) a **Terra Indígena Tapeba**: tradicionalmente ocupada pelo Povo Tapeba; composta de 22 aldeias; localizada no município de Caucaia e declarada de posse permanente do Povo Tapeba através da Portaria Declaratória nº 734, de 31/08/2017, do Ministério da Justiça e Segurança Pública.

b) **1 Reserva Indígena**:

b.1) a **Reserva Indígena Taba dos Anacé** - ocupada pelo Povo Anacé; composta de uma aldeia; localizada no município de Caucaia e instituída em 2018 em virtude do reassentamento de comunidades indígenas Anacé desterritorializadas pelos

---

<sup>33</sup> Os dados referentes aos povos indígenas que estão sendo apresentados nas alíneas “a”, “b”, “c” e “d” deste item foram coletados através da Informação Técnica nº 10/2022/Segat-CR-NE-II/DIT-CR-NE-II/CR-NE-II-FUNAI, de 19/05/2022, enviada pela Coordenação Regional Nordeste II da Funai ao Escritório de Direitos Humanos e Assessoria Jurídica Popular Frei Tito de Alencar através do Ofício nº 95/2022/SEGAT-CR-NE-II/DIT-CR-NE-II/CR-NE-II/FUNAI, de 19/05/2022.

<sup>34</sup> De acordo com a Informação Técnica nº 10/2022/Segat-CR-NE-II/DIT-CR-NE-II/CR-NE-II-FUNAI, de 19/05/2022, as aldeias Anacé marcadas com asterisco são indicadas pelas lideranças e estudadas pelo Grupo de Trabalho de Identificação e Delimitação da Terra Indígena.

impactos referentes à instalação do Complexo Industrial e Portuário do Pecém (CIPP).

c) **8 etnias diferentes** (Potyguara, Tabajara, Gavião, Tubiba-Tapuia, Karão Jaguaribaras, Kanindé, Tapeba e Anacé);

d) **99 aldeias/comunidades indígenas** (considerando-se apenas as aldeias que foram as Terras Indígenas e a Reserva Indígena supracitadas) e

e) **119 terreiros** com, pelo menos, 9 segmentos culturais tradicionais distintos (Umbanda, Candomblé, Omoloko, Jurema, Quimbanda, Linha Cruzada, Umbandomblé, Catimbó e Jeje):

e.1) 3 terreiros no município de Santa Quitéria: Pai João das Matas (Umbanda), Ilê da Oxum (Omoloko), Tenda Yansã dos Ventos e Tranca Rua das Almas (Umbanda) (SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO - SDA, 2022, p. 204-205);

e.2) 2 terreiros no município de Itatira -CE: Tenda Zé Pulintra e Maria Mulambo (Umbanda) e Mãe Maria Conga (Umbanda) (SDA, 2022, p. 188);

e.3) 9 terreiros no município de Canindé: Templo de Umbanda Príncipe Gerso (Umbanda), Tenda de Umbanda Jorge Guerreiro (Umbanda), Tenda Príncipe Gerso (Umbanda), Jurema das Matas (Jurema), Tenda Santa Bárbara (Umbanda), Terreiro Sagrado de Jurema Caboclo das Matas (Umbanda), Casa do Vira Mundo (Linha Cruzada), C.E.U Elano de Ogum (Umbanda) e Reinado de Mãe Maria Conga e Príncipe Gerso (Umbanda) (SDA, 2022, p. 157-158) e

e.4) 14 terreiros no município de Madalena: Ilê Axé Ti Ifa Tijofu (Candomblé), Tenda de Maria Padilha e Zé Pulintra (Quimbanda), Terreiro do Pinga Fogo (Umbandomblé), Tenda de Zé Pulintra (Umbanda), Tenda Tranca Rua das Almas (Umbanda), Tenda de Ogum General de Brigada e Tranca Rua (Umbanda), Tenda de Exu Veludo e Jurema (Umbanda), Tenda Pomba Gira Cigana (Umbanda), Tenda Ogum General de Brigada (Umbanda), Terreiro do Pai Erlanio (Umbanda), Tenda Espírita Maria Mulambo (Umbanda), Terreiro da Mãe Raimunda (Umbanda), Nego Gerso (Umbanda) e Tenda Espírita Maria Padilha (Umbanda) (SDA, 2022, p. 191-192).

e.5) 24 terreiros no município de Sobral: C.E.U Rei Urubatam da Guia (Umbanda), Terreiro de Ogum (Umbanda), Templo de Umbanda Caboclo 7 Flechas (Umbanda), Casa Príncipe Gerso (Umbanda), Casa José de Ribamar (Umbanda), Ilê Ase Ya Osun e Casa São Sebastião (Umbanda), Terreiro Rei do Oriente (Umbanda), Tenda Príncipe Imperador (Umbanda), Templo de Umbanda Reis da Mansidão e Caboclo Arranca Toco (Umbanda), Tenda de Umbanda Pai Tobias (Umbanda), Tenda de Umbanda de Ogum Mege (Umbanda), Casa de Vira Mundo Pemba (Jurema), Santa Joana D'Arc (Umbanda), C.E.U de Nego Gerso Feiticeiro (Umbanda), Centro de Umbanda Macaia do Caboclo Pena Verde (Umbanda), C.E.U Rei do Tombo e Cabocla Mariana (Umbanda), Tenda da Caboclo 7 Flechas (Umbanda), Casa Zé Pulintra das Almas (Umbanda), Casa Pai Benedito das Cachoeiras (Umbanda), Casa do Ogun, Ilê Ase de Ode Akoeram (Candomblé), C.E.U Ogun Iara (Umbanda), C.E.U Zé Pulintra das Alma (Umbanda) e Terreiro de Jurema Mestre Sibamba (Jurema).



e.6) 67 terreiros no município de Caucaia: Ile Alaketu Asé Omósèreigbó (Candomblé), Casa Mãe Maria Senhora das Almas (Umbanda), Aie Sango Oba Idara Ina (Jurema), Ile Ase Abarewa (Candomblé), C.E.U. Mãe Cassiana (Umbanda), Ile Ase Baru Omolore (Candomblé), C.E.U. Príncipe Gerso e Nego Chico Feiticeiro (Umbanda), Ile Axe Ayra Intilé (Candomblé), Ile Ase Iya Omi Otoluefon (Candomblé), Casa de Jurema Mestre Nego Chico (Jurema), Centro Menino Jesus de Praga (Umbanda), Ile Axe Ya Omi Ari Massun (Candomblé), C.E.U. Caboclo Nego Chico Feiticeiro (Umbanda), Tenda Santa Bárbara (Umbanda), Centro de Umbanda 7 Estrela (Catimbó), Terreiro de Pomba Gira Cigana (Umbanda), Casa de Umbanda Rancho de Trindade (Umbanda), Terreiro do Nego Gerso (Umbanda), Centro de Umbanda São Sebastião (Umbanda), Templo de Exu (Linha Cruzada), C.E.U. São Sebastião (Umbanda), Centro Espírita Reis Tupinambá (Umbanda), C.E.U. Rainha da Caça (Umbanda), C.E.U. Nego Chico Feiticeiro (Quimbanda), Terreiro de Umbanda Mãe Joana e Nego Gerso (Umbanda), Ile Yemanjá Sabá (Candomblé), C.E.U. Príncipe Imperial (Umbanda), Centro de Umbanda Nego Gerso (Umbanda), Terreiro de Nego Chico e Mãe Maria (Umbanda), C.E.U. Caboclo Vira Mundo (Umbanda), Casa de Zé Pilintra e Maria Padilha (Umbanda), - Ile Axe Ayra Oya (Jurema), C.E.U. Tenda Palmeiral dos Índios (Umbanda), C.E.U. Yemanjá Rainha do Mar (Umbanda), Terreiro Quilombo de Oxaguiã (Jeje), Casa do Rei dos Índios (Umbanda), Terreiro Zé Pilintra das Almas (Jurema), Casa do Ogum Beira-mar (Umbanda), C.E.U. Reinado de Exu (Umbanda), C.E.U. Cabocla Mariana (Umbanda), C.E.U. Cabocla Mariana (Umbanda), Casa da Mãe Tete (Linha Cruzada), C.E.U. Zé Pilintra das Almas (Jurema), C.E.U. Caboclo Zé Pilintra (Umbanda), Ile Axe Agodô (Umbanda), C.E.U. Santa Clara Omolocô (Omoloko), Centro de Umbanda Quimbanda Rei Escangaruçu (Umbanda), Ilê Ase Camurupim (Candomblé), C.E.U. São Sebastião (Linha Cruzada), C.E.U. Caboco Sete Flechas (Umbanda), Centro de Umbanda Rei dos Índios (Umbanda), C.E.U. Corte Real (Umbanda), C.E.U. São Miguel Arcanjo (Jurema), Tenda dos Orixá Caboclo Vira Mundo (Umbanda), C.E.U. Rainha Pomba Gira (Umbanda), Templo de Umbanda e Quibanda 7 Maria (Umbanda), C.E.U. Rainha Yemanjá (Umbanda), Igbasé Tobi Fumi Dejá (Candomblé), C.E.U. Ogum Megê de Santa Bárbara (Linha Cruzada), Centro São Jorge Guerreiro (Umbanda), C.E.U. Casa Reis da Mansidão (Quimbanda), Casa de Jurema Mestre Nego Chico e Caboco 7 Flecha (Jurema), C.E.U. São João Batista (Umbanda), Ile okim Asé Ominoodo (Candomblé), Tenda Espírita de Umbanda Ogum Beira Mar (Umbanda), C.E.U. Imperador Rei da Turquia (Umbanda e Quimbanda), C.E.U. Nego Chico Feiticeiro e Maria Padilha (Umbanda) e Êra de Pai Benedito (Umbanda).

**f) 16 comunidades quilombolas:**

f.1) 1 comunidade quilombola em Canindé: Comunidade Quilombola Benfica (SDA, 2019);

f.2) 9 comunidades quilombolas em Caucaia: Boqueirão das Araras, Curralinho, Deserto, Serra da Rajada, Serra da Conceição, Serra do Juá, Cercadão do Dicletas, Caetanos e Porteiras (SDA, 2019).

f.3) 1 comunidade quilombola em Sobral: Quilombo Patriotas (SDA, 2019).

f.4) 5 comunidades quilombolas em Tamboril: Lagoa das Pedras, Quilombo da Barriguda, Brutos, Torres e Encantados do Bom Jardim (SDA, 2019).

g) **comunidades de pescadores/as**, como a Vila São Cosme (de pescadores/as) e o Assentamento Juá (Agrovila Mata Fresca), situados em Santa Quitéria - CE. Ambos têm a pesca como uma de suas principais atividades produtivas e ocupam a parede do Açude Edson Queiroz, reservatório que pretende abastecer o Projeto Santa Quitéria (SANTANA, 2017).

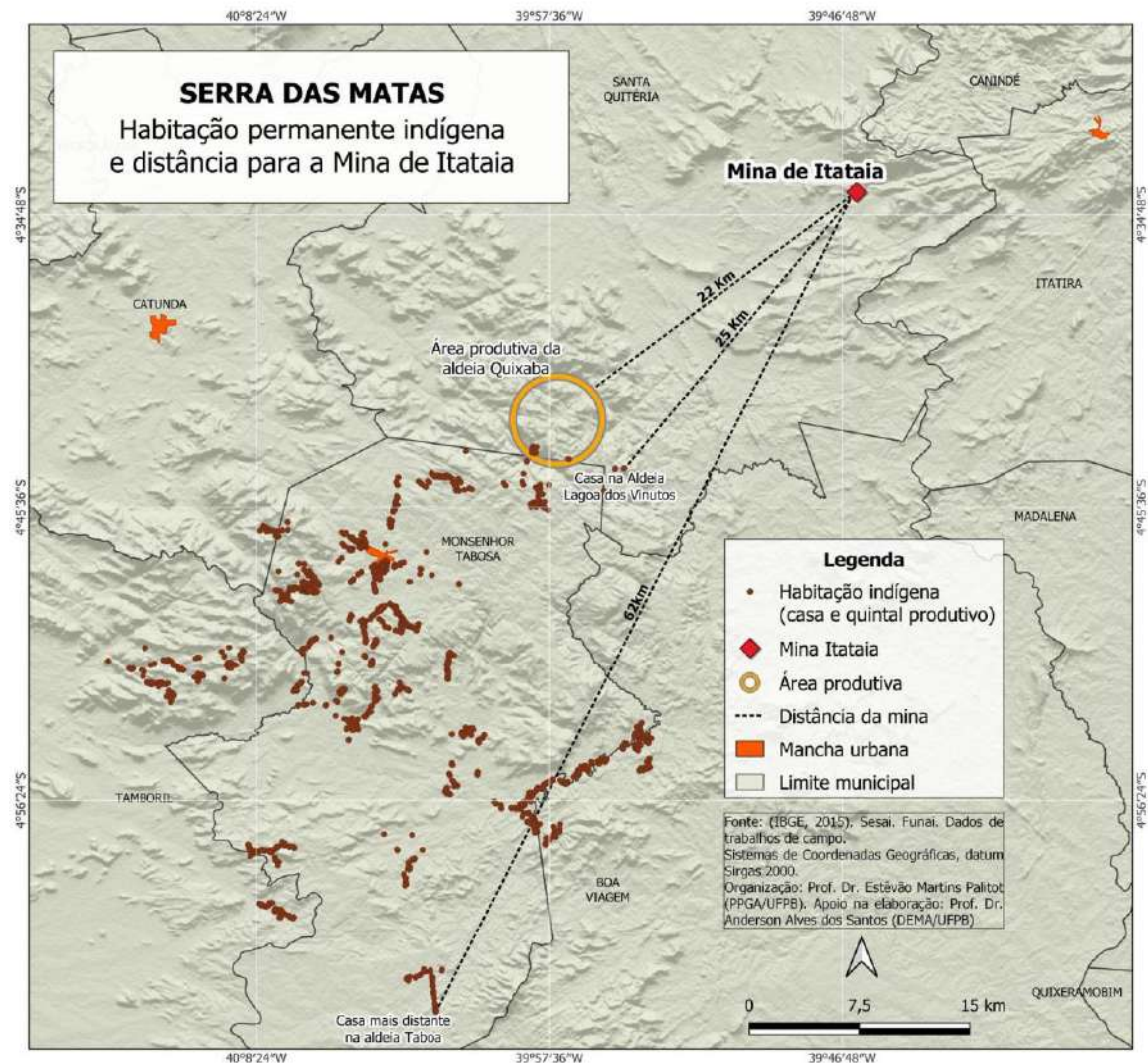
h) cerca de **156 comunidades camponesas** (parte delas em assentamentos de reforma agrária<sup>35</sup>) apenas em Santa Quitéria e Itatira, conforme demonstram as pesquisas de Melo (2015) e Ribeiro (2016).

**Não houve consulta livre, prévia e informada a nenhum destes povos e, no caso de indígenas, quilombolas, povos de terreiro e pescadores, sequer houve estudos de componentes indígenas, quilombolas e tradicionais para o EIA-Rima apresentado.**

Para citar apenas um exemplo da gravidade do que isso indica, informa-se que a Terra Indígena Serra das Matas contempla aldeias muito próximas à Jazida de Itataia. **As habitações das famílias da Aldeia Lagoa dos Vinutos (a 25 km da jazida) e as áreas tradicionais de cultivo da Aldeia Quixaba (a 22 km da jazida) estão localizadas, inclusive, dentro do município de Santa Quitéria, conforme se percebe no mapa adiante:**

---

<sup>35</sup> Segundo os dados do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária - Incra e do Instituto do Desenvolvimento Agrário do Ceará - Idace, existem vinte e três assentamentos rurais federais (com 1.287 famílias) e seis assentamentos rurais estaduais (com 188 famílias) em Santa Quitéria, além de quatro assentamentos federais (com 198 famílias) em Itatira.



Mapa elaborado por Estêvão Palitot - UFPB, antropólogo responsável pelo estudo de identificação e delimitação da Terra Indígena Serra das Matas.

Considerando os mapas apresentados e os demais itens que compõem este Parecer Técnico, evidencia-se que ambas as aldeias podem sofrer impactos diretos e indiretos do empreendimento, dentre os quais se pode listar:

- i) dispersão de poeira radioativa e gás radônio, o qual alcança, com ventos de 16 km/h, distâncias de até 1.000km, estando as aldeias muito próximas para fins de contaminação radioativa;
- ii) impactos sobre suas áreas produtivas com o alcance de partículas radioativas ou, ainda, pelos impactos hídricos provocados pelo projeto;

iii) impactos sobre os modos de vida tradicionais e o patrimônio histórico e cultural<sup>36</sup>, à medida que o projeto afetará a dinâmica socioeconômica da região, estando tais povos inseridos nas Áreas de Influência Direta do empreendimento, conforme delimitação do EIA-RIMA disponibilizado.

É importante destacar que a listagem de povos e comunidades aqui apresentada constitui uma identificação preliminar. Ela não supre a realização de Estudos de Componente Indígena, Quilombola e de Comunidades Tradicionais, documentos hábeis e exigíveis para realizar uma identificação detalhada da existência de povos e comunidades a partir de suas auto identificações, bem como especificar os impactos diretos e indiretos que eventuais empreendimentos possam provocar sobre seus territórios especificamente considerados.

Além disso, em privilégio ao Princípio da Precaução, as evidências de impactos diretos sobre tais territórios tradicionais (associada a um EIA-Rima que não os visibiliza e associada a uma consulta livre, prévia e informada que não foi realizada) demonstra a imediata e urgente realização de perícia antropológica.

Ressalta-se, adicionalmente, que a definição empresarial das áreas de influência não pode ser tomada como absoluta, considerando, conforme evidencia o item 5 deste Parecer Técnico, que a ausência dos dados radiológicos e das estimativas de dispersão de partículas radioativas e do gás radônio no licenciamento ambiental, por exemplo, já obstaculiza (por si) uma análise técnica específica em relação aos impactos desta contaminação sobre cada território.

Já existem, todavia, evidências de impactos diretos sobre as comunidades e os povos acima sinalizados, verificando-se que eles podem ter seus territórios atingidos nas dimensões ecológicas e culturais, afetando os modos de vida tradicionais, o que por si enseja a aplicação do direito de consulta livre, prévia e informada, o qual não se confunde com o rito do licenciamento ambiental.

## **8.2 - Insuficiência do diagnóstico social produzido pelo Estudo de Impacto Ambiental, invisibilização da existência de territórios indígenas e tradicionais e equivocada**

---

<sup>36</sup> Como anexo da presente Nota Técnica, apresenta-se a publicação Lugares Sagrados na Terra Indígena Serra das Matas, organizada por Sibá Potiguara. O documento, elaborado pelos/as próprios/as indígenas, registra os/as profissionais de cultura, os espaços coletivos, as instituições, os grupos e a grande diversidade de locais sagrados existentes na referida Terra Indígena - todos eles ameaçados pelo Projeto Santa Quitéria de Mineração de Urânio e Fosfato no Ceará.

## **interpretação sobre os parâmetros geográficos utilizados para definir os sujeitos sociais atingidos pelo empreendimento**

A partir das evidências apresentadas no tópico 8.1 quanto aos territórios e aos sujeitos sociais potencialmente afetados pelo Projeto Santa Quitéria, é necessário apresentar, preliminarmente, uma ressalva metodológica.

A caracterização social realizada no EIA tem por objeto a análise de impactos ambientais no âmbito do licenciamento ambiental, **o qual não se confunde com o procedimento para realização do direito de consulta livre, prévia e informada**, com caráter autônomo em relação ao rito ambiental.

Dessa forma, as observações evidenciadas a seguir objetivam discutir o diagnóstico social produzido, os critérios utilizados para definição das áreas de influência e a consequente justificativa da Funai e do Incra para não intervirem no licenciamento e não exigirem a realização de estudos de componente indígena, de comunidades quilombolas e tradicionais.

A partir desse propósito, no entanto, não se pode induzir uma equivocada correlação entre os dispositivos do licenciamento e a realização da consulta, haja vista que possuem objetivos sócio-jurídicos e formas de realização distintas.

Dito isto, tem-se que, no que tange ao reconhecimento da existência de comunidades tradicionais que sofrerão impactos nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento, as informações disponíveis no EIA localizam-se no Volume III, a partir da página 188, seguidas de um mapa de visualização.

No item, há apenas um parágrafo, com dados de fonte exclusivamente secundárias, que se limita a reproduzir uma síntese das respostas dos ofícios enviados à Funai e ao Incra, atestando que:

Como pode ser observado no Mapa 8.3-9 a seguir, a Terra Indígena mais próxima ao empreendimento está localizada a mais de 100 km de distância, no município de Maracanaú, a nordeste da área de influência. As comunidades tradicionais como remanescentes de quilombos, situam-se também externas aos limites estabelecidos pela Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015, estando a mais de 50 km do empreendimento, nos municípios de Tamboril e Quixadá. Também não há registros de outras comunidades tradicionais de matriz africana ou de terreiro, extrativistas, ribeirinhos, caboclos, pescadores artesanais ou núcleos ribeirinhos, informação será checada em vistoria de campo. Por essa razão, este diagnóstico não contempla Estudos de Componente Indígena, Comunidades Tradicionais e Quilombolas. (TETRA MAIS, 2021, V.III, p.188).

O EIA afirma, portanto, que “**não há Terras Indígenas (TI) ou comunidades remanescentes de Quilombolas tituladas a menos de 8 km da Área Diretamente Afetada**” (TETRA MAIS, 2021, V.III, p.188).

A conclusão fixada, entretanto, confronta-se com o ordenamento jurídico por três razões:

1) A primeira consiste na redução do conceito fático-jurídico de terra indígena e território quilombola, limitando a identificação às comunidades tituladas, de forma que o **critério de titulação de terras** substituiu o critério de **existência de povos indígenas, comunidades quilombolas e/ou comunidades tradicionais** nas áreas impactadas, independentemente das fases em que estejam os processos de identificação, demarcação e titulação das terras tradicionalmente ocupadas;

2) A segunda inadequação consiste na utilização do marco de 8 km como parâmetro para delimitar o perímetro em que se deve investigar a existência de povos indígenas e comunidades tradicionais, o que resulta de uma inadequada aplicação da Portaria Interministerial nº 60;

3) A terceira consiste na própria redução da Área Diretamente Afetada e no subdimensionado das Áreas de Influência Direta e Indireta, as quais também devem servir de parâmetro para identificação da existência de povos e comunidades atingidos.

### **8.2.1 Equívoco na compreensão do conceito de Terra Indígena que balizou o posicionamento da Funai**

No requerimento de licenciamento ambiental discutido, a Fundação Nacional do Índio, na análise protocolada no ID 11341591, opina pela não existência de terras indígenas, conforme elencado abaixo:

“Neste sentido, a distância entre o empreendimento e a Terra Indígena está além dos limites previstos no anexo I da Portaria Interministerial nº 60/2015 e, portanto, não se fazem necessários procedimentos específicos relacionados à questão indígena.”

(...)

“Com base na Análise Cartográfica nº 782/2020 (2346198) e em consulta aos arquivos desta Diretoria, **informamos que o empreendimento em tela dista 136,58 km da Terra Indígena (TI) Pitaguary (declarada)**, área indígena mais próxima. Ademais, não há registro de reivindicação fundiária indígena, tampouco

estudos de identificação e delimitação incidentes no município em análise.“  
(Destacamos).

Em consonância com o critério utilizado pela Fundação - a existência de terra indígena formalmente declarada -, parece não haver a incidência de tais povos na região. Entretanto, em rápida análise à legislação, percebe-se que o conceito utilizado está aquém daquele que deveria ser seguido pela instituição, haja vista que o direito à consulta prévia não se confunde com a existência de terra indígena regularizada e que o ato de regularização de terra indígena é meramente declaratório de um direito originário dos povos indígenas às suas terras tradicionalmente ocupadas, conforme determina o artigo 231 da Constituição Federal de 1988:

Art. 231. São reconhecidos aos índios sua organização social, costumes, línguas, crenças e tradições, e os **direitos originários sobre as terras que tradicionalmente ocupam, competindo à União demarcá-las, proteger e fazer respeitar todos os seus bens.**

§ 1º São **terras tradicionalmente ocupadas pelos índios as por eles habitadas em caráter permanente, as utilizadas para suas atividades produtivas, as imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários a seu bem-estar e as necessárias a sua reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições.**

§ 2º As terras tradicionalmente ocupadas pelos índios destinam-se a sua posse permanente, cabendo-lhes o usufruto exclusivo das riquezas do solo, dos rios e dos lagos nelas existentes.

§ 3º O aproveitamento dos recursos hídricos, incluídos os potenciais energéticos, a pesquisa e a lavra das riquezas minerais em terras indígenas **só podem ser efetivados com autorização do Congresso Nacional, ouvidas as comunidades afetadas**, ficando-lhes assegurada participação nos resultados da lavra, na forma da lei.

(Destacamos).

Importa ressaltar, portanto, a **natureza originária do direito à terra tradicionalmente ocupada**, conforme estabelece a Constituição Federal, de modo que esse direito não está condicionado ao procedimento estatal de titulação de terras. O ato de homologação da demarcação de terras indígenas é meramente declaratório, pois apenas reconhece um direito preexistente e assegurado constitucionalmente. Assim, o papel do Estado é o de aplicar o direito originariamente reconhecido, considerando que a tradicionalidade da ocupação das terras é atestada conforme os usos, os costumes e as tradições dos povos indígenas, em razão da necessidade de manter a existência desses povos e não só de garantir que sobrevivam.

Abaixo, o voto do Ministro Ricardo Lewandowski assinala a natureza declaratória da demarcação de terras indígenas:

AGRAVO REGIMENTAL NA SUSPENSÃO DE LIMINAR. EXECUÇÃO DE SENTENÇA EM AÇÃO DE DESAPROPRIAÇÃO. INTERESSE PÚBLICO MANIFESTO. ÁREA ENCRAVADA EM ESPAÇO DA RESERVA INDÍGENA IBIRAMA LA-KLANÔ, RECONHECIDA POR PORTARIA DO MINISTRO DA JUSTIÇA. PAGAMENTO DE INDENIZAÇÃO DE ÁREA DA UNIÃO. GRAVE LESÃO À ECONOMIA PÚBLICA. AGRAVO REGIMENTAL A QUE SE NEGA PROVIMENTO. Por oportuno, mencione-se que o ato de demarcação de terras indígenas constitui ato meramente declaratório, que apenas reconhece um direito preexistente e assegurado constitucionalmente. O Decreto 1.775/96 prevê que tanto a portaria de Ministro da Justiça (art. 2º, p. 10º, inc. I) quanto o decreto presidencial (art. 5º) não possuem caráter constitutivo, não criando, extinguindo ou modificando nova relação jurídica. A demarcação, que é declaratória, visa trazer o reconhecimento e a regularização das terras tradicionalmente ocupadas pelos índios. Corroborando esse entendimento, o art. 25 da Lei 6.001/73 (Estatuto do Índio), recepcionado pela atual Constituição, dispõe que: “O reconhecimento do direito dos índios e grupos tribais à posse permanente das terras por eles habitadas, nos termos do artigo 198, da Constituição Federal, independerá de sua demarcação, e será assegurado pelo órgão federal de assistência aos silvícolas, atendendo à situação atual e ao consenso histórico sobre a antiguidade da ocupação, sem prejuízo das medidas cabíveis que, na omissão ou erro do referido órgão, tomar qualquer dos Poderes da República. Resta, assim, claro, que o fato de não haver sido concluído o procedimento demarcatório não pode ser óbice ao reconhecimento do direito dos indígenas às terras que ocupam (RESP 200802239000, Denise Arruda, STJ – Primeira Turma, 01/04/2009).

O Supremo Tribunal Federal também reconheceu o caráter originário do direito às terras indígenas tradicionalmente ocupadas, em decisão que julgou improcedentes as Ações Cíveis Ordinárias (ACOs) 362 e 366, as quais foram movidas pelo estado de Mato Grosso contra a União Federal e a Fundação Nacional do Índio (Funai), em função da demarcação de terras indígenas:

INDENIZAÇÃO – ESTADO – TERRAS INDÍGENAS. Comprovada a histórica presença indígena na área, descabe qualquer indenização em favor do Estado. (STF. ACO 362, Rel. Min. Marco Aurélio)

Vale considerar ainda que o conceito de afetação, para fins de realização do Estudo de Impacto Ambiental, não deve ser utilizado como parâmetro no que se refere à consulta livre, prévia e informada, devido à inconsistência no que dispõe a Portaria nº 60, bem como pelo caráter dessa. Nesse sentido, importa situar que o artigo 6º da Convenção 169 da OIT determina que a consulta deve ser realizada se houver qualquer decisão administrativa ou legislativa que possa afetar os povos indígenas, quilombolas e tradicionais.

A Convenção nº 169 da OIT reconhece, portanto, que tais povos devem ter a autonomia para determinar aquilo que os afeta - desde que embasados em justificativas razoáveis e devendo ser considerados seus conhecimentos tradicionais -, ou no mínimo de



participar da discussão acerca da profundidade desses impactos, conforme pode ser compreendido pelo disposto no artigo 7º, 3, do referido diploma internacional.

Tal redação se dá em razão do direito à autodeterminação, direito originário que corresponde à premissa fundamental do direito à consulta e ao consentimento (Comissão Interamericana de Direitos Humanos, 2021), pois, conforme reforça a Comissão Interamericana de Direitos Humanos, fica a critério dos povos indígenas e tribais a escolha do procedimento para a realização da consulta - ou seja, eles podem escolher como exercer a titularidade de seus direitos.

Nesse sentido, o art. 2º da Instrução Normativa nº 02/2015, da Funai, que estabelece procedimento administrativo a ser adotado em processos de licenciamento ambiental, afirma:

Art. 2º A manifestação da Funai ocorrerá nos processos de licenciamento ambiental de atividades ou empreendimentos:

I localizados nas terras indígenas a que se refere o inciso XII do art. 2º da Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015;

II que possam ocasionar impacto socioambiental direto nas áreas mencionadas no inciso I, considerados os limites estabelecidos pelo Anexo I da Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015.

Ao analisar a referida Portaria, também são encontradas as seguintes definições:

Art. 2º Para os fins desta Portaria entende-se por:

XII- terra indígena:

a) áreas ocupadas por povos indígenas, cujo relatório circunstanciado de identificação e delimitação tenha sido aprovado por ato da FUNAI, publicado no Diário Oficial da União;

b) áreas que tenham sido objeto de portaria de interdição expedida pela FUNAI em razão da localização de índios isolados, publicada no Diário Oficial da União; e

c) demais modalidades previstas no art. 17 da Lei no 6.001, de 19 de dezembro de 1973;

Percebe-se, de pronto, que a Funai dirigiu sua atenção apenas aos cenários presentes nas alíneas “a” - o relatório fez referência à “terra indígena”, em sentido estrito, como se esta fosse, necessariamente, apenas aquelas declaradas através do procedimento de demarcação previsto no Decreto nº 1.775/96.

Cabe frisar que, além da dimensão constitucional, o Decreto nº 6.001/73 (Estatuto do Índio), previsto na alínea “c” do artigo 2º da Instrução Normativa nº 02/2015, também deve ser considerado para os efeitos de participação da Funai em processos de licenciamento

ambiental. O legislador fez referência a ele não apenas de forma figurativa, mas reconhecendo que a primazia da realidade sobre a forma deve ser aplicada ao direito indígena. Analisando o Estatuto, verifica-se:

Art. 17. Reputam-se terras indígenas:

**I - as terras ocupadas ou habitadas** pelos silvícolas, a que se referem os artigos 4º, IV, e 198, da Constituição;

II - as áreas reservadas de que trata o Capítulo III deste Título;

**III - as terras de domínio das comunidades indígenas ou de silvícolas.** (grifo nosso)

Dito isto, conclui-se que, para o ordenamento jurídico nacional, **para haver a existência de terra indígena, é suficiente o mero domínio, habitação ou ocupação tradicional por tais comunidades.** Então, a região do empreendimento, logicamente, deve abarcar as terras de povos que ainda **não** completaram o rito previsto no Decreto nº 1.775/96 (embora já tenham, inclusive, solicitado a regularização fundiária de suas terras tradicionalmente ocupadas com base no que dispõe o ordenamento jurídico brasileiro<sup>37</sup>).

**No caso analisado, a equivocada redução do conceito de terra indígena resultou em duas consequências preocupantes:** i) a não participação da Funai no licenciamento ambiental do Projeto Santa Quitéria e ii) a indução de que não haveria a existência de povos indígenas possivelmente afetados (levando, por consequência, à recusa de realização do direito de consulta livre, prévia e informada).

Assim, a restrição do exercício de direito de consulta de tais povos nos limites da Portaria Interministerial - reiterando aqui o precedente no Agravo de Instrumento nº 0005755-44-2017.4.01.0000/PA -, mais especificamente à sua definição de Terras Indígenas em termos exclusivos, é errônea.

Como pode ser observado em ampla jurisprudência (inclusive salientada a seguir), resta **consolidado no Poder Judiciário brasileiro - e à própria Funai - o caráter declaratório (e não constitutivo) da demarcação da Terra Indígena:**

ADMINISTRATIVO E PROCESSUAL CIVIL. AGRAVO INTERNO EM RECURSO ESPECIAL. DEMARCAÇÃO DE TERRAS INDÍGENAS. OCUPAÇÃO TRADICIONAL E IMEMORIAL. INDENIZAÇÃO. NÃO CABIMENTO. CARÁTER MERAMENTE DECLARATÓRIO DA

---

<sup>37</sup> Ressalta-se que tal processo é longo e que diversos povos indígenas lutam há décadas para que seus direitos territoriais sejam efetivados, encontrando entraves em diversos âmbitos da Administração Pública e do Sistema de Justiça.

DEMARCAÇÃO. NECESSIDADE DE REEXAME DE FATOS E PROVAS. SÚMULA 7/STJ. DISSÍDIO JURISPRUDENCIAL. ANÁLISE PREJUDICADA.[...]

5. A demarcação da reserva indígena possui mero efeito declaratório, já que as áreas por ela abrangidas são inalienáveis, indisponíveis e insuscetíveis de prescrição aquisitiva, de modo que os direitos sobre a referida terra são imprescritíveis.

DIREITO CONSTITUCIONAL. DIREITO AMBIENTAL. ART. 225 DA CONSTITUIÇÃO. DEVER DE PROTEÇÃO AMBIENTAL. NECESSIDADE DE COMPATIBILIZAÇÃO COM OUTROS VETORES CONSTITUCIONAIS DE IGUAL HIERARQUIA. ARTIGOS 1º, IV; 3º, II E III; 5º, CAPUT E XXII; 170, CAPUT E INCISOS II, V, VII E VIII, DA CRFB. DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL. JUSTIÇA INTERGERACIONAL. ALOCAÇÃO DE RECURSOS PARA ATENDER AS NECESSIDADES DA GERAÇÃO ATUAL. ESCOLHA POLÍTICA. CONTROLE JUDICIAL DE POLÍTICAS PÚBLICAS. IMPOSSIBILIDADE DE VIOLAÇÃO DO PRINCÍPIO DEMOCRÁTICO. EXAME DE RACIONALIDADE ESTREITA. RESPEITO AOS CRITÉRIOS DE ANÁLISE DECISÓRIA EMPREGADOS PELO FORMADOR DE POLÍTICAS PÚBLICAS. INVIABILIDADE DE ALEGAÇÃO DE “VEDAÇÃO AO RETROCESSO”. NOVO CÓDIGO FLORESTAL. AÇÕES DIRETAS DE INCONSTITUCIONALIDADE E AÇÃO DECLARATÓRIA DE CONSTITUCIONALIDADE JULGADAS PARCIALMENTE PROCEDENTES.

1. O meio ambiente é tutelado constitucionalmente pela regra matriz do artigo 225, caput, da Constituição, que dispõe que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações

2. O meio ambiente assume função dúplice no microsistema jurídico, na medida em que se consubstancia simultaneamente em direito e em dever dos cidadãos, os quais paralelamente se posicionam, também de forma simultânea, como credores e como devedores da obrigação de proteção respectiva.

[...]

4. A capacidade dos indivíduos de desestabilizar o equilíbrio do conjunto de recursos naturais que lhes fornece a própria existência tem gerado legítimas preocupações, que se intensificaram no último século. Afinal, recursos naturais têm sido extintos; danos irreversíveis ou extremamente agressivos à natureza tornaram-se mais frequentes; disfunções climáticas são uma realidade científica; diversas formas de poluição se alastram pelos grandes centros, entre outras evidências empíricas do que se cognomina crise ambiental. Nesse ínterim, o foco no crescimento econômico sem a devida preocupação ecológica consiste em ameaça presente e futura para o progresso sustentável das nações e até mesmo para a sobrevivência da espécie humana. O homem apenas progride como ser biológico e como coletividade quando se percebe como produto – e não como proprietário – do meio ambiente.

[...]

21. O Código Florestal ostenta legitimidade institucional e democrática, sendo certo que a audiência pública realizada nas presentes ações apurou que as discussões para a aprovação da Lei questionada se estenderam por mais de dez anos no Congresso Nacional. Destarte, no âmbito do Parlamento, mais de 70 (setenta) audiências públicas foram promovidas com o intuito de qualificar o debate social em torno das principais modificações relativas ao marco regulatório da proteção da flora e da vegetação nativa no Brasil. Consectariamente, além da discricionariedade epistêmica e hermenêutica garantida ao Legislativo pela Constituição, também militam pela autocontenção do Judiciário no caso em tela a transparência e a extensão do processo legislativo desenvolvido, que conferem legitimidade adicional ao produto da atividade do Congresso Nacional.

22. Apreciação pormenorizada das impugnações aos dispositivos do novo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012):

(d) Art. 3º, parágrafo único (Extensão do tratamento dispensado à pequena propriedade ou posse rural familiar aos imóveis com até 4 módulos fiscais): O tamanho da propriedade em módulos fiscais é critério legítimo para a incidência das normas especiais sobre Áreas de Preservação Permanente e de Reserva Legal previstas nos artigos 52 e seguintes do novo Código Florestal, quanto mais quando em concurso com outras formalidades, como a inscrição no cadastro ambiental rural (CAR) e o controle e a fiscalização dos órgãos ambientais competentes. Ademais, o módulo fiscal não consiste em unidade de medida baseada apenas no tamanho da propriedade imobiliária, uma vez que reúne uma série de outros critérios socioeconômicos que, uma vez conjugados, atendem às noções de razoabilidade e de equidade atinentes às especificidades da agricultura familiar. **Por outro lado, a exigência de demarcação de terras indígenas e da titulação das áreas de povos e comunidades tradicionais, como pressuposto para a aplicação do aludido regime especial, viola o art. 231 da CF e o art. 68 da ADCT. A demarcação e a titulação de territórios têm caráter meramente declaratório – e não constitutivo –, pelo que o reconhecimento dos direitos respectivos, inclusive a aplicação de regimes ambientais diferenciados, não pode depender de formalidades que nem a própria Constituição determinou, sob pena de violação da isonomia e da razoabilidade;** CONCLUSÃO: Declaração de inconstitucionalidade das expressões “demarcadas” e “tituladas”, do art. 3º, parágrafo único, da Lei n. 12.651/2012;

A compreensão da legislação pátria, corroborada com a jurisprudência supracitada, assegura o entendimento de que há, em curso, violações aos direitos de autodeterminação dos povos indígenas afetados pelo empreendimento. Compreender *Terra Indígena* como unicamente a terra cujo procedimento de titulação está concluído implica na deslegitimação de centenas de populações tradicionais e indígenas no país cujos processos de titulação não foram concluídos ou sequer iniciados.

Em síntese, no caso em análise, observa-se uma violação do caráter originário e declaratório dos direitos territoriais de povos indígenas. Observa-se, também, que isso conduz a um diagnóstico insuficiente e equivocado nas suas conclusões, pois **o direito à**

**consulta livre, prévia e informada (CLPI) não é uma faculdade e não está condicionado à finalização administrativa dos processos de demarcação de terras indígenas.** Assim, a simples ausência da finalização do procedimento estatal de titulação de terras não impede o reconhecimento dos vínculos de tradicionalidade que, por si só, ensejam a aplicação do direito à CLPI.

### **8.2.2 Incorreta aplicação da Portaria Interministerial nº 60/2015 ao caso em análise**

Em razão da importância de se considerar rigorosamente os limites da influência geográfica de grandes empreendimentos, a legislação brasileira estabelece diretrizes referentes à interação dessas áreas de influência com as populações urbanas e rurais, os povos indígenas e as comunidades quilombolas, além de observar o patrimônio ambiental e cultural que porventura esteja presente na área impactada por determinado projeto. Dessa forma, há Portarias Ministeriais, Instruções Normativas e outros instrumentos legislativos para a regulação de operações dessa magnitude.

Um desses instrumentos é a Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015, onde são estabelecidos os critérios para procedimentos administrativos disciplinando a atuação de diversas instituições em questões relativas ao licenciamento ambiental. Este documento aponta a distância a ser estabelecida do empreendimento a “terras indígenas, quilombolas, bens culturais acautelados e em áreas ou regiões de risco ou endêmicas para malária”, nos termos do seu primeiro parágrafo. A portaria exhibe até mesmo uma tabela de referência, aqui reproduzida.

Tipologia	Distância (Km)	
	Amazônia Legal	Demais regiões
Empreendimentos lineares (exceto rodovias):		

Ferrovias, dutos, linhas de transmissão	10 km; 5 km; 8 km	5 km; 3 km; 5 km
Rodovias	40 km	10 km
<b>Empreendimentos pontuais (portos, mineração e termoelétricas):</b>	<b>10 km</b>	<b>8 km</b>
Aproveitamentos hidrelétricos (UHEs e PCHs)	40 km* ou reservatório acrescido de 20 km à jusante	15 km* ou reservatório acrescido de 20 km à jusante

Com amparo na Portaria supracitada e nos seus parâmetros, os empreendedores sustentam sua posição em relação à não existência de terras indígenas dentro da área de influência do Projeto Santa Quitéria. Em decorrência disso, o Estado brasileiro vem mantendo-se inerte quanto ao direito de consulta desses povos. No entanto, tal entendimento lastreia-se em pontos sensíveis:

i) No primeiro deles, confunde os propósitos da Portaria, aplicando-a para além de seus limites regulamentares. Isto ocorre porque a Portaria Interministerial nº 60/2015 visa, conforme sua redação, “disciplinar a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental”. Ou seja, trata-se da regulamentação sobre a atuação institucional de órgãos federais no âmbito do licenciamento ambiental federal. Situação diversa consiste na identificação sobre a existência de povos e comunidades tradicionais e a correlata aplicação do direito à consulta livre, prévia e informada. Este **direito (CLPI) é autônomo em relação ao empreendimento, está definido em Convenção ratificada pelo país e não se submete às regras fixadas para disciplinar, estritamente, a intervenção institucional em procedimentos federais.** Portanto, ainda que se considere que a Portaria seja aplicável ao caso em análise, isto, por si, não ensejaria razão suficiente para afastar a aplicação do direito à CLPI.

Também existem problemas técnicos presentes em diversos trechos da Portaria Interministerial nº 60, a saber: “o estabelecimento de prazos exíguos e peremptórios aos intervenientes; a limitação à possibilidade de exigir complementação/correção; contrariedade ao regime jurídico constitucional das terras indígenas, especificamente quanto

ao seu caráter meramente declaratório, uma vez que a Portaria condiciona a atuação da Funai ao fato de que os territórios indígenas potencialmente impactados estejam identificados, nos termos do Decreto nº. 1.775/1996, art. 2º, §7º.” Essas irregularidades foram apontadas pela 4ª e a 6ª Câmara de Recomendação e Revisão (CCR) do Ministério Público Federal.

A mesma nota questiona os critérios utilizados para a determinação das distâncias que constam na Portaria nº 60, pois não se sabe como eles foram estabelecidos tecnicamente, ou seja, as razões pelas quais o limite de tais distâncias seriam suficientes para mitigar os impactos sofridos pelos povos existentes nas regiões.

Os documentos que embasaram a elaboração da portaria foram requeridos pela Procuradoria da República de Rondônia à Funai e ao Ibama, mas ambos responderam que não dispunham deles, recomendando que a solicitação fosse dirigida aos órgãos superiores: Ministérios do Meio Ambiente; da Justiça e Segurança Pública; da Cultura e da Saúde.

Por sua vez, o Ministério do Meio Ambiente enviou o processo administrativo nº 02000.002088/2011-91. Todavia, não consta nele qualquer justificativa técnica para a adoção das distâncias.

Quanto aos demais Ministérios, responderam que não possuíam o documento. Diante disso, nota-se que o estabelecimento das distâncias na Portaria não se deu com base em critérios técnico-científicos, razão que implica, inclusive, em sua nulidade.

Na Nota Técnica produzida pela Clínica de Direitos Humanos da Universidade Federal do Pará (“Direitos das populações indígenas: da consulta prévia e do licenciamento ambiental”), reforça-se que os impactos decorrentes da implementação de empreendimentos em terras ocupadas por comunidades tradicionais ultrapassa o raio determinado pela Portaria nº 60.

Assim, o critério para determinar a abrangência desses impactos deve ser socioambiental e não administrativo, razão pela qual a quilometragem estabelecida não se trata de um número limitante à área que deverá ser estudada.

Ainda acerca do conteúdo da referida nota, considera-se que o raio de distância utilizado corresponde a um limite mínimo, a partir da área onde se pretende construir o empreendimento, mas os impactos devem ser analisados através dos estudos de impacto ambiental. Logo, havendo povos indígenas na região, deverá ser realizado o Estudo de Componente Indígena em todas as Terras Indígenas, no mínimo, dentro do raio estabelecido, mas isso não significa dizer que as comunidades que vivem fora desse raio não devam ser estudadas.

**ii) Em segundo plano, merece destaque que os critérios instituídos pela referida Portaria são insuficientes para o caso em análise**, conforme se passa a expor.

É nítido o tom vago utilizado pelo legislador na classificação de empreendimentos pontuais, dentre os quais se encontra a mineração. **Logo, seus parâmetros são estimativas infralegais que não se sobrepõem ao conteúdo da Convenção nº 169 da OIT**, conforme aponta o Desembargador Federal Daniel Paes Ribeiro, do Tribunal Regional da Primeira Região, no Agravo de Instrumento nº 0005755-44-2017.4.01.0000/PA:

Nesse ponto, não se olvida que a Convenção 169 da OIT já foi aprovada pelo Congresso Nacional e ratificada pelo Presidente da República por meio do Decreto n. 5.051/2004 e que o seu próprio artigo 6º estabeleça a necessidade de consulta aos povos interessados, mediante procedimentos apropriados e, particularmente, através de suas instituições representativas, cada vez que sejam previstas medidas legislativas ou administrativas suscetíveis de afetá-los diretamente.

**Acontece, entretanto, que mesmo as disposições constantes de referida convenção são suscetíveis de regulamentação, que no caso se deu por meio de uma portaria, ato de natureza infralegal que é, não poderia, por certo, ceifar ou restringir o alcance dos dispositivos da Convenção Internacional incorporada ao ordenamento pátrio com força de lei.** Não o fez. Apenas estabeleceu parâmetros objetivos de aplicação no caso concreto ao estabelecer uma presunção relativa, diga-se de passagem, de que haveria interferência em terra indígena quando a própria atividade ou empreendimento submetido ao licenciamento ambiental se localizasse em terra indígena ou apresentasse elementos que pudessem gerar dano socioambiental direto no interior da terra indígena, respeitados os limites do Anexo II (10 km de distância do empreendimento de mineração à terra indígena na Amazônia Legal).

**A questão é que esses parâmetros indicados na portaria interministerial não são absolutos**, poderiam os interessados demonstrarem no bojo do processo de licenciamento ambiental, a par das disposições constantes desse regulamento, nas diversas ocasiões que tiveram para se manifestar - seja a FUNAI por meio das sucessivas inquirições do IBAMA, sejam outros interessados quando da realização de audiências públicas - demonstrar que um Estudo Técnico mais aprofundado quanto à relação entre o empreendimento e o componente indígena deveria ser feito, submetendo, portanto, tal questão ao órgão licenciador propriamente dito, o IBAMA.

O entendimento da Funai acerca da presunção de interferência de empreendimento sobre população em Terra Indígena até o limite de 10 quilômetros também contraria a própria Portaria Interministerial n.º 60/2015, que traz, em seu art. 3º, §3º, que

“Em casos excepcionais, desde que devidamente justificados e em função das especificidades da atividade ou do empreendimento e das peculiaridades locais, os limites estabelecidos no Anexo I poderão ser alterados, de comum acordo entre o IBAMA, o órgão ou entidade envolvido e o empreendedor”.



A interpretação restritiva do Anexo I da Portaria, apesar dos estudos indicando que os impactos gerados pelo empreendimento ultrapassarão o limite de 10 km, violam os princípios ambientais da prevenção e da precaução, conforme entendido pela Defensoria Pública da União em sua Recomendação nº 4679103, que trata sobre o Projeto de Mineração Volta Grande (Belo Sun). A mesma Recomendação considerou, ainda, que o limite estabelecido de 10 km

“não afasta a demonstração de danos em hipóteses em que essa distância é maior, de acordo com o tipo de empreendimento, já que mesmo empreendimentos além dos 10 km de distância da terra indígena podem interferir nesta, diretamente, exigindo a consulta prévia aos povos impactados e os precisos estudos de impacto”.

A nível de jurisprudência, temos o Acórdão proferido na Apelação nº 0002505-70.2013.4.01.3903/PA, do estado do Pará, que, por meio de seu órgão licenciador (SEMAS/PA), acolheu Recomendação expedida pelo Ministério Público Federal e, considerando o estudo da sinergia dos impactos do Projeto Volta Grande com a Usina Hidrelétrica de Belo Monte sobre as comunidades indígenas e o princípio da precaução, concluiu pela necessidade de realização do estudo de componente indígena em localidades que distam mais de 10 quilômetros do empreendimento, como a Terra Indígena Arara da Volta Grande.

Além disso, o Tribunal Regional Federal da 1ª Região, ratificando tutelas provisórias proferidas em primeira instância, afastou a aplicação limitadora das distâncias previstas no Anexo I da Portaria Interministerial nº. 60/2015, reconhecendo o dever do Estado de consultar todos os povos indígenas, comunidades quilombolas e tradicionais potencialmente afetados por empreendimento portuário, independentemente da distância para as terras formalmente reconhecidas (Agravo de Instrumento nº. 1015235-24.2020.4.01.0000 e 0057850-85.2016.4.01.0000).

Conforme a já citada recomendação da DPU<sup>38</sup>, no que se refere à interpretação do artigo 6º da Convenção nº 169 da OIT, o critério - para fins de incidência do direito à consulta prévia - considera o fato de determinada medida administrativa afetar potencialmente um povo indígena ou tribal, de modo que a localização do empreendimento não é um critério determinante.

---

<sup>38</sup> A Recomendação nº 4679103, da DPU, assim dispõe: “todas as comunidades indígenas desaldeadas da Volta Grande do Xingu, **encontrando-se dentro do raio de presunção de 10 km ou além dele**, são afetadas pelo empreendimento e necessitam de estudos específicos e da devida Consulta Livre, Prévia e Informada”.

Diante disso, deve ser levada em consideração a Convenção nº 169 da OIT, que corresponde a uma norma supralegal ante as Instruções Normativas e Portarias, nos termos da jurisprudência do Supremo Tribunal Federal (Recurso Extraordinário nº. 466.343/SP).

Dessa forma, a interpretação do Anexo I da Portaria Interministerial nº 60/2015 não resiste ao controle de convencionalidade, ante sua incompatibilidade vertical com a Convenção.

Os parâmetros apresentados na Portaria Interministerial não devem ser considerados como peremptórios, mas como delimitações que podem ou não ter seus limites questionados, conquanto diante de demonstração por parte dos interessados da relevância de estudo técnico mais aprofundado. **Não há, portanto, presunção absoluta quanto à aplicabilidade de seus parâmetros.**

Depreendendo o fato de que o parâmetro de distância utilizado, qual seja, 08 quilômetros, seria uma medida padronizada, **cabe apontar as diferenças socioambientais entre empreendimentos minerários.** Uma operação que busque minerar carvão, por exemplo, tem implicações bastante diversas de outra que tenha fins para a exploração de jazidas de mármore e ambas carregam impactos díspares em relação a um empreendimento como o Projeto Santa Quitéria (que tem por objeto um material nuclear).

Como exemplo fático da insuficiência da medida padronizada de oito quilômetros para projetos de mineração delicadas como a nuclear, apresentou neste Parecer Técnico a experiência na operação de urânio em Caetité, Bahia, também gerenciada pela INB.

Apesar de efetivada antes da publicação da Portaria Interministerial nº 60/2015, podem ser apontadas diversas semelhanças entre o projeto e o pretendido em Santa Quitéria, além do minério objeto de extração. Em ambas, a Área de Influência Direta compreende um raio de cerca de 20 quilômetros e ambas possuem aproximadamente a mesma quantidade de material em suas jazidas (cerca de 90 mil toneladas em Caetité e 80 mil em Santa Quitéria). As duas também estão localizadas no semiárido brasileiro, notoriamente com dificuldade de acesso à água.

A definição de oito quilômetros de distância do empreendimento para populações indígenas e povos tradicionais, portanto, torna-se ineficaz diante da verificação de contaminações em empreendimentos anteriores similares onde os impactos ultrapassaram, em muito, este raio, sobretudo quando se considera o critério legalmente determinado da bacia hidrográfica para aferir territórios afetados.

Considerando que povos indígenas, quilombolas, povos de terreiro e demais comunidades que existem nas proximidades da área onde se pretende executar a mineração

de material radioativo continuarão a viver na região e a utilizar a terra e a água para sua subsistência, a constatação torna-se uma vez mais razão de cautela e minúcia.

Também em relação a isso, mas com foco na contaminação verificada diretamente na população, é o teor do *Estudo de contaminação ambiental por urânio no município de Caetité-Ba, utilizando dentes humanos como bioindicadores*<sup>[3]</sup>, que apresenta dados relativos à incorporação do radionuclídeo nos habitantes da região de Caetité, portanto próxima à empreitada de mineração de urânio que acontecia à época no local.

Utilizando de dentes de moradores que tiveram de removê-los por procedimentos ortodônticos e comparando-os com amostras de Represa de Guarapiranga, em São Paulo, o resultado obtido constata que os moradores do interior baiano apresentam uma concentração diversas vezes maior do que a média mundial. Conforme a autora explica, apresentando seu método e resultados:

A literatura científica relata dados referentes à acumulação de urânio no esqueleto de indivíduos de várias regiões do planeta. Esses dados são fortemente correlacionados com a ingesta diária de urânio via cadeia alimentar, conforme mostrado nas tabelas 9 e 10. **Normalizando-se esses dados por unidade de massa de esqueleto, ou seja, convertendo-os em concentração de urânio, obtém-se valores entre 0,2 e 0,6 ppb, para localidades tão diferentes quanto Tóquio e Nova Iorque.** Através de um modelo biocinético desenvolvido pelo grupo (discutido no apêndice 7) poderemos estimar as concentrações em esqueleto e outros órgãos de interesse, a partir das medidas em dentes.

[...]

Com base nessas verificações, chegamos a algumas constatações:

1 – A região de controle que utilizamos (o entorno da Represa de Guarapiranga) apresentou concentração média cerca de 4 vezes maior do que a média mundial. Isto já era esperado, pois as águas dessa represa são bastante poluídas, não somente com metais pesados, mas também com detritos de origem industrial clandestina.

**2 – Com relação a Caetité verificamos então que a concentração média de urânio medida em dentes de seus residentes (52,3 ppb) é 100 vezes maior do que a média mundial (0,5 ppb).**

3 – Admitindo-se que a correlação entre urânio incorporado e urânio ingerido seja aproximadamente linear, concluiríamos que em Caetité a sua população ingere 100 vezes mais urânio do que a média mundial. Pela tabela 10 verificamos que a ingestão média mundial de urânio é igual a 1 e 2 g U/dia, para alimentos e água, respectivamente. Então, em Caetité esses valores seriam superiores a 100 e 200 g U/dia.

Esta última constatação sobre Caetité enseja a elaboração de um estudo mais aprofundado, e com ênfase em riscos radiobiológicos. Este tema não é contemplado

nos objetivos do presente estudo. Contudo, podemos ressaltar um aspecto já explorado na literatura científica: **o urânio acumulado nos ossos** (cujas concentrações são próximas àquelas medidas em dentes) **distribui-se igualmente no osso cortical** (matriz mineralizada) **e na medula** (figura 22). Nesta última encontram-se as extremamente radiosensíveis células hematopoiéticas que ficariam, então, sujeitas à radiação alfa emitida pelo urânio. **Lembrando tratar-se de radiação com um dos mais altos LET (linear energy transfer), é plausível cogitar-se que os residentes de Caetité estariam sujeitos a apreciáveis riscos radiobiológicos.** Nesse sentido, ressaltamos que um estudo epidemiológico realizado em localidade próxima a Caetité constatou a ocorrência de neoplasias em número muito superior ao verificado em todo o estado da Bahia (CRUZ, 2004).

A constatação de danos ambientais nas áreas localizadas em proximidade ao empreendimento de mineração e a verificação de impactos profundos às condições de saúde dos/as habitantes de áreas a cerca de 40 quilômetros de distância do empreendimento (diretamente ligadas à exposição a materiais radioativos), portanto, levantam questões relacionadas à segurança do uso automático/absoluto da distância sugerida pela Portaria Interministerial nº 60/2015.

Há, portanto, premente necessidade de revisão do critério adotado para que se coadune com as expectativas de impactos diretos e indiretos do empreendimento em análise, renovando-se a oportunidade para intervenção da Funai e da Fundação Palmares no licenciamento ambiental e, sobretudo, exigindo-se a realização dos Estudos de Componente indígenas, quilombolas e de comunidades tradicionais nas áreas direta e indiretamente afetadas pelo empreendimento.

### **8.2.3 Insuficiência na caracterização da Área Diretamente Afetada e nas Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento**

Há que se destacar a insuficiência na definição das áreas afetadas pelo Estudo de Impacto Ambiental disponibilizado, o qual não pode ser tomado como definição última nem para fins de licenciamento ambiental, tampouco para fins de realização da consulta livre, prévia e informada, autônoma a este e marcada pelo critério de autodeterminação dos povos enquanto sujeitos sociais atingidos.

Conduzido pela métrica fixada pela consultoria ambiental no EIA, os órgãos federais balizaram seu posicionamento a partir do cálculo do raio de 8km de localização da ADA (Área Diretamente Afetada), o que mostra-se problemático em dois aspectos: i) desta forma, assume-se como incontroversa a definição empresarial da ADA e as respectivas áreas de

influência, o que é passível de crítica; ii) além disso, desconsideram-se povos e comunidades afetados diretamente, seja por intermédio de eventuais danos aos usos tradicionais que fazem dos recursos naturais, seja por afetação de suas práticas culturais ou, ainda, pelo impacto em suas áreas produtivas, de cultivo agrícola, pesca, aquicultura ou extrativismo de pequeno porte. Tais povos e comunidades, localizados dentro das áreas de influência do empreendimento, estão sob risco de sofrerem impactos diretos nas condições ecológicas e culturais que compõem seus modos de existência.

Em síntese, este observa-se houve uma **restrição do raio** estabelecido para a Área Diretamente Afetada (ADA) no Estudo de Impacto Ambiental e uma desconsideração da existência de povos e comunidades indígenas, quilombolas e tradicionais na rota de impactos das Área de Influência Direta e Indireta. Desta forma, o parâmetro utilizado para caracterizar a região e considerar a aplicação do direito à CLPI encontra-se em desarmonia com a melhor técnica ambiental.

Vale destacar que ADA, AID e AII são as subdivisões da área de influência geral do empreendimento e, como caracteriza o EIA,

Constituem os locais onde devem ocorrer as **interferências ambientais, socioeconômicas e culturais nas fases de planejamento, implantação e operação do empreendimento**. As características do empreendimento e as suas interações com o ambiente no qual está inserido determinam os limites de sua área de influência. (TETRA MAIS, Vol. I, 2021, p. 368)

Conforme a caracterização exibida no EIA apresentado em novembro de 2021, a Área Diretamente Afetada (ADA) compreende:

Para todos os meios, definiu-se como ADA a área de implantação do projeto composta pelos seguintes elementos: (i) área da mina; (ii) área de disposição de estéreis e fosfogesso; (iii) estocagem de minério; (iv) área industrial; (v) infraestrutura de apoio; e vi) acessos internos entre as estruturas que compõem o empreendimento. (TETRA MAIS, Vol. I, 2021, p.368)

No EIA do mesmo empreendimento disponibilizado em 2014, a descrição da ADA abrangia: “Área diretamente atingida (ADA): um raio de 10km em torno do projeto, incluindo o distrito de Lagoa do Mato e os assentamentos de Morrinhos, Queimadas e Riacho das Pedras” (ARCADIS LOGOS, 2014, v.1, p. 375).

Chama atenção que a Área Diretamente Afetada – a qual foi utilizada como parâmetro para mensurar a distância de povos indígenas, comunidades quilombolas e comunidades tradicionais do empreendimento - tenha sido reduzida em 10km de forma injustificada no

atual Estudo de Impacto Ambiental sem qualquer explicação técnica. Desta forma, apenas o local das instalações estão classificados como diretamente afetados pelo empreendimento.

Caso fosse considerado o perímetro anterior da ADA, estariam abrangidas as comunidades camponesas de Morrinhos, Queimadas e Riacho das Pedras. Além disso, mesmo que aplicada a Portaria Interministerial nº 60, tal alteração influi no critério objetivo a ser adotado, haja vista que as respostas da Funai e da Fundação Cultural Palmares avaliaram a distância a partir da Área Diretamente Afetada (ADA) ao concluírem que “não há Terras Indígenas (TI) ou comunidades remanescentes de Quilombolas tituladas a menos de 8 km da Área Diretamente Afetada”.

Quanto às Áreas de Influência Direta e Indireta (meio físico-biótico e meio socioeconômico) não houve alterações substanciais, mas ambas se encontram subdimensionadas por desconsiderarem:

- a) A rota aérea de dispersão de contaminantes radioativos, os quais podem chegar a uma distância de 1.000km de distância com ventos de 20km/hora, conforme já mencionado neste parecer;
- b) A rota terrestre de transporte do *yellowcake* para escoamento, cujo transporte diário estimado corresponde a mais de 140 caminhões por dia, atravessando significativa zona territorial do Estado do Ceará com riscos de acidentes com material radioativo, derramamentos, impactos socioeconômicos, sobre a infraestrutura de pavimentação, entre outros a serem considerados;
- c) As bacias hidrográficas e seus afluentes, considerando o risco de contaminação e de escassez hídrica.

No mesmo sentido, há uma caracterização da Área de Influência Direta (AID), na qual estão compreendidas, em maior ou menor escala, os territórios da Serra do Céu, Serra das Laranjeiras, Serra do Quati, Serrote Apapuá e a margem da Serra do Gavião, bem como os territórios dos municípios de Santa Quitéria e Itatira. Para a AID, os critérios apresentados pelo Consórcio Santa Quitéria são os de vetores de indução, principalmente as vias de acesso; impacto direto sobre o mercado de trabalho e população local; fluxo de caminhões decorrente do escoamento da produção e recebimento de insumos; e demanda por serviços essenciais e infraestrutura básica. Por fim, há ainda a Área de Influência Indireta (AII), que abrange as bacias do riacho Cunha-Moti, riacho do Porcos, riacho dos Pintos e trecho da Bacia do rio Groáiras, bem como os municípios de Madalena e Canindé.

Vale destacar que, exceto os ofícios enviados, não houve campanha ou estudos para identificar:

a) a existência de vínculos de tradicionalidade autoidentificados entre comunidades camponesas nas áreas de influência direta e indireta do empreendimento;

b) a existência de povos e comunidades indígenas (inclusive com processos de identificação e delimitação de terras tradicionalmente ocupadas em curso; com reconhecimento de idioma materno como língua oficial dos municípios onde estão localizados e com atendimentos realizados pela Fundação Nacional do Índio e pela Secretaria Especial de Saúde Indígena) nas áreas de influência direta e indireta;

c) a existência de comunidades quilombolas nas áreas de influência direta e indireta;

d) e a existência de outras comunidades tradicionais, como por exemplo comunidades ribeirinhas e povos de terreiros, afetadas pela rota de transporte e/ou pela dispersão aérea de contaminantes (partículas radioativas ou gás radônio).

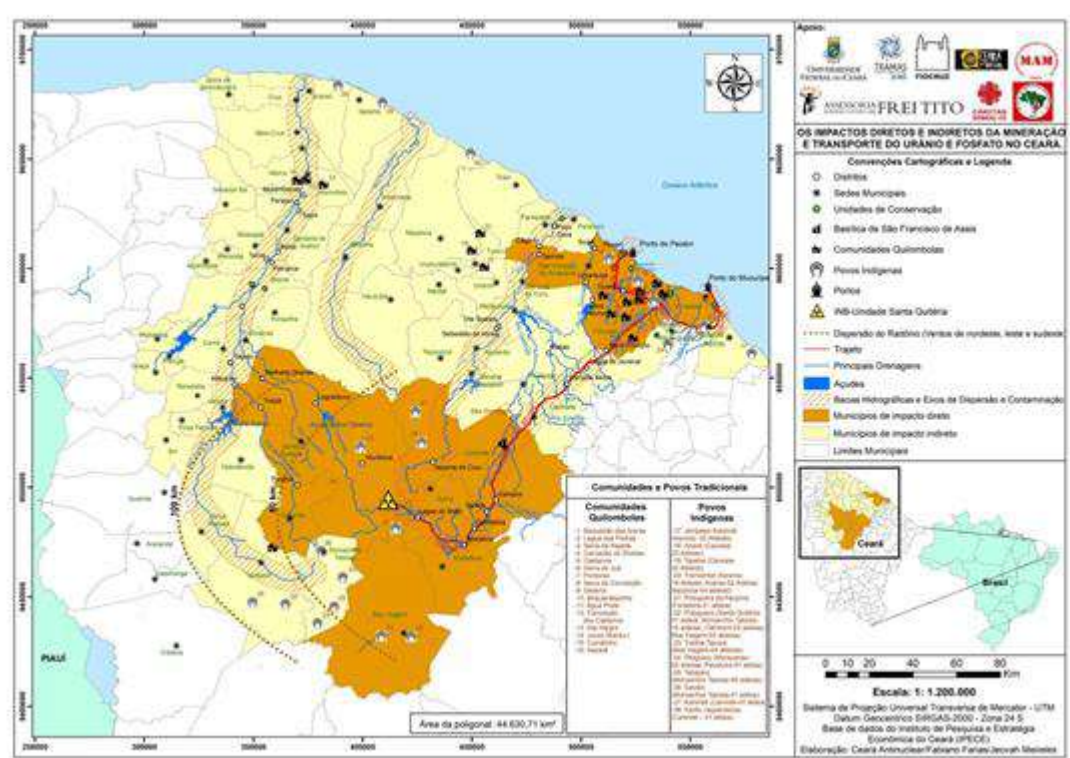
Dito isto, importa evidenciar que, no Sertão Central do Ceará, existem povos indígenas (como Potyguara, Tabajara (Serra das Matas), Tubiba-Tapuia (Serra das Matas), Gavião (Serra das Matas), Kanindé e Karão Jaguaribaras), além de comunidades quilombolas, povos de terreiro e comunidades camponesas, conforme já descrito. A partir de conhecimentos, inovações e práticas geradas e transmitidas pela tradição, esses povos e essas comunidades estabelecem modos de vida específicos e diferenciados - profundamente relacionados à convivência com o semiárido e à construção de formas próprias de criar, fazer e viver (imprescindíveis para a sua reprodução política, socioeconômica, cultural, espiritual e ancestral).

Além deles, é necessário lembrar que, entre os municípios de Caucaia e São Gonçalo do Amarante/Região Metropolitana de Fortaleza (por onde pretende ser exportado o concentrado de urânio e os derivados fosfatados do Projeto Santa Quitéria), também existem povos indígenas (como Tapeba e Anacé), comunidades quilombolas, povos de terreiro e outras comunidades tradicionais que podem ser impactadas com o empreendimento, especialmente por estarem inseridos na rota de transporte do material radioativo.

Ocorre que a insuficiência do diagnóstico social, aliada à definição das áreas de influência direta e indireta sem a consideração do critério da bacia hidrográfica (restrita à caracterização das AID e AII do meio físico e biótico) e, ainda, a desconsideração dos impactos da rota de transporte do material concentrado de urânio, bem como a falta de

informações sobre o raio de dispersão da pluma radioativa, ensejaram uma redução injustificável do território afetado e, por consequência, da existência de povos indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais.

Neste contexto, conforme exposto inicialmente, pesquisadores da Universidade Federal do Ceará, em parcerias com organizações sociais, produziram mapa onde identificaram a presença de povos e comunidades afetados na rota de transporte e na estipulação da cadeia aérea de dispersão de contaminantes radioativos (por partículas ou gás radônio), o qual se colaciona novamente para fins de adensamento do debate:



A cartografia foi elaborada de modo a caracterizar e qualificar a análise técnica das omissões e insuficiências do Termo de Referência que balizou o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto Santa Quitéria. Para delimitar a abrangência das possíveis falhas e acidentes envolvendo os minérios radioativos (urânio e fosfato), as bacias hidrográficas e os territórios com elevada população foram os parâmetros ambientais e sociais que estruturam a espacialidade definitiva da zona de disseminação dos componentes radioativos no meio ambiente.

Assim, conclui-se que a bacia hidrográfica do rio Acaraú será fortemente impactada, tanto nas fases de mineração, por meio do escoamento superficial e infiltração nos aquíferos desde as pilhas de rejeito e poeiras produzidas na lava e industrialização, como no transporte



do urânio e fosfato para o Município de Fortaleza/CE. O rio Groaíras, ao lado da mina e que atravessa parte do território semiárido do sertão cearense, com as vazantes úmidas e aquíferos livres, as cisternas e cacimbas para o armazenamento e manejo da água das chuvas para usos múltiplos e demais reservatórios de água, serão contaminados. Tal contaminação vai afetar os pequenos e médios açudes, como a barragem Edson Queiroz, que abastece a cidade de Santa Quitéria (município com população estimada de 46.763 habitantes segundo dados do IBGE do ano de 2020), antes de alcançar o rio Acaraú, e, por esse motivo, também, degradar a saúde comunitária e o modo de vida das populações camponesas, indígenas, quilombolas e tradicionais. Nesse universo, ainda, vai deteriorar a economia regional relacionada com a produção e o comércio de alimentos agroecológicos, o turismo religioso e comunitário, além de promover colapsos nos municípios por toda a extensão da bacia hidrográfica.

As bacias dos rios Aracatiaçu, Curu e Ceará, também, serão afetadas com a contaminação por possíveis acidentes no transporte e, dessa maneira, serão alcançados as comunidades litorâneas e o mar (catástrofe que, possivelmente, envolverá o litoral dos Estados do Piauí e Maranhão). Constitui, por conseguinte, um contexto de elevada ameaça de propagação de contaminantes em escala regional e impactos irreversíveis aos sistemas ambientais continental, marinho e costeiro. Nesse contexto, acometem os biomas Caatinga, Mata Atlântica e Costeiro-Marinho - além de várias Unidades de Conservação de proteção integral e uso sustentável. O mapa evidenciou a região de dispersão da pluma de contaminação do radônio por via aérea (ventos de nordeste, leste e sudeste), que, certamente, alcançará a região da Ibiapaba e avançará pela fronteira com o Piauí.

De acordo com o mapa supracitado, os impactos sobre as bacias hidrográficas e o raio de dispersão do radônio pelos ventos justifica a ampliação das Áreas de Influência Direta e Indireta do empreendimento. As bacias hidrográficas, os ecossistemas, as cidades e os territórios tradicionais quilombolas, de pescadores, marisqueiras e camponeses e terras indígenas, foram definidos levando em conta os riscos de contaminação das águas superficial e subterrânea, da biodiversidade, dos núcleos urbanos, distritos e assentamentos rurais. O território em risco de desastres graves possui uma população estimada (IBGE, 2020) de 4.552.340 pessoas (incluindo a população de Fortaleza, com 2.687 milhões de habitantes).

Portanto, **há fortes indícios da presença de impactos sobre comunidades tradicionais que exigem uma investigação aprofundada pelo Estado, sob risco de grave**

**violação de seus direitos territoriais e à autodeterminação, já reconhecidos por precedentes judiciais nacionais e internacionais.**

Merece destaque, ainda, que o tema tangencie objeto distinto do conteúdo do presente Parecer Técnico, a identificação de duas ocorrências arqueológicas dentro da Fazenda Itataia no lapso temporal entre o primeiro e o segundo EIA/RIMA, notoriamente no período em que houve uma redução da ADA. Desta forma, conforme o atual EIA, “foram identificados na Fazenda Itataia duas ocorrências arqueológicas. Ambas as ocorrências foram registradas fora da ADA do empreendimento” (TETRA MAIS, Vol. III, 2022, p.157), além de dois sítios arqueológicos contendo pinturas rupestres na Área de Influência Direta. De acordo com o parâmetro atual de definição da ADA, **tais ocorrências foram excluídas de seu perímetro, ainda que se localizem dentro da Fazenda Itataia, sede da jazida.**

### **8.3 Necessária aplicação do direito à consulta livre, prévia e informada (CLPI)**

Neste item, dedicamo-nos a discorrer sobre o conteúdo do direito à consulta livre, prévia e informada - doravante denominado direito à CLPI - e argumentar as razões pelas quais há, em curso, um processo de violação de sua aplicação para povos e comunidades afetados pelo projeto de mineração Santa Quitéria/CE, havendo fortes indícios de que sofram impactos em seus modos de vida tradicionais, o que exige investigação aprofundada pelo Estado a fim de proteger os direitos humanos e ambientais desses povos e comunidades, conforme reconhecido pelo direito internacional e pátrio.

A Convenção n° 169 da OIT<sup>39</sup> discorre, em seu artigo 6°, acerca do direito de consulta de povos indígenas e tribais, assim dispendo:

1. Ao aplicar as disposições da presente Convenção, os governos deverão:

a) **consultar os povos interessados, mediante procedimentos apropriados e, particularmente, através de suas instituições representativas, cada vez que sejam previstas medidas legislativas ou administrativas suscetíveis de afetá-los diretamente;**

b) estabelecer os meios através dos quais os povos interessados possam participar livremente, pelo menos na mesma medida que outros setores da população e em todos os níveis, na adoção de decisões em instituições efetivas ou organismos administrativos e de outra natureza responsáveis pelas políticas e programas que lhes sejam concernentes;

---

<sup>39</sup> A Convenção teve seu texto aprovado por meio do Decreto Legislativo n° 143, de 20 de junho de 2002, e foi promulgada por meio do Decreto Presidencial n° 10.088, de 05 de novembro de 2019, que consolidou todos os atos normativos editados pelo Poder Executivo. Está vigente em todo o território nacional desde 20 de junho de 2003.

c) estabelecer os meios para o pleno desenvolvimento das instituições e iniciativas dos povos e, nos casos apropriados, fornecer os recursos necessários para esse fim.

2. As consultas realizadas na aplicação desta Convenção deverão ser efetuadas com boa fé e de maneira apropriada às circunstâncias, com o objetivo de se chegar a um acordo e conseguir o consentimento acerca das medidas propostas.

(Destacamos).

A Convenção assegura, em seu artigo 6º, o direito de participação e consulta livre, prévia e informada como direitos a serem garantidos aos povos indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais. No artigo 7.1, o texto convencional assegura o direito de autodeterminação desses povos no que tange à definição de suas prioridades e de controlar seu desenvolvimento social e econômico de forma orientada por suas instituições, modos de vida, bem estar e valores culturais. Ainda, vale destacar o direito sobre os recursos naturais de seus territórios, o que envolve a dimensão de seu uso, acesso e gestão (artigo 15.1). No Brasil, a Convenção foi ratificada por meio do Decreto Legislativo nº 143 de 20 de junho de 2002, sendo promulgada pelo Decreto Presidencial nº 5.051, de 19 de abril de 2004, e consolidada pelo Decreto nº 10.088, de 05 de novembro de 2019.

Depreendidos ambos os documentos, é perceptível a atenção dedicada à questão da legitimidade dos povos originários, aqui destacando-se os povos indígenas, no processo participativo, consultivo e decisório de questões que os impactam diretamente e, conforme o demonstrado anteriormente, é esse o caso do Projeto Santa Quitéria.

Os direitos dos povos indígenas, no plano internacional, têm como matrizes principais a Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT) sobre os Povos Indígenas e Tribais, de 1989; a posterior Declaração das Nações Unidas sobre os Direitos dos Povos Indígenas, de 2007, e a Declaração Americana sobre os Direitos dos Povos Indígenas, da Organização dos Estados Americanos (OEA), de 2016, as quais reconhecem o caráter multiétnico e plural dos Estados nacionais.

A identificação dos povos indígenas deve ser feita por dois critérios objetivos e um critério subjetivo. O critério subjetivo diz respeito à autodeterminação dos povos a partir da consciência de sua identidade étnica. Já os ditos critérios objetivos correspondem ao elemento histórico (relativo à descendência comum) e ao elemento de atualidade, que consiste na permanência de suas instituições sociais, políticas, culturais e modos de vida, ambos não compreendidos de forma estanque (YRIGROYEN FARJAGO, 2009, p.373) e também balizados a partir da autoidentificação dos povos.

O direito de consulta funda-se a partir do pilar de que a autoidentificação dos povos e sua condição de atingidos por medidas administrativas, legislativas ou por empreendimentos (como é o caso em análise) para que lhes seja garantida a realização, por metodologias participativas, de uma **consulta livre**, ou seja, sem coações ou intervenções externas, baseada em seus procedimentos a serem fixados em conformidade com os modos de vida; **informada**, livre de assédio, apoiada por conhecimentos confiáveis pelo grupo afetado; e **prévia**, ou seja, anterior às decisões estatais, instalação de estruturas de apoio e realização de intervenções que alterem seus modos de existência.

Outro marco normativo que reforça a vigência e a aplicabilidade do direito à consulta consiste na Convenção sobre Diversidade Biológica, quando, em seus artigos 8º, 15º e 19º, incorpora, no âmbito da proteção jurídica dos conhecimentos tradicionais, a necessidade de aprovação de medidas pelos detentores destes conhecimentos, reconhecendo, ainda, a necessidade de “consentimento prévio” e “concordância prévia” dos povos indígenas e comunidades tradicionais.

Neste sentido, a criação do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético - CGEN em âmbito nacional realiza importante papel na definição das autorizações para acesso aos conhecimentos - e, conseqüentemente, aos territórios - tradicionais. Consulta e autorização não se confundem, mas incorporam-se em um conjunto de procedimentos de proteção da biodiversidade e da autodeterminação dos povos sobre seus territórios (SILVEIRA, CAMARGO & MORAIS, 2017, p.152).

Não há, portanto, caráter programático ou analogia possível com as normas constitucionais de eficácia limitada. A garantia do direito à consulta deve ser observada com máxima efetividade em seus termos originariamente definidos na Convenção 169, de forma que seja ao máximo livre, prévia e informada.

Importante salientar que a Convenção enfatiza que quaisquer medidas, administrativas ou legislativas, que afetem os territórios de povos indígenas ou comunidades tradicionais, devem estar submetidas à garantia de consulta. Não se trata, portanto, de garantia restrita a obras e projetos de infraestrutura, mas igualmente a toda e qualquer intervenção que atinja as instituições sociais que perpassam o uso e a reprodução simbólica e material dos povos em seus territórios e que assim se reconheçam enquanto afetados, estando eles nas zonas de influência direta ou indireta dos empreendimentos.

Por fim, recorrente a discussão sobre o caráter de veto ou escuta do direito à consulta. Conforme exposto, este direito não pode ser confundido com os ritos participativos instituídos em políticas públicas que consistem em instrumentos de mera informação. A

Convenção 169 da OIT adensa esta compreensão ao reconhecer a autodeterminação dos povos e o direito de decisão sobre seus projetos de futuro. Assim, não se trata de mera escuta, embora a possibilidade de veto dos povos indígenas, quilombolas e comunidades tradicionais seja posta em questão nos tribunais nacionais. No tema, a Corte Constitucional da Colômbia vem buscando soluções para este impasse, levando em consideração o critério do grau de afetação das comunidades caso a caso (SILVEIRA, CAMARGO & MORAIS, 2017, p.160).

Neste sentido, a Defensoria Pública da União, em sua Recomendação nº 4679103, trouxe que

“à luz do ordenamento jurídico vigente, a consulta deve ser anterior à tomada de decisão ou medida (legislativa ou administrativa), isto é, não se destina a legitimar decisões ou providências já tomadas pelo Estado ou terceiros, mas sim a fazer com que as comunidades afetadas participem efetivamente do processo decisório e do monitoramento das políticas públicas e/ou empreendimentos pretendidos e seus impactos sobre as referidas populações”.

A exemplo disso, acerca do caso de Volta Grande, tal recomendação considerou que envolvia impactos sinérgicos e cumulativos e que, em respeito ao princípio geral da precaução no direito ambiental, o Estado não pode se eximir de aferir a qualidade e a magnitude dos impactos do Projeto Volta Grande a todos os povos indígenas possivelmente afetados, de modo que o processo de formulação dos critérios para averiguar os impactos deve contar com sua obrigatória consulta livre, prévia e informada por força do disposto na Convenção 169, da OIT.

A própria OIT vem, ainda, delineando os contornos deste direito, afirmando que (Consulta livre, prévia e informada na Convenção nº 169 da OIT. ISA – Instituto Socioambiental, 2008):

- a) a consulta não se reduz à simples informação, mas deve ser pertinente, nítida, oportuna e imparcial;
- b) a consulta não é um simples evento, um rito ou um aspecto pontual na deliberação sobre a intervenção, ela consiste em um processo de decisão amplo, dialógico, horizontal, no qual sejam disponibilizados recursos e tempo necessários para formulações de decisões;
- c) a consulta deve ser conduzida pelo Estado, único interlocutor legítimo, não podendo delegá-la para particulares;
- d) se a um só tempo a consulta não consiste em veto, isto não retira seu caráter vinculante das intervenções estatais.

Tem-se, portanto, que o reconhecimento do direito de CLPI tem por base que a categoria “povos tribais” se refere a múltiplas identidades socioculturais as quais se

reconhecem a partir da autoidentificação. No mesmo sentido, no âmbito nacional, o Decreto nº 6.040/2007 reconhece a diversidade de realidades socioculturais e a auto identificação enquanto critério basilar para o reconhecimento de modos de vida tradicionais. Abrange-se, portanto, comunidades ribeirinhas, quilombolas, comunidades de terreiro, ciganos, populações extrativistas e muitas outras que possuam características específicas de organização sociocultural e se reconheçam como tais.

No que tange ao reconhecimento do direito de consulta na jurisprudência internacional, merece destaque:

1. A Corte Interamericana de Direitos Humanos fixou que o direito à consulta livre, prévia e informada configurava um princípio geral de Direito Internacional ([http://www.corteidh.or.cr/docs/casos/articulos/seriec\\_245\\_esp.pdf](http://www.corteidh.or.cr/docs/casos/articulos/seriec_245_esp.pdf));
2. No Caso Saramaka vs. Suriname, a referida Corte Interamericana aplicou o direito à consulta livre, prévia e informada para povos indígenas e tribais incluindo sua abrangência para garantir a consulta durante a elaboração de estudos ambientais, o que não vem sendo cumprido no caso do projeto Santa Quitéria;
3. A aplicação do direito à CLPI pela Corte envolve a realização de metodologias participativas baseadas em procedimentos que respeitem as identidades culturais, a boa-fé, a especificidade dos povos, a acessibilidade da consulta e sua adequada fundamentação<sup>40</sup>;
4. Deferimento da Medida Cautelar 388/10 de 2011 pela CIDH, em favor de Comunidades tradicionais da bacia do rio Xingu/Pará, tendo como decisão a solicitação de que o governo brasileiro suspendesse imediatamente o licenciamento da Hidrelétrica de Belo Monte, a fim de preservar o direito à CLPI.

No Judiciário pátrio, pode-se mencionar alguns casos<sup>41</sup>:

- No caso que envolvia a construção de Porto no Lago do Maicá, em Santarém, Estado do Pará, a Justiça Federal ordenou a suspensão do licenciamento ambiental do porto da Empresa Brasileira de Portos de Santarém até que sejam consultadas as comunidades quilombolas e comunidades tradicionais ribeirinhas afetadas pelo projeto. Ação Civil Pública nº. 377-75.2016.4.01.3902.

- Recentemente, a 9ª Vara Federal de Porto Alegre, tendo em vista a ausência de consulta prévia, concedeu tutela de urgência para a suspensão o licenciamento do Projeto Mina Guaíba e, por fim, julgou procedente o pedido pela Associação Indígena Poty Guarani e da Associação Arayara de Educação e Cultura para declarar a nulidade do processo de licenciamento com base na mesma fundamentação. Ação Civil Pública nº 5069057-47.2019.4.04.7100 710014743511 .V34.

- Na construção da Usina Hidrelétrica São Luiz do Tapajós, no Estado do Pará, a Justiça Federal determinou que o Estado brasileiro realizasse a consulta dos povos

---

<sup>40</sup> Informações obtidas em <https://rca.org.br/wp-content/uploads/2016/08/2016-Livro-RCA-DPLf-Direito-a-Consulta-digital.pdf>. Acesso realizado em 01 de junho de 2022.

<sup>41</sup> Levantamento realizado com base no documento supracitado <https://rca.org.br/wp-content/uploads/2016/08/2016-Livro-RCA-DPLf-Direito-a-Consulta-digital.pdf> com atualizações dos autores deste texto.

indígenas Munduruku e Sataré-Mawé. Ação Civil Pública nº. 3883-98.2012.4.01.3902.

- O acórdão do Tribunal Regional Federal da 1ª Região determinou a suspensão do licenciamento e estabeleceu as características da consulta prévia, que não se confundem com as da audiência pública ambiental, nos autos da Apelação 0003947 - 44. 2012. 4. 01. 3600;

- Também o Tribunal Regional Federal da 1ª Região suspendeu o licenciamento da mineradora canadense Belo Sun e ordenou a realização da consulta prévia, livre e informada, nos moldes do que é previsto na Convenção 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT). A consulta, de acordo com o Tribunal, deveria seguir o protocolo elaborado pelos próprios indígenas. Ação Civil Pública Processo N° 0001813- 37.2014.4.01.3903;

- No conflito que envolvia o projeto do Polo Naval do Amazonas, envolvendo atividades de mineração, a Justiça Federal fixou o dever estatal de realizar a consulta prévia de comunidades tradicionais de pescadores e ribeirinhos afetadas. Ação Civil Pública nº. 6962-86.2014.4.01.3200.

- A realização de estudos de componentes indígenas foi também determinada nos autos da Ação 0005891- 81.2012.4.01.3600, 2013, julgada pelo Tribunal Regional Federal da 1ª região ao avaliar o licenciamento ambiental da construção da Usina Hidrelétrica Teles Pires.

- No conflito envolvendo o Parque Nacional de Superagui, a Justiça Federal do Paraná determinou a consulta de pescadores artesanais para a elaboração do Plano de Manejo da conservação federal no estado do Paraná. Ação Civil Pública nº. 742-88.2015.4.04.7008.

Também no âmbito extrajudicial **há recomendações ministeriais afirmando o conteúdo jurídico do direito de consulta**, a exemplo daquela emitida no IC/MPF no 1.23.002.000480/2012-81, envolvendo os direitos territoriais de comunidades quilombolas da região de Altos Trombetas em conflito com a mineradora Rio do Norte, onde se recomendou<sup>42</sup> que:

Que inicie imediatamente, no início de 2013, o procedimento de consulta prévia às comunidades. Atribui-lhe, então, as seguintes medidas: i) elaborar plano de consulta com informações básicas sobre o objeto da consulta, os principais interlocutores e o tempo necessário para as comunidades assimilarem o objeto; ii) coletar e repassar informações sobre o empreendimento em linguagem clara e objetiva para as comunidades; iii) submeter o plano de consulta aos principais intervenientes. (BESSER & CARVALHO, 2018, p.133)

Há, igualmente, ação proposta pelo Ministério Público Federal para que seja realizado o direito de consulta livre, prévia e informada no caso envolvendo conflito entre a empresa Mineradora Herculano e comunidades quilombolas em Serro/MG[1]. A atuação do MPF na região de Sete Lagoas consistiu, ainda, em recomendações para que a instalação minerária respeite os direitos coletivos das comunidades quilombolas da Serra do Espinhaço[2] e que

---

<sup>42</sup> Documento disponível em <<https://cpisp.org.br/wp-content/uploads/2017/08/DespachoProcuradoria2014.pdf>>. Acesso realizado em 29.05.2022.

o Conselho Municipal de Meio Ambiente (CODEMA) não autorizasse o empreendimento[3].

Depreende-se do abordado anteriormente a relevância central do direito à consulta prévia, livre e informada para a certificação de legitimidade de qualquer empreendimento que abarque, em sua zona de influência, áreas já ocupadas por povos originários e populações tradicionais.

Contudo, é forçoso afirmar que, no cenário corrente, esse mesmo direito encontra-se violado no licenciamento do Projeto Santa Quitéria. Todas as três esferas essenciais para a efetivação da prerrogativa de consulta não apresentam espelho na realidade observada em Itaitaia, haja vista o seguimento do licenciamento ambiental sem que a consulta seja iniciada.

A indisponibilidade de diversas informações essenciais para a compreensão do empreendimento em sua completude, por exemplo, impossibilita a fruição plena do caráter informado da consulta. Cite-se, para isso, o licenciamento hídrico, atualmente correndo na SEMACE, em relação às adutoras necessárias para o fornecimento de água, que se prevê ser consumida em grande quantidade pelo projeto. Menciona-se a necessidade de um sistema adutor, no volume III do Estudo de Impactos Ambientais, porém o licenciamento para o mesmo tramita em âmbito estadual, no procedimento nº 01722042/2022/SEMACE. Conforme o mencionado no próprio EIA, em seu volume I, o papel de instalação do sistema adutor para o PSQ encontra-se sob competência do Governo Estadual do Ceará, apesar de o licenciamento atualmente ocorrer na esfera federal.

Não obstante, há também o licenciamento nuclear. A compreensão de impactos ambientais não compreende somente o aspecto físico, relacionado às instalações, desvios hídricos e alterações na paisagem: em razão do caráter radioativo do material estudado, a compreensão de impactos e de medidas planejadas para a sua redução são centrais para a análise de viabilidade do projeto.

O desmembramento do processo, em esferas ambiental, hídrica e nuclear, impossibilita a análise dos impactos e territórios afetados, com informações ausentes em um procedimento, que são complementadas por outro, mas cujo elo conectivo se perde.

Em outra esfera, o próprio caráter prévio da consulta encontra-se, hoje, maculado. Observando as normas e orientações que regem os direitos de consulta dos povos indígenas, tribais e tradicionais, citando-se aqui o artigo 7º da Convenção nº 169 da OIT, onde registra-se:

**I. Os povos interessados deverão ter o direito de escolher suas, próprias prioridades no que diz respeito ao processo de desenvolvimento, na medida em que ele afete as suas vidas, crenças, instituições e bem-estar espiritual, bem**



**como as terras que ocupam ou utilizam de alguma forma, e de controlar, na medida do possível, o seu próprio desenvolvimento econômico, social e cultural.** Além disso, esses povos deverão participar da formulação, aplicação e avaliação dos planos e programas de desenvolvimento nacional e regional suscetíveis de afetá-los diretamente.

Ora, sendo o PSQ considerado um projeto de desenvolvimento da economia nacional - no primeiro volume do EIA há uma subseção intitulada *Inserção do PSQ no desenvolvimento nacional, regional e local*, além de diversas outras menções nesse sentido ao longo do documento – é fundamental que os povos atingidos tenham a oportunidade de exercício desse direito. No entanto, presentemente, o empreendimento encontra-se em estágio já avançado, com Estudo de Impactos Ambientais e Relatório de Impactos ao Meio Ambiente confeccionados sem quaisquer interrogação às populações afetadas. Antes disso, a existência do próprio Termo de Referência, cujos objetivos são, segundo o próprio documento, “determinar a abrangência, os procedimentos e os critérios técnicos para elaboração do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e o respectivo Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)”, igualmente não foi submetido à metodologia participativa definida pelo Direito à CLPI.

Importa, ainda, destacar que a aplicação do direito de consulta envolve qualquer projeto, atividade administrativa ou medidas legislativas que afetem territórios de comunidades tradicionais, povos indígenas e quilombolas, sendo exigível desde o momento de planejamento, anúncio do empreendimento ou de elaboração de políticas públicas que objetivem expandir a mineração e impactar diretamente os territórios ocupados.

Embora caiba aos Estados garantir a realização da consulta livre de coerções, dotada de informações adequadas, confiáveis e traduzidas, e prévia ao processo decisório, a metodologia da consulta deve obedecer à dinâmica sociocultural do povo ou comunidade que será consultado. Neste sentido, tais comunidades têm direito a incidir na forma com a qual desejam ser consultadas, o que vem sendo recorrentemente violado, razão pela qual há uma emergência de criação de protocolos comunitários que estabelecem as diretrizes pelas quais o direito de consulta será realizado.

Isto ocorre para minimizar os limites da atuação que costuma confundir as consultas com a realização de audiências públicas, conduzir o procedimento em desrespeito aos costumes de um povo, apresentar dados incongruentes ou excessivamente técnicos, monopolizar os espaços de fala ou utilizar dos momentos de consulta para encampar verdadeiras campanhas de legitimação dos projetos. Assim, os protocolos comunitários objetivam ampliar a horizontalidade do processo político e coibir violências aos modos de

vida tradicionais, reconhecendo a autonomia decisória que atravessa as próprias etapas do direito a ser consultado.

Merece destaque, no caso do conflito envolvendo a empresa de mineração ALCOA World Alumina Brasil Ltda e comunidades tradicionais do Projeto de Assentamento Agroextrativista Lago Grande, autos da Ação Civil Pública nº 1000362-21.2018.4.01.3902, ajuizada pelo Ministério Público Federal para proteger o direito de consulta das comunidades afetadas, que se fixou, inclusive, a obrigatoriedade de retirada da empresa para que “as rés a não ingressem na área do Projeto de Assentamento Agroextrativista do Lago Grande sem que antes tenha sido realizada a consulta prévia, livre e informada às comunidades, nos moldes da Convenção 169 da OIT” (Ação Civil Pública nº 1000362-21.2018.4.01.3902). **Ou seja, nem mesmo as chamadas ações de comunicação empresariais devem ser realizadas antes do procedimento de consulta, sob pena de viciá-lo e desrespeitar o direito à informação livre e acessível das comunidades afetadas.**

Como consequência às sistemáticas violações de direitos, alguns povos vêm elaborando protocolos próprios e autônomos para definir os marcos metodológicos de realização da consulta. Estas iniciativas conduzem a uma maior efetividade da Convenção 169, uma vez que internaliza, na própria definição do rito participativo, uma horizontalidade epistêmica que valoriza a autonomia decisória dos povos indígenas e comunidades tradicionais.

Para fins ilustrativos, em 2014, os Wajãpi e os Munduruku elaboraram protocolos próprios para regulamentar os processos de consultas que lhes digam respeito. Nele, afirmam que:

- a) Os governos não podem consultá-los quando já houver tomado uma decisão;
- b) Todas as reuniões devem ser no território e não devem ser realizadas em datas que atrapalhem as atividades das comunidades;
- c) As reuniões devem ser na língua Mundukuru e eles devem escolher seus tradutores;
- d) Os saberes dos Mundukuru devem ser levados em consideração no mesmo nível dos saberes dos não índios; eles coordenarão as reuniões, não os governos;
- e) Deve ser garantida participação de parceiros da comunidade, órgãos, entidades da sociedade civil e técnicos de sua confiança;
- f) A consulta livre envolve a exclusão de forças armadas das reuniões;
- g) As reuniões devem ser filmadas e os governos devem entregar cópias das gravações para a comunidade, mas não poderão tirar suas imagens sem que sejam autorizados;
- h) Os mundukuru reafirmam que tomam suas decisões de forma coletiva; assim, os governos não podem consultar apenas uma parte do povo Mundukuru ou apenas alguma associação; as decisões serão tomadas em assembleias convocadas pelos caciques<sup>43</sup>.

---

<sup>43</sup> Disponível em <<http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr6/documentos-e-publicacoes/protocolos-de-consulta-dos-povos-indigenas/docs/ProtocolodeConsultaMunduruku.pdf>>, acesso realizado em 10.09.2021.

Vale menção a existência de Protocolos de Consulta conjuntos entre povos indígenas, comunidades quilombolas e tradicionais:

1. Protocolo de Consulta dos Movimentos Sociais de Povos e Comunidades Tradicionais para as Cessões de Águas da União para Aquicultura<sup>44</sup>.
2. Protocolo de Consulta a Comunidade tradicional de Rolim de Moura do Guaropé Quilombolas, Indígenas Wajuru, Sakirabiar e Guarassuê<sup>45</sup>.
3. Protocolo Comunitário das Comunidades Quilombolas e Apanhadores de Flores S.V Vargem do Inhaí, Mata dos Crioulos, Raiz e Braúnas<sup>46</sup>.

Citam-se os referidos documentos a título ilustrativo, haja vista que levantamento do Observatório de Protocolos Autônomos registrou 55 protocolos de consulta e consentimento livre, prévio e informado de povos indígenas, quilombolas e outros povos tradicionais no país entre 2014 e 2021<sup>47</sup>. Pesquisadores da área vem, ainda, atestando que:

A consulta prévia estipulada na C169 é um dever do Estado que não pode ser transferido a outras partes. Ademais, em sua realização devem ser observadas condições apropriadas à livre e efetiva participação dos interessados, especialmente por meio de suas instituições representativas (BESSER & CARVALHO, 2018, p.127).

Disto tudo, merece destaque a relevante diferença entre o direito de consulta livre, prévia e informada e o direito de participação social previsto no licenciamento ambiental brasileiro, notoriamente pela Resolução 09/87 do Conama. Isto porque a consulta vai além dos ritos institucionais previamente regulamentados e conduzidos pelo Estado, é autônomo ao licenciamento ambiental (apesar de com ele ter interfaces), deve ser devidamente considerada como uma dimensão da pluralidade histórica de povos e atender aos dispositivos específicos da Convenção 169.

---

<sup>44</sup> Disponível em [http://observatorio.direitosocioambiental.org/wp-content/uploads/2021/07/Versao-final\\_-Protocolo-de-Consulta\\_-Movimentos-de-Pcts\\_-maio\\_-2021.pdf](http://observatorio.direitosocioambiental.org/wp-content/uploads/2021/07/Versao-final_-Protocolo-de-Consulta_-Movimentos-de-Pcts_-maio_-2021.pdf), acesso realizado em 30.05.2022.

<sup>45</sup> Disponível em <http://observatorio.direitosocioambiental.org/wp-content/uploads/2020/10/Protocolo-de-Consulta-a-Comunidade-tradicional-de-Rolim-de-Moura-do-Guarope-Quilombolas-Indigenas-Wajuru-Sakirabiar-e-Guarassue.pdf>. Acesso realizado em 30.05.2022.

<sup>46</sup> Disponível em [http://observatorio.direitosocioambiental.org/wp-content/uploads/2020/10/Protocolo-Comunitario-de-Consulta-Previa\\_-Comunidades-Quilombolas-e-Apanhadoras-de-Flores-Sempre-Vivas-Vargem-do-Inhai-Mata-dos-Crioulos-Raiz-e-Braunas.pdf](http://observatorio.direitosocioambiental.org/wp-content/uploads/2020/10/Protocolo-Comunitario-de-Consulta-Previa_-Comunidades-Quilombolas-e-Apanhadoras-de-Flores-Sempre-Vivas-Vargem-do-Inhai-Mata-dos-Crioulos-Raiz-e-Braunas.pdf). Acesso realizado em 30.05.2022.

<sup>47</sup> Disponível em: <<http://observatorio.direitosocioambiental.org/trincheiras-yande-peara-mura-protocolo-de-consulta-e-consentimento-do-povo-indigenamura-de-autazes-e-careiro-da-varzea-amazonas-2019/> 82 Brasil. Justiça Federal. Tribunal Regional Federal da 1ª Região. Apelação Cível n. 0002505-70.2013.4.01.3903/PA. Relator Desembargador Federal Jirair Aram Meguerian. Decisão de 06 dez. 2017>. Acesso realizado em 10.05.2022.

Já o direito à participação elencado na Resolução 09/87 do Conama, é conduzido pelo órgão ambiental estatal enquanto uma etapa do licenciamento de um projeto, cabendo ao órgão decidir, de forma fundamentada e considerando a posição social apresentada, sobre a viabilidade do empreendimento. Neste sentido, o direito à consulta funda-se no reconhecimento da pluralidade cultural e dos costumes comunitários como fonte jurídica autônoma e que não se restringe à definição de medidas de mitigação ou de compensação de danos.

**Por tal razão, urge que seja suspenso o licenciamento ambiental em curso para se garantir, com metodologias adequadas, a realização do direito à CLPI de povos indígenas e comunidades tradicionais assim autoidentificadas que se reconheçam enquanto atingidas pelo empreendimento.**

## **9. DA ANÁLISE REFERENTE À FAUNA**

### **9.1 Herpetofauna**

Considerando as listas apresentadas nas **Tabela 8.2-3** e **Tabela 8.2-5**, a Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID) apresentam representantes característicos do bioma Caatinga e suas fitofisionomias associadas. Entretanto, deve-se priorizar considerar a **Tabela 8.2-5** para a análise dos dados e decisões a serem tomadas acerca da conservação das espécies da região, visto que a tabela anterior apresenta uma riqueza de espécies bastante inferior ao esperado.

O levantamento de dados primários foi realizado durante 10 dias de amostragem no período chuvoso e 10 dias no período seco. Contudo, não foi suficiente para acessar a diversidade alfa presente na região, visto que a curva de acumulação de espécies não atingiu a assíntota para serpentes e também anfíbios. Isso indica uma subamostragem dos dados primários coletados e que mais espécies podem ainda ocorrer na região. A subamostragem foi inclusive reconhecida no próprio EIA quando postula a hipótese de que:

Uma explicação para a baixa riqueza de anfíbios no presente levantamento pode estar relacionada à precipitação abaixo do esperado na época da realização da campanha da estação chuvosa [...]

Como a estação chuvosa na época do levantamento de dados primários apresentou baixa pluviometria, o que afeta bastante o comportamento de anfíbios anuros, a fim de obter dados diretos mais precisos e confiáveis, além de amostrar corretamente, inclusive suprimindo lacunas históricas de amostragens para essa região do Ceará, seria interessante realizar nova

pesquisa de campo para complementar as informações obtidas acerca da herpetofauna da região.

Ademais, a espécie *Pithecopus nordestinus* é um anfíbio anuro que consta como DD (dados deficientes) no que se refere ao seu estado de conservação, na lista apresentada no EIA. No entanto, em 2016 descobriu-se que a espécie apresentava diversidade críptica, sendo então descrita uma nova espécie (*P. gonzagai*) a partir da distribuição já conhecida de *P. nordestinus*. A nova espécie está restrita ao nordeste do Brasil, na região acima do Rio São Francisco, enquanto que *P. nordestinus* mantém os registros de ocorrência abaixo do Rio. Dessa forma, a espécie registrada para a ADA é na verdade *P. gonzagai*, sendo uma espécie ainda com dados deficientes sobre seu estado de conservação e com uma distribuição geográfica menor do que se reconhecia anteriormente. Portanto, merecendo atenção sobre a sua conservação.

A lista de dados secundários apresentada no Estudo de Impacto Ambiental registrou 97 espécies com possível ocorrência para a área de estudo, sendo 31 espécies de anfíbios e 66 de répteis. Apesar do bom número de espécies listado, os dados utilizados para comparação foram em sua maioria derivados de estudos localizados fora do Estado do Ceará, com exceção do Estudo de Roberto & Loebmann (2016) e dos inventários da fauna cearense publicados por Cassiano-Lima et al., (2021) e Borges-Nojosa et al., (2021). Para justificar a construção de uma lista de dados secundários com dados provenientes de outros estados nordestinos, os autores do EIA utilizam o seguinte argumento:

“Devido à escassez de estudos realizados próximos à região de interesse, o Estado do Ceará foi utilizado como referência, porém, a grande maioria dos bons inventários para herpetofauna realizados no Estado, ocorreram em regiões de fitofisionomias, condições climáticas e ambientais distintas de regiões de Caatinga típica” (Tetra Mais, Vol II, 2022, p. 506).

É importante ressaltar que existe uma série de bons inventários para a Herpetofauna do Ceará, que foram realizados em áreas de Caatinga *stricto sensu*, algumas delas relativamente próximas da área do empreendimento. Tais estudos são mostrados abaixo.

1. **BORGES-NOJOSA & CASCON (2005) - Serra das Almas-** Borges-Nojosa, D. M., & Cascon, P. (2005). Herpetofauna da área reserva da serra das Almas, Ceará. Análise das Variações da Biodiversidade do Bioma Caatinga: suporte a estratégias regionais de conservação. Brasília: Ministério do Meio Ambiente (MMA), 1, 243-258.

2. **BORGES-NOJOSA et al., (2010) - Pacajus-** Borges-Nojosa, D. M., Prado, F. M. V., Borges-Leite, M. J., Gurgel-Filho, N. M., Bacalini, P., Gariglio, M. A., ... & Kageyama, P. Y. (2010). Avaliação do impacto do manejo florestal sustentável na herpetofauna de duas áreas de caatinga nos municípios de Caucaia e Pacajus no Estado do Ceará. Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga, 315-330.
3. **CASTRO et al., (2018) - Itapipoca-** Castro, D. P., Rodrigues, J. F. M., Lima, D. C., & Borges-Nojosa, D. M. (2018). Composition and diversity of anurans from rock outcrops in the Caatinga Biome, Brazil. *Herpetology Notes*, 11, 189-195.
4. **COSTA et al., (2018) - Aiuaba-** Costa, T. B., Laranjeiras, D. O., Caldas, F. L. S., Santana, D. O., da Silva, C. F., de Alcântara, E. P., ... & Garda, A. A. (2018). Herpetofauna of protected areas in the Caatinga VII: Aiuaba Ecological Station (Ceará, Brazil). *Herpetology Notes*, 11, 929-941.
5. **MESQUITA et al., (2013) - Pentecoste-** Mesquita, P. C., Passos, D. C., Borges-Nojosa, D. M., & Cechin, S. Z. (2013). Ecologia e história natural das serpentes de uma área de Caatinga no nordeste brasileiro. *Papéis Avulsos de Zoologia*, 53(8), 99-113.
6. **OLIVEIRA et al., (2021) - Farias Brito-** Oliveira, C. R., de Araujo, K. C., de Oliveira, H. F., & Ávila, R. W. (2021). Herpetofauna from a Caatinga area at Farias Brito municipality, Ceará State, Northeastern Brazil. *Herpetology Notes*, 14, 135-146.
7. **PASSOS et al., (2016) - Pentecoste-** Passos, D. C., Mesquita, P. C. M. D., & Borges-Nojosa, D. M. (2016). Diversity and seasonal dynamic of a lizard assemblage in a Neotropical semiarid habitat. *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 51(1), 19-28.
8. **SANTANA et al., (2015) - Jaguaribe-** Santana, D. J., Mângia, S., Silveira-Filho, R. R. D., Silva Barros, L. C. D., Andrade, I., Napoli, M. F., ... & Garda, A. A. (2015). Anurans from the middle Jaguaribe River region, Ceará state, northeastern Brazil. *Biota Neotropica*, 15.
9. **SILVA-NETA et al., (2018) - Vale do Rio Salgado-** Silva Neta, A. F., da Silva, M. C., & Ávila, R. W. (2018). Herpetofauna da Bacia Hidrográfica do Rio Salgado, Estado do Ceará, Nordeste do Brasil.

O fato de utilizar estudos realizados em outros estados nordestinos para confecção da lista de dados secundários acaba prevendo a existência de espécies na área, que sequer tem distribuição conhecida para o estado do Ceará, e que não ocorrem nas listas produzidas por Roberto & Loebmann (2016), Cassiano-Lima et al., (2021) e Borges-Nojosa et al., (2021), ou foram sinonimizadas para outras espécies em estudos sistemáticos. É o caso das espécies mostradas abaixo.

1. Anfíbios

- a) *Boana crepitans* (Wied-Neuwied, 1824)
- b) *Leptodactylus latrans* (Steffen, 1815)
- c) *Pseudopaludicola ternetzi* Miranda-Ribeiro, 1937
- d) *Proceratophrys aridus*- sinonimizado para *Proceratophrys cristiceps* por Mângia et al., (2020).
- e) *Pithecopus nordestinus* (Caramaschi, 2006)

2. Répteis

- a) *Anotosaura vanzolinia* DIXON, 1974
- b) *Bothrops neuwiedi* WAGLER, 1824
- c) *Geochelone carbonaria* DALTRY 2007 sinonimizado para *Chelonoidis carbonarius* (SPIX, 1824)

Outros pontos que merecem atenção estão elencados abaixo:

- A. Período de amostragem: A amostragem do período chuvoso foi realizada entre os dias 31 de janeiro e 11 de fevereiro de 2021, período que compreende o final da pré-estação chuvosa do estado do Ceará e início da quadra chuvosa propriamente dita. Tal período pode não ser propício para o encontro de anfíbios, e isso é demonstrado pela comparação entre a previsão de encontro de 31 espécies de anfíbios feita pela lista de dados secundários da região e a observação de somente três espécies na lista de dados primários. Tal resultado corrobora a literatura sobre anfíbios da Caatinga que afirma que muitas áreas são subamostradas porque são alvo de levantamentos em períodos do ano que não são favoráveis para o encontro das espécies (GARDA et al., 2013; RODRIGUES, 2003; HEYER et al., 1988).
- B. A questão anterior também pode ser demonstrada pelo fato de que espécies relativamente comuns e que ocorrem no município de Santa Quitéria, de acordo com

Roberto & Loebmann (2016) não foram encontradas no levantamento de dados primários do estudo, sendo elas: *Pseudopaludicola pocoto* Magalhães, Loebmann, Kokubum, Haddad, and Garda, 2014; *Physalaemus cicada* Bokermann, 1966; e *Physalaemus albifrons* (Spix, 1824).

- C. A taxonomia de algumas espécies de anfíbios não segue a literatura científica vigente, o que acaba incorrendo na presença de espécies na lista primária que não ocorrem no Ceará, como é o caso das espécies citadas como *Rhinella jimi* e *Pithecopus nordestinus* que não ocorrem no estado. A primeira espécie foi sinonimizada para *Rhinella diptycha* (Cope, 1862) por Pereyra et al., (2021) e a segunda espécie não apresenta ocorrência para o estado (ANDRADE et al., 2020). Tal fato é no mínimo estranho, visto que os autores citam o inventário da fauna cearense publicado por Cassiano-Lima et al., (2021) como base para o estudo.
- D. No item espécies de interesse médio, os autores citam a espécie *Bothrops neuwiedi* WAGLER, 1824 como presente na área, no entanto, a espécie não ocorre no estado do Ceará, não sendo encontrada na lista de Roberto & Loebmann (2016), nem no inventário da fauna cearense (BORGES-NOJOSA et al., 2021).

## 9.2 Ornitofauna

Ao analisar os dados sobre a ornitofauna da AID, nota-se maior rigor técnico na metodologia utilizada no segundo levantamento de dados primários. A curva de acumulação de espécies estabilizou e a riqueza de aves se apresenta semelhante com áreas de caatinga arbórea de outras regiões do Ceará. Contudo, apresenta três espécies ameaçadas de extinção dentro da área de influência do Projeto, o que chama atenção para a necessidade de conservar o ambiente utilizado por tais espécies. O *status* de ameaça dessas espécies é classificado segundo a IUCN e também o ICMBIO (2018). As espécies *Penelope jacucaca* (jacucaca) e *Xiphocolaptes falcirostris* (arapaçu-do-nordeste) estão classificadas como Vulneráveis (VU), enquanto *Primolius maracana* (maracanã-verdadeiro) está como quase ameaçado (**Tabela 8.2-9**). Dado ao estado atual de conservação dessas espécies é recomendado que seja priorizada a conservação das áreas nas quais elas ocorrem e ocupam.

Além da evidência para as espécies ameaçadas de extinção, é importante salientar a presença de três espécies migrantes e outras 15 consideradas migrantes parciais. Essas espécies habitam, em determinado período do ano, na A.I. do empreendimento. Nesse período de tempo, alguns indivíduos dessas espécies podem ser afetados pela radiação nuclear presente na área. Os efeitos da radiação podem ser até mais prejudiciais em espécies



migrantes que espécies residentes, visto que os migrantes esgotam as suas reservas de antioxidantes durante a migração, resultando em níveis muito baixos quando chegam (NINNI et al. 2004; MØLLER, 2013). Além disso, as espécies migrantes podem ser potenciais carregadoras de contaminação, durante o período de retorno para as regiões de origem.

### 9.3 Mastofauna

Com relação à mastofauna, se tratando da metodologia empregada para a coleta de dados primários a partir de busca ativa, é preciso esclarecer melhor como se sucedeu o período de amostragem. Segundo o relatório, a busca ativa foi realizada por apenas um pesquisador nos 14 pontos de transectos amostrados, durante seis horas em torno de cada ponto, com amostragens diurnas e noturnas. Contudo, cada campanha durou apenas 10 dias, tanto no período seco como no chuvoso. Tornando assim impossível realizar a amostragem dos 14 pontos no mesmo dia, principalmente considerando a necessidade de realizar a busca ativa pela manhã e à noite e em horários similares.

Ademais, a região central do Ceará se apresenta como uma área potencialmente relevante para a conservação e pesquisa científica (OLIVEIRA, et al. 2003), visto que há ainda hoje baixa amostragem para essa região. A baixa amostragem histórica característica para a região dificulta acessar dados mais precisos e conhecer verdadeiramente a riqueza e diversidade das espécies dessa região, podendo assim haver mais espécies de interesse para a conservação do que se espera.

Se tratando de espécies ameaçadas de extinção, segundo o EIA, habitam na AI pelo menos cinco espécies ameaçadas de extinção segundo o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. No entanto, há ainda agravantes, visto que a espécie *Tolypeutes tricinctus* (Tatu-bola) é classificada como **Em Perigo** pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), mas como **Criticamente Ameaçada** segundo a Lista Vermelha do Ceará (SEMA, 2022), sendo assim ainda mais ameaçada localmente e devendo, portanto, priorizar a sua conservação e do seu habitat.

Ainda há a presença de *Mazama gouazoubira* (Veado-catingueiro), espécie não classificada como ameaçada de extinção pelo MMA, mas que consta na Lista Vermelha do Ceará como uma espécie Vulnerável. O status de conservação dessa espécie é mais grave do que foi apresentado no EIA, considerando o cenário estadual. Dessa forma, se tratando de uma espécie de mamífero de grande porte, com importância primária para a saúde do ecossistema, servindo como presa para diversas espécies de carnívoros bem como

dispersoras de sementes, a manutenção da qualidade de vida do seu habitat deve ser garantida.

Por fim, as listas dos mamíferos e a metodologia apresentada não informam acerca das espécies de morcegos da região. No entanto, o Estado do Ceará apresenta oito espécies ameaçadas de extinção (SEMA, 2022), sendo estes: *Diphylla ecaudata*; *Lonchorhina aurita*; *Chrotopterus auritus*; *Chiroderma vizottoi*; *Pteronotus personatus*; *Pteronotus gymnonotus*; *Furipterus horrens* e *Natalus macrourus*. Dentre essas espécies, têm-se conhecimento de que ao menos *D. ecaudata* ocorre no município de Santa Quitéria (ROCHA et al., 2014). Portanto, como a empresa não realizou levantamento de dados primários específico para a quiropterofauna, é recomendado que realize novas campanhas para amostrar esse grupo de animais. Podendo, dessa forma, o número de mamíferos silvestres ameaçados de extinção ser ainda maior do que o apresentado pelo EIA.

## **9.4 Ictiofauna**

### **9.4.1 - Caracterização Ambiental e a Ictiofauna do Ceará**

A Caatinga Médio Nordeste (MNCE), na qual insere-se a maior parte do território cearense, é uma ecorregião semiárida de água doce dominada por rios temporários, classificada como uma das menos conhecidas do mundo do ponto de vista ictiológico (Berbel-Filho et. al, 2018). Trata-se de uma região intertropical do planeta, sendo submetida à forte radiação solar, com médias de temperaturas anuais elevadas, situadas entre 26° e 28°C. As chuvas variam anualmente, com níveis de precipitação concentrados no 1º semestre, podendo ser compartimentados em duas estações bem distintas: uma estação chuvosa, que se inicia em dezembro e declina em maio, com a ocorrência de precipitações bastante erráticas, e o restante do ano, com o predomínio de uma estação seca, marcada pela estiagem pluviométrica. Esse regime condiciona a vazão da hidrografia regional, pois a sazonalidade das precipitações mantém uma relação direta com o comportamento fluvial: os rios tipicamente secam após a época das chuvas (Moro et. al, 2015). Para Rodrigues-Filho, et. al (2016), o bioma Caatinga caracteriza-se por apresentar clima semiárido com estação chuvosa curta (240-800 mm anualmente), com chuvas esporádicas e desigualmente distribuídas. Também pode ocorrer nesse bioma a presença de pequenas áreas contrastantes, como enclaves de floresta úmida das terras altas, localmente referidos como “brejos de altitude” (apud Ab'Sáber 2003). São enclaves de montanha que recebem mais chuva (chuvas orográficas) e influenciam e favorecem a manutenção dos sistemas de água ao longo do ano,

possuindo ecossistemas que são verdadeiros refúgios para a biodiversidade, tendo altos níveis de endemismo e diversidade (apud Andrade-Lima 1982).

Devido ao fato da Biologia da Conservação ter historicamente alicerçado seus princípios usando os ambientes terrestres como fundamento, os ambientes aquáticos ficaram em segundo plano no estabelecimento de estudos que pudessem contribuir no desenvolvimento de políticas públicas com vistas à sua proteção e conservação. Assim, o reconhecimento de peixes de água doce como grupo-alvo possui extrema relevância para o planejamento de ações, sobretudo de organismos e ecossistemas aquáticos (Frederico et al., 2021). Evidencia-se que os rios têm sido negligenciados na maioria das avaliações de ecossistemas e que, globalmente, seu estado de conservação é, em geral, ignorado, havendo a necessidade de mudança de paradigma para a construção de planos integrados de gestão de bacias hidrográficas, de modo que se incluam metas e estratégias de conservação para os ecossistemas de água doce (Nel et al, 2007).

Os habitats de água doce ocupam 1% da superfície da Terra, mas são *hotspots* que suportam 10% das espécies conhecidas, além de 1/3 das espécies de vertebrados. Esses ambientes são focos de atividades humanas que levam à degradação generalizada do habitat de inúmeras espécies, poluição, sobrepesca, introdução de espécies exóticas, fragmentação dos sistemas fluviais pelo estabelecimento de barragens, mudanças no uso do solo, causando impactos que ocasionam quedas severas na abundância de muitas espécies dulcícolas, de modo que agora estão muito mais ameaçadas do que suas espécies marinhas ou equivalentes terrestres. As mudanças climáticas e as extinções já estão ocorrendo e há o desafio de evitar mais perdas (Strayer & Dundgeon, 2010).

Os levantamentos de ictiofauna contribuem para a definição de regiões biogeográficas e também fornecem elementos importantes para as decisões do ponto de vista da política ambiental, sobretudo em relação ao estabelecimento de áreas protegidas, efetivando eficácia na conservação (Rodrigues-Filho et al., 2016). O desafio de identificar áreas prioritárias para proteção, por sua vez, está relacionado com a importância da conservação local, a qual consiste num dos meios mais eficazes para reduzir a perda de biodiversidade global. As duas questões-chave para definir as prioridades de conservação na esfera local são a vulnerabilidade e a insubstituibilidade das espécies. Esses locais, sítios estratégicos para proteção das espécies, são selecionados usando padrões globais e critérios globalmente aplicáveis, baseados em limites, orientados pela distribuição e população de espécies que requerem conservação no nível do local (Eken et al., 2004). A identificação de *hotspots* de biodiversidade onde concentrações de espécies endêmicas estão sofrendo uma

enorme perda de hábitat é um desafio para impedir a extinção em massa que está em curso (Myers et al., 2000).

O atual estado do conhecimento sobre a ictiofauna da região Nordeste do Brasil aponta para a necessidade de revisões sistemáticas, de modo a resolver o status incerto de vários táxons, descrever novas espécies, bem como propiciar hipóteses de relações filogenéticas para seus componentes endêmicos. Estes estudos só poderão ser desenvolvidos após um programa de coletas adicionais em toda a região e principalmente nas áreas de brejos de altitude, que na sua grande maioria nunca foram amostradas e correm risco iminente de desaparecimento (Rosa & Groth, 2004).

Gurgel-Lourenço et al. (2013) citam a existência de 45 espécies de peixes de água doce brasileiras como ameaçadas de extinção, sendo que 13 destas com ocorrência no Nordeste brasileiro. Os autores relacionam a escassez de espécies consideradas ameaçadas com a ausência de informações disponíveis sobre as mesmas que possam contribuir para a inferência do seu grau de vulnerabilidade.

Lima et al. (2017), registram a ocorrência de 386 espécies de peixes de água doce para o bioma Caatinga, sendo um total de 371 espécies nativas e outras 203 consideradas endêmicas. Um total de 15 são espécies introduzidas de outras bacias e 32 são reconhecidas como não descritas. Outras 33 espécies estão categorizadas como ameaçadas de extinção. Essas, possivelmente não incluídas em áreas protegidas, tendo em vista que as unidades de conservação existentes são insuficientes para assegurar a sua proteção. Os autores consideram que houve um incremento em relação à riqueza de espécies do bioma nos últimos anos, quando comparada com estudos anteriores.

As espécies consideradas nativas são aquelas que ocorrem de forma natural, numa região ou ecossistema. Já as espécies endêmicas, por sua vez, são aquelas nativas que possuem restrita região de distribuição geográfica, apresentando características particulares para conservação (Abrantes et al., 2020). Uma espécie endêmica é definida como aquela cujo alcance de distribuição é limitado a uma única ecorregião, podendo ser avaliado e identificado através do número total de espécies endêmicas, da densidade de espécies endêmicas por km<sup>2</sup> ou ainda através da porcentagem de espécies que são endêmicas (Albert et al., 2011).

**Diferentemente do que afirma do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto Santa Quitéria, o qual afirma que: “um total de 70 espécies de peixes de água doce foram registradas para as bacias hidrográficas do Estado do Ceará” (pág.983, vol.II), o inventário de espécies de peixes continentais do Ceará (Sánchez-Botero et. al,**

**2021), lista um total de 84 espécies nativas** e 18 espécies introduzidas. Dessas, cerca de 45 são consideradas endêmicas do bioma Caatinga (Berbel-Filho et al. (2018); Rodrigues-Filho et al.(2016); Silva, et al. (2020); Rosa et al. (2003); Gurgel-Lourenço et al. (2013); Bezerra et al. (2017); Abrantes et al. (2020)), revelando a **existência de um elevadíssimo grau de endemismo no estado, o qual corresponde a 52,9% do total de espécies nativas**. Ou seja, mais da metade das espécies de peixes continentais que se distribuem no território cearense, apenas ocorrem nessa região, que também corresponde a ecorregião da Caatinga Médio Nordeste (MNCE). Isso suscita a importância dos ecossistemas aquáticos continentais do Ceará, pois constituem-se em habitats únicos e capazes de suprir o nicho ecológico dessas espécies na natureza, áreas nas quais essas espécies são capazes de sobreviverem e reproduzirem-se e que, uma vez destruídas, podem ameaçar a sua existência no planeta.

O EIA do PSQ afirma que parte dessas 70 espécies - supostamente existentes no estado - são consideradas endêmicas de outras bacias e que

...apenas as espécies mais amplamente distribuídas na região podem ser esperadas nos corpos d'água sob influência do Projeto Santa Quitéria (Tetra Mais, Vol.II, 2021, pág.983).

É verdadeiro que parte do total de espécies nativas que se distribuem pelo estado não ocorrem na região do PSQ e que ocorrem em outras bacias hidrográficas, mas **não é possível afirmar que “apenas espécies mais amplamente distribuídas na região podem ser esperadas nos corpos d'água sob influência do Projeto”, dado que há espécies endêmicas que, na literatura científica especializada, só foram registradas para a região da bacia do Acaraú e da bacia do Jaguaribe**, as quais o próprio EIA afirma que foram as bacias utilizadas para o levantamento de dados secundários sobre a ictiofauna:

Para o levantamento dos dados secundários sobre a ictiofauna da área de influência do Projeto Santa Quitéria foram levantados dados das bacias hidrográficas dos rios Acaraú e Jaguaribe, que drenam a área de influência do projeto (Tetra Mais, Vol.II, 2021, p. 970).

As espécies *Triportheus signatus* (Garman, 1890), por exemplo, só tem registro para a bacia do Acaraú e para a bacia do Jaguaribe em todo estado. Já *Parotocinclus jumbo* (Britski & Garavello, 2002) e *Paratocinclus spirilus* (Fowler, 1941) só possuem registro para bacia do Jaguaribe. Do mesmo modo, o gênero *Pimelodella sp.*, que é citado no EIA do projeto, só possui registro de ocorrência para a bacia do Jaguaribe.

#### 9.4.2 - O Projeto Santa Quitéria e o Estudo e Relatório de Impacto Ambiental do empreendimento

A região onde está prevista a implantação do Projeto Santa Quitéria fica localizada na Depressão Sertaneja. O solo é do tipo cristalino e unidade fitoecológica predominante é a caatinga do tipo arbustiva aberta (CEARÁ, 2010) associada aos solos rasos e à deficiência hídrica.

Segundo o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) do Projeto Santa Quitéria (PSQ), para o levantamento de dados secundários foram utilizados dados das bacias hidrográficas do Acaraú e do Jaguaribe, que segundo o documento, drenam a área de influência do projeto. Em relação a estes dados, na *Tabela 8.2-79* (p. 983, vol.II) são citadas as espécies de peixes com potencial de ocorrência na região do empreendimento do PSQ e são citadas as categorias de ameaça a que estas estão submetidas, segundo as listas oficiais global (IUCN, 2021) e nacional (MMA, 2014).

De acordo com essa tabela, as espécies *Leporinus piau* Fowler 1941, *Compsura heterura* Eigenmann 1915, *Characidium bimaculatum* Fowler 1941, *Steindachnerina notonota* (Miranda Ribeiro 1937), *Prochilodus brevis* Steindachner 1875, *Triportheus signatus* (Garman 1890), *Cichlasoma orientale* Kullander 1983, *Hypostomus jaguribensis* (Fowler, 1915), *Parotocinclus cf. cearensis* Garavello 1977 e o gênero *Pimelodella sp.*, tem potencial de ocorrência na região impactada pelo PSQ. **Todas elas são consideradas espécies endêmicas do bioma Caatinga.** No caso de *Leporinus piau*, essa informação quanto ao endemismo pode ser encontrada em Bezerra et al. (2017) e Gurgel-Lourenço et al. (2013). No caso de *Characidium bimaculatum*, essa informação pode ser encontrada em Berbel-Filho et al. (2018) e Rodrigues-Filho et al.(2016). No caso de *Steindachnerina notonota*, essa informação pode ser encontrada em Gurgel-Lourenço et al. (2013); Rosa et al. (2003) e Rodrigues-Filho et al. (2016). No caso de *Prochilodus brevis*, essa informação pode ser encontrada em Bezerra et al. (2017); Gurgel-Lourenço et al. (2013); Rosa et al. (2003). No caso de *Triportheus signatus*, essa informação pode ser encontrada em Gurgel-Lourenço et al. (2013). No caso de *Cichlasoma orientale*, essa informação pode ser encontrada em Gurgel-Lourenço et al. (2013); Rosa et al (2003) e Rodrigues-Filho et al. (2016). No caso de *Hypostomus jaguribensis*, essa informação pode ser encontrada em Gurgel-Lourenço et al. (2013). No caso de *Parotocinclus cf. cearensis*, essa informação pode ser encontrada em Rodrigues-Filho et al.(2016). Quanto ao gênero *Pimelodella sp.*, as três espécies vinculadas ao mesmo que têm ocorrência para o estado do Ceará - *Pimelodella*

*dorseyi* Fowler, 1941, *Pimelodella witmeri* Fowler, 1941 e *Pimelodella wolfi* (Fowler, 1941) - são consideradas endêmicas segundo Silva, et al. (2020); Berbel-Filho et al. (2018) e Silva et al. (2020).

Segundo as informações disponibilizadas no RIMA (Relatório de Impacto Ambiental):

Na área do empreendimento, foram encontradas 17 espécies, a maior parte de hábitos generalistas (habitat e alimentação variados) e **de ampla distribuição no país. Nenhuma é considerada migratória, rara, endêmica (relacionada a alguma doença) ou ameaçada de extinção** (TETRA MAIS, RIMA, 2022, p.51).

Pode-se verificar na literatura especializada que **várias das espécies listadas em dados primários e secundários no EIA do PSQ são consideradas espécies endêmicas do bioma Caatinga, de uma ecorregião específica da Caatinga Médio Nordeste (MNCE), onde está inserido a maior parte do estado e toda a área impactada pelo empreendimento. Ou seja, não é verdadeiro afirmar, como é feito no RIMA, que não existam espécies endêmicas.** Ademais, não há nexos algum na relação entre uma espécie considerada endêmica com ser “relacionada a alguma doença”, como foi apresentado no texto disponibilizado.

Outro aspecto importante é que nesta mesma tabela são apresentados os gêneros ***Hemigrammus sp.* na categoria NA (Não Avaliado) e *Hyphessobrycon sp.* na categoria DD (Dados Deficientes) na lista vermelha de animais ameaçados de extinção do Brasil (MMA, 2014).**

No caso do gênero ***Hemigrammus sp.***, os autores do estudo não chegam a realizar a identificação taxonômica ao nível de espécie, mas é sabido, segundo Sánchez-Botero et al. 2021, que há três espécies que têm ocorrência no estado: ***Hemigrammus guyanensis* Géry, 1959, *Hemigrammus marginatus* Ellis, 1911, *Hemigrammus rodwayi* Durbin, 1909. Todas estas espécies não apenas não foram avaliadas (NA) para a lista vermelha nacional quanto ao seu estado de conservação, como também há pouquíssimas informações disponíveis na literatura especializada acerca da sua distribuição geográfica e ocorrência, tendo sido espécies pouco amostradas. Quanto ao gênero ***Hyphessobrycon sp.***, que o EIA informa constar classificado na categoria DD (Dados Deficientes) na lista vermelha da fauna ameaçada do MMA (2014), é conhecido que ocorrem três espécies no estado: ***Hyphessobrycon bentosi* Durbin, 1908, *Hyphessobrycon parvulus* Ellis, 1911 e *Hyphessobrycon piabinhas* Fowler, 1941. Todas elas possuem pouquíssimos registros de ocorrência na literatura disponível, não sendo possível avaliar o seu real****

**estado de conservação na natureza.** Ambos os casos suscitam o **debate acerca da necessidade de realizar esforços amostrais futuros que possam obter maiores informações sobre essas espécies, de modo que se torne possível avaliar o seu real estado de conservação, não estando por hora descartada que sejam espécies submetidas a um elevado grau de vulnerabilidade.**

Para os dados primários foi realizado um inventário de espécies de peixes em 17 pontos onde foram realizadas amostragens e cujos principais resultados encontrados em termos de número de espécimes e espécies por unidade amostral, concentram-se nos seguintes pontos: SQ3 (correspondente ao Açude Quixaba), SQ15 (correspondente ao rio Groaíras), SQ16 (correspondente ao Açude Laís), SQ17 (correspondente ao Açude Edson Queiroz).

Na *Tabela 8.2-80* (Tetra Mais, Vol.II, 2022, p.986,) é possível encontrar uma lista de espécies de peixes registradas na campanha (seca) a partir de dados primários, bem como suas respectivas categorias de ameaça segundo as listas oficiais global (IUCN, 2021) e Nacional (MMA, 2014).

O gênero *Parotocinclus* sp. aparece na tabela como “LC” (Menos Preocupante) nas listas do IUCN (2020) e MMA (2014). Este gênero tem quatro espécies que ocorrem no estado do Ceará, sendo que três delas com ocorrência na bacia do Jaguaribe: *Parotocinclus cearensis*, *Parotocinclus jumbo*, *Parotocinclus spilurus*. **No caso de *Parotocinclus spilurus*, a espécie consta como EN (Em Perigo de Extinção) na lista vermelha da fauna ameaçada.** Ou seja, na medida em que os autores do EIA não chegaram a identificar a nível de espécie o gênero *Parotocinclus* sp. os espécimes coletados no levantamento de dados primários, **não é possível afirmar que todas as espécies do gênero estão na categoria LC (Menos Preocupante).** Além disso, **há potencial de ocorrência de espécies do gênero *Parotocinclus* sp. que são consideradas “em perigo de desaparecimento da natureza”.** Diante desses elementos e do potencial de ocorrência explicitado, não é possível afirmar que não existem espécies ameaçadas nas listas vermelhas da fauna, conforme ocorre no seguinte trecho referente ao item “C. Espécies ameaçadas e protegidas por legislação internacional e/ou federal”:

Nesta amostragem não foram registradas espécies ameaçadas conforme as listas nacional e internacional de espécies da fauna ameaçada de extinção (MMA, 2014; IUCN, 2021; ICMBio, 2018) (Tetra Mais, Vol.II, 2022, p.1004).



O gênero *Pimelodella sp.* aparece na *Tabela 8.2-80* (Tetra Mais, Vol.II, 2022, p.986) como espécie não avaliada quanto ao risco de extinção. As espécies *Pimelodella dorseyi* e *Pimelodella witmeri* tem registro de ocorrência na bacia do rio Jaguaribe e *Pimelodella wolffi* tem poucas informações na literatura quanto à sua distribuição e ocorrência. Desse modo, **é necessário que sejam realizados esforços amostrais para que se possa avaliar o risco de extinção dessas espécies na natureza. Por isso, é mais uma vez incorreta a afirmação do EIA que afirma que não há espécies consideradas endêmicas das bacias do Jaguaribe e Acaraú, tendo em vista que há a necessidade de avançar a realização desses esforços amostrais de espécies que se conhece muito pouco.**

Não foram registradas espécies consideradas endêmicas das bacias do rio Acaraú e do Jaguaribe, nas AID/ADA nem na AII. Todas as espécies registradas são encontradas em outras bacias do Ceará. Portanto, não foram encontradas espécies que tenham distribuição restrita à região onde será construído o Projeto Santa Quitéria (Tetra Mais, Vol.II, 2022, p.1006).

Outro aspecto que chama atenção no EIA do PSQ é referente a afirmação de que não existem espécies raras na área do empreendimento, tendo em vista que o próprio estudo reconhece que há espécies não descritas pela ciência. Como já demonstrado, **há situações de elevado grau de vulnerabilidade em relação a espécies do gênero *Parotocinclus sp.***

Não foram registradas espécies raras. O status taxonômico de duas espécies *Parotocinclus sp.* e *Pimelodella sp.* está sendo analisado, com possibilidades de serem espécies ainda não descritas pela ciência (Tetra Mais, Vol.II, 2022, p.1007).

Outra informação problemática, no mínimo imprecisa, é a afirmação:

Estas duas espécies [*Parotocinclus sp.* e *Pimelodella sp.*] foram registradas na AII e já são conhecidas de outras bacias da região nordeste (Tetra Mais, Vol.II, 2022, p.1007).

Os gêneros *Parotocinclus sp.* e *Pimelodella sp.* tem espécies que só foram registradas com distribuição no Ceará, como no caso de *Parotocinclus spilurus*, **que encontra-se em Perigo de Extinção (EN) e só ocorre na bacia do Jaguaribe. Também é desconhecido que as espécies do gênero *Pimelodella sp.* ocorram em outras bacias da região Nordeste, sendo que *Pimelodella dorseyi* e *Pimelodella witmeri* só tem registro de ocorrência na bacia do rio Jaguaribe.**

Por todos os motivos acima elencados, referentes ao grau de endemismo que as espécies da ictiofauna que foram encontradas ao longo do estudo, torna-se temerário, portanto, efetivar um empreendimento da magnitude do PSQ. Várias espécies cujas

informações sobre sua distribuição, taxonomia, coordenadas de ocorrência, ecologia, etc, não estão elucidadas, sendo necessário avançar na descrição dessas informações para ampliar o conhecimento da biodiversidade regional, desenvolvendo políticas de conservação. Há ainda outras que já têm grau de vulnerabilidade preocupante, do ponto de vista da sua conservação, atestado e tem potencial de ocorrência na região impactada pelo PSQ.

Ademais, o próprio EIA reconhece que houve baixa amostragem da ictiofauna na área impactada pelo PSQ e que não foi possível ser efetivado cumprimento da metodologia de amostragem prevista inicialmente, estando ausente qualquer amostragem de espécies de peixe da família Rivulidae.

(...) esta condição de amostragem em apenas parte das áreas selecionadas pode nos levar a condição de subamostragem, não sendo suficiente para se obter um retrato mais fiel das condições da fauna de peixes e dos ambientes a que esta fauna está associada na área de influência do Projeto Santa Quitéria. Ademais, o período em que a amostragem da estação chuvosa foi realizada, não permitiu a amostragem dos peixes da família Rivulidae, que vivem nas poças temporárias, as quais ainda não tinham enchido de água no período da coleta. Desta forma não foi possível cumprimento total da Metodologia de Amostragem. Rivulidae é a família dos “peixes das nuvens” ou “peixes das chuvas” grupo com o maior número de espécies ameaçadas da região (Tetra Mais, Vol.II, 2022, p.1012).

Vale destacar que apesar de várias espécies da família Rivulidae terem sido descritas nos últimos anos,

...iniciativas de conservação para essas espécies e seus ambientes avançaram a uma taxa menor quando comparada às mudanças induzidas pelo homem no sistema. Desmatamento extensivo para agricultura e pecuária, construção de estradas, projetos de mudança hidrológica (por exemplo, barragens, aterros sanitários) e expansão da área urbana estão entre as mudanças que ameaçam o peixe sazonal (Costa 2002, ICMBio 2013). Estas ameaças podem ser particularmente problemáticas nas drenagens de MNCE que recebem águas da transposição em curso do rio São Francisco, cujas mudanças nos níveis de água que podem afetar o ciclo de diapausa dos peixes sazonais (Costa 2002) (Abrantes et al., 2020, p.303).

#### **9.4.3 O Açude Edson Queiroz**

Dentre os pontos de amostragem de espécies de peixes que obteve um dos principais resultados em termos de número de espécimes e espécies por unidade amostral, está o SQ17, que corresponde ao Açude Edson Queiroz. No seu entorno, que recebe o nome local de Serrote, o qual faz parte do alto curso da Bacia do rio Acaraú, moram grupos de pescadores artesanais cuja principal atividade de subsistência é a pesca nestes reservatórios. Batista et al. (2016), identificaram pelo menos três localidades habitadas por pescadores artesanais: Vila Santa Margarida (pelo menos 20 pescadores artesanais), Vila São Cosme (pelo menos

50 pescadores artesanais) e Vila São Damião (pelo menos 70 pescadores artesanais). Desde a época colonial, a pesca artesanal em águas continentais no semiárido nordestino representou uma fonte alternativa de proteína animal na alimentação do povo sertanejo (*apud* Pompeu Sobrinho, 1937). Peixes são um dos grupos animais que podem carrear e acumular substâncias, que se concentram principalmente nos organismos que estão no topo da cadeia alimentar num fenômeno conhecido como magnificação trófica.

Os impactos ambientais advindos da exploração e do beneficiamento de urânio no município de Caetité-BA, foram ocasionados pela liberação de efluentes líquidos e atmosféricos (gases e particulados) na natureza, tendo assim essa atividade o potencial de alterar a qualidade do ar, do solo e da água (Del Rei *et al.*, 2014). Diante dessas questões e sabendo que o reservatório Edson Queiroz abastece a cidade de Santa Quitéria, causa preocupação que a água proveniente de corpos hídricos afetados diretamente pelo PSQ, e, portanto, com contaminantes em potencial sejam carreadas para o rio Groaíras, que por sua vez alimentará o Açude Edson Queiroz.

## CONCLUSÃO

O empreendimento de mineração e beneficiamento de urânio e fosfato conhecido como Projeto Santa Quitéria tem como parte integrante e fundamental de seu processo produtivo a lavra, a produção, o beneficiamento, o transporte, o armazenamento e a disposição de material radioativo, no caso, o minério colofanito (onde estão associados o fosfato e o urânio). Por essas características - e considerando o que dispõe o artigo 4º da Resolução Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1997 -, é considerado como de **significativo impacto ambiental** em nível nacional ou regional, competindo o licenciamento ambiental ao Ibama.

As análises do Estudo e do Relatório de Impacto Ambiental referentes a tal projeto e discutidas neste Parecer Técnico apontam a complexidade do empreendimento em função de suas características fundamentais, assim como a necessidade de integração das diversas dimensões e variáveis sociais, ambientais e radiológicas, de forma a **viabilizar a adequada análise sobre a viabilidade ambiental do empreendimento**. A partir das análises e dos discussões propostas neste documento, conclui-se:

### **Sobre a Saúde Humana, em suas interfaces com o Ambiente e o Trabalho**

1) Considerando a definição constante no artigo 1º da Resolução Conama nº 001, de 23 de janeiro de 1986, segundo a qual o impacto ambiental corresponde a “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: **I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população;** II - as atividades sociais e econômicas; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e V - a qualidade dos recursos ambientais”;

Considerando que as relações entre a cadeia de decaimento do urânio e o incremento de cânceres na população estão farta e robustamente sustentadas pelas pesquisas científicas nacionais e internacionais, além de estabelecidas em organizações de governança mundial, bem como na legislação brasileira;

Considerando que o artigo 5º daquela mesma Resolução do Conama postula que “o estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente”, obedecerá às diretrizes gerais de “contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, **confrontando-as com a hipótese de não execução**”;

**Solicita-se que o Ibama confronte rigorosamente os benefícios da não execução do Projeto Santa Quitéria, tomando em conta a amplitude da população exposta ao risco, a gravidade do risco e a longa persistência temporal da contaminação ambiental.**

2) Considerando que o minério extraído da jazida já libera emissões radioativas e que este material circulará por todas as estruturas do empreendimento, desde a lavra até os produtos finais, incluindo as pilhas de rejeito (estéril e de fosfogesso e cal), bem como as lagoas;

Considerando que em alguns desses setores ocorre ainda a concentração de radionuclídeos emissores de radiações ionizantes;

**Solicita-se ao Ibama:**

**2.1) a exigência de rigorosa caracterização radiológica das doses de emissão radioativa em todas as fases do processo produtivo nas distintas instalações e**

**2.2) a integração e a publicização, no processo de licenciamento ambiental, de todos os estudos referentes à contaminação e à proteção radiológica que deveriam ser realizados, possibilitando avaliação mais precisa dos riscos à saúde humana e à biota não humana, às águas, à produção e ao consumo de alimentos.**

**Sobre os impactos às águas**

Em relação ao tema dos recursos hídricos, é possível afirmar, pelas características e pelas especificidades do processo produtivo em questão e pelo território onde pretende se instalar (semiárido cearense), que o empreendimento tem impactos sobre a disponibilidade hídrica da região, considerando que esses impactos se relacionam sinergicamente ao aumento significativo na demanda hídrica local, ao potencial de contaminação de corpos hídricos e cisternas e à alteração nos fluxos e no regime de corpos hídricos.

Tendo em vista a magnitude dos riscos e dos potenciais impactos, é essencial à adequada avaliação de viabilidade ambiental do empreendimento de mineração e beneficiamento de minérios a **inclusão das informações relativas ao licenciamento nuclear e ao licenciamento da infraestrutura hídrica no licenciamento ambiental conduzido pelo Ibama, na fase de análise da Licença Prévia**, ou seja, de concepção do empreendimento e viabilidade ambiental deste.

**Tais informações devem compor o licenciamento ambiental por versarem sobre temas fundamentais à análise de viabilidade ambiental**, como as relacionadas ao

comportamento dos radionuclídeos ao longo do processo produtivo em comparação com o cenário de ausência deste e as relacionadas à viabilidade hídrica, ou seja, à disponibilidade sustentável de recursos hídricos ao empreendimento, sem prejuízo aos demais usos da bacia e sem prejuízos às dinâmicas ambientais local e regional.

Diante disso, solicita-se:

i) Realização de estudos sobre o impacto do Projeto Santa Quitéria à disponibilidade hídrica da Bacia do Acaraú e da sub-bacia do Groaíras, contemplando as variáveis quantitativas e qualitativas em relação aos recursos hídricos e o cenário de mudanças climáticas e eventos extremos;

ii) Realização de estudo de viabilidade hídrica do empreendimento, que contemple cenários com e sem o incremento na demanda hídrica por ocasião do Projeto Santa Quitéria;

iii) Anulação das Licenças Prévia e de Instalação concedidas ao projeto “Sistema Aduor Projeto Santa Quitéria”, por apresentar finalidade distinta da declarada ao órgão licenciador (SEMACE) e

iv) Desfragmentação da análise de viabilidade ambiental do empreendimento, a partir da integração dos licenciamentos nuclear (conduzido pela CNEN) e da infraestrutura hídrica (conduzido pela Semace) ao processo de licenciamento ambiental conduzido pelo Ibama.

**Sobre os diagnósticos ambiental e socioeconômico e o direito à consulta livre, prévia e informada, solicita-se:**

i) Redefinição da Área Diretamente Afetada e das Áreas de Influência Direta e Indireta, para considerar: a integralidade das bacias hidrográficas afetadas; as áreas potencialmente atingidas pelo gás radônio e partículas radioativas e a rota do transporte do material radioativo;

ii) Alteração do parâmetro utilizado para a Portaria Interministerial nº 60/2015, a fim de proceder com uma avaliação técnica e individualizada dos riscos do empreendimento;

iii) Realização de Estudo de Componente indígena, quilombola e de comunidades tradicionais, instrumento hábil para realizar a devida investigação de tais sujeitos (a partir do critério de autoidentificação garantido pela Convenção nº 169/OIT) nas áreas de impacto direto e indireto do empreendimento e para delimitar os impactos específicos sobre cada território a partir do uso concreto e tradicional que realizam dos recursos naturais, históricos e culturais potencialmente afetados.

iv) Realização de consulta livre, prévia e informada para a reelaboração do Termo de Referência e do respectivo Estudo Prévio de Impacto Ambiental, a fim de suprir suas insuficiências e garantir-lhes o caráter precedente às avaliações e ao planejamento das intervenções sobre os territórios;

v) Realização de consulta livre, prévia e informada em relação ao empreendimento e às suas estruturas de apoio, devendo ser realizada em conformidade com as metodologias próprias de cada povo e/ou seus respectivos protocolos de consulta.

Considerando a definição constante no Artigo 1º da Resolução Conama nº 001, de 23 de janeiro de 1986, segundo a qual impacto ambiental corresponde a: “qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente, causada por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam: I - a saúde, a segurança e o bem-estar da população; **II - as atividades sociais e econômicas**; III - a biota; IV - as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; V - a qualidade dos recursos ambientais”;

Considerando que os empreendimentos de megamineração geram e perpetuam relações de dependência dos municípios e que o PSQ tem um caráter temporário, com expectativa de duração de 20 anos;

Considerando que o PSQ, por ser hidro-intensivo, poderá agravar ainda mais a situação econômica da região durante e após o fim das suas atividades; que, no médio prazo, trará impactos negativos ao modo de vida das populações; que gerará poucos empregos (585), com condições e relações de trabalho questionáveis, tomando em conta as práticas das empresas consorciadas em outros locais; que poderá causar uma desvalorização mais ampla da economia dos municípios afetados;

Considerando que o artigo 5º daquela mesma Resolução postula que “o estudo de impacto ambiental, além de atender à legislação, em especial os princípios e objetivos expressos na Lei de Política Nacional do Meio Ambiente, obedecerá às seguintes diretrizes gerais: I - Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto”;

**Solicita-se** que o Ibama confronte rigorosamente os benefícios da não execução do Projeto Santa Quitéria, tomando em conta os importantes impactos negativos do empreendimento sobre a economia local.

### **Sobre a análise referente à Fauna**

As análises do Estudo de Impacto Ambiental demonstram a necessidade de realização de novos estudos que efetivem uma **maior amostragem na área impactada pelo empreendimento**, para o conhecimento de informações sobre sua distribuição, taxonomia, coordenadas de ocorrência, ecologia etc.

Isso ocorre devido: a) à ausência de informações disponíveis para alguns grupos (como é o caso dos peixes de água doce); b) às limitações do período em que foram realizadas as amostragens - não sendo possível acessar a diversidade presente na região (o que pode indicar uma subamostragem de dados primários coletados, como no caso da herpetofauna da área) e c) ao fato de existirem espécies que ainda não foram nem mesmo descritas pela comunidade científica e em relação às quais pouco se conhece (como no caso de espécies da quiropterofauna presentes como patrimônio espeleológico presente na região).

**O local em que se pretende avançar com o processo de exploração de mineração e beneficiamento de urânio e fosfato é também área de hábitat de ocorrência de espécies que são endêmicas e/ou estão na lista vermelha de animais ameaçados de extinção**, como no caso dos mamíferos *Furipterus horrens*, espécie rara de morcego que consta como Vulnerável (VU) na lista vermelha da fauna ameaçada de extinção.

Além disso, outros mamíferos, como o *Tolypeutes tricinctus* (Tatu-bola), espécie que é classificada como Criticamente Ameaçada segundo a Lista Vermelha do Ceará (SEMA, 2022); a *Mazama gouazoubira* (Veado-catingueiro), espécie não classificada como ameaçada de extinção pelo MMA, mas que consta na Lista Vermelha do Ceará como uma espécie Vulnerável (VU) e as aves *Penelope jacucaca* e *Xiphocolaptes falcirostris*, ambas classificadas como Vulneráveis (VU), e *Primolius maracana*, que está como quase ameaçado. Assim, **dado ao estado atual de conservação dessas espécies, é recomendado que seja priorizada a conservação das áreas nas quais elas ocorrem e ocupam.**

Diante de tais aspectos, **solicita-se:**

- i) A realização de novos estudos de amostragem que contemplem as ausências descritas neste parecer e;
- ii) A realização de análise de impacto sobre o habitat de conservação de espécies identificadas na Lista Vermelha do Ceará.



## REFERÊNCIAS

- AAB. Articulação Antinuclear Brasileira; CPMAC. Comissão Paroquial de Meio Ambiente de Caetité. Boletim. Caetité, 2019.
- ABRANTES, Y.G.; MEDEIROS, L.S.; BENNEMANN, A.B.A.; BENTO, D. M.; TEIXEIRA, F. K.; REZENDE, C. F.; RAMOS, T. P. A.; QUEIROZ LIMA, S. R. (2020). Geographic distribution and conservation of seasonal killifishes (Cyprinodontiformes, Rivulidae) from the Mid-Northeastern Caatinga ecoregion, northeastern Brazil. In *Neotropical Biology and Conservation*. 15(3): 301–315 (2020). doi: 10.3897/neotropical.15.e51738.
- ALBERT, J. S.; Petry, P; Reis, R. E. (2011). Major Biogeographic and Phylogenetic Patterns. In *Historical biogeography of Neotropical freshwater fishes* (J. S. Albert & R.E. Reis, eds.). University of California Press, Berkeley, p.21-57.
- ALENCAR, F.A.G; LOPES, J.G. Assentamento de Reforma Agrária no Ceará. IN: Espaços, natureza e resistências camponesas no Nordeste / José Levi Furtado Sampaio, Francisco Amaro Gomes de Alencar, Cícero Nilton Moreira da Silva e Francisca Maria Teixeira Vasconcelos [organizadores]. – Fortaleza: Edições UFC, 2014.
- ALMEIDA, R. G.; CAVALCANTE, A. M. B.; SILVA, E. M. Impactos das mudanças climáticas no bioma Caatinga na percepção dos professores da rede pública municipal de General Sampaio-Ceará. *Revista Brasileira de Meteorologia*, v. 35, p. 397-405, 2020.
- AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE (Estados Unidos). Petroleum coke category analysis and hazard characterization. Washington, DC, EUA, 2007.
- ANDRADE, F. S., Haga, I. A., Ferreira, J. S., Recco-Pimentel, S. M., Toledo, L. F., & Bruschi, D. P. (2020). A new cryptic species of *Pithecopus* (Anura, Phyllomedusidae) in north-eastern Brazil. *European Journal of Taxonomy*, 723, 108-134.
- ARCHANO, Elaine. Narrativas de resistência e luta pela terra de quilombolas de Boa Vista, Município de Oriximiná-PA. *Anais do III Congresso Pan-Amazônico de História Oral*, 2015.
- ASIKAINEN, M; KAHLOS, H. Anomalously high concentrations of uranium, radium and radon in water from drilled wells in the Helsinki region *Geochim. Cosmochim. Acta* 34 (10) 1681-1686.
- ATSDR. Agency for Toxic Substances and Diseases Registry. Toxicological Profile for Uranium – September 1999. 2001. Disponível em: <http://www.atsdr.cdc.gov>. Acesso em fevereiro de 2022.
- BAETTIG, M.B. *et al.* A climate change index: where climate change may be more prominent in the 21st century. *Geophysical Research Letters*, v. 34, n. 01705, p. 1-6, 2007.

BATISTA, L. P. P.; SÁNCHEZ-BOTERO, J. I. S.; OLIVEIRA DE PAULA, E.; SILVA, E. V. (2016). Etnotaxonomia e tabus alimentares dos pescadores artesanais nos açudes Araras e Edson Queiroz, bacia do Rio Acaraú, Ceará, Brasil. *Revista Entorno Geográfico*, N° 12: 34-49.

BEIR IV. Committee on Biological Effects of Ionizing Radiation. Health Risks of Radon and other Internally Deposited Alpha-Emitters. Committee on Biological Effects of Ionizing Radiation, National Research Council. National Academy Press: Washington DC, 1998.

BERBEL-FILHO, W. M.; RAMOS, T. P. A.; JACOBINA, U. P.; MAIA, D. . G.; TORRES, R. A.; LIMA, S. M. Q. (2018). Updated checklist and DNA barcode-based species delimitations reveal taxonomic uncertainties among freshwater fishes from the mid-north-eastern Caatinga ecoregion, north-eastern Brazil. In *Journal of Fish Biology*. 2018; 93:311-323. DOI: 10.1111/jrb.13758

BEZERRA, L. A. V.; ANGELINE, R.; VITULE, J. R. V.; COLL, M.; SÁNCHEZ-BOTERO, J. I. (2017). Food web changes associated with drought and invasive species in a tropical semiarid reservoir. In *Hydrobiologia*. DOI 10.1007/s10750-017-3432-8. (<https://doi.org/10.1007/s10750-017-3432-8>).

BONATO, CC; ELNECAVE, RH. Alterações tireoidianas associadas à radiação externa em crianças e adolescentes. *Arq Bras Endocrinol Metab*. 2011;55/6.

BORGES-NOJOSA, D.M.; ÁVILA, R. W.; CASSIANO-LIMA, D., 2021. Lista de Répteis do Ceará. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/fauna-do-ceara/repteis/> . Acessado em: 06 de junho de 2022.

BRASIL. Constituição 1998: texto constitucional de 5 de outubro de 1998. Brasília: Senado Federal; 1988.

BRASIL. Política Nacional de Assistência Social (PNAS) - Brasília, 2004.

BRASIL. Resolução CONAMA N° 237, de 19 de dezembro de 1997.

CÂMARA DOS DEPUTADOS, Relatório do Grupo de Trabalho Fiscalização e Segurança Nuclear. Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Relator: Deputado Edson Duarte. Brasília-DF, 2007. Disponível em: <https://bd.camara.leg.br/bd/handle/bdcamara/3743>. Acesso em: maio de 2022.

CAMPOS, S. S.; VEIGA, A. J. P.; GENNARI, R. F.; SOUZA, S. O. Application of the Geographic Information Systems (GIS) in the spatialization of U, Th and K concentrations

on the proximity of Brazilian uranium mines. International Nuclear Atlantic Conference/Associação Brasileira de Energia Nuclear, Recife, PE, novembro, 2013.

CARRILLO, GA; INOSTROSA, MA; RANGEL, YB. Radon and its effects on the health of uranium mine workers. Med Segur Trab (Internet) 2015; 61 (238) 99-111

CASSIANO-LIMA, D., ÁVILA, R. W.; CASTRO, D. P.; ROBERTO, I. J.; BORGES-NOJOSA, D. M. 2021. Lista de Anfíbios do Ceará. Fortaleza: Secretaria do Meio Ambiente do Ceará. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/fauna-do-ceara/anfibios/>. Acessado em: 05 de Junho de 2022.

CASTRO, C. Mina de Itataia fica para 2015, admite INB. Diário do Nordeste, Fortaleza, 26 abr. 2011.

CEARÁ. Fundação Oswaldo Cruz. Relatório de Pesquisa. Diagnóstico Situacional dos Povos Indígenas e dos Territórios da Serra das Matas. Eusébio. 2022. Disponível em: <https://ceara.fiocruz.br/serpovos/download/diagnostico-situacional-dos-povos-indigenas-e-dos-territorios-da-serra-das-matas/>. Acesso em: 26 de maio de 2022.

CEARÁ. Fundação Oswaldo Cruz. Dossiê Ybi Tupãã. Eusébio. 2022. Disponível em: <https://ceara.fiocruz.br/serpovos/download/dossie-ybi-tupana/>. Acesso em: 26 de maio de 2022.

CEARÁ (Estado). Lei nº 16146, de 14 de dezembro de 2016. Institui a Política Estadual sobre Mudanças Climáticas – PEMC. Fortaleza: Palácio da Abolição, 15 dez. 2016.

CGEE - CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS. Mar e ambientes costeiros. Brasília: CGEE, 323 p, 2007.

CONFALONIERI, U.E.C. Mudança climática global e saúde humana no Brasil. Parcerias Estratégicas, p. 323-349, 2008.

CHAKRADEO, P. P. et al. Effect of benzo(a)pireno and methyl(acetoxymethyl)nitrosamine on thymidine uptake and induction of aryl hydrocarbon hydroxylase activity in human fetal esophageal cells in culture. Cellular Biology International, Amsterdã, v. 17, n. 7, p. 671-676, 1993.

CHAREYRON, B. The radiological impact of INB uranium mine in Caetité (BAHIA/BRAZIL). Valence, January 28, 2015.

CHAREYRON, B. CRIIRAD - Preliminary report N° 19-28 (DRAFT). Monitoring in the Environment of the INB uranium mine in Caetité. Valence, March 4, 2019.

CIPRIANI, M. Mitigação dos Impactos Sociais e Ambientais Decorrentes do Fechamento Definitivo de Minas de Urânio. Tese de Doutorado, Unicamp, Campinas, SP, Brasil, 2002.

CMPC. Câmara Municipal de Poços de Caldas. Ata da Segunda Reunião do Grupo Técnico de Trabalho para Discutir Possíveis Agravos Ambientais com Repercussão nas Águas do Município de Poços de Caldas - Reunião realizada em 20 de outubro de 2010.

Comissão Interamericana de Direitos Humanos. **Derecho a la libre determinación de los Pueblos Indígenas y Tribales**. Disponível em:

<<https://www.oas.org/es/cidh/informes/pdfs/LibreDeterminacionES.pdf>> Acesso em 03/06/2022.

COOPERATIVE EXTENSION UNIVERSITY OF CALIFORNIA. Environmental Toxicology Newsletter, New York, v. 4, n. 3, 1984. Disponível em:<[http://extoxnet.orst.edu/newsletters/n43\\_84.htm](http://extoxnet.orst.edu/newsletters/n43_84.htm)>. Acesso em: maio de 2022.

CRUZ, Z. V. Fatores Ambientais de Risco associados à neoplasias no município de Brumado-Ba. Ilhéus: Universidade/UESC, 2004.

DE ANDRADE, Felipe Silva et al. A new cryptic species of Pithecopus (Anura, Phyllomedusidae) in north-eastern Brazil. European Journal of Taxonomy, v. 723, p. 108-134, 2020.

DEL REI, A. G. F.; SOUZA, A. P. G.; ABREU, J. C. V.; BERNSTEIN, A. (2014). Contaminação da água por urânio em Caetité-BA. Rev. Educação Pública. ISSN: 1984-6290 B3 em ensino - Qualis, Capes DOI: 10.18264/REP. Disponível em [www.educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/14/7/contaminacao-da-agua-por-uranio-em-caetite-ba-](http://www.educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/14/7/contaminacao-da-agua-por-uranio-em-caetite-ba-)

DIEILE DA SILVA, Bianca. O caso da mina de urânio de Caldas: uma história sem fim. Paper. Rio de Janeiro, 2020.

DUQUE, J.G. O nordeste e as lavouras xerófilas. 4 ed. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2004a.

\_\_\_\_\_. Perspectivas nordestinas. 2.ed. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2004a.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (Estados Unidos). Petroleum coke test plan. Washington, DC, 2000, 13 p. Disponível em: <<http://www.epa.gov/chemrtk/pubs/summaries/ptrlcoke/c12563tp.pdf>>. Acesso em: maio de 2022.

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (Estados Unidos). Risk Assessment for Carcinogens. Washington, DC, 2007c. Disponível em: <<http://www.epa.gov/ttn/atw/toxsource/carcinogens.html>>. Acesso em: maio de 2022.

EVANGELISTA DA SILVA, P.; SANTOS E SILVA, C. M.; SPYRIDES, M. H. C.; ANDRADE, L. M. B. Análise de Índices de Extremos Climáticos no Nordeste e Amazônia Brasileira para o Período entre 1980 a 2013. Anuário do Instituto de Geociências - UFRJ,

Vol. 42 - 2/2019, p. 137-148. Disponível em:  
<<http://www.ppegeo.igc.usp.br/index.php/anigeo/article/view/13395/12988>>. Acesso em:  
maio de 2022.

EKEN, G.; BENNUN, L.; BROOKS, T. M.; DARWALL, W.; FISHPOOL, Li. D. C.; FOSTER, M.; KNOX, D.; LANGHAMMER, P.; MATIKU, P.; RADFORD, E.; SALAMAN, P.; SECHREST, W.; SMITH, M. L.; SPECTOR, S.; TORDOFF, A. (2004). Key Biodiversity Areas as Site Conservation Targets. *BioScience*, 54(12), 1110. DOI: <https://doi.org/c69hgs>

FASE, ETTERN e IPPUR/UFRJ. Projeto Avaliação de equidade Ambiental como instrumento de democratização dos procedimentos de avaliação de impacto de projetos de desenvolvimento – Relatório Síntese. Rio de Janeiro, 2011. 172 p.

FELICIANO, Carlos Alberto. Território em disputa: Terras (re) tomadas no Pontal do Paranapanema. Tese (Doutorado em Geografia) Faculdade de Filosofia, Letra e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

FINAMORE, R. Riscos, saúde e alternativas de produção de conhecimentos para a justiça ambiental: o caso da mineração de urânio em Caetité, BA. Tese de Doutorado em Saúde Pública, Escola Nacional de Saúde Pública/Fiocruz, Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 2015.

FIOCRUZ. Fundação Oswaldo Cruz; FASE. Fundação de Atendimento Sócio- Educativo. Mapa de conflitos envolvendo injustiça ambiental e Saúde no Brasil. Disponível em: <http://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/conflito/mg-entidades-ambientalistas-e-populacao-de-caldas-denunciam-os-riscos-de-contaminacao-de-pessoas-e-do-lencol-freatico-do-entorno-devido-a-mina-paralisada/> Acesso em: maio de 2022.

FLÔRES, José Cruz do Carmo; LIMA, Hernani Mota de. Fechamento de Mina: Aspectos Técnicos, Jurídicos e Socioambientais. Ouro Preto/MG: Editora UFOP, 2012.

FREDERICO, R. G.; SOUZA REIS, V. C.; POLAZ, C. N. M. (2021). Conservação de peixes de riacho: planejamento e políticas públicas. 25(2): 546-564, 2021. In: *Oecologia Australis*.

FUNCEME - FUNDAÇÃO CEARENSE DE METEOROLOGIA E RECURSOS HÍDRICO. Volume Armazenado dos Reservatórios. Portal Hidrológico do Ceará, Governo do Estado do Ceará, 2022. Disponível em: <http://www.funceme.br/hidro-ce-zend/>. Acesso em: 3 jun 2022.

FUNDAÇÃO NACIONAL DO ÍNDIO. **Informação Técnica** nº 10/2022/Segat-CR-NE-II/DIT-CR-NE-II/CR-NE-II-FUNAI, de 19/05/2022.

GALINDO, E.; MACEDO, N. Transporte e Saúde Ambiental. In: GT SAUDE E AMBIENTE DA ABRASCO (Coord.) Caderno de Texto: 1ª Conferência Nacional de Saúde Ambiental. Rio de Janeiro, 2009, p. 59-62.

GARDA, A. A., Costa, T. B., dos Santos-Silva, C. R., Mesquita, D. O., Faria, R. G., da Conceição, B. M., ... & Torquato, S. (2013). Herpetofauna of protected areas in the caatinga I: Raso da Catarina Ecological Station (Bahia, Brazil). Check list, 9(2), 405-414.

GESTA. Grupo de Estudos em Temáticas Ambientais/UFMG. Observatório de conflitos ambientais. Moradores de Caldas e Poços de Caldas lutam contra impactos da mineração de urânio. Disponível em: <https://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/conflito/?id=433>. Acesso em maio de 2022.

GRABNER, 2015 (disponível em <[http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr6/documentos-e-publicacoes/artigos/docs\\_artigos/1-o-direito-humano-ao-consentimento-livre-previo-e-informado-1.pdf](http://www.mpf.mp.br/atuacao-tematica/ccr6/documentos-e-publicacoes/artigos/docs_artigos/1-o-direito-humano-ao-consentimento-livre-previo-e-informado-1.pdf)>, acesso realizado em 10.04.2018.

GUIMARÃES, S. O; COSTA, A. A; VASCONCELOS JUNIOR, F. C; SILVA, E. M; SALES, D. C; ARAÚJO JUNIOR, L. M; SOUZA, S. G. Projeções de Mudanças Climáticas sobre o Nordeste Brasileiro dos Modelos do CMIP5 e do CORDEX. Revista Brasileira de Meteorologia, v. 31, n. 3, 337-365, 2016. Disponível em <https://www.scielo.br/j/rbmet/a/Hwf4RsCTM9DSwSLYP7wKB3R/?format=pdf&lang=pt>. Acessado em junho de 2022.

GURGEL, Aline do Monte. Uso do coque verde de petróleo como matriz energética em Pernambuco e a perspectiva da vigilância em saúde: Estudo de Caso no Complexo Industrial Portuário de Suape. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Saúde Pública) – Centro de Pesquisas Aggeu Magalhães, Fundação Oswaldo Cruz, 2011.

GURGEL-LOURENÇO, R.C.; SOUSA, W.A.; SÁNCHEZ-BOTERO, W.A.; GARCEZ, D.S. (2013). Ichthyofauna of two reservoirs in the middle Acaraú river basin, Ceará, Northeastern, Brazil. In Journal of species lists and distribution. Check List 9(6): 1391–1395, 2013.

HAESBAERT R. O mito da desterritorialização: do “fim dos territórios” à multiterritorialidade. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil; 2004.

HEYER, R.H. (1988). On frog distribution patterns east of the Andes. p. 245-273 In: Proceedings of a Workshop on Neotropical Distribution Patterns (VANZOLINI, P.E. & R.H. HEYER, ed.) Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, RJ.

IBASE. Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas. Mulheres e Mineração no Brasil. 2016.

IARC. International Agency for Research on Cancer. A Review of Human Carcinogens. IARC Monographs Radiation Volume 100D. Lyon: IARC, 2012.

IBAMA. Parecer Técnico nº 02001.002793/2015-10 COMOC/IBAMA. 2015.

IBAMA. Parecer Técnico nº 02001.003419/2016-12 COMOC/IBAMA. 2016.

IBAMA. Barragens de Radionuclídeos no Âmbito do Licenciamento Ambiental Federal: O caso UTM-Caldas. Apresentação feita por Carmo, Heliton Fernandes. Coordenador de Licenciamento de Mineração - COMIP/DILIC/IBAMA. 2019.

IBAMA. Nota Técnica N° 02/2021/COMIP/CGTEF/DILIC. 2021.

ICMBio. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume III - Aves. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção. 1. ed. Brasília, DF: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, p. 709, 2018.

ICMBio (2018). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I / -- 1. ed. -- Brasília, DF: ICMBio/MMA.

ICMBio (2018). Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume VI – Peixes / -- 1. ed. -- Brasília, DF : ICMBio/MMA.

INAMASU, T; PATEL, M; ESPINA, C; PENTZ, A; JOFFE, M; WINDE, F; SCHÜZ, J. Retrospective case-series analysis of haematological malignancies in gold mining areas of South Africa. *S Afr Med J*;108(10):858-864, 2018.  
DOI:10.7196/SAMJ.2018.v108i10.13175

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER (Estados Unidos). Monographs: Coke Production, v. 34, p. 101-131, 1998. Disponível em: <<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol34/volume34.pdf>>. Acesso em: maio de 2022.

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER (Estados Unidos). Monographs: IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Lion, Drance, 2006. Disponível em: <<http://monographs.iarc.fr/ENG/Preamble/CurrentPreamble.pdf>>. Acesso em: maio de 2022. 25 p.

IPCC - PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. Climate Change: Impacts, Adaptation and Vulnerability. 2022.

IPCC - PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. Aquecimento Global de 1,5°C. Tradução: Mariane A. R. de Oliveira. Brasília: MCTIC, 28p, 2018.

IPCC - PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. Climate Change: Impacts, Adaptation and Vulnerability. 2022.

IUCN (2020). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-1. <<http://www.iucnredlist.org>> ICRP. INTERNATIONAL COMMISSION ON RADIOLOGICAL PROTECTION. Recommendations of the International Commission on

Radiological Protection. ICRP Publication 60. Annals of the ICRP 21 (1-3). Oxford, UK, 1991.

JANISCH, PR. Gold in South Africa. J. S. Afr. Inst. Min. Metal. 86 (8) 273-316. 1986

KATTAT, Eduardo. Justiça obriga indústria nuclear a tratar rejeitos da extração de urânio. Primeiro complexo de extração de urânio no Brasil gera temor de contaminação. Agência Estado, 02 de fevereiro de 2011.

KIM, S. Y. et al. Chromosomal aberrations in workers exposed to low levels of benzene: association with genetic polymorphisms. Pharmacogenetics, London, v. 14, n. 7, p. 453-463, 2004.

KIRSCH, Stuart. Mining Capitalism: the relationship between corporations and their critics. Oakland, Califórnia: University of California Press. 2014.

KRACHLER, M; SHOTYK, W. Trace and ultratrace metals in bottled waters: Survey of sources worldwide and comparison with refillable metal bottles. Sci. Total Environ. 407 1089-1096, 2009

LAURELL, A. C. La Salud-Enfermidad como Proceso Social. *Revista Latinoamericana de Salud*, 2: 7-25, Abril de 1982.

LIMA, R. C. C.; CAVALCANTE, A. M. B.; PEREZ-MARIN, A. M. Desertificação e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. Campina Grande: INSA-PB, 2011.

LIMA, S.M.Q., RAMOS, T.P.A., DA SILVA, M.J., DE SOUZA ROSA, R. (2017). Diversity, Distribution, and Conservation of the Caatinga Fishes: Advances and Challenges. In: Silva, J.M.C., Leal, I.R., Tabarelli, M. (eds) Caatinga. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-68339-3\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-319-68339-3_4)

MÂNGIA, S., Oliveira, E. F., Santana, D. J., Koroiva, R., Paiva, F., & Garda, A. A. (2020). Revising the taxonomy of *Proceratophrys* Miranda-Ribeiro, 1920 (Anura: Odontophrynidae) from the Brazilian semiarid Caatinga: Morphology, calls and molecules support a single widespread species. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 58(4), 1151-1172.

MATTOS, B.H.O. de M. Educação do campo e práticas educativas de convivência com o Semiárido: a Escola Família Agrícola Dom Frágoso. - Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2011.

MELO, R. D. Riscos ambientais e processos de vulnerabilização: estudo de caso do projeto de mineração de urânio e fosfato em Santa Quitéria, Ceará. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente da Universidade Federal do Ceará). Fortaleza, 2015.

MELO, J. A. T.; MARQUES, G. O. P. O direito à água e sua violação pelas políticas públicas de desenvolvimento no Ceará: escassez e injustiça hídrica. Os casos da mina de



urânio de Itaitaia e das indústrias sedentas do Pecém. REDE – Revista Eletrônica do PRODEMA, v. 8, n. 2, p. 64-76 jul./dez. 2014, ISSN: 1982-5528, Fortaleza/CE.

MMA (2014). Portaria MMA nº 444, de 17 de Dezembro de 2014. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao-ARQUIVO/00-saiba-mais/04 - PORTARIA MMA Nº 444 DE 17 DE DEZ DE 2014.pdf>

MØLLER, Anders Pape et al. Differences in effects of radiation on abundance of animals in Fukushima and Chernobyl. *Ecological Indicators*, v. 24, p. 75-81, 2013.

MONTEIRO, J; ZANELLA, M. Eventos extremos no estado do Ceará, Brasil: uma análise estatística de episódios pluviométricos no mês de março de 2019. *Revista Geo. Textos*, vol. 15, n. 2, dezembro, 2019. 149-173.

MORENGO, J. A; ALVES, L. M; BESERRA, E. A; LACERDA, F. F. Variabilidade e mudanças climáticas no semiárido brasileiro. 2011 Disponível em: [http://plutao.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/plutao/2011/09.22.18.52.30/doc/Marengo\\_Variabilidade.pdf](http://plutao.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/plutao/2011/09.22.18.52.30/doc/Marengo_Variabilidade.pdf). Acessado em junho de 2022.

MORO, M.F., MACÊDO, M.B., MOURA-FÉ, M. M., COSTA, R.C. Tipos de vegetação do Ceará: Artigo 'Vegetação, unidades fitoecológicas e diversidade paisagística do estado do Ceará'. (2015). In: *Rodriguésia* - <http://dx.doi.org/10.1590/2175-7860201566305>.

MPF, Ministério Público Federal. 4ª Câmara de Coordenação e Revisão de Meio Ambiente e Patrimônio Cultural. Laudo Técnico nº 030/2014 – 4ª CCR. Brasília, 2014.

MPF-MG - Ministério Público Federal de Minas Gerais. MPF em Minas Gerais envia à CNEN e à INB proposta de TAC para barragem de rejeitos nucleares. 24 de abril de 2019. Disponível em: <http://www.mpf.mp.br/mg/sala-de-imprensa/noticias-mg/mpf-mg-envia-a-cnene-a-inb-proposta-de-tac-para-barragem-de-rejeitos-nucleares>. Acesso em: maio de 2022.

MÖHNER, M; LINDTNER, H; OTTEN, H; GILLE, G. Leukemia and exposure to ionizing radiation among German uranium miners. *Am. J. Ind. Med.* 49 (4) 238-248, 2006.

MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., FONSECA, G. A. B., KENT, J (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities Norman. *Nature*, Vol 403. [www.nature.com](http://www.nature.com)

NETTO, G. F. et al. Por um Movimento Nacional Ecosanitário. In: GT SAÚDE E AMBIENTE DA ABRASCO (Coord.) Caderno de Texto: 1ª Conferência Nacional de Saúde Ambiental. Rio de Janeiro: ABRASCO, 2009, p. 7-19

NEL, J. L.; ROUX, D. J.; MAREE, G.; KLEYNHANS, C. J.; MOOLMAN, J., REYERS B.; ROUGET, M.; COWLING, R. M. (2007). Rivers in peril inside and outside protected areas: a systematic approach to conservation assessment of river ecosystems. *Diversity and Distributions*, 13(3): 341-352. DOI: 10.1111/j.1472-4642.2007.00308

NINNI, Paola et al. Antioxidants and condition-dependence of arrival date in a migratory passerine. *Oikos*, v. 105, n. 1, p. 55-64, 2004.

NOBREGA, Flávia Andrade, Análise de múltiplas variáveis no Fechamento de Mina - Estudo de Caso da Pilha de estéril BF-4, Mina Osamu Otsumi, INB Caldas, Minas Gerais. Dissertação de mestrado. UFOP, Ouro Preto, 2007.

NÓBREGA F. A., LIMA H. M., LEITE A. L. Análise de múltiplas variáveis no fechamento de mina: estudo de caso da pilha de estéril BF-4, Mina Osamu Utsumi, INB Caldas, Minas Gerais. *Rem: Rev. Esc. Minas, Ouro Preto*, v. 61, n. 2, p. 197-202, 2008.

NUNES, J. A.; LOUVISON, M. Epistemologias do Sul e descolonização da saúde: por uma ecologia de cuidados na saúde coletiva. *Saúde e Sociedade, São Paulo*, v. 29, n. 3, p. 1-13, 2020.

NUTO, Sharmênia de Araújo Soares. Complexo industrial e portuário do Pecém: um inquérito epidemiológico. *Revista Ciência e Saúde Coletiva*, 2021.

Observatório de Protocolos de Consulta e Consentimento Livre, Prévio e Informado; Centro de Pesquisa e Extensão em Direito Socioambiental. **Parecer sobre o processo de consulta prévia do Projeto Volta Grande**. Disponível em: <https://drive.google.com/file/d/1y995SkZ5r6EJqtfTQKh2RugZjRxFIVAA/view> Acesso em 01 de junho de 2022.

OLIVEIRA, Ariovaldo Umbelino. *Modo de Produção Capitalista, Agricultura e Reforma Agrária*. São Paulo: FFLCH, 2007.

OLIVEIRA, João Alves de ; GONÇALVES, Pablo Rodrigues & BONVICINO, Cibele Rodrigues. Mamíferos da Caatinga. *Ecologia e Conservação da Caatinga* (Edit: LEAL, Inara R.; TABARELLI, Marcelo; SILVA, José Maria Cardoso), p. 275-302, 2003.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. *Environmental health criteria 202: Selected non-heterocyclic polycyclic aromatic hydrocarbons*. Geneva, 1998. Disponível em: <<http://www.inchem.org/documents/ehc/ehc/ehc202.htm>>. Acesso em: maio de 2022. 403 p.

OSMO, A.; SCHRAIBER, L. B. O campo da Saúde Coletiva no Brasil: definições e debates em sua constituição. *Saúde Sociedade, São Paulo*, v. 24, supl.1, p. 205-218, 2015.

PÁDUA, J.A. *Um sopro de destruição: pensamento político e crítica ambiental no Brasil escravista (1786 - 1888)*. Rio de Janeiro: Jorge Zahar Editor, 2002.

PEREYRA, M. O., Blotto, B. L., Baldo, D., Chaparro, J. C., Ron, S. R., Elias-Costa, A. J., ... & Faivovich, J. (2021). Evolution in the genus *Rhinella*: A total evidence phylogenetic

analysis of Neotropical true toads (Anura: Bufonidae). *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 447(1), 1-156.

PETROBRÁS. Coque Verde de Petróleo Informações Técnicas (versão dez/2019). <http://sites.petrobras.com.br/minisite/assistenciatecnica/>. Acesso em maio de 2022.

PETROBRAS. Ficha de informação de segurança de produto químico (FISPQ): coque verde de petróleo. Brasil, 2004. 05 p. Disponível em: <<http://www.br.com.br/wps/wcm/connect/be234180433865848aa2be5c087026f5/fispqco-mb-solidos-coqueverde.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=be234180433865848aa2be5c087026f5>>. Acesso em: maio de 2022.

PBMC - PAINEL BRASILEIRO DE MUDANÇAS CLIMÁTICAS. Impactos, vulnerabilidades e adaptação: Primeiro Relatório de Avaliação Nacional, v.2, 2016.

PORTO MF, MARTINEZ-ALIER J. Ecologia política, economia ecológica e saúde coletiva: interfaces para a sustentabilidade do desenvolvimento e para a promoção da saúde. *Cad Saude Publica* 2007; 23(Supl. 4):S503-S512.

PORTO, M. F. S.; ROCHA, D. F.; FINAMORE, R. Saúde coletiva, território e conflitos ambientais: bases para um enfoque socioambiental crítico. *Ciência & Saúde Coletiva*, v. 19, n. 10, p. 4071-4080, 2014.

PORTO, MF; FINAMORE, R; CHAREYRON, B; Justiça Ambiental e Mineração de Urânio em Caetité/BA: avaliação crítica da gestão ambiental e dos impactos à saúde da população; Relatório Preliminar Fiocruz; 11 abril 2014.

RAYMOND-WISH, S; MAYER, LP; O'NEAL, T; MARTINEZ, A; SELLERS, MA; CHRISTIAN, PJ; MARION, SL; BEGAY, C; PROPPER, CR; HOYER, PB; DYER, AC. Drinking water with uranium below the U.S: EPA water standard causes estrogen receptor-dependent responses in female mice. *Environ. Health Perspect.* 115 (12) 1711-1716, 2007.

REDMOND, C. K. Cancer mortality among coke oven workers. *Environmental Health Perspectives*, Research Triangle Park, v. 52, p. 67-73, 1983. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1569361/pdf/envhper00458-0072.pdf>>. Acesso em: maio de 2022.

REIS, G. R.; LAURIA, D. da C. The potential radiological impact from a Brazilian phosphate facility. *Journal of Environmental Radioactivity*, n. 136, p. 188-194, 2014.

REIS, G. R.; SANTO, A. S. Avaliação qualitativa do impacto radiológico ambiental em uma mineração convencional de fosfato com urânio associado - o Projeto Santa Quitéria. IX Latin American IRPA Regional Congress on Radiation Protection and Safety/Sociedade Brasileira de Proteção Radiológica, Rio de Janeiro, Brazil, April, 2013.

RERECHE V, KULICH M, RERICHA R, SHORE DL and SANDLER DP. Incidence of leukemia, lymphoma and multiple myeloma in Czech uranium miners: A case-cohort study. *Environ. Health Perspect.* 114 (6) 818-822, 2006.

RIBEIRO, Livia Alves Dias. Risco e Injustiça Hídrica no Semiárido: contribuição à Avaliação de Equidade Ambiental do Projeto de Mineração de Urânio e Fosfato em Santa Quitéria, Ceará. 2016. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

RIGOTTO, Raquel Maria; AGUIAR, Ada Cristina Pontes; PONTES, Andrezza Graziela Veríssimo; DIÓGENES, Saulo da Silva; BERNARDO, Edgar Manoel. Desvelando as tramas entre saúde, trabalho e ambiente nos conflitos ambientais: aportes epistemológicos, teóricos e metodológicos. In: RIGOTTO, Raquel Maria; AGUIAR, Ada Cristina Pontes;

RIBEIRO, Livia Alves Dias (org). *Tramas para a justiça ambiental: diálogo de saberes e práxis emancipatórias*. Fortaleza: Edições UFC, 2018. P. 163-216.

ROBERTO, I. J., & Loebmann, D. (2016). Composition, distribution patterns, and conservation priority areas for the herpetofauna of the state of Ceará, northeastern Brazil. *Salamandra*, 52(2), 134-152.

ROCHA, Patrício A. et al. Update on the distribution of *Diphylla ecaudata* Spix, 1823 (Mammalia, Chiroptera): New records from the Brazilian northeast. *Check List*, v. 10, n. 6, p. 1541-1545, 2014.

RODRIGUES, M. T. (2003). Herpetofauna da caatinga. *Ecologia e conservação da Caatinga*, 1, 181-236.

RODRIGUES-FILHO, C.A.S.; GURGEL-LOURENÇO, R.C.; BEZERRA, L.A.V.; SOUSA, W.A.; GARCEZ, D.S.; LIMA, S.M.Q.; RAMOS, T.P.A.; SÁNCHEZ-BOTERO, J. I. (2016). Ichthyofauna of the humid forest enclaves in the tablelands of Ibiapaba and Araripe, Northeastern Brazil. In *Biota Neotropica*. 16(4): e20160273. <http://dx.doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2016-0273>

ROSA, Mychelle Munyck Linhares. Estudo de dieta total aplicado na avaliação de ingestão de elementos essenciais, tóxicos e radionuclídeos naturais nas populações urbana e rural de Poços de Caldas. Tese (Doutorado em Ciências na Área de Tecnologia Nuclear - Aplicações) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, autarquia associada à Universidade de São Paulo (Usp), 2018, 153f.

ROSA, R. S.; MENEZES, N. A.; BRITSKI, H. A.; COSTA, W. J. E. M.; GROTH, F. (2003). Diversidade, Padrões de Distribuição e Conservação nos Peixes da Caatinga. In: *Peixes da Caatinga*, 135-181.

ROSA, R. S.; GROTH, F. I. (2004). Ictiofauna dos Ecossistemas de Brejos de Altitude de Pernambuco e Paraíba.

ROSBORG, I; NIHLGARD, B; GERHARDSON, L; GERNERSSON, M-L; OHLIN, R; OLSSONT. Concentrations of inorganic elements in bottled waters on the Swedish market. Environ. Geochem. Health 27 217-227, 2005

SÁNCHEZ-BOTERO, J. B.; LOURENÇO, R. C. G., RODRIGUES-FILHO, C. A. S.; RAMOS, T. P. A.; PINTO, L. M. E.; GARCEZ, D. S. (2021) Lista de Peixes Continentais do Ceará. Fortaleza: Secretaria do Meio Ambiente do Ceará. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/fauna-do-ceara/peixes/>.

SANTANA, Iara Vanessa Fraga de. Geografia da resistência: a atuação das mulheres na construção da territorialidade camponesa no Assentamento Juá, Agrovila Mata Fresca, frente ao projeto de mineração de urânio e fosfato, em Santa Quitéria (CE). 2017. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Territorial na América Latina e Caribe) - Programa de Pós-Graduação do Instituto de Políticas Públicas e Relações Internacionais, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Unesp), 2017. 121f.

SEEG - SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA. Ceará. 2022. Disponível em: <http://plataforma.seeg.eco.br/territories/ceara/card?year=2020>>. Acesso em: 2 jun. 2022.

SEEG - SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA. Entenda as estimativas. 2020. Disponível em: <https://seeg.eco.br/entenda-as-estimativas>>. Acesso em: 2 jun. 2022.

SECRETARIA DE DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO DO GOVERNO DO ESTADO DO CEARÁ (SDA). IWÉ - INVENTÁRIO DOS POVOS DE TERREIRO DO CEARÁ. Coordenação Geral: Emmanuel Bastos. Coordenador de Campo: Ogan Leno Farias. 2022. Disponível em: [https://www.associacaoalagba.com/files/ugd/71c357\\_b4a751ee3ffd4165b42f74acaf5578e.pdf](https://www.associacaoalagba.com/files/ugd/71c357_b4a751ee3ffd4165b42f74acaf5578e.pdf). Acesso em 29 de maio de 2022.

SEMA. SECRETARIA DE MEIO AMBIENTE DO ESTADO DO CEARÁ. Lista Vermelha - Mamíferos Terrestres. Disponível em: <https://www.sema.ce.gov.br/lista-vermelha-de-especies-ameacadas-da-fauna-do-ceara/lista-vermelha-mamiferos-terrestres/>. Acesso em: 04/05/2022.

SRH. Secretaria de Recursos Hídricos. PROJETO DO SISTEMA ADUTOR SANTA QUITÉRIA. 2022.

POTIGUARA, SIBÁ (Organizadora). *Locais Sagrados na terra indígena Serra das Matas*.

SILVA, M. J.; RAMOS, T. P. A.; CARVALHO, F. R.; BRITO, M. F. G.; RAMOS, R. T. C.; ROSA, R. S.; SÁNCHEZ-BOTERO, J. I.; NOVAES, J. L. C.; COSTA, R. S.; LIMA, S. M. Q. (2020). Freshwater Fish Richness Baseline From The São Francisco Interbasin Water Transfer Project In The Brazilian Semiarid. In *Neotropical Ichthyology*, 18(4): e200063, 2020. <https://doi.org/10.1590/1982-0224-2020-0063>

STRAYER, D. L. & DUNDGEON, D. (2010). Freshwater biodiversity conservation: recent progress and future challenges. *Journal of North American Benthological Society*, 29(1), 344-358. DOI: 10.1899/08-171.1

SCHÜTZ, G. E.; PORTO, M. F. S.; FINAMORE, R. Dilemas da Gestão para Tecnologias Complexas e Perigosas: o Caso da Mineração de Urânio. *Revista Brasileira de Ciência, Tecnologia e Sociedade*, v.2, n.2, pp. 187-212, jul/dez, 2011.

SILVEIRA, E.; CAMARGO, S.; MORAES, P. Mineração em terra indígena e o consentimento livre, prévio e informado: casuísticas amazônicas em face do seu caráter vinculante. In: THOMÉ, Romeu (Org.). *Mineração e Meio Ambiente: análise jurídica interdisciplinar*. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2017.

TAUHATA, L.; SALATI, I.; PRINZIO, R. Di.; PRINZIO, A. R. Di. Radioproteção e Dosimetria: fundamentos. Instituto de Radioproteção e Dosimetria. Comissão Nacional de Energia Nuclear. Rio de Janeiro, 2014.

TETRA MAIS. Estudo de Impacto Ambiental (EIA): Projeto Santa Quitéria (PSQ). Santa Quitéria: Tetra Mais Consultoria Ltda., 2022.

TETRA MAIS. Relatório de Impacto Ambiental (RIMA): Projeto Santa Quitéria (PSQ). Santa Quitéria: Tetra Mais Consultoria Ltda., 2022.

THOMPSON, R. L. *et al.* Acceleration of global N<sub>2</sub>O emissions seen from two decades of atmospheric inversion. *Nature Climate Change*, v. 9, n. 12, p. 993-998, 2019.

TOLENTINO, M.; ROCHA-FILHO, R. C. Química no efeito estufa. *Química e Sociedade*, n. 8, 1998.

TOMÁŠEK, L; MALÁTOVÁ, I. Leukaemia among Czech uranium miners. In: Oeh U, Roth P and Paretzke HG (eds.) Proc. 9th International Conference on Health Effects of Incorporated Radionuclides Emphasis on Radium, Thorium, Uranium and their Daughter Products, 29 November – 1 December 2004, HEIR 2004, GSF-National Research Centre for Environment and Health, Neuherberg, Germany, Institut für Strahlenschutz, GSF-Bericht 06/05. 128-135. 2004

UMISEDO, NK. Dose de radiação ionizante decorrente do uso de fertilizantes agrícolas [tese de doutorado]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2007.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ. Nota técnica temática nº 2: Direitos das Populações Indígenas: da Consulta Prévia e do Licenciamento Ambiental. 2021.**

UNSCEAR, United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. Report to the General Assembly: Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation (Annex E: Effects of Ionizing Radiation on Non-Human Biota). United Nations, New York: UNSCEAR, 2008.

UNSCEAR. United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. Report to the General Assembly: Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation (Annex D: Biological effects of selected internal emitters – Uranium). Vienna: UNSCEAR, 2016.

VICENTE, L. Via Campesina denuncia riscos de usina de urânio no ceará. 2011. Disponível em: <<http://www.mst.org.br/Via-Campesina-denuncia-riscos-de-usina-de-Uranio-no-Ceara>>. Acesso em: 27 set. 2011.

WALSH L, TSCHENSE A, SCHNELZER M, DUFEY F, GROSCHE B, KREUZER M. The influence of radon exposures on lung cancer mortality in German uranium miners, 1946-2003. Radiat Res. 2010 Jan;173(1):79-90.

WALSH, L; GROSCHE, B; SCHNELZER, M; TSCHENSE, A; SOGL, M; KREUZER, M. A Review of the Results from the German Wismut Uranium Miners Cohort. Radiation Protection Dosimetry (2014), pp 1-7. 2014

WINDE, F. Uranium pollution of the Wonderfonteinspruit, 1997-2008 Part 1: Uranium toxicity, regional background and mining-related sources of uranium pollution. Available on website <http://www.wrc.org.za> ISSN 0378-4738 (Print) = Water SA Vol. 36 No. 3 April 2010 ISSN 1816-7950 (On-line) = Water SA Vol. 36 No. 3 April 2010

WINDE, F; SANDHAM, LA. Uranium pollution of South African streams – an overview of the situation in gold mining areas of the Witwatersrand. GeoJournal 61 139-149.2004

WISE. Uranium toxicity. URL: <http://www.antenna.nl/wise/uranium/utox.htm>. Acesso em fevereiro de 2022.