



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE GEOGRAFIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA
MESTRADO ACADÊMICO EM GEOGRAFIA



HUGO NOLETO DA SILVA

**USINA HIDRELÉTRICA DE ESTREITO: zona de autossalvamento e as
narrativas de moradores frente à segurança da barragem e impactos
ambientais**

UBERLÂNDIA/MG
2024

HUGO NOLETO DA SILVA

USINA HIDRELÉTRICA DE ESTREITO: zona de autossalvamento e as narrativas de moradores frente à segurança da barragem e impactos ambientais

Dissertação de Mestrado apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, do Instituto de Geografia, da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito obrigatório para obtenção de título de Mestre.

Linha de Pesquisa 1: Dinâmica Territoriais Área de Concentração: Dinâmicas Territoriais e Estudos Ambientais

Orientador: Prof. Dr. Vicente de Paulo da Silva

**UBERLÂNDIA/MG
2024**

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha Catalográfica Online do Sistema de Bibliotecas da UFU com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

S586 2024	<p>Silva, Hugo Nolêto da, 1993- USINA HIDRELÉTRICA DE ESTREITO: [recurso eletrônico] : zona de autossalvamento e as narrativas de moradores frente à segurança da barragem / Hugo Nolêto da Silva. - 2024.</p> <p>Orientador: Vicente de Paulo da Silva. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Pós-graduação em Geografia. Modo de acesso: Internet. Disponível em: http://doi.org/10.14393/ufu.di.2024.237 Inclui bibliografia.</p> <p>1. Geografia. I. Silva, Vicente de Paulo da ,1962-, (Orient.). II. Universidade Federal de Uberlândia. Pós- graduação em Geografia. III. Título.</p> <p style="text-align: right;">CDU: 910.1</p>
--------------	--

Bibliotecários responsáveis pela estrutura de acordo com o AACR2:
Gizele Cristine Nunes do Couto - CRB6/2091
Nelson Marcos Ferreira - CRB6/3074



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Geografia
 Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1H, Sala 1H35 - Bairro Santa Monica, Uberlândia-MG,
 CEP 38400-902 Telefone: (34) 3239-4381/3291-6304 - www.ppgeo.ig.ufu.br -
 posgeo@ufu.br



ATA DE DEFESA - PÓS-GRADUAÇÃO

Programa de Pós-Graduação em:	GEOGRAFIA				
Defesa de:	Dissertação de Mestrado Acadêmico; Número 556, PPGGEO				
Data:	11 de abril de 2024	Hora de início:	14h:00m	Hora de encerramento:	17h:30m
Matrícula do Discente:	12212GEO001				
Nome do Discente:	HUGO NOLETO DA SILVA				
Título do Trabalho:	USINA HIDRELÉTRICA DE ESTREITO: ZONA DE AUTOSSALVAMENTO E AS NARRATIVAS DE MORADORES FRENTE À SEGURANÇA DA BARRAGEM E IMPACTOS AMBIENTAIS				
Área de concentração:	DINÂMICAS TERRITORIAIS E ESTUDOS AMBIENTAIS				
Linha de pesquisa:	DINÂMICAS TERRITORIAIS				
Projeto de Pesquisa de vinculação:					

Reuniu-se na Sala 14 [On-line], no Campus Santa Mônica, da Universidade Federal de Uberlândia, a Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-graduação em GEOGRAFIA, assim composta: Professores Doutores: [Marcelo Venâncio - UFNT-TO](#); [Vanderlei de Oliveira Ferreira - IG - UFU](#) e [Vicente de Paulo da Silva - IG/UFU](#) orientador(a) do(a) candidato(a). A Defesa aconteceu de forma remota.

Iniciando os trabalhos o(a) presidente da mesa, Dr(a). [Vicente de Paulo da Silva - IG/UFU](#), apresentou a Comissão Examinadora e o candidato(a), agradeceu a presença do público, e concedeu ao Discente a palavra para a exposição do seu trabalho. A duração da apresentação do Discente e o tempo de arguição e resposta foram conforme as normas do Programa.

A seguir o senhor(a) presidente concedeu a palavra, pela ordem sucessivamente, aos(às) examinadores(as), que passaram a arguir o(a) candidato(a). Ultimada a arguição, que se desenvolveu dentro dos termos regimentais, a Banca, em sessão secreta, atribuiu o resultado final, considerando o(a) candidato(a):

Aprovado

Esta defesa faz parte dos requisitos necessários à obtenção do título de **Mestre**.

O competente diploma será expedido após cumprimento dos demais requisitos, conforme as normas do Programa, a legislação pertinente e a regulamentação interna da UFU.

Nada mais havendo a tratar foram encerrados os trabalhos. Foi lavrada a presente ata que após lida e achada conforme foi assinada pela Banca Examinadora.



Documento assinado eletronicamente por **Vicente de Paulo da Silva, Professor(a) do Magistério Superior**, em 11/04/2024, às 16:27, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marcelo Venâncio, Usuário Externo**, em 11/04/2024, às 16:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Vanderlei de Oliveira Ferreira, Professor(a) do Magistério Superior**, em 11/04/2024, às 16:28, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **5309114** e o código CRC **BF22ECCD**.

Referência: Processo nº 23117.023455/2024-77

SEI nº 5309114

DEDICATÓRIA

*"Dedico este trabalho aos meus pais
e à memória de minha avó, Dona
Francisca Leandro, semi-analfabeta, que
se formou na vida — cuja fé na educação
inspirou profundamente minha jornada.
Seu legado é um lembrete da força dos
sonhos e da perseverança."*

AGRADECIMENTOS

Concluir o mestrado não é apenas um marco acadêmico, mas também o resultado de incontáveis apoios, conversas reconfortantes e lições, muitas vezes indiretas, que recebi ao longo destes dois anos. Minha primeira palavra de gratidão é para Deus, pelo dom precioso da vida e por guiar cada passo meu com imenso cuidado.

Aos meus pais, Júnior e Elisângela, minha eterna gratidão. Vocês não só me construíram como pessoa, mas com fé e determinação caminhamos juntos por esta trilha. Obrigado por sempre acreditarem nos meus estudos, celebrarem minhas vitórias. Agradeço também à minha irmã, Julia, por seu cuidado e apoio em minha jornada acadêmica e pessoal.

Um agradecimento especial ao professor Jailson de Macedo Sousa, cujo estímulo e fé em meu potencial foram fundamentais. "Bora Hugo, é hora de você voar, ganhar asas em outros horizontes, estreitar laços e viver o novo! Acredite em você, acredite no seu potencial." Suas palavras ecoam em minha memória, e sou grato pelo impulso.

Para aqueles amigos que foram verdadeiros pilares de apoio, estando sempre presentes, seja por meio de mensagens de texto, calorosas ligações ou encontros virtuais por videochamadas, minha gratidão se estende profundamente. Em especial, quero destacar Andreia, Roberta, Ádila, Micherlângela, Beatriz, Valdeirene e Dayane, cuja companhia e palavras de incentivo foram essenciais para tornar os momentos mais desafiadores um pouco mais suportáveis. Um agradecimento especial ao Kaio Moura, por ser mais do que um amigo, mas um verdadeiro companheiro nas jornadas acadêmicas e nos constantes diálogos sobre a dissertação. Cada um de vocês contribuiu para que eu pudesse trilhar por esse caminho com mais força e determinação.

Ao meu orientador, Dr. Vicente de Paulo, agradeço por acreditar em meu projeto e por sua orientação cuidadosa. Sua compreensão e apoio foram um presente. Sou grato por cada momento em que você foi um exemplo, não só como professor, mas também como ser humano. Que a simplicidade e a humildade sempre te guiem. Em especial, gostaria de dedicar uma parte deste reconhecimento aos amigos de Uberlândia, com quem compartilhei muitos momentos. Helbaneth, Bruno Serafin, Marlon, Renata e Fabiane, vocês foram mais do que amigos; transformaram em alegria os momentos difíceis.

Agradeço também aos professores que contribuíram para meu crescimento, especialmente a Beatriz Ribeiro, por cada palavra de incentivo. Meu agradecimento à CAPES pelo apoio financeiro, essencial para a realização deste estudo.

Por fim, a todos que, direta ou indiretamente, fizeram parte desta jornada, meu sincero obrigado. Chegar até aqui não foi fácil, mas sempre soube que, com fé e dedicação, tudo é possível. Deus esteve comigo em cada passo, e a Ele dedico cada conquista!

*“O homem chega e já desfaz a natureza,
tira gente põe represa, diz que tudo vai
mudar...” (Sá e Guarabyra)*

...

RESUMO

A pesquisa em questão concentra-se na análise da implantação e operacionalização de empreendimentos de grande porte, percebidos como catalisadores de crescimento econômico. Especificamente, examinam-se as narrativas associadas à relação entre os moradores da cidade de Estreito e a Usina Hidrelétrica de Estreito (UHE), situada na região Sulmaranhense estado do Maranhão. Projetada para se tornar uma das maiores instalações hidrelétricas do país, a UHE visa suprir a crescente demanda por energia elétrica, fortalecer a matriz energética nacional e impulsionar a economia. Entretanto, a implantação e operação da usina suscitam preocupações e desafios significativos, abrangendo aspectos socioambientais, econômicos e políticos, além de expor situações de medo e incertezas quanto aos possíveis riscos oferecidos pelo empreendimento uma vez que a cidade se encontra totalmente localizada na Zona de Autossalvamento. Nesse contexto, a Geografia desempenha um papel crucial na compreensão das implicações territoriais decorrentes desses empreendimentos energéticos, considerando as disputas, estratégias e a função do Estado na promoção e regulação do setor para garantir seu pleno funcionamento. A pesquisa emprega uma abordagem integral, unindo métodos qualitativos que englobam a análise de relatórios governamentais e do empreendedor, entrevistas semiestruturadas, além de observações efetuadas in loco junto à comunidade local de Estreito (MA). Por meio dessa análise, observam-se diferentes impactos, abrangendo mudanças nos padrões hidrológicos dos rios, impactos na biodiversidade e desafios sociais para as comunidades afetadas. Dessa forma, emerge a necessidade de políticas e práticas voltadas à segurança das comunidades e áreas de influências do empreendimento e à minimização dos riscos ambientais.

Palavras-chave: Usina Hidrelétrica de Estreito (UHE); Riscos; Segurança; Impactos.

ABSTRACT

This research focuses on the analysis of the implementation and operationalization of large-scale enterprises, perceived as catalysts for economic growth. Specifically, it examines the narratives associated with the relationship between the residents of the city of Estreito and the Estreito Hydroelectric Plant (UHE), located in the southern region of Maranhão state. Designed to become one of the largest hydroelectric facilities in the country, the UHE aims to meet the growing demand for electricity, strengthen the national energy matrix, and boost the economy. However, the plant's implementation and operation raise significant concerns and challenges, covering socio-environmental, economic, and political aspects, as well as exposing situations of fear and uncertainty regarding the potential risks posed by the enterprise since the city is entirely located in the Self-Rescue Zone. In this context, Geography plays a crucial role in understanding the territorial implications of these energy enterprises, considering disputes, strategies, and the role of the State in promoting and regulating the sector to ensure its full functioning. The research employs an integral approach, combining qualitative methods that include the analysis of governmental and entrepreneur reports, semi-structured interviews, and observations made on-site with the local community of Estreito (MA). Through this analysis, different impacts are observed, encompassing changes in the hydrological patterns of rivers, impacts on biodiversity, and social challenges for the affected communities. Thus, the need for policies and practices aimed at the safety of communities and areas influenced by the enterprise and at minimizing environmental risks emerges.

Keywords: Estreito Hydroelectric Plant (UHE); Risks; Safety; Impacts.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIA - Avaliação de Impacto Ambiental
ANA - Agência Nacional de Águas
ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
CMSE - Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico
CNRH - Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente
CNEC - Companhia Nacional de Engenharia Civil
CESTE – Consórcio Estreito Energia
DPE - Diretoria de Planejamento Energético
EIA - Estudos de Impacto Ambiental
ELETROBRAS - Centrais Elétricas Brasileiras S.A.
EPE - Empresa de Pesquisa Energética
EVTE - Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica
FHC - Fernando Henrique Cardoso
GPI - Grande Projeto de Investimento
GEE – Gases de Efeito Estufa
IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MME - Ministério de Minas e Energia
ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico
PAC 1 - Programa de Aceleração do Crescimento
PAC 2 - Programa de Aceleração do Crescimento
PBA - Projeto Básico Ambiental
PCHs - Pequenas Centrais Hidrelétricas
PDE 2023 - Plano Decenal de Energia Elétrica
PETROBRÁS - Petróleo Brasileiro S.A.
PIB - Produto Interno Bruto
PLANCON - Plano de Contingência
PND - Programa Nacional de Desestatização
PND – Plano Nacional de Desenvolvimento
PNE 2030 - Plano Nacional de Energia
PNMA - Política Nacional do Meio Ambiente

PNSB – Política Nacional de Segurança de Barragens

RIMA - Relatório de Impacto Ambiental

SIN - Sistema Interligado Nacional

UHE - Usinas Hidrelétrica

ZAS - Zonas de Altossalvamento

ZSS - Zona de Segurança Secundária

IMESC – Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos

SIN - Sistema Interligado Nacional

SNISB - Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Estreito a Partir de Aguiarnópolis/TO. Vista da Casa de Máquinas e Vertedouro da UHE - 2023.	32
Figura 2: Barreira de St. Francis, nos Estados Unidos, antes e depois do acidente em 1928.	38
Figura 3: Barragem de Malpasset antes e após rompimento – 1959.	39
Figura 4: Representação esquemática das interligações entre subsistemas de energia.	52
Figura 5: Sistema energético Interligado Nacional - 2022.	59
Figura 6: Matriz Elétrica Brasileira, 2022.	61
Figura 7: Amazônia em Fluxo: Infográfico das Hidrelétricas em Atividade, Construção e Projetada.	70
Figura 8: Balbina e Tucuruí: Impacto e Transformação na Amazônia (2010-2022).	71
Figura 9: Usinas Hidrelétricas de Samuel e Santo Antônio em Rondônia – Panorama, 2022.	72
Figura 10: Usina Hidrelétrica de Belo Monte/PA - 2021.	73
Figura 11: Início das obras de Implantação UHE Estreito - 2008.	77
Figura 12: Componentes e Manutenção de Usinas Hidrelétricas: Casa de Máquinas, Vertedouros e Limpeza de Áreas – Visão, 2023.	97
Figura 13: Jornal da CESTE da UHE Estreito, 2024.	100
Figura 14: Integração entre Usina Hidrelétrica e Defesa Civil: Ações e Apresentações (2021-2023).	104
Figura 15: Notícias Prefeitura municipal de Estreito/MA – 2022.	105
Figura 16: Organograma dos fatores geradores de impactos da UHE Estreito.	109
Figura 17: Etapas Cruciais na Construção da UHE Estreito em 2009: Estrutura e Tecnologia.	115
Figura 18: Centro Comercial de Estreito/MA – 2023.	121

LISTA DE MAPAS

Mapa 1: Grandes Projetos de Investimento na região Sulmaranhense - 2023.	28
Mapa 2: Potencial Hidrelétrico na Bacia Tocantins-Araguaia.....	75
Mapa 3: Transformação espaço-temporal no Trecho do Rio Tocantins: 2000 e 2020.	80
Mapa 4 : Análise da Proximidade entre a UHE Estreito e a Malha Urbana das Cidades de Estreito e Aguiarnópolis.....	103

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Estrutura Institucional do Governo Federal para o Planejamento e Gestão do Setor Elétrico - Políticas, Normas e Diretrizes.....	58
Quadro 2: Municípios da região de influência direta e indireta da UHE Estreito.	83
Quadro 3: Conflitos envolvendo a injustiça ambiental e a saúde em Estreito/MA.	86
Quadro 4: Informações da UHE Estreito no SNISB – 2024.	106
Quadro 5: Relatório de Segurança de Barragens, UHE Estreito – RSB, 2022.	107
Quadro 6: Tipos de impactos da UHE Estreito.....	111

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Principais hidrelétricas na bacia do Tocantins-Araguaia – 2024.	76
Tabela 2: População municipal da área de Influência direta da UHE Estreito.	84
Tabela 3: Evolução demográfica de Estreito/MA (1991-2022).	87

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Perfil dos entrevistados – faixa etária.	89
Gráfico 2: Perfil dos entrevistados – renda salarial.	90
Gráfico 3: Perfil dos entrevistados – nível de escolaridade.....	91
Gráfico 4: Você considera a sua cidade segura?	92
Gráfico 5: Você acredita que a barragem pode romper?	94

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
1. GRANDES PROJETOS DE INVESTIMENTOS (GPI'S) E RISCOS SOCIOAMBIENTAIS	22
1.1 Os GPI's e seus Impactos: Considerações sobre a Zona de Autossalvamento (ZAS).....	23
1.2 Riscos socioambientais em projetos energéticos	34
2. A POLÍTICA ENERGÉTICA NO BRASIL	44
2.1 As UHEs e suas consequências na biodiversidade da região amazônica	64
2.2 Impactos Ambientais de Projetos Energéticos na Bacia Tocantins-Araguaia	74
3. HIDRELÉTRICA DE ESTREITO: NARRATIVAS DE SEGURANÇA, RISCOS POTENCIAIS E IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS	81
3.1 UHE Estreito: Narrativas de Segurança e Riscos na Zona de Autossalvamento	92
3.2 Estreito/MA: Impactos socioambientais do empreendimento energético	108
CONSIDERAÇÕES FINAIS	123
REFERÊNCIAS	129
APÊNDICES	139

INTRODUÇÃO

A implantação de empreendimentos de grande porte é frequentemente vista como uma oportunidade para o crescimento econômico e a expansão da infraestrutura em diversas regiões do Brasil. No entanto, esses empreendimentos também podem acarretar riscos socioambientais significativos para as comunidades locais e os ecossistemas. No que tange a essa lógica, o presente estudo se concentra nos possíveis impactos da construção da Usina Hidrelétrica no município de Estreito (UHE Estreito), no estado do Maranhão.

A UHE Estreito foi planejada para ser uma das maiores hidrelétricas do país, tendo como objetivos atender à crescente demanda por energia elétrica, fornecer suporte para a matriz energética nacional e impulsionar o desenvolvimento regional. A Geografia assume um papel fundamental ao contribuir para a compreensão das implicações territoriais resultantes dos empreendimentos ligados ao setor energético no Brasil. Esse enfoque revela conflitos, estratégias empresariais e o papel do Estado, seja mediando as disputas ou estabelecendo leis e decretos para fomentar o crescimento do setor no país.

A política energética brasileira tem sido historicamente pautada pela exploração intensiva de fontes hidrelétricas, como parte significativa de sua matriz energética. As Usinas Hidrelétricas (UHEs) desempenham um papel central nesse intuito, sendo consideradas uma das principais fontes de energia do país. O Brasil é conhecido por abrigar algumas das maiores usinas hidrelétricas do mundo, e a construção desses empreendimentos tem sido uma estratégia importante para o suprimento de energia elétrica e o desenvolvimento econômico do país. A implantação de usinas hidrelétricas pode alterar o regime hidrológico dos rios, afetando a disponibilidade de água para as outras atividades econômicas e o abastecimento de populações.

Os Grandes Projetos de Investimento (GPI's), de acordo com Vainer (1992), exercem impactos significativos nas regiões em que são implantados, resultando em transformações não apenas na paisagem, mas também no modo de vida das populações que residem em suas áreas de influência. Em conexão com as reflexões de Vainer, é importante mencionar duas tragédias recentes no setor de mineração envolvendo esses grandes projetos, aos quais evidenciam a relevância de sua citação.

Os eventos em questão foram o rompimento da barragem de rejeitos em Mariana/MG, em 2015, e o rompimento da barragem no Córrego do Feijão, em Brumadinho/MG, em 2019, os quais ainda mencionaremos ao longo deste estudo. Tais incidentes acendem um sinal de alerta, deixando claro que essas grandes obras sempre apresentam riscos significativos aos moradores que estão localizados a jusante.

Diante disso, a justificativa para a realização do presente estudo "Grandes Projetos de Investimentos: riscos socioambientais no município de Estreito/MA em função da implantação da UHE Estreito" está embasada no interesse pessoal do pesquisador nas mudanças sociais, a nível local/regional, decorrentes destes empreendimentos, além de, inquietações acadêmicas diante da temática adquirindo uma relevância significativa para a coletividade. Ao examinar os possíveis impactos da UHE Estreito, a pesquisa proporciona perspectivas abrangentes sobre as implicações de empreendimentos de grande escala para a manutenção do equilíbrio social e ecológico em áreas sensíveis.

Este estudo orienta a formulação de estratégias regionais visando a redução de danos e a maximização de vantagens comuns, essencial para fornecer dados robustos a gestores públicos, acadêmicos e à população. A experiência do pesquisador, adquirida por meio de programas como o PIBIC/CNPq e sua participação no Grupo de Estudos Urbanos e Regionais da Amazônia Oriental (GERAMO), coordenado pelo professor Dr. Jailson de Macedo (in memoriam) da Universidade Estadual do Maranhão, estabelece uma compreensão aprofundada das interações locais. Esta compreensão é chave para promover avanços que protejam os interesses coletivos e o ambiente.

Além disso, o estudo enfatiza a importância de um monitoramento criterioso de projetos de grande escala, levando em conta as especificidades do município de Estreito e da região da Amazônia Oriental. A visão adquirida por meio de investigação acadêmica detalhada e a colaboração com grupos de estudo focados, como o GERAMO, ressalta a necessidade de um planejamento que integre as considerações das comunidades impactadas e esteja em conformidade com boas práticas de manutenção ecológica. Assim, a pesquisa em questão representa um avanço importante para o reforço da comunicação entre os distintos segmentos sociais, contribuindo para a edificação de um porvir no qual o crescimento econômico e a

proteção dos ecossistemas avancem conjuntamente, assegurando a qualidade de vida das gerações atuais e futuras no município de Estreito e em outros contextos.

Por se tratar de uma realidade complexa, os grandes projetos de Investimentos abrigam interesses diversos ao se implantarem em determinadas regiões. A pesquisa teve a proposta de analisar de forma abrangente os riscos socioambientais enfrentados pelo município de Estreito em virtude da implantação da UHE Estreito. A intenção é contribuir para uma maior compreensão da formação socioespacial dessa localidade, bem como os impactos socioambientais.

A construção da Usina Hidrelétrica de Estreito foi planejada para ocorrer em um ponto estratégico do médio curso da bacia do Tocantins, uma área que não só faz parte da vasta bacia amazônica, mas também se localiza na fronteira entre os Estados do Maranhão e Tocantins. Esse posicionamento geográfico não apenas ressalta a importância da usina como um marco de engenharia hidrelétrica, mas também sublinha seu potencial de influência socioeconômica e ambiental numa região crucial para a biodiversidade, e a dinâmica hídrica da Amazônia.

As áreas impactadas pela construção da Usina Hidrelétrica de Estreito são diversificadas, incluindo segmentos urbanos e rurais, comunidades diretamente afetadas, além de estruturas públicas vitais, como a ponte Juscelino Kubitschek de Oliveira na rodovia BR-226 e a Ponte Ferroviária de Estreito na EF-151, esta última sendo um componente essencial da Ferrovia Norte-Sul que promove a interconexão entre os estados de Tocantins e Maranhão. Estas regiões estão localizadas a uma distância relativamente curta, aproximadamente três quilômetros, da área conhecida como Zona de Autossalvamento (ZAS), citada pela lei 12.334/2010 alterada pela Lei 14.066, e a resolução nº 143 de 2012 Conselho Nacional de Recursos Hídricos.

A Zona de Autossalvamento é definida como um segmento do vale, situado à jusante da barragem, onde o tempo para uma evacuação segura em caso de emergência é insuficiente para que uma intervenção eficaz por parte das autoridades competentes seja realizada, segundo o mapeamento de risco de inundação (Brasil, 2023)¹. A Zona de Autossalvamento exige um planejamento cuidadoso e medidas de

¹ BRASIL. Presidência da República. Decreto nº 10.000, de 15 de janeiro de 2023. Define Zona de Autossalvamento – ZAS, como trecho do vale a jusante da barragem em que não há tempo suficiente para intervenção da autoridade competente em emergência, conforme o mapa de inundação. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 16 jan. 2023.

segurança rigorosas para proteger as pessoas que vivem próximo às influências da barragem, dada a potencialidade de eventos críticos relacionados à barragem.

Compreender os riscos nesses locais críticos não apenas ressalta a importância da pesquisa, mas também destaca a necessidade urgente de políticas e práticas que protejam tanto as comunidades quanto também as infraestruturas vitais da região, garantindo um futuro mais seguro e sustentável para todos os envolvidos.

Portanto, a motivação por trás da decisão quanto a definição de ZAS está relacionada à necessidade de garantir a segurança das comunidades que vivem em áreas de riscos próximas as barragens, tornando o planejamento e a gestão de emergência mais eficazes.

Uma simples evidência de que o rio, outrora símbolo de vida, produção de alimentos e lazer para a comunidade residente, agora representa um estado de alerta e de riscos à segurança desde a construção da barragem. Isso reforça a relevância deste estudo, ao permitir uma análise aprofundada das dinâmicas socioambientais, culturais e econômica diretamente afetadas pela implantação da Usina Hidrelétrica de Estreito.

É crucial salientar que os desafios impostos pela construção da Usina Hidrelétrica de Estreito, conforme revelado pelo estudo, abrangem a possibilidade de emergirem impactos adversos que afetam de maneira abrangente a coesão e o bem-estar das comunidades locais. Esses impactos negativos se manifestam por modificações na dinâmica de vida dos habitantes da região e nas condições essenciais para a manutenção de suas existências. Tais modificações estão intrinsecamente relacionadas às alterações no ecossistema local, incluindo as interações entre as águas, a fauna e a flora, provocadas pela intervenção humana e pela inserção de interesses econômicos dominantes.

A problemática desta pesquisa está centrada na identificação e análise dos impactos socioambientais e de segurança que emergem da construção e operação da Usina Hidrelétrica de Estreito, considerando o risco de rompimento além das transformações que a construção de um grande empreendimento normalmente acarreta ao ambiente e à segurança das comunidades locais. Com isso, afirma-se que por meio de narrativas das pessoas que convivem com um grande empreendimento que representa risco às condições de vida, é possível apreender o grau de complexidade entre a decisão de viver nesses locais ou mudar para lugares considerados mais seguros.

Com vistas a responder a essa problemática, o objetivo geral do estudo é compreender os riscos socioambientais atrelados a grandes projetos de investimento, enfocando particularmente as circunstâncias do município de Estreito/MA diante da potencialidade de rompimento da usina, cuja a realidade vivida pelos moradores pode ser descrita por meio das suas narrativas.

Quanto aos objetivos específicos, esses foram delineados de forma a discutir os grandes projetos de investimento, e os riscos socioambientais decorrentes dos mesmos; estudar a política energética brasileira e os impactos associados a presença de hidrelétricas na região amazônica, em especial apreço as da Bacia do Tocantins-Araguaia; analisar os riscos e a segurança socioambientais da UHE Estreito, bem como os impactos do empreendimento, com foco especial no município de Estreito e considerando também os demais municípios potencialmente afetados.

Neste estudo, adotou-se uma metodologia de pesquisa qualitativa, que de acordo com Gil (2008) sua importância se dá pela sua aptidão em explorar profundamente realidades não quantificáveis, aspecto essencial para a análise de contextos socioambientais complexos, abrangendo uma gama de significados e valores humanos. Complementarmente, integrou-se uma abordagem metodológica mista, conforme destacado por Souza e Kerbauy (2017), valorizando a combinação de dados qualitativos e quantitativos para uma compreensão mais rica e multifacetada da realidade.

A pesquisa valeu-se de técnicas como levantamentos documentais e bibliográficos, além de entrevistas semiestruturadas, baseando-se nas orientações de Lakatos e Marconi (1991). Isso permitiu flexibilidade na coleta de dados e uma observação detalhada dos fenômenos estudados sem intervenção, mantendo a imparcialidade. Essa abordagem metodológica mista e as técnicas empregadas proporcionaram uma análise profunda e abrangente dos aspectos socioambientais em foco, evidenciando a importância da integração de diferentes métodos para capturar a complexidade dos temas investigados.

Na fase qualitativa da pesquisa, o enfoque foi na análise de ideias, informações e entrevistas, além da observação de elementos mais flexíveis, como a interpretação dos padrões de uso do território e os riscos atrelados à instalação de um grande empreendimento energético. Essa etapa foi crucial para compreender as nuances e os aspectos subjetivos que envolvem a área de estudo. As fontes de dados primários nessa fase incluíram entrevistas detalhadas e observações em campo, realizadas em

locais estratégicos, visando captar a perspectiva dos envolvidos e a dinâmica do ambiente diretamente afetado pelo projeto.

Quanto ao aspecto quantitativo, os dados foram apurados por meio da construção de tabelas, gráficos e mapas, ferramentas essenciais para a quantificação e interpretação objetiva dos dados coletados. Os dados secundários, por outro lado, foram adquiridos de estudos pré-existentes, relatórios governamentais e informações publicamente disponíveis, incluindo bibliotecas digitais, arquivos de agências reguladoras e plataformas de dados abertos. Essas informações secundárias foram fundamentais para criar um contexto para os dados primários e oferecer uma visão histórica e comparativa. A abordagem metodológica compreendeu tanto a coleta direta de novos dados quanto a utilização de pesquisas já consolidadas, garantindo assim uma análise robusta e diversificada.

A partir da integração dessas informações são produzidas representações cartográficas que ilustram as transformações espaciais ao longo do tempo, complementadas por tabelas, quadros comparativos, gráficos diversos e registros fotográficos que auxiliam na visualização das mudanças. As produções cartográficas são realizadas utilizando os softwares especializados QGIS e ArcGIS, que são ferramentas poderosas para a análise geoespacial, permitindo uma representação das alterações geográficas e a interpretação de tendências espaciais.

Para alcançar os objetivos propostos, os caminhos metodológicos se deram a partir de um estudo bibliográfico, com abordagem qualitativa e quantitativa utilizada para a realização da pesquisa. Nesse contexto, a abordagem qualitativa permite que o pesquisador explore em profundidade as questões relacionadas aos riscos socioambientais.

Este trabalho está estruturado em três capítulos, sendo a parte inicial é dedicada aos grandes projetos de investimentos e aos riscos associados, destacando os impactos decorrentes da implantação de usinas hidrelétricas. A inundação de grandes áreas para a formação de reservatórios pode resultar na perda de habitats naturais, fragmentação de ecossistemas e extinção de espécies. Esse processo de reassentamento pode gerar problemas como a perda de território, acesso restrito a bens naturais e mudanças no modo de vida das populações afetadas. No entanto, a energia hidrelétrica tornou-se uma opção atraente para impulsionar o crescimento industrial do Brasil, uma vez que o país possui imensas bacias hidrográficas com grande potencial para geração de energia elétrica.

No segundo capítulo são examinados os grandes projetos energéticos na Amazônia, região que tem sido alvo de diversos empreendimentos hidrelétricos de grande porte. Além da Usina Hidrelétrica de Estreito, podemos citar outros exemplos, como a Usina Hidrelétrica de Belo Monte e a Usina Hidrelétrica de Tucuruí, que também têm causado impactos socioambientais significativos. Nesse contexto, a análise e reflexões dos impactos dos GPI's na região é essencial para compreender as complexidades envolvidas nesse processo.

O último capítulo aborda a UHE Estreito e seus impactos socioambientais nos municípios de Estreito. Este estudo é conduzido por meio de procedimento metodológico diversificado, incluindo roteiros de entrevistas para engajamento direto com membros das comunidades locais. Adicionalmente, aplicaram-se questionários estruturados para quantificar as percepções e preocupações das comunidades em relação aos riscos ligados à UHE Estreito. Paralelamente, uma análise documental detalhada será realizada, examinando relatórios governamentais, estudos anteriores e dados regionais. Essa abordagem integrada, incorporando entrevistas, questionários e análise documental, permitiu uma avaliação completa e fundamentada dos impactos socioambientais, incluindo aspectos como a Zona de Autossalvamento e a segurança da barragem.

Portanto, este capítulo sintetiza os desafios identificados, e também convoca uma reflexão crítica sobre as estratégias de mitigação propostas, instigando a formulação de abordagens que confrontem as dinâmicas de poder e busquem uma verdadeira transformação social e ambiental que vá além do conceito limitado de sustentabilidade muitas vezes cooptado por agendas neoliberais. A pesquisa aponta para a necessidade de redefinir o desenvolvimento econômico de forma que este esteja atrelado à justiça ambiental, social e à equidade, garantindo que os benefícios e custos sejam compartilhados de maneira mais igualitária entre todos os atores envolvidos.

1. GRANDES PROJETOS DE INVESTIMENTOS (GPI'S) E RISCOS SOCIOAMBIENTAIS

Ao adentrarmos a discussão sobre os Grandes Projetos de Investimentos (GPI's) e seus riscos socioambientais, é imprescindível reconhecer a complexidade e as múltiplas dimensões que cercam essas iniciativas de grande envergadura. Frequentemente celebrados como propulsores do “desenvolvimento econômico”, os

GPI's, especialmente na forma de grandes empreendimentos hidrelétricos, desdobram-se em um vasto espectro de impactos que transcendem a mera geração de energia.

Este capítulo busca mergulhar na análise desses empreendimentos, destacando não apenas a potencialidade de avanço econômico que representam, mas também os desafios socioambientais intrínsecos à sua implementação. A Usina Hidrelétrica de Estreito, situada no estado do Maranhão, serve como um caso emblemático para ilustrar como esses projetos reconfiguram o território, afetando diretamente as comunidades de seres humanos locais e os ecossistemas naturais.

1.1 Os GPI's e seus Impactos: Considerações sobre a Zona de Autossalvamento (ZAS)

Os Grandes Projetos de Investimento são frequentemente exaltados como vetores de desenvolvimento econômico por sua magnitude e influência potencial na economia nacional. Entretanto, ao analisarmos tais projetos, sobretudo aqueles sob a égide estatal em setores críticos como infraestrutura e indústrias básicas, é imprescindível uma abordagem integrada que considere tanto as vantagens estratégicas quanto os ônus socioambientais.

A implantação de usinas hidrelétricas ilustra bem esse tipo de GPI, que, apesar de elevar a oferta energética numa região, pode provocar uma gama de efeitos complexos sobre as comunidades e o ambiente, demandando uma avaliação criteriosa que ultrapasse a mera contabilização de megawatts gerados.

De fato, a implementação de grandes barragens hidrelétricas frequentemente acarreta desafios significativos, incluindo o deslocamento involuntário de comunidades e as perturbações dos sistemas socioeconômicos locais. Além disso, mudanças substanciais nos ecossistemas aquáticos e terrestres, como alterações no fluxo de rios e impactos na biodiversidade, são aspectos que devem ser cuidadosamente considerados. Tais mudanças evidenciam que o desenvolvimento econômico, quando mal orientado, pode ter implicações negativas duradouras, que transcendem as métricas econômicas e se estendem aos domínios social e ambiental.

Por conseguinte, é vital que a concepção e execução desses empreendimentos de grande magnitude sejam conduzidas com uma rigorosa avaliação de seus impactos abrangentes. Isso implica a realização de estudos de impacto ambiental

meticulosos e a promoção de processos participativos, como consultas públicas, que assegurem a voz ativa das comunidades afetadas. Desta forma, um verdadeiro desenvolvimento econômico pode ser perseguido, um que harmonize as necessidades energéticas com a preservação ambiental e o respeito aos direitos e ao bem-estar das populações locais, refletindo um compromisso com a sustentabilidade e a equidade.

Portanto, a execução de projetos de usinas hidrelétricas pode desencadear uma série de consequências tanto benéficas quanto prejudiciais ao meio ambiente e às comunidades locais. Este capítulo focará nos efeitos desses grandes empreendimentos, com especial atenção para a segurança das barragens e o impacto nas comunidades ao seu redor. Para fundamentar a discussão, a análise se apoia em estudos de Vainer e Araújo (1992), que abordam os Grandes Projetos Hidrelétricos e o Desenvolvimento Regional; Vainer (2007, 2008), que discute o Planejamento Territorial e as questões nacionais de recursos hidráulicos; Silva (2004), que traz à tona as questões sociais e ambientais; e Sousa (2015), que examina os Enredos da Dinâmica Urbano-Regional Sulmaranhense.

Diante deste cenário, os projetos hidrelétricos de grande escala suscitam um leque de discussões complexas, que envolvem múltiplos atores sociais com visões e interesses distintos. As divergências surgem em função dos variados impactos que tais empreendimentos podem ter sobre as dinâmicas regionais. O embate entre os diferentes pontos de vista destaca a necessidade de um diálogo aberto e participativo, que reconheça e integre as diversas perspectivas e interesses em jogo.

De acordo com Vainer (1997), creditado com a introdução do termo "Grandes Projetos de Investimento", essa denominação refere-se a um conjunto de práticas econômicas que envolvem a reconfiguração significativa do território, a centralização decisória e a alocação privilegiada de recursos públicos. Vainer critica, nesse sentido, a lógica subjacente à tomada de decisão em relação a projetos de grande relevância e impacto, argumentando que tais decisões ocorrem de forma arbitrária, sem uma consulta nacional adequada.

O formato típico da implantação no terreno da lógica modernizadora que acompanha o novo padrão de planejamento é o Grande Projeto de Investimento (GPI). Esta expressão procura caracterizar projetos que mobilizam em grande intensidade elementos como capital, força de trabalho, recursos naturais, energia e território (VAINER; ARAÚJO, 1992, p. 29).

Essa perspectiva crítica, implica que as políticas energéticas e outros projetos de interesse nacional são debatidos em grupos restritos e influenciados por poderosos interesses econômicos. Nesse sentido, como resultado, regiões inteiras são disponibilizadas para atender aos objetivos de um reduzido número de grandes empresas que dominam essa lógica do capital, especialmente no setor minero-metalúrgico-energético.

As grandes empresas, em particular as multinacionais, exercem influência substancial nas decisões políticas e na formulação de políticas energéticas. Frequentemente, elas procuram influenciar o ambiente regulatório a fim de beneficiar seus interesses comerciais. Essa dinâmica pode resultar numa concentração de poder, reduzindo a diversidade e a competição no setor energético e potencialmente prejudicando o interesse público.

Quanto aos Grandes Projetos de Investimento (GPI's), eles têm desempenhado um papel central na história econômica do Brasil, marcando desde o período da Terceira República Brasileira até os governos militares. Os GPI's foram fundamentais nas políticas econômicas de larga escala, exemplificadas pelos Planos Nacionais de Desenvolvimento (PNDs). Os projetos como a construção da rodovia Transamazônica e as Usinas Hidrelétricas (UHEs) de Balbina, Tucuruí e Itaipu Binacional, tiveram impactos profundos. Embora tenham estimulado o desenvolvimento infraestrutural e o crescimento econômico em suas áreas de influência, esses projetos também foram associados aos problemas sociais e ambientais significativos. Por exemplo, a rodovia Transamazônica e a UHE de Balbina foram amplamente criticadas por seus impactos ambientais negativos e pela insuficiente consideração das comunidades locais afetadas.

Portanto, enquanto os GPI's podem impulsionar a economia local e nacional, os impactos devem ser avaliados de forma equilibrada, considerando tanto os benefícios econômicos quanto os custos socioambientais. Somente uma análise abrangente pode determinar se, em última análise, os efeitos na economia e no tecido social foram predominantemente positivos ou negativos.

A explicação sobre a relevância dos GPI's, principalmente referindo-se ao que Silva (2004) destaca sobre o papel discursivo utilizado por eles para 'convencer' a sociedade com as promessas de progresso neles embutidos, é extremamente significativa. No entanto, o que se deve considerar nesse mesmo contexto é que essas afirmações contradizem diversas realidades existentes e têm sido alvo de

questionamentos por parte das populações que vivem nas proximidades dos canteiros de obras desses empreendimentos.

[...] pensa-se sobre o uso do discurso, uma vez que este tem sido o modo mais eficaz de convencimento de moradores historicamente situados em local tomado como prioritário para desenvolvimento de um projeto. Já chamado por Bourdieu (1989) de violência simbólica, o discurso tem sido o grande trunfo usado para garantir o desenvolvimento dos grandes projetos. Quando um grupo pretende realizar um empreendimento, e se depara com algumas barreiras que o dificultam, é comum utilizar estratégias que garantam sua execução. O apelo ao discurso, conforme aponta Bourdieu, tem servido aos grupos que estão em posição de poder como instrumento de dominação, conseguindo, por meio dele, impor inclusive tomadas de posições ideológicas. No caso do setor elétrico, o discurso é marcado por uma acirrada defesa da execução dos projetos. Assumindo a perspectiva do progresso, os porta-vozes desses empreendimentos propagam a ideia de que as barragens são a solução para as áreas onde estão projetadas (SILVA, 2004, p.58).

Embora os agentes hegemônicos e as grandes centrais hidrelétricas frequentemente adotem uma retórica de energia renovável, limpa e de baixo custo, é inegável que esses empreendimentos acarretam transformações significativas. A construção de imensas barragens, que alteram drasticamente o curso natural dos rios, resulta em enchentes ou secas, já que controlam a dinâmica longitudinal dos cursos d'água. Além disso, há a perda de habitats e biodiversidade, desafios sociais e econômicos, bem como a diminuição da identidade local e áreas agricultáveis.

Esses impactos à natureza e à sociedade, ou seja, são ambientais e requerem uma análise cuidadosa durante o planejamento e a implementação de projetos hidrelétricos. É importante buscar alternativas mais sustentáveis e respeitosas ao meio ambiente, promovendo a participação ativa das comunidades afetadas nas decisões relacionadas a esses empreendimentos e priorizando a conservação da biodiversidade e dos recursos naturais. Além disso, é fundamental buscar um equilíbrio entre as necessidades de energia do país e a proteção dos ecossistemas e comunidades locais.

No que se refere a UHE Estreito, no ano de 2007, foi emitida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) a Licença de Instalação, autorizando a construção da Usina Hidrelétrica de Estreito, que ilustra de forma precisa os dinamismos desses Grandes Projetos de Investimento no espaço

regional Sulmaranhense². Essa construção produziu impactos significativos no ambiente e nas comunidades locais.

A formação do reservatório resultou na inundação de áreas, levando ao deslocamento forçado de comunidades e à perda de terras agrícolas e habitats naturais. Os projetos de grande escala, como a Usina Hidrelétrica de Estreito, geram conflitos entre os interesses dos investidores e comunidades locais afetadas. Os movimentos sociais e ambientalistas podem se opor ao projeto, buscando proteger os direitos das comunidades e defender a preservação do meio ambiente.

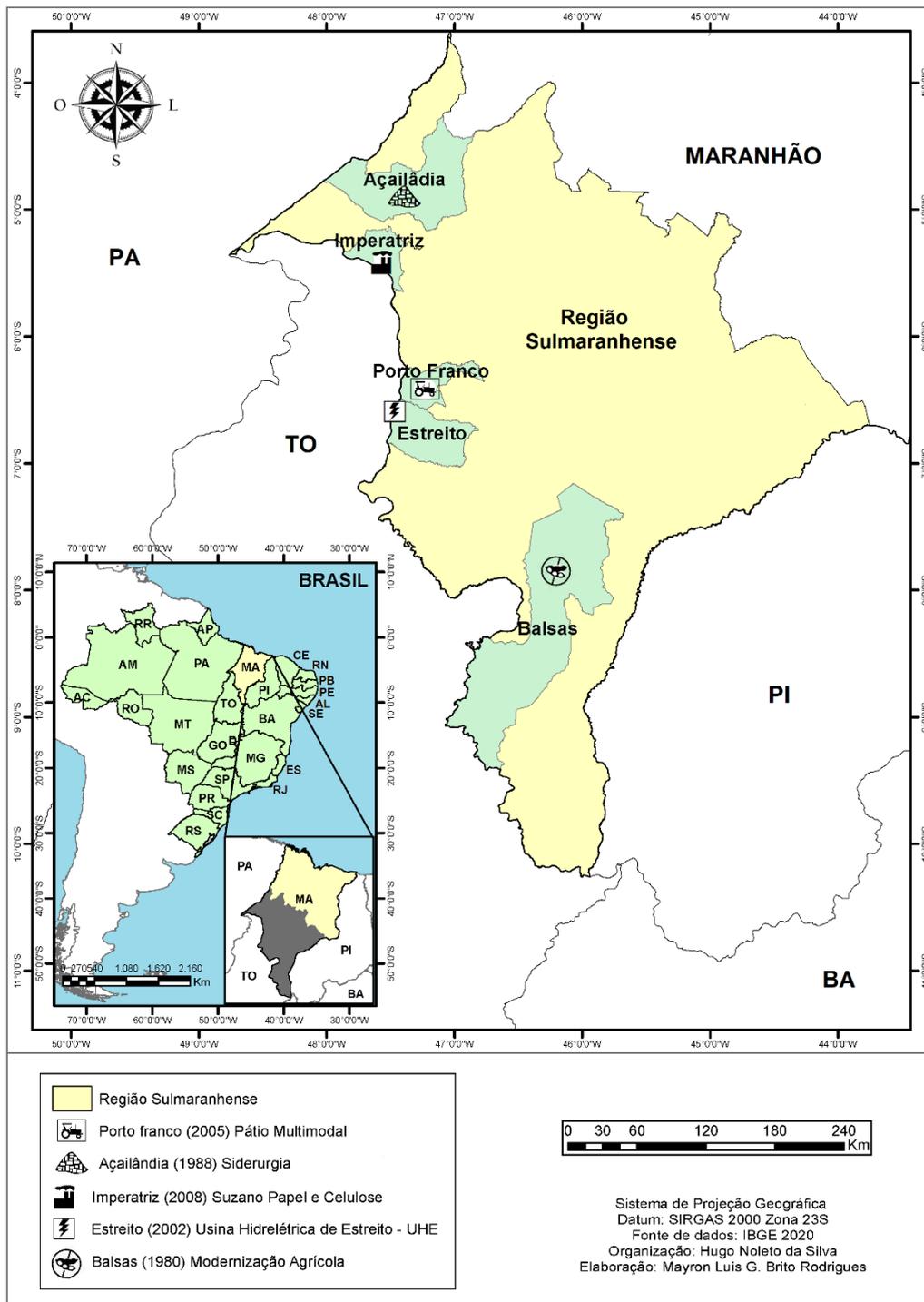
Em vista disso, é fundamental haver um monitoramento adequado dos impactos ambientais e sociais ao longo do desenvolvimento desse tipo de projeto de grande magnitude. Esse monitoramento permite uma análise mais precisa dos efeitos do empreendimento sobre o ambiente e as comunidades locais, facilitando a diminuição ou mitigação dos efeitos para essas populações e para todo o ecossistema.

No contexto geográfico, a metodologia holística emerge como um princípio orientador para a integração das dimensões ambientais, sociais e econômicas, conforme defendido por Capra (1996) e Morin (1991), que sustentam a complexidade e a interdependência como aspectos fundamentais na compreensão dos fenômenos. A responsabilidade ambiental e social, assim entendida, demanda uma participação ativa e consciente das comunidades locais, articulando uma simbiose entre a evolução econômica e a sustentabilidade ambiental. Este comprometimento coletivo transcende ações pontuais, visando uma interação contínua que permita o monitoramento e a adaptação às mudanças, garantindo um desenvolvimento que seja verdadeiramente inclusivo e resiliente.

A experiência sulmaranhense, ilustrada no Mapa 01, reflete a necessidade de uma abordagem que considere a diversidade de suas atividades econômicas e seus impactos, ressaltando a importância de estratégias de planejamento que sejam congruentes com os princípios da sustentabilidade integral.

² A tese de Sousa (2015), intitulada "Enredos da dinâmica urbano-regional Sulmaranhense: reflexões a partir da centralidade econômica de Açailândia, Balsas e Imperatriz", oferece uma explicação abrangente e aprofundada sobre o recorte regional específico no Sul do Maranhão. Recomenda-se a leitura desta tese para uma melhor compreensão das dinâmicas socioeconômicas e urbanas dessas três cidades-chave: Açailândia, Balsas e Imperatriz.

Mapa 1: Grandes Projetos de Investimento na região Sulmaranhense - 2023.



Organização: O autor, 2023.

Conforme é possível observar no Mapa 01, os GPI's são caracterizados como uma forma de produção do espaço. De acordo com Vainer e Araújo (1992, p.34), "eles concretizam o processo de apropriação tanto de recursos naturais quanto humanos,

em diferentes pontos do território, obedecendo a uma lógica exclusivamente econômica."

Neste processo de mudança, além de alterações patrimoniais (novos proprietários) e morfológicas (nova geomorfologia, novo regime hídrico etc.), instauram-se novas dinâmicas socioeconômicas, novos grupos sociais emergem na região de implantação, novos interesses e problemas se manifestam (VAINER, 2008, p. 44 – 45).

Assim, em meados de 1970, observa-se um redirecionamento crescente das atividades econômicas para o interior da região, especialmente em cidades de porte médio. Esses centros urbanos passaram a receber, de forma seletiva, diversos investimentos relacionados à exploração dos recursos naturais dessa região. Esse processo de reestruturação regional considera o novo uso da terra, que passou a ser influenciado pelos projetos de colonização.

A distribuição de terras, sob o controle do Estado e orientada por meio dos projetos de colonização, estimulou os fluxos migratórios, contribuindo para a formação de um mercado de trabalho regional que inicialmente se vinculou ao campo e depois foi transferido para as cidades (SOUSA, 2015, p.145).

No contexto da Amazônia Oriental, destaca-se não apenas a utilização do "Rio Tocantins" para geração de energia, mas também, a disseminação desses investimentos na região em destaque, que é considerada um alvo preferencial devido às suas potencialidades. Assim, os efeitos e transformações tornam-se claramente visíveis no município de Balsas, localizado no estado do Maranhão. Este cenário sofreu alteração a partir de 1970, com o aumento dos extensos latifúndios, voltados principalmente para a produção de monocultura de soja.³

A monocultura da soja, a exemplo do que ocorreu no Sul do país, legitimou a concentração fundiária no Sul do Maranhão, do qual o município de Balsas faz parte. Essa reorientação econômica do país abrange todas as áreas de cerrados, incluindo nesse caso, o Sul do Maranhão que despontou desde meados da década de 1970 como uma nova fronteira agrícola em expansão no país. Muitos fatores como terras baratas, incentivos fiscais proporcionados

³ MATOPIBA destaca-se como um importante fronteira agrícola, com ênfase na produção de soja, milho e algodão, especialmente no sul do Maranhão, onde cidades como Balsas emergem como centros econômicos significativos desde a década de 1970. A expansão agrícola na região, conforme Sousa (2015), não apenas impulsionou o crescimento econômico e atraiu investimentos, mas também reflete a influência de políticas estatais e investimentos privados na formação de um polo agrícola moderno. Este desenvolvimento é parte de uma estratégia mais ampla que inclui iniciativas como o prodecer, contribuindo para a expansão da agricultura moderna e a consolidação de Balsas como um núcleo agrícola vital no Sulmaranhense.

pelas autoridades locais e regionais e as condições naturais foram elementos essenciais à atração das migrações inter-regionais direcionadas para esta porção do território maranhense, ou seja, para a região de Balsas (MOTA, 2013, p. 192).

Os GPI's desempenham um papel importante na promoção do crescimento econômico no setor agrícola, atraindo capital, tecnologia e mão de obra para determinadas regiões. Nesse sentido, a expansão agrícola no Sul do Maranhão, impulsionada pela monocultura da soja e pelos atrativos oferecidos, pode ser vista como um exemplo de GPI'S no setor agrícola.

Nessa mesma lógica, é válido destacar, os grandes empreendimentos industriais da região, voltados à produção de Papel e Celulose (SUZANO) na cidade de Imperatriz e produção siderúrgica, tendo como objetivo atrair investimentos externos para a região. Sobre a inserção do setor minero-metalúrgico, como é o caso da difusão da siderurgia no município de Açailândia.

Os empreendimentos conduzidos através das indústrias siderúrgicas, voltadas para a produção de ferro gusa, passaram, a partir de 1980, a ter papel de destaque no cenário da Amazônia Oriental. Uma das variáveis mais importantes para a implantação desses projetos nessa porção da Amazônia no município de Açailândia-MA foi o Projeto Ferro Carajás (PFC), pois seus 890 quilômetros de extensão de estrada de ferro que interliga a Serra dos Carajás ao terminal marítimo da Ponta da Madeira, na capital do Estado do Maranhão começou a operar em 1985, passando por Açailândia (REIS, 2013, p. 258-259).

Nesse contexto, torna-se evidente que os grandes projetos de investimentos econômicos trazem consigo novas ações, perpetuando um ciclo de exploração. A propagação e o desenvolvimento dessas grandes indústrias, em nome do progresso, exigem uma grande demanda de energia, o que justifica a construção de barragens e linhas de transmissão e geração de energia na região.

No entanto, é possível destacar que esses empreendimentos não visam apenas atender às necessidades locais, mas sim alimentar o Sistema Interligado Nacional. Por conseguinte, a implantação da UHE Estreito é um exemplo claro dessa lógica predatória, em que o lucro e o poder prevalecem sobre o bem-estar social e a sustentabilidade.

A modernização é vista nesse cenário como essencial às políticas de integração nacional. Ela é entendida como principal instrumento que conduzirá a região à condição de progresso. Conforme os discursos oficiais guiados pelo Estado, somente através da adoção de elementos modernos,

amparados no caráter técnico-produtivo, é que a região poderia se integrar às áreas produtivas do país e superar sua condição de atraso (FRANKLIN, Sousa, 2013, p.45).

Nessa perspectiva, é necessário destacar a importância de considerar os impactos socioambientais e os efeitos que Grandes Projetos de Investimentos (GPI's) podem causar nas regiões onde se instalam. Assim, o modelo econômico desenvolvimentista adotado no Brasil frequentemente entra em conflito com os princípios jurídicos e viola os direitos humanos consagrados na Constituição, possibilitando a construção de grandes empreendimentos como barragens, próximas as áreas urbanas, sem levar em conta adequadamente os possíveis riscos de rompimento. Esse é o caso da Usina Hidrelétrica – UHE, Estreito, situada a uma distância a montante próxima de áreas urbanas, como os centros urbanos dos municípios de Estreito e Aguiarnópolis, e localizada dentro da ZAS, conforme ilustrado na Figura 2⁴, capturada em campo.

⁴ No horizonte, a Chapada das Mesas eleva-se, imutável e serena, um relicário de tempos geológicos que contrasta profundamente com as cicatrizes recentes da intervenção humana. A montante, as águas calmas do lago artificial da UHE Estreito escondem uma tensão inaudita – o medo palpável dos moradores que habitam suas margens. À esquerda, a casa de máquinas do lado maranhense impõe-se sobre a paisagem, enquanto à direita, o vertedouro do lado tocantinense permanece como um lembrete constante do poder e dos riscos que a engenharia humana pode comportar. Em primeiro plano, as residências da cidade de Aguiarnópolis/TO, embora aparentemente pacíficas, são o lar de uma comunidade que convive com a ansiedade diária de estar à sombra de uma estrutura tão imponente quanto potencialmente ameaçadora.

Figura 1: Estreito a Partir de Aguiarnópolis/TO. Vista da Casa de Máquinas e Vertedouro da UHE - 2023.



Fonte: O Autor (2023). Pesquisa de campo (2023).

Diante da necessidade elaborou-se a Lei n.º 14.066, de 30 de setembro de 2020, para proteger as populações que vivem nas áreas próximas as barragens e outras estruturas hidrelétricas. Esta lei altera a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, que estabelece a Política Nacional de Segurança de Barragens (PNSB), reforçando as medidas de segurança e mitigação de riscos associados a essas estruturas (Planalto, 2023).

A Política Nacional de Segurança de Barragens desempenha um papel crucial na definição de diretrizes, normas e critérios para a segurança de barragens em todo o território brasileiro. Entre as suas prerrogativas mais importantes, figura a definição e a regulamentação das ZAS.

A ZAS refere-se à área imediatamente a jusante de uma barragem, caracterizada pela insuficiência de tempo para a implementação de medidas de evacuação ou outras intervenções emergenciais por parte das autoridades competentes, no caso de um rompimento ou falha iminente da estrutura. Esta definição é embasada nos estudos hidrológicos e de modelagem de inundação, os quais delineiam o alcance provável das águas e o tempo de chegada da onda de inundação após a ocorrência de um evento catastrófico.

Há também a Zona de Segurança Secundária (ZSS), que abrange áreas não classificadas como ZAS, mas que ainda assim são identificadas nos mapas de inundação. Essencialmente, qualquer região habitada dentro da ZSS exige um

planejamento de evacuação emergencial, com foco na salvaguarda de vidas. Esse planejamento é realizado por meio de um Plano de Contingência (PLANCON), responsabilidade das Defesas Civas nos níveis municipal e estadual, conforme estabelece o artigo 3º-A, parágrafo 6º, da Lei nº 12.608/2012.

A implementação dessas zonas é um passo crítico, pois seu objetivo é prevenir acidentes e incrementar a segurança das comunidades situadas no entorno dessas estruturas. Por meio da PNSB, procura-se estabelecer uma gestão coordenada e efetiva de emergências, com o intuito de proteger tanto as vidas humanas quanto os bens materiais frente aos eventuais acidentes com barragens.

Em diferentes países, o zoneamento adota critérios e terminologias específicas para determinar as ZAS. Por exemplo, na Suíça, é estabelecida a "zona de segurança imediata", considerando a distância percorrida pela onda em duas horas. Já na França, a "zona do quarto de hora" corresponde a 15 minutos. Enquanto isso, na Espanha e em Portugal, utiliza-se a denominação "Zona de Autossalvamento" com o tempo de 30 minutos. Na Itália, essa área se estende a 10 quilômetros (Balbi, 2008). No Brasil, de acordo com dados oficiais da Agência Nacional de Águas (ANA, 2016b), a Zas é estabelecida em 30 minutos ou 10 quilômetros, o que ocorrer primeiro. Desse modo, cada país adota abordagens específicas visando garantir a segurança das populações em caso de emergências relacionadas aos grandes empreendimentos.

Nas zonas mais distantes de barragens, acredita-se que exista tempo suficiente para que a defesa civil atue na evacuação das populações em caso de emergência. Portanto, essas áreas, conhecidas como ZAS, podem se estender por vários quilômetros e requerem uma classificação criteriosa que otimize a resposta e a coordenação das equipes de emergência.

As informações sobre as práticas de segurança na barragem de Estreito foram coletadas a partir de um estudo que utilizou dados disponíveis no site oficial do Consórcio Estreito Energia (CESTE), a entidade responsável pela administração da referida barragem. Este estudo abarca uma série de estratégias de resposta a emergências, incluindo um plano de contingência, um plano de ação de emergência e o registro das populações residentes na área de impacto da usina hidrelétrica, desenvolvidos em parceria com a Defesa Civil da região.

No entanto, apesar desta mobilização teórica, a transparência quanto aos resultados alcançados e as medidas concretas que foram efetivamente postas em prática permanece insuficiente, revelando uma lacuna entre o planejamento e a

implementação que precisa ser urgentemente endereçada para garantir a segurança e o bem-estar das comunidades locais.

É crucial que as autoridades encarregadas de gerenciar as ZAS implementem um conjunto de ações estrategicamente planejadas. Por um lado, o planejamento meticuloso é essencial, exigindo um mapeamento detalhado das áreas de autossalvamento. Por outro lado, é igualmente importante a divulgação transparente e eficaz de informações sobre procedimentos de evacuação, bem como o estabelecimento de sistemas de alerta e comunicação eficazes. Essas medidas são vitais para assegurar a segurança das comunidades situadas na área de influência dos empreendimentos hidrelétricos.

Além disso, a análise destaca a necessidade de reavaliar os Grandes Projetos de Investimento sob uma ótica mais democrática e inclusiva, levando em consideração tanto os impactos socioambientais quanto os interesses das populações atingidas. É imperativo promover consultas públicas e debates abertos para garantir uma distribuição justa dos benefícios e ônus decorrentes desses projetos, sejam eles já em operação ou ainda em fase de implementação.

O tópico seguinte discorrerá sobre os riscos socioambientais associados a grandes empreendimentos e sobre o aperfeiçoamento dos planos de emergência, visando a proteção das comunidades ribeirinhas do rio Tocantins e das áreas impactadas pela usina hidrelétrica de Estreito.

1.2 Riscos socioambientais em projetos energéticos

A construção de usinas hidrelétricas tem sido alvo de críticas por parte de estudiosos e ambientalistas, sobretudo pelos riscos socioambientais envolvidos. Segundo Fearnside (2015), esses empreendimentos são de grande envergadura e implicam em modificações significativas nos ecossistemas, ocasionando impactos ambientais, sociais e econômicos.

Fearnside (2018) salienta que, entre os impactos ambientais mais significativos, está o alagamento de extensas áreas florestais e a destruição de habitats naturais, resultando em perda de biodiversidade e afetação negativa da fauna e flora. A alteração do regime dos rios e a criação de reservatórios também podem comprometer a qualidade da água e do solo, inclusive em áreas protegidas, diminuindo a disponibilidade de recursos hídricos potáveis e modificando ecossistemas aquáticos.

Adicionalmente, apesar de as hidrelétricas serem consideradas fontes de energia renovável, a decomposição da matéria orgânica acumulada nos reservatórios pode levar à emissão de gases de efeito estufa, como o metano, que contribuem para o aquecimento global.

Vale frisar que a instalação de hidrelétricas pode provocar o deslocamento forçado de comunidades locais, especialmente aquelas que habitam as áreas destinadas ao alagamento pelo reservatório. É crucial destacar, ainda, os riscos de acidentes associados a tais empreendimentos, como rompimentos de barragens, que podem acarretar tragédias significativas, destruição de comunidades e severos impactos ambientais. Neste segmento do texto, os riscos mencionados serão examinados de maneira detalhada, iniciando pelos impactos ambientais provocados por esse tipo de empreendimento.

A edificação de barragens e a criação de grandes reservatórios podem ocasionar a inundação de extensas áreas terrestres, resultando na destruição de ecossistemas naturais, como florestas, e na subsequente perda de biodiversidade. Esta destruição de habitats pode levar ao desaparecimento de espécies dependentes desses ambientes para sua sobrevivência.

Além disso, o represamento de cursos d'água interfere nos padrões de fluxo natural, obstruindo migrações de peixes, restringindo o transporte de nutrientes e sedimentos e induzindo desequilíbrios nos ecossistemas aquáticos e terrestres vizinhos. Essas perturbações tendem a provocar a diminuição da biodiversidade e a extinção de espécies endêmicas ou em risco.

A fragmentação de habitats é outra consequência ambiental decorrente da edificação de usinas hidrelétricas. O alagamento necessário para a formação do reservatório fragmenta e isola populações faunísticas e florísticas, reduzindo a interconexão entre ecossistemas e dificultando a migração e dispersão de espécies.

Outrossim, a implementação de barragens modifica o fluxo natural dos rios, influenciando o regime hidrológico das regiões que acolhem esses megaprojetos. Tais modificações são capazes de provocar variações nos padrões de inundação, erosão e sedimentação dos rios, afetando substancialmente os ecossistemas aquáticos e terrestres associados.

Nesse sentido, é verdade que por muito tempo as hidrelétricas foram vistas como uma fonte de "energia limpa" devido à sua natureza renovável, no entanto, essa

visão precisa ser repensada quando consideramos os impactos socioambientais que esses empreendimentos podem ocasionar.

A quantidade de emissão varia consideravelmente dependendo da localização geográfica, idade da barragem, entradas externas de nutrientes e de carbono e as características do reservatório, tais como a vazão, o tempo de reposição da água, a área, a profundidade, as flutuações do nível da água e a localização das turbinas e vertedouros (FEARNSIDE, 2013, p. 20).

A formação de reservatórios está associada ao acúmulo de sedimentos, provocando o assoreamento dos cursos d'água e afetando a capacidade de armazenamento hídrico, bem como ecossistemas aquáticos, exemplificados pela interferência na migração de peixes durante a piracema, vital para a reprodução de determinadas espécies.

O acúmulo de sedimentos no leito dos reservatórios restringe o volume destinado ao armazenamento de água, o que, por sua vez, compromete a capacidade de geração de energia das usinas hidrelétricas. Tal fenômeno tem o potencial de repercutir adversamente na disponibilidade de água para abastecimento humano, atividades agrícolas e processos industriais.

As hidrelétricas, assim como grandes obras de infraestrutura, são passíveis de riscos que podem desencadear graves acidentes e consequências substanciais, tanto na fase construtiva quanto operacional. Um dos efeitos sociais mais contundentes é o deslocamento compulsório de comunidades e grupos indígenas

Durante a fase de construção, a exposição dos trabalhadores a riscos ocupacionais, incluindo quedas, colapsos estruturais e choques elétricos, é elevada. A utilização de maquinário pesado e a execução de tarefas em locais de difícil acesso intensificam o risco de acidentes. Portanto, é imperativo estabelecer protocolos de segurança rigorosos, prover treinamento especializado e adotar medidas preventivas para assegurar a segurança e saúde dos envolvidos.

Durante a fase operacional das hidrelétricas, os riscos de acidentes incluem manuseio incorreto de comportas e válvulas, rupturas de barragens ou diques, vazamentos, incêndios e falhas nos equipamentos essenciais. Tais eventos podem provocar uma cadeia de problemas graves, como inundações súbitas, alagamentos, contaminação hídrica e danos aos ecossistemas locais. Ademais, o contato com águas turbulentas ou efluentes pode representar riscos significativos, resultando em afogamentos ou acidentes náuticos.

É conhecido que cálculos da engenharia corroboram tal ideia com relação à estrutura de concreto desses empreendimentos, todavia não se explicita, por exemplo, que uma barragem pode ser acometida de um sismo desconhecido, ou de uma enchente imprevista, uma vez que a natureza não é 100% previsível. Com relação ao papel humano, a engenharia da estrutura não leva muito em conta que pode haver falhas de funcionários em função de sua formação, problemas pessoais que os distraiam e, em consequência, impliquem a perda de controle dos sinais de alerta (LIMA, 2017, p. 54).

O autor ressalta que, mesmo na ausência de falhas estruturais evidentes, o risco de falha é uma ameaça constante e intrínseca aos projetos de hidrelétricas. Diante disso, torna-se essencial adotar uma abordagem cautelosa no planejamento e operação dessas estruturas, considerando não apenas os fatores técnicos, mas também a imprevisibilidade ambiental e a gestão eficaz dos recursos humanos. Essa perspectiva realça a complexidade e os desafios inerentes a empreendimentos de grande porte e sublinha a necessidade de implementar medidas rigorosas de segurança para assegurar sua eficiência e integridade.

Com relação à segurança, a análise histórica de tragédias associadas a barragens reforça a importância de uma vigilância contínua e de procedimentos de manutenção robustos. A consideração de exemplos passados de rupturas de barragens, como o desastre da Barragem Baldwin Hills descrito por Balbi (2008), evidencia a imperatividade de sistemas de alerta antecipado e planos de resposta a emergências.

Apesar das tentativas de mitigação durante o evento da Barragem Baldwin Hills, o resultado trágico ilustra dolorosamente as consequências de inadequações na preparação e na resposta a falhas. Portanto, a aprendizagem com incidentes anteriores é, sem dúvida, uma medida de segurança vital e uma boa prática na gestão de riscos de barragens.

A Figura 2 demonstra a Barragem de Baldwin Hills, construída com o propósito de fornecer água para Los Angeles, na Califórnia, no período de 1947 a 1951. Este reservatório sofreu um colapso catastrófico em 14 de dezembro de 1963, apenas 12 anos após sua construção. Na ocasião do sinistro, a estrutura era composta por diques de terra compactada em três de seus lados e uma barragem de concreto com 71 metros de altura e 198 metros de comprimento no quarto lado.

Todas as tentativas de conter a brecha emergencial com sacos de areia falharam, resultando em uma liberação maciça de água e lama que avançou sobre a

cidade, esvaziando o reservatório em pouco mais de uma hora. Esse desastre teve como consequências fatais a perda de cinco vidas, a destruição de 41 residências e danos a outras 986. Essas informações são detalhadas no estudo de Balbi (2008), que oferece uma análise aprofundada do evento.

Figura 2: Barragem de St. Francis, nos Estados Unidos, antes e depois do acidente em 1928.



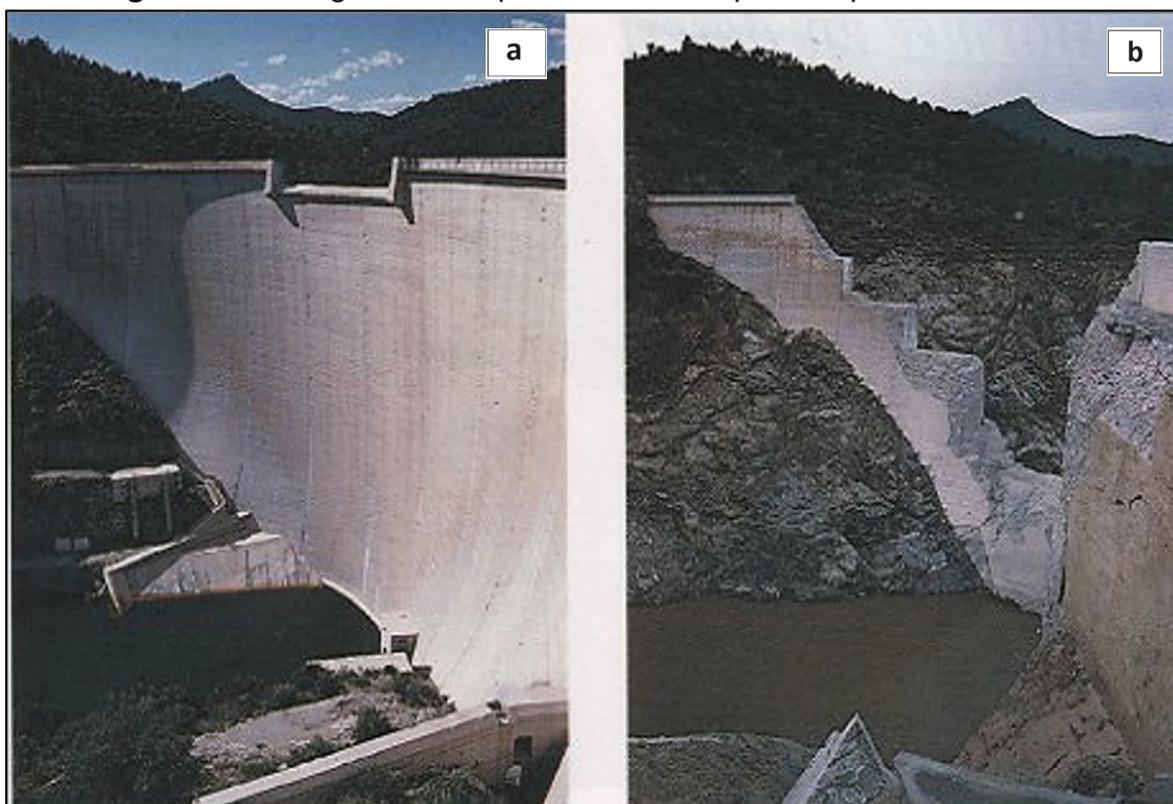
Fonte: (ROGER, 2006) *apud* (BALBI, 2008).

À época de sua inauguração, a barragem de Malpasset era tida como uma proeza da engenharia civil, incorporando as medidas de segurança consideradas avançadas para o período. Conforme ilustrado pela Figura 3, a estrutura imponente de concreto em arco, com 66 metros de altura e 223 metros de comprimento, localizada no rio Reyran, na Riviera Francesa, foi projetada para atender às necessidades de consumo humano e irrigação, com uma capacidade de armazenamento superior a 50 hm³. No entanto, o desastre de 2 de dezembro de 1959 expôs tragicamente a inadequação dessas medidas.

O colapso catastrófico resultou na perda de mais de 420 vidas e causou uma destruição arrasadora ao longo de 11 km do rio. A inundação subsequente arrastou

pontes e parte de uma linha férrea, elevando o nível do rio em 20 metros acima de seu curso normal. Investigações posteriores identificaram que o rompimento teve origem na insuficiência da fundação da barragem, que não foi capaz de suportar as tensões impostas pela complexa geologia local, levantando um alerta para a importância de avaliações geológicas detalhadas na engenharia de barragens.

Figura 3: Barragem de Malpasset antes e após rompimento – 1959.



Nota 1: a) Antes do rompimento; b) Após o rompimento. **Fonte:** BRUEL (2016).

Dias antes do desastre, um evento hidrológico elevou o nível do reservatório em 5 metros, exercendo uma pressão adicional sobre a estrutura e comprometendo sua fundação (BALBI, 2008). Desse modo, as imagens antes e após o rompimento, ilustra a magnitude da tragédia e destaca a importância de medidas de segurança e avaliação criteriosa para evitar tragédias semelhantes em futuras construções de barragens.

Destaca-se ainda o rompimento das barragens de Vega de Tera na Espanha em 1959, de Vajont na Itália no ano de 1963 e a barragem de Tous na Espanha em 1982. Essas ocorrências foram selecionadas devido à sua relevância no desenvolvimento de políticas de segurança de barragens e vales, bem como em estudos sobre a ruptura e propagação em seus respectivos países.

Vários casos de rompimento de barragens, incluindo as hidrelétricas, usos múltiplos ou de mineração, ocorreram no Brasil ao longo dos anos, evidenciando a importância de analisar essas ocorrências para aprimorar a segurança dessas estruturas. Em 16 de abril de 1954, a Barragem da Lagoa da Pampulha em Belo Horizonte (MG), sofreu um rompimento após o surgimento de uma fenda em seu paredão de concreto armado. Apesar da evacuação dos moradores do entorno e da inundação de casas e perda de plantações, não houve registro de vítimas. Além disso, houve o rompimento da Barragem de Orós (CE), embora a data exata deste evento precise de confirmação. As barragens de Euclides da Cunha e Limoeiro em São Paulo (SP), em 1977, a Barragem de rejeitos da Mineração Rio Verde, em Nova Lima, na região metropolitana de Belo Horizonte (MG), no ano de 2001, a barragem de rejeitos da indústria de papel Rio Pomba em Cataguases (MG), em 2003, a Barragem de Camará na Paraíba (PB), em 2004, o incidente com a barragem de Piau em 2002 e a Barragem da Mineração Rio Pomba em 2007, são outros exemplos de rompimentos que marcaram a história do país (Balbi, 2008).

Os desastres mais devastadores e recentes foram o rompimento da barragem de Fundão, em Mariana (MG), em 5 de novembro de 2015, e o da barragem de rejeitos da mina Córrego do Feijão, em Brumadinho (MG), em 25 de janeiro de 2019. Enquanto o desastre de Brumadinho envolveu aproximadamente 1 milhão de metros cúbicos de rejeitos de mineração, o ocorrido em Mariana, também no estado de Minas Gerais, apresentou um volume substancialmente maior, alcançando cerca de 50 milhões de metros cúbicos de rejeitos (ESTADÃO, 2019).

O desastre em Brumadinho também levantou questões sobre a segurança e a gestão de empreendimentos industriais que podem representar riscos socioambientais significativos. Dessa forma, as populações afetadas e a sociedade em geral passaram a questionar a eficiência dos sistemas de monitoramento e controle das barragens, bem como a responsabilidade das empresas envolvidas.

Além disso, questões técnicas relacionadas ao projeto da barragem, como a falta de drenagem adequada e a disposição inadequada de rejeitos, contribuíram para a instabilidade da estrutura. A alta concentração de sedimentos e a pouca capacidade de absorção do solo na região também podem ter influenciado na ocorrência da tragédia (PEREIRA *et al*, 2019).

A comunicação falha e a gestão de risco inadequada nas operações de barragens deixam comunidades em risco, especialmente quando sistemas de alerta

falham, como criticado por Salomão (2019) no caso da Vale. A dependência de uma sirene manual, que não funcionou no desastre, evidencia a necessidade urgente de melhorar tanto a comunicação quanto os sistemas de alerta para proteger as populações.

A gravidade do desastre de Brumadinho levantou uma série de debates sobre a responsabilidade das empresas na gestão de seus empreendimentos e sobre a necessidade de aprimorar a legislação e as normas de segurança relacionadas à mineração. Nesse sentido, a tragédia também suscitou uma reflexão sobre a importância de uma atuação mais rigorosa por parte dos órgãos governamentais na fiscalização das atividades desses grandes empreendimentos.

Esse desastre revelou falhas na legislação e nas normas de segurança relacionadas à mineração. Isso inclui a falta de regulamentação adequada, lacunas na fiscalização e deficiências nas exigências de segurança para as barragens de rejeitos. Esse trágico evento mostrou a necessidade urgente de revisar e aprimorar a legislação e normas existentes, a fim de garantir uma gestão segura e sustentável das atividades de mineração.

Diante disso, é necessário reforçar a importância de que a segurança e a responsabilidade socioambiental sejam consideradas como prioridades em projetos de grande impacto, como as barragens para aproveitamento hídrico e de rejeitos das mineradoras. Nesse sentido, a fontes alternativas de produção de energias é essencial para prevenir novas tragédias e garantir a preservação dos recursos naturais e da vida humana (FREITAS et al, 2019).

Esses casos ilustram a necessidade de aprimorar os padrões de segurança e prevenção para proteger vidas humanas e o meio ambiente em projetos futuros de construção de barragens. Assim, é fundamental considerar não apenas os aspectos técnicos, mas também os impactos sociais e ambientais ao planejar e operar esses projetos, buscando soluções mais seguras e sustentáveis para o desenvolvimento energético.

Problemas de restabelecimento levaram o Tribunal Internacional das Águas a condenar o governo brasileiro pelos impactos de Tucuruí na sua sessão de 1991 em Amsterdã. Embora o Tribunal tenha apenas autoridade moral, a condenação trouxe atenção mundial à existência de um padrão subjacente de problemas sociais e ambientais causados por este empreendimento que pretende ser um modelo (FEARNSIDE, 2013, p.17).

Assim, um dos principais impactos sociais das hidrelétricas é o deslocamento forçado das comunidades locais que vivem nas áreas que serão inundadas pelo reservatório. A criação do lago artificial resultante da barragem pode levar ao reassentamento compulsório das pessoas, muitas vezes com consequências negativas para a vida delas. O processo de deslocamento pode acarretar perda de laços culturais, identidade territorial e acesso a recursos naturais, afetando diretamente a qualidade de vida das comunidades (MARQUES *et al*, 2018)

O deslocamento forçado pode ter diversos impactos negativos nas vidas das comunidades afetadas. Em primeiro lugar, o processo de remoção forçada pode causar grande desestruturação social e emocional, levando ao rompimento de laços comunitários e familiares, além de gerar traumas e estresse nos moradores.

Desterritorialização, portanto, antes de significar desmaterialização, dissolução das distâncias, deslocalização de firmas ou debilitação dos controles fronteiriços, é um processo de exclusão social, ou melhor, de exclusão socioespacial. [...] Na sociedade contemporânea, com toda sua diversidade, não resta dúvida de que o processo de “exclusão”, ou melhor, de precarização socioespacial, promovido por um sistema econômico altamente concentrador, é o principal responsável pela desterritorialização (HAESBAERT, 2006, p. 67).

Muitas vezes, as comunidades desterritorializadas são reassentadas em áreas distantes de seus locais originais, o que pode resultar na perda de acesso a bens naturais, como rios, florestas e áreas agrícolas. A nova realidade pode não oferecer as mesmas oportunidades de emprego e sustento que os moradores tinham anteriormente.

Um aspecto importante diz respeito à consulta e à participação das comunidades afetadas no processo decisório. Frequentemente, essas comunidades não são adequadamente informadas ou consultadas acerca dos impactos que projetos hidrelétricos podem exercer sobre suas vidas, resultando em uma representatividade insuficiente de suas vozes nas decisões que afetarão diretamente seus futuros.

Adicionalmente, a chegada de trabalhadores e profissionais durante a fase de construção de uma hidrelétrica pode ocasionar transformações rápidas e desorganizadas na dinâmica local. Esse fenômeno pode acarretar um aumento populacional, alterações na economia local e uma maior demanda por serviços básicos, potencialmente sobrecarregando a infraestrutura existente e provocando

tensões sociais. Os influxos populacionais temporários também podem desencadear problemas relacionados à segurança, violência e exploração, impactando negativamente a qualidade de vida e a segurança das comunidades locais.

As mudanças no uso da terra e na disponibilidade de bens naturais são outros impactos importantes que as hidrelétricas podem gerar. A construção de barragens pode inundar áreas agricultáveis e florestas, afetando a produção agrícola e a subsistência de comunidades rurais. A perda de áreas de pesca e coleta de bens naturais também pode levar à redução das atividades tradicionais e à diminuição da segurança alimentar dessas comunidades.

Além dos impactos imediatos, as hidrelétricas podem provocar externalidades negativas indiretas na qualidade de vida local. A abertura de estradas de acesso e a criação de infraestruturas secundárias tendem a promover desmatamento, especulação imobiliária e ocupação irregular do território, desencadeando conflitos por terra e intensificando a degradação ambiental.

Um importante exemplo do impacto social de um empreendimento hidrelétrico é a Usina de Tucuruí, que atingiu uma parcela significativa de população indígena, conforme relatado por Fearnside.

A mudança do percurso da rodovia Transamazônica para acompanhar a margem ocidental do reservatório cortou a Área Indígena Parakanã, que foi truncada para ocupar apenas um lado da rodovia. A terra entre a rodovia e o reservatório foi usado para uma área de reassentamento (Gleba Parakanã), assim negando a tribo acesso ao reservatório. A invasão da reserva por caçadores não-indígenas foi facilitada por esta localização. A Área Indígena Trocará, onde vivem os índios Asurini do Tocantins, fica 24 km a jusante da barragem e, portanto, sofreu os efeitos da poluição da água e da perda de recursos pesqueiros que afetam todos os residentes a jusante de Tucuruí (FERNSIDE, 2006, p.67).

Os impactos das hidrelétricas sobre a qualidade de vida das comunidades locais são complexos e multifacetados. Contudo, compreender esses impactos é crucial para a tomada de decisões bem fundamentadas e sustentáveis no que tange ao desenvolvimento de projetos energéticos. É imperativo adotar abordagens mais integradas e inclusivas, que levem em conta os aspectos sociais, econômicos e ambientais, visando promover um desenvolvimento energético que seja sustentável e esteja em harmonia com as necessidades das comunidades afetadas.

Portanto, a avaliação da viabilidade socioambiental de usinas hidrelétricas deve considerar cuidadosamente os impactos nas bacias hidrográficas, na fauna e flora, os

modos de vida e os direitos das populações tradicionais. Em suma, é importante a adoção de ações que vão de encontro com a melhoria da comunicação direta com as comunidades afetadas em relação aos riscos e a busca por alternativas energéticas renováveis, pois são elementos para uma abordagem mais equilibrada e consciente em relação aos projetos energéticos.

Dessa forma, torna-se imprescindível que o Estado, em colaboração com os agentes do setor energético, as organizações ambientalistas e a sociedade civil, promova uma reavaliação contínua da política energética brasileira. Esta reavaliação deve buscar o equilíbrio entre as metas de desenvolvimento econômico e a preservação ambiental. A seguir, em 'A Política Energética no Brasil' examina as estratégias energéticas nacionais, destacando as políticas vigentes e seus impactos.

2. A POLÍTICA ENERGÉTICA NO BRASIL

No Brasil, a fundação das Centrais Elétricas Brasileiras S.A (ELETROBRAS) no início da década de 1960, representou um marco significativo no uso intensivo de energia proveniente de usinas hidrelétricas. Essa iniciativa fazia parte de uma estratégia mais ampla para atrair investimentos estrangeiros, especialmente no estado de São Paulo, que era o centro industrial do país na época. Além disso, essa política foi impulsionada pela necessidade de fornecer suporte para a implantação de multinacionais no decurso do período ditatorial brasileiro onde, houve um impulso considerável para aproveitar ao máximo os bens naturais⁵, o que se concretizou por meio da realização de grandes empreendimentos.

Na sequência do contexto histórico estabelecido, a política energética brasileira na fase industrial estava intrinsecamente ligada à demanda crescente por energia, vital para sustentar o ritmo acelerado de industrialização. Neste período, fatores locais como a abundância de recursos hídricos e a proximidade com centros industriais foram decisivos para a localização de usinas hidrelétricas. O Código de

⁵ Nesta pesquisa, consideramos os bens naturais como bens comuns, englobando água, solo, subsolo, energia e ar. Esses recursos estão em disputa, especialmente no contexto do desenvolvimento sustentável promovido pelo capitalismo verde e a financeirização dos bens comuns. Para Svampa (2016), bens comuns significam uma redefinição dos recursos naturais, entendendo que eles sustentam a vida em um território específico. Esse conceito tem sido adotado por movimentos sociais que defendem a não mercantilização dos recursos, reconhecendo seu valor patrimonial natural, social e cultural, transcendendo qualquer preço e sendo inalienáveis.

Águas de 1934, por exemplo, já estabelecia as bases legais para o aproveitamento dos recursos hídricos para a produção de energia, criando um arcabouço jurídico que favorecia o desenvolvimento de projetos de larga escala (BRASIL, 1934).

Com a infraestrutura energética em expansão, houve a instalação de usinas em áreas de grande demanda energética ou com potencial hidrológico favorável, um reflexo da lógica de planejamento da época que visava maximizar a eficiência produtiva. A Constituição Federal de 1988 veio reforçar essa orientação, estabelecendo as bases para a política energética nacional e garantindo o aproveitamento dos recursos energéticos de forma eficiente e respeitosa ao meio ambiente (BRASIL, 1988).

A interligação entre desenvolvimento econômico e a política energética é bem articulada por Tolmasquim (2007), ao afirmar que "o setor energético é estratégico para o desenvolvimento do país, sendo os investimentos nessa área um fator crucial para o crescimento econômico nas últimas décadas". No entanto, a visão da geografia crítica levanta questionamentos importantes acerca dessa relação. Enquanto o desenvolvimento de infraestrutura energética é frequentemente apresentado como um motor de crescimento econômico, a geografia crítica aponta para a necessidade de uma análise mais aprofundada das implicações espaciais e socioambientais desses investimentos.

A construção de significativos empreendimentos hidrelétricos representou uma estratégia preponderante para o aproveitamento dos recursos hídricos no Brasil. Edificações notáveis, como a Usina de Itaipu, na divisa entre Brasil e Paraguai, e a Usina de Tucuruí, localizada no estado do Pará, são exemplos dessa iniciativa.

A ELETROBRAS detinha a responsabilidade de efetuar estudos e desenvolver projetos para a implantação e administração de usinas geradoras, linhas de transmissão e subestações, visando prover eletricidade em âmbito nacional. De acordo com a ELETROBRAS (2017), a empresa tinha uma função central no planejamento e na implementação de projetos energéticos de grande porte, envolvendo usinas hidrelétricas, termelétricas e nucleares, e era encarregada pela expansão e pela modernização das redes de transmissão e distribuição de energia elétrica.

Nesse cenário, a entidade desempenhou um papel fundamental no suporte financeiro, na estruturação, no planejamento, na coordenação e na fiscalização do setor, implementando uma abordagem sistemática e regular para as atividades de

planejamento (MERCEDES et al., 2015). Nesse contexto histórico, a escolha do consórcio Canambra representou o marco inicial das primeiras medidas responsáveis pelo planejamento no setor elétrico. Dessa forma, seu propósito consistia em conduzir uma análise abrangente do mercado de energia e o potencial hidrelétrico na Região Sudeste (MERCEDES et al., 2015; MEMÓRIA DA ELETRICIDADE, 2017).

Nesse contexto, o consórcio foi constituído como uma parceria entre três nações – Canadá, Estados Unidos e Brasil – contando com o apoio financeiro do Banco Mundial e coordenado pelo Comitê Coordenador de Estudos Energéticos da Região Centro-Sul. O esforço conjunto resultou na elaboração do relatório Canambra, divulgado em 1966, o qual representa o primeiro documento de planejamento energético integrado de longo prazo no Brasil, conforme registrado pela Memória da Eletricidade (2017).

A influência estadunidense nesse processo, se houver registros, pode ser interpretada como uma extensão de seu estilo de vida e paradigma de desenvolvimento, que na época era frequentemente adotado como referência para políticas de modernização em outras partes do mundo. No ano subsequente, em 1967, com a criação da Diretoria de Planejamento Energético (DPE), a ELETROBRAS iniciou o exercício pleno das funções de planejamento no setor energético, conforme documentado por Mercedes et al. (2015).

Diante desse quadro histórico, os empreendimentos hidrelétricos de grande envergadura tiveram seu marco inicial na década de 1960, sob a administração de João Goulart. Em concordância com o governo de Alfredo Stroessner, do Paraguai, delineou-se o acordo para a edificação da Usina Hidrelétrica de Itaipu (UHE), cuja execução pendia da anuência do governo dos Estados Unidos, em virtude de suas instalações militares estabelecidas em Assunção.

A despeito das críticas iniciais por parte da imprensa brasileira, o projeto foi efetivado em 1982, transpondo os desafios políticos subsequentes à deposição do governo Goulart⁶. A UHE Itaipu ostentou o título de maior usina hidrelétrica do mundo em termos de geração de energia até a conclusão da Usina de Três Gargantas, na China, que atualmente detém o recorde de maior capacidade instalada.

⁶ A deposição de João Goulart em 1964 iniciou o golpe civil-militar no Brasil, estabelecendo um regime autoritário até 1985. Goulart, alinhado à esquerda e defensor de reformas sociais, enfrentou oposição de conservadores, incluindo empresários, mídia, Igreja e militares, sob a acusação de comunismo. O golpe, apoiado também por civis, levou a um período de repressão e mudou a história do país.

A Usina Hidrelétrica de Itaipu é um marco na história do Brasil e do Paraguai, representando uma parceria estratégica no setor energético. A construção e operação da usina exigiram investimentos substanciais, envolvendo tanto o setor público quanto o privado. A construção de grandes projetos como Itaipu pode apresentar desafios e impactos sociais e ambientais.

Em Itaipu foram deslocadas mais de 42 mil pessoas; em Sobradinho, foram cerca de 70 mil. As 25 barragens previstas para a bacia do Alto Uruguai pelo Plano 2010 da Eletrobrás, segundo estimativas de organizações populares locais, deverão transferir nada menos de 300 mil pessoas (VAINER; ARAÚJO, 1992, p. 35).

A construção de grandes empreendimentos, como evidenciado pelos projetos de Itaipu e Sobradinho, resulta frequentemente no deslocamento massivo de populações, impactando não apenas o tecido social, mas também a identidade cultural e a sustentabilidade de vida das comunidades afetadas. A citação de Vainer e Araújo (1992) ilumina a magnitude desses deslocamentos, que não são meros números, mas refletem histórias, memórias e modos de vida interrompidos. Portanto, é imperativo que tais projetos envolvam processos de planejamento e execução que priorizem o diálogo com as comunidades, a avaliação cuidadosa de impactos socioambientais e a implementação de estratégias de compensação e realocação que sejam não apenas justas, mas também culturalmente sensíveis e alinhadas com as necessidades e desejos das pessoas impactadas.

O setor elétrico, por volta de 1964, obteve avanços significativos com sua expansão, adotando uma estrutura de autofinanciamento, além de contar com recursos provenientes da União e financiamento externo (PIRES, 2000). O Estado brasileiro desempenhou um papel crucial como intermediário entre as forças internacionais e o território nacional. Sua atuação foi fundamental na reestruturação econômica e espacial do país, permitindo o ingresso de forças externas que visavam a homogeneização adaptada às particularidades nacionais.

A necessidade de vultosos investimentos em infraestrutura, de financiamentos às empresas, de produção de matérias-primas e insumos básicos, além da coordenação dos conjuntos de investimentos, que não podem ser desenvolvidos isoladamente, faz com que a presença do Estado na economia se torne indispensável para os países que começaram mais tarde o processo de industrialização. O atraso tecnológico do país contribuiu, da mesma forma, para a intensificação da presença de empresas estrangeiras, que se firmam especialmente nos ramos mais dinâmicos da

indústria. Será sobre este tripé que se assentará o processo de industrialização brasileiro, cabendo ao Estado e ao capital transnacional o papel de principais protagonistas (GONÇALVES NETO, 1997, p. 130).

Como destacado por Gonçalves Neto (1997), a participação do Estado teve como propósito central impulsionar o desenvolvimento econômico do Brasil, visando sua integração ao mercado globalizado. O cenário de atraso tecnológico do país contribuiu para uma maior presença de empresas estrangeiras, especialmente nos setores mais dinâmicos da indústria.

Essa necessidade de desenvolvimento industrial e busca por inovação tecnológica resultaram, durante o período inicial do governo militar, em um deslocamento compulsório das classes desfavorecidas dentro do sistema. Desse modo, é imprescindível analisar os impactos dessa reorganização nos aspectos sociais, culturais e ambientais do país.

O homem vai construindo novas maneiras de fazer coisas, novos modos de produção que reúnem sistemas de objetos e sistemas sociais. Cada período se caracteriza por um dado conjunto de técnicas. Em cada período histórico, temos um conjunto próprio de técnicas e de objetos correspondentes. Num momento B, muitos elementos do momento A permanecem; e surgem novos. É a inovação triunfante que permite sair de um período e entrar em outro. A inovação traz a modificação da paisagem, que passa a ter objetos dos momentos A e B (SANTOS, 2014, p. 74).

Nessa perspectiva, o autor destaca a importância da inovação como elemento catalisador das mudanças e da evolução ao longo dos anos. A inovação tecnológica tem desempenhado um papel significativo na intensificação das transformações das paisagens e do espaço geográfico. Contudo, os agentes econômicos, moldados pelas condições sociais e detentores de acesso aos meios de produção, configuram as paisagens de acordo com seus interesses. Isso é particularmente evidente na construção de empreendimentos hidrelétricos para a geração de energia elétrica, onde o Estado e agentes privados atuam como principais protagonistas na redefinição do uso e da organização do espaço.

No caso específico de projetos hidrelétricos, o desenvolvimento tecnológico tem possibilitado a criação de infraestruturas complexas para aproveitar os bens naturais e gerar eletricidade em grande escala. No entanto, como mencionado anteriormente, esses projetos podem gerar impactos sociais, ambientais, culturais e econômico que devem ser cuidadosamente considerados e mitigados ao longo do processo de planejamento e implementação.

Durante o governo ditatorial, ocorreu a primeira grande crise global do petróleo, entre 1972 e 1973, resultando em aumentos significativos nos preços por barril. Nessa perspectiva, em uma sociedade com ênfase no desenvolvimento urbano-industrial, a demanda por energia era crucial, considerando que inicialmente dependia-se de importações. Por esse motivo, era imperativo buscar uma fonte de energia nacional alternativa. Por conseguinte, além das pesquisas realizadas pela estatal brasileira Petróleo Brasileiro S/A (PETROBRAS), houve um notável aumento na construção de barragens em rios de amplo porte, tanto nacionais como compartilhados com outros países.

Em 1977, foi elaborado o primeiro plano nacional de energia elétrica, visando estabelecer diretrizes econômicas e técnicas para a Diretoria de Planejamento Energético (DPE) da ELETROBRAS. Esse plano foi um marco, abrindo caminho para a concepção do Plano 95 em 1979, reconhecido como o pioneiro na ampliação territorial e no levantamento do potencial hidrelétrico nacional (MERCEDES et al., 2015). Com o passar dos anos, novos planos surgiram em resposta aos variados contextos, necessidades e desafios do setor, resultando em documentos como o Plano 2000 e o Plano 2010. A criação desses planos mais recentes envolveu uma revisão detalhada dos anteriores. Por exemplo, o Plano do Ano 2000, emergiu da necessidade de atualizar o Plano 95, seguindo uma lógica de continuidade e ajuste (MERCEDES et al., 2015).

A revisão periódica desses documentos é crucial para assegurar a adequação das políticas e estratégias do setor energético às mudanças nos cenários nacional e global. A evolução tecnológica, os avanços nas energias renováveis, as crescentes preocupações ambientais e a demanda por energia são aspectos determinantes na formulação desses planos. Estes, por sua vez, devem adotar uma perspectiva adaptativa, visando não apenas a segurança energética, mas também a sustentabilidade. No entanto, a geografia levanta críticas pertinentes, ressaltando que a implementação dessas políticas muitas vezes negligencia os impactos socioambientais e ignora a complexidade das dinâmicas territoriais, o que pode comprometer o verdadeiro equilíbrio entre o desenvolvimento econômico e a sustentabilidade.

Conforme, La Rovere (1990, p.13), “O Brasil dispõe [...] de uma enorme quantidade de rios passíveis de aproveitamento para geração de eletricidade”. Logo, essa disponibilidade de rios, juntamente com as crises do petróleo, e a baixa qualidade

do carvão mineral nacional para aproveitamento energético, resultou em uma intensa exploração do potencial hidroelétrico do país.

É importante destacar que a qualidade de vida está indissociavelmente ligada à preservação ambiental. No que se refere ao Brasil, o modelo energético, assim como as políticas de alocação de recursos do governo federal, nem sempre equilibram adequadamente o crescimento da capacidade de geração de eletricidade, a preservação ambiental e a melhoria do perfil socioeconômico da população.

Historicamente, as estratégias energéticas adotadas pelos governos brasileiros têm mostrado uma tendência a favorecer os indicadores de crescimento econômico, como o Produto Interno Bruto (PIB), em vez de promover um desenvolvimento que se reflita diretamente na melhoria das condições de vida da população. Essa orientação tem gerado desafios significativos, como a precariedade no fornecimento de recursos básicos, notadamente água e energia elétrica.

Essa precariedade é frequentemente exacerbada por fenômenos naturais, como a variabilidade hidrológica e a insegurança hídrica, bem como por picos de demanda que não foram devidamente antecipados. Adicionalmente, deficiências na gestão e no planejamento estratégico do setor, oscilações na política macroeconômica e práticas corruptas em acordos público-privados têm contribuído para agravar esses problemas, evidenciando a necessidade urgente de reformulações que considerem a sustentabilidade e a equidade social como pilares fundamentais.

A transição energética em território brasileiro, especialmente a partir da década de 1980, revela uma dinâmica complexa e multifacetada. A reestruturação do sistema energético, detalhadamente documentada pela Eletrobrás (2015), denota a consolidação de três grandes componentes: o Sistema Interligado Nacional (SIN), que engloba o Sul, Sudeste e Centro-Oeste; o Sistema Interligado Norte/Nordeste; e, finalmente, os sistemas isolados, que se destacam pela singularidade operacional e desafios específicos.

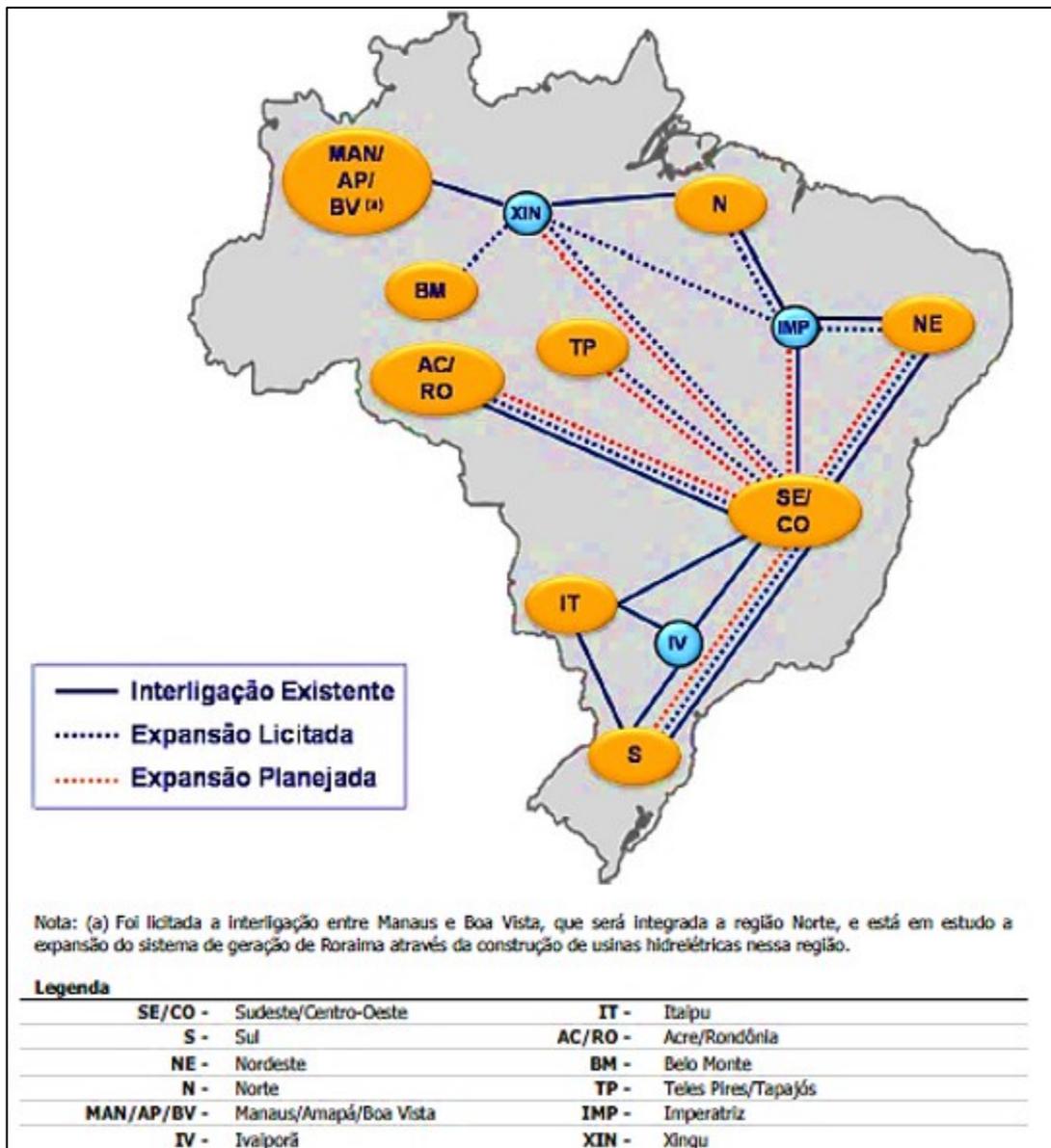
Esses últimos são constituídos por mais de 300 localidades, predominantemente situadas na região Norte, incluindo as capitais Boa Vista (RR), Macapá (AP), Manaus (AM), Porto Velho (RO) e Rio Branco (AC). Estas localidades funcionam de forma independente do SIN, o que implica uma série de complexidades na gestão e eficiência energética. Uma representação esquemática dessas regiões pode ser apreciada na Figura 5, a qual fornece uma perspectiva visual da dispersão geográfica e da infraestrutura energética envolvida.

A garantia de fornecimento de energia nas áreas afastadas do SIN é marcada por desafios ímpares, decorrentes não apenas do isolamento geográfico, mas também das dificuldades logísticas inerentes e das condições climáticas que podem ser extremamente adversas. Essa realidade impõe a implementação de políticas de investimento em infraestrutura energética que sejam robustas e alinhadas com os princípios de confiabilidade e sustentabilidade. A inserção da energia solar fotovoltaica, em particular, apresenta-se como uma alternativa estratégica para essas regiões.

A tecnologia fotovoltaica, que aproveita a abundante irradiação solar característica do norte do Brasil, possibilita a geração de energia elétrica de forma limpa e renovável. Este caminho não apenas se alinha às premissas de desenvolvimento sustentável, mas também responde às necessidades de fornecimento energético confiável e permanente, mitigando as limitações impostas pela distância e isolamento dessas comunidades. Portanto, a incorporação de fontes renováveis no portfólio energético desses sistemas isolados é uma diretriz crucial para o avanço rumo a um modelo energético mais resiliente e ambientalmente responsável.

A representação esquemática (Figura 5) das interligações entre os três subsistemas nacionais do Sistema Interligado Nacional (SIN), conforme apresentada no Plano Decenal de Expansão de Energia 2023 (BRASIL, 2015), desempenha um papel fundamental na compreensão da infraestrutura energética do país. Essa representação permite visualizar de forma clara e organizada as conexões e fluxos energéticos entre os subsistemas, evidenciando a complexa rede de interconexões que garante a distribuição e o fornecimento de eletricidade em todo o território nacional.

Figura 4: Representação esquemática das interligações entre subsistemas de energia.



Fonte: Brasil, (2015, p. 80).

Em relação ao setor elétrico, o Plano Cruzado previa a liberalização das tarifas de energia, permitindo que as concessionárias de energia reajustassem suas tarifas conforme os custos de produção e de distribuição. No entanto, esse aspecto da liberalização não teve o efeito desejado e a tentativa de controlar a inflação por meio da liberalização das tarifas de energia não foi bem-sucedida.

O Programa Nacional de Desestatização (PND), instituído pela Lei nº 8.031 de 12 de abril de 1990, foi um marco importante na liberalização do setor elétrico brasileiro. Esse programa tinha como objetivo principal promover a privatização de empresas estatais em diversos setores, incluindo o setor elétrico. A partir da implementação do PND, houve uma abertura progressiva do mercado elétrico, permitindo a entrada de empresas privadas na geração, na distribuição e na comercialização de energia elétrica.

A abertura do mercado elétrico no Brasil iniciou-se durante o mandato do Presidente José Sarney (1985-1990), conforme mencionado por Leme (2009), em uma tentativa malsucedida de controlar as altas taxas de inflação com o Plano Cruzado. No entanto, foi efetivamente implementada nos primeiros anos do governo do Presidente Fernando Collor (1990-1992), prosseguiu durante a gestão do Presidente Itamar Franco (1992-1994) e foi fortalecida e impulsionada durante o governo do Presidente Fernando Henrique Cardoso - FHC (1995-2002). Essa abertura constituiu um elemento central do Programa Nacional de Desestatização (PND), estabelecido pela Lei nº 8.031, de 12 de abril de 1990 (BRASIL, 1990; LEME, 2009).

Com o intuito de suprir as demandas da sociedade e lidar com a legislação obsoleta, o setor elétrico implementou o Código de Águas, também conhecido como Decreto nº 24.643/34. Essa medida tinha como objetivo obter controle acerca dos bens naturais, possibilitando uma gestão mais eficiente. Além disso, concedia ao governo o poder de regular e promover o uso industrial da água, promovendo, assim, o crescimento econômico por intermédio da geração de energia proveniente de recursos hídricos (BRASIL, 1934).

Outrossim, a Agência Nacional de Água (ANA) desempenha um papel fundamental ao autorizar o uso dos recursos hídricos em corpos d'água sob domínio da União, mediante um processo de licenciamento. Essas licitações são abertas a empresas e instituições, concedendo-lhes a permissão necessária para a construção e operação de usinas hidrelétricas, conforme estabelecido na Lei (BRASIL, Lei nº 9.984/2000).

Foi no decorrer da década de 1980 que o Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) foi estabelecido, em consonância com a Política Nacional de Meio Ambiente, instituindo a obrigatoriedade dos Estudos de Impacto Ambiental (EIA-RIMA). Essa medida foi adotada como forma de minimizar os efeitos adversos de empreendimentos sobre o meio ambiente. Nesse contexto, esses instrumentos legais

assumiram um papel crucial na Avaliação de Impacto Ambiental (AIA), conforme estabelecido pela legislação brasileira, especialmente a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) consolidou-se como um processo imprescindível no âmbito do licenciamento ambiental para empreendimentos potencialmente impactantes, abrangendo grandes obras de infraestrutura, projetos de mineração, setores industriais, entre outros. A implementação do EIA-RIMA proporciona uma avaliação detalhada dos impactos ambientais, viabilizando que as decisões dos órgãos reguladores sejam tomadas com base em informações técnicas, científicas e que considerem a participação social.

Adicionalmente, a legislação referente às concessões, especificamente a Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995, regulamenta o regime e a autorização para execução de serviços públicos. Esta lei viabilizou uma participação mais ampla do setor privado nos investimentos, mitigando a predominância do setor público e fomentando a competição na implementação de novos projetos. A regulamentação do procedimento licitatório para concessões representou uma mudança paradigmática, pois, antes da promulgação dessa lei, as concessões eram majoritariamente outorgadas a entidades estaduais ou federais.

Para viabilizar a concessão de construção e de operação de usinas hidrelétricas, é imprescindível a participação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Em colaboração com a ANA, a ANEEL assegura a obtenção prévia de uma declaração de reserva de disponibilidade hídrica, garantindo assim a disponibilidade dos bens naturais necessários. Desse modo, quando necessário, a Administração Pública tem a autoridade para exigir a realização de Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto Ambiental (EIA-Rima), conforme as diretrizes estabelecidas pela Comissão Nacional de Energia Elétrica (CNEC, 2001).

Para viabilizar a concessão de construção e de operação de usinas hidrelétricas, é necessário que as empresas interessadas sigam um processo regulatório, que envolve a participação da ANEEL e de outros órgãos competentes, como a Agência Nacional de Águas. Os Estudos de Impacto Ambiental e Relatórios de Impacto Ambiental (EIA-Rima) são instrumentos importantes para avaliar os possíveis impactos ambientais dos empreendimentos, incluindo as usinas hidrelétricas. Esses estudos permitem que sejam identificadas medidas mitigadoras e compensatórias para reduzir ou compensar os efeitos negativos do projeto sobre o

meio ambiente, garantindo a sustentabilidade e a responsabilidade ambiental das atividades de geração de energia.

Diante da crise econômica, fiscal e institucional enfrentada pelo Estado brasileiro, surgiu a necessidade de reestruturar o modelo de planejamento do setor elétrico brasileiro. Nesse aspecto, visando expandir o acesso, melhorar a qualidade e reduzir as tarifas, foi proposto uma mudança estrutural que envolvia a desverticalização da indústria, separando os segmentos monopolistas (transmissão e distribuição) dos segmentos não monopolistas (geração e comercialização).

Nesse sentido, introduziu-se a competição no setor energético, foi estabelecida uma regulação independente do setor (SAUER, 2002). Essa transformação conduziu à reformulação do modelo de administração e de planejamento do setor energético no Brasil, reconhecida como a abertura econômica da indústria elétrica brasileira.

A abertura econômica e as privatizações deram início ao processo de reestruturação institucional do setor elétrico brasileiro, com a finalidade primordial de estabelecer um mercado desregulamentado e restringir a intervenção estatal, conforme mencionado por (GOLDENBERG E PRADO, 2003). Em 1993, a Lei 8.631/93 estabeleceu os níveis de tarifas para o fornecimento público de energia elétrica, extinguindo o sistema de remuneração garantida (BRASIL, 1993).

Ademais, a Lei nº 8.987/95 contemplou do regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos, conforme previsto na Constituição Federal (BRASIL, 1995), juntamente com o Decreto nº 9.074/95, que estabeleceu normas para a outorga e prorrogação das autorizações e permissões para de serviços públicos (BRASIL, 1995). Diante disso, essas medidas criaram as condições para que as empresas produtoras e distribuidoras pudessem concorrer no mercado energético, fornecendo energia aos grandes consumidores (LEME, 2009), marcando os primeiros passos da condução do setor dentro dessa perspectiva liberalizante.

No início do novo milênio, o setor elétrico brasileiro vislumbrou um futuro promissor por meio do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), implementado durante os governos do Presidente Luís Inácio Lula da Silva (PAC 1, 2007-2010) e da Presidenta Dilma Rousseff (PAC 2, 2010-2014). Sendo assim, o PAC resgatou o papel do Estado como indutor do desenvolvimento, estimulando investimentos estatais e privados na infraestrutura, sobretudo na geração de energia, que impulsionaria o crescimento econômico, geração de empregos e aumento do PIB.

Os planos de longo e médio prazo para o segmento energético, como o Plano Nacional de Energia (PNE 2030) bem como Plano Decenal de Energia Elétrica (PDE 2023), coordenados pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), e acompanhados pelo Comitê de Monitoramento do Setor Elétrico (CMSE), foram desenvolvidos para orientar estratégias de ampliação da oferta energética, considerando a eficiência energética, inovação tecnológica e o desenvolvimento sustentável do país (BRASIL, 2007).

No PNE 2030, concluído em 2007, foram integrados estudos sobre diversos recursos energéticos, como petróleo, gás natural, biomassa, além da geração de energia elétrica. Nesse viés, a meta era mitigar as incertezas associadas à necessidade de crescimento na oferta de energia, especialmente da hidroeletricidade, após o racionamento ocorrido em 2001-2002. O plano estabeleceu estratégias para o incremento na oferta energética, com ênfase e foco na inovação tecnológica e desenvolvimento sustentável, levando em consideração questões socioambientais (BRASIL, 2007).

A análise da Empresa de Pesquisa Energética (EPE), para o cenário 2022-2031, sugere uma recuperação econômica mundial mais robusta no curto prazo, seguida de um crescimento moderado a médio prazo. Espera-se que os países em desenvolvimento contribuam significativamente para o crescimento global. Entre os fatores que podem influenciar esse cenário incluem a mudança no padrão de desenvolvimento da China, os riscos associados à evolução da pandemia, e questões geopolíticas relevantes.

Em particular, o conflito entre Rússia e Ucrânia desponta como um fator de preocupação, dada a sua capacidade de afetar os mercados de energia globalmente, seja pelo preço do gás natural e do petróleo ou pelas sanções econômicas que reconfiguram as relações internacionais e as cadeias de suprimento. Nesse contexto complexo e imprevisível, o Brasil se depara com a esperança de uma recuperação econômica, impulsionada por investimentos e reformas internas, que possam fortalecer a resiliência do setor elétrico frente aos choques externos.

Para a economia mundial, espera-se uma recuperação mais significativa no curto prazo, alcançando taxas mais moderadas no médio prazo. A expectativa é de que haja um crescimento médio de 3,3% a.a. no horizonte decenal. Dentre as premissas adotadas para o cenário mundial destaca-se a maior participação dos países em desenvolvimento no crescimento global em detrimento das economias desenvolvidas, que devem apresentar taxas mais

modestas. Além disso, vale ressaltar a mudança de modelo de desenvolvimento da China que deve levar a uma desaceleração do seu crescimento, o que pode impactar os seus principais parceiros comerciais e o comércio mundial. É importante ressaltar que existem riscos importantes para o cenário internacional, como a evolução da pandemia da Covid-19 com o surgimento de novas variantes e a eventual necessidade de adoção de medidas restritivas e aqueles relacionados às questões geopolíticas. No que diz respeito à economia brasileira, esta deve apresentar uma dinâmica de recuperação nos próximos anos, alcançando um crescimento médio anual do Produto Interno Bruto (PIB) de 2,9% no horizonte decenal, com taxas semelhantes nos macros setores: agropecuária (2,8% a.a.), indústria (3,1% a.a.) e serviços (3% a.a.). No médio prazo, espera-se um ambiente de maior estabilidade que permita uma expansão dos investimentos, sobretudo de infraestrutura, e a realização de reformas, ainda que parciais, que promoverão ganhos de produtividade e competitividade, essenciais para o crescimento de médio e longo prazo (BRASIL, 2022, p. 13).

A administração do setor elétrico no Brasil é realizada pelo Governo Federal, mediante uma estrutura hierárquica elaborada e burocrática de órgãos (vide Quadro 1). Essa estrutura governamental é responsável por estabelecer e implementar políticas, normas e diretrizes que orientam as atividades relacionadas à produção, transmissão e distribuição de energia. Por meio dessa estrutura institucional, o Governo Federal busca garantir a eficiência, segurança e sustentabilidade da infraestrutura elétrica, além de promover o crescimento e a ampliação do setor conforme as necessidades e demandas do país.

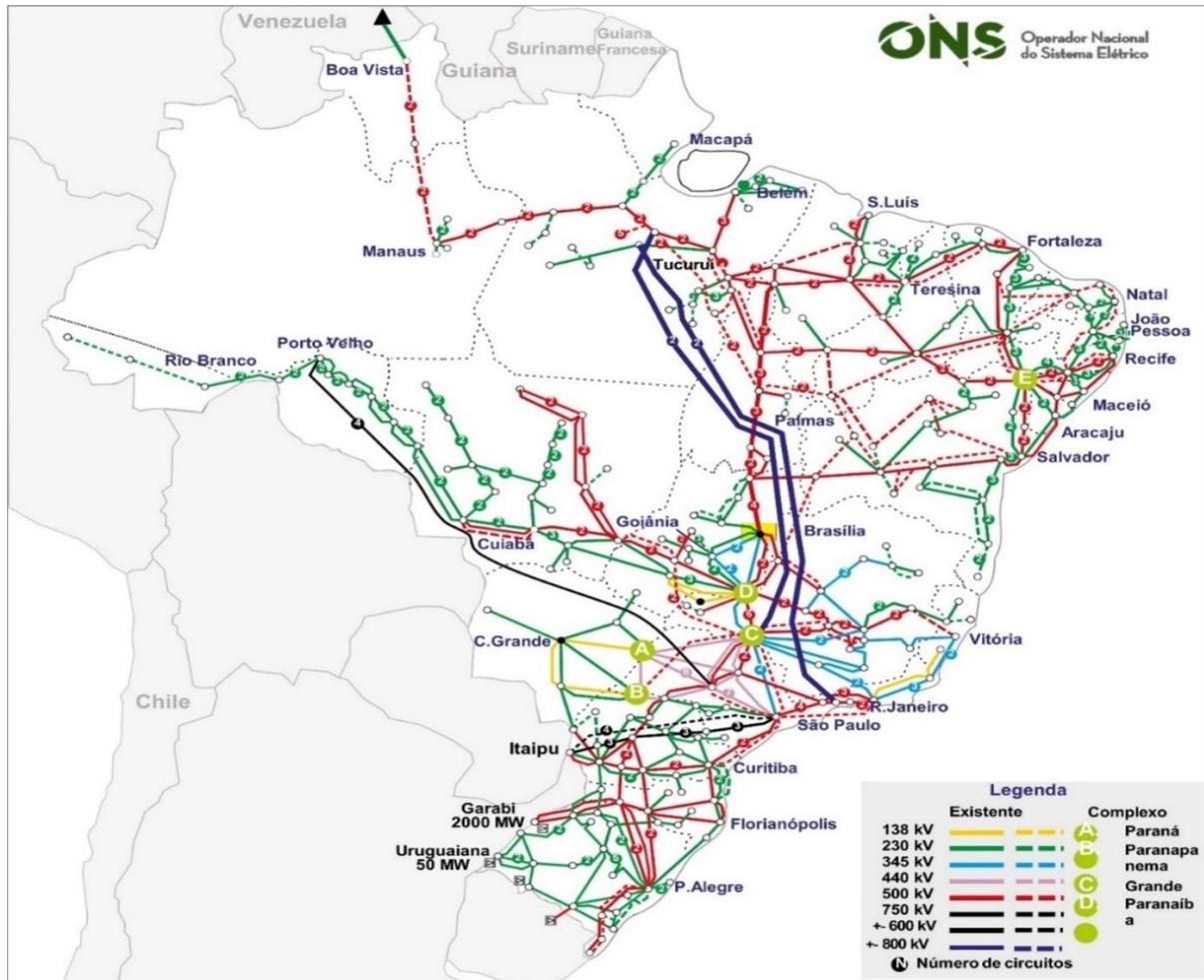
Quadro 1: Estrutura Institucional do Governo Federal para o Planejamento e Gestão do Setor Elétrico - Políticas, Normas e Diretrizes.

SIGLA	ORGÃOS/ INSTITUIÇÕES	ATRIBUIÇÕES
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética	Propor políticas nacionais e medidas específicas relativas à questão energética ao Presidente da República. Lei Federal nº 9.478 (BRASIL, 1997)
MME	Ministério de Minas e Energia	Formular e implementar políticas para o setor energético, de acordo com as diretrizes do CNPE; exercer a função de planejamento setorial, monitorar a segurança de suprimento do setor elétrico, por intermédio do Comitê de Monitoramento do Setor elétrico (CMSE) e definir ações preventivas para restauração da segurança de suprimento no caso de desequilíbrios conjunturais entre oferta e demanda. Lei Federal nº 3.782 (BRASIL, 1960)
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica	Regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, em conformidade com as políticas e diretrizes do governo federal. Lei Federal nº 9.427 (BRASIL, 1996)
CMSE	Comitê de Monitoramento do Setor elétrico	Acompanhar e avaliar permanentemente a continuidade e a segurança do suprimento eletroenergético em todo o território nacional. Lei Federal nº 10.848 (BRASIL, 2004)
EPE	Empresa de Pesquisa Energética	Prestar serviços na área de estudos e pesquisas destinadas a subsidiar o planejamento do setor energético, dentre outras. Lei Federal nº 10.547 (BRASIL, 2004)
CCEE	Câmara de Comercialização de Energia Elétrica	Viabilizar a comercialização de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN). Lei Federal nº 10.848 (BRASIL, 2004)
NOS	Operador Nacional do Sistema	Coordenar e controlar a operação das instalações de geração e transmissão de energia elétrica no SIN, sob a fiscalização e regulação da ANEEL. Lei Federal nº 9.648 (BRASIL, 1998)
ANA	A Agência Nacional das Águas	Implementar e coordenar a gestão compartilhada e integrada dos recursos hídricos e energéticos, regulando o acesso à água, promovendo o seu uso sustentável em benefício da atual e das futuras gerações. Lei federal nº 9.984 (BRASIL, 2000)

Fonte: PEREIRA (2015). Adaptado pelo Autor, 2023.

Em segundo plano, o Sistema de Interligação Nacional (SIN) consiste numa ampla rede que abrange a maior parte do território brasileiro, estendendo-se desde o estado do Amapá até o Rio Grande do Sul, e do extremo oriental até o Acre (Figura 5). Nesse sentido, um detalhe interessante é que a cidade de Boa Vista, localizada em Roraima, ainda se mantém isolada do sistema, sendo a única capital do país com essa característica.

Figura 5: Sistema energético Interligado Nacional - 2022.



Fonte: ONS (2022).

Uma das principais funções do Sistema Interligado Nacional (SIN) é fornecer energia elétrica para atender a demanda de praticamente todo o país (ONS, 2022). A extensão do SIN permite que a energia seja suprida a vários estados brasileiros, assegurando um fornecimento contínuo de eletricidade. Neste contexto, a conexão do setor elétrico desempenha um papel crucial para o funcionamento dos setores produtivos, notadamente o agronegócio e a indústria, conhecidos por serem grandes consumidores de energia.

É amplamente reconhecido que esses setores influenciam significativamente a economia regional devido à sua alta demanda energética. A interligação proporcionada pelo SIN é, portanto, considerada um vetor importante para o desenvolvimento socioeconômico das regiões que se integram a essa rede.

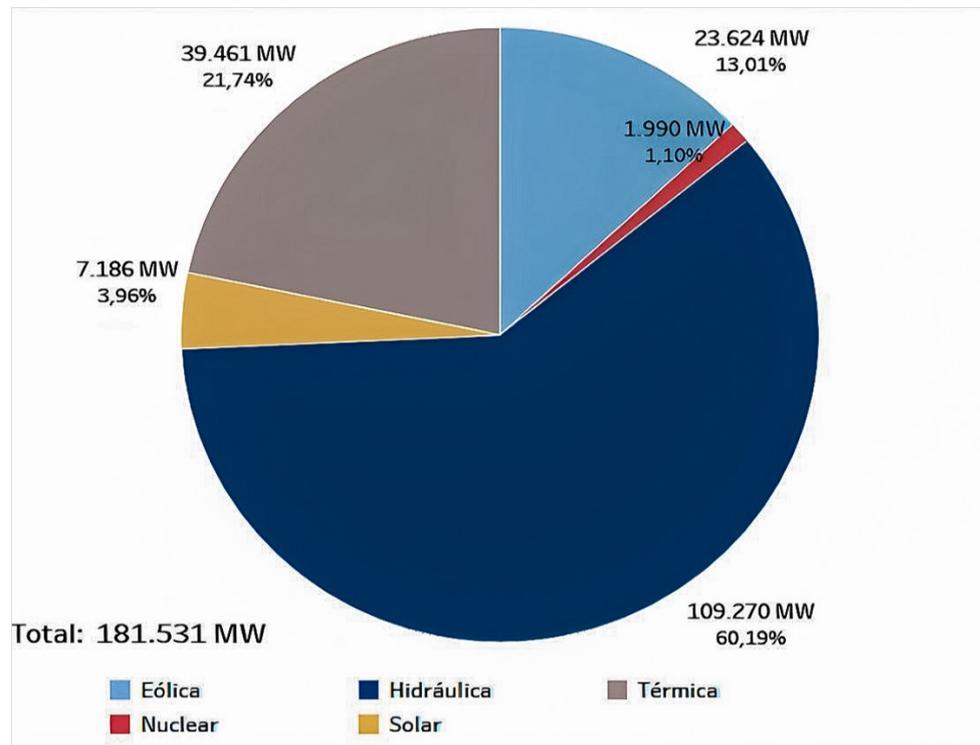
No entanto, é fundamental questionar se os benefícios dessa conexão de fato alcançam todos os envolvidos ou se privilegiam certos interesses econômicos em

destrimento do bem-estar coletivo. Projetos de grande escala podem acarretar impactos socioambientais adversos, agravando desigualdades e intensificando a exploração de recursos naturais. Assim, torna-se imperativa uma análise crítica e minuciosa sobre a interligação proposta e suas verdadeiras implicações para a sociedade e o meio ambiente.

Grandes empreendimentos, principalmente as grandes indústrias e conglomerados comerciais, impulsionavam uma demanda crescente por energia, a qual era suprida, em grande parte, por um número restrito de usinas hidrelétricas controladas por essas mesmas corporações. No entanto, o que se observa é que essa realidade se difere consideravelmente dos dias atuais, marcados pelo aumento da capacidade do sistema energético e pela diversificação das matrizes, incluindo notavelmente as provenientes do setor hidroenergético, conforme se observa na Figura 6.

Essas empresas, frequentemente impulsionadas pela busca de lucro, exerceram significativa influência na formulação das políticas energéticas, priorizando certas fontes em detrimento de outras menos rentáveis no curto prazo, mas potencialmente mais sustentáveis. Tal dinâmica pode ter resultado em consequências adversas para o meio ambiente e para a sociedade, sublinhando a necessidade de se reconsiderar o modelo energético vigente. Nesse contexto, é essencial explorar alternativas mais sustentáveis e socialmente equitativas, como as energias eólica, solar e fotovoltaica.

Estas representam opções de fontes renováveis que não só contribuem para a diversificação da matriz energética, mas também promovem a redução de emissões de gases de efeito estufa e podem fomentar o desenvolvimento local de forma mais harmoniosa com o meio ambiente.

Figura 6: Matriz Elétrica Brasileira, 2022.

Fonte: Matriz de energia elétrica do SIM (ONS, 2022).

As fontes renováveis, como a energia eólica e solar, são cruciais para o enriquecimento da composição da matriz energética brasileira. Elas não só ajudam na mitigação dos impactos ambientais, especialmente na redução das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE), como também contribuem para a diversificação energética. Estas fontes têm a vantagem de promover o desenvolvimento local de maneira mais integrada ao meio ambiente. Os benefícios ambientais das energias eólica e solar são acompanhados pelo potencial de geração de empregos e estímulo à economia local, oferecendo também uma dinâmica de manutenção e operação mais sustentável em comparação com as fontes convencionais de energia.

A dependência do país em relação às fontes hídricas é evidenciada pela Figura 6 - 'Matriz Elétrica Brasileira, 2022', onde a energia hidráulica corresponde a 60,19% do total da capacidade instalada. Apesar de seu papel histórico no aproveitamento dos recursos hídricos, essa dependência enfrenta desafios como variabilidade hidrológica e impactos ambientais. Em contrapartida, o avanço da energia eólica, que representa 13,01%, reafirma o compromisso do Brasil com as energias renováveis, destacando-se na América Latina. A energia solar, com 3,96%, embora ainda

modesta, está se expandindo rapidamente, favorecida pela redução dos custos tecnológicos e pelo suporte governamental. Por fim, a energia nuclear, com 1,10%, tem um papel limitado na matriz, refletindo uma abordagem global mais cautelosa quanto a essa forma de energia.

Em relação às projeções para os anos de 2023 e 2024, é prudente não especular com números exatos sem uma base de dados sólida e confiável. No entanto, com base nas tendências observadas e reportadas por organismos como a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), pode-se esperar que a capacidade instalada das fontes de energia renováveis, como a eólica e a solar, continue em uma trajetória de crescimento, impulsionada por fatores como avanços tecnológicos, políticas de incentivo e investimentos contínuos.

Enquanto isso, espera-se que a capacidade de energia hidráulica e nuclear evolua conforme as políticas governamentais e as discussões socioambientais vigentes. É fundamental que qualquer projeção futura seja acompanhada por análises detalhadas e atualizadas regularmente, levando em consideração os diversos fatores que impactam a matriz energética nacional.

É essencial enfatizar que as fontes de energia limpas são caracterizadas pela emissão mínima de GEE, incluindo dióxido de carbono e metano. A liberação desses gases pode comprometer a camada de ozônio e causar desequilíbrios climáticos. Dentro desse contexto, é importante salientar que a hidroeletricidade não se enquadra simplificarmente na categoria de energia limpa, devido à produção significativa de GEE, em seus reservatórios, conforme demonstrado por estudos científicos.

Além disso, o uso do termo "sustentável" aplicado à geração hidrelétrica exige uma análise cuidadosa de seu verdadeiro significado. A sustentabilidade da hidroeletricidade está intrinsecamente ligada à maneira como é explorada e produzida, assegurando que não comprometa a disponibilidade de água para usos presentes e futuros, mantendo assim a integridade ecológica e sustentando um desenvolvimento genuinamente sustentável.

Apesar de apresentar inúmeros problemas no âmbito socioambiental, a construção de grandes hidrelétricas tem sido apontada como a solução energética em benefício do país, tanto no presente como ao longo dos sucessivos governos. Nesse viés, cabe destacar que o Estado não tem conseguido desenvolver políticas públicas efetivas para corrigir as deficiências existentes no modelo energético atual.

Em relação à falta de efetividade das políticas públicas para corrigir as deficiências no modelo energético, é importante ressaltar que o setor energético é complexo e influenciado por uma série de fatores, como interesses políticos, questões econômicas e pressões de diferentes setores da sociedade. Para desenvolver políticas públicas mais efetivas, é necessário considerar uma abordagem mais abrangente e integrada, que leve em conta não apenas a oferta de energia, mas também questões sociais, ambientais e econômicas. Isso pode incluir o incentivo a fontes renováveis alternativas, como energia fotovoltaicas, o estímulo à eficiência energética.

Os desafios enfrentados pelo setor energético são sintomáticos de um modelo de desenvolvimento que frequentemente favorece a perpetuação de práticas insustentáveis. Desperdícios na produção e a persistência de linhas de transmissão antiquadas são reflexos de um investimento historicamente desequilibrado, que privilegia a expansão em detrimento da modernização.

As distorções no consumo, que minam a eficiência energética, e os subsídios inclinados aos grandes consumidores, evidenciam uma política energética que muitas vezes ignora as nuances do uso equitativo dos recursos. A carência de investimento em tecnologias renováveis, como a solar, não é apenas uma falha econômica, mas também uma lacuna ética em um contexto de crise climática global.

Ademais, problemas endêmicos de corrupção e o favorecimento a construtoras de barragens indicam falhas estruturais no controle e na governança do setor, que minam a confiança pública e desviam recursos essenciais para a transição energética. Portanto, embora o chamado para uma abordagem mais integrada e sustentável seja louvável, é necessário um exame crítico das políticas públicas e da governança setorial para assegurar que tais iniciativas não sejam meras retóricas desprovidas de substância concreta.

A participação da sociedade civil é, sem dúvida, vital no processo de tomada de decisão, mas deve ser fortalecida por uma reforma institucional que promova a transparência e a responsabilidade, evitando que as decisões reflitam interesses particulares em detrimento do bem comum. Políticas públicas mais efetivas e ações estratégicas devem ser implementadas não apenas com a intenção de promover um setor energético sustentável, mas também para redirecionar a trajetória de nosso desenvolvimento para um futuro verdadeiramente equitativo e resiliente.

2.1 As UHEs e suas consequências na biodiversidade da região amazônica

O Brasil ostenta uma das mais vastas biodiversidades do planeta, sendo reconhecido como lar de uma variedade impressionante de ecossistemas, paisagens e espécies. Essa opulência de recursos naturais desempenha um papel fundamental no equilíbrio ecológico do país e do mundo todo, já que muitos desses biomas têm um papel vital na regulação climática e na preservação da diversidade genética.

A região Amazônica é de fato uma área de extrema relevância aos interesses do capital cujas ações se materializam nos Projetos de Investimentos, uma vez que abriga aproximadamente 1/5 das reservas globais de água doce em rios. Essa abundância de recursos hídricos é fundamental para o ecossistema local, além de ser uma fonte estratégica para o abastecimento de água, agricultura, biodiversidade e para a geração de energia elétrica.

Uma possível solução para os impactos gerados por essas obras envolve o desenvolvimento de um planejamento estratégico e participativo. Esse planejamento deve considerar a diversificação das fontes de energia, o desenvolvimento de tecnologias mais eficientes e o incentivo a energias renováveis descentralizadas. Abreu (1998, p. 17) destaca, “É impossível tratar do empírico sem que cheguemos a ele com uma bagagem teórica prévia”, o que ressalta a necessidade de um embasamento teórico sólido para entender e gerir os complexos desafios ambientais.

Ademais, é essencial a proteção das áreas naturais sensíveis e a promoção de práticas de conservação e sustentabilidade em todos os setores econômicos, sociais, ambientais e políticos. Somente por meio dessa abordagem integrada será possível equilibrar o desenvolvimento econômico com a preservação ambiental e garantir o bem-estar das comunidades locais.

Inicialmente, a partir de 1950, começou um intenso processo de reconfiguração territorial impulsionado pela atuação do Estado. Nesse contexto, o objetivo foi promover a integração espacial do país por meio da implementação de grandes projetos econômicos na região Amazônica, que passou a ser vista como um espaço estratégico para o desenvolvimento dessas iniciativas, alinhadas ao ideal de integração nacional e internacional.

A Amazônia, considerada uma área de expansão, teve diversos projetos concebidos para a sua exploração econômica, com ênfase em setores como a

agropecuária, a mineração e a construção de infraestrutura, como estradas e hidrelétricas.

Esse período foi marcado por significativos investimentos em políticas de desenvolvimento regional, visando integrar a Amazônia ao sistema produtivo do país e ao mercado internacional. Com isso, a região experimentou mudanças relevantes em sua organização espacial e viu a execução de projetos de mineração, metalurgia e, principalmente, aqueles ligados à hidroeletricidade. Outros elementos cruciais que contribuíram para uma nova dinâmica regional incluem a construção de rodovias, ferrovias e o aproveitamento do potencial hídrico.

A transformação da Amazônia numa região dominada pela produção de energia elétrica é uma das consequências da mudança na percepção dessa área, que assumiu uma posição estratégica nas prioridades políticas e econômicas. Conforme apontado por Becker (1982), devido ao seu valor estratégico e aos recursos naturais de grande importância, a Amazônia atrai inovações e efeitos difusores do desenvolvimento, atraindo capital, tecnologia e população dos centros nacionais e mundiais, tornando-se um polo de atração para forças externas.

Entretanto, ao abordar o progresso em cidades, regiões ou áreas em desenvolvimento dentro do atual modelo de produção, é importante compreender a essência e a aplicação espacial desse conceito conforme tem sido utilizado.

A região, assim caracterizada, ela precisa ser desenvolvida, o que, de certa forma, significa ser desenvolvida, isto é, que seja quebrado o seu envolvimento para que ela se abra ao mundo, incorporando os padrões de progresso, de modernidade. Assim, desenvolver significa tirar daqueles que são do lugar o poder de decidir sobre o seu destino. Significa, enfim, deslocar. E esse desenvolvimento terá que vir de fora, de algum agente externo civilizador, já que essas populações não se mostraram capazes de sair do estado de natureza e/ ou do atraso (PORTO-GONÇALVES, 2005, p. 21).

Dessa forma, o crescimento, quando imposto de fora, pode levar à perda de autonomia das comunidades locais sobre o seu próprio destino. Em vez de promover um avanço social justo, o desenvolvimento pode gerar impactos negativos para as populações, seus modos de subsistência e o meio ambiente.

No caso específico da Amazônia, a implementação de grandes projetos de desenvolvimento pode causar problemas como o deslocamento de comunidades tradicionais, desmatamento, perda de biodiversidade e degradação dos ecossistemas naturais. Além disso, a concentração de poder e recursos frequentemente acaba nas

mãos de atores externos ou grandes corporações, resultando em desigualdades sociais e econômicas.

No contexto das riquezas naturais e da diversidade de biomas, os projetos de investimento têm se destacado como fonte de energia, despertando o interesse do capital nacional e global. Contudo, essa procura pelo progresso levanta questões críticas relacionadas à exploração e ao impacto ambiental nessa região estratégica para o país e para o mundo.

O ponto de partida para se fazer essa análise é o reconhecimento das mudanças estruturais que ocorreram na Amazônia nas últimas décadas do século XX. Todos sabem como o projeto de integração nacional acarretou perversidades em termos ambientais e sociais. Mas, com sangue, suor e lágrimas, deve-se reconhecer o que restou de positivo nesse processo, porque são elementos com os quais a região conta hoje para seu desenvolvimento (BECKER, 2005, p. 36).

A autora destaca a necessidade de reconhecer tanto os aspectos negativos, como os impactos ambientais e sociais adversos, quanto os positivos, que podem ser fundamentais para o desenvolvimento sustentável da região. Diante disso, essa reflexão é necessária para encontrar soluções equilibradas que preservem, ao mesmo tempo, a riqueza natural e cultural da Amazônia e promovam o progresso e o bem-estar das comunidades locais.

A preservação da Amazônia e de sua biodiversidade é de importância global, considerando o papel crucial que a floresta desempenha na regulação climática e no equilíbrio ambiental. Por isso, qualquer abordagem de desenvolvimento deve levar em conta a sustentabilidade e a inclusão social para garantir um futuro positivo e viável para a região amazônica e seus habitantes.

O interesse pela Amazônia, principalmente após a década de 1950, está diretamente relacionado ao fato de a região possuir uma extensa e abundante rede hidrográfica. O Brasil é agraciado com inúmeros rios, lagos e córregos, formando uma complexa teia de cursos d'água que abrange todo o território nacional. Nesse sentido, a vasta rede hidrográfica da região amazônica apresenta um potencial imenso para o aproveitamento de bens naturais, especialmente na forma de UHE's.

Em vista disso, a exploração dos recursos hídricos na Amazônia deve ser conduzida de forma cuidadosa e responsável, considerando o equilíbrio entre a necessidade energética do país e a preservação do ambiente. Isso exige estudos detalhados de impacto ambiental, consulta às comunidades afetadas e o

desenvolvimento de estratégias para mitigar os impactos negativos e promover o desenvolvimento sustentável da região. A busca por alternativas de geração de energia mais limpas e menos impactantes também deve ser incentivada para reduzir a dependência das hidrelétricas como única fonte de energia.

Um dos principais exemplos dessa extensão hidrográfica é o Rio Amazonas, o maior rio do mundo em volume de água e a mais significativa representação da grandeza hídrica do Brasil. O rio Amazonas estende-se por milhares de quilômetros e é responsável por grande parte do imenso patrimônio ecológico da Amazônia.

Entretanto, há outros importantes rios que devem ser destacados ao se falar do potencial hidrográfico do Brasil. Nesse contexto, destaca-se o Rio São Francisco, vital para a região nordeste, fornecendo água para a agricultura e o abastecimento de cidades; o Rio Paraguai, na região do Pantanal; e o Rio Paraná, relevante para a navegação e a geração de energia hidrelétrica.

Além disso, o estudo das usinas hidrelétricas na Amazônia, incluindo casos emblemáticos como o da Usina de Balbina, é crucial para uma avaliação criteriosa dos riscos socioambientais associados a esses empreendimentos. A análise deve levar em conta o delicado equilíbrio ecológico da região e os impactos sobre as comunidades locais, povos indígenas e a biodiversidade única desse ecossistema.

A Usina de Balbina, em particular, serve como um lembrete dos potenciais danos ambientais e sociais que tais projetos podem causar se não forem cuidadosamente planejados e geridos. Assim, a busca por soluções sustentáveis e responsáveis na implementação de projetos hidrelétricos na Amazônia é essencial para conciliar o desenvolvimento energético com a preservação desse patrimônio natural de importância global.

Sabe-se que as tecnologias e estratégias de mitigação de impactos também devem ser consideradas, buscando minimizar ao máximo os danos ao meio ambiente e às comunidades locais. A promoção de fontes de energia mais limpas e renováveis pode contribuir para reduzir a dependência das hidrelétricas e permitir um desenvolvimento mais sustentável da região. Para Batista;

Muitas pessoas ainda veem as hidrelétricas como uma fonte de "energia limpa", no entanto, quanto à questão ambiental, não é uma boa alternativa ecológica, pois afetam drasticamente o meio ambiente com a construção de represas provocando inundações em grandes áreas, modificando assim no fluxo dos rios, eliminando espécies vegetais e interferindo sobre a ocupação humana (BATISTA, 2012, p. 76).

De fato, por um longo período, as hidrelétricas foram amplamente reconhecidas como uma fonte de "energia limpa", devido à sua natureza renovável. No entanto, tornou-se imperativo repensar essa visão, especialmente ao considerar os significativos efeitos socioambientais que esses empreendimentos podem provocar, notadamente na região da Amazônia. Para se compreender melhor o potencial hidrelétrico da Amazônia, a fala de Castilho é esclarecedora:

A Amazônia é a nova fronteira hidrelétrica do Brasil. Das cinco maiores usinas em operação no país, quatro estão nessa região. Estudos da Empresa Brasileira de Energia Elétrica apontam que a Bacia do Amazonas concentra 42,2 por cento do potencial hidrelétrico do país, dos quais 70 por cento já foram inventariados. São dezenas de grandes empreendimentos e centenas de pequenas centrais hidrelétricas planejadas para construção na região (CASTILHO, 2019, p 1).

O autor enfatiza a Amazônia como a nova fronteira na produção de energia elétrica, evidenciando sua importância no cenário energético nacional. O fato de que quatro das cinco maiores usinas em operação no Brasil estão situadas na região amazônica reflete o abundante potencial hidrelétrico da área. Assim, destaca-se a relevância dessa região na potencialidade de exploração da energia hidrelétrica.

A construção de usinas hidrelétricas na região Amazônica pode acarretar desmatamento, perda de biodiversidade, alterações nos cursos d'água e deslocamento de comunidades locais e povos originários. Portanto, é fundamental que os Projetos de Investimento sejam cuidadosamente avaliados, levando em consideração os aspectos socioambientais.

Em um contexto histórico, é relevante destacar que a construção da primeira barragem hidrelétrica no Brasil não se deu na Amazônia. O marco inicial da geração de energia hidrelétrica no país ocorreu com a inauguração barragem do Ribeirão do Inferno no rio Jequitinhonha (MG).

A primeira barragem hidrelétrica do Brasil, foi a barragem do Ribeirão do Inferno, no rio Jequitinhonha, em Minas Gerais, edificada em 1883, para fornecer energia para uma mina de extração de diamantes. A construção dessa barragem advém apenas um ano depois da inauguração da primeira barragem hidrelétrica do mundo em Appleton, Wisconsin, nos Estados Unidos. Em 1889, foi inaugurada no rio Paraibuna, em Minas Gerais, a primeira usina de grande porte na América do Sul, a chamada Marmelos (TERRIN, 2019, p. 7).

Na Amazônia, ganha notoriedade o "Plano 2010", lançado em 1987, com a meta de mapear e, assim, desenvolver o potencial hidrelétrico da região. "No plano

estava previsto a construção de diversas usinas hidrelétricas na Amazônia", o que visava suprir a crescente demanda por energia elétrica no país (Fearnside, 2015), demanda essa intensificada, entre outros fatores, pela expansão da Zona Franca de Manaus, polo industrial e econômico de grande relevância para a região. Apesar dos desafios e resistências enfrentados pelo Plano 2010, o desenvolvimento de novos projetos hidrelétricos seguiu adiante, reacendendo os debates acerca dos impactos socioambientais dessas construções na região amazônica.

Por sua vez, a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) fornece um panorama do crescimento energético brasileiro: entre os anos de 1970 e 1990, o Brasil contava com apenas sete usinas hidrelétricas em funcionamento. Já a partir de 1990, até a atualidade, esse número aumentou expressivamente, alcançando um total de 219 hidrelétricas de grande porte em operação (ANEEL, 2022). Este aumento reflete a expansão e a importância da infraestrutura energética para o desenvolvimento do país, incluindo o suporte à continuidade e ao crescimento da Zona Franca de Manaus.

Com base em informações divulgadas pela Empresa de Pesquisas Energéticas (EPE, 2014, p.33), há um planejamento do governo para a construção de inúmeras Usinas Hidrelétricas (UHE) e Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCH) na Amazônia. Conforme, evidenciado no infográfico disponibilizado pela EPE (Figura 12), se apenas 24 desses projetos forem efetivamente realizados (sem considerar as usinas já em operação ou em construção), haverá um significativo impacto, pois, essas usinas barrariam praticamente todos os principais rios da região, que são fontes essenciais de energia, incluindo o Madeira, Xingu, Tapajós, Araguaia, Tocantins, Teles Pires, Juruena e alguns de seus afluentes.

Diante disso, destacamos algumas das principais hidrelétricas em operação nesse contexto amazônico. Inicialmente, temos a Usina Hidrelétrica de Balbina, localizada no estado do Amazonas (AM), que foi inaugurada em 1989, e representa uma das primeiras usinas hidrelétricas a serem instaladas na região amazônica.

A história da Usina Hidrelétrica de Balbina é marcada por ser considerada um desastre ambiental, devido aos graves impactos sobre a biodiversidade local e as comunidades indígenas, localizada no município de Presidente Figueiredo, a hidrelétrica de Balbina é apontada como um dos maiores desastres socioambientais da Amazônia, com consequências que se estendem para além do reservatório e da própria barragem.

Segundo um estudo divulgado pelo Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), o reservatório inundou uma área de quase 3.000 km², submergindo florestas de igapó e de terra firme, o que ilustra a magnitude do impacto ambiental causado pela usina (INPA, 2021). A Eletrobras (2021) destaca sua relevância histórica, enquanto a Figura 8^a ilustra a hidrelétrica de Balbina, evidenciando os desafios e as consequências de seu desenvolvimento.

Em seguida, apresentamos a Usina Hidrelétrica de Tucuruí, situada no estado do Pará (PA), Brasil, construída em 1984. Com uma capacidade instalada superior a 8.000 MW, a UHE Tucuruí é uma das maiores usinas hidrelétricas do país. A Eletrobras (2021) fornece detalhes adicionais sobre suas características e importância. A Figura a seguir oferece uma visualização da usina de Balbina/AM e Tucuruí/PA

Figura 8: Balbina e Tucuruí: Impacto e Transformação na Amazônia (2010-2022).



Nota: a) Usina Hidrelétrica Balbina/AM – 2022; b) Tucuruí/PA - 2010.

Fonte: Ascom/Prefeitura de Presidente Figueiredo; Rui Faquini/Banco de Imagens ANA.

A Usina Hidrelétrica de Samuel, localizada em Candeias do Jamari, Rondônia, foi inaugurada em 1989 e possui uma capacidade instalada de aproximadamente 216 MW. Esta usina se destaca por ser uma das maiores hidrelétricas situadas integralmente na região Amazônica, conforme informações da ELETROBRAS (2021). Também em Rondônia, encontra-se a Usina Hidrelétrica de Santo Antônio, parte do Complexo do Rio Madeira, que começou a operar em 2012. Esta usina é uma das maiores do país, com uma capacidade instalada de 3.568 MW, segundo a ELETROBRAS (2021).

Figura 9: Usinas Hidrelétricas de Samuel e Santo Antônio em Rondônia – Panorama, 2022.



Nota: a) UHE de Samuel/RO - 2022 b) UHE Santo Antônio/RO - 2022.

Fonte: Alex Bonário; SAE e Leandro Morais.

Insta salientar que, as grandes hidrelétricas na região amazônica têm sido motivo de preocupação e controvérsia, especialmente quando analisamos a Usina Hidrelétrica de Belo Monte (Figura 10), uma das principais representantes dessa matriz energética. Situada na bacia do Rio Xingu, próximo ao município de Altamira, no norte do estado do Pará, a Usina de Belo Monte foi inaugurada em 2019, e ostenta o título de terceira maior do mundo em capacidade instalada, com aproximadamente 11.000 MW (ELETROBRAS, 2021).

Figura 10: Usina Hidrelétrica de Belo Monte/PA - 2021.



Fonte: TV Brasil, 2021.

A variação significativa na capacidade produtiva da Usina Hidrelétrica de Belo Monte ao longo do ano é um reflexo das dinâmicas hidrológicas do Rio Xingu, cujo regime pluviométrico é marcado por uma acentuada sazonalidade. Nos meses chuvosos, que vão de dezembro a maio, o rio apresenta um volume de água elevado, permitindo que a usina funcione próximo ao seu limite máximo de geração. Por outro lado, a estação seca, que se estende de junho a novembro, traz uma redução drástica no volume de água, impactando negativamente a geração de energia, a ponto de a produção cair para menos da metade da capacidade instalada da usina.

Esse padrão sazonal não só desafia a eficiência operacional da usina, mas também suscita preocupações sobre a viabilidade e a sustentabilidade ambiental de empreendimentos hidrelétricos de grande porte na região Amazônica. Os impactos ecológicos e sociais – que incluem alterações nos ecossistemas locais e efeitos adversos nas comunidades ribeirinhas – são amplificados pela irregularidade no fornecimento de energia, que pode acarretar custos adicionais para o sistema energético. Desse modo, a situação de Belo Monte evidencia a complexidade de integrar o desenvolvimento econômico com a conservação ambiental e a equidade social em projetos de infraestrutura energética.

No âmbito da geografia econômica e das análises ambientais, as reflexões de Milton Santos, Bertha Becker e Philip M. Fearnside ressaltam a importância de se pensar o desenvolvimento não apenas em termos de expansão quantitativa, mas também levando em conta a qualidade de vida das populações e a preservação dos recursos naturais. Santos (1996) destaca a necessidade de considerar o espaço como "o conjunto indissociável, solidário e contraditório de sistemas de objetos e sistemas de ações" (p. 47), não podendo, portanto, desconsiderar os impactos das grandes obras de infraestrutura no tecido socioespacial.

Bertha Becker, por sua vez, enfatiza a relevância da Amazônia para o Brasil e para o mundo, alertando para a necessidade de políticas de desenvolvimento regional que respeitem as peculiaridades locais (Becker, 2001). Por fim, Fearnside (2001), em seus estudos, critica projetos de grande escala na Amazônia, pois frequentemente subestimam os efeitos negativos sobre os ecossistemas e as comunidades locais.

A usina de Belo Monte, neste contexto, torna-se um exemplo contundente para a análise crítica desses autores, reiterando que o desenvolvimento econômico deve ser pensado em um espectro que vai além do crescimento do PIB, englobando a sustentabilidade e o bem-estar humano.

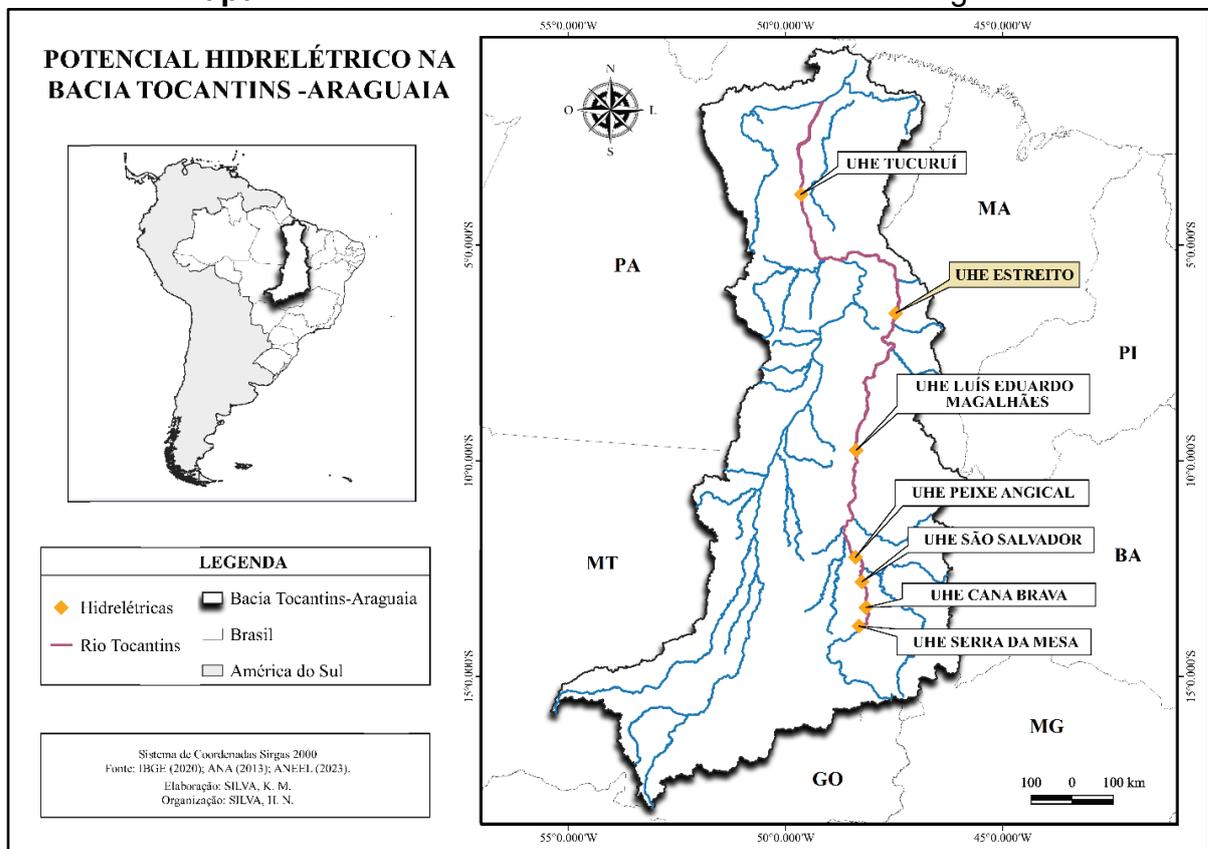
2.2 Impactos Ambientais de Projetos Energéticos na Bacia Tocantins-Araguaia

De acordo com a Agência Nacional de Águas (ANA, 2015), o Rio Tocantins, cuja nascente se encontra no Planalto de Goiás a uma altitude de aproximadamente 1.000 metros, é formado pela confluência dos rios das Almas e Maranhão. Seu principal afluente, o Rio Araguaia, com uma extensão de 2.600 km, abriga a Ilha do Bananal, a maior ilha fluvial do mundo. O percurso total do Rio Tocantins é de 1.960 km, culminando na Baía de Marajó, onde confluem também os rios Pará e Guamá.

De acordo com a ANEEL (2013), a região Norte e parte do Centro-Oeste, com destaque para os estados do Pará, Tocantins e Goiás, dispõe de um potencial hidrelétrico aproveitado de 13,14 gigawatts (GW), o que representa cerca de 15% da capacidade total instalada de hidroeletricidade no Brasil. Usinas como Tucuruí, Estreito (na divisa entre Tocantins e Maranhão) e Luís Eduardo Magalhães, conhecida como Lajeado, são essenciais para a produção energética da região (ver mapa 2).

A ciência geográfica, no entanto, convida a uma reflexão que vai além do aspecto técnico de desenvolvimento. Por exemplo, a Usina Hidrelétrica de Estreito, ao adicionar 135,9 megawatts (MW) à rede em 2013, também modificou a dinâmica dos rios locais, os ecossistemas e a vida das comunidades ribeirinhas (ANA, 2015). Diante disso, surge a necessidade de reavaliar o paradigma de progresso, pois os impactos das hidrelétricas podem causar reestruturação socioambiental, com efeitos que vão desde a perda de biodiversidade até a desestabilização de culturas tradicionais.

Mapa 2: Potencial Hidrelétrico na Bacia Tocantins-Araguaia.



Fonte: IBGE (2020). Organização: O autor, 2023.

O mapa destaca o impacto da implantação de uma série de usinas hidrelétricas ao longo do curso do rio Tocantins, que compreendem: UHE Serra da Mesa, UHE Cana Brava, UHE São Salvador, UHE Peixe Angical, UHE Luís Eduardo Magalhães, UHE Estreito e UHE Tucuruí. Esta representação gráfica permite uma análise crítica da transformação geográfica e socioambiental promovida por esses projetos de grande envergadura.

Tabela 1: Principais hidrelétricas na bacia do Tocantins-Araguaia – 2024.

	Hidrelétrica (UHE)	Cidade/UF	Data criação	Potencial Energético (MW)
1	Serra da Mesa	Minaçu/GO	1998	1.275
2	Estreito	Estreito/MA	2012	1.087
3	Luís Eduardo Magalhães	Lageado/TO	2002	902.5
4	Tucuruí	Tucuruí/PA	1984	8.370
5	Peixe Angical	Peixe/TO	2006	452
6	Cana Brava	Minaçu/GO	2002	450
7	São Salvador	São Salvador do Tocantins/TO	2009	241.4

Fonte: ANA, 2024. Organização: O autor, 2024.

Becker (2005) postula que a inserção de grandes projetos de infraestrutura em regiões como a Amazônia revela uma dinâmica de desenvolvimento que, muitas vezes, entra em conflito com os princípios da sustentabilidade. Esse ponto de vista é complementado por Ribeiro (2002), que discorre sobre a necessidade de um gerenciamento eficaz dos recursos hídricos que considere não só a geração de energia, mas também a conservação ambiental e o bem-estar social. Fearnside (2010), é incisivo ao discutir os efeitos sinérgicos das barragens na Amazônia, evidenciando os riscos para a biodiversidade e para as populações locais, e reiterando a ideia de que o progresso não pode ser medido apenas pela capacidade energética instalada.

A percepção de que o rio Tocantins "não corre mais" devido à presença dessas estruturas é uma metáfora poderosa que reflete nas alterações profundas nos regimes fluviais, impactos sobre a biodiversidade aquática e as mudanças no modo de vida das comunidades ribeirinhas. A geografia crítica nos convoca a avaliar essas intervenções com uma perspectiva ampliada que reconhece os perigos potenciais e as nuances das interações entre o ambiente natural e as sociedades humanas, incentivando a busca por estratégias que honrem tanto a integridade ambiental quanto a resiliência cultural das populações locais.

A construção da Usina Hidrelétrica de Estreito faz parte do Plano Decenal (2000/2009) elaborado pelo Grupo Coordenador dos Sistemas Elétricos, que estabelece a construção desse empreendimento hidrelétrico. No ano de 2002, o projeto da Usina Hidrelétrica de Estreito foi licitado, e a concessão foi adquirida pelo Consórcio Estreito Energia – CESTE, formado por associações de empresas

nacionais e multinacionais, sendo elas: Engie Brasil Energia (40,07%), a Vale (30%), a Alcoa (25,49%) e a InterCement (4,44%) (CESTE, 2022).

O processo de construção da barragem iniciou-se em 2007, conforme ilustrado na Figura 11, sequenciando a emissão da Licença de Instalação pelo IBAMA no ano anterior, que validou o início das obras em 2006. Este projeto insere-se no contexto dos investimentos estratégicos previstos no Programa de Aceleração do Crescimento – PAC, implementado pelo Governo Federal. Conforme documentação recente divulgada pelo Consórcio Estreito Energia (CESTE, 2022).

Figura 11: Início das obras de Implantação UHE Estreito - 2008.



Fonte: MONTEIRO, M. (2008). **Organização:** O autor (Arquivos pessoais cedidos para pesquisa).

É relevante ressaltar, conforme Santiago (2014, p. 23), que "Cerca de oito mil trabalhadores se envolveram diretamente com a finalização da construção da UHE, que obteve investimentos na ordem de R\$ 4 bilhões e tem uma potência instalada de 1.087 MW". Essa informação destaca a magnitude do empreendimento, tanto em termos de investimentos financeiros quanto de mão de obra empregada. Contudo, é importante ressaltar que a construção da barragem também levanta questões críticas em relação ao capital. Muitas vezes, esses projetos privilegiam os interesses econômicos em detrimento dos impactos sociais e ambientais sobre as comunidades afetadas.

Conforme dados do Consórcio Estreito Energia (CESTE, 2022), a energia gerada pela UHE Estreito é disponibilizada ao longo de cerca de 140 km por meio de uma linha de transmissão de 500 kV, até a Subestação de Imperatriz (MA), operada pelas Centrais Elétricas do Norte do Brasil S.A. (ELETRONORTE). Essa energia, então, é distribuída para todo o território brasileiro por meio do Sistema Interligado Nacional, beneficiando tanto o setor industrial quanto os consumidores residenciais.

Esta disponibilidade energética é vital para o desenvolvimento do agronegócio na região sul do Maranhão, onde cidades como Balsas e Imperatriz se beneficiam diretamente. Em Balsas, o setor agrícola utiliza a energia para sistemas de irrigação, armazenamento de grãos e processamento de culturas como soja e milho. Por outro lado, em Imperatriz, a energia é um suporte para a expansão das atividades agroindustriais. Outros municípios, como Carolina e Porto Franco, também aproveitam a infraestrutura energética para o fortalecimento da logística e armazenamento agrícola, essenciais para o escoamento da produção.

A análise do sociólogo José de Souza Martins (2008) percebe a modernidade e os processos modernizadores como uma realidade social, evidenciados pelos efeitos provocados por grandes projetos de infraestrutura. Assim, a energia não só permeia a infraestrutura básica, mas também promove a modernização das práticas agrícolas e o desenvolvimento econômico das áreas alcançadas, transformando o cenário social e econômico da região.

Em face da “angústia cotidiana da incerteza”, a modernidade anunciaria a quatro ventos as promessas do progresso linear, no entanto, sem mostrar suas realizações efetivamente humanas. Nessa medida, a modernidade tem um caráter ambíguo ou, nas palavras do sociólogo brasileiro, ela “é, em certo sentido, o reino do cinismo: é constituído dela a denúncia das desigualdades e dos desencontros que a caracterizam” (MARTINS, 2008, p.19).

Essa visão ambígua da modernidade, como um 'reino do cinismo', revela sua natureza contraditória, onde as desigualdades e desencontros se entrelaçam com os avanços e inovações direcionadas ao capital, gerando questões fundamentais sobre os impactos socioambientais de empreendimentos como a Usina Hidrelétrica de Estreito. Em suma, Martins provoca reflexões importantes sobre os desafios e dilemas dessa era de transformações, estimulando pesquisadores e cientistas a buscar um entendimento mais profundo sobre as complexidades da modernidade e suas implicações para as sociedades.

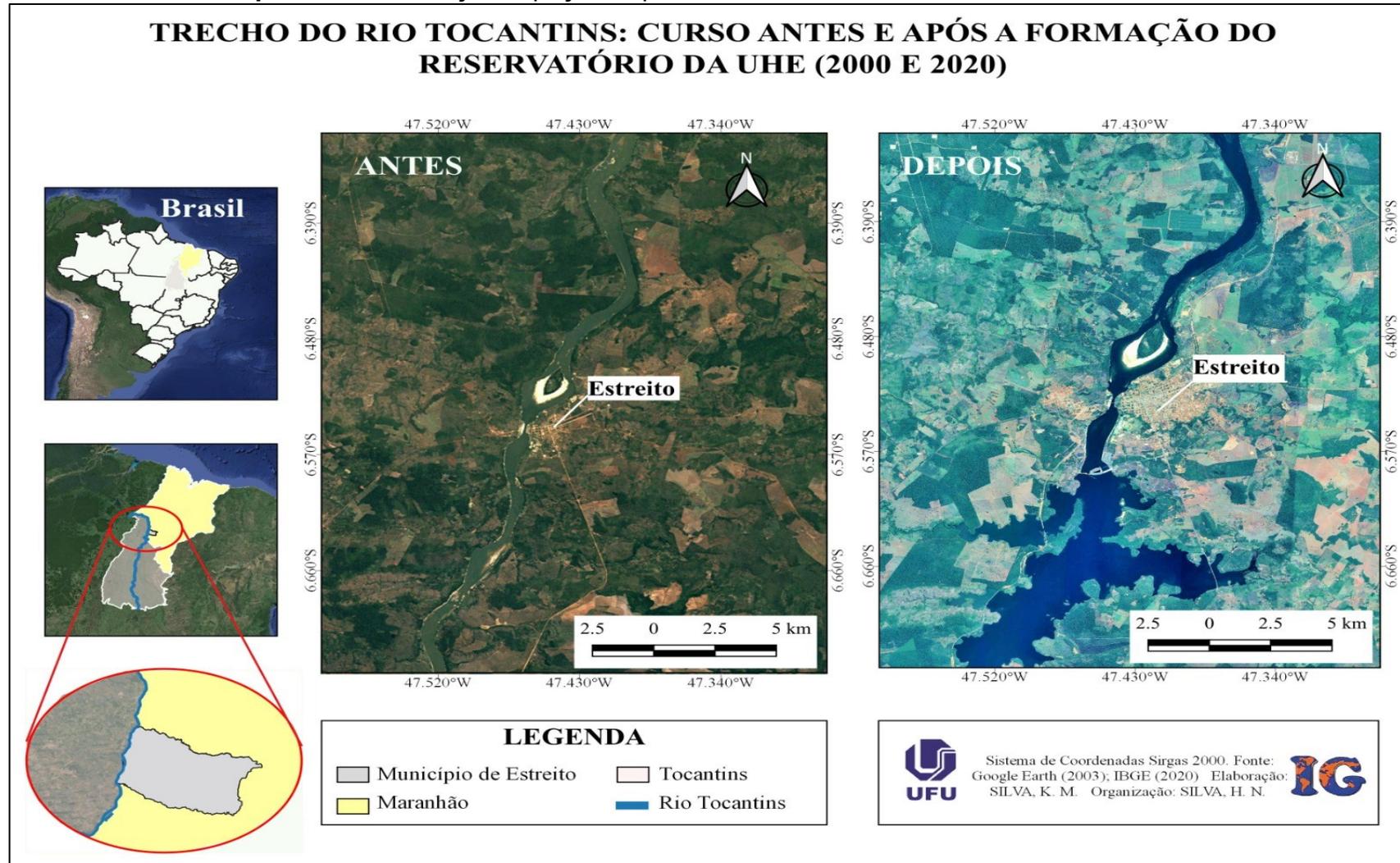
Portanto, a partir de 2007, a cidade de Estreito testemunhou intensas transformações em seu contexto intraurbano. O fluxo migratório de pessoas em busca de emprego foi significativo durante os anos de construção da hidrelétrica, o que teve impacto em diferentes setores, como o imobiliário, e comércio e serviços. Com a conclusão das obras em 2012, o quadro de funcionários da UHE Estreito foi reduzido, o que influenciou na dinâmica comercial, já que o consumo também foi impactado pela diminuição do número de funcionários 'barrageiros' empregados pelo empreendimento. Isso desencadeou uma série de problemas socioespaciais, incluindo o déficit habitacional, o qual, em alguns casos, está diretamente relacionado aos impactos gerados pela implantação da hidrelétrica, conforme se pode observar implicitamente nos estudos de Silva (2018).

A concretização do projeto da UHE Estreito, evidencia um conjunto de novas ações e objetos técnicos, assim como a presença de atores sociais, políticos e econômicos que se utilizam desses elementos e criam condições para sua reprodução. Assim, a propagação de grandes empreendimentos econômicos é um fator determinante para a reestruturação da região, apresentando um aspecto peculiar à realidade local.

A modernização é vista nesse cenário como essencial às políticas de integração nacional. Ela é entendida como principal instrumento que conduzirá a região à condição de progresso. Conforme os discursos oficiais guiados pelo Estado, somente através da adoção de elementos modernos, amparados no caráter técnico-produtivo é que a região poderia se integrar às áreas produtivas do país e superar sua condição de atraso (FRANKLIN; SOUSA, 2013, p. 45).

É notável como a chegada de grandes empreendimentos econômicos tem implicações profundas na realidade local. A implantação da UHE trouxe consigo transformações significativas em diversos aspectos da região, desde o ambiente físico, exemplificado pelo enchimento do lago artificial apresentado no mapa a seguir, até as dinâmicas sociais, econômicas e políticas. A presença desses novos objetos técnicos, aliada aos atores sociais e econômicos envolvidos, gerou um cenário de mudanças e desafios, moldando a região de maneira única e peculiar.

Mapa 3: Transformação espaço-temporal no Trecho do Rio Tocantins: 2000 e 2020.



Fonte: IBGE (2020). Organização: O autor (2023).

A alteração da paisagem é visivelmente documentada por meio do Mapa 03, que contrastam o trecho do Rio Tocantins antes e após a formação do reservatório, respectivamente nos anos de 2000 e 2020, com dados provenientes do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Essas transformações são mais do que meras mudanças visuais na paisagem; elas simbolizam as profundas modificações na estrutura e na dinâmica da região.

A análise crítica de Franklin e Sousa (2013, p.45) ressalta a importância de se compreender de forma abrangente as implicações desses empreendimentos. A UHE Estreito, por exemplo, apesar de contribuir para o desenvolvimento regional e integração do território amazônico na economia mais ampla, frequentemente favorece grandes conglomerados industriais, o que pode marginalizar esforços contra a pobreza e o avanço socioeconômico equitativo. Uma compreensão aprofundada dos impactos socioambientais da usina, que inclua os aspectos econômicos, políticos e espaciais, torna-se essencial para uma gestão responsável e informada.

Adicionalmente, é imperativo refletir sobre os riscos e vulnerabilidades que essas iniciativas impõem às comunidades locais. As intervenções antrópicas no ambiente, ilustradas pela transformação do Rio Tocantins, podem ter consequências negativas no ecossistema local e nos recursos naturais, vitais para a subsistência das comunidades. Os desafios políticos e administrativos que acompanham esses empreendimentos aumentam as tensões e as incertezas quanto aos impactos sociais, ameaçando o bem-estar daqueles que dependem desses ecossistemas.

À medida que avançamos neste estudo, a interação entre o desenvolvimento econômico e o ambiente natural mostra-se cada vez mais intrínseca e complexa. No seguimento desta investigação, a atenção se voltou para os impactos das Usinas Hidrelétricas na biodiversidade da região Amazônica. Esse exame minucioso tem o objetivo de esclarecer não apenas as consequências ambientais, mas também as implicações para a diversidade biológica, essencial para a manutenção da saúde dos ecossistemas e da qualidade de vida das comunidades humanas.

3. HIDRELÉTRICA DE ESTREITO: NARRATIVAS DE SEGURANÇA, RISCOS POTENCIAIS E IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS

A UHE Estreito é um empreendimento hidrelétrico situado no município maranhense de Estreito, o qual localiza-se na região sudoeste do Maranhão, à

margem direita do rio Tocantins. Esta localização geográfica é estratégica, tanto do ponto de vista econômico quanto ambiental, tendo em vista que Estreito está numa posição geográfica que facilitou a instalação do empreendimento com redução de custos, haja vista que já existia um estreitamento do rio na altura da cidade (SIEBEN, 2012).

Estreito tem seus limites geográficos definido ao norte com o município de Carolina, destacando-se pela proximidade com o Parque Nacional da Chapada das Mesas, uma área de relevante interesse ecológico e turístico. Ao sul, o município de Estreito é delimitado pelo estado do Tocantins, estabelecendo uma fronteira natural com o município de Aguiarnópolis por meio do rio Tocantins. Este rio, além de marcar a divisão territorial entre os dois estados, desempenha um papel vital na configuração das dinâmicas socioeconômicas e ambientais da região. O rio Tocantins é uma fonte crucial de recursos hídricos, e influencia tanto a biodiversidade local quanto as atividades econômicas, como a pesca, o turismo e a geração de energia hidrelétrica, e contribui significativamente para o desenvolvimento sustentável da região.

A leste Estreito limita-se com o município de Porto Franco, também situado no estado do Maranhão e que possui destaque na a atividade agrícola, que se beneficia da fertilidade do solo e das condições climáticas favoráveis, constituindo-se como um pilar para o crescimento econômico local. A agricultura, juntamente com outras atividades econômicas emergentes, impulsiona não apenas a economia de Porto Franco, mas também reforça as relações comerciais e sociais entre os municípios vizinhos, promovendo uma integração regional que favorece o desenvolvimento coletivo.

A Usina Hidrelétrica de Estreito, situada no rio Tocantins, representa um marco significativo no desenvolvimento infraestrutural não apenas do município onde se localiza, mas também de toda a região Sulmaranhense e do estado adjacente do Tocantins. Este projeto engloba tanto oportunidades econômicas quanto desafios socioambientais. De acordo com o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) associado ao empreendimento, são identificadas áreas de influência que são definidas como porções territoriais susceptíveis às diversas fases do projeto - planejamento, implantação e operação (CNEC, 2002).

Essas áreas de influência são categorizadas em dois tipos distintos, cada um englobando diversos municípios impactados: a) área de influência indireta do meio socioeconômico e b) Influência Direta do estudo de impacto ambiental. O Quadro a

seguir do referido documento detalha a composição dessas áreas de influência, proporcionando um entendimento mais claro dos impactos regionais do projeto.

Quadro 2: Municípios da região de influência direta e indireta da UHE Estreito.

Áreas de Influência	UF	Municípios	Total
Influência Direta do estudo de impacto ambiental (17 municípios)	MA	Carolina	2 municípios
		Estreito	
	TO	Aguiarnópolis	15 municípios
		Babaçulândia	
		Barra do Ouro	
		Bom Jesus do Tocantins	
		Darcinópolis	
		Filadélfia	
		Goiatins	
		Guaraí	
		Itapiratins	
		Palmeirante	
		Palmeiras do Tocantins	
		Pedro Afonso	
		Santa Maria do Tocantins	
Tupirama			
Tupiratins			
Influência Indireta do meio socioeconômico (22 municípios)	MA	Carolina	3 municípios
		Estreito	
		Imperatriz	
	TO	Aguiarnópolis	19 municípios
		Araguaína	
		Babaçulândia	
		Barra do Ouro	
		Bom Jesus do Tocantins	
		Colinas do Tocantins	
		Darcinópolis	
		Filadélfia	
		Goiatins	
		Guaraí	
		Itapiratins	
		Palmeirante	
		Palmeiras do Tocantins	
		Pedro Afonso	
		Santa Maria do Tocantins	
		Tocantinópolis	
Tupirama			
Tupiratins			
Wandernlândia			

Fonte: CNEC, 2002. Organização: O autor, 2024.

Diante do exposto a hidrelétrica de Estreito apresenta uma área de influência que atinge cerca de 17 municípios na influência direta e 22 em sua influência indireta, distribuídos em dois estados (Maranhão e Tocantins). Não são poucas as populações expostas às mudanças do empreendimento energético, tendo em vista que uma boa

parte da população do meio curso do rio Tocantins estão inseridas na nova dinâmica que a construção e operação da hidrelétrica acarretará.

Nos interessa, contudo, a população inserida na área de influência direta, já que estão mais próximas do barramento e por conseguinte são as mais afetadas, e também é a área onde está o principal município afetado, ou seja, Estreito onde a barragem foi erguida. A Tabela 2 apresenta os dados populacionais desses municípios.

Tabela 2: População municipal da área de Influência direta da UHE Estreito.

Área de Influência Direta (UHE – Estreito)			
UF	Municípios	População (2022)	Área (Km²)
MA	Carolina	24.062	6.267,68
	Estreito	33.294	2.720,27
TO	Aguiarnópolis	4.497	236,792
	Babaçulândia	7.880	1.790
	Barra do Ouro	4.476	1.105,84
	Bom Jesus do Tocantins	4.038	1.326,95
	Darcinópolis	5.827	1.641,77
	Filadélfia	17.897	579,686
	Goiatins	12.433	6.414,85
	Guaraí	24.775	2.106,75
	Itapiratins	3.577	1.246,35
	Palmeirante	4.798	2.638,47
	Palmeiras do Tocantins	4.872	743,407
	Pedro Afonso	14.055	2.019,56
	Santa Maria do Tocantins	2.680	1.412,32
	Tupirama	1.909	706,883
	Tupiratins	1.874	889,126
Total	17 municípios	156.035	33.140,09

Fonte: CNEC, 2002; IBGE, 2022. Organização: O autor, 2024.

A caracterização demográfica da população residente na área de influência direta da barragem, a qual a tabela acima detalha, é composta em sua maioria de municípios de pequeno porte e do estado do Tocantins, ao passo que o maior município em população é Estreito/MA com 33.294 habitantes, seguido por dois outros dos quais Guaraí/TO faz parte com 24.775 residentes e Carolina/MA com 24.062 pessoas. No quesito extensão territorial Goiatins/TO possui o maior território com 6.414,85 km² o qual tem seu território cortado por um afluente do rio Tocantins, o Rio Manuel Alves Grande, e logo após o município de Estreito/MA com 6.267,68 km² às margens do rio Tocantins.

Com a caracterização da população atingida direta ou indiretamente pela barragem, cabe dizer que a construção do barramento acarretou transformações significativas na paisagem local, gerando impactos nos ecossistemas aquáticos e terrestres, que afetaram o modo de vida das comunidades tradicionais e urbanas próximas. Contudo, diante das limitações do trabalho o foco será as especificidades encontradas em Estreito, mesmo que reconheçamos que são vários os municípios afetados, e que num futuro momento podem ser alvo de investigações aprofundadas.

Assim sendo, partindo para o município alvo se diz que a economia de Estreito é diversificada, com destaque para a agricultura, pecuária, comércio e mais recentemente, a geração de energia elétrica. A presença da hidrelétrica contribuiu para o crescimento econômico local, mas também levantou questões importantes sobre sustentabilidade e justiça social, especialmente em relação aos impactos sobre os recursos hídricos e as populações locais⁷.

⁷ O Infosanbas é uma plataforma dedicada ao estudo e à visualização de dados sobre saneamento básico no Brasil, incluindo gráficos e mapas. Seu objetivo é apoiar o planejamento e a implementação de políticas para o abastecimento de água, esgotamento sanitário, e manejo de resíduos sólidos e águas pluviais. Os conflitos ambientais relacionados são sistematizados pelo projeto Mapa de Conflitos Envolvendo Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil, coordenado pelo Neepes da ENSP/Fiocruz. Informações sobre a cidade de Estreito podem ser encontradas em: <https://infosanbas.org.br/municipio/estreito-ma/#conflitos-ambientais>.

Quadro 3: Conflitos envolvendo a injustiça ambiental e a saúde em Estreito/MA.

CONFLITO	POPULAÇÕES	ATIVIDADES GERADORAS	DANOS À SAÚDE	IMPACTOS SOCIOAMBIENTAIS
MA - Projeto Grande Carajás, Usina Hidrelétrica de Estreito e pressão agrícola sobre as Populações Ribeirinhas e os Povos Indígenas do rio Tocantins	Agricultores familiares, Povos indígenas, Ribeirinhos	Atuação de entidades governamentais, Barragens e hidrelétricas, Políticas públicas e legislação ambiental	Piora na qualidade de vida, Violência – ameaça	Alteração no regime tradicional de uso e ocupação do território, Falta / irregularidade na autorização ou licenciamento ambiental, Invasão / dano a área protegida ou unidade de conservação, Mudanças climáticas

Fonte: Mapa de Conflitos Ambientais, Infosanbas. Organização: O autor, 2024.

Nesse contexto, o quadro anterior, extraído do Mapa de Conflitos Ambientais do Infosanbas, ofereceu uma visão horizontal dos conflitos específicos que se manifestaram no município de Estreito. Esses conflitos, que afetaram diretamente agricultores familiares, povos indígenas e comunidades ribeirinhas, refletiram a complexidade das interações entre crescimento econômico, sustentabilidade e direitos sociais. O cenário delineado pelos movimentos sociais é de "concentração de renda e aumento da pobreza, já graves no sul do Maranhão" (Mapa de Conflitos Ambientais do Infosanbas, 2023).

A observação desses conflitos revelou não apenas as tensões existentes entre diferentes usos e ocupações do território, mas também destacou a necessidade de compreender as mudanças na composição demográfica que acompanharam esses processos. A evolução demográfica, como será apresentada na sequência deste capítulo, emergiu como um indicador crucial para entender as transformações socioespaciais em Estreito.

E nesta direção observar a evolução demográfica da população pode ser um dos caminhos para se entender as dinâmicas socioespaciais em curso. A Tabela 3 apresenta a evolução demográfica de Estreito nos últimos censos.

Tabela 3: Evolução demográfica de Estreito/MA (1991-2022).

Censos	Evolução populacional		
	Urbana	Rural	Total
1991	11.571	11.460	23.031
2000	15.846	7.084	22.930
2010	25.778	10.057	35.835
2022	-	-	33.294

Fonte: Censos demográficos, IBGE 1991, 2000, 2010 e 2022.

Ao examinar a evolução demográfica do município de Estreito/MA entre 1991 e 2022, observa-se um padrão de crescimento e declínio populacional ao longo dos anos, com destaque para os períodos de aumento significativo em 2010 e uma redução notável em 2022. A presença da UHE Estreito é considerada um fator para o crescimento populacional observado em 2010, refletindo o influxo de trabalhadores e o crescimento econômico associado à fase de implantação e aos primeiros anos de operação da usina.

Este período de expansão demográfica é marcado principalmente pelo aumento da população urbana, sugerindo uma migração do campo para a cidade, possivelmente em busca de oportunidades de emprego e melhores condições de vida próximas ao empreendimento hidrelétrico.

A redução populacional observada no censo de 2022, que registra um total de 33.294 habitantes (vide tabela 3) sem especificar os dados para as áreas urbana e rural, pode ser atribuída a uma confluência de fatores. Entre eles, destacam-se as consequências socioeconômicas decorrentes da pandemia de COVID-19 e as alterações nas dinâmicas migratórias subsequentes à finalização das etapas principais de construção da Usina Hidrelétrica de Estreito.

É notório que grandes projetos de infraestrutura tendem a modificar o padrão de assentamento humano e a dinâmica econômica local, o que, por sua vez, pode influenciar os fluxos migratórios. Portanto, a análise da trajetória demográfica do município de Estreito/MA exige uma avaliação cuidadosa tanto dos impactos diretos quanto indiretos resultantes da implementação da UHE Estreito, bem como dos eventos globais significativos, a exemplo da pandemia de COVID-19. Esses fatores conjuntamente afetam a configuração populacional e o desenvolvimento socioeconômico da localidade.

Embora tais empreendimentos possam inicialmente atrair população para o município, devido à promessa de geração de empregos e desenvolvimento econômico, o término da fase de construção muitas vezes resulta em um decréscimo populacional, refletindo a transitoriedade dessas oportunidades de emprego.

O fim das obras da UHE em 2011 marcou o início de uma nova fase para Estreito, caracterizada por um ajuste demográfico significativo. Este período de transição destaca a importância de estratégias de medidas sustentáveis que equilibrem o crescimento econômico com a proteção ambiental e a inclusão social. A experiência de Estreito sublinha a necessidade de planejamento integrado e de longo prazo que antecipe e mitigue os impactos socioambientais de grandes projetos, garantindo que os benefícios econômicos sejam distribuídos de maneira justa e que os ecossistemas locais sejam preservados.

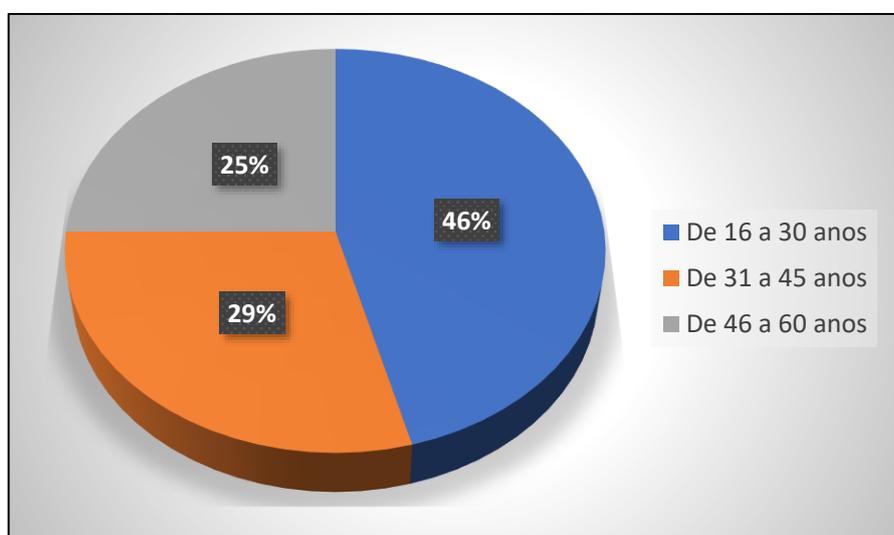
Portanto, a relação entre a dinâmica demográfica de Estreito e a construção da hidrelétrica evidencia a importância de uma abordagem integrada que considere tanto os benefícios econômicos potenciais quanto os riscos socioambientais e segurança inerentes a este empreendimento. Isso requer a elaboração de estratégias de mitigação, compensação e adaptação, que assegurem a sustentabilidade ambiental, a coesão social e o desenvolvimento econômico a longo prazo para o município e suas comunidades.

Culturalmente, o município de Estreito é rico em tradições, refletindo a diversidade do Maranhão e da região de fronteira entre os estados do Maranhão, Tocantins e Pará. Suas festas populares, culinária típica e manifestações culturais diversas são aspectos importantes da identidade local; esses elementos coexistem com as transformações trazidas pelo crescimento econômico recente. Em particular, a celebração da festa de São João tem desempenhado um papel crucial no resgate do orgulho pelas tradições e cultura locais, enfatizando o povo como protagonista dessas festividades (Prefeitura de Estreito, 2022).

Em termos ambientais, a região de Estreito enfrenta desafios significativos relacionados à conservação dos recursos naturais, gestão dos impactos da hidrelétrica e adaptação às mudanças. A preservação das áreas de cerrado e floresta na região, juntamente com a gestão dos recursos hídricos, são aspectos fundamentais para garantir a qualidade de vida das populações locais e a viabilidade econômica de longo prazo do município.

O suporte que embasa a análise deste estudo consiste na realização de entrevistas com a população local, público esse diverso e com características particulares que se habilitaram a contribuir com a pesquisa, sendo o critério de acessibilidade utilizado para a aquisição das informações. O público utilizado foi composto de 24 pessoas, com as quais realizou-se entrevistas qualitativas para os fins da pesquisa. Assim, entrevistamos 09 mulheres e 15 homens, conforme detalhado no Gráfico 01.

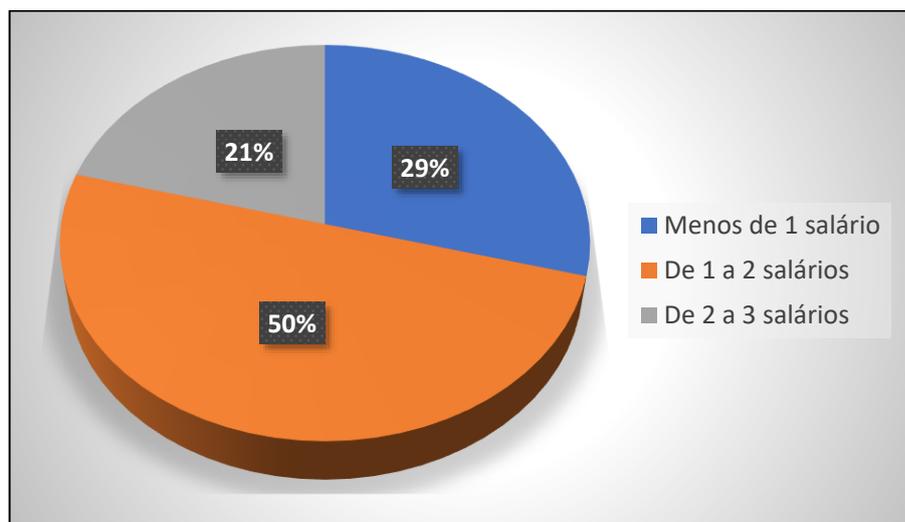
Gráfico 1: Perfil dos entrevistados – faixa etária.



Fonte: Pesquisa de campo, 2023.

Ao observarmos a faixa de idade dos entrevistados, a maior parte está inserida na primeira categoria, a dos mais jovens, com 46% dos participantes (11 pessoas). Enquanto isso, os contribuintes da segunda faixa de idade (de 31 a 45 anos) correspondem a 29% do total, representando a maior parte da população ativa, com 7 pessoas. Já a última faixa de idade, de 46 a 60 anos, teve 25% de participação, com 6 pessoas. Essas duas últimas faixas de idade, que juntas representam mais da metade dos entrevistados, compõem o público que acompanhou as mudanças resultantes da instalação do barramento em Estreito, iniciada em 2006. Portanto, podem oferecer os detalhes que a pesquisa procura.

Prosseguindo a identificação do perfil dos entrevistados, o Gráfico 02 detalha a renda salarial dos participantes em 2023.

Gráfico 2: Perfil dos entrevistados – renda salarial.

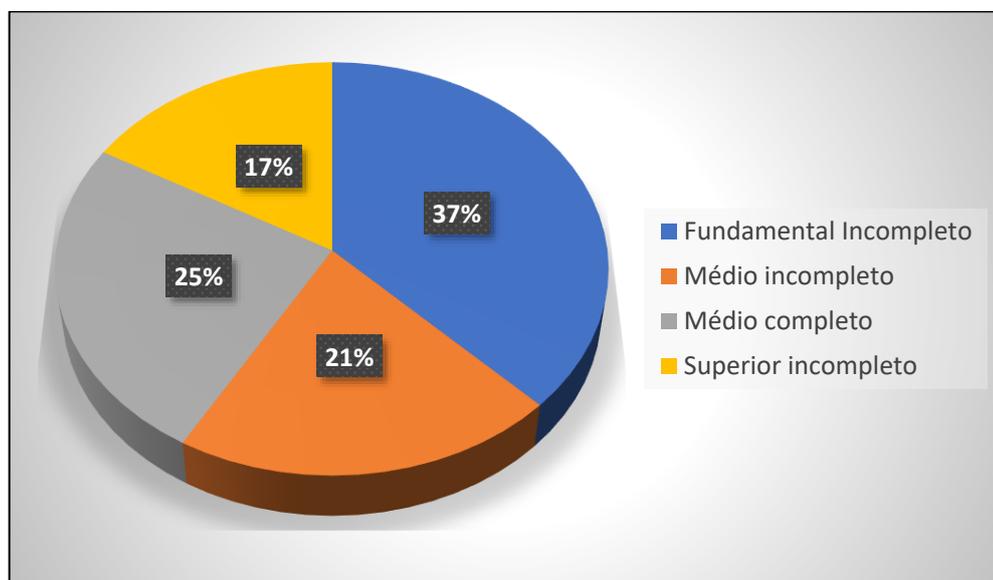
Nota 1: O salário mínimo em 2023 foi de 1.302 reais. **Fonte:** Pesquisa de campo, 2023.

A perspectiva das faixas salariais dos entrevistados aponta que 29% recebem renda mensal menos de um salário (07 entrevistados), à medida que 21% recebem de 02 a 03 salários (05 pessoas). Ou seja, a faixa de maior e menor renda mensal equivalem, juntas, a cerca de metade dos participantes. Contudo, a maior parte está situada entre trabalhadores com faixa de renda intermediária, com remuneração entre 01 e 02 salários, com o percentual de 50% (cerca de 12 pessoas).

Diante disso, é possível deduzir que se trata de uma população de nível de renda mediana a baixa, já que não houve participantes com renda superior a três salários, motivo pelo qual não consta no gráfico. Contudo, representam o perfil dos trabalhadores do município, já que segundo o IBGE (2020) o salário médio mensal de Estreito foi de 1,7 salários mínimos. Isso nos ajuda a abstrair uma visão que o impacto socioeconômico teve para a dinâmica urbana do município, o qual será colocado nas falas dos próximos subtópicos.

O Gráfico, a seguir, continua a apresentação do perfil dos entrevistados colocando o nível de escolaridade dos participantes.

Gráfico 3: Perfil dos entrevistados – nível de escolaridade.



Fonte: Pesquisa de campo, 2023.

A análise nos permite apontar que temos uma população com pouca instrução, o que coaduna com os dados de renda apontados anteriormente, em sua maioria trata-se de pessoas de baixa escolaridade, cerca de 37% com ensino fundamental incompleto (09 participantes), ou mesmo apenas com ensino médio – completo e incompleto ao total 11 pessoas (46% do total). E uma pequena parcela de 17% com alguma graduação (04 participantes).

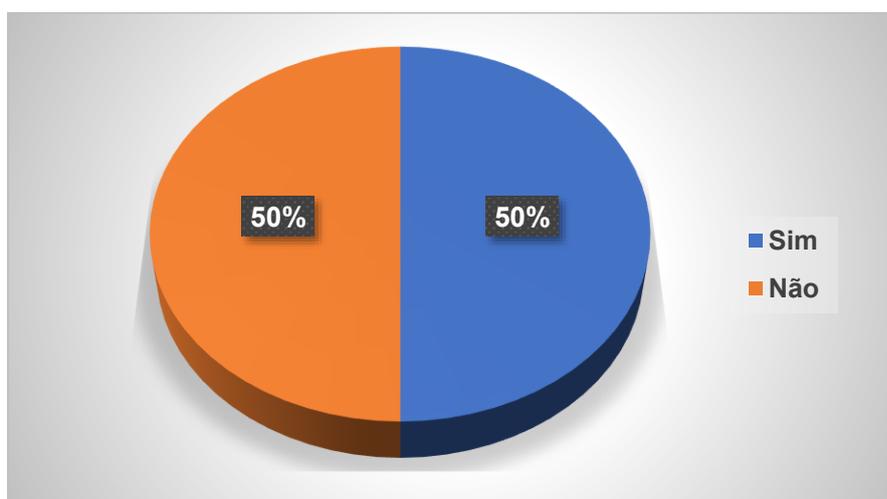
Importar dizer que foram diversas as profissões identificadas na pesquisa, como lojista, pescador, aposentado, carpinteiro, autônomo, estudante, açougueiro, pedreiro e representantes da colônia de pescadores, que coadunam com as faixas de renda, e nos possibilitam entender que se trata de pessoas que estiveram presentes na cidade no transcorrer do processo de implantação, bem como participaram das reverberações que a UHE Estreito teve na vida urbana.

Assim, este capítulo busca explorar a complexidade dos riscos associados à segurança da barragem, bem como os impactos socioambientais relacionados à Hidrelétrica de Estreito. Assim sendo, o subtópico a seguir preocupa-se em apresentar os riscos do empreendimento energético em estudo para a sociedade local.

3.1 UHE Estreito: Narrativas de Segurança e Riscos na Zona de Autossalvamento

A Usina Hidrelétrica de Estreito destaca-se no cenário energético brasileiro e representa um avanço na geração de energia elétrica, já que beneficia o SIN. Além disso, a usina possui capacidade nominal de produção de 1.087 MW, o que é suficiente para abastecer uma cidade de 4 milhões de habitantes, ou grande parte da região sul do Maranhão ou até todo o estado do Tocantins (INTERCEMENT BRASIL, 2021). No entanto, o projeto possui desafios consideráveis, principalmente relacionados à segurança. Essa questão pode ser percebida na visão dos participantes da pesquisa, onde cerca de 50% percebem que há essa insegurança, ao responderem à questão, apresentada no Gráfico a seguir, onde se perguntou se a cidade de Estreito é considerada segura pela população residente.

Gráfico 4: Você considera a sua cidade segura?



Fonte: Pesquisa de campo, 2023.

Percebe-se uma crescente preocupação em relação aos potenciais riscos que o empreendimento apresenta para a cidade de Estreito. Para aprofundar essa análise, investigou-se os riscos percebidos pela população em relação à Usina Hidrelétrica de Estreito (UHE Estreito), conforme expresso nas seguintes declarações. O objetivo é discernir se essas preocupações refletem ameaças reais ou se são produtos de percepções amplificadas, comparáveis às tragédias ambientais ocorridas em outros empreendimentos, como as de Mariana e Brumadinho, em Minas Gerais.

Antes de apresentar as respostas dos participantes, é importante esclarecer que, devido ao enfoque qualitativo da pesquisa, optamos por agrupar os depoimentos em blocos conforme as questões. Para preservar o sigilo dos entrevistados, esses blocos serão identificados seguindo uma sequência alfabética, como A, B, C, e assim por diante. Esse método não está relacionado às iniciais dos nomes dos participantes nem à ordem das entrevistas. A ideia adotada foi agrupar os depoimentos mais similares próximas uns dos outros, facilitando assim a análise. Cada bloco seguirá a mesma sequência, mas isso não significa que os depoimentos pertençam ao mesmo participante, sendo apenas uma escolha metodológica para a apresentação dos dados.

Segue, portanto, o primeiro bloco de respostas referente a questão citada anteriormente.

A insegurança e o caso dela se romper sem plano de emergência, ficamos refém dessa situação. (Entrevistado A).

É quebrar tudo lá, é o bicho desabar, matar todo mundo lá já que fica na beira do rio, eu acho. Eu penso essas coisas aí, já que isso não é tão seguro. (Entrevistada B).

Não, ali eu só vejo o risco pra quem invade a área de isolamento. Fora isso, não vejo nenhum risco não. (Entrevistado C).

Os riscos são para os ribeirinhos que tá lá na beira dele, se por acaso estourar ou eles abrir sem avisar, que muitas vezes abrem sem avisar, e o impacto ambiental e se a beira do rio arrebentar tudo e as praias que acabou. (Entrevistado D).

Riscos sempre tem, principalmente de rompimento. Vai depender muito dos engenheiros que construíram a barragem. (Entrevistado E).

Risco de rompimento pra quem mora próximo. (Entrevistado F).

Acho que nem seja risco, pois o risco maior é se romper, mas acredito que isso não aconteça pois é uma estrutura bem feita. Mas pode ser, pois é feita pelo homem. (Entrevistado G).

Sabe-se que todo empreendimento apresenta um potencial risco à segurança. E, em se tratando de barragem falamos de situações que podem atingir um grande número de populações. Pelos depoimentos é possível perceber que há um medo coletivo de um potencial rompimento da barragem, destacado como o principal risco do empreendimento. Conforme o depoimento da entrevistada B e D destaca não apenas o perigo iminente de rompimento, mas também a falta de comunicação e aviso

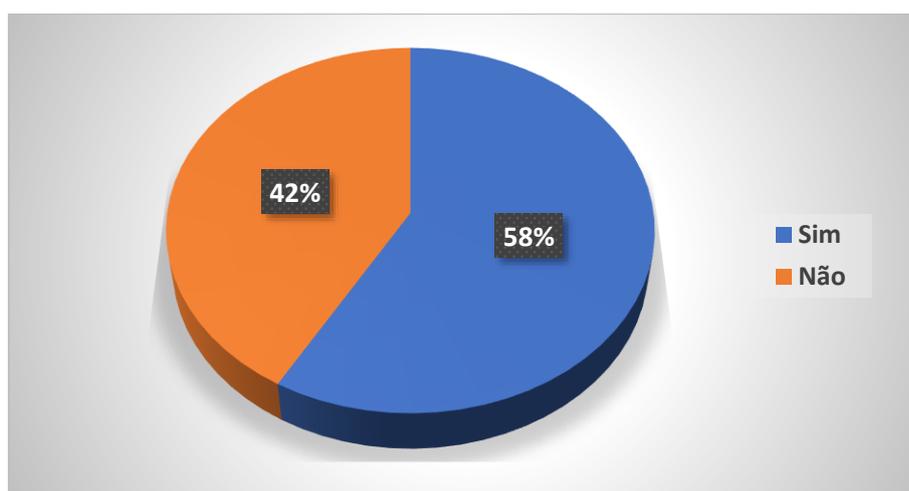
prévio sobre liberações de água, se ver que os ribeirinhos são vistos como os primeiros prejudicados.

O que nos chama a atenção também é a fala do entrevistado C que só ver risco se limitam para os invasores das áreas de isolamento, sem, contudo, perceber a dimensão que um possível rompimento pode trazer a fala contrasta fortemente com as apreensões expressas pelos outros participantes.

No entanto há controvérsias como o depoimento do entrevistado G, que não acredita que o rompimento possa ocorrer, apesar de ser possível. Essa adição à análise enriquece o debate sobre a segurança das barragens ao introduzir a noção de que a confiança na integridade estrutural não exclui o reconhecimento da possibilidade de falhas. A visão de que "é uma estrutura bem feita" reflete uma fé na ciência e na engenharia como meios de mitigar riscos. No entanto, o adendo "Mas pode ser, pois é feita pelo homem" ressalta uma compreensão de que a infalibilidade é um ideal inatingível, e que o risco zero não existe em empreendimentos de tal magnitude.

Para elucidar a questão perguntamos se os participantes acreditam que a barragem pode se romper, o que o Gráfico apresenta a seguir.

Gráfico 5: Você acredita que a barragem pode romper?



Fonte: Pesquisa de campo, 2023.

De modo geral 58% das pessoas acreditam na possibilidade real de rompimento, enquanto que 42% responderam não. Dada a dimensão do investimento é perceptível a busca pela segurança do empreendimento, há porém os riscos

intermitentes no caso de grandes cheias que propiciem a vazão do rio acima do normal, situação essa em que, mesmo sendo a fio d'água o empreendimento possivelmente não comportaria o acúmulo na represa, situação em que as comportas são abertas, e em tese, com prévio aviso para os municípios a jusante (conforme fala do entrevistado D), tais como Imperatriz, Porto Franco e outras cidades a jusante.

Tendo em vista isso perguntou-se também se existe algum contato entre representantes do empreendimento e da Defesa Civil com a população ou algum diálogo sobre os riscos. E assim as principais respostas que nos foram ditas seguem abaixo:

Eu mesmo não sei de nada, só os grandes sabem dessas coisas. (Entrevistado A).

Não, nunca vi, pelo que eu sei esse é um tipo de evento reunido com a população toda, isso nunca aconteceu. (Entrevistado B).

Não filho, isso aí eu posso te garantir. Eles não falaram nada, pelo menos eu nunca vir uma reunião assim para falar sobre isso. Se falarem alguma coisa, eles vão dizer que não tem risco nenhum, que eles ganham para isso. (Entrevistado C).

Então, quando tem muitas pessoas invadindo essas áreas de isolamento, eles também comunicam, carro de som e pôr a mídia local também. (Entrevistado D).

Existe, na época de cheias eles anunciam em rádio, carro de som nas ruas, parceria defesa civil e UHE. (Entrevistado E).

Sim sempre tem, o pessoal que trabalha lá foi uma vez lá onde a gente porque, devido àquela questão do pessoal querer pescar lá perto, sinalizaram a gente deixar aviso que era muito perigoso. Tipo, em questão deles abrirem as comportas, soltarem muita água. Nesse dia, eles foram lá, às vezes eles passam aqueles comunicados para a gente ta compartilhando nas redes sociais. (Entrevistado F).

Geralmente o pessoal do CESTE vem quase que com frequência de 90 dias, para falar dos riscos e das áreas proibidas. (Entrevistado G).

É importante apontar que, na pesquisa de campo feita pelo presente pós graduando identificou-se que há uma parceria entre a defesa civil do município de Estreito e a CESTE no tocante a mitigação dos eventos relacionados a barragem. Isso se dá por meio da divulgação dos boletins sobre a abertura das comportas e a vazão que seguirá, em momentos específicos. Segundo a divulgação no site da UHE confirma-se que existe um alinhamento das medidas de segurança com as defesas civis dos municípios. Contudo até que ponto essa comunicação é eficiente é algo a se analisar.

Nos depoimentos apontados acima, como dos Entrevistados D, E, F e G se identifica que há, pelo menos nos momentos de cheia, o aviso por meio dos canais de comunicação da comunidade como TV, rádio, carros de rua e redes sociais. Além da divulgação das proibições do uso das áreas reservadas do empreendimento. Contudo outros como os entrevistados A, B e C não identificam essas comunicações, o que indica a necessidade de ampliação da comunicação da UHE Estreito.

Nessa perspectiva, a comunicação acerca da Zona de Auto Salvamento transcende a mera transmissão de informações; ela se configura como um instrumento vital de engajamento e educação das comunidades atingíveis, capacitando-as com o conhecimento necessário para agir de forma rápida e organizada diante de uma emergência. Portanto, a eficácia da comunicação em tais circunstâncias não podem ser subestimada, visto que desempenha um papel determinante na minimização dos riscos e na maximização das chances de um desfecho seguro para todos os envolvidos.

Portanto, com o objetivo de compreender a eficácia da comunicação existente, buscou-se intuir dos entrevistados o seu nível de conhecimento e preparo para situações de inundação. Isso foi realizado por meio da seguinte questão: 'Você sabe o que fazer em caso de inundação?' As respostas obtidas são apresentadas a seguir.

Não. Tudo que acontece na UHE acredito que fica no particular deles, acho que se ela se romper não dá tempo. (Entrevistado A).

Se der para correr, corri, se não desce na enxurrada. (Entrevistado B).

Rapaz, no caso de inundação aqui não tem jeito, se eu tiver dentro da água, é correr para as beiradas, é difícil. (Entrevistado C).

Se caso isso acontecer, acredito que não. (Entrevistado D).

Provavelmente correria. (Entrevistado E).

Procurar um lugar mais alto. (Entrevistado F).

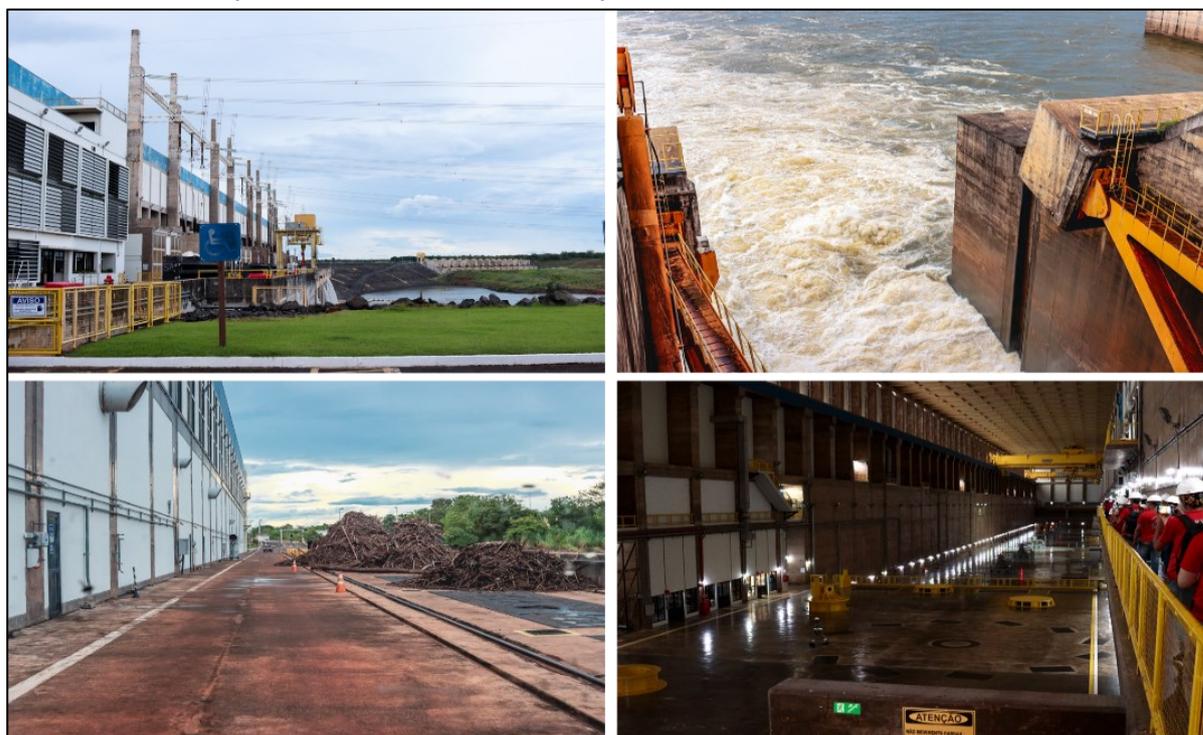
As respostas, juntamente com as demais entrevistas, evidenciam a falta de conhecimento da população sobre a comunicação de riscos associados ao rompimento da barragem. Principalmente pela fala dos entrevistados B e E. Infelizmente não foi possível ter acesso a nenhum representante do consórcio responsável pela hidrelétrica, esta dificuldade de acesso a informações, especialmente por parte de representantes do consórcio, é consistentemente relatada

na literatura, como demonstram os estudos de Soriano (2012) e Pereira (2015), entre outros.

A restrição de acesso a informações, especialmente os de segurança na área de influência da barragem, dificultam pesquisas relacionadas a temática. Contudo, uma visita técnica ao barramento, realizada com alunos de uma escola técnica, foi possível visualizar o funcionamento interno, das operações e o diálogo com os gestores da visita, enriquecendo a pesquisa.

Em meio às adversidades inerentes ao processo de investigação, este estudo logrou incorporar uma visita técnica ao barramento da Usina Hidrelétrica (UHE) realizada em abril de 2023. Esta oportunidade, viabilizada por intermédio da colaboração de um docente vinculado a uma instituição de ensino técnico, embora tenha sido sujeita a restrições operacionais e metodológicas — notadamente, a adesão a um roteiro pré-estabelecido e a limitação quanto à aplicação de instrumentos de coleta de dados originais —, proporcionou percepções sobre as dinâmicas internas e procedimentos operacionais da UHE, como podemos ver na figura a seguir:

Figura 12: Componentes e Manutenção de Usinas Hidrelétricas: Casa de Máquinas, Vertedouros e Limpeza de Áreas – Visão, 2023.



Nota: a) Casa de Máquinas; b) vertedouro; c) troncos e galhos retirados; d) Interior C.M - 2023.

Fonte: O Autor (2023). Pesquisa de campo (2023).

A visita, efetivada com a participação de estudantes de uma escola técnica situada no município de Imperatriz, foi organizada sob a coordenação do programa de visitação da UHE e gerida pela empresa terceirizada Grupo Lago Azul. O percurso abrangeu áreas críticas como o vertedouro, a sala de controle e o mirante das turbinas, onde foram ministradas explicações técnicas acerca do mecanismo de geração de energia, ressaltando a contribuição estratégica da UHE para o setor energético nacional. Adicionalmente, foi destacada a iniciativa de um viveiro no local, culminando na distribuição de espécies vegetais nativas do cerrado aos visitantes.

Entretanto, ao se buscar esclarecimentos relativos ao Plano de Ação Emergencial e às políticas concernentes à Zona de Autosalvamento e à Zona de Segurança Secundária, emergiu uma perceptível lacuna de conhecimento entre os funcionários guias, os quais demonstraram incapacidade de fornecer informações precisas naquele momento.

Este aspecto sublinha uma lacuna crítica que requer atenção imediata, sobretudo no que tange à implementação de medidas de segurança e estratégias de comunicação eficazes para mitigar os riscos associados à operacionalização da UHE, e como essas informações precisam estar claras e disponíveis pois se tratam de informações basilares que devem constar no Plano de Ação de Emergência (PAE) do empreendedor.

Avançando na análise, os relatos dos indivíduos afetados pela barragem sublinham uma lacuna crítica na gestão de riscos: a necessidade de aprimorar, ou até mesmo de implantar, um sistema de comunicação eficaz que esteja preparado para organizar a população em caso de evacuação. Essa constatação nos levou a avançar na investigação sobre as medidas de segurança existentes, dando prosseguimento à transcrição das respostas dos entrevistados às principais questões levantadas durante a pesquisa.

Em consonância, a seguinte questão abordou o conhecimento sobre a existência de algum plano de contingência para situações emergenciais, elaborado tanto pela Defesa Civil quanto pelo empreendimento da CESTE. As respostas são apresentadas a seguir:

Se tem é algo interno. (Entrevistado A).

Rapaz, essa informação eu não tenho. (Entrevistado B).

Não, foi isso que te falei, que eles vieram dizendo que iria fazer. (Entrevistado C).

Não, quando as águas dos rios sobem um pouco, apenas isolam uma área e impede o acesso, apenas isso. (Entrevistado D).

Se tiver, mas não tenho conhecimento de nenhum. (Entrevistado E).

Não dão informação de nada. Pelo período que moro aqui nunca peguei uma informação. Pego uma entrevista de político para eleição tipo essa que tu tá fazendo, mas eles mesmo que gostam de informar alguma coisa é raro isso não acontece. Poderia ser certo fica no sigilo, mas eles deveriam orientar. (Entrevistado F).

Assim, fica evidente a necessidade de uma divulgação mais ampla e eficaz dos riscos associados ao empreendimento. Além da falta de divulgação frequente, os depoimentos dos participantes da pesquisa destacam a importância de criar estratégias em conformidade com a lei para lidar com esses riscos. Estes apontamentos destacam não apenas a escassez na frequência de divulgação dessas informações, mas também a urgência de estabelecer mecanismos efetivos de comunicação e educação sobre os riscos associados, em conformidade com a legislação vigente. O que nos responde a um dos objetivos do trabalho que é analisar os riscos e a segurança socioambientais da UHE Estreito.

Nesse contexto, a Política Nacional de Segurança de Barragens, conforme estipulado pelo Art. 15 da Lei nº 14.066, de 2020, determina a criação de um programa de educação e comunicação sobre a segurança de barragens. Este programa visa a conscientização da sociedade sobre a importância da segurança de barragens e a promoção de uma cultura de prevenção a acidentes e desastres.

A legislação enfatiza a necessidade de implementar medidas que abrangem desde a educação formal até ações de comunicação massiva, objetivando alcançar uma ampla disseminação de conhecimento e engajamento público na prevenção de riscos associados às barragens. Portanto, a conformidade com a Lei nº 14.066, de 2020, é essencial para assegurar que a divulgação dos riscos e a educação sobre a segurança de barragens sejam realizadas de maneira eficaz e abrangente, refletindo a importância de tais ações para a prevenção de acidentes e a proteção das comunidades envolvidas.

Bem verdade se diga que o empreendimento apresenta em seu site oficial, diversas informações como um programa de visitas agendadas, os projetos de

compensação e um jornal com edições trimestrais contendo informações das ações da CESTE, conforme exemplifica imagens abaixo:

Figura 13: Jornal da CESTE da UHE Estreito, 2024.



Fonte: CESTE, 2021; 2022. Organização: O autor, 2024.

Diante das informações divulgadas pelo empreendimento, torna-se evidente que estas não são suficientes para conscientizar adequadamente a população local. Isso se deve ao fato de que a maioria dos residentes não costuma acessar o site online do empreendimento, onde não estão disponíveis dados sobre o procedimento de evacuação em casos de emergência. O que fica explicado pelo depoimento dos entrevistados da pesquisa que refletem a visão da população local no tocante a Estreito, sabendo-se que há também outros municípios sobre a influência direta do barramento.

A análise crítica do texto disponibilizado pelo site da Companhia Energética do Estreito (CESTE) até presente pesquisa, referente às medidas de contingência e emergência adotadas pela Defesa Civil e pela Usina Hidrelétrica Estreito Energia, revela lacunas significativas quando confrontado com a legislação brasileira sobre a segurança de barragens, particularmente em relação à ZAS e à comunicação efetiva

com as populações potencialmente afetadas o que deve constar no Plano de Ação de emergência.

A elaboração do PAE para barragens, conforme a Lei nº 12.334/2010, demanda a análise detalhada das particularidades de cada usina hidrelétrica, incluindo a avaliação de risco e o potencial de dano associado. Um caso ilustrativo é a Usina Hidrelétrica Estreito, classificada ANEEL como de baixo risco, porém com alto potencial de dano. Tal classificação impõe consideráveis desafios para a gestão de segurança e situações emergenciais da usina.

A designação da Usina Hidrelétrica Estreito, caracterizada por baixo risco e alto potencial de dano, enfatiza a necessidade de um PAE sólido, inclusive para instalações com menor probabilidade de falha estrutural. Nesse sentido, essa necessidade decorre do impacto significativo que um eventual rompimento poderia ocasionar, tanto para comunidades situadas a jusante quanto para o meio ambiente. Portanto, o PAE deve ser elaborado meticulosamente, abordando todos os elementos críticos anteriormente mencionados, com ênfase em estratégias de mitigação de danos e respostas rápidas a emergências.

Embora o texto mencione a existência de planos de contingência e ações de emergência, falta uma descrição detalhada do PAE por exemplo e de como estas informações são comunicadas à população, especialmente considerando as demandas de transparência e acessibilidade. Além disso, a ausência de menção específica às medidas adotadas para a ZAS, onde a autossalvação se torna o critério devido à impossibilidade de evacuação assistida em tempo hábil, destaca uma omissão crítica.

De acordo com a legislação brasileira sobre segurança de barragens, especificamente a Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010, estabelece-se um conjunto de diretrizes rigorosas para a gestão de segurança de barragens, incluindo a necessidade de publicização e acessibilidade do Plano de Ação de Emergência para a população.

A alteração introduzida pela Lei nº 14.066, de 2020, enfatiza a importância dessa acessibilidade, determinando que "o PAE deverá estar disponível no site do empreendedor e ser mantido, em meio digital, no Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB) e, em meio físico, no empreendimento, nos órgãos de proteção e defesa civil dos Municípios inseridos no mapa de inundação ou, na inexistência desses órgãos, na prefeitura municipal" (BRASIL, 2020, Art. 1º, § 1º).

Entretanto, é importante destacar que, até o momento, o documento em questão ainda não foi disponibilizado no site do empreendedor, conforme exigido pela legislação. Essa ausência implica uma lacuna na transparência e na gestão de informações cruciais para a segurança e a proteção civil, contrariando as diretrizes estabelecidas para garantir o acesso público e transparente a informações que são essenciais para a segurança da população e para a gestão de riscos associados às barragens.

Tal situação ressalta a necessidade de um acompanhamento e de medidas efetivas para assegurar o cumprimento das normativas legais, reforçando a importância da transparência e da responsabilidade dos empreendedores e das autoridades na gestão de segurança de barragens.

Ainda nesse contexto, é enfatizada por meio das diretrizes estabelecidas pela Agência Nacional de Águas no Manual do Empreendedor sobre Segurança de Barragens. Neste sentido, o manual estabelece que:

O treinamento e divulgação do PAE deverá ser uma iniciativa do Empreendedor (ou de alguma entidade por ele designada). O PAE é um documento que deve ser adaptado à fase de vida da obra, às circunstâncias de operação e às suas condições de segurança. É, por isso, um documento datado que deve ser periodicamente revisado, nomeadamente, sempre que haja lugar a alterações dos dados dos intervenientes e, ainda, na sequência da realização de exercícios de teste ou da ocorrência de situações de emergência, que justifiquem alterações ao plano. O treinamento e divulgação do PAE da barragem ... processa-se através da realização de ensaios e exercícios de simulação, bem como de ações de sensibilização da população (ANA, 2016, p. 15, 70).

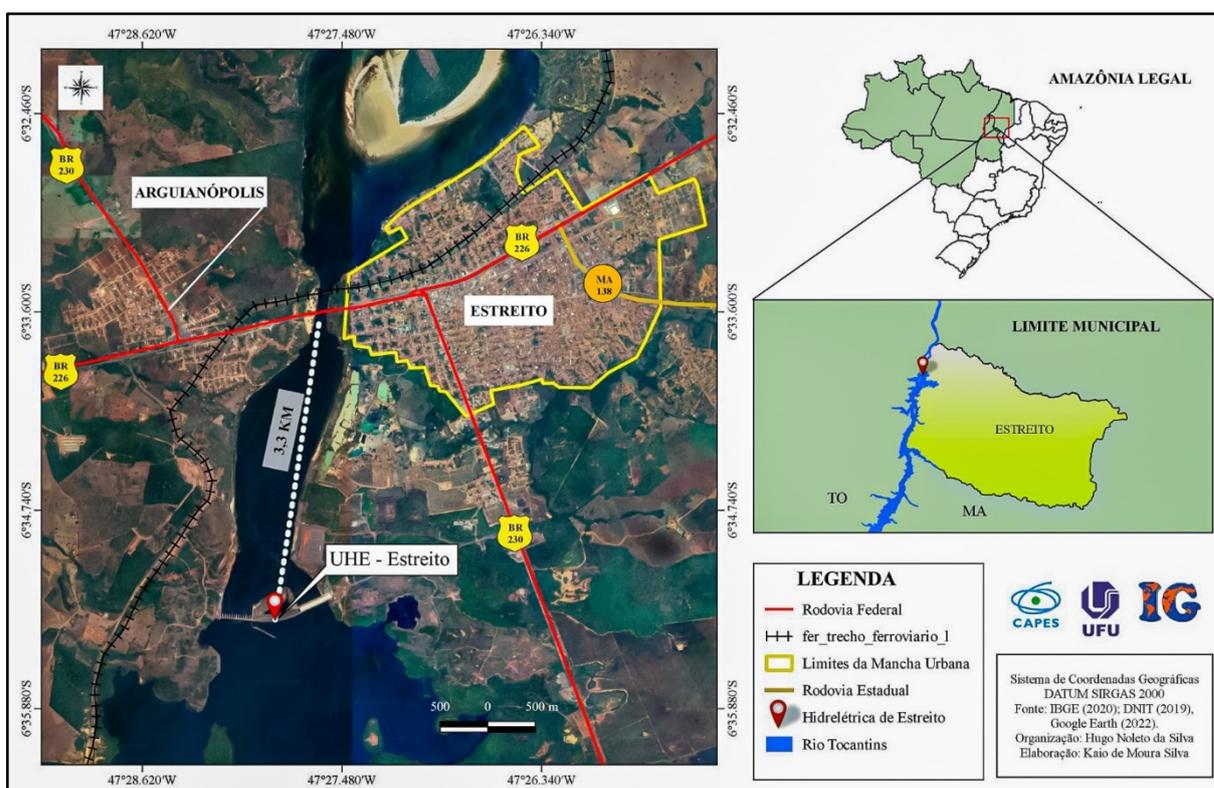
Transicionando para a etapa de cadastramento, observa-se que, apesar de sua importância crítica, há uma lacuna significativa na exploração de como os dados coletados podem informar estratégias de mitigação focadas na região de abrangência da barragem. Essa situação reflete uma abordagem que pode não se alinhar inteiramente com a necessidade de gestão de riscos integrada e adaptada às fragilidades locais, conforme defende a legislação vigente.

Portanto, para um alinhamento mais efetivo com as diretrizes da Política Nacional de Segurança de Barragens e para garantir a segurança e resiliência das comunidades afetadas, torna-se essencial revisar e aprimorar tais planos detalhadamente. Essa revisão deve enfatizar a comunicação, adotar medidas específicas para a ZAS e aderir a uma abordagem integrada à gestão de riscos.

Essas normas estabelecem um marco legal para a segurança de barragens, ressaltando a importância de medidas preventivas e de planejamento de emergência para proteger as populações em áreas de risco.

O posicionamento de barragens próximas a centros urbanos, como é o caso da região de Estreito/MA e Aguiarnópolis/TO, onde o barramento foi construído a apenas 3 km de distância (Vide mapa a seguir) dessas áreas, suscita preocupações significativas relacionadas à segurança das populações locais.

Mapa 4 : Análise da Proximidade entre a UHE Estreito e a Malha Urbana das Cidades de Estreito e Aguiarnópolis.



Fonte: IBGE, 2020. Organização: O autor, 2023.

A proximidade de tais estruturas a zonas habitadas não é apenas uma questão de planejamento urbano, mas também de gestão de riscos e sustentabilidade ambiental. Nesse sentido, a comunicação de riscos surge como um elemento crucial em contextos como o da UHE Estreito. Conforme apontam Cutter (1996) e Wisner *et al.* (2004), essa prática não se limita a informar a população sobre possíveis perigos; ela deve também promover a participação ativa das comunidades na gestão de riscos e no desenvolvimento de estratégias de emergência. Nesse sentido, a eficácia dessa

comunicação é fundamental em áreas sujeitas a impactos significativos de grandes empreendimentos, onde a percepção e a compreensão dos riscos pela população podem influenciar diretamente nas respostas a eventuais desastres.

A interação entre a Usina Hidrelétrica de Estreito (UHE Estreito), administrada pelo Consórcio Estreito Energia (CESTE), e a Defesa Civil na cidade de Estreito, Maranhão, revela um cenário complexo de gestão de riscos e resposta a emergências em áreas potencialmente afetadas por inundações. De acordo com um treinamento conjunto promovido pelo CESTE, que contou com a participação da Defesa Civil Estadual e do Corpo de Bombeiros Militar (vide figura a seguir), a iniciativa visava fortalecer as ações de prevenção e preparo para emergências, alinhadas à Política Nacional de Segurança de Barragens (Portal Fatos e Notícias, 2023).

Figura 14: Integração entre Usina Hidrelétrica e Defesa Civil: Ações e Apresentações (2021-2023).



Nota: a) Ação UHE e Defesa Civil – 2023; b) Apresentação do Dep. DC Estreito 2021.

Fonte: Divulgação CBMTO; Prefeitura Estreito.

Por outro lado, a Prefeitura de Estreito, sob a liderança atual do executivo municipal — conforme informações obtidas nos canais oficiais de comunicação da prefeitura —, tem demonstrado esforços significativos para prestar assistência emergencial às famílias afetadas pela alta do Rio Tocantins, realocando-as para locais seguros e oferecendo suporte durante o período de crise (Prefeitura de Estreito, 2022). Essas ações refletem uma resposta imediata às necessidades da população em determinadas situações de emergência.

Figura 15: Notícias Prefeitura municipal de Estreito/MA – 2022.



Fonte: Prefeitura Estreito.

No entanto, uma crítica recorrente identificada por meio de entrevistas e pesquisa de campo aponta para uma lacuna significativa na comunicação das ações do Plano de Ação de Emergência na ZAS à população local. A eficácia das medidas de emergência depende crucialmente da compreensão e do envolvimento da comunidade, que deve estar adequadamente informada sobre os procedimentos a serem seguidos em caso de desastre. Nesse sentido, a falha ou a falta da comunicação compromete não apenas a segurança da população potencialmente afetada, mas também a efetividade das estratégias de gestão de riscos implementadas pelo empreendimento e pelo poder público.

Portanto, é necessário que o CESTE e a Defesa Civil, em colaboração com a Prefeitura de Estreito e outras entidades envolvidas, aprimorem as estratégias de comunicação com a população local. A ampliação e a melhoria na divulgação das informações relacionadas ao Plano de Ação de Emergência e às medidas de segurança são essenciais não só para garantir uma resposta eficaz em situações de inundações, mas de emergência associado a um possível colapso em relação ao empreendimento.

Podemos observar também, os dados fornecidos pelo empreendedor ao Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens. Inicialmente, nos deparamos com uma tabela que desempenha um papel fundamental ao oferecer uma visão geral dos parâmetros-chave. Esta tabela é meticulosamente organizada em

duas seções principais: "Informações Básicas" e "Resumo Técnico". Cada uma destas seções é projetada para fornecer uma compreensão clara e concisa dos aspectos fundamentais do projeto, conforme detalhado na tabela subsequente.

A seção "Informações Básicas" é dedicada a estabelecer um panorama inicial do empreendimento, abrangendo elementos como a localização, a capacidade instalada, o tipo de barragem, entre outros dados cruciais que oferecem um entendimento imediato sobre a natureza e a escala do projeto.

Por outro lado, o "Resumo Técnico" aprofunda-se nos detalhes técnicos e nas especificidades do empreendimento, incluindo análises de risco, estratégias de gestão de segurança, e estudos de impacto ambiental. Esta seção é essencial para avaliar a robustez dos planos de segurança e sustentabilidade implementados pelo empreendedor.

Quadro 4: Informações da UHE Estreito no SNISB - 2024.

UHE Estreito - Principal - CÓDIGO SNISB 4893			
ÍNDICES			
NÍVEL DE PERIGO		COMPLETUDE	boa
CATEGORIA DE RISCO	Baixo	DANO POTENCIAL ASSOCIADO	Alto
INFORMAÇÕES BÁSICAS			
EMPREENDEDOR	COMPANHIA ENERGÉTICA ESTREITO	MUNICÍPIO/UF	PALMEIRAS DO TOCANTINS/TO
FISCALIZADOR	Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL	REGIÃO HIDROGRÁFICA	Região Hidrográfica do TOCANTINS-ARAGUAIA
REGULADA	Sim	BACIA HIDROGRÁFICA	
NÚMERO DA AUTORIZAÇÃO	094/2002	UNIDADE DE GESTÃO	
AUTUADA	Não	CURSO D'ÁGUA BARRADO	
DATA INSPEÇÃO	-	DOMÍNIO	
RESUMO TÉCNICO			
ALTURA DA BARRAGEM (m)	47.00	TIPO MATERIAL	Terra-enrocamento
COMPRIMENTO DO COROAMENTO (m)	480.80	USO PRINCIPAL	Hidroelétrica
CAPACIDADE (hm³)	5,400.00	FASE DE VIDA	Operação
LATITUDE	-6.5894	LONGITUDE	-47.4644

Fonte: SNISB, 2024 Organização: O autor, 2024.

Na análise dos dados fornecidos pelo Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens (SNISB, 2022), constatamos a atualização dos relatórios de segurança por parte do empreendedor. Contudo, destaca-se uma inconsistência relevante quanto à localização do empreendimento. O relatório considera a cidade de Palmeiras do Tocantins, à margem esquerda do rio onde situam-se as comportas da Usina Hidrelétrica (UHE), e menciona o estado do Tocantins como sua Unidade Federativa (UF), apesar da UHE Estreito localizar-se na cidade de Estreito.

Quadro 5: Relatório de Segurança de Barragens, UHE Estreito – RSB, 2022.

CATEGORIA	INFORMAÇÃO
Código SNISB	4893
Nome da Barragem	UHE Estreito – Principal
Nome Secundário	Não há
Uso Principal	Hidroelétrica
UF	TO
Município	Palmeiras do Tocantins
Categoria de Risco	Baixo
Dano Potencial Associado	Alto
Nome do Empreendedor	COMPANHIA ENERGÉTICA ESTREITO
Tipo Empreendedor	Empresas em Geral – Privado
Órgão Fiscalizador	Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL
Código Barragem Fiscalizador	8794
Regulada pela PNSB	Sim
Número da Autorização	094/2002
Possui PAE	Sim
Possui Plano de Segurança	Sim
Possui Revisão Periódica	Não
Data da Última Fiscalização	Não consta no documento
Barragem Autuada	Não
Altura Fundação/Terreno (m)	47
Capacidade (hm³)	5400
Comprimento Coroamento (m)	480,8
Tipo de Material	Terra-enrocamento
Uso Complementar	Não consta no documento
Classe de Resíduo	Não consta no documento
Curso D'água Barrado	64
Nome Curso d'água	Rio Tocantins
Região Hidrográfica	Região Hidrográfica do TOCANTINS-ARAGUAIA
Unidade de Gestão	Não consta no documento
Domínio	Não consta no documento
Data da Última Inspeção	Não consta no documento
Tipo da Última Inspeção	Não consta no documento
Nível de Perigo Global	Não consta no documento
Possui Eclusa	Não
Fase da Vida	Operação
Fase da Vida - Data Início	29-APR-11
Latitude	-6,5894
Longitude	-47,4644
Compleitude	Boa

Fonte: SNISB, 2022 Organização: O autor, 2024.

Essa discrepância ressalta a importância de uma verificação criteriosa das informações geográficas nos relatórios de segurança de barragens. A exatidão desses dados é crucial para a gestão eficaz, segurança e supervisão das barragens, evitando confusões e potenciais riscos à segurança e ao meio ambiente. Portanto, a análise e a correção de tais inconsistências são fundamentais para assegurar a transparência, responsabilidade e a proteção das comunidades e ecossistemas envolvidos.

Prosseguindo, as entrevistas realizadas em campo com moradores locais evidenciam uma preocupação generalizada com a segurança da barragem. Muitos expressam temores quanto à possibilidade de um rompimento e questionam a adequação das medidas de segurança e do plano de evacuação existente não divulgado amplamente. Essa ansiedade é amplificada por desastres anteriores em outras regiões do país, destacando a necessidade de uma comunicação de riscos mais eficiente, e de um maior envolvimento comunitário na preparação para emergências.

Ciente dos riscos do empreendimento, a seção posterior preocupa-se em apresentar e analisar os impactos socioambientais do empreendimento energético de Estreito, mesmo que se sabe que os impactos são diversos como os de natureza social econômico e ambiental entre outros.

3.2 Estreito/MA: Impactos socioambientais do empreendimento energético

Tendo em vista que, em seções anteriores, já conceituamos o entendimento adotado no trabalho sobre os impactos que os empreendimentos energéticos podem ocasionar, no tocante à UHE Estreito, esta possui uma série de impactos socioambientais. Tais impactos repercutem ao longo do curso do rio Tocantins, afetando diretamente as cidades situadas a montante e a jusante.

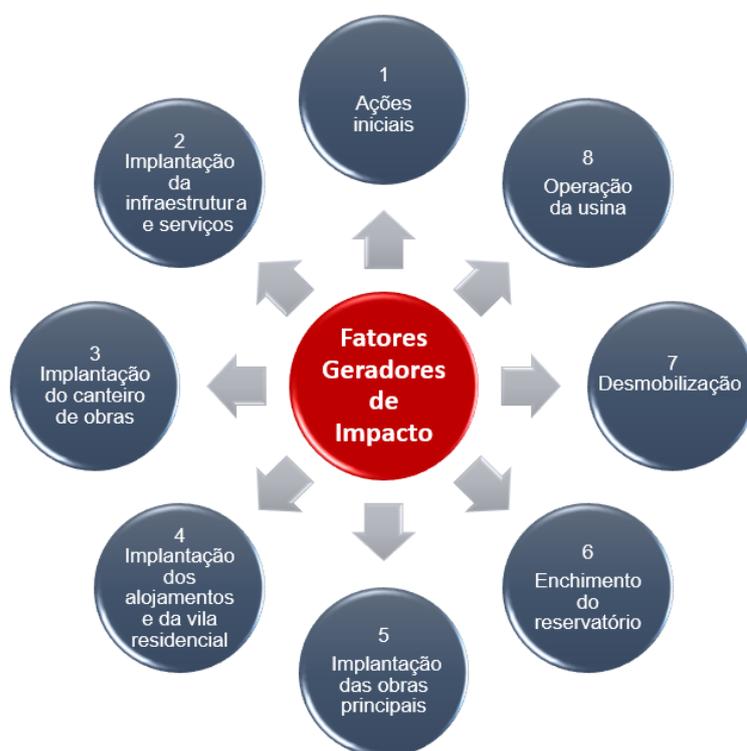
A dinâmica fluvial, alterada pela usina, especialmente em relação à formação do lago artificial e ao manejo das comportas, tem desencadeado consequências significativas para o meio socioambiental. Dentre os diversos impactos, o RIMA descreve principalmente os presentes nos meios biótico, no meio físico e socioeconômicos; estes dois últimos serão tratados com mais detalhes na presente seção.

O estudo detalhado elaborado pela Companhia Nacional de Engenharia Civil – CENEC (2002) aborda de forma criteriosa os impactos socioambientais decorrentes da implantação da Usina Hidrelétrica de Estreito na região. O relatório aponta que a instalação da usina não apenas modifica a paisagem natural, mas exerce impactos significativos sobre a dinâmica social das comunidades locais, alterando profundamente o dia a dia dos habitantes das áreas afetadas. Conforme descrito na página 67 do documento, a construção da UHE Estreito resulta em uma "intervenção

sobre o espaço físico [que] atinge também o espaço social constituído, provocando, de modo considerável, alterações no cotidiano da população residente nas proximidades do empreendimento".

Em decorrência dos fatores geradores associados à UHE Estreito, o RIMA do empreendimento destaca oito tipos principais de impactos, conforme detalhado no organograma anexo a seguir. Essa diversidade de fatores reflete a complexidade das interações entre as fases de implantação do empreendimento e o meio ambiente, destacando a necessidade de uma análise abrangente para uma compreensão completa das consequências socioambientais envolvidas.

Figura 16: Organograma dos fatores geradores de impactos da UHE Estreito.



Fonte: CNEC, 2002. Organização: O autor, 2024.

A fase inicial do projeto, que engloba a divulgação de informações e as etapas de desapropriação e aquisição de terras, é fundamental para o desenvolvimento da usina. No entanto, essas ações podem acarretar impactos consideráveis, tais como o deslocamento de comunidades e mudanças na dinâmica social e econômica das regiões afetadas. Nesse sentido, destaca-se a importância de uma comunicação

transparente e eficaz com as populações impactadas, garantindo que sejam tomadas medidas adequadas para mitigar os efeitos adversos.

A fase de implantação da infraestrutura e serviços de apoio, que abrange desde o recrutamento de mão de obra até o desmatamento e a terraplenagem, implica alterações significativas no meio ambiente, podendo levar à perda de biodiversidade e à erosão do solo. Essa fase também pode gerar crescimento econômico local, mas intensificar problemas sociais. A construção do canteiro de obras, dos alojamentos e da vila residencial prepara o terreno para as obras principais, mas gera impactos como alteração da paisagem e pressão sobre recursos naturais.

A fase de implantação da infraestrutura e serviços de apoio, abrangendo desde o recrutamento de mão de obra até o desmatamento e a terraplenagem, resulta em alterações significativas no ambiente. Isso pode levar à perda de biodiversidade e à erosão do solo. Paralelamente, essa etapa tem o potencial de impulsionar o crescimento econômico local, embora possa agravar problemas sociais, como desigualdades e deslocamento de comunidades. A construção do canteiro de obras, dos alojamentos e da vila residencial, preparando o terreno para as obras principais, não apenas modifica a paisagem, mas também exerce pressão sobre os recursos naturais.

Outro fator gerador elencado no organograma é a mobilização de equipamentos pesados e a execução de obras civis, as quais afetam diretamente o regime hídrico e a biodiversidade local. A gestão dos materiais excedentes e a minimização da contaminação do solo e da água são cruciais nesta fase. O enchimento do reservatório, por sua vez, resulta na perda de habitats e no deslocamento de populações humanas e de fauna, exigindo uma gestão cuidadosa para minimizar os impactos socioambientais.

A desmobilização marca o fim das atividades de construção e deve ser gerida de forma a garantir a recuperação ambiental das áreas utilizadas e a reinserção dos trabalhadores. Por fim, a operação da usina gera impactos contínuos, como alterações no regime de vazões e na biodiversidade aquática, requerendo uma gestão precisa sustentável para mitigar esses efeitos e equilibrar os benefícios energéticos com o mínimo de danos socioambientais.

Além disso, o estudo relata consequências ainda mais drásticas para certas localidades, como o desaparecimento do povoado de Palmatuba/TO⁸, localizado no Tocantins. "Com o enchimento do reservatório da UHE Estreito, os núcleos urbanos de Carolina/MA, Filadélfia/TO e Babaçulândia/TO serão parcialmente inundados, o de Palmatuba será totalmente inundado e o de Canabrava/TO ficará isolado, atingindo imóveis e infra-estrutura..." (CNEC, 2002, p.141).

Quadro 6: Tipos de impactos da UHE Estreito.

Tipo de impacto	Detalhamento
Impactos no Meio Físico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alteração das Condições Climáticas ▪ Sismicidade Induzida ▪ Interferências sobre Jazimentos Minerais e Áreas Legalizadas ▪ Elevação do Lençol Freático ▪ Instabilidade e Potencial Erosivo de Taludes e Encostas Marginais ▪ Intensificação do Processo de Assoreamento a Montante da Barragem ▪ Perdas de Terras Agricultáveis ▪ Alteração da Qualidade das Águas com a Formação do Reservatório
Impactos no Meio Biótico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aumento da Pressão Antrópica sobre a Vegetação ▪ Supressão da Vegetação pela Implantação da Infra-estrutura de Apoio ▪ Supressão da Vegetação pelo Enchimento do Reservatório ▪ Aumento da Fragmentação de Ambientes ▪ Alteração dos Ambientes Marginais ▪ Aumento da Pesca e Caça Predatória ▪ Alterações e/ou Perda de Hábitats da Fauna Terrestre ▪ Afugentamento da Fauna Terrestre ▪ Redução Populacional de Vertebrados Terrestres ▪ Aumento de Risco de Acidentes com Animais Peçonhentos ▪ Proliferação de Vetores de Interesse Médico ▪ Interferência nas Comunidades Íctias e de Mamíferos Aquáticos no Reservatório ▪ Perda ou Alteração de Hábitats da Ictiofauna no Reservatório e nas Áreas de Execução das Obras Civas ▪ Interferência nas Comunidades Íctias a Jusante da Barragem ▪ Interferência com as Comunidades Íctias nas Obras Civas – (Construção da Ensecadeira e Desvio do Rio) ▪ Interferência com as Comunidades de Microorganismos Aquáticos Zooplâncton, Fitoplâncton e Bentos no Reservatório ▪ Interferência com as Comunidades de Microorganismos Aquáticos Zooplâncton, Fitoplâncton e Bentos de Jusante
Impactos no Meio Socioeconômico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Expectativas da População pela Geração de Empregos ▪ Possibilidade de Atração de Migrantes ▪ Expectativa pela Desmobilização de Mão-de-Obra ▪ Expectativas da População Rural e Urbana com Relação ao Empreendimento ▪ Mobilização de Segmentos Populacionais Afetados pelo Empreendimento ▪ Interferência na População Urbana

⁸ Palmatuba (TO) era um povoado marcado pela atividade das quebradeiras de coco, essenciais para a diversificação econômica local. Infelizmente, o local foi submerso pelas águas do reservatório de Estreito, impactando diretamente sua cultura e economia.

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interferência na População Rural ▪ Desestruturção da Unidade Produtiva da Família Rural ▪ Interferências em Equipamentos Socio-Culturais na Área Rural ▪ Alterações na Rede de Relações Sociais da População ▪ Pressão sobre o Modo de Vida da População Residente em Estreito/MA e Aguiarnópolis/TO ▪ Aumento na Demanda por Serviços de Educação nas Cidades de Estreito/MA e Aguiarnópolis/TO ▪ Aumento na Demanda pelos Serviços e Equipamentos de Saúde em Estreito/MA e Aguiarnópolis/TO ▪ Possibilidade do Aumento no Índice de Prostituição, em Estreito/MA e Aguiarnópolis/TO ▪ Aumento de Incidência de Doenças Endêmicas ▪ Possibilidade do Surgimento de Doenças Infecto-Contagiosas, Parasitárias e Avitaminoses ▪ Ocorrência de Acidentes de Trabalho e de Doenças Ocupacionais, no Canteiro das Obras ▪ Especulação no Mercado de Terras Rurais ▪ Especulação Imobiliária nas Áreas Urbanas ▪ Perda de Unidades Produtivas, Empregos e Renda ▪ Dinamização das Economias Urbanas ▪ Produção Agropecuária Cessante ▪ Oferta de Empregos Temporários ▪ Aumento das Receitas Tributárias e Transferências ▪ Compensação Financeira ▪ Impacto do Término das Obras ▪ Impactos Sobre a Produção de Cerâmica Vermelha ▪ Interrupção do Sistema Viário Regional ▪ Inundação de Instalações Portuárias ▪ Risco de Erosão de Taludes da Ferrovia Norte-Sul ▪ Interferências sobre o Uso e Ocupação e Serviços Urbanos nas Cidades de Estreito/MA e Aguiarnópolis/TO ▪ Interferências sobre as Áreas Urbanas ▪ Redução dos Investimentos nas Propriedades Rurais ▪ Desaparecimento do Sistema de Produção de Vazante ▪ Perda de Áreas de Agricultura e Pastagens ▪ Perda de Benfeitorias ▪ Alteração da Paisagem decorrente da Implantação das Obras ▪ Alteração da Paisagem pelo Enchimento do Reservatório ▪ Interferência na Unidade de Conservação Monumento Natural das Árvores Fossilizadas ▪ Interferência em Áreas de Preservação Permanente ▪ Perda de Locais de Interesse Paisagístico-Turístico ▪ Destruição Total ou Parcial de Sítios Arqueológicos ▪ Risco de Soterramento de Sítios Arqueológicos ▪ Submersão de Sítios Arqueológicos ▪ Risco de Erosão e Dispersão de Sítios Arqueológicos Marginais e Submersos ▪ Descaracterização do Entorno de Sítios Arqueológicos ▪ Risco de Alteração do Estoque de Ictiofauna nas Áreas de Pesca da Comunidade Indígena ▪ Ampliação do Desmatamento Regional e Pressão sobre as Terras Indígenas
--	--

Fonte: CNEC, 2002. Organização: O autor, 2024.

O empreendimento, implica numa série de repercussões socioambientais que se estendem pelas regiões adjacentes, afetando tanto as populações rurais e urbanas a montante quanto a jusante. O Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) do projeto

elucida uma variedade de impactos, distribuídos entre o meio biótico, o meio físico e o meio socioeconômico.

Nesse sentido, o Quadro 3 destaca a "Alteração das Condições Climáticas" como um dos impactos no meio físico decorrentes da construção da UHE Estreito. Este impacto leva ao entendimento de como a formação do reservatório pode modificar o microclima local, influenciando a temperatura, a umidade e os padrões de precipitação na área circundante. A alteração climática local, induzida pela presença do reservatório, reflete um fenômeno complexo que abrange a absorção e a liberação de calor pela massa de água, assim como o aumento da evaporação, contribuindo para uma maior umidade relativa do ar (CNEC, 2002). Essas mudanças podem ter efeitos significativos sobre a biodiversidade local, a agricultura e as condições de vida das comunidades próximas ao empreendimento.

Conforme delineado pelo RIMA, o meio socioeconômico é afetado por uma gama ainda mais ampla de consequências, totalizando quarenta e oito impactos distintos descritas no relatório. Estes abrangem desde a expectativa de geração de empregos até a especulação imobiliária, evidenciando a complexidade das transformações desencadeadas pela UHE Estreito nas dinâmicas sociais e econômicas locais desde o início das obras no ano de 2006.

Ainda do ponto de vista socioeconômico, a "Desestruturação da Unidade Produtiva da Família Rural" é um impacto destacado na tabela, refletindo as consequências diretas da inundação de terras agricultáveis pela formação do reservatório. Este impacto é um dos mais desafiadores, pois afeta diretamente o sustento e a economia das famílias rurais, forçando muitas vezes a migração para áreas urbanas e a busca por novas formas de subsistência (CNEC, 2002).

A perda de terras produtivas não apenas desestabiliza a economia rural, mas também provoca alterações profundas nas estruturas sociais, culturais e econômicas das comunidades afetadas. Nesse sentido, a implementação de estratégias de compensação e reassentamento se torna crucial para mitigar esses impactos, garantindo a sustentabilidade e o bem-estar das famílias deslocadas.

Em busca de responder os questionamentos da pesquisa perguntou-se sobre os aspectos positivos e negativos que a hidrelétrica trouxe para Estreito, para se ter uma noção dos impactos socioambientais para o município. Com isso os aspectos positivos foram questionados na pergunta a seguir: quais os aspectos positivos que a Usina Hidrelétrica de Estreito trouxe em sua opinião para sua cidade?

No começo, ela trouxe muito desenvolvimento; trouxe essas coisas, né? Emprego. (Entrevistado A).

No começo foi legal por conta da renda, cidade pequena, como vocês já perceberam, não é uma cidade grande, gerou muita renda para os comerciantes, mas depois enfraqueceu o comércio, tipo assim, antes da barragem tinha uma venda boa. A renda dessa cidade tá com os viajantes, quem vem de fora e gasta, não tem dó, ele gasta, mas o morador daqui não, ele vai mais na comida. O Mateus (supermercado) arrecada a questão da comida por ser obrigação do ser humano. (Entrevistado B).

Renda, tipo, na construção, muitos foram favorecidos com salários. Como é que eu ... Um exemplo, eu vou te dar um exemplo: quando a barragem veio, eu trabalhei na Frango Americano, que é uma empresa local; trabalhei três meses. Saí da Frango Americano para entrar na barragem. Meu primeiro salário foi maior do que os três pagamentos da Frango Americano. Então, para quem soube aproveitar. (Entrevistado C).

Rapaz, para a cidade, os benefícios que trouxe: o caminhão do lixo, a prefeitura, a reforma do posto de saúde, uma praça, o lugar que coleta o sangue das pessoas, eu acho que foi o benéfico que ela trouxe. (Entrevistado D).

Antes da barragem, foi muito bom, pois gerou muita renda, a partir da oferta de muito emprego, mas atualmente são poucos funcionários que estavam trabalhando. (Entrevistado E).

Na implantação, teve muito emprego, agora não tem. (Entrevistado F).

Promoção de emprego na implantação, e que ainda hoje tem muita gente lá trabalhando, e crescimento pra cidade. (Entrevistado G).

No tempo que trouxe a construção, trouxe muitas oportunidades, inclusive o marido da minha mãe trabalha lá. (Entrevistado H).

Ao analisar os depoimentos dos entrevistados A, B, C, D, E, F, G e H sobre os impactos positivos da Usina Hidrelétrica de Estreito (UHE) em suas vidas e na comunidade local, emerge uma tendência geral de reconhecimento inicial dos benefícios que a usina trouxe, principalmente em termos de crescimento econômico, geração de emprego e melhorias infraestruturais. No entanto, essa percepção positiva recebe frequentemente nuances por meio de considerações sobre a sustentabilidade desses benefícios com o passar do tempo.

Os entrevistados A, B e C destacaram o aumento de empregos e renda como impactos iniciais positivos do empreendimento. O Entrevistado A mencionou o “desenvolvimento” e o emprego como benefícios claros, enquanto o Entrevistado B focou na geração de renda para os comerciantes locais, embora tenha ressaltado o declínio subsequente do comércio. O Entrevistado C ofereceu um exemplo pessoal sobre o aumento salarial ao mudar de emprego para a obra da barragem, sugerindo

que, para aqueles que souberam aproveitar, a UHE representou uma oportunidade econômica significativa. A Figura a seguir demonstra a dimensão do empreendimento, e conseqüente necessidade de mão de obra citada por diversos entrevistados.

Figura 17: Etapas Cruciais na Construção da UHE Estreito em 2009: Estrutura e Tecnologia.



Nota: Construção da UHE Estreito, 2009: a) Casa de Máquinas em Obras; b) Instalação de Turbinas - 2009.

Fonte: MONTEIRO, M. (2008). Organização: O autor (Arquivos pessoais cedidos para pesquisa).

O Entrevistado D ampliou o escopo dos benefícios ao mencionar melhorias infraestruturais financiadas pela UHE, tais como o serviço de coleta de lixo, reformas no posto de saúde, construção de uma praça e um centro de coleta de sangue. Esses elementos indicam um impacto positivo da UHE no bem-estar e na qualidade de vida da comunidade.

Os Entrevistados E, F e G comentaram sobre a dinâmica do emprego gerado pela UHE, reconhecendo a abundância de oportunidades de trabalho durante a fase de implantação, mas observaram uma redução dessas oportunidades ao longo do tempo. O Entrevistado G, no entanto, destacou que ainda existem pessoas empregadas pela usina, sugerindo uma continuidade, embora limitada, dos benefícios econômicos. O Entrevistado H ofereceu uma perspectiva mais pessoal, mencionando as oportunidades de emprego criadas pela construção da UHE que beneficiaram diretamente sua família.

Em síntese, os depoimentos coletados refletem uma percepção complexa dos impactos da UHE Estreito. Os benefícios iniciais, claros em termos de emprego, renda e infraestrutura, recebem amplo reconhecimento. No entanto, surge uma preocupação implícita quanto à durabilidade desses benefícios. Esse aspecto se destaca de forma

particular nos depoimentos dos entrevistados quando questionados sobre "Quais os aspectos negativos que a UHE trouxe, em sua opinião, para a sua cidade", as respostas dos entrevistados a essa questão se apresentam a seguir:

Falta de peixe trouxe o desemprego e falta de acesso às comunidades. As estradas acabaram, acesso às pessoas das moradias do sertão. No começo, trouxe grande desenvolvimento. A prefeitura não investe na saúde e nem na infraestrutura. (Entrevistado A).

Tem muitos fatores. Ela é localizada praticamente dentro do centro e, a fatalidade da emergência se chegar acontecer, eu acredito que a população do Estreito não conta história para te falar a verdade. Eu acredito de lá para lá dar tempo, mas aqui não, como Aguiarnópolis, Palmeira, Tocantinópolis. (Entrevistado B).

O aumento de criminalidade. Porque, como veio muitas pessoas de fora, trouxe... Eu acho que foi daí que isso começou, tem questão de facção também. Só tem uma tal de CV e uma, tal de PCC. De vez em quando os dois se pegam por lá. (Entrevistado C).

O negativo foi a praia do meio, acabou a Praia do Cabral. (Entrevistado D).

Teve Impacto grande na praia, principalmente, pois antes da hidrelétrica a praia era bem melhor no período de estiagem com as águas. Hoje temos muita sujeira, como galhos de árvores, que veio com a criação do lago. (Entrevistado E).

O CESTE libera muita grana para o município, mas o prefeito não sabe aplicar. Até um tempo, tinha um prefeito que tinha 90 milhões presos por não ter usado; usou só pra desvio. (Entrevistado F).

A praia Cabral foi reduzida, a cada cheia uma nova mudança. (Entrevistado G)

Acho que nem tem. (Entrevistado H).

A análise dos depoimentos dos participantes da pesquisa sobre os impactos negativos UHE revela uma diversidade de percepções que refletem as complexas interações socioambientais e econômicas geradas pelo empreendimento. Cada resposta dos entrevistados revela aspectos distintos dessas interações, permitindo uma compreensão mais ampla dos efeitos da UHE em apreço.

A investigação destaca a contradição entre o “desenvolvimento” inicialmente esperado e os impactos socioeconômicos e ambientais negativos subsequentes, como a redução da pesca, o aumento do desemprego e a deterioração do acesso às comunidades rurais, exacerbados pela falta de investimento em saúde e infraestrutura por parte da administração municipal (Entrevistado A). Essa situação ilustra a

negligência governamental em relação às necessidades básicas da população afetada, aumentando as adversidades enfrentadas.

A preocupação com a segurança, dada a proximidade da UHE ao centro urbano, destaca o temor de desastres potenciais. A análise espacial crítica dos riscos associados, mencionada pelo Entrevistado B, aponta para uma percepção de risco diferenciado, dependendo da localização geográfica em relação à usina. A chegada de pessoas de fora e o surgimento de facções, como observado pelo Entrevistado C, indicam uma mudança significativa na dinâmica social local, influenciada pela nova configuração econômica e demográfica.

Os impactos no lazer e turismo, particularmente a perda de qualidade das praias locais, ressaltados pelos Entrevistados D e E, revelam os impactos ambientais diretos da UHE. Essas alterações não apenas afetam a biodiversidade local, mas também comprometem o bem-estar e as atividades econômicas baseadas no turismo. A crítica à má administração dos recursos financeiros pelo governo municipal, destacada pelo Entrevistado F, demonstra uma falha na governança local, onde problemas de corrupção impedem a efetiva utilização dos benefícios financeiros compensatórios pela UHE para o bem comunitário.

A diversidade de experiências e avaliações entre os afetados pela UHE, evidenciada pela fala do Entrevistado H, sugere que os efeitos da usina são sentidos de maneira heterogênea. Esta análise aponta a necessidade de abordagens multidisciplinares e participativas na gestão de grandes empreendimentos, que considerem as especificidades locais e as múltiplas dimensões dos impactos gerados ao longo do tempo.

Com a implantação do empreendimento, trouxe à tona uma ampla gama de percepções sobre os impactos na estrutura viária das cidades afetadas. Por meio dos depoimentos dos entrevistados, é possível identificar tanto reconhecimentos de melhorias significativas quanto críticas pela insuficiência das intervenções realizadas. Essas avaliações divergentes refletem não apenas as transformações físicas nas ruas e avenidas, mas também as expectativas e frustrações da população local diante dos benefícios prometidos pela implementação da UHE. Para tanto foi abordado a questão: “Que mudanças você visualiza na estrutura viárias (ruas e avenidas) após a presença da UHE Estreito?” as respostas foram as seguintes:

São poucas as ruas que recebem asfalto.

(Entrevistado A).

Mais investimento, né? Porque o Royalty de estreito aqui aumentou; então, em oito anos, aqui mudou completamente.

(Entrevistado B).

No tempo, ela ajudou na infraestrutura; no tempo, ela melhorou as ruas também. A rua lá em cima eles asfaltaram; quem asfaltou foi a usina. (Entrevistado C).

Acredito que veio mudar há pouco tempo; agora que estão mudando as ruas com asfalto mais recente. (Entrevistado D).

Assim, fizeram calçamento e asfalto, mas dava para fazer muito mais. Pelo dinheiro que foi repassado, dava para fazer a cidade toda. (Entrevistado E).

Foi melhorada; a “a cara da cidade” foi mudada. Não só Aguiarnópolis, Palmeiras, na verdade, Estreito só ficou conhecida por conta da UHE. (Entrevistado F).

As ruas são tristes, tudo cheia de buraco; agora que tá mais ou menos porque fez um recapeamento. (Entrevistado G).

Em suma, as entrevistas revelam uma complexidade de impactos da UHE Estreito na estrutura viária, variando de melhorias significativas a críticas por insuficiências. As entrevistas realizadas revelam um variadas percepções que refletem não apenas as alterações físicas nas ruas e avenidas, mas também as expectativas e as eventuais frustrações da população local diante dos benefícios prometidos pela implementação da UHE.

Entre os entrevistados, A destaca que são poucas as ruas que receberam asfalto, evidenciando uma melhoria limitada na pavimentação. Esta observação sugere que as intervenções foram pontuais e não abrangentes, deixando transparecer uma certa insatisfação com o alcance das melhorias infraestruturais. Por outro lado, o entrevistado B percebe um aumento significativo no investimento em infraestrutura viária, associando essa mudança ao incremento dos royalties provenientes da UHE. Esta visão positiva reconhece um impacto direto da usina em para Estreito.

O entrevistado C, menciona melhorias específicas realizadas pela UHE, como o asfaltamento de certas ruas, o que sugere também uma avaliação positiva do envolvimento direto da usina no progresso urbano. O entrevistado, D observa que as mudanças na estrutura viária começaram a ocorrer mais recentemente, com a aplicação de asfalto novo, indicando uma resposta tardia às necessidades de infraestrutura, mas ainda assim reconhecendo um progresso.

O entrevistado E, critica o que considera um aproveitamento insuficiente dos recursos financeiros disponíveis, sugerindo que, com o montante repassado, seria possível pavimentar toda a cidade. Este depoimento reflete uma percepção de ineficiência ou de priorização inadequada dos investimentos. Já o entrevistado F, por sua vez, ressalta uma mudança positiva na "cara da cidade", mencionando melhorias não apenas em Estreito, mas também em cidades vizinhas. Isso sugere um impacto visual e funcional significativo, atribuído à presença do empreendimento.

Por fim, G expressa insatisfação com o estado das ruas, que descreve como "tristes" e "cheias de buraco", apesar de um recente recapeamento. Essa fala indica uma preocupação contínua com a qualidade e a manutenção da infraestrutura viária.

As diversas percepções dos entrevistados destacam as nuances dos impactos da UHE Estreito na estrutura viária, evidenciando tanto melhorias significativas quanto críticas por insuficiências. A análise dessas respostas demonstra a importância de um planejamento e gestão cuidadosos que considerem as necessidades e expectativas da comunidade local.

A fim de maximizar os benefícios e minimizar os aspectos negativos associados a tais empreendimentos, é crucial que as intervenções em infraestrutura viária contribuam de forma efetiva para o desenvolvimento sustentável das áreas afetadas, garantindo que grandes projetos de investimentos como a UHE Estreito atendam às demandas e melhorem a qualidade de vida da população local que vivem sob influência. Continuando às análises foi realizada a seguinte questão: "você percebeu alterações no comércio local com a chegada da hidrelétrica?" a seguir segue as respostas na íntegra:

Sim, teve muita alteração no comércio, veio da cidade Estreito muita loja e supermercado. (Entrevistado A).

Sim, no começo teve a mudança grande. Na hora que zerou a obra, a cidade virou um fantasma, para te falar a verdade. Todo mundo foi embora. Até as pessoas, até mesmo os moradores, tipo assim, começou a seguir ela, onde tivesse obra. Saía dessa cidade para ir atrás, sabe? Que a obra da barragem gera muito dinheiro e o cara que nunca teve costume com aquele dinheiro, que é operário... (Entrevistado B).

Caiu bastante as vendas (Entrevistado C).

Renda e número de pessoas, isso... Eu sou comerciante também, ali na Vila Nova. Eu entreguei o comércio pro meu irmão, pra mim vir estudar. E na construção da barragem, eu tenho um relato de amigos meus que eram açougueiros, que matava duas ou três vacas por dia. Eu tenho um açougue no comércio. No período posterior à barragem, conseguia matar uma só; no

período da construção era muito mais. Depois diminuiu. O fluxo de moradores diminuiu. Renda diminuiu. (Entrevistado D).

Não, quando tava na construção, meu amigo, era movimento de dinheiro demais na construção, entendeu? Agora não, até agora tem uns fluxozinho, porque tem umas pessoas empregadas lá. Não deixa de gastar um real por aqui, aqui do outro lado, porque teve um amigo meu mesmo que era empregado lá. É menor, naquele tempo era 10 mil homens que tinha ali, hoje não tem o quê? Não tem 100, talvez. (Entrevistado E).

Sim, o comércio melhorou muito com a chegada, mas isso no processo de implantação. Depois que diminuíram o quadro de funcionários, a situação piorou. (Entrevistado F).

O comércio foi alternando muito após a chegada do barramento. (Entrevistado G).

Teve crescimento, chegada de grandes empresas, como Mateus, americanas, vários bancos como Santander, Caixa, Amazônia. Tudo veio depois da UHE. (Entrevistado H).

Entrevistado A aponta uma expansão inicial do comércio com a chegada de novas lojas e supermercados à cidade de Estreito, sugerindo um estímulo econômico decorrente da instalação da UHE. Entrevistado B destaca um ciclo de prosperidade seguido por um declínio acentuado, caracterizando a cidade como um "fantasma" após a conclusão das obras. Esse relato evidencia a natureza temporária dos benefícios econômicos associados à fase de construção, levantando questões sobre a sustentabilidade do desenvolvimento induzido por grandes projetos de infraestrutura.

Entrevistado C menciona uma queda nas vendas, corroborando a percepção de um impacto negativo sobre o comércio local no período pós-construção. Esse aspecto reforça a necessidade de estratégia de desenvolvimento de longo prazo que possam compensar a redução da atividade econômica após a finalização do projeto do empreendimento.

Entrevistado D oferece uma perspectiva detalhada sobre a diminuição da renda e do número de pessoas na região, impactando diretamente o comércio local (Figura 18). A comparação entre o período de construção e o posterior à barragem ilustra as transformações na dinâmica econômica e demográfica, afetando negativamente os negócios locais.

Figura 18: Centro Comercial de Estreito/MA – 2023.



Fonte: O Autor (2023). Pesquisa de campo (2023).

Entrevistado E ressalta a diferença entre o movimento econômico durante a construção e a fase que se sucedeu, apontando para uma diminuição significativa no número de empregados e, conseqüentemente, no poder de compra da população local. Entrevistado F e Entrevistado G reiteram a ideia de uma melhoria temporária no comércio, seguida por um período de estagnação ou declínio, refletindo a volatilidade do progresso econômico atrelado à UHE.

Por fim, Entrevistado H destaca um aspecto positivo duradouro, mencionando a chegada de grandes empresas e instituições financeiras à região após a implementação da UHE. Esse ponto pode indicar uma diversificação econômica e um certo movimento do comércio local.

Como se pode observar, a gama de impactos negativos gerados pela Implantação da UHE Estreito é vasta, com conseqüências imensuráveis tanto para o meio socioeconômico e ambiental quanto para a comunidade local, especialmente para aqueles que residem na cidade. A análise dessas questões revela não apenas os efeitos imediatos decorrentes da presença da usina, mas também destaca as preocupações de longo prazo que impactam o dia a dia dos habitantes que vivem sob a influência direta deste grande empreendimento.

Fica evidente, portanto, a necessidade premente de se conduzirem mais estudos aprofundados. Esses estudos são fundamentais para ampliar o entendimento sobre os impactos ambientais e sociais resultantes da implantação da UHE Estreito, permitindo assim a adoção de medidas mitigadoras mais eficazes e a elaboração de estratégias que visem a sustentabilidade e o bem-estar da população afetada em conjunto com a mesma. A complexidade e a magnitude dessas conseqüências exigem

uma abordagem cuidadosa e responsável, enfatizando a importância de considerar todas as dimensões envolvidas no desenvolvimento econômico, que não deve ser confundido meramente com crescimento, mas sim entendido como um processo inclusivo e sustentável que respeite os limites do meio ambiente e promova a qualidade de vida de todas as comunidades impactadas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A Usina Hidrelétrica de Estreito, localizada no estado do Maranhão, é uma instalação que tem gerado debates intensos sobre seus impactos ambientais e sociais desde o início de sua operação. Ambientalmente, a construção da usina resultou na modificação significativa do ecossistema local, com o alagamento de grandes áreas para a formação do reservatório, afetando de modo direto a flora e fauna nativas.

A barragem também alterou o fluxo natural dos rios, o que pode ter consequências a longo prazo para a biodiversidade aquática e terrestre da região. Socialmente, os impactos também são notáveis. A construção da usina deslocou comunidades inteiras que viviam nas áreas agora submersas pelo reservatório, implicando em uma desestruturação social e econômica. Embora a usina tenha trazido oportunidades de emprego durante sua construção, como apontado por muitos entrevistados, no decorrer da pesquisa, também muitos criticam que os benefícios não compensaram as perdas culturais e de subsistência enfrentadas pelas comunidades afetadas.

Além disso, há preocupações sobre a segurança da barragem e os riscos potenciais para as populações a jusante, especialmente considerando os eventos recentes envolvendo outras barragens no Brasil, citando exemplos diretos como Brumadinho e Mariana, em Minas Gerais. A UHE Estreito levanta questões importantes sobre o equilíbrio entre o desenvolvimento energético e a preservação ambiental e social, desafiando os planejadores a encontrar caminhos que minimizem os danos enquanto maximizam os benefícios para a sociedade como um todo.

A política ambiental do governo brasileiro atual em relação às hidrelétricas é um aspecto crítico do debate sobre desenvolvimento sustentável. Segundo dados do Ministério de Minas e Energia (MME), o Brasil possui uma capacidade instalada de mais de 100.000 MW em hidrelétricas, o que representa aproximadamente 60% da matriz energética do país.

Apesar dos benefícios em termos de energia renovável, as consequências ambientais e sociais são significativas. Relatórios indicam que, nos últimos anos, o processo de licenciamento ambiental para novas usinas tem sido acelerado, muitas vezes à custa de uma avaliação ambiental rigorosa. Isso resultou em impactos substanciais em ecossistemas sensíveis e na biodiversidade local.

Por exemplo, a construção da Usina Hidrelétrica de Belo Monte, uma das maiores do mundo, tem sido objeto de intensa controvérsia devido aos seus efeitos sobre a Floresta Amazônica e atingindo povos da floresta e povos originários diretamente. Estudos do Instituto Socioambiental – ISA (2019) apontam para a alteração dos ciclos naturais dos rios e deslocamento de milhares de pessoas.

O governo defende que as políticas atuais buscam equilibrar o crescimento econômico com a proteção ambiental. No entanto, organizações ambientais e movimentos socioterritoriais argumentam que é necessário fortalecer as medidas de mitigação e compensação para as populações diretamente afetadas pelo megaempreendimento, pois há um pleno consenso em utilizar o discurso de desenvolvimento econômico, relegando que ele é concentrado, tanto em termos de classe, quanto temporalmente. Não obstante os entrevistados apontaram que após a conclusão do empreendimento, a cidade se transformou em uma cidade. Isso ocorreu porque muitos funcionários, retornaram a suas cidades ou em busca de novas oportunidades, optaram por seguir a empresa para outros locais, para obter novas oportunidades de trabalho.

Em síntese, os dados que apresentamos apontam para a urgência de um diálogo produtivo e inclusivo que envolva o governo, o setor privado, as comunidades afetadas — tanto a montante quanto a jusante —, acadêmicos e movimentos socioterritoriais. Este diálogo visa não apenas discutir, mas também encontrar soluções que harmonizem os interesses energéticos com a sustentabilidade e a segurança das populações locais, sublinhando a necessidade de uma abordagem mais integrada e consciente no desenvolvimento e gestão de projetos hidrelétricos no Brasil.

As alternativas à energia hidrelétrica no Brasil são diversas e têm ganhado atenção à medida que o país busca diversificar sua matriz energética e reduzir os impactos ambientais. Entre as principais fontes de energia renovável em desenvolvimento estão a eólica, solar, biomassa e Pequenas Centrais Hidrelétricas (PCHs).

A energia eólica, por exemplo, tem se expandido rapidamente no Brasil, com o país já figurando entre os maiores produtores globais. A região Nordeste, em particular, tem se destacado pelo seu potencial eólico. Segundo a Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica), o Brasil alcançou uma capacidade instalada de mais de 15 GW em energia eólica até o final de 2020.

A energia solar também tem apresentado crescimento significativo, impulsionada por políticas de incentivo e pela redução dos custos de instalação. O Brasil possui um dos maiores índices de irradiação solar do mundo, o que representa um grande potencial para a expansão dessa fonte energética.

A biomassa é uma alternativa importante, especialmente considerando a abundância de recursos agrícolas no país. A produção de energia a partir da queima de resíduos agrícolas, como bagaço de cana-de-açúcar, contribui para a diversificação da matriz energética e para a redução das emissões de gases do efeito estufa (GEE).

As PCHs são uma opção para geração de energia em pequena escala, com menor impacto ambiental quando comparadas às grandes hidrelétricas. Elas podem ser uma solução para áreas remotas, contribuindo para a descentralização da produção energética.

Em síntese, o Brasil possui um vasto leque de alternativas à energia hidrelétrica que podem contribuir para um futuro energético mais sustentável e menos dependente de grandes projetos hidrelétricos com impactos ambientais significativos que atinge o ambiente e a sociedade de modo direto e duradouro.

Entretanto, o discurso de uma matriz energética limpa, muito propagada por governos, tanto conservadores, quanto progressistas, escamoteiam as realidades dos impactos situados localmente. Abraça-se uma ideia e uma noção sustentável, mas os impactos situam-se não apenas na fase de instalação do empreendimento, mas temporalmente ao longo do tempo. Por meio das entrevistas obtivemos relatos que nos permitem afirmar, de modo categórico, que os impactos não estão estritamente localizados ao ambiente, isto é, ao meio biótico e abiótico, mas situa-se e se expande no âmbito social, econômico e político.

A abordagem empresarial de Zonas de Auto Salvamento, é outra questão que nos permitem apreender, de modo crítico, pontos entre teorias e práticas. Isto é, na teoria ter um plano de ZAS é benéfico, pois demonstra uma preocupação do setor privado e do Estado para cenários críticos, nos quais o rompimento é inevitável, entretanto, na prática, as informações são ainda restritas e pouco publicizáveis aos moradores.

Em cenário catastrófico questionamos, será que, de fato, haveria tempo para poder correr ou fugir visto que a cidade já está consideravelmente próxima do barramento? As respostas dos entrevistados afirmam categoricamente que não. Esta

resposta reflete diretamente os acontecimentos recentes em Mariana e Brumadinho, exemplos de cenários trágicos e de crimes ambientais que continuam a afetar os moradores. Muitos deles aguardam há anos por uma resposta sobre o crime societécnico ocorrido em Minas Gerais.

Não obstante, é impossível dissociar a noção de desenvolvimento econômico com os impactos acarretados no espaço urbano e rural no município e em outros adjacentes sob influência, conforme apontamos na seção três desta pesquisa. Embora haja impactos positivos, como a geração de emprego e renda, muitas vezes temporários e concentrados em setores específicos, esses benefícios também trazem desafios diretos para os moradores. Estes incluem o aumento dos preços dos itens básicos, devido à demanda, e a chegada de novos residentes em busca de oportunidades de emprego, o que por sua vez eleva os custos de aluguel na cidade.

Como foi dito pelos entrevistados, após a conclusão das obras e a saída do setor de obras da cidade a mesma se tornou uma *cidade fantasma*. Certamente essa visão se dá pela rápida transformação da dinâmica urbana-rural após a conclusão do empreendimento. Sem postos de trabalho, resta para aqueles que chegaram ir para outro lugar, seguindo o rastro de novos lugares que o setor civil se territorializa temporariamente para construir, o que podemos definir como transformar a paisagem com elementos técnicos, e logo após ir migrando de ponto em ponto, levando consigo o ideal de desenvolvimento econômico.

As análises conduzidas expõem uma complexa rede de consequências que transcendem os impactos imediatos, refletindo desigualdades estruturais e interesses político-econômicos que frequentemente desfavorecem as comunidades mais vulneráveis. Neste sentido, é imperativo questionar e reavaliar as práticas e discursos que legitimam a implantação de grandes empreendimentos como a UHE Estreito, sob a premissa de desenvolvimento econômico.

O ideal de desenvolvimento pode ser contrastado por aquilo que Porto Gonçalves (2005) aponta como desenvolvimento, isto é, a retirada do envolvimento dos povos com a dinâmica da cidade e do campo. A inundação de áreas para a implantação do empreendimento implicou diretamente impactos no ambiente, afetando o meio biótico e abiótico, no contexto social, político e econômico, a desterritorialização, isto é, a remoção de famílias para dar lugar ao *desenvolvimento* para geração de energia no Sistema Integrado Nacional (SIN) trouxe ainda questões

salutares sobre a perspectiva de contradições: o desenvolvimento, isto é, essa noção dos Estados-nações e do próprio capitalismo, acarretaram de fato desenvolvimento?

Talvez a resposta mais básica seria de que momentaneamente, durante as obras há a movimentação de dinheiro, diretamente associado aos empregos gerados, a instalação de novos setores que se beneficiam, como o de bens e serviços, após a conclusão o que resta para o município é uma visão de futuro na qual a Usina Hidrelétrica de Estreito se vê a partir das residências e se torna uma incógnita o medo de rompimento. Esse medo, ou seja, uma emoção, se dá devido ao sentimento de incerteza sobre aquela obra ao lado. Não seria exagero de nossa parte apontar uma frase: “- *O perigo está meu quintal*” ...

Durante as entrevistas as narrativas, em sua maioria, apontavam para o medo de um possível rompimento. O rompimento significaria um desastre de grande magnitude, tendo em vista a capacidade do reservatório. Por isso, a participação efetiva da sociedade, o posicionamento político, as ações dos movimentos socioterritoriais, a universidade, as ações de instituições governamentais e o setor privado, são essenciais para compreender que o medo existe devido a possibilidade de rompimento.

O fortalecimento da comunicação, em uma linguagem que possibilite a compreensão da população sobre os planos emergenciais nas áreas sob influência do empreendimento permitiria a organização para uma situação drástica. Além disso, é preciso implementar rotas para as Zonas de Auto Salvamento, treinamento efetivo, de modo periódico, para em uma situação de colapso houver a mínima possibilidade de tentativa de fuga.

Pesquisas futuras poderão discutir sobre essa questão apontando, a partir de dados fornecidos pelo próprio empreendimento e Defesa Civil, mapeamento e mecanismos de autossalvamento. Compreender quais são os pontos, isso aliando a projeções, visando mostrar cenários mínimos e máximos de rompimento. Esses estudos, de modo inter e multidisciplinar, poderão fornecer subsídios importantes e valiosos para a sociedade se preparar, em alguma medida, para os distintos cenários. Além disso, os governos, podem implementar cobranças relatoriais efetivas, sobre as barragens e publicizar a população de modo que seja compreensivo, sem uma linguagem técnica rebuscada, mas em uma linguagem que permita a compreensão e a participação, por meio de questionamentos.

Compreendemos que a presente pesquisa contribui efetivamente e que há lacunas que poderão ser sanadas em pesquisas futuras, ao mesmo tempo que há possibilidade de compreender que a partir das narrativas analisadas e dos relatórios de Avaliação de Impactos Ambientais, pudemos apreender a dinâmica técnica do setor em Estreito/MA.

REFERÊNCIAS

ANA, Agência Nacional de Águas (Brasil). **Guia de orientação e formulários do plano de ação de emergência - PAE.** - Brasília: ANA, 2016b. 129 p. il.

ABREU, M. de A. Sobre a memória das cidades. *Território*, v. 3, n. 4, p. 5-26, jan./jun. 1998.

BALBI, Diego Antônio Fonseca. **Metodologias para a elaboração de planos de ações emergenciais para inundações induzidas por barragens** [manuscrito]: Estudo de caso: Barragem de Peti - MG / Diego Antônio Fonseca Balbi. — 2008. XV, 336 f.

BALBI, Diego Antônio Fonseca. **Metodologias para a elaboração de planos de ações emergenciais para inundações induzidas por barragens** [manuscrito]: estudo de caso: Barragem de Peti - MG / Diego Antônio Fonseca Balbi. — 2008. XV, 336 f., enc...:il.

BATISTA, Bruna Maria Faria et al. **Revisão dos impactos ambientais gerados na fase de instalação das hidrelétricas**: Uma análise da sub-bacia do Alto Juruena-MT. *Biodiversidade*, v. 11, n. 1, 2012.

BRASIL. **Lei nº 12.334, de 20 de setembro de 2010.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 20 set. 2010. Seção 1.

BRASIL. Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934. **Código de Águas.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Rio de Janeiro, RJ, 11 jul. 1934. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D24643compilado.htm. Acesso em: 24 mar. 2024.

BECKER, B. K. **Amazônia**: geopolítica na virada do III milênio. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

BECKER, B. K. Geopolítica da Amazônia. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 19, n. 53, p. 71-86, 2005. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142005000100005>

BECKER, B. K. **Fronteira e urbanização repensadas.** In: BECKER, Berta K; MIRANDA, Maria Helena; MACHADO, Lia Osório. *Fronteira amazônica: questões sobre a gestão do território.* Brasília: Editora da UNB; Rio de Janeiro: Editora da UFRJ, 1990. p. 1-15.

BECKER, B. K. **Geopolítica da Amazônia**: a nova fronteira de recursos. Jorge Zahar editores: Rio de Janeiro, 1982.

BORGES, Luciana Riça Mourão. **Políticas territoriais e o setor elétrico no Brasil**: análise dos efeitos da construção de hidrelétricas na Amazônia pelo Programa de Aceleração do Crescimento no período de 2007 a 2014. 2018. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2018. Disponível em:

<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/8/8136/tde-17092018-135758/>. Acesso em: 24 jul. 2023.

BRASIL, Agência Nacional de Águas. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil: regiões hidrográficas brasileiras – Edição Especial.** -- Brasília: ANA, 2015.

BRASIL, **Lei nº 6938/81, de 31, de agosto de 1981.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938.htm. Acesso em: 18 março. 2023.

BRASIL, **Lei nº 9.984/2000, de 17, de julho de 2000.** Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9984.htm. Acesso em: 18 março. 2023.

BRASIL, Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2024.** Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa. Energética. Brasília: MME/EPE, 2015.

BRASIL, Ministério de Minas e Energia, Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2031.** Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME/EPE, 2022.

BRASIL, Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934. **Código de Águas.** Diário Oficial da União, 10 jul. 1934. BRASIL.

BRASIL, **Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934.** Decreta o Código de Águas. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 18 de março de 2023.

BRASIL, **Lei Federal nº 10.547/2004.** Cria a Empresa de Pesquisa Energética (EPE).

BRASIL, **Lei Federal nº 9.648/1998.** Cria o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 25 de maio de 2023.

BRASIL, **Lei Federal nº 10.848/2004.** Cria a Câmara de Comercialização de Energia Elétrica (CCEE). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 25 de maio de 2023.

BRASIL, **Lei Federal nº 9.427/1996.** Cria a Agência Nacional e Energia Elétrica (ANEEL). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 25 de maio de 2023.

BRASIL, **Lei Federal nº 9.478/1997.** Cria o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE). Disponível em: <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 25 de maio de 2023.

BRASIL, **Lei nº 8.031, de 12 de abril de 1990.** Cria o Programa Nacional de Desestatização/ Revogada pela Lei. nº 9.491, de 1997. Disponível em <http://www.planalto.gov.br>. Acesso em: 25 de maio de 2023.

BRASIL, Ministério de Minas e Energia; Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Nacional de Energia 2030.** Brasília-DF: EPE/MME, 2007b.

BRASIL, Ministérios de Minas e Energia (MME). **Plano de Desenvolvimento Econômico – PDE 2014-2023**. Brasília, 2014.

BRASIL, **PAC 2: O Círculo virtuoso do desenvolvimento: 3º Balanço 2011/2014**. 2014b.

BRASIL, **Presidência da República** – Casa Civil. Lei nº 9.491, de 9 de setembro de 1997 (Altera procedimentos relativos ao Programa Nacional de Desestatização, revoga a Lei nº 8.031, de 12 de abril de 1990, e dá outras providências). Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9491.htm. Acesso em: 10 jun. 2023.

BRUEL, F.

CAPRA, Fritjof. **A teia da vida: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos**. São Paulo: Cultrix, 1996.

Constituição da República Federativa do Brasil de 1988. Diário Oficial da União, 05 out. 1988.

CUTTER, S. L. **Vulnerability to environmental hazards**. Progress in Human Geography, v. 20, n. 4, p. 529-539, 1996. <https://doi.org/10.1177/030913259602000407>

CASTILHO, Denis. Hidrelétricas na Amazônia brasileira: da expansão à espoliação. In: **Simposio Internacional de la Historia de la Electrificación. Barcelona. La electricidad y la transformación de la vida urbana y social**. Barcelona: Universidad de Barcelona/Geocrítica. 2019. p. 68-87.

CNEC Engenharia S.A. 2002. **Relatório de Impacto Ambiental – RIMA da Usina Hidrelétrica de Estreito**. São Paulo, SP, 2002.

CNEC Engenharia S.A. 2005. **Projeto Básico Ambiental – PBA da Usina Hidrelétrica de Estreito**. São Paulo, SP, 2005.

CONSELHO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS. Resolução nº 143, de 10 de julho de 2012. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 11 jul. 2012. Seção 1.

COMISSÃO MUNDIAL DE BARRAGENS - CMB. Barragens e Desenvolvimento: um novo modelo para tomada de decisões. Um sumário. O Relatório da Comissão Mundial de Barragens. Novembro de 2000. Disponível em: http://www.dams.org/docs/overview/cmb_sumario.pdf. Acesso em: 09 set. 2021.

CONSÓRCIO ESTREITO ENERGIA. **Perguntas frequentes**. Disponível em: <http://www.uhe-es-treito.com.br/perguntas.php>. Acesso em: 30 set. 2021.

COSTA, Daniela Rocha Teixeira Riondet et al. Zonas de Amortecimento em Unidades de Conservação: levantamento legal e comparativo das normas nos Estados de Minas

Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 27, 2013. <https://doi.org/10.5380/dma.v27i0.28036>

DA SILVA MARQUES, Gabriela et al. **Deslocamento forçado e saúde mental: o caso da hidrelétrica de Itá**. Revista de Estudios Sociales, n. 66, p. 30-41, 2018. <https://doi.org/10.7440/res66.2018.04>

DIÁRIO DO MARANHÃO. **Desafios socioambientais na região de Estreito**. Diário do Maranhão, Maranhão, 10 ago. 2023. Disponível em: <http://www.diariodomaranhao.com.br/desafios-socioambientais>. Acesso em: 22 set. 2023.

ELETROBRAS. **Sobre a Eletrobras**. História. Disponível em: <http://eletrobras.com/pt/Paginas/Historia.aspx>. Acesso em: 10 abr.2023.

EPE -Empresa de Pesquisas Energéticas. EIA/UHE Sinop. **Estudo de Impacto Ambiental da UHE Sinop**, 2014.

ESTADÃO. **Barragem em Brumadinho tem 1 milhão de m³ de rejeito de mineração**. Veja. Disponível em: <https://veja.abril.com.br/brasil/barragem-em-brumadinho-tem-1-milhao-de-m-de-rejeito-de-mineracao>. Acesso em: 13 de março de 2024.

FEARNSIDE, P. M. **Barragens na Amazônia: Belo Monte e o Brasil na encruzilhada energética**. Estudos Avançados, São Paulo, v. 24, n. 68, p. 163-183, 2010.

FEARNSIDE, P. M. **Hidrelétricas na Amazônia: impactos ambientais e sociais na tomada de decisões sobre grandes obras** / Philip M. Fearnside. - Manaus: Editora do INPA, 2015.

FEARNSIDE, P. M. **Environmental impacts of Brazil's Tucuruí Dam: Unlearned lessons for hydroelectric development in Amazonia**. Environmental Management, v. 27, n. 3, p. 377-396, 2001 Mar;27(3):377-96. doi: 10.1007/s002670010156. PMID: 11148764. <https://doi.org/10.1007/s002670010156>

FEARNSIDE, P. M. **Valoração do estoque de serviços ambientais como estratégia de desenvolvimento no Estado do Amazonas**. Inclusão Social, [S. l.], v. 12, n. 1, 2018. Disponível em: <https://revista.ibict.br/inclusao/article/view/4400>. Acesso em: 24 mar. 2024.

FRANKLIN, Adalberto. SOUSA, Jailson de Macedo. Formação socioespacial Sulmaranhense: da emergência de Pastos Bons à constituição de uma região policêntrica, 2013. p. 45. In: SOUSA, Jailson de Macedo. (Org.). **O regional e o urbano no Sul do Maranhão: delimitações conceituais e realidades empíricas**. Imperatriz: Ética, 2013.

GOLDENBERG, José; PRADO, Luiz Tadeu Siqueira. Reforma e crise do setor elétrico no período FHC. **Tempo social**, v. 15, n. 2, p. 219-235, 2003. <https://doi.org/10.1590/S0103-20702003000200009>

GONÇALVES NETO, José. **Estado e agricultura no Brasil: política agrícola e modernização econômica brasileira (1960-1980)**. São Paulo, Hucitec, 1997.

GONÇALVES, Carlos, Walter, Porto. **Amazônia, Amazônias**. 2. ed. São Paulo: Contexto, p.21, 2005.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

HAESBAERT, R. Concepções de território para entender a desterritorialização. In: SANTOS, M. et al. **Território, territórios: ensaios sobre ordenamento territorial**. 2 ed. Rio de Janeiro: DP&A, 2006. 43-70. INPA, 2015. v. 2: il.

INTERCEMENT BRASIL. **Usina Estreito faz aniversário**. 05 maio 2021. Disponível em: <https://brasil.intercement.com/usina-estreito-faz-aniversario>. Acesso em: 12 de dez 2023.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativa populacional, 2021**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-estados/ma/estreito.html>. Acesso em: 09 set. 2021.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Estimativa populacional, 2021**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/to/aquiarnopolis.html>. Acesso em: 09 set. 2021.

IMESC – Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos. **Produto Interno Bruto dos Municípios do Estado do Maranhão: 2018**. São Luís: IMESC, 2018.

INPA. (2021). **Estudo mostra impactos de 35 anos da hidrelétrica de Balbina em florestas de igapó da Amazônia**. <https://www.gov.br/inpa/pt-br/assuntos/noticias/estudo-mostra-impactos-de-35-anos-da-hidreletrica-de-balbina-em-florestas-de-igapo-da>. Atualizado em 07/06/2021 17h45. Acesso em: 24 mar. 2024.

JORNAL DO TOCANTINS. **Impactos das cheias no curso do rio Tocantins**. Jornal do Tocantins, Tocantins, 15 jul. 2023. Disponível em: <http://www.jornaldotocantins.com.br/impactos-das-cheias>. Acesso em: 20 set. 2023.

La Catastrophe de Malpasset EN 1959. Disponível em: http://www.ecolo.org/documents/documents_in_french/malpasset/malpasset.htm. Acesso em: 20 out 2022.

LAKATOS, Eva Maria. **Fundamentos de metodologia científica**. Maria de Andrade Marconi, Eva Maria Lakatos – 3. Es. – São Paulo: Atlas 1991.

LEME, Alessandro André. Reform of the electrical sector in Brazil, Argentina and Mexico: contrasts and perspectives in debate. **Revista de Sociologia e Política**, v. 17, n. 33, p. 97-121, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0104-44782009000200008>

LIMA, Hudson Rodrigues. **No caminho das águas**: territórios em risco à jusante da hidrelétrica Nova Ponte, no rio Araguari, Minas Gerais. 342f. Doutorado em Geografia e Gestão do Território pela Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2017.

MARTINS, J. S. **A chegada do Estranho**. São Paulo. Hucitec, 1993.

MARTINS, J. S. **Fronteira, A degradação do Outro nos confins do humano**. São Paulo: Hucitec. 1997.

Martins, José de Souza. **A sociabilidade do homem simples: cotidiano e história na modernidade anômala**. 2. ed. rev. e ampl. São Paulo: Contexto, 2008. 176 p.

MASSOLI, E. C.; BORGES, F. Q. **Análise das externalidades geradas pela Usina Hidrelétrica de Estreito (MA) e o processo de desenvolvimento**. Desenvolvimento em Questão, v. 12, n. 28, p. 251-278, 2014. <https://doi.org/10.21527/2237-6453.2014.28.251-278>

MELO, Lucas Vasconcelos de. **A tutela de direitos a partir da Ação Civil Pública no contexto da remoção dos moradores da zona de autossalvamento da barragem de Doutor no distrito de Antônio Pereira de Ouro Preto/MG**. 2023.

MEMÓRIA DA ELETRICIDADE. **Linha do tempo**. Disponível em: <http://memoriadaeletricidade.com.br/default.asp?pagina=destaques/linha&menu=368&iEmpresa=Menu#368>. Acesso em: 12 março. 2023.

MERCEDES, Sonia Seger Pereira; RICO, Julieta AP; DE YSASA POZZO, Liliana. Uma revisão histórica do planejamento do setor elétrico brasileiro. **Revista USP**, n. 104, p. 13-36, 2015. <https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i104p13-36>

MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade**. Petrópolis: Vozes, 2009.

MINAYO, M. C. S. **O Desafio do Conhecimento** - pesquisa qualitativa em saúde. 4ª edição São Paulo - Rio de Janeiro: HUCITEC - ABRASCO, 1996.

MA – Projeto Grande Carajás: Usina Hidrelétrica de Estreito e pressão agrícola sobre as Populações Ribeirinhas e os Povos Indígenas do rio Tocantins. **Mapa de Conflitos Ambientais**. Última atualização em: 04 de outubro de 2009. Disponível em: <https://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/conflito/ma-projeto-grande-carajas-usina->

[hidreletrica-de-estreiro-e-pessao-agricola-sobre-as-populacoes-ribeirinhas-e-os-povos-indigenas-do-rio-tocantins](#). Acesso em: Acesso em: 20 de Dez 2024.

MORIN, Edgar. **Introdução ao pensamento complexo**. Tradução de Dulce Matos. Lisboa: Instituto Piaget, 1991.

MOTA, Luciene Assunção. A dinâmica socioambiental na cidade de Balsas e em sua região de influência. (Monografia). Especialização em metodologia do ensino de Geografia aplicado ao Planejamento Ambiental, 2013. p. 191-192. In: SOUSA, Jailson de Macedo. (Org.). **O regional e o urbano no Sul do Maranhão**: delimitações conceituais e realidades empíricas. Imperatriz: Ética, 2013 ONS - Operador Nacional do Sistema. **O Relatório Anual de Sustentabilidade 2022**. Disponível em: <https://www.ons.org.br/AcervoDigitalDocumentosEPublicacoes/Relat%C3%B3rio%20Anual%20ONS%202022.pdf>. Acesso em: 20 de jan 2024.

PEREIRA, Jaciene. **O atual modelo energético e a gestão ambiental no Brasil**: uma análise a partir do caso da UHE-Estreito e os impactos socioespaciais em Carolina-Ma / Jaciene Pereira–São Luís 2015.

PREFEITURA DE ESTREITO. **A festa de São João em Estreito resgata o orgulho da cultura local**. 1 de julho de 2022. Disponível em: <https://estreiro.ma.gov.br/a-festa-de-sao-joao-em-estreiro-resgata-o-orgulho-da-cultura-local>. Acesso em: 23 de jan 2024.

PREFEITURA DE ESTREITO. (2022). **Prefeitura de Estreito prioriza ações de assistência emergencial**. Disponível em <https://estreiro.ma.gov.br/prefeitura-de-estreiro-prioriza-acoes-de-assistencia-emergencial>. Acesso em: 03 jan. 2024.

PORTAL FATOS E NOTÍCIAS. (2023). **Segurança de Barragem**: Defesa Civil Estadual e Corpo de Bombeiros Militar participam de treinamento conjunto para fortalecimento das ações de prevenção. Disponível em <https://www.portalfatosenoticias.com.br/seguranca-de-barragem-defesa-civil-estadual-e-corpo-de-bombeiros-militar-participam-de-treinamento-conjunto-para-fortalecimento-das-acoes-de-prevencao>. Acesso em: 03 jan. 2024.

PIRES, José Claudio Linhares. Desafios da reestruturação do setor elétrico brasileiro. **BNDES**, Area de Planejamento, Departamento Econômico-DEPEC, 2000.

REIS, Walison da Silva. Efeitos Socioespaciais de Grandes projetos no Sudoeste Maranhense: Uma reflexão a partir do desenvolvimento da atividade siderúrgica no município de Açailândia/MA, 2013. p. 258 – 259. In: SOUSA, Jailson de Macedo. (Org.). **O regional e o urbano no Sul do Maranhão**: delimitações conceituais e realidades empíricas. Imperatriz: Ética, 2013.

RIBEIRO, W. C. Gestão de bacias hidrográficas e sustentabilidade. Fortaleza: Fundação Konrad Adenauer, 2002.

ROVERE, E. L. L. O planejamento do setor elétrico brasileiro: principais problemas. **TRAVESSIA - revista do migrante**, [S. l.], n. 6, p. 12–17, 1990. DOI: 10.48213/travessia.i6.117. <https://doi.org/10.48213/travessia.i6.117>

SANTIAGO, Carlos Leen. **O Estreito Desenvolvimento**: história dos conflitos socioambientais da barragem. Imperatriz, MA: Ética, 2014.

SANTOS, M. **A natureza do espaço: técnica e tempo, razão e emoção**. São Paulo: Hucitec, 1996.

SANTOS, M. **Metamorfoses do espaço habitado**: fundamentos teóricos e metodológicos da Geografia. Colaboração com Denise Elias. 6 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2014. 136 p.

SANTOS, M. **Técnica, espaço, tempo: globalização e meio técnico-científico informacional**. São Paulo: HUCITEC, 1994, 190 p.

SAUER, Ildo et al. **Um novo modelo para o setor elétrico brasileiro**. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2002.

SILVA, Hugo Noleto da. **Territorialidades em conflitos no cenário regional sulmaranhense: uma análise dos efeitos socioterritoriais gerados pela UHE Estreito aos pescadores da colônia Z-35**. 2018. 74 f. Monografia (Graduação em Geografia Licenciatura) – Faculdade de Licenciatura em Geografia. Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão, Imperatriz/MA, 2018.

SILVA, V. de P. da. **Efeitos Sócio-espaciais de Grandes Projetos em Nova Ponte – MG**: reorganização do Espaço Urbano e Reconstrução da Vida Cotidiana. 2004. 220f. Tese (Doutorado em Geografia) – CCMN, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

SNISB. **Sistema Nacional de Informações sobre Segurança de Barragens**. 2020. Disponível em: <http://www.snisb.gov.br/>. Acesso em: 16 set. 2022.

SALOMÃO, Karin. **As lições que a Vale ainda não aprendeu sobre evitar tragédias**. Exame, [S.l.], 17 fev. 2019. Disponível em: <https://exame.com/negocios/as-licoes-que-a-vale-ainda-nao-aprendeu-sobre-evitar-tragedias>. Acesso em: 27 de dezembro 2024.

SIEBEN, A. **Estado e Política Energética**: A desterritorialização da Comunidade rural de Palmatuba em Babaçulândia (TO) pela Usina Hidrelétrica Estreito. 2012. 203f. Tese (Doutorado em Geografia). Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia.

SORIANO, E. **Confiança, incertezas e discursos sobre os riscos de colapso de barragem na UHE Itaipu Binacional**: o processo de vulnerabilização dos moradores a jusante. 2012. 183 f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos.

SOUSA, Jailson de Macedo. **A cidade na região e a região na cidade**: a dinâmica socioeconômica de Imperatriz e suas implicações na região Tocantina. Imperatriz: Ética, 2009.

SOUSA, Jailson de Macedo. **Enredos da dinâmica urbano-regional Sulmaranhense**: reflexões a partir da centralidade econômica de Açailândia, Balsas e Imperatriz. (Tese de Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal de Uberlândia, 2015.

SVAMPA, M. Extrativismo neodesenvolvimentista e movimentos sociais: um giro ecoterritorial rumo a novas alternativas?. In: DILGER, G.; LAND, M.; FILHO, J. P. (orgs.). **Descolonizar o imaginário**: debates sobre pós-extrativismo e alternativas ao desenvolvimento. São Paulo: Editora Elefante, 2016, p. 140 – 173.

TERRIN, Kátia Alessandra Pastori; BLANCHET, Luiz Alberto. Direito de energia e sustentabilidade: uma análise dos impactos negativos das usinas hidrelétricas no Brasil. **Revista Vida e**, v. 11, n. 22, p. 47-63, 2019. <https://doi.org/10.30612/videre.v11i22.11215>

TOLMASQUIM, M. T. Energia no Brasil: Para Onde Vamos? Rio de Janeiro: Interciência, 2007.

USINA HIDRELÉTRICA DE ESTREITO. INFORMATIVO. **Notícias da Usina Hidrelétrica de Estreito**: edição 62 - OUT/NOV/DEZ 2021. Disponível em: <https://www.uhe-estreiro.com.br/images/jr/jornal-trimestral-outubro-dezembro-2021-final.pdf>. Acesso em: 13 de janeiro de 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO (UFMA). **Estudo sobre a biodiversidade aquática pós-construção da UHE Estreito**. São Luís: UFMA, 2023. 120 p. Disponível em: http://www.ufma.br/estudos_biodiversidade_UHEEstreito. Acesso em: 25 set. 2023.

VAINER, C. B. Conceito de “atingido”: uma revisão do debate. In: ROTHMAN, F. D. (org.). **Vidas Alagadas**: conflitos socioambientais, licenciamento e barragens. Viçosa: UFV, 2008.

VAINER, C. B. Planejamento Territorial e Projeto Nacional. **Revista Brasileira de Estudos Urbanos e Regionais**, Recife, v.9, p. 09-23, 2007a. Bibliografia – pág. 181. <https://doi.org/10.22296/2317-1529.2007v9n1p9>

VAINER, C. B. Recursos Hidráulicos: questões sociais e ambientais. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 21, p. 119-138, 2007b. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142007000100010>

VAINER, C. B.; ARAUJO, F. **Grandes projetos hidrelétricos e desenvolvimento regional**. Rio de Janeiro: CEDI, 1992.

WISNER, B.; BLAIKIE, P.; CANNON, T.; DAVIS, I. **At Risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters**. 2. ed. Londres: Routledge, 2004. <https://doi.org/10.4324/9780203974575>

ZHOURI, A.; TEIXEIRA, R. O. S. **Desenvolvimento, Conflitos Sociais e Violência no Brasil Rural**: o caso das hidrelétricas. *Ambiente e Sociedade* (Campinas), v. 10, p. 19-45, 2007. <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2007000200008>

ZHOURI, A; OLIVEIRA, R. Desenvolvimento, Conflitos Sociais e Violência no Brasil Rural: o caso das usinas hidrelétricas. **Ambiente e Sociedade**. Campinas, v.10, n.2, p.119-135, Jul- dez. 2007. <https://doi.org/10.1590/S1414-753X2007000200008>

APÊNDICES

APÊNDICE A: Roteiro Prévio De Entrevistas**ROTEIRO DE ENTREVISTAS – População - (_____ / _____ / 2023)**

1. Na sua opinião, qual é o maior problema do município?

2. Quais os principais riscos da UHE Estreito?

3. Se você pudesse, mudaria de Bairro? () sim () não, por que?

4. Existe algum contato entre representantes do empreendimento, Defesa Civil com a população?

5. Alguma autoridade já dialogou com a população sobre os riscos da barragem?

6. Quais áreas seriam inundadas se a barragem rompesse?

7. Você sabe o que fazer no caso de uma inundação? Sim () Não ()

8. Você tem conhecimento da existência de algum plano de contingência para uma situação emergencial, tanto por arte da Defesa Civil quanto pelo empreendimento?

9. Quais os aspectos positivos que a Usina Hidrelétrica de Estreito trouxe em sua opinião para sua cidade?

10. Quais os aspectos negativos que a Usina Hidrelétrica de Estreito trouxe em sua opinião para sua cidade?

11. O que você pensa sobre as negociações que foram realizadas pela prefeitura, governo estadual e federal e IBAMA junto com o CESTE para construção e atualmente operação da usina?

12. Que mudanças você visualiza na estrutura viárias (ruas e avenidas) após a presença da UHE Estreito?

13. Você percebeu alterações no comércio local com a chegada da hidrelétrica?

14. Para você, que setores sociais foram beneficiados com a hidrelétrica?

APÊNDICE B
QUESTIONÁRIO – POPULAÇÃO ESTREITO

(____ / ____ / 2023)

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

Nome:					
Idade:	<input type="checkbox"/> 16-30 anos	Sexo:	<input type="checkbox"/>	Trabalho:	<input type="checkbox"/> Sim
	<input type="checkbox"/> 31-45 anos		Masculino		<input type="checkbox"/> Não
	<input type="checkbox"/> 46-60 anos		<input type="checkbox"/> Feminino		
	<input type="checkbox"/> mais de 60 anos				
Profissão:					
Qual a sua escolaridade	<input type="checkbox"/> Ensino fundamental Incompleto <input type="checkbox"/> Ensino fundamental completo <input type="checkbox"/> Ensino Médio Incompleto <input type="checkbox"/> Ensino Médio Completo <input type="checkbox"/> Ensino Superior Incompleto <input type="checkbox"/> Ensino Superior Completo <input type="checkbox"/> Outros Especificar:				
	Faixa de renda:	<input type="checkbox"/> Menos de 1 salário mínimo <input type="checkbox"/> 1 a 2 salários mínimos <input type="checkbox"/> 2 a 3 salários mínimos <input type="checkbox"/> Mais de 4 salários mínimos			Cidade e Estado:
<input type="checkbox"/> Estreito <input type="checkbox"/> Aguiarnópolis					
Bairro de Residência:					
				Tempo de Residência:	
Qual a quantidade de membros da família? (____)	10. Você ou sua família recebem ou receberam alguma ajuda do governo municipal/estadual ou federal como programas de combate à pobreza como o Bolsa família?				

INFORMAÇÕES SOCIAIS – BARRAMENTO

Você considera a sua cidade segura?	Sim ()	Não ()
Você já morava aqui antes da Construção da UHE?	Sim ()	Não ()
Você se sente seguro com a UHE Estreito?	Sim ()	Não ()
A presença da UHE Estreito é boa para cidade?	Sim ()	Não ()
Você acredita que a Barragem pode romper?	Sim ()	Não ()