

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS - CCSO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO

CLELTON DOS SANTOS DA SILVA

PRODUÇÃO DE ENERGIA E SEUS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS: o caso da usina
termelétrica Porto do Itaqui

São Luís- MA

2024

CLELTON DOS SANTOS DA SILVA

PRODUÇÃO DE ENERGIA E SEUS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS: o caso da usina
termelétrica Porto do Itaqui

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Desenvolvimento Socioeconômico,
como requisito parcial para obtenção do título de
Mestre.

Linha de Pesquisa: Desenvolvimento regional.
Agricultura. Meio ambiente.

Orientador: Prof. Dr. Welbson do Vale Madeira.

São Luís- MA
2024

CLELTON DOS SANTOS DA SILVA

PRODUÇÃO DE ENERGIA E SEUS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS: o caso da usina
termelétrica Porto do Itaqui.

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação em Desenvolvimento Socioeconômico,
como requisito para obtenção do título de Mestre.

Aprovada em ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Welbson do Vale Madeira (Orientador)
Universidade Federal do Maranhão – UFMA

Prof. Dr. Luiz Eduardo Simões de Souza
Examinador Interno – (PPGDSE)

Prof. Dr. José Sampaio de Mattos Junior
Examinador Externo - (PPDSR/UEMA)

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

dos Santos da Silva, Clelton.

PRODUÇÃO DE ENERGIA E SEUS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS: o caso da usina termelétrica Porto do Itaqui / Clelton dos Santos da Silva. - 2025.

121 p.

Orientador(a): Welbson do Vale Madeira.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Socioeconomico/ccso, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2025.

1. Produção de Energia. 2. Impactos Socioeconômicos. 3. Termelétricas. 4. Ute Porto do Itaqui. 5. Maranhão. I. do Vale Madeira, Welbson. II. Título.

Dedico primeiramente a Deus, que me concedeu as forças necessárias para chegar até aqui. Enfrentei grandes adversidades, e foi a mão poderosa de Deus que me sustentou. Agradeço à minha querida e amada mãe, Maria das Dores dos Santos Silva, ao meu pai, Raimundo Pereira da Silva, e à minha amada irmã Klecynayra dos Santos da Silva, que tem sido um presente em minha vida desde o seu nascimento. Todos vocês são o meu combustível, minha força e minha fonte de inspiração. Faltam palavras para expressar minha gratidão. Agradeço por tudo.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de expressar minha mais profunda gratidão primeiramente a Deus e à minha família, especialmente ao meu pai Raimundo Pereira da Silva, à minha mãe Maria das Dores dos Santos Silva e à minha irmã Klecynayra dos Santos da Silva Costa, pelo apoio incondicional durante minha jornada acadêmica. Sem o encorajamento constante de vocês, teria sido muito mais difícil para mim alcançar este marco significativo na minha vida. Suas palavras de incentivo, paciência e compreensão foram essenciais para que eu pudesse me dedicar aos estudos com afinco e determinação, permitindo-me superar os desafios encontrados ao longo do caminho. A presença e o suporte emocional de cada um de vocês foram fundamentais para que eu mantivesse o foco e a motivação necessários para concluir esta dissertação.

A importância dos estudos sempre foi um valor cultivado em nossa família, e é graças a esse ambiente de incentivo e valorização do conhecimento que pude me desenvolver academicamente. A contribuição de vocês não se limitou apenas ao suporte emocional, mas também incluiu discussões enriquecedoras, conselhos práticos e, muitas vezes, sacrifícios pessoais. Cada conquista minha também é uma conquista de vocês, que sempre acreditaram no meu potencial e me proporcionaram as condições ideais para que eu pudesse crescer e me aprimorar. A vocês, meu eterno agradecimento por tudo que fizeram e continuam fazendo por mim.

Não poderia deixar de expressar minha irrevogável gratidão à minha querida amiga Andresa Venancia, cuja presença constante foi inestimável durante todo o processo de elaboração da minha dissertação. O mestrado me deu um presente valioso, pois essa é a melhor definição do que sua amizade representa na minha vida; passamos por muitas situações juntos, tanto na trajetória do curso quanto na escrita do trabalho acadêmico e na vida pessoal, e sua dedicação, apoio e amizade foram fundamentais para superar os desafios que surgiram ao longo do caminho. Andresa, sua generosidade e compreensão iluminam meus dias e proporcionaram a força necessária para seguir em frente; amo muito você e sou eternamente grato por tudo que fez e faz por mim.

Gostaria de agradecer à minha querida professora Leilivania Lima pela inspiração ao mestrado na UFMA e aos meus amigos Milena, Felipe, Mikael e Amanda por todo o

companheirismo e apoio na pesquisa de campo; todos vocês foram essenciais. Não poderia deixar de registrar todo o meu agradecimento ao meu professor e orientador Welbson do Vale Madeira por ter aceitado este desafio; acredito que Deus atendeu às minhas orações ao colocar o senhor na minha trajetória. Sou grato por cada minuto do qual o senhor se disponibilizou para conversar e me orientar. Gostaria de agradecer também à CAPES pelo incentivo à pesquisa, pois foi muito necessário e de grande relevância na minha vida acadêmica.

EPÍGRAFE

“A alegria é a única fonte de energia 100% limpa e 100% renovável, portanto, pode usar sem restrições e compartilhar à vontade, pois quanto mais se doa alegria mais se tem alegria.”

(Tiago do Nascimento Maia)

RESUMO

A transição energética representa uma estratégia vital para mitigar impactos ambientais, econômicos e sociais decorrentes da dependência de combustíveis fósseis. Sendo uma realidade para algumas economias que buscam a transição para fontes de energias limpas em prol de um futuro sustentável do planeta. A análise dos impactos socioeconômicos da produção de energia elétrica é fundamental, especialmente quando se considera a utilização de combustíveis fósseis. Essa fonte de energia, embora ainda predominante, gera consequências significativas para a saúde pública, o meio ambiente e a economia. A queima de combustíveis fósseis emite gases de efeito estufa, responsáveis pelo aquecimento global, além de poluentes atmosféricos que afetam a qualidade do ar e a saúde humana. O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) propôs inicialmente a implantação da Termelétrica de Porto Itaqui, apresentada pelo Governo Federal como um projeto estratégico para impulsionar o desenvolvimento socioeconômico da região industrial de São Luís, Maranhão. Este estudo analisa os impactos da termelétrica sobre as comunidades rurais de Vila Maranhão, São Benedito, Cajueiro e Camboa dos Frades, investigando sua influência nas atividades econômicas locais, efeitos na qualidade de vida dos moradores e impactos ambientais. O objetivo é avaliar a contribuição da termelétrica para o desenvolvimento local, considerando aspectos econômicos, sociais e ambientais. A metodologia qualitativa utilizada incluiu revisão bibliográfica, análise documental e questionários semi-estruturados. Os resultados podem evidenciar a dimensão dos impactos sociais e ambientais ocorridos durante o processo de instalação até a atuação do empreendimento, como poluição atmosférica e degradação do meio ambiente, além de efeitos negativos na qualidade de vida dos moradores. O desenvolvimento socioeconômico foi limitado, sendo diferente dos resultados esperados, com poucas oportunidades de emprego e renda. A falta de apoio do Estado às comunidades afetadas também foi evidenciada e faz parte da problemática da região. Os resultados encontrados estão em desacordo com o que é proposto pelas avaliações da Organização das Nações Unidas (ONU). A partir dos estudos sobre os aspectos gerais relacionados à geração de energia elétrica com uso de carvão mineral e do estudo específico concluímos que a transição energética é essencial para minimizar impactos ambientais e sociais. O Brasil deve intensificar esforços para priorizar fontes renováveis em todo o território e reduzir o uso de carvão mineral. Além disso, uma abordagem colaborativa entre governos, empresas e sociedade civil é crucial para abrir caminho para uma transição energética eficaz.

Palavras-chave: Produção de Energia; Impactos Socioeconômicos; Termelétricas; UTE Porto do Itaqui; Maranhão.

ABSTRACT

The energy transition represents a vital strategy to mitigate environmental, economic and social impacts resulting from dependence on fossil fuels. It is a reality for some economies that seek to transition to clean energy sources in favor of a sustainable future for the planet. The analysis of the socioeconomic impacts of electricity production is essential, especially when considering the use of fossil fuels. This energy source, although still predominant, has significant consequences for public health, the environment and the economy. The burning of fossil fuels emits greenhouse gases, which are responsible for global warming, in addition to atmospheric pollutants that affect air quality and human health. The Growth Acceleration Program (PAC) initially proposed the implementation of the Porto Itaqui Thermoelectric Plant, presented by the Federal Government as a strategic project to boost the socioeconomic development of the industrial region of São Luís, Maranhão. This study analyzes the impacts of the thermoelectric plant on the rural communities of Vila Maranhão, São Benedito, Cajueiro and Camboa dos Frades, investigating its influence on local economic activities, effects on the quality of life of residents and environmental impacts. The objective is to evaluate the contribution of the thermoelectric plant to local development, considering economic, social and environmental aspects. The qualitative methodology used included a literature review, document analysis and semi-structured questionnaires. The results can highlight the extent of the social and environmental impacts that occurred during the installation process until the operation of the project, such as air pollution and environmental degradation, in addition to negative effects on the quality of life of residents. Socioeconomic development was limited, differing from the expected results, with few employment and income opportunities. The lack of government support for the affected communities was also evidenced and is part of the region's problems. The results found are at odds with what is proposed by the United Nations (UN) assessments. Based on studies on general aspects related to the generation of electricity using coal and the specific study, we conclude that the energy transition is essential to minimize environmental and social impacts. Brazil must intensify efforts to prioritize renewable sources throughout its territory and reduce the use of coal. In addition, a collaborative approach between governments, companies and civil society is crucial to pave the way for an effective energy transition.

Keywords: Energy Production; Socioeconomic Impacts; Thermoelectric Plants; UTE Porto do Itaqui; Maranhão.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	16
1 A IMPORTÂNCIA DA ENERGIA NOS ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DA HUMANIDADE	24
1.1 Desenvolvimento Socioeconômico, indicadores e desenvolvimento local	24
1.2 Energia e desenvolvimento socioeconômico e matriz energética mundial	33
1.3 Transição energética e economia mundial	37
2 O SISTEMA NACIONAL DE ENERGIA E O DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO BRASILEIRO	42
2.1 O início da industrialização e o papel do Estado na economia	42
2.2 A iniciativa de financiamento e atuação do Estado no processo de estatização do setor elétrico	46
2.3 Crise econômica e processo de desestatização	53
2.4 Reforma do setor elétrico e a diversificação da matriz energética no século XX	57
3 ATUAÇÃO DAS TERMELÉTRICAS NO BRASIL E A MATRIZ ENERGÉTICA NO MARANHÃO	62
3.1 Atuação do Operador Nacional do Sistema Elétrico e o acionamento das termelétricas	62
3.2 Matriz energética no Maranhão e a participação da Termelétrica Porto do Itaqui no cenário de energia elétrica do estado	68
4 IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DA UTE PORTO DO ITAQUI NAS COMUNIDADES AO SEU ENTORNO	82
4.1 Caracterização das comunidades em torno da UTE Porto do Itaqui	82
4.2 Resultados e discussões	90
5 CONCLUSÃO	103
REFERÊNCIAS	108
Apêndices	114

LISTA DE SIGLAS

AIE- Agência Internacional de Energia

ABRAMPA- Associação Brasileira dos Membros do Ministério Público de Meio Ambiente

ANEEL- Agência Nacional de Energia Elétrica

BID- Banco Interamericano de Desenvolvimento

BNB- Banco do Nordeste do Brasil S.A

BNDE- Banco Nacional do Desenvolvimento

CLT- Consolidação das Leis do Trabalho

CNPE- Conselho Nacional de Política Energética

CNPE- Conselho Nacional de Política Energética

DNAE- Departamento Nacional de Águas e Energia

DNAEE- Departamento Nacional Águas e Energia Elétrica

FFE- Fundo Federal de Eletricidade

FNDE- Fundo Nacional de Eletricidade

FGV- Fundação Getúlio Vargas

GEE- Gases de Efeito Estufa

IBAMA- Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IDH- Índice de desenvolvimento Humano

IEA- Agência Internacional de Energia

IEMA- Energia e Meio Ambiente

INB- Indústrias Nucleares do Brasil

IUEE- Imposto Único sobre Energia Elétrica

MME- Ministério de Minas e Energia

MW- Megawatt

ONS- Operador Nacional do Sistema Elétrico

PAC- Plano de Aceleração do Crescimento

PIB- Produto Interno Bruto

PNB- Produto Nacional Bruto

PND- Plano Nacional de Desenvolvimento

PPT- Programa Prioritário de Termelétricidade

RGR- Reserva Global de Reversão

SCN- Sistema de Contas Nacionais

SEMA- Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Maranhão

SUDENE- Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste

UE- União Europeia

UFMA- Universidade Federal do Maranhão

UTE- Usina Termelétrica

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Matriz energética mundial e as principais fontes de energia utilizadas em 2019	35
Figura 2. Investimentos energéticos na América Latina e a projeção para 2030	39
Figura 3. Investimento anual em energia limpa por país e região selecionados, 2019 e 2024	40
Figura 4. Matriz energética brasileira e as principais fontes de energia utilizadas em 2019	59
Figura 5. Matriz Elétrica Brasileira 2022	60
Figura 6. Capacidade instalada no SIN – 2019/2023	63
Figura 7. Produção de eletricidade por fonte energética em centrais elétricas de serviço público ou de autoprodução.	67
Figura 8. Distribuição geográfica das termelétricas no SIN	69
Figura 9. Funcionamento de uma Termelétrica.	70
Figura 10 Termelétrica Porto do Itaqui e a Concessão de Benefícios Fiscais 2024.	76
Figura 11. Produção de energia em Mw subsistema norte 2022	79
Figura 12. Demanda por energia elétrica em Mw na região Norte em 2023	80
Figura 13. Mapa da área anterior à implantação da Termelétrica Porto Itaqui 2003	84
Figura 14. Localização da área de estudo 2024.	84
Figura 15. Termelétrica Porto do Itaqui- ENEVA em operação em 2024.	85
Figura 16. Aplicação de questionário na comunidade de Camboa dos Frades 2024	86
Figura 18. Aplicação do questionário por conglomerado São Luís 2024	89

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1. Comparação entre formas de produção elétrica 2007	66
Quadro 2. Número de Entrevistas por Conglomerado 2024.	88

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Dados pessoais da população ao entorno da UTE Porto Itaqui: gênero, estado civil e idade em 2024	91
Gráfico 2. Dados pessoais de nível de escolaridade das comunidades em 2024	92
Gráfico 3. Distribuição da faixa de renda das comunidades em 2024	93
Gráfico 4. Condições de habitação das comunidades no entorno da termoeletrica Porto do Itaqui em 2024	95
Gráfico 5. Local de nascimento, tempo de moradia nas comunidades e acesso à água potável em 2024	96
Gráfico 6. Coleta de lixo e saneamento básico em 2024	97
Gráfico 7. Acesso a energia elétrica em 2024	98
Gráfico 8. Principais dificuldades das comunidades estudadas em paralelo com o desenvolvimento local no ano de 2024	99
Gráfico 9. Contagem de mão de obra local atuando na termelétrica desde a sua implantação até o ano de 2024	100
Gráfico 10 Ações sociais promovidas pela ENEVA nas comunidades em 2024	101
Gráfico 11 Impactos ambientais nas comunidades após atuação da Termelétrica Porto Itaqui em 2024	102

INTRODUÇÃO

De acordo com o Plano Nacional de Energia (PNE 2022) no século XXI observa-se um aumento significativo na contribuição e no volume de estudos científicos sobre a temática da energia, ratificando a relevância do assunto, ultrapassando as fronteiras acadêmicas. A humanidade tem enfrentado diversos problemas climáticos, direcionando sua atenção para a necessidade de coexistir de forma harmônica com o planeta, buscando alterar seus hábitos agressivos no uso dos recursos naturais. Nesse contexto, as pesquisas têm desempenhado um papel fundamental nas mudanças tanto na extração quanto na utilização desses recursos naturais e energéticos.

Segundo Agência Internacional de Energia (AIE), em 2020, a capacidade mundial de produção de energia a partir de fontes renováveis superou a capacidade de produção de energia a partir de combustíveis fósseis. Além disso, um estudo publicado pela revista *Nature Communications* trata-se do Programa BID-CEBRI-EPE de Transição Energética (PTE) tem como objetivo principal promover a neutralidade de carbono no Brasil até 2050. Para alcançar esse objetivo, o programa identifica trajetórias eficientes para otimizar recursos e contribuir para políticas públicas na matriz energética brasileira. Foram elaborados três cenários de descarbonização: Transição Brasileira (TB), Transição Alternativa (TA) e Transição Global (TG), que convergem para emissões líquidas nulas de gases de efeito estufa (GEE) no país até 2050. Esses cenários oferecem perspectivas para reduzir emissões, otimizar recursos energéticos, desenvolver políticas públicas eficazes e promover sustentabilidade ambiental e indicam tendência de uma redução de gases do efeito estufa na indústria até 2050.

No Brasil, assim como em outros países, alguns estudos também relatam a preocupação com o processo de descarbonização do uso de termelétricas. De acordo com o PDE 2050, a participação das termelétricas na matriz energética brasileira em 2023 caiu mais 24%, enquanto as fontes renováveis, como hidrelétricas e eólicas, alcançaram mais de 60%.

De acordo com Silva (2024), um estudo publicado pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), "A precificação de carbono diante do panorama das emissões de gases de efeito

estufa no setor energético: Perspectivas para a União Europeia e o Brasil", apontou que a redução das emissões de gases de efeito estufa do setor energético pode evitar até 12.000 mortes prematuras por ano, principalmente em áreas urbanas.

Nas duas primeiras décadas do século XXI, surgiram no Maranhão alguns estudos relacionados às termelétricas, com destaque para a implantação da Termelétrica Porto Itaqui. Trata-se de uma questão pontual relativamente recente. Como a dissertação de mestrado do Programa de Pós- Graduação em Energia e Ambiente da UFMA. Moura Filho (2014) realizou sua pesquisa sobre o tema "Aspectos Jurídicos da Implantação da Usina Termoelétrica Porto do Itaqui em São Luís do Maranhão". Outro estudo também é uma dissertação de mestrado do Programa de Pós- Graduação em Saúde e Ambiente da UFMA. Rios (2014) trabalhou com o tema "Transformações Territoriais e Efeitos na Saúde dos Núcleos Popacionais Localizados no Entorno da Usina Termoelétrica do Itaqui, São Luís – MA". Ambos abordaram a termelétrica Porto Itaqui em suas pesquisas, sendo este o principal ponto em comum. Porém, sob perspectivas distintas, levantaram uma série de questionamentos relevantes, o que despertou interesse crescente nesta temática.

Segundo Pereira (2010) o discurso que se propagou em forma de campanha em defesa do empreendimento e com o apoio do Estado que discursava a favor da implantação da Usina Termelétrica do Porto Itaqui, pois o discurso abordado era que o empreendimento seria um combustível para o desenvolvimento socioeconômico da região. Segundo o Plano Nacional de Energia (PNE 2022) a produção de energia elétrica é uma questão central, atual e amplamente discutida. Dessa forma, a importância do tema tem ganhado destaque no meio acadêmico, especialmente considerando que as fontes de produção de energia têm um grande impacto ambiental, com destaque para aquelas que emitem dióxido de carbono durante o processo de produção, como as termelétricas.

O trabalho aborda a importância da energia e seus aspectos socioeconômicos no mundo, relata também o contexto histórico da criação do setor elétrico brasileiro possibilitando o entendimento e o desdobramento da matriz energética e elétrica do país até o século XXI, o que permite e fomenta a busca do entendimento na utilização de energias alternativas em detrimento

de energias com alto teor em poluição, destacando-se o Maranhão no caso da implantação da termelétrica Porto Itaqui. Logo esta pesquisa tem como objetivo realizar um estudo sobre a produção de energia e seus impactos socioeconômicos, bem como analisar os possíveis efeitos gerados pela implantação da Termelétrica Porto do Itaqui em comunidades rurais de São Luís, Maranhão.

A pesquisa apresenta as discussões teóricas sobre o conceito do desenvolvimento e crescimento, utilizando a análise dos principais indicadores socioeconômicos para proporcionar uma compreensão clara da definição de desenvolvimento socioeconômico e local. Esses conceitos serão fundamentais para a interpretação dos resultados da pesquisa. Um dos principais questionamentos abordados é se ocorreu, de fato, desenvolvimento socioeconômico nas áreas estudadas e qual foi o papel da Termelétrica Porto Itaqui nesse processo. Inicialmente, serão discutidas as questões relacionadas à energia e seus impactos no desenvolvimento, além de se debater a evolução do consumo energético no contexto das questões energéticas globais.

Segundo Coelho (1996), o desenvolvimento local baseia-se na maximização do progresso socioeconômico por meio da mobilização de recursos humanos e financeiros em nível local. Isso implica uma reestruturação institucional que facilite a acumulação de capital por meio de iniciativas empreendedoras de pequena escala, o fomento ao associativismo e a integração do mercado popular com os circuitos emergentes de acumulação.

Segundo Albuquerque (1998), para compreender plenamente o desenvolvimento local, é necessário adotar uma abordagem que vá além da perspectiva puramente econômica. É fundamental considerar fatores como qualidade de vida, democratização do poder, equidade na distribuição de renda, e acesso aos serviços públicos e à tecnologia. O autor ressalta que o equilíbrio macroeconômico, por si só, não assegura o progresso econômico, que está intrinsecamente ligado à capacidade contínua de inovação tecnológica, gerencial e organizacional.

Assim, torna-se imperativo realizar intervenções que promovam essas inovações e assegurem um desenvolvimento verdadeiramente sustentável e inclusivo. De acordo com Rios (2014) a temática sobre desenvolvimento nas comunidades das zonas rurais próximas da UTE Porto do Itaqui enfrenta certas dificuldades, por diversos fatores como a falta de conhecimento do

assunto e até mesmo o desconhecimento referente aos seus direitos fundamentais como cidadãos brasileiros e trata-se de uma parcela significativa da população que enfrentam as desigualdades sociais todos os dias.

Segundo Pereira (2010) a implantação da termelétrica a princípio foi proposta pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e foi apresentada pelo Governo Federal como um ato significativo para um possível desenvolvimento socioeconômico da região industrial. Este estudo investigou os efeitos da termelétrica de Porto Itaqui, localizada em São Luís do Maranhão, sobre as comunidades vizinhas. Ao analisar os impactos dessa fonte de energia a base de carvão mineral, busca-se compreender sua influência nas atividades econômicas locais, na qualidade de vida dos moradores e no meio de vida das comunidades afetadas. Este trabalho tem como objetivo geral uma avaliação da implantação da termelétrica de Porto Itaqui e sua possível contribuição para o desenvolvimento local das comunidades no seu entorno, considerando aspectos econômicos, sociais e ambientais.

De acordo com a Associação Brasileira dos Membros do Ministério Público de Meio Ambiente (ABRAMPA, 2016), o discurso promovido pela ENEVA e sua administração diz que o seu processo de produção de energia é seguro e sem impactos significativos no âmbito social e ambiental. Seria isso realmente uma verdade absoluta? A dúvida decorre do fato de que na fase de implantação do empreendimento ocorreu o embargo da obra, promovido por uma ação do Ministério Público, processo de nº 00206769720164013700 (ABRAMPA, 2016). Logo, o que parece ser um discurso promissor precisa ser apurado. O problema da presente proposta de pesquisa reside na questão que a UTE Porto do Itaqui teria gerado desenvolvimento local para comunidades ao seu entorno e sem impactos? O Estado tem demonstrado apoio a empreendimentos privados no setor elétrico; contudo, esse respaldo não é necessariamente estendido às populações locais que enfrentam as consequências desses empreendimentos. Corrêa (2017)

A hipótese deste estudo é que, a implantação da termelétrica do Porto Itaqui, não ocorreu conforme o prometido, pois não contribuiu para o desenvolvimento local das comunidades da zona rural.

A pesquisa almeja compreender a relação entre a implantação da termelétrica e suas repercussões sobre o desenvolvimento socioeconômico e local, serão avaliadas variáveis relacionadas a mercado de trabalho, renda, ambientais e segurança na área afetada. Este procedimento permitirá uma avaliação aprofundada da contribuição da termelétrica para o contexto local, considerando não apenas os benefícios econômicos, mas também os impactos sociais sobre o meio de vida dos moradores e suas atividades econômicas.

Os objetivos específicos, tem-se: apresentar o debate sobre o apoio e a atuação do Estado no setor Elétrico sem o devido apoio a população local, as discussões sobre desenvolvimento socioeconômico e suas teorias abordando o desenvolvimento local; investigar a implementação da UTE (Usina Termelétrica) Porto do Itaqui no município de São Luís e investigar seus impactos no desenvolvimento socioeconômico e ambiental, a partir da visão dos moradores das comunidades ao entorno do empreendimento; identificar junto com as comunidades do entorno da Termelétrica Porto Itaqui quais as principais mudanças e dificuldades referente ao desenvolvimento local após a implantação do empreendimento e a atuação do Estado para reduzir os problemas sociais das comunidades. Este estudo visa contribuir para um entendimento mais profundo dos efeitos referente à produção de energia da usina termelétrica UTE Porto do Itaqui na vida das comunidades locais, oferecendo dados relevantes que podem contribuir na implementação de políticas públicas e práticas de desenvolvimento sustentável como abordado na conclusão deste trabalho.

A metodologia utilizada na pesquisa em questão é qualitativa, enriquecida por uma abordagem crítica que examina as dimensões econômicas, sociais e ambientais dentro da área de influência da Termelétrica Porto do Itaqui. Este estudo adota tanto métodos quantitativos quanto qualitativos para uma compreensão abrangente do desenvolvimento socioeconômico local após a implantação da termelétrica.

Inicialmente, realizou-se uma revisão da literatura que se encontra no desenvolvimento deste trabalho para fundamentar a investigação, buscando pontos relevantes sobre o impacto socioeconômico em contextos similares. Posteriormente, o estudo sobre o caso foi conduzido através da aplicação de questionários semi estruturados nas comunidades da Vila Maranhão,

Cajueiro, Camboa dos Frades e Vila São Benedito, focando especialmente na percepção dos moradores em relação ao desenvolvimento socioeconômico promovido ou não pela Termelétrica Porto Itaqui e na mitigação dos impactos decorrentes de sua instalação.

A metodologia qualitativa representa uma abordagem fundamental na pesquisa social e científica, especialmente quando o objetivo é explorar fenômenos complexos que não podem ser adequadamente capturados por métodos quantitativos tradicionais. Segundo Minayo (2000), essa abordagem abrange elementos que não são facilmente operacionalizados por perguntas fechadas ou simplesmente reduzidos à quantificação de variáveis. Em contraste com os métodos quantitativos, que se concentram na medição e na análise estatística de dados numéricos, a metodologia qualitativa se baseia na compreensão profunda dos significados, contextos e experiências dos participantes. Utiliza técnicas como entrevistas abertas, observação participante e análise de documentos para explorar a riqueza e a complexidade dos dados qualitativos.

Para determinar o tamanho da amostra, utilizou-se a técnica de amostragem proporcional. Essa técnica estatística garante que a amostra seja representativa da população em relação a variáveis específicas, como idade, gênero e região geográfica. Sua aplicação é especialmente útil quando se deseja assegurar que a amostra reflita precisamente as proporções encontradas na população.

Segundo Rodrigues (2006), a fórmula utilizada para calcular o tamanho da amostra em uma amostragem proporcional é dada por:

$$n_i = \left(\frac{N_i}{N}\right) \times n$$

- n_i é o tamanho da amostra para a categoria da variável de interesse,
- N_i é o tamanho da população para a categoria i ,
- N é o tamanho total da população,
- n é o tamanho total da amostra desejada.

A fórmula determina o número de elementos que devem ser selecionados de cada estrato da população, de modo que as proporções de cada estrato na amostra sejam proporcionais às proporções correspondentes na população total. Dessa forma, a amostragem proporcional ajuda a

evitar distorções na representatividade da amostra, garantindo que todos os segmentos da população tenham a chance de serem adequadamente representados nos resultados da pesquisa.

As ferramentas que viabilizaram a coleta, tratamento e análise dos dados de forma eficiente foram o formulário Google, que possibilita agilidade e praticidade, permitindo a coleta de dados diretamente em uma base de dados em nuvem acessível em tempo real, além do Microsoft Excel (Pacote Office 365) e Microsoft Power BI. Essas plataformas foram essenciais para organizar os dados, possibilitando a criação de tabelas e gráficos que facilitaram a interpretação dos resultados obtidos.

Este trabalho está organizado em quatro partes. O capítulo 1 trata da importância da energia nos aspectos socioeconômicos da humanidade e está dividido em três partes. A primeira aborda o desenvolvimento socioeconômico e indicadores socioeconômicos e desenvolvimento local. A segunda fala sobre a relação da energia e o desenvolvimento. E aborda a matriz energética mundial, finalizando com a terceira parte que trata da transição energética e a economia mundial.

O capítulo 2 está estruturado em quatro partes e a primeira fala da industrialização do Brasil e contribuição do Estado na economia e formação do setor elétrico. A segunda parte aborda o processo de estatização do setor elétrico. A terceira parte fala da crise e do processo de desestatização do setor elétrico. A última parte deste capítulo retrata a reforma do setor elétrico e a diversificação da matriz energética no século XX.

O capítulo 3 aborda a utilização das termelétricas e está dividido em duas partes: a primeira fala da atuação do Operador Nacional do Sistema Elétrico ONS. A segunda mostra a atuação das Termelétricas e a utilização de fontes fósseis na produção de energia elétrica no Maranhão. Abordando a Implantação e participação da Termelétrica Porto Itaqui no cenário de energia elétrica do estado, realizando um levantamento da mensuração do cenário da produção de energia a partir do ano de 2012 onde ocorre o aumento da demanda de energia elétrica no Maranhão.

No capítulo 4 a abordagem central é a discussão dos resultados e a subdivisão ocorre em duas partes, iniciando com a área do estudo, apresentando as características das comunidades estudadas e demonstrando os procedimentos da visita de campo que foram realizadas nas comunidades para executar a pesquisa. A segunda parte apresenta os resultados obtidos com ajuda de gráficos onde ocorre uma análise discursiva relacionada com os principais indicadores sociais, buscando entender a realidade das comunidades ao entorno do empreendimento denominado Termelétrica Porto Itaqui.

1 A IMPORTÂNCIA DA ENERGIA NOS ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS DA HUMANIDADE

O presente capítulo apresenta, inicialmente, o conceito e as discussões teóricas sobre desenvolvimento por meio da leitura dos principais indicadores socioeconômicos, possibilitando o entendimento da definição do desenvolvimento socioeconômico e local, que será de grande relevância para a compreensão da pesquisa. Logo, existe o questionamento se ocorreu desenvolvimento socioeconômico nas comunidades estudadas e qual foi o papel da termelétrica Porto do Itaqui nesse processo. Na sequência, serão abordadas as questões relacionadas à energia e seus impactos sobre o desenvolvimento, além do debate sobre a evolução do consumo de energia em relação às questões energéticas globais.

Este capítulo também inclui uma apresentação do cenário energético global, proporcionando ao leitor uma compreensão do atual panorama da matriz energética mencionada na pesquisa, e permitindo uma projeção das mudanças que estão ocorrendo na produção de energia, especialmente no que se refere à chamada "energia limpa". Além disso, será apresentado e contextualizado como a transição energética está se desenvolvendo atualmente na economia mundial.

1.1 Desenvolvimento Socioeconômico, indicadores e desenvolvimento local

O ponto de partida levanta várias questões fundamentais: o que é desenvolvimento? Por que e como ele ocorre?

Uma vasta literatura sobre o tema foi desenvolvida ao longo do tempo. Diversas abordagens e teorias foram formuladas em várias áreas científicas, como Economia, História, Geografia e Sociologia, abrangendo diferentes escalas territoriais - nacional, regional ou local.

Conforme Salvador (2015), o conceito de desenvolvimento é uma pauta muito abordada e discutida no meio econômico e acadêmico. Duas correntes de pensamentos dividem a opinião dos autores. A primeira corrente de pensamento entende que o crescimento econômico é sinônimo de desenvolvimento, e a renda per capita passa a ser uma condição imprescindível para o

desenvolvimento, porém não há preocupação se os rendimentos são distribuídos aos demais segmentos sociais. Neste contexto, o desenvolvimento é tido como um processo histórico de crescimento com base na renda o que eleva o padrão de vida da população por meio do sistema de acumulação de capital. Enquadram-se nesse grupo os modelos de crescimento neoclássico, como os modelos de Meade e Solow e os de inspiração mais Keynesiana, como os modelos de Harrod, Domar e Kaldor.

Ainda de acordo com Salvador (2015) a segunda corrente aborda uma realidade empírica da realidade e nesse caso a visão de crescimento é indispensável para o desenvolvimento, que deve trazer resultados qualitativos no padrão de vida da população das instituições e toda a cadeia produtiva, podendo transformar uma economia atrasada em uma economia moderna e com diversos indicadores de melhoria no desenvolvimento social. Nesta corrente enquadram-se economistas como Lewis, Nurkse, Myrdal e Hirschman.

Segundo Souza (2007), as referidas correntes falam de resultados quantitativos e qualitativos demonstrando a relação de dependência do crescimento e desenvolvimento, onde infere-se que o desenvolvimento é resultante do processo de crescimento. Celso Furtado é um dos autores importantes nesse campo. Na opinião do mesmo, o crescimento econômico e o desenvolvimento têm objetivos distintos. Enquanto o primeiro, liderado pelas elites, visa a modernização e preservação de privilégios, o segundo prioriza a melhoria das condições de vida da população, transformando o crescimento em um projeto social inclusivo e sustentável. (Furtado, 1996)

Para (Furtado, 1996), o autor ressalta que o estudo dos conceitos de crescimento e desenvolvimento econômico descritos, devem ser diferenciados, pois levanta-se como verdade que há a possibilidade de o crescimento econômico não acompanhar o desenvolvimento. Logo, crescimento econômico pode ser entendido e apresentado por aumento da renda *per capita* ou do Produto Interno Bruto (PIB). Logo, conclui-se que uma elevação no nível de produção por si só não resulta em uma mudança na sua estrutura, mas o desenvolvimento ocorre quando essa forma de produção resulta em uma melhor distribuição e utilização da renda.

Não há decisão — seja ela do tipo global ou setorial — cuja implementação não imponha a sua tradução no espaço, [...] o desenvolvimento passa pelo desenvolvimento regional ou, como na realidade tem de ser visto, desenvolvimento e desenvolvimento regional são apenas uma e a mesma coisa: todo o desenvolvimento tem de ser desenvolvimento regional (Costa 2005, p. 477).

A literatura aborda o desenvolvimento econômico como um processo de transformação estrutural das economias por terem uma dinâmica evolutiva dos setores primários, secundários e terciário, logo as transformações são promovidas pela demanda doméstica de produtos e novas tecnologias de produção e novos fluxos comerciais provenientes do exterior promovendo o crescimento da economia até que chegue a uma estrutura produtiva e mais estável.

Ainda sobre Furtado (2011) em sua obra "El desarrollo como processo endógeno" além de defender a industrialização como o motor do desenvolvimento, também ressaltava que a ideia de desenvolvimento está intrinsecamente ligada à realização das potencialidades humanas. Segundo ele, o desenvolvimento ocorre quando a expansão da capacidade criativa dos indivíduos, nas técnicas produtivas e na formulação de valores existenciais, leva à sua autodescoberta. Esse processo enriquece o mundo dos indivíduos, tanto em termos materiais quanto espirituais, impactando, assim, amplos segmentos da coletividade, logo essa referência é sobre o próprio poder do desenvolvimento das potencialidades humanas.

Segundo Furtado (2011) há uma certa limitação na explicação do desenvolvimento quando se utilizam apenas modelos de crescimento, pois esses deixam de lado os aspectos não econômicos. Como pesquisador da área, Furtado esboçava as relações entre as variáveis econômicas e suas interações com as questões políticas e sociais. Para ele, a ideia de desenvolvimento ocupa um lugar central na visão de mundo que prevalece em nossa época, na qual o homem é considerado um agente de transformação do mundo e de afirmação de sua própria identidade. Nesse contexto, ao buscar efetivar suas potencialidades, o ser humano não apenas transforma o mundo ao seu redor, mas também promove o desenvolvimento. Assim, percebe-se a importância que Furtado atribui ao indivíduo, em sua condição de sujeito, no processo de desenvolvimento.

O autor Furtado demonstra, mediante sua compreensão de cunho estruturalista, argumenta que as questões de desenvolvimento e subdesenvolvimento, especialmente no contexto brasileiro, são fruto de fatores econômicos e não econômicos. Ele defende que, para enfrentar esses desafios, é necessário implementar medidas estruturais em ambas as frentes. Essa abordagem visa promover, a longo prazo, mudanças nos parâmetros estruturais da economia, possibilitando, assim, o verdadeiro desenvolvimento do país.

Finalizado a conceituação do desenvolvimento com o apoio de importantes autores do campo, trataremos sobre o ponto do desenvolvimento local trazendo o conceito e a contextualização do tema e sua importância para esta pesquisa.

Quanto à discussão sobre o conceito de desenvolvimento local é abordada por Buarque (1999), citado por Carmo (1999).

Desenvolvimento local é um processo endógeno registrado em pequenas unidades territoriais e agrupamentos humanos capaz de promover o dinamismo econômico e a melhoria da qualidade de vida da população. Representa uma singular transformação nas bases econômicas e na organização social, em nível local, resultante da mobilização das energias da sociedade, explorando as suas capacidades e potencialidades específicas (Carmo, 1999, p.05).

Desenvolvimento econômico local, para Coelho (1996) significa um plano de ação coordenado, descentralizado e sustentável de uma localidade, e no qual o desenvolvimento estimula a ampla participação de todos os atores relevantes. É considerado que o desenvolvimento local reside na maximização do progresso socioeconômico, tendo como fundamento primordial a mobilização de recursos humanos e financeiros no âmbito local. Tal premissa denota uma reestruturação institucional que viabilize a acumulação de capital dentro do contexto local, por meio de iniciativas empreendedoras de pequena escala, fomento ao associativismo e direcionamento das ações locais para a integração do mercado popular com os circuitos de acumulação que emergem a partir da reconfiguração econômica.

É importante compreender que o desenvolvimento local requer uma abordagem que vá além de uma perspectiva puramente economicista. Devem-se levar em consideração aspectos como qualidade de vida, democratização do poder, equidade na distribuição de renda, acesso aos serviços públicos e à tecnologia. Conforme observado por Albuquerque (1998), a consecução de

equilíbrios macroeconômicos não assegura, por si só, o progresso econômico. Este está intrinsicamente ligado à capacidade contínua de introduzir inovações tecnológicas, gerenciais e organizacionais no âmbito microeconômico da atividade produtiva e do panorama empresarial local. Além disso, torna-se imperativo realizar uma série de intervenções no nível macroeconômico, onde tanto o setor público quanto os agentes privados empresariais devem ser aptos a estabelecer espaços de negociação estratégica e construir uma institucionalidade político-administrativa que sustente o desenvolvimento.

O governo municipal desempenha papel fundamental na concretização das estratégias do desenvolvimento local. Isso resulta em um desenvolvimento local consolidado através da cooperação entre empresários, poder público e a comunidade local como um todo. Nessa abordagem, Braga Filho e Campanhol (2008) propõem uma atuação mais ativa e eficaz do governo municipal para promover o desenvolvimento econômico local, através de iniciativas como,

promover a diversificação da atividade industrial procurando atrair novos investimentos; promover a diversificação da atividade industrial através de estímulos aos segmentos considerados novos com potencialidade de crescimento e de desenvolvimento; estimular a capacitação de empresários para melhorar a gestão das empresas através de convênios com universidades e outras entidades de apoio; organizar os setores da atividade industrial com vistas a identificar aqueles que desejam expandir suas atividades para o mercado internacional; facilitar a participação de micros e pequenos empresários em feiras de negócios por meio da reativação ou aproveitamento de espaço local apropriado reduzindo os custos de participação; captar recursos para financiar projetos de expansão e/ou modernização da atividade industrial; desenvolver ações de marketing internacional com propósito de internacionalizar o município e a região em razão do seu potencial turístico; e estimular e fortalecer as bases de uma verdadeira governança local através da articulação entre o governo local e o poder local (Braga Filho; Campanhol, 2008, p. 129).

A política de desenvolvimento local se distingue, portanto, da política industrial tradicional, uma vez que concentra sua atenção nas médias e empresas de pequeno porte, bem como nas microempresas. Além disso, prioriza a criação de novas empresas inovadoras, em contraposição à tendência usual de favorecimento das grandes corporações. Contudo, isso não implica que as grandes empresas e as cadeias produtivas por elas geradas no território não devam ser consideradas como objetos de interesse para o desenvolvimento econômico local e tal fato justifica a importância da pesquisa, pois a política de desenvolvimento é fortemente defensora da

implantação de empreendimentos dos setores industriais que servem como base de uma promoção do crescimento visando atingir o desenvolvimento econômico.

Portanto, ao analisar o desenvolvimento local exclusivamente através de uma perspectiva econômica, corre-se o risco de adotar uma abordagem excessivamente "fria" e rígida. Conforme Martins (2002), associar desenvolvimento apenas ao progresso material reflete uma visão positivista que se limita ao crescimento de taxas e indicadores econômicos. Isso frequentemente resulta na negligência das diferenças culturais e na subestimação de outros valores e concepções que são igualmente relevantes para a compreensão e promoção do desenvolvimento integral das comunidades.

Para muitas comunidades tradicionais o desenvolvimento não se resume à capacidade de compra ou à alta tecnologização, mas sim à satisfação pessoal com o que possuem e com o trabalho que realizam. Essa visão valoriza mais sentimentos e emoções do que aspectos puramente econômicos. Assim, numa perspectiva sociocultural de Desenvolvimento Local (DEL), ele pode ser compreendido como um processo que envolve aspectos culturais, emocionais e de bem-estar, além de simplesmente econômicos. Segundo Nunes (1963) o desenvolvimento local no âmbito sociocultural pode ser compreendido como:

[...] resultado de um esforço coletivo [...] é o resultado do esforço que cada sociedade faz para se desenvolver. A natureza e a intensidade desse esforço dependem, porém, das condições de estrutura, de cultura e de organização da sociedade. Uma «estratégia sociocultural de desenvolvimento» pode, pois, ser definida, a partir da análise dessas condições. [...] Por outro lado, [...] nem todas as sociedades se têm revelado igualmente «aptas» para se desenvolver. Enquanto povos materialmente mal dotados souberam superar o desfavor da sua condição original, outros que dispunham, em termos favoráveis, de largos recursos físicos e humanos mostraram-se incapazes de proficuamente os aproveitar. Porém, se cada sociedade é um agregado de indivíduos integrados numa estrutura de grupos, movendo-se dentro de uma cultura e sujeitos a uma organização — então, parece ser aí, ou seja: na estrutura, na cultura e na organização, que devem buscar-se as raízes de diferenças de aptidão, às quais as diversidades somáticas e geográficas não dão resposta bastante. Parece também que aí devem incidir ações tendentes a corrigir ou minorar tais diferenças (Nunes, 1963, p. 375-376).

Além da perspectiva econômica de desenvolvimento local é importante ressaltar as questões socioculturais, apesar de serem pouco abordadas por apresentarem menor peso do que as econômicas. Logo, todas as intervenções que ocorrem em prol do desenvolvimento local afetam diretamente as questões sociais e o modo de vida da população, portanto é importante estruturar e

até mesmo analisar os indicadores socioeconômicos que são importantes no processo de desenvolvimento das economias.

De acordo com Moldau (1998), os indicadores econômicos e sociais possuem um papel fundamental com objetivo de avaliar a situação e evolução de uma comunidade em seus diversos aspectos. Januzzi (2005) argumenta que esses indicadores são fundamentais para o planejamento social e o desenvolvimento de políticas públicas, sendo instrumentos essenciais para o processo de transformação e crescimento. Rattner (2003) complementa que a mensuração dos aspectos sociais, ainda que de maneira sintética, possibilita a avaliação dos resultados das políticas, a identificação de desigualdades, o reconhecimento das necessidades básicas não atendidas pela sociedade e o estabelecimento de conexões entre os diversos fatores que contribuem para o desenvolvimento.

A renda per capita é um indicador econômico empregado na avaliação da situação econômica de um país. Refere-se à média de renda da população de um país em um ano ou período específico, sendo calculada pela divisão da Renda Nacional (ou PNB) pelo número de habitantes. Tradicionalmente, a renda per capita tem sido utilizada como o principal indicador de desenvolvimento sendo muito utilizada nos Estados Unidos. Para Meireles (2021) este indicador é significativo; no entanto, como uma média, ele mascara a distribuição de renda, não capturando adequadamente o nível de bem-estar da população de baixa renda, que pode ser bastante numerosa. Economias com uma concentração elevada de renda, como nos países exportadores de petróleo do Oriente Médio, apresentam rendas per capita elevadas. Entretanto, nestes países, há um pequeno número de indivíduos ricos, enquanto a maioria da população vive em condições de extrema pobreza.

Segundo Sen (1999) o indicador de renda per capita, embora importante, não é suficiente para capturar o verdadeiro bem-estar e progresso de uma sociedade, logo as políticas públicas devem se concentrar não apenas em aumentar a renda média, mas também em promover oportunidades iguais e melhorar as condições de vida das pessoas mais vulneráveis, enfatizando a importância de uma abordagem multifacetada que leve em consideração a diversidade de aspirações humanas e a necessidade de justiça social.

O impacto das disposições sociais sobre a liberdade para sobreviver pode ser muito forte e influenciado por relações instrumentais bem diversas. Às vezes, argumenta-se que essa não é uma consideração separada do crescimento econômico (na forma de elevação do nível da renda per capita), já que existe uma relação estreita entre renda per capita e longevidade. Já se afirmou ser um erro preocupar-se com a disparidade entre realizações de renda e chances de sobrevivência, pois em geral a relação estatística entre elas é manifestamente muito pronunciada. Sendo um argumento sobre relações estatísticas entre países, vistas isoladamente, isso de fato é correto, porém essa relação estatística requer um exame mais atento antes de poder ser considerada uma justificativa convincente para descartar a relevância das disposições sociais (indo além da opulência baseada na renda. (Sen, 1999, p. 56).

Portanto, o indicador de renda deve ser contextualizado dentro de um quadro mais amplo que considere as capacidades reais das pessoas de viverem vidas dignas e plenas, em vez de apenas quantificar o nível médio de ganhos econômicos.

Os indicadores como o Produto Interno Bruto (PIB) e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) a partir do Sistema de Contas Nacionais (SCN 53), introduzem o conceito de Produto Interno Bruto (PIB). Segundo o IBGE (2008), o PIB é calculado pela soma da despesa de consumo final, formação bruta de capital fixo, variação de estoques e saldo da balança comercial (exportações menos importações de bens e serviços) em um período específico. É importante destacar que o PIB é fundamentalmente uma medida de crescimento econômico.

Segundo IBGE (2008) o Produto Interno Bruto (PIB) é amplamente reconhecido como o principal indicador do nível de atividade econômica, fundamental para avaliar o desempenho econômico de um país. O PIB representa a medida da produção total de bens e serviços em um período específico. Essa métrica não apenas quantifica a atividade econômica, mas também serve como um parâmetro essencial para entender como uma economia está se comportando em termos de satisfazer as demandas de indivíduos, empresas e governo. Por meio do PIB, é possível não apenas monitorar o crescimento ou contração econômica, mas também formular políticas públicas e estratégias empresariais com base em dados concretos sobre a produção e o consumo. Assim, o PIB não é apenas uma estatística econômica, mas sim um reflexo abrangente das interações complexas entre consumidores, produtores e o setor público, oferecendo insights cruciais para decisões econômicas informadas e eficazes.

Para Mankiw (1998), O PIB expressa a medida de desempenho econômico sendo usada para calcular a produção total de bens e serviços em um período específico, visando atender melhor às demandas de indivíduos, empresas e governo.

Segundo Sen (2010) existem alguns questionamentos sobre a utilização do PNB a crítica do uso do Produto Nacional Bruto (PNB) como medida de melhoria social, argumentando que no cálculo do PNB, "é atribuído mais valor a uma arma do que a uma garrafa de leite". Isso ocorre porque o PNB representa o somatório dos bens e serviços de uma economia, ponderados pelos preços de mercado. A seguir apresentamos o contexto do surgimento do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

Ainda sobre os indicadores, o primeiro Relatório de Desenvolvimento Humano surgiu em um contexto de descontentamento generalizado com as medidas econômicas convencionais e a necessidade urgente de alternativas novas. Para alcançar reconhecimento, não era suficiente apresentar apenas tabelas, gráficos e análises sobre desenvolvimento humano; era necessário criar um índice tão simples e direto quanto o PIB. Conforme Sen (2010) observa, embora considerado rudimentar, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), ao contrário do PIB, leva em conta não apenas o rendimento e os bens, mas também outros fatores. O IDH é calculado com base em indicadores intermediários para três dimensões principais: longevidade, educação e padrão de vida. É importante destacar que o IDH abrange não apenas o crescimento econômico (renda per capita), mas também as decisões que a população faz em busca de melhor qualidade de vida (viver mais e adquirir conhecimento).

Sen (2010) destaca que é crucial reconhecer que o índice incorpora algumas das escolhas individuais, pois está fundamentado no conceito de desenvolvimento como ampliação das oportunidades e capacitações das pessoas, conforme elaborado pelo autor. Atualmente, o cálculo do IDH é efetuado a partir de três aspectos principais da população: renda, educação e saúde. Assim, quanto mais esses três aspectos apresentarem melhorias, melhor será o IDH da localidade em questão. O IDH varia de zero (nenhum desenvolvimento humano) até 1 (desenvolvimento humano total). Um índice até 0,499 significa um baixo desenvolvimento humano. De 0,5 a 0,799

representa um desenvolvimento médio e, quando ultrapassa 0,8 o desenvolvimento é considerado alto.

Os indicadores possuem uma relevância não somente para a pesquisa e sim por permitir que as avaliações da economia de uma sociedade possam ser mensuradas e possibilitando a compreensão dos cenários e dos possíveis problemas de determinadas economias e viabilizando suas resoluções, promovendo a implantação de políticas públicas sociais e ambientais. Certos indicadores estão interligados com a qualidade de vida do cidadão de determinada economia como por exemplo o acesso à educação, renda, energia elétrica e o acesso aos serviços básicos que contribuem com o desenvolvimento socioeconômico de um país.

A relação entre energia e desenvolvimento socioeconômico é amplamente debatida por cientistas sociais. O avanço tecnológico, o crescimento industrial e a melhoria no padrão de vida de uma sociedade estão frequentemente associados à evolução do consumo de energia e ao aumento dos recursos energéticos disponíveis. Essa relação destaca a importância da questão energética mundial para países industrializados e em desenvolvimento. À medida que uma sociedade amplia seu conhecimento sobre fontes de energia, obtém um maior controle sobre a natureza e extrai dela recursos que contribuem para a elevação do padrão de vida. Em termos gerais, o grau de conquista de recursos energéticos está intrinsecamente ligado ao desenvolvimento tecnológico de um país. O progresso técnico que impulsionou o desenvolvimento industrial desde o século XVIII até os dias atuais possibilitou um aumento significativo no consumo de energia pela humanidade.

1.2 Energia e desenvolvimento socioeconômico e matriz energética mundial

A associação entre desenvolvimento e energia demonstra que existem diferenças na economia mundial relacionada nos consumos de energias em países desenvolvidos e subdesenvolvidos como nos mostra o autor Silva Filho (2003):

Grandes diferenças existem entre o consumo de energia dos países pobres e dos países ricos. Para ilustrar estas diferenças de forma simples, a relação entre riqueza e consumo de energia pode ser estabelecida analisando-se a relação entre o “tamanho da economia” de um país e seu respectivo consumo de energia (Silva Filho, 2003 p.10).

Para Rodrigues (1985), ao analisar o consumo energético, é possível evidenciar o progresso industrial e tecnológico de um país. No entanto, ao refletirmos sobre essa relação, devemos considerar que o desenvolvimento da tecnologia e da indústria não ocorre isoladamente, mas é influenciado por uma série de fatores sociais. Isso torna a discussão sobre energia, industrialização e modernidade mais complexa. É imprescindível reconhecer que, embora o consumo de energia seja um indicativo do avanço tecnológico e industrial, ele não é o único fator a determinar o desenvolvimento. A interação entre energia e fatores sociais como políticas públicas, educação, infraestrutura e condições econômicas desempenham um papel crucial. Portanto, explorar essa complexidade é essencial para compreender melhor o nosso tempo e enfrentar os desafios atuais, oferecendo uma visão mais clara e abrangente dos problemas que vivemos.

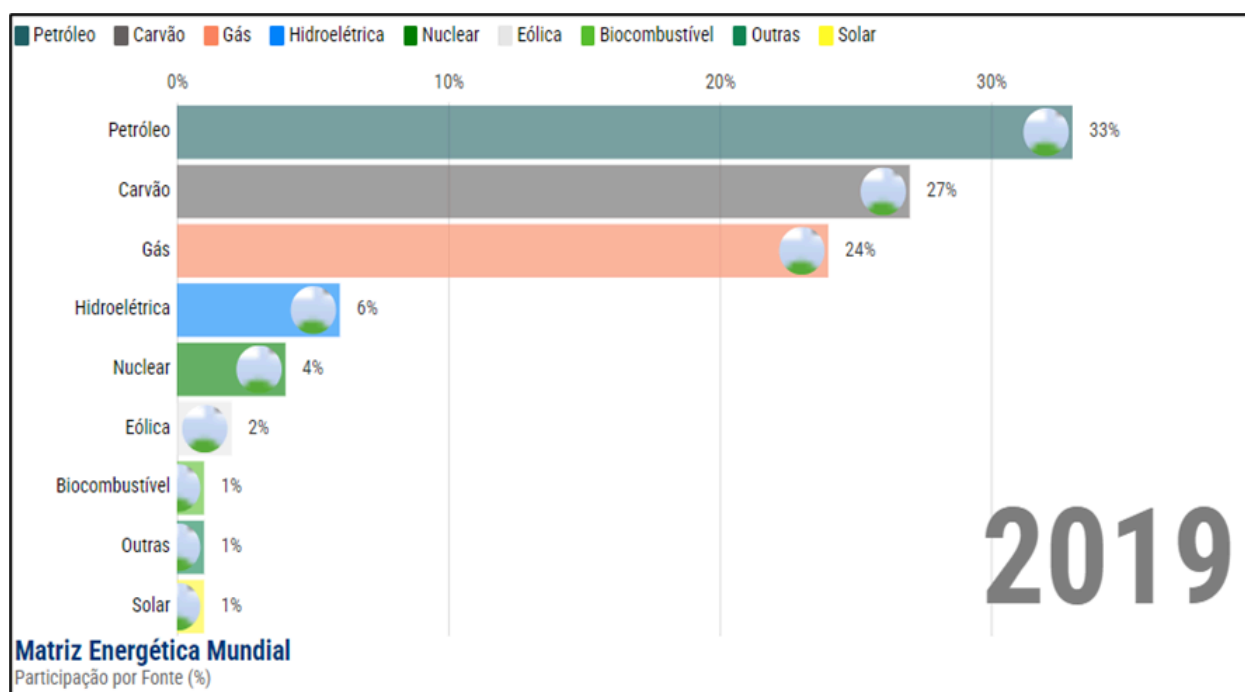
Para Corrêa (2017) entre as diversas formas de energia consumidas pela humanidade, a elétrica se destaca como uma das mais significativas, pois provocou transformações profundas em vários aspectos da sociedade. Descoberta no início do século XIX, a eletricidade só passou a ser utilizada em larga escala nas últimas décadas, com sua expansão atrelada ao desenvolvimento de uma nova fase do capitalismo, a fase industrial. A eletricidade tornou-se um elemento crucial no processo de modernização das sociedades, impulsionando a industrialização, alterando a estrutura urbana e influenciando a cultura. Observando o nosso cotidiano, é evidente a vasta gama de benefícios proporcionados pela energia elétrica, que inclui iluminação, aparelhos eletrônicos como televisores, rádios e computadores, transportes, máquinas industriais e telefonia, entre outros. A presença constante da energia elétrica em nossa vida pode levar a uma percepção de naturalidade quanto às comodidades que ela proporciona.

No entanto, a questão se torna mais complexa quando consideramos todos os fatores envolvidos no processo de produção e distribuição de energia até que ela chegue aos consumidores em suas formas utilizáveis, sendo uma peça fundamental que contribui com o desenvolvimento socioeconômico. Finalizando a importância da relação da energia para o desenvolvimento socioeconômico, apresentaremos as diversas fontes de produção de energia e suas participações na matriz energética mundial.

Segundo a Empresa de Pesquisa Energética EPE (2024) as principais fontes de energia utilizadas atualmente são os combustíveis fósseis, como petróleo, carvão e gás natural, dominam atualmente a matriz energética global e são grandes emissores de gases de efeito estufa (GEE). Diante dos desafios climáticos e ambientais, a transição energética mundial se torna urgente e demanda uma ampliação da participação das fontes renováveis. É crucial reduzir o uso do carvão, um dos maiores responsáveis pelas emissões de GEE, e utilizar o gás natural como um combustível de transição.

O gás natural, por ser um combustível menos poluente desempenha um papel que representa segurança na matriz energética. Por outro lado, o carvão ainda mantém uma participação significativa, especialmente durante o período de transição para uma matriz energética mais sustentável, como mostra a figura 1.

Figura 1. Matriz energética mundial e as principais fontes de energia utilizadas em 2019



Fonte: FGV Energia, BP Statistical Review 2019

Segundo Corrêa, (2017) cada tipo de produção ou transformação de energia elétrica possui suas particularidades, que incluem tanto vantagens quanto desvantagens. Ao considerar a instalação de uma usina de energia elétrica, por exemplo, é essencial avaliar diversos fatores que podem inibir ou incentivar o projeto, levando em conta as características específicas de cada local e os recursos disponíveis. Logo as usinas hidrelétricas, por exemplo, têm como vantagens a não emissão de gases tóxicos, baixos custos operacionais e a condição de serem fontes renováveis de energia. Contudo, apresentam desvantagens significativas, como o potencial impacto ambiental, incluindo o desmatamento e a alteração de ecossistemas locais. Além disso, a localização dessas usinas é limitada a áreas com quedas d'água apropriadas, que podem estar distantes dos centros de consumo.

Em contraste, as usinas termelétricas oferecem a vantagem de poderem ser instaladas próximas aos centros consumidores, possuem um tempo de construção relativamente curto e apresentam custos iniciais baixos. Entretanto, a operação dessas usinas depende de combustíveis fósseis, que são poluentes e não renováveis, o que contribui para impactos ambientais negativos, como a emissão de gases de efeito estufa e poluição atmosférica. As usinas nucleares, por sua vez, destacam-se por seu baixo custo operacional e por não emitirem gases poluentes, o que representa uma vantagem significativa para o meio ambiente. No entanto, esses benefícios são acompanhados por elevados custos de segurança e de construção. Além disso, embora os acidentes catastróficos sejam raros, a possibilidade de sua ocorrência não pode ser completamente descartada.

Por outro lado, as fontes de energia eólica, solar e geotérmica são amplamente reconhecidas por suas características renováveis e limpas. Entretanto, a tecnologia atual em alguns países faz com que o investimento necessário para essas fontes de energia seja elevado, resultando em preços que não são ainda competitivos em relação às alternativas convencionais.

Portanto, a escolha do tipo de usina a ser instalada deve considerar um balanço entre os benefícios e os impactos associados, adequando-se às necessidades específicas e às condições ambientais de cada local.

1.3 Transição energética e economia mundial

Segundo Fiori (2007) o crescimento mundial está ocorrendo em um contexto geopolítico conflitante, onde as disputas por regiões e territórios que possuem recursos energéticos excedentes se fazem presentes movendo a nova “Locomotiva” do crescimento mundial conduzidos por duas economias – China e Estados Unidos – refletindo em impactos diretos em uma terceira economia a Índia.

Basta olhar para as duas pontas deste novo eixo – Ásia e EUA – e para suas necessidades energéticas atuais e futuras, para visualizar o mapa das disputas e das suas sinergias positivas, através do mundo. Em conjunto, a China e a Índia detêm um terço da população mundial e vêm crescendo, nas duas últimas décadas, a uma taxa média entre 6% e 10% ao ano. Por isso mesmo, ao fazer seu *Mapa do Futuro Global*, em 2005, o Conselho de Inteligência Nacional dos Estados Unidos previu que, se forem mantidas as atuais taxas de crescimento das duas economias nacionais, a China deverá aumentar em 150% o seu consumo energético e a Índia em 100%, até 2020. Mas nenhum dos dois países têm condições de atender suas necessidades através do aumento da produção doméstica de petróleo ou de gás. A China já foi exportadora de petróleo, mas hoje é o segundo maior importador de óleo do mundo. E essas importações atendem apenas um terço de suas necessidades internas. No caso da Índia, sua dependência do fornecimento externo de petróleo é ainda maior: nestes últimos quinze anos essa dependência aumentou de 70% para 85% do seu consumo interno. Para complicar ainda mais o quadro da competição econômica e geopolítica na Ásia, o Japão e a Coreia também dependem de suas importações de petróleo e de gás, para sustentar suas economias domésticas. Esta situação de carência coletiva e competitiva é que explica a aproximação recente, de todos estes países asiáticos, do Irã, a despeito da forte oposição dos Estados Unidos (Fiori 2007, p. 98).

O autor Fiori ressalta a complexa interdependência energética nas relações internacionais, um fenômeno crítico na geopolítica contemporânea. O crescimento populacional mundial exige altas taxas de desenvolvimento econômico, impulsionando necessidades energéticas exponenciais. Diante dessa alta demanda e limitações na produção doméstica de petróleo e gás, os países são impelidos a buscar fontes externas para garantir sua segurança energética.

Segundo IEA (2023) em seu relatório publicado em 19 de julho de 2023, a demanda global por eletricidade cresceu 2% em 2023, ligeiramente abaixo da taxa de 2,3% registrada em 2022. A recuperação da demanda pode ocorrer em 2024, com projeções indicando um aumento de 3,3%. Logo a Agência Internacional de Energia (IEA) prevê que o avanço do consumo de energia mundial diminuirá à medida que países mais ricos enfrentam os efeitos contínuos da crise

energética e da desaceleração econômica global e buscam mudanças na produção de energia como a redução de fontes que emitem altas quantidades de gases na atmosfera como o carvão, contribuindo com o efeito estufa.

De acordo com IEA (2023) na União Europeia, a busca por eletricidade deve atingir o nível mais baixo em 20 anos, após duas quedas consecutivas. Em 2022, quase dois terços da redução total na demanda por eletricidade na UE foram atribuídos a indústrias com alto consumo energético, que foram severamente impactadas pelos preços elevados de energia após o início da guerra na Ucrânia. Tanto na União Europeia quanto no Japão, a procura por energia deve diminuir em 3%. Nos Estados Unidos, a demanda deve cair quase 2% este ano. No entanto, a IEA prevê que o aumento no consumo de eletricidade será impulsionado pela produção de energias renováveis e pelo crescimento da demanda nas economias emergentes e em desenvolvimento.

Em contraste com o cenário de declínio, a demanda por energia na China deve crescer em média 5,2% anualmente nos próximos dois anos, 2023 e 2024. A Índia, por sua vez, tem um crescimento médio anual do consumo estimado em 6,5%, superando significativamente as médias de 2015 a 2019. Segundo a IEA, o aumento na produção de energia limpa contribuirá para o crescimento adicional da demanda global de eletricidade nos próximos dois anos, e previa para 2024, a participação das energias renováveis na produção global deveria ultrapassar um terço. IEA (2023)

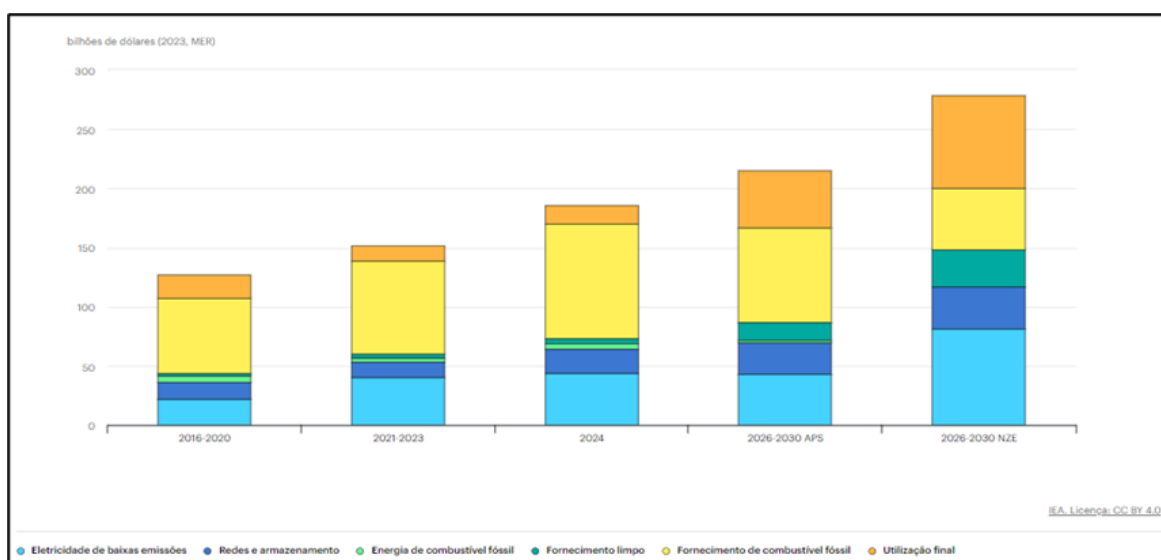
De acordo com a Agência Internacional de Energia (IEA) o aumento no consumo de eletricidade será impulsionado pela expansão da produção de energias renováveis e pelo crescimento da demanda nas economias emergentes e em desenvolvimento. De acordo com o relatório da agência, o mundo está se dirigindo rapidamente para um ponto de inflexão, onde a produção total de energia a partir de combustíveis fósseis será gradualmente substituída por fontes sustentáveis e limpas.

Segundo a IEA (2023) na América Latina e Caribe (LAC), os combustíveis fósseis compõem dois terços da matriz energética, uma proporção inferior à média global de 80%. O uso de carvão é bastante reduzido, mas o petróleo, utilizado principalmente no transporte e na indústria, é relativamente alto. O carvão mineral é o combustível fóssil que tem sido utilizado há

mais tempo em todo o mundo. Foi essencial para a revolução industrial e continua a ser uma importante fonte de energia para muitas regiões, mesmo com o crescimento da exploração do petróleo. No entanto, o carvão mineral é o combustível mais poluente, sendo a principal fonte de emissão de dióxido de carbono (CO₂) entre todas as atividades humanas. Além disso, é o menos eficiente dos combustíveis fósseis, o que leva a todos os específicos a indicar que ele será o primeiro a ser substituído no futuro. Segundo Zambelo (2024) em abril de 2024, o G7, composto por Itália, Estados Unidos, Reino Unido, França, Alemanha, Canadá e Japão, firmou um acordo para encerrar as atividades das termelétricas a carvão em seus países até 2035. Essa medida visa reduzir as emissões de gases de efeito estufa e combater as mudanças climáticas. Embora existam algumas ressalvas, o compromisso reforça o acordo da COP29, que prevê a redução gradual do uso de combustíveis fósseis, indicando que a mineração e queima de carvão têm um horizonte de poucos anos.

Recentemente, houve um aumento nos investimentos em energia limpa e em combustíveis fósseis. No geral, a proporção de investimento em energia limpa comparada aos combustíveis fósseis na ALC é pouco menos da metade da média global de 2023. A figura 2 traz mais informações sobre o cenário de investimentos no setor energético.

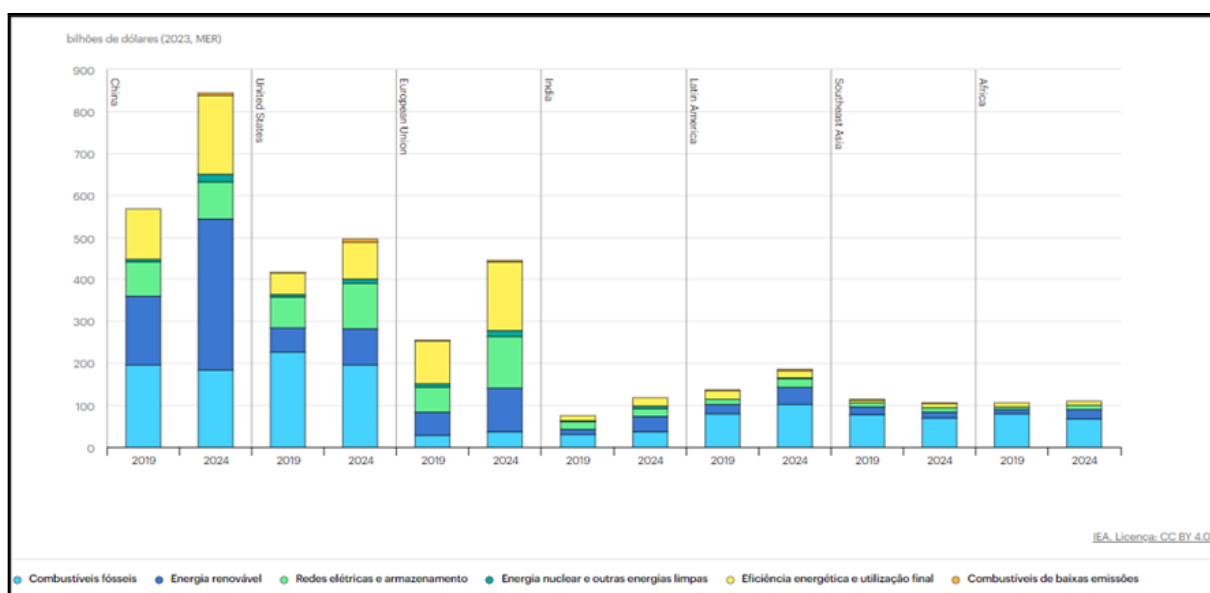
Figura 2. Investimentos energéticos na América Latina e a projeção para 2030



Fonte: IEA. Licença: CC BY 4.0 2023

Na figura 2 temos uma leitura que demonstra o cenário dos investimentos feitos desde 2016 a 2023 em energias de baixa emissões e seus impactos positivos nas redes de armazenamento é possível ver o cenário futuro nas promessas que foram firmadas com a redução da utilização de energia de combustíveis fósseis por meio de acordos até 2050 que envolvem 33 países, incluindo o Brasil. A figura 3 ilustra a demanda dos investimentos em energia limpa.

Figura 3. Investimento anual em energia limpa por país e região selecionados, 2019 e 2024



Fonte: IEA. Licença: CC BY 4.0

A figura 3 destaca o crescimento nos investimentos na produção de energia limpa, logo observa-se que o mundo possui um olhar cada vez mais minucioso para trabalhar o ponto de inflexão. Em 2024, o investimento global em energia deverá superar pela primeira vez a marca dos 3 trilhões de dólares, com 2 trilhões desse montante direcionados a tecnologias e infraestrutura de energia limpa. Este aumento significativo reflete uma aceleração nos investimentos em energia renovável, redes e armazenamento, que agora ultrapassam os gastos totais com petróleo, gás e carvão.

Desde 2020, os investimentos em energia limpa têm avançado a passos largos. Contudo, a transição para uma era de financiamento mais caro tem exercido pressões sobre determinados tipos de investimento. Apesar do aumento dos custos de financiamento, os impactos econômicos desses projetos foram mitigados pela redução das pressões na cadeia de suprimentos e pela diminuição dos preços de alguns insumos. Nos últimos dois anos, os custos dos painéis solares caíram 30%, e os preços de minerais e metais essenciais para a transição energética, como aqueles utilizados em baterias, também registraram uma queda acentuada. Esse cenário contribui para uma aceleração contínua da transição energética global, sinalizando um compromisso crescente com a sustentabilidade e a inovação (IEA, 2023).

Para melhor compreensão de como a transição energética está mudando toda a estrutura da economia mundial e dos países que estão em desenvolvimento como o Brasil é necessário voltar ao passado e contextualizar como ocorreu o processo de desenvolvimento da economia brasileira por meio da industrialização, desde que o Brasil se tornou independente sendo uma república e tendo autonomia sobre a sua economia, portanto o próximo capítulo trata do desenvolvimento socioeconômico brasileiro por meio da industrialização e o apoio do setor elétrico nessa trajetória.

2 O SISTEMA NACIONAL DE ENERGIA E O DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO BRASILEIRO

Neste capítulo, a contextualização ocorre por meio da relação entre a importância do sistema nacional de energia para a industrialização do país e sua contribuição para o desenvolvimento socioeconômico do Brasil. A primeira parte aborda o papel do Estado na economia desde a década de 1930 até meados dos anos 1960, destacando os desdobramentos econômicos com a criação de instituições e empresas estatais fundamentais para a base do setor de produção de energia. A segunda parte trata da atuação e das estratégias adotadas pelo Estado para garantir a industrialização do país e para estruturar o setor elétrico. Nessa fase, a financeirização, os planos estratégicos e os incentivos fiscais foram implementados, culminando no processo de estatização do setor elétrico, já que o setor privado não conseguia mais suprir a demanda de energia do mercado.

O capítulo também apresenta, na terceira parte, as transformações do cenário mundial durante a década de 1970, marcadas pela crise do petróleo e pelo esforço do Estado em manter o país no caminho do desenvolvimento, o que resultou na implementação do II Plano Nacional de Desenvolvimento. Esse plano levou ao enfrentamento de dificuldades financeiras, desencadeando o processo de desestatização do setor elétrico. A quarta e última parte aborda a reforma do setor elétrico, que desde a década de 1930, durante o período da ditadura militar, passou por uma reorganização que perdurou até meados de 1988, quando foram introduzidas mudanças significativas, como a criação do imposto único. A transição da década de 1990 para os anos 2000 foi marcada pela diversificação da matriz energética brasileira, tema amplamente debatido ao longo do século XX.

2.1 O início da industrialização e o papel do Estado na economia

Segundo Baer (1988) a modificação e atuação do papel do Estado na economia na década de 30, no Brasil contribuiu para um significativo realinhamento das políticas econômicas, impulsionado pela crise global e pela necessidade de fortalecer a industrialização nacional. Em resposta à depressão mundial, o Estado assumiu um papel proeminente na economia, marcando uma transição decisiva na intervenção estatal, especialmente visível no setor elétrico.

Inicialmente focado na proteção da economia do impacto da crise e na promoção da industrialização via substituição de importações, o governo central implementou medidas intervencionistas. Retirou dos estados os programas de sustentação do café e estabeleceu o controle cambial para preservar as reservas externas e favorecer a indústria nacional. Esse contexto propiciou a criação de autarquias, que regulavam setores estratégicos como açúcar, mate e eletricidade, visando estabilizar preços e promover o desenvolvimento controlado dessas áreas.

Para Baer (1988) um marco significativo foi a promulgação do Código de Águas em 1934, que conferiu ao governo federal a prerrogativa de fixar tarifas de eletricidade, visando assegurar uma rentabilidade limitada às companhias, estabilizando assim o custo para consumidores e indústrias. Este controle visava mitigar flutuações abruptas nas tarifas, frequentemente afetadas pela oscilação cambial, o que impactava negativamente tanto a produção quanto o consumo de eletricidade.

Um dos primeiros exemplos de controle de preço (em contraste com os esquemas de sustentação de preços), no Brasil, começou em 1934 com a promulgação do Código de Águas que conferiu ao governo o poder de fixar tarifas de eletricidade. Elas eram fixadas de modo a permitir uma rentabilidade máxima de 10% sobre o capital investido. O fato de que para esse fim, o capital era avaliado com base no custo histórico como será visto mais adiante, levou ao avanço gradual da intervenção estatal tanto nesse como em outros setores de utilidade pública. A causa imediata desse controle era o fato de que as tarifas haviam sido baseadas parte em valores-ouro e parte em papel-moeda a fim de que as companhias estrangeiras se protegessem contra a depreciação cambial. Isso significava, no entanto, que frequentemente as tarifas de energia elétrica elevavam-se cada mês e, quando ocorria uma depreciação forte, elas elevavam-se a tais níveis que reduziam o consumo de eletricidade, o que, por sua vez, afetava adversamente a produção. Foi, portanto, para proteger a indústria e os consumidores que esse controle foi instituído. Nos anos seguintes o aspecto do bem-estar na fixação das tarifas adquiriu uma importância crescente (Baer, 1988, p. 263).

A medida não apenas protegia a indústria, mas também procurava garantir o bem-estar dos consumidores, refletindo uma preocupação crescente com o equilíbrio entre desenvolvimento econômico e estabilidade social. Este período testemunhou não apenas a consolidação da intervenção estatal como um mecanismo de regulação econômica, mas também um primeiro passo significativo na construção de um setor elétrico nacional mais robusto e acessível. Assim, os anos 30 não apenas catalisaram a industrialização brasileira, mas também estabeleceram as bases para um Estado mais ativo na gestão e fomento de setores estratégicos, incluindo o energético,

marcando uma era de transformação econômica sob a égide da intervenção governamental planejada.

Contudo o processo de industrialização necessitava de pilares importantes que pudessem viabilizar a instalação de diversos empreendimentos e um ponto crucial era o setor elétrico que por sua vez necessitava de investimentos que levassem a sua expansão. Uma vez que o setor privado atuante não possuía meios financeiros para realizar a expansão, o Estado iniciou um movimento de financeirização e criação de estatais para dar início a uma nova base que pudesse promover a industrialização. Nesse sentido,

Um acontecimento notável no início dos anos 50 foi a criação do Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico (BNDE), em 1952. Tem sido reconhecido há bastante tempo que para industrializar com sucesso uma economia atrasada, a existência de instituições financeiras, capazes de suprir créditos a longo prazo é quase uma condição *sine qua non*. As empresas privadas não são suficientemente grandes e fortes para gerar internamente os fundos necessários para a dimensão dos investimentos requeridos e os mercados financeiros não são suficientemente desenvolvidos para conceder financiamentos. Comumente isso tem provocado o aparecimento de bancos de investimento a fim de financiar e, por vezes, participar de empreendimentos industriais novos ou em expansão. A conhecida generalização sobre a necessidade de bancos de investimento, baseada na experiência dos países europeus que só tardiamente se industrializaram, é inteiramente aplicável ao Brasil dos anos 50 e 60 (Baer, 1988, p. 266).

A criação do BNDE em 1952, segundo Baer (1998), marcou um divisor de águas no desenvolvimento econômico brasileiro. Isso demonstrou a necessidade de instituições financeiras capazes de fornecer crédito a longo prazo para promover a industrialização. As empresas privadas enfrentam na década de 1950 limitações em mobilizar recursos para investimentos de grande escala, e os mercados financeiros não ofereciam financiamentos adequados. Nesse contexto, bancos de investimento se tornaram essenciais. A criação do BNDE estimulou o financiamento de novos empreendimentos industriais e alinhou o Brasil aos exemplos europeus, onde instituições semelhantes impulsionaram a industrialização tardia.

Nos anos 50, além da criação do BNDE, assistiu-se à expansão significativa da participação governamental no setor bancário. Em 1954, foi estabelecido o Banco do Nordeste do Brasil, destinado a fornecer crédito tanto a curto quanto a longo prazo. Na década de 60 viu-se esse banco centralizar os depósitos oriundos das isenções fiscais estabelecidas pela Lei 34/18 para o Nordeste, consolidando-se como o principal agente financeiro da Sudene. No entanto, não foi o

único banco a surgir. “Paralelamente, surgiram diversos bancos estaduais de desenvolvimento, acompanhando a expansão contínua do Banco do Brasil, do Banco do Estado de São Paulo e de outras instituições já existentes” Baer (1988, p. 269).

Segundo Baer (1988), além desses avanços financeiros, os anos 50 marcaram a disseminação dos controles de preços. A regulação das tarifas de serviços públicos e a fixação de preços em produtos alimentícios e gasolina foram implementadas pela Comissão Federal de Abastecimento e Preços (COFAP), posteriormente transformada na Superintendência Nacional do Abastecimento (SUNAB). A intenção inicial era conter as forças inflacionárias que haviam se exacerbado, porém os resultados foram distorções nos preços e escassez em diversos setores da economia. O crescimento rápido das empresas estatais no campo dos serviços públicos, como eletricidade, transporte e telecomunicações, foi uma resposta direta aos controles de tarifas que não permitiam a rentabilidade necessária para expansão e modernização das empresas privadas, principalmente estrangeiras. Em face dessas condições, o Estado assumiu gradualmente um papel mais ativo, resultando na criação de empresas estatais como Furnas Centrais Elétricas S/A, (FURNAS), Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG) nos anos 50, e a Companhia Energética de São Paulo (CESP), Companhia Hidro Elétrica de Boa Esperança (COHEBE) nos anos 60, para suprir a demanda crescente por energia e serviços essenciais à expansão econômica do país.

Para Baer (1988) a busca brasileira por uma industrialização rápida ocorreu com um papel muito mais ativo do Estado na economia do que o observado nas economias de mercado tradicionais. No entanto, o surgimento de grandes empresas estatais às vezes interferiu na conquista de outros objetivos. As burocracias poderosas nessas estatais, por exemplo, as medidas de restrições de importações destinadas a corrigir desequilíbrios na balança de pagamentos, alegando que tais medidas prejudicam os seus planos de investimento. Além disso, houve benefícios em que essas entidades falharam em considerar o equilíbrio regional, focando na expansão da industrialização.

2.2 A iniciativa de financiamento e atuação do Estado no processo de estatização do setor elétrico

Segundo Afonso e Souza (1977) o Estado brasileiro desempenha um papel crucial no desenvolvimento econômico, especialmente ao criar e financiar a infraestrutura essencial para corporações multinacionais e o capital nacional. Isso inclui setores como mineração, produção de energia elétrica, extração e processamento de petróleo, além de serviços públicos, muitas vezes operados por empresas estatais ou mistas. Além disso, o Estado concentra seus gastos públicos em áreas críticas como transporte de carga, energia e comunicações.

Baer (1988), por sua vez, ressalta a importância das mudanças que ocorreram no setor elétrico em prol da industrialização.

A industrialização aumentou substancialmente o consumo de energia do país, que dobrou no período 1965-75. Grande parte do aumento foi devido ao crescimento rápido da capacidade hidrelétrica instalada de 5.391 MW para 16.150 MW — fazendo a participação da energia hidrelétrica no consumo total de energia subir de 15% em 1965 para 23% em 1975. Grande parte deste aumento foi devido a investimentos maciços de empresas do governo na construção de usinas, fazendo com que em 1977 quase 100% da capacidade geradora fosse proveniente de empresas do governo. Os grandes investimentos feitos no gigantesco sistema de Itaipu e a preocupação com o desenvolvimento da energia nuclear são uma prova da preocupação do governo em evitar estrangulamentos causados pela falta de energia ao crescimento industrial (Baer, 1988, p. 320).

O autor Baer (1988) aborda o aumento no consumo de energia no país, que duplicou no período entre 1965 e 1975. Logo, este acréscimo resultou do rápido crescimento da capacidade instalada de energia hidrelétrica, que saltou de 5.391 MW para 16.150 MW. Isso elevou a participação da energia hidrelétrica no consumo total de energia de 15% para 23% entre 1965 e 1975. O significativo incremento foi impulsionado pelos vultosos investimentos realizados por empresas estatais na construção de usinas, culminando em 1977 com quase 100% da capacidade geradora sendo proveniente dessas empresas. Os expressivos aportes no colossal sistema de Itaipu e a atenção voltada para o desenvolvimento da energia nuclear atestam a preocupação do governo em prevenir possíveis estrangulamentos no crescimento industrial devido à escassez energética.

Segundo Feliciano (1988) o início da estatização do setor elétrico ocorreu ao final da Segunda Guerra Mundial, em 1946, e o Rio Grande do Sul se destacou como pioneiro entre os

estados brasileiros ao estabelecer a sua Comissão Estadual de Energia Elétrica. Esta iniciativa marcante foi concebida com o objetivo crucial de estudar e otimizar o potencial hidrelétrico da região. A Comissão foi fundamental na elaboração do Plano de Eletrificação, um projeto ambicioso que não apenas reorganizou o sistema de produção e distribuição de energia elétrica, mas também estabeleceu uma estrutura inovadora de financiamento através de um imposto único sobre tarifas. Este modelo, implementado com um forte espírito nacionalista, representou um avanço significativo na autonomia energética do Estado.

De acordo com Feliciano (1988) um marco adicional ocorreu no final dos anos 50, quando o Estado assumiu pela primeira vez na história do Brasil a concessão de uma área anteriormente operada pela *American & Foreign Power Company* (AMFORP) na cidade de Porto Alegre. Esse movimento histórico não apenas consolidou a posição do Rio Grande do Sul como líder em iniciativas de energia elétrica no país, mas também serviu de exemplo para outras regiões brasileiras.

Portanto, o legado da Comissão Estadual de Energia Elétrica do Rio Grande do Sul e o subsequente Plano de Eletrificação não se limitam apenas ao progresso técnico e econômico, mas também refletem um compromisso vigoroso com a soberania energética e o desenvolvimento nacional. Este período histórico não só moldou o panorama energético regional, mas também contribuiu significativamente para o crescimento e a modernização do Brasil como um todo.

Para Feliciano (1988) o cenário de alguns experimentos do Estado com a criação de algumas empresas de economia mista e estatais. Nesse sentido,

Houve também nos anos 40 a experiência do governo de Minas Gerais, que inaugurou a Usina de Gafanhoto próxima à cidade de Contagem, que era precariamente atendida pela Amforp. Do sucesso dessa experiência foi organizada, em 1952, como empresa de economia mista, a Cemig, que viabilizou o avanço da indústria em Minas Gerais, até recentemente reconhecida como modelo organizacional e de liderança. Em 1945, o governo federal cria a Companhia Elétrica de São Francisco (Chesf) com o objetivo de aproveitar o potencial energético da cachoeira de Paulo Afonso. A Chesf teve destacado papel na construção de grandes usinas de geração não apenas na Bahia, mas em todo o Nordeste. Aos governos estaduais coube o desenvolvimento dos sistemas de distribuição (Feliciano, 1988 apud Lorenzo, 1997, p.152).

Os problemas com a oferta de energia elétrica se estendiam por diversas regiões do Brasil, especialmente no eixo São Paulo e Rio de Janeiro, devido ao desenvolvimento industrial dinâmico que aumentava a demanda por energia. Isso criava um entrave significativo para o avanço da industrialização, uma vez que a empresa fornecedora não conseguia atender adequadamente à demanda dos estados, resultando em crises no setor elétrico.

No eixo Rio - São Paulo, no entanto, onde houve o mais dinâmico desenvolvimento industrial brasileiro desde 1930, estava o grande problema quanto ao abastecimento de energia elétrica. A Light, concessionária da região, já na década de 1940 havia esgotado os potenciais hidrelétricos, contando apenas com a ampliação da capacidade instalada das usinas existentes. Havia uma recorrente falta de energia elétrica no centro da economia do país. Além da demora no atendimento para novas instalações e, portanto, caracterizando situação de demanda reprimida, havia frequentes interrupções no fornecimento e quedas abruptas na voltagem, o que causava sérios entraves ao desenvolvimento econômico (Tendler, 1968, apud Lorenzo, p.153).

Segundo Feliciano (1988) foram adotadas medidas para auxiliar a estruturação do setor elétrico na região Sudeste e foi instituída em 1957 a empresa federal Central Elétrica de Furnas, localizada no Rio Grande, caracterizada por seu alto aproveitamento energético. A usina entrou em funcionamento em 1963, durante o pico da crise de abastecimento, exacerbada por um ano de secas severas que quase esvaziaram a represa de Billings em São Paulo. A inauguração da usina foi crucial para evitar o racionamento que vinha causando graves problemas tanto para a população quanto para as indústrias.

Para Pereira (1975) a perspectiva nacionalista emergiu como um fator crucial no papel do Estado em atividades de produção de energia, especialmente em grandes projetos de infraestrutura. Com empresas estatais assumindo um papel proeminente na realização de obras significativas, começou a surgir a viabilidade de substituir empresas estrangeiras por iniciativas controladas pelo governo. Esse movimento não apenas fortaleceu a autonomia econômica e política do país, mas também redefiniu as relações entre o Estado e o setor privado, estabelecendo novos paradigmas de desenvolvimento nacional e controle sobre recursos estratégicos.

Segundo Lorenzo (1997) no âmbito federal, a intervenção estatal no setor elétrico foi caracterizada desde o início dos anos 40 pela necessidade de um planejamento abrangente do

setor, capaz de abordar tanto a expansão da capacidade de produção quanto, especialmente, a viabilidade de financiamento desse processo. Inspirado na proposta do Presidente Vargas, foi desenvolvido o primeiro Plano Nacional de Eletrificação, destacando a necessidade de integrar áreas elétricas através de sistemas de transmissão e estimando os recursos necessários para investimento. O plano incluía a criação do Fundo Nacional de Eletricidade (FNE) e da Eletrobrás, em paralelo à Petrobras, com forte conexão com o setor nacional de equipamentos elétricos. Contudo, enfrentou resistências significativas, especialmente das concessionárias estrangeiras, resultando na aprovação limitada do Fundo Federal de Eletricidade (FFE), financiado pelo Imposto Único sobre Energia Elétrica (IUEE) a partir de 1955. Inicialmente administrados pelo BNDE, até 1963, juntamente com o Departamento Nacional de Águas e Energia (DNAE), estes fundos desempenharam papel crucial como principais financiadores dos planos de expansão do setor elétrico.

Segundo Pereira, (1975) todo o cenário evolutivo foi propício para a elaboração do Plano Nacional Eletrificação. Por outro lado

A evolução desse quadro institucional, ou seja, da formulação do Primeiro Plano Nacional de Eletrificação até a criação da Eletrobrás, no entanto, não se deu pacificamente. Na época das discussões para a criação da Eletrobrás, houve intenso debate entre privatistas e nacionalistas e, também, o envolvimento das classes médias urbanas que já haviam participado decisivamente da vitoriosa campanha pela constituição do monopólio estatal do petróleo (Pereira, 1975 apud Lorenzo, p. 154-155).

A criação da Eletrobrás em 1961 marcou um ponto crucial na história do setor energético brasileiro, inaugurando uma fase de centralização e expansão coordenada. Com a implementação de novos mecanismos de financiamento, consolidou-se uma política que visava não apenas aumentar a capacidade energética do país, mas também estabelecer um quadro institucional robusto. Neste contexto, a Eletrobrás emergiu como a principal empresa holding do setor, desempenhando um papel central na formulação e implementação das políticas energéticas nacionais.

Para Pereira (1975) a política centralizadora adotada definiu a Eletrobrás não apenas como executora de projetos, mas como a principal formuladora das diretrizes do setor elétrico. Este papel estratégico foi reforçado pela capacidade da empresa de coordenar grandes projetos de

produção e transmissão de energia, aproveitando recursos financeiros advindos tanto de financiamentos internos quanto de parcerias internacionais.

Ainda sobre Pereira (1975) A década de 1970 trouxe desafios significativos que alteraram esse quadro institucional. A crise energética, marcada por choques do petróleo e um aumento na demanda por energia, exigiu ajustes rápidos e novas estratégias. A Eletrobrás, até então protagonista incontestável, viu-se obrigada a adaptar suas políticas e estruturas frente à necessidade urgente de garantir o suprimento energético nacional. Essa crise energética dos anos 70 não apenas impactou a política setorial, mas também pôs em xeque o modelo de centralização e expansão liderado pela Eletrobrás. A partir desse período, iniciaram-se debates intensos sobre a descentralização do setor elétrico, buscando novos modelos de gestão e participação de agentes privados.

Assim, a história inicial da Eletrobrás como principal entidade do setor energético brasileiro até os anos 70 reflete não apenas um período de expansão controlada, mas também um marco na evolução institucional do país. As transformações ocorridas durante e após a crise energética moldaram um novo cenário, que viria a influenciar as políticas energéticas e a estruturação do setor nas décadas seguintes.

Com a criação da Eletrobrás, estabeleceram-se metas altamente avançadas para aumentar a capacidade instalada de energia elétrica no país; o plano previa ainda a necessidade de investimentos adicionais para o pleno atendimento do mercado. Previa também a queda na participação dos capitais privados, principalmente estrangeiros, no setor. Com isso ficava patente uma estratégia, já desenhada no Plano Nacional de Eletrificação de 1954, de certa divisão de atividades no setor, cabendo às empresas públicas federais e estaduais o comando da ampliação da capacidade de geração e a interligação do sistema elétrico, enquanto as empresas estrangeiras - a Light e a Amforp - se especializariam na distribuição. Esse assunto foi exaustivamente analisado por Castro (1983), que o denominou "pacto de clivagem", referindo-se à existência de um acordo tácito entre as partes envolvidas. A nova divisão de atividades contentava a todos: oferecia uma sobrevida às empresas privadas, particularmente às empresas estrangeiras, e adequava-se ao modelo estatal, pois possibilitava o ingresso do governo na atividade de geração de energia elétrica, ao mesmo tempo em que, à medida que fosse também adquirindo capacidade técnica, gerencial e financeira progressiva, poderia, futuramente, expandir sua atuação na distribuição, até ter pleno domínio de toda cadeia produtiva. E, com essa definição de atividades, estava encerrado o primeiro round do embate entre privatistas e nacionalistas (Lorenzo, 2001, p. 155).

Segundo Lorenzo (2001) foi delineada uma estratégia, conforme o Plano Nacional de Eletrificação de 1954, que dividia as atividades do setor: as empresas públicas federais e estaduais

seriam responsáveis pela ampliação da capacidade de produção e pela interligação do sistema elétrico, enquanto as empresas estrangeiras, como a Light e a Amforp, ficariam na distribuição de energia. Castro (1983) descreveu essa divisão como um "pacto de clivagem", referindo-se a um acordo tácito entre as partes envolvidas.

Logo essa nova divisão beneficiava a todos os envolvidos: permitia uma continuidade para as empresas privadas, especialmente as estrangeiras, e alinhava-se ao modelo estatal ao permitir que o governo entrasse na produção de energia elétrica. Gradualmente, à medida que o governo adquirisse mais capacidade técnica, gerencial e financeira, poderia expandir sua atuação para a distribuição, eventualmente dominando toda a cadeia produtiva. Assim, a definição de atividades marcou o fim do primeiro confronto entre os privatistas e os nacionalistas no setor elétrico (Lorenzo, 2001).

Segundo Bresser (1983), a consolidação da presença do Estado no setor elétrico ocorreu a partir de 1964, em um contexto de mudanças políticas resultantes da ascensão dos militares ao poder. O modelo de desenvolvimento econômico adotado pelos militares não era substancialmente diferente daquele da década de 1950. Este modelo continuava com a substituição de importações, a ampliação da participação estatal nas atividades econômicas e a modernização administrativa, principalmente através das empresas estatais. Essas políticas, combinadas com uma conjuntura favorável para a obtenção de empréstimos externos devido ao grande fluxo de recursos disponíveis no mercado financeiro internacional, permitiram ao Estado tornar-se o principal agente de financiamento e executor da política de infraestrutura. Esse papel foi crucial para o processo de desenvolvimento acelerado conhecido como “milagre brasileiro”.

Para Lorenzo (1997) o contexto do setor elétrico brasileiro foi beneficiado por diversas medidas políticas e econômicas. Com a promulgação do Decreto nº 54.936, de novembro de 1964, por exemplo, foi possível corrigir a tradução monetária do valor dos bens do ativo imobilizado, encerrando a antiga disputa entre privatistas e nacionalistas. Isso permitiu a atualização dos ativos das empresas estrangeiras e, assim, reduziu um dos principais itens do custo dos serviços conforme regulamentado pelo Código de Águas.

Segundo Lorenzo (1997) iniciou-se, então, uma política de realidade tarifária. Todavia, entre 1964 e 1967, as tarifas aumentaram em média cerca de 60% acima da inflação do período. Além disso, durante os governos militares, foram implementadas medidas adicionais para reforçar fontes de recursos extra tarifários. Em 1967, foram elevadas as alíquotas do Imposto Único sobre Energia Elétrica; em 1969, aumentou-se o montante arrecadado por empréstimo compulsório; e em 1971, foi criada a Reserva Global de Reversão (RGR), que possibilitou a encampação das concessionárias não estatais ao término do prazo de concessão.

Essas medidas proporcionaram ao setor um novo padrão de financiamento baseado em recursos não orçamentários, com a Eletrobrás assumindo um papel central na administração desses recursos. Essas condições, juntamente com a facilidade na concessão de financiamentos externos, possibilitaram a mobilização de amplas fontes de recursos para a expansão do setor elétrico. No que diz respeito à expansão física, o crescimento do setor elétrico brasileiro na década de 1960 visou uma maior integração técnica entre os serviços estaduais por meio da montagem de um sistema interconectado. Essa integração, proposta desde a década de 1950 pela (Canambra) é a junção do começo das palavras Canadian, American e Brazilian, um consórcio de planejamento composto por empresas canadenses, americanas e brasileiras durante o governo Vargas, tinha como objetivo um planejamento integrado, fundamentado em estudos detalhados (Lorenzo, 2001).

Para Lorenzo (2001) na prática, a interligação começou em 1963 com a Usina de Furnas, que estabeleceu uma conexão elétrica de grande porte entre Minas Gerais, São Paulo e Rio de Janeiro, por meio de linhas de alta voltagem. Ainda na década de 1960, foram realizadas novas interligações, como a construção do tronco de transmissão das Usinas de Jupia e Ilha Solteira, que cruzou o Estado de São Paulo.

A expansão do setor elétrico brasileiro prosseguiu no início dos anos 70, amparada pela atmosfera de otimismo econômico que predominava no país e nas concepções estratégicas do II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND). O plano visava, no que se refere a questões de infraestrutura, possibilitar a produção dos principais insumos básicos - petróleo, aço e energia elétrica - e pretendia também gerar encomendas de máquinas e equipamentos às indústrias locais de bens de capital. Assim foram concebidos os projetos de Itaipu, Tucuruí, o Programa Nuclear e a Ferrovia do Aço (Lorenzo, 2001, p.157).

Apesar dos problemas associados à expansão do setor elétrico brasileiro, como o impacto negativo do financiamento externo em um contexto internacional desfavorável, é importante destacar o sucesso alcançado até meados dos anos 1970. Nesse período, houve uma significativa ampliação da capacidade produtiva, que sustentou um rápido crescimento econômico e desenvolveu amplas competências nacionais em engenharia, consultoria e construção de usinas hidrelétricas, resultando em competitividade internacional (Lorenzo, 2001).

2.3 Crise econômica e processo de desestatização

Segundo Lorenzo (1997) as rápidas transformações no cenário mundial durante a década de 1970, como o primeiro e o segundo choques do petróleo em 1973 e 1979, e a subsequente elevação das taxas de juros no mercado externo no início dos anos 1980, contribuíram para a reversão do processo de crescimento econômico iniciado no Brasil em 1967. A partir de 1974, o governo brasileiro tentou manter o padrão anterior de desenvolvimento acelerado, implantando o II Plano Nacional de Desenvolvimento (II PND). Este plano visava assegurar a produção de insumos básicos como petróleo, aço e energia elétrica, com o objetivo de continuar o crescimento econômico, especialmente através da obtenção de financiamentos internacionais e do apoio às empresas estatais. Em um período de retração do investimento privado, o Estado e suas empresas desempenharam um papel crucial na manutenção dos níveis de desenvolvimento, promovendo projetos significativos como Itaipu, Tucuruí, o Programa Nuclear e a Ferrovia do Aço.

Para Lorenzo (2001) as autoridades brasileiras subestimaram a gravidade da contração econômica mundial, o que levou a um descontrole inflacionário e ao aumento da dívida externa. Com a crise da dívida em 1981-1982 e a interrupção dos fluxos de financiamento, o Brasil entrou em recessão, resultando em uma rápida expansão da dívida interna. Na década de 1980, o Estado enfrentou uma substancial redução na capacidade de mobilizar recursos para investimentos. Nesse contexto,

O setor elétrico brasileiro acompanha esses acontecimentos, envolvendo-se na solução dos graves problemas globais do país. Nesse momento histórico, a estatização do setor facilita o processo de instrumentalização política de suas ações. Um primeiro aspecto que se salientou no setor de energia elétrica nesse período foi a crise financeira de suas empresas concessionárias a partir de 1975, quando as tarifas passaram a sofrer constantes reduções em seu valor real. Com isso, o governo pretendia conter os índices

inflacionários ou, no mínimo, retardar sua explosão. Além disso, para que os níveis de crescimento econômico fossem mantidos, o Estado induziu as empresas estatais, particularmente as do setor elétrico, a um processo de endividamento progressivo que culminaria com a inadimplência e a perda de eficiência setorial (Lorenzo, 1997, p. 159).

Para Orselli (1989) a longo prazo, a capacidade do setor elétrico brasileiro de saldar suas dívidas foi seriamente comprometida devido às restrições financeiras que enfrentou. Nesse contexto de dificuldades, o arranjo institucional do setor foi profundamente afetado, prejudicando a eficiência das empresas envolvidas. É importante ressaltar que o arranjo institucional do setor elétrico é composto pelos principais atores: Eletrobrás, (DNAEE) Departamento Nacional Águas e Energia Elétrica e as empresas estaduais. Além desses, outros participantes desempenham papéis significativos na dinâmica setorial, incluindo empreiteiras, firmas de consultoria e fabricantes de equipamentos, que fornecem insumos essenciais para o setor; grandes consumidores, que constituem um segmento influente e organizado no mercado de eletricidade; e grandes bancos internacionais, que financiam uma parte considerável dos investimentos em eletricidade no Brasil.

De acordo com Lorenzo (1997) os fatores mencionados na implementação do princípio da equalização tarifária para a taxa média de remuneração do setor elétrico em 1981, sem considerar as características individuais de cada empresa, agravaram ainda mais a situação financeira das concessionárias, especialmente das estaduais. Esse princípio significava que qualquer ganho de produtividade obtido por uma empresa era transferido para outra, para manter a taxa média. Como resultado, surgiram diversas pressões sobre o setor elétrico, principalmente em relação ao aumento dos custos operacionais e aos planos de obras das empresas.

Segundo Lorenzo (1997) na década de 1980, a administração das empresas elétricas, tanto no âmbito federal quanto estadual, priorizou o início de novas obras e planos de expansão da oferta de energia elétrica. A lógica era que isso aumentaria o poder de barganha para obter recursos setoriais e estaduais. No entanto, com a Constituição de 1988 a distribuição desses recursos foi modificada, diminuindo a parte relativa ao governo federal e ampliando a dos Estados e municípios. A redução dos recursos próprios e das transferências federais fez com que o setor elétrico estatal aumentasse progressivamente seu endividamento externo e interno para financiar seu programa de obras, iniciado entre 1974 e 1979, e para lidar com as dívidas contraídas

anteriormente, na década de 1980. Até o final dos anos 1970, as condições favoráveis dos empréstimos internacionais (juros baixos e prazos longos) resultaram em grande endividamento das empresas, especialmente para a construção da Usina de Itaipu. Contudo, a partir de 1980, o aumento das taxas de juros no mercado financeiro internacional alterou o cenário do endividamento setorial. O crescimento da dívida externa, aliado à redução das tarifas e das transferências, diminuiu a capacidade de investimento. Mesmo assim, o setor continuou a buscar empréstimos para manter e expandir seu extenso programa de obras.

Assim, ao longo dos anos 80, o setor foi perdendo gradativamente a eficiência que caracterizou a intervenção federal desde sua origem. As graves discordâncias entre as concessionárias estaduais e a Eletrobrás e os rígidos controles orçamentários, exercidos pela área econômica do governo federal, levaram a que a tomada de decisões fosse realizada externamente ao setor (Lorenzo, 1997, p. 161).

Lorenzo nos mostra que além dos desafios relacionados às grandes obras, o sistema elétrico brasileiro passou a enfrentar novos problemas na década de 1980. A expansão acelerada do setor despertou o interesse de empreiteiras, empresas de engenharia, consultorias e fabricantes de equipamentos, que dependiam das obras estatais para suas atividades. Por outro lado, a abundância de energia elétrica a preços baixos atraiu grandes consumidores, que passaram a consumir grandes quantidades de energia e influenciaram as decisões sobre planos de expansão e estrutura tarifária. Projetos com baixo retorno econômico foram frequentemente implementados para beneficiar interesses diversos, sob a justificativa de necessidades técnicas.

Para Lorenzo (1997) essa situação resultou em uma prioridade exagerada pela expansão do sistema elétrico, mantendo o plano de obras praticamente inalterado ao longo da década de 1980. Com a entrada na década de 1990, o setor elétrico enfrentou uma situação crítica: o Estado não tinha mais condições de investir, as empresas estavam endividadas e a falta de energia tornou-se uma realidade iminente. Para resolver os problemas financeiros do setor, a reestruturação patrimonial e a privatização surgiram como alternativas. No entanto, o sucesso da privatização dependia da regulamentação adequada das atividades do setor, incluindo questões tarifárias, relações entre geradores e distribuidores, normas de participação no mercado e obrigações de investimento.

Segundo Lorenzo (1997) na década de 1990, o governo brasileiro, optando por reduzir o papel do Estado, lançou um extenso programa de desestatização com o objetivo de arrecadar recursos para o tesouro nacional. No setor elétrico, as primeiras privatizações ocorreram antes da regulamentação adequada. No entanto, foi promulgada uma reforma institucional para suportar a transição para um novo modelo que destacava a importância da iniciativa privada. Havia consenso sobre a criação de um mercado competitivo no atacado, a necessidade de livre acesso à transmissão, o fortalecimento dos produtores independentes, a desverticalização do setor e a liberalização gradual dos consumidores.

Contudo, ao longo da implementação da reforma institucional, surgiram divergências e nem todos os aspectos consensuais foram devidamente considerados. Assim, a regulamentação do setor elétrico estava incompleta e, em parte, não foi totalmente implementada.

A execução da reforma do setor elétrico, iniciada no primeiro semestre dos anos 1990, revelou-se bastante complexa e controversa. O programa de desestatização foi iniciado antes da regulamentação específica do setor, o que contribuiu para o andamento confuso da reforma. Um fator crucial para essa complexidade foi o conflito entre o BNDES e a Eletrobrás sobre o controle dos recursos. Além disso, a negociação do contrato e do programa de gás da Bolívia, incluindo questões relacionadas ao gasoduto principal e sua localização e extensão para o Sul, também influenciou o processo de reforma institucional.

Um dos mais sérios agravantes surgidos na execução da reforma do setor elétrico foi a total ausência de estratégias de longo prazo, que no passado foram uma das principais características do setor. Nesse sentido, não foram bem equacionadas as questões ambientais, a própria questão do aproveitamento dos recursos hidrelétricos, além da excessiva ênfase na construção de usinas térmicas a gás, que implica forte dependência de importação de equipamentos, e do próprio gás, em condições da conhecida fragilidade financeira do país ante os crescentes compromissos externos. Deve ser destacada também a pouca atenção dada ao tempo necessário para que o mercado atacadista e a iniciativa privada - agentes que estão no núcleo da reforma - possam operar adequadamente. Com isso, os agentes que atuam no setor, principalmente a iniciativa privada, ficam sem referências claras para sua atuação, o que contribui para a redução dos investimentos (Lorenzo, 1997, p. 164).

Diante das complexidades e desafios descritos, é evidente que o setor energético brasileiro enfrenta uma série de obstáculos significativos. A falta de articulação entre os diversos agentes envolvidos, aliada à demora na implementação de órgãos e regulamentações essenciais,

como o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE), e a persistência de controvérsias sobre responsabilidades e diretrizes, são pontos críticos que afetam diretamente a eficiência e a sustentabilidade do setor. Além disso, a ausência de estratégias de longo prazo e a predominância de decisões de curto prazo comprometem o desenvolvimento sustentável, especialmente em relação ao meio ambiente e à segurança energética. Para que o setor elétrico brasileiro possa avançar de maneira sólida e eficaz, é imperativo superar essas lacunas e estabelecer um ambiente regulatório claro e estável, incentivando assim investimentos consistentes e garantindo uma infraestrutura energética robusta para o futuro.

2.4 Reforma do setor elétrico e a diversificação da matriz energética no século XX

Até as últimas décadas do século XX, o Brasil seguiu um modelo de setor elétrico implementado desde os anos 1930, durante o governo de Getúlio Vargas. Esse período viu a criação de instituições como o Código de Águas e a Eletrobras, além da expansão das usinas hidrelétricas pelo país. Durante a ditadura militar, o setor foi reorganizado com a criação de agências reguladoras e o início do programa nuclear.

Com a Constituição de 1988 foram introduzidas mudanças significativas, como o fim do Imposto Único sobre Energia Elétrica e a exigência de licitações para concessões de serviços públicos. Nos anos 1990, reformas sob os governos de Fernando Henrique Cardoso buscaram aumentar a competitividade e atrair investimentos privados, criando a ANEEL e o CNPE. O ano de 1999 é marcado pela entrada em operação do gasoduto Brasil-Bolívia. Em fevereiro de 2000, é lançado o Programa Prioritário de Termelétricidade (PPT) pelo governo federal. A iniciativa, porém, foi incapaz de evitar o racionamento de energia em 2001, que se tornou uma das piores marcas do governo FHC (Zioni, 2024).

No entanto, a crise energética de 2001 aponta que os resultados desencadearam uma reforma no setor elétrico durante o governo de Luiz Inácio Lula da Silva. Este período viu o surgimento do programa Luz para Todos, a expansão do Sistema Interligado Nacional e o fortalecimento da indústria de petróleo com a descoberta do pré-sal. Apesar disso, a reforma também priorizou termelétricas a gás, desviando investimentos das energias renováveis e elevando

tarifas, o que impactou negativamente as metas climáticas e a transição para uma economia de baixo carbono (Zioni, 2024).

Segundo Rosa (2007) o debate sobre energia no início do segundo mandato do presidente Lula, destaca a importância do Plano de Aceleração do Crescimento (PAC) para superar a estagnação econômica do Brasil. Os problemas que surgiram começaram com o Grupo de Estudos para a Nova Estrutura do Setor Elétrico (Genese), criado em 2003, e o papel estratégico do Conselho Superior do Sistema Eletrobras (Consise). A introdução das termelétricas, inicialmente prevista pelo governo Fernando Henrique, gerou problemas relacionados à disponibilidade de gás natural e aos contratos inadequados. Além disso, há questões técnicas relacionadas à integração das termelétricas com o sistema hidrelétrico brasileiro, exigindo uma revisão dos métodos para definir a energia assegurada, riscos e custos.

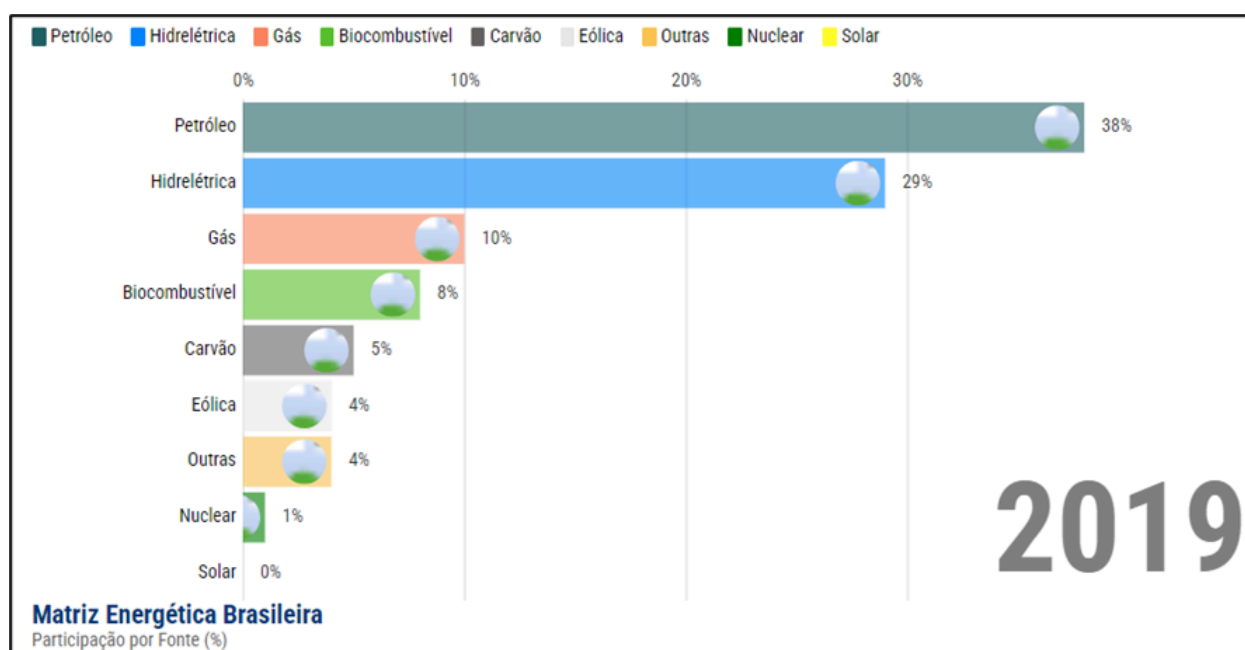
Segundo Rosa (2007) no primeiro leilão para a construção de usinas elétricas, esperava-se que a oferta priorizasse a energia renovável, especialmente novas hidrelétricas, que são mais baratas. No entanto, das dezessete hidrelétricas previstas na primeira etapa, o governo conseguiu licença ambiental para apenas seis, totalizando cerca de 400 Mw de energia. O processo de licenciamento para hidrelétricas é mais complexo e demorado em comparação com o das termelétricas, que é mais ágil. Como resultado, foram habilitadas usinas a óleo, diesel e carvão, além de gás e bagaço de cana, sendo essas últimas as melhores opções.

De acordo com Rosa (2007) o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) comprometeu-se a financiar 80% do valor dos investimentos em quatorze anos, sem exigir garantia corporativa, mas somente para empresas privadas. Com o PAC, esse prazo foi estendido para vinte anos. No entanto, o leilão fixou o preço do MWh de novas hidrelétricas em 116 reais, valor considerado baixo pelos investidores privados, exigindo que essas usinas fossem financiadas por estatais com recursos próprios. As empresas do grupo Eletrobrás, a maior companhia de produção e transmissão da América do Sul, encontraram-se em uma situação mais delicada, pois tudo incorreria na inevitável venda da energia das usinas antigas a preços baixos, o que poderia afetar sua capacidade de investimentos futuros.

As políticas de incentivo para a atuação das empresas privadas no setor elétrico são questionamentos necessários. A justificativa de manter a oferta estável de energia elétrica já está defasada, uma vez que ao longo do tempo diversos financiamentos e incentivos foram concedidos com essa mesma finalidade. No entanto, tais meios não são suficientes para justificar os fins, como a "crise energética", enquanto as empresas privadas buscam lucros extraordinários.

A estrutura energética do Brasil vem sofrendo modificações é uma tendência de mudança alinhada às metas mundiais de redução de gases na atmosfera, pois os países em desenvolvimento têm se adequado às novas propostas de metas de redução de carbono no mundo assim como os países desenvolvidos. No território brasileiro existe uma diversificação que pode ser melhor administrada e impulsionar o mercado de mercado de energia como pode ser observado na figura 4.

Figura 4. Matriz energética brasileira e as principais fontes de energia utilizadas em 2019



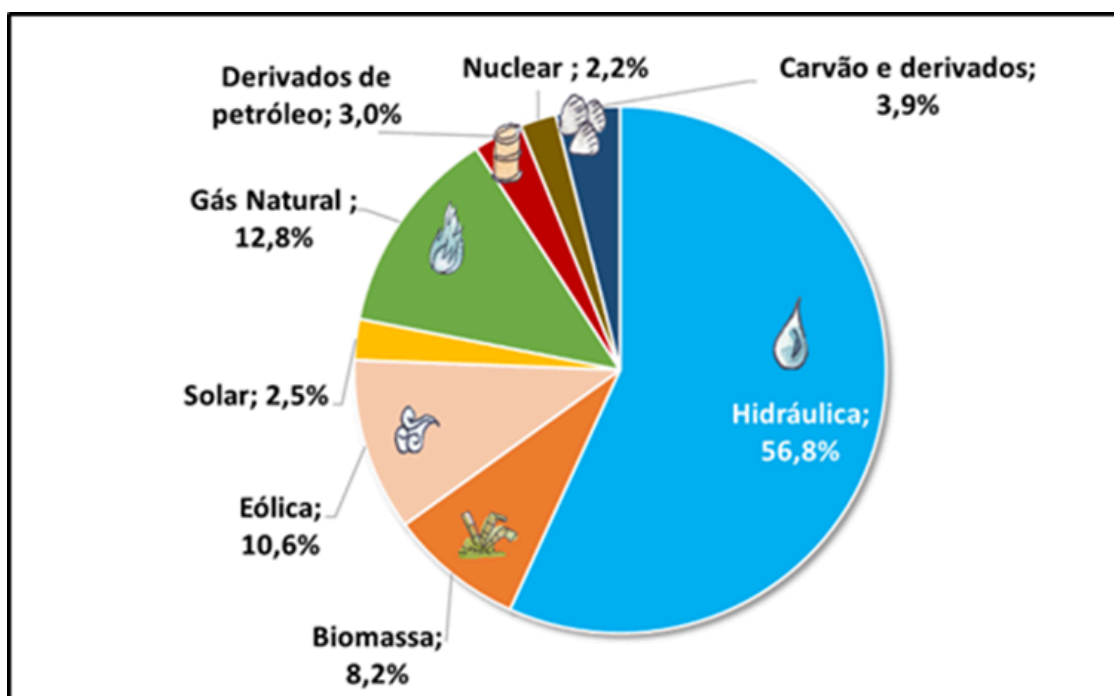
Fonte: FGV Energia, BP Statistical Review 2019

De forma positiva a matriz energética do Brasil possui em sua composição um percentual significativo de fonte hidrelétrica, totalizando de 29% da matriz, logo a produção de energia por

meio de recursos renováveis é algo favorável, pois o percentual corresponde a 41% quase a metade da matriz energética do país o que resulta na formação da matriz elétrica que é muito concentrada na utilização da hidroeletricidade correspondendo a uma parcela significativa de produção de energia produzida no país. Logo a produção de energia possui seus impactos de acordo com a utilização da fonte de produção sendo ela por meio das hidroelétricas ou termoelétricas entre outras.

A figura 5 representa a matriz elétrica brasileira, onde percebe se que em primeiro lugar com mais de 50% da energia produzida vêm as hidrelétricas, em segundo provém de gás natural, em terceiro temos a energia solar que tem se destacado e tem sido bem aceita no setor elétrico e uma certa atenção para as termelétricas que utilizam o carvão mineral que correspondem a quase 4% da matriz elétrica brasileira é objeto de estudo deste trabalho.

Figura 5. Matriz Elétrica Brasileira 2022



Fonte: EPE (BEN, 2022)

Para Guerra e Carvalho (1995) a utilização de ambas as fontes de energia tem impactos negativos e a utilização das termelétricas por meio da queima de carvão mineral gera a emissão de CO_2 e a produção de energia das hidrelétricas que utiliza as barragens que gera a inundação de grandes áreas causando grande impacto ao meio ambiente.

Os impactos ambientais das barragens hidroelétricas, contrariamente aos das emissões de CO_2 comuns à geração termelétrica convencional, restringem-se em grande parte às regiões nas quais se localizam o empreendimento (Guerra; Carvalho, 1995, p.84).

Segundo Guerra e Carvalho (1995) destacam uma diferença fundamental entre os impactos ambientais associados às barragens hidrelétricas e aqueles decorrentes das emissões de CO_2 típicas da produção termelétrica convencional. Enquanto as emissões de CO_2 geradas por usinas termelétricas têm um efeito global, contribuindo para o aquecimento global e as mudanças climáticas em escala planetária, os impactos das barragens hidrelétricas tendem a concentrar-se nas áreas locais onde os empreendimentos estão situados. Esses impactos podem incluir alterações nos ecossistemas aquáticos, deslocamento de comunidades e modificações no fluxo dos rios. Portanto, embora ambas as fontes de energia tenham repercussões ambientais significativas, suas naturezas e extensões são distintas, refletindo a necessidade de uma abordagem diferenciada na gestão e mitigação desses impactos.

Ainda segundo Guerra e Carvalho (1995) um ponto muito importante abordado é a análise dos impactos resultantes da produção de energia, considerando que a escolha da fonte energética a ser utilizada requer a mobilização de recursos naturais. Nesse contexto, é necessário ponderar não apenas o custo de produção, mas também o quanto esses impactos podem ser prejudiciais para a humanidade. É sob essa perspectiva que o próximo capítulo aborda o uso das termelétricas, bem como as justificativas que fundamentam seus acionamentos no mercado brasileiro de energia elétrica.

3 ATUAÇÃO DAS TERMELÉTRICAS NO BRASIL E A MATRIZ ENERGÉTICA NO MARANHÃO

Este capítulo possui duas partes. A primeira aborda o Operador Nacional do Sistema Elétrico e como funciona o acionamento das termelétricas e aborda a atuação das termelétricas, destacando as possibilidades de racionamento de energia das hidrelétricas como ocorrido em 2001. A última parte apresenta o caso da Termelétrica Porto do Itaqui e sua implantação na cidade de São Luís, abordando questões sociais referente a área de implantação do empreendimento, sua contribuição para o cenário de produção de energia no Maranhão e sua relação com as comunidades circunvizinhas.

3.1 Atuação do Operador Nacional do Sistema Elétrico e o acionamento das termelétricas

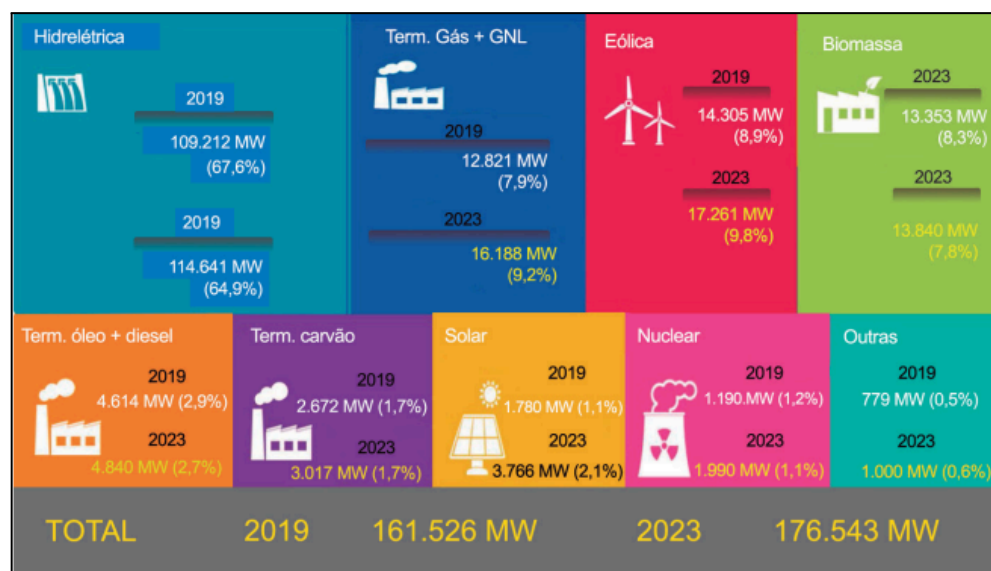
Segundo Alves e Oliveira (2020) o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) é a entidade responsável pela coordenação e controle das operações das instalações de produção e transmissão de energia elétrica no Sistema Interligado Nacional (SIN). Além disso, o ONS é responsável pelo planejamento da operação dos sistemas isolados no país, atuando sob a fiscalização e regulação da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Criado em 26 de agosto de 1998, através da Lei nº 9.648, com modificações posteriores trazidas pela Lei nº 10.848/2004, o ONS é uma pessoa jurídica de direito privado, organizada como uma associação civil sem fins lucrativos, regulamentada pelo Decreto nº 5.081/2004.

O sistema de produção e transmissão de energia elétrica no Brasil é caracterizado por sua ampla complexidade e dimensão, sendo classificado como um sistema hidrotérmico eólico. Esse sistema de grande porte é formado por diversos agentes proprietários e é predominantemente composto por usinas hidrelétricas. O SIN, responsável pela maior parte da produção de eletricidade no país, tem a maior parcela de sua capacidade instalada oriunda dessas usinas hidrelétricas, no entanto nos últimos anos, houve um crescimento expressivo na instalação de usinas eólicas, especialmente nas regiões Nordeste e Sul, onde as condições climáticas são mais favoráveis para esse tipo de produção. A expansão da energia eólica reflete o esforço em diversificar a matriz energética do país, reduzindo a dependência de fontes hidrelétricas, que são suscetíveis às variações climáticas, como os períodos de seca (ONS, 2020).

As usinas termelétricas, por sua vez, têm um papel estratégico na matriz energética brasileira. Elas estão, em geral, localizadas próximas aos principais centros de carga e atuam como uma garantia de segurança para o SIN. Em momentos de menor produção hídrica ou eólica, as térmicas podem ser acionadas para garantir o fornecimento de energia de forma contínua e confiável. Esse papel complementar é essencial para a estabilidade do sistema (ONS, 2020).

A matriz elétrica brasileira e a capacidade instalada do SIN estão em constante evolução, com projeções até 2023 que refletem o aumento da diversificação e a modernização do setor, visando atender à crescente demanda por eletricidade de forma segura e sustentável. A figura 6 mostra a matriz elétrica brasileira e a capacidade instalada no SIN, com horizonte até 2023.

Figura 6. Capacidade instalada no SIN – 2019/2023



Fonte: PMO – outubro 2019

O ONS desempenha um papel essencial na gestão das diferentes fontes de energia e da rede de transmissão, de modo a garantir a segurança do fornecimento contínuo de energia em todo o país. Entre suas principais atribuições estão promover a otimização da operação do sistema eletroenergético, buscando o menor custo operacional, desde que respeitados os padrões técnicos e

critérios de confiabilidade estabelecidos pela Aneel nos procedimentos de Rede. Além disso, o ONS assegura que todos os agentes do setor elétrico tenham acesso à rede de transmissão de maneira não discriminatória e contribui para que a expansão do SIN ocorra ao menor custo, sempre visando as melhores condições operacionais futuras. Dessa forma, o ONS desempenha um papel fundamental para garantir a eficiência e a sustentabilidade do sistema elétrico brasileiro. (Alves; Oliveira, 2020)

Segundo ANEEL (2000) a atuação das usinas termelétricas no Brasil, coordenada pelo (ONS) é determinada com base em uma série de fatores técnicos, econômicos e operacionais, com o objetivo de garantir o equilíbrio entre oferta e demanda de energia no Sistema Interligado Nacional (SIN). O ONS realiza uma programação detalhada da operação do sistema, buscando sempre otimizar o uso das diferentes fontes de energia disponíveis, incluindo hidrelétricas, eólicas, solares e termelétricas.

As termelétricas, que utilizam combustíveis fósseis ou biomassa para gerar eletricidade, são geralmente acionadas de forma estratégica quando há necessidade de complementar a produção das fontes renováveis, principalmente das hidrelétricas. Essa decisão é influenciada por fatores como condições hidrológicas em períodos de seca ou baixa disponibilidade de água nos reservatórios das hidrelétricas, as termelétricas são acionadas para garantir o suprimento de energia. O ONS monitora constantemente o nível dos reservatórios e, quando há um risco de desabastecimento, intensifica o uso de usinas termelétricas. Como o custo de produção das termelétricas é geralmente mais alto que o das hidrelétricas ou fontes renováveis, o acionamento das termelétricas ocorre de forma prioritária apenas quando necessário, como em situações de escassez hídrica ou de aumento na demanda de energia (ONS, 2020).

Segundo Rosa (2007) a transição entre 2006 e 2007, surgiu uma crescente preocupação com a possibilidade de um novo apagão. Contudo, a situação atual difere daquela observada em 2001. A precipitação pluviométrica (chuvas) no final de 2006 e no início de 2007 foram benéficas, resultando em níveis de água nos reservatórios das hidrelétricas superiores ao que é estipulado pela curva de aversão ao risco, que define um limite a ser evitado. Caso haja uma redução nas chuvas e/ou um aumento no crescimento econômico e no consumo, a fim de mitigar, no curto prazo, o risco elevado de racionamento, é necessário acionar as termelétricas. No entanto,

várias dessas termelétricas não possuem disponibilidade de gás. Esta é a questão em questão. O autor Rosa fez vários alertas sobre essa situação em artigos, em reuniões do Conselho de Desenvolvimento Econômico e Social, a convite do ministro Tarso Genro, e ressaltou intervenções nos encontros com a comunidade científica e o presidente Luiz Inácio Lula da Silva.

Conforme Rosa (2007) o reconhecimento do problema surgiu quando a ANEEL retirou diversas termelétricas do plano de operação devido à falta de gás, conforme indicado pela Petrobras. Antes dessa decisão, o Operador Nacional do Sistema havia solicitado a ativação de um grupo de termelétricas, mas menos da metade delas conseguiu operar. A resolução da Aneel demonstrou que o risco de déficit energético era muito maior do que o inicialmente calculado. Isso gerou uma controvérsia com o Ministério de Minas e Energia, resultando na determinação de que as termelétricas operassem por um período limitado em regime de teste, porém o desempenho durante o teste foi inferior ao esperado. Diante dessa situação, foi solicitado à Petrobras que remanejasse o gás de outros usuários. No entanto, a Petrobras informou que não possui gás suficiente para operar essas termelétricas por um período prolongado e apontou que cerca de 3 GW de capacidade termelétrica não estão contratados. Além disso, problemas no novo modelo regulatório foram identificados devido aos consumidores livres, que compraram energia hidrelétrica a preços excessivamente baixos, enquanto essas geradoras haviam descontratado energia em cumprimento à regulamentação.

De acordo com IEA (2023) observa-se que a matriz energética no Brasil como apontado pelo ONS expandiu-se gradativamente e teve um impulso adicional ao enfrentar os períodos de crise no setor elétrico. Contudo, a diversificação implica um *trade-off*, uma vez que a oferta de energia constitui um problema sério e atual, acarretando uma série de efeitos colaterais, como problemas ambientais, sociais e de saúde pública. O quadro 1 realiza o comparativo das principais fontes de energia utilizadas no início da diversificação da matriz energética no território brasileiro, que serve como referência para a escolha, implantação e disponibilização de uma fonte de energia.

Quadro 1. Comparação entre formas de produção elétrica 2007

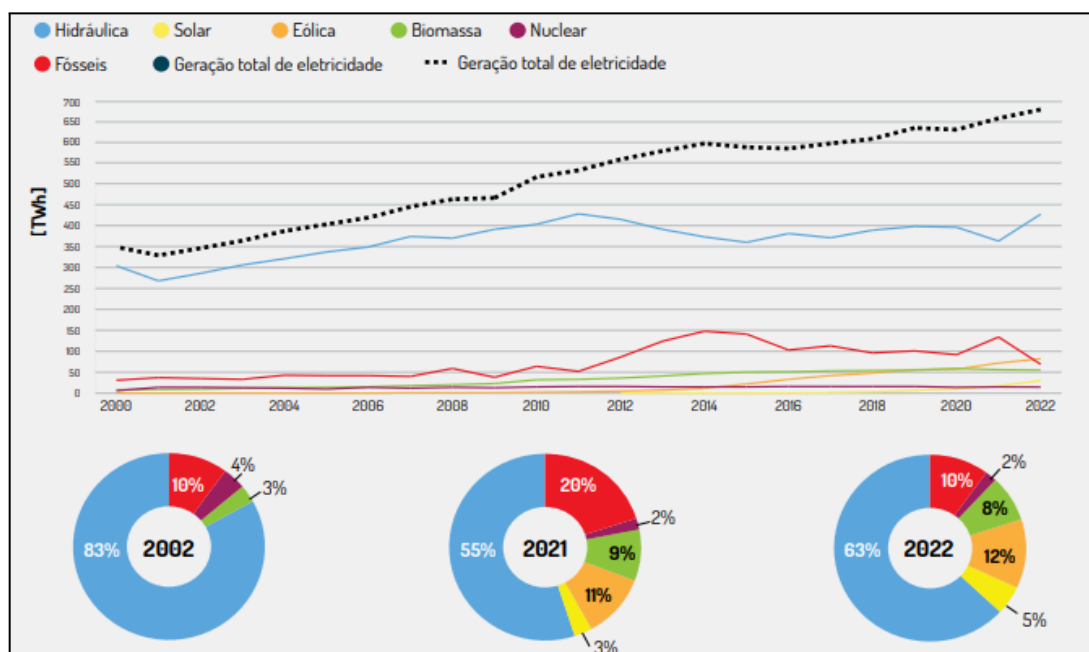
	Hidro	Térmica	Nuclear
Investimento por kW	Alto	Menor	Muito alto
Custo combustível	Nulo	Muito alto	Baixo
Custo de O & M	Baixo	Alto Muito	Alto
Custo da energia	Baixo	Alto	Muito alto
Linha de transmissão	Longa	Menor	Menor
Tempo de construção	Grande	Menor	Grande
Tempo de vida	Grande	Pequeno	Médio
Geração de emprego	Grande	Menor	Médio
Impacto ambiental	Reservatório	Atmosfera	Radioatividade
Efeito estufa	Menor	Grande	Nenhum
Importação	Pequena	Grande	Média
Taxa de retorno	Baixa	Alta	Baixa

Fonte: Estudos Avançados 2007

O quadro 1 faz uma comparação entre a produção hidrelétrica, termelétrica a combustíveis fósseis e nuclear, porém cabe ressaltar que a produção nuclear de energia elétrica no Brasil não contou com o consenso, havendo visões divergentes sobre o tema. Segundo Rosa (2007) a influência das críticas aos programas nucleares dos anos 1970 e 1980 ainda é significativa, especialmente em relação ao Acordo Nuclear de 1975 com a Alemanha, que previa a construção de oito reatores de 1.300 MW e a transferência de tecnologia de ciclo do combustível. Esse acordo levou à criação da Nuclebrás, estatal brasileira que se associou à Siemens para formar subsidiárias no Brasil. No entanto, a construção dos reatores avançou lentamente, e apenas o Angra II, de um total de oito previstos, foi concluído. A tecnologia de jet nozzle para o enriquecimento de urânio não obteve sucesso, mas a Marinha desenvolveu com êxito o enriquecimento por ultracentrífugas para um projeto de submarino nuclear. Atualmente, a tecnologia de enriquecimento está sendo transferida para as Indústrias Nucleares do Brasil (INB). As comparações entre as formas de produção de energia são de suma importância, pois as

informações norteiam o estudo de implantação de uma fonte de energia viabilizando o entendimento da produção de eletricidade da matriz elétrica brasileira ilustrado na figura 7.

Figura 7. Produção de eletricidade por fonte energética em centrais elétricas de serviço público ou de autoprodução.



Fonte: IEMA 2023, a partir de EPE, 2023b.

A figura 7 demonstra que, desde o início dos anos 2000, a matriz elétrica brasileira tem passado por uma transição, na qual a expansão da capacidade instalada e da produção hidrelétrica ocorre a taxas inferiores às históricas. A partir de 2011, observa-se um descolamento entre a produção hidráulica e a produção total. Entre 2002 e 2022, a produção total de energia elétrica cresceu 96%, enquanto a hidrelétrica aumentou apenas 49%. Isso se deve à estabilização da produção hidráulica desde 2006, exceto em 2011, 2012 e 2022, e à diversificação das fontes de produção, incluindo biomassa, eólica, solar e combustíveis fósseis (IEMA, 2023).

Observa-se na figura que apesar dessa mudança, a hidroeletricidade ainda é a principal fonte de produção elétrica no Brasil, representando 63% da produção em 2022. O regime hidrológico influencia significativamente a produção. Em 2021, a crise hídrica reduziu a produção hidrelétrica em 8%, a maior queda desde 2001. Em 2022, a recuperação dos reservatórios elevou a

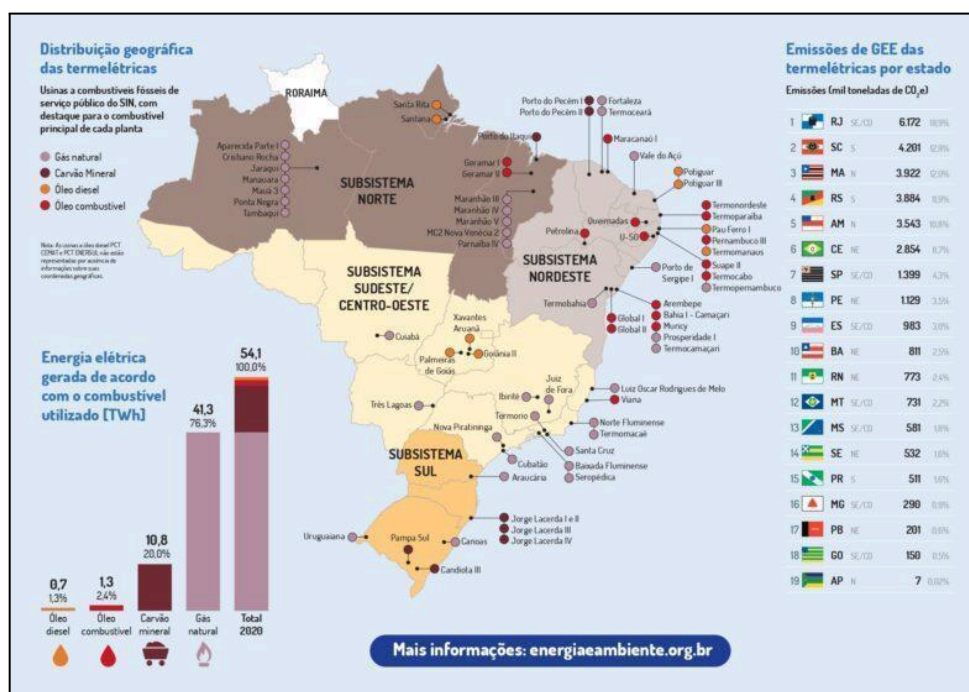
produção para 427 TWh, seu segundo maior nível histórico. Em contrapartida, a produção termelétrica fóssil caiu de 20% em 2021 para 10% em 2022, sendo superada pela produção eólica pela primeira vez (IEMA, 2023).

No entanto, a participação das termelétricas ainda ocorre em alguns estados, como no Maranhão, que atualmente, em 2024, conta com cinco termelétricas; e, em destaque, temos a atuação da UTE Porto do Itaqui. IEMA (2020)

3.2 Matriz energética no Maranhão e a participação da Termelétrica Porto do Itaqui no cenário de energia elétrica do estado

Segundo IEMA (2020) o Subsistema Norte é composto pelos estados do Amapá, Amazonas, Pará, Tocantins e Maranhão, foi responsável por gerar 27% de toda a energia proveniente de termelétricas fósseis conectadas ao Sistema Interligado Nacional (SIN). Essa contribuição expressiva resultou na emissão de 7,5 milhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO₂e). Entre os estados do Subsistema Norte, Maranhão e Amazonas se destacaram, ficando atrás apenas do Rio de Janeiro em termos de produção de energia elétrica. Juntos, esses dois estados foram responsáveis por quase um quarto de toda a produção de energia no país, e ocuparam posições de destaque no ranking de emissões de gases de efeito estufa (GEE), ficando na terceira e quinta colocação, respectivamente, entre as unidades federativas que mais emitem GEE em 2020. A figura 8 ilustra como estão dividindo os subsistemas que integram o SIN de acordo com as regiões.

Figura 8. Distribuição geográfica das termelétricas no SIN



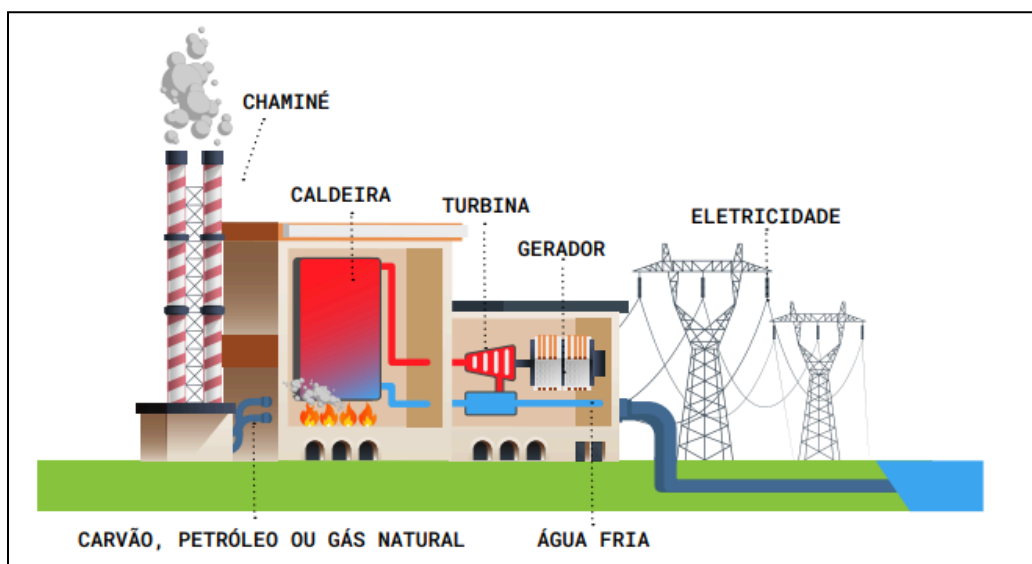
Fonte: IEMA 2020

A Figura 8, além de demonstrar a distribuição geográfica das termelétricas, também indica que o Maranhão está alocado no subsistema Norte, apesar de ser um estado pertencente à região Nordeste. Isso reflete a grande quantidade de termelétricas implantadas no território maranhense, que conta com apenas uma hidrelétrica. Assim, a matriz energética do Maranhão é inversamente proporcional à matriz energética brasileira. Observa-se na figura que a UTE Porto do Itaqui é o único empreendimento localizado no estado que utiliza o carvão como fonte de energia.

A figura 9 mostra como é o fluxo de uma termelétrica e explica como funciona o seu processo de produção de energia elétrica. Segundo Zioni (2024) o funcionamento das usinas termoeletricas é uniformemente similar, independentemente do tipo de combustível utilizado. O processo inicia-se com o armazenamento do combustível em depósitos ou parques próximos à usina. Este é então transportado para a usina, onde é queimado em uma caldeira. A queima do combustível aquece a água circulante em uma vasta rede de tubos, gerando vapor. Este vapor

movimenta as pás de uma turbina, cujo rotor aciona o eixo de um gerador, resultando na produção de energia elétrica. O ciclo é completado com o resfriamento do vapor em um condensador, onde o vapor se condensa novamente em água e retorna aos tubos para ser vaporizado mais uma vez. As torres de resfriamento ou de refrigeração desempenham um papel crucial ao eliminar parte do calor absorvido, que é liberado na atmosfera, enquanto outra parte é direcionada para um rio ou para o mar na forma de água quente. Para minimizar os impactos poluentes da combustão, as usinas são equipadas com chaminés de grande altura, que em alguns casos ultrapassam 250 metros, além de precipitadores destinados à retenção de cinzas e outros resíduos contaminantes gerados durante a queima (Usina Termelétrica; Sítio Ambiente Brasil, 2013).

Figura 9. Funcionamento de uma Termelétrica.



Fonte :Relatório-Coalizão-Energia-Limpa 2024

A figura 9 demonstra o funcionamento de uma termelétrica seja ela a base de carvão, petróleo ou gás. Segundo Zioni (2024) a escolha política por termelétricas movidas a combustíveis fósseis, como o carvão mineral, apresenta impactos profundos e variados que afetam toda a cadeia produtiva da energia. Desde a extração e transporte de insumos até a construção e operação das usinas, esses impactos têm reflexos significativos no preço da tarifa para o consumidor final. O processo é não apenas ambientalmente prejudicial, com a emissão de

poluentes e gases de efeito estufa, mas também socialmente desigual, já que o aumento dos custos de eletricidade afeta desproporcionalmente as camadas mais vulneráveis da sociedade.

Para Zioni (2024) qualquer novo empreendimento termelétrico deve ser avaliado com cuidado, considerando tanto os impactos de uma usina individual quanto o efeito cumulativo de um parque termelétrico movido a combustíveis fósseis. A política de contratação inflexível dessas termelétricas para operar na base do sistema elétrico brasileiro desvia o setor dos esforços necessários para a descarbonização. Além disso, contribui para o aumento das desigualdades sociais ao elevar o custo da energia. Portanto, é crucial adotar políticas que promovam a transição para fontes de energia mais limpas e sustentáveis, minimizando impactos negativos e promovendo a equidade social. Nesse contexto, este estudo se desenvolve abordando o contexto histórico da implantação da UTE Porto Itaqui e seus impactos nas comunidades da zona rural circunvizinhas ao empreendimento.

Segundo Alves et al. (2022) a expansão dos empreendimentos termelétricos no Maranhão, juntamente com outros projetos de modernização já existentes, expõe tensões e conflitos entre moradores deslocados, comunidades atingidas, movimentos sociais, organizações do meio acadêmico e outros atores. Esses conflitos refletem a associação de interesses entre o grande capital privado, seus argumentos econômicos, mecanismos de atuação e os acordos estabelecidos com interesses políticos e econômicos locais.

Nesse cenário, é fundamental refletir sobre os limites institucionais dos projetos, o papel dos órgãos de fiscalização e as negociações que ocorrem nesse processo. No caso específico das termelétricas, observou-se uma ampla aceitação oficial, mesmo diante da instalação de empreendimentos considerados poluentes e ambientalmente agressivos. Esses projetos, apesar de fortemente questionados, afetaram diretamente comunidades tradicionais, evidenciando uma "imposição desigual" (Acsegrad, 2013).

Para Alves et al. (2022) a argumentação utilizada em defesa das UTEs está baseada em uma perspectiva desenvolvimentista, que promete geração de empregos e progresso local, justificando, assim, os riscos e sacrifícios envolvidos. Para Esteva (2000) essa lógica, ressalta que dois terços da população mundial são induzidos a buscar modelos de vida considerados superiores, enquanto outros modos de vida são marginalizados essas negociações, frequentemente

violentas e desiguais, são legitimadas de forma precária e resultam em processos de apropriação territorial, destruição de pertencimentos e desmantelamento de modos de vida tradicionais.

Segundo Alves et al. (2022) o projeto da Usina Termelétrica Porto do Itaqui (UTE) obteve aprovação para sua implantação em 2007 com a deliberação da Secretaria Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos do Estado do Maranhão (SEMA) concedeu a Licença Prévia nº 043/2007 para a instalação do empreendimento por meio de um procedimento simplificado, sem exigir o Estudo de Impacto Ambiental (EIA). No entanto, em 2008, o Ministério Público Federal ajuizou Ações Cíveis Públicas para questionar as irregularidades no licenciamento ambiental concedido pela SEMA. Além disso, o Ministério Público Federal e a Sociedade Civil solicitaram Audiências Públicas para discutir as implicações ambientais do projeto da usina termelétrica em São Luís.

Segundo Alves et al. (2022) ainda no ano de 2008, a Justiça Federal suspendeu o licenciamento ambiental e a Licença Prévia para a instalação da usina termoelétrica no Distrito Industrial de São Luís, reconhecendo a competência do IBAMA para realizar e expedir o licenciamento ambiental. A sentença apontou que o estudo ambiental apresentado pela empresa indicava potenciais impactos sobre a zona costeira, que é patrimônio da União, e, portanto, o IBAMA deveria processar o licenciamento ambiental. A Justiça declarou a nulidade dos atos relacionados ao licenciamento ambiental estadual, incluindo a Licença Prévia e o pedido de Licença de Instalação, e determinou que a UTE Porto do Itaqui submeta o pedido de licenciamento ambiental ao IBAMA. Em março de 2009, o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) emitiu a Licença de Instalação n. 584/2009 para a UTE Porto do Itaqui. A Diferencial Energia Empreendimentos e Participações, do grupo MPX Mineração, prosseguiu com as obras da usina, com previsão de início de operação para 2012.

Segundo Rios (2014) em dezembro de 2011, foi concedida a Licença de Operação n. 1061/2011 o empreendimento obteve todas as licenças e está localizado em São Luís (MA), a apenas cinco quilômetros do Porto de Itaqui, é uma usina termoelétrica a carvão pulverizada com uma capacidade instalada de 360 MW. Este empreendimento, que exigiu um investimento total de R\$1,8 bilhão, é capaz de fornecer energia para cerca de 65% do estado do Maranhão, administrado pela empresa Diferencial Energia Empreendimentos e Participações Ltda. Entretanto, somente entrou em operação no ano de 2011, após o leilão de energia promovido pela

Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Na época, a empresa Diferencial Energia Empreendimentos e Participações Ltda. prestava serviços à companhia paulista MPX Energia S.A, do grupo EBX, um dos empreendimentos do empresário Eike Batista, especializada no setor de produção de energia. Em maio de 2013, a empresa alemã E.ON assumiu o controle da então MPX Energia, por meio da aquisição de ações do empresário Eike Batista concentrando sua participação em 34%, logo em seguida assumindo a administração do empreendimento alterou seu nome para ENEVA, uma combinação da letra "E" de Energia com "NEVA", alusiva ao conceito de Nova.

Segundo Rios (2014) em dezembro de 2009, a usina garantiu um financiamento total de R\$ 1,241 bilhão, os recursos foram obtidos por meio de empréstimos do BNDES, no valor de R\$ 797 milhões; do Bradesco e Votorantim, que juntos financiaram R\$ 241 milhões; e do BNB-FNE, com um aporte de R\$ 203 milhões. O empreendimento recebeu respaldo do governo federal e de agências de fomento, incluindo incentivos fiscais e financiamento do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e do Banco do Nordeste do Brasil S.A (BNB).

Conforme Pereira (2010) o projeto foi incentivado pelo Governo Estadual e Municipal, contando com seu pleno suporte para instalação que envolveu diversas polêmicas no âmbito social e ambiental. Para viabilizar a implantação da usina termoeletrica, foi necessário deslocar a comunidade da Vila Madureira, pois as instalações físicas do projeto ocupavam exatamente a área anteriormente habitada pela comunidade. Foi estabelecido um “acordo” que resultou no realojamento dos moradores para uma nova área no município de Paço do Lumiar, a 40 km de distância do local original. A antiga Vila Madureira foi rebatizada como Residencial Nova Canaã, onde foram construídas 95 casas em uma área de 25 mil metros quadrados. Além disso, a comunidade recebeu um polo agrícola no bairro da Pindoba, com 56 hectares, localizado a 5,5 km do novo residencial.

Para Corrêa (2017), o processo de remoção das famílias da Vila Madureira, realizado pela empresa ENEVA com apoio governamental, ilustra o conceito de deslocamento compulsório. Este termo, conforme definido pelo Dicionário Aurélio, designa a remoção forçada ou obrigatória de indivíduos ou grupos de seu local de origem.

O conjunto de realidades factuais em que pessoas, grupos domésticos, segmentos sociais e/ou etnias são obrigados a deixar suas moradias habituais, seus lugares históricos de ocupação imemorial ou datada, mediante constrangimentos, inclusive físicos, sem

qualquer opção de se contrapor e reverter os efeitos de tal decisão, ditada por interesses circunstancialmente mais poderosos (Almeida, 1996, p. 30).

Corrêa (2017) ressalta que o deslocamento compulsório se caracterizou pela falta de escolha dos afetados, que foram obrigados a deixar suas moradias sem opção de resistir. Esse processo é frequentemente marcado por constrangimentos, inclusive físicos, e é ditado por interesses econômicos poderosos. No caso da Vila Madureira, a influência da empresa ENEVA e o objetivo de gerar desenvolvimento, energia elétrica e empregos no Maranhão foram fatores determinantes para o deslocamento compulsório. Nesta ocasião, a utilização do próprio termo é constatado nas falas da empresa.

Em 2008, a MPX iniciou os contatos na região, por meio da elaboração de estudos técnicos e análise de impactos, do estabelecimento de diálogos permanentes com atores sociais e políticos em nível federal, estadual e municipal, além das lideranças formais e informais da própria comunidade de Vila Madureira. As referências e compromissos assumidos estão em conformidade com as diretrizes das melhores técnicas nacionais e internacionais que norteiam a elaboração de programas de remanejamento compulsório das populações, de forma especial, aquelas apresentadas na Política Operacional – OP 710 do Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID. (PBA, 2008, p. 40).

Segundo Corrêa (2017) a comunidade Vila Madureira na zona rural de São Luís, era um exemplo de diversidade econômica e cultural. Antes do deslocamento compulsório, os moradores desenvolviam atividades como agricultura, produção de azeite de coco babaçu, criação de pequenos animais, plantio e coleta de frutas, coleta de castanha, produção de carvão vegetal, reciclagem e pesca artesanal. Essas práticas não apenas geram renda, mas também fortalecem laços comunitários, preservam tradições culturais, promoviam a agricultura familiar, garantindo acesso a alimentos frescos e saudáveis, contribuindo para a conservação ambiental e a forma de vida da comunidade.

Segundo Corrêa (2017) a Vila Nova Canaã, no Maranhão, foi criada após o deslocamento compulsório de 95 famílias da Vila Madureira. O nome, escolhido pela ENEVA empresa responsável, alude à "terra prometida" bíblica, sugerindo melhoria de vida. No entanto, entrevistas com moradores revelaram falta de autonomia na escolha do nome, limitações significativas e ausência de participação efetiva. A realidade contrasta com a promessa: condições precárias, falta de recursos básicos, desigualdade social e perda de identidade cultural. A Vila Nova Canaã foi

símbolo da necessidade da falta do reconhecimento dos direitos das comunidades afetadas e a não garantia da participação efetiva nas decisões que afetarão suas vidas.

A pesquisa levou à demonstração de que a implantação da Termelétrica do Itaqui atingiu diretamente duas comunidades: a Vila Madureira, que foi deslocada do seu antigo ambiente de moradia, e a Camboa dos Frades, que tem sofrido atualmente aos impactos de sua atuação. A área ocupada pela construção da UTE tornou-se um espaço vazio de sentido para os antigos habitantes das comunidades, bem como para os que ainda resistem em ficar atrás das instalações físicas da obra. As formas e as outras funcionalidades outrora atribuídas se sobrepujaram à apropriação do lugar da comunidade, enquanto espaço do cotidiano, do modo de vida, do relacionamento com o outro. A antiga comunidade Vila Madureira era constituída por moradores que, apesar de apresentarem pontos que demonstravam sua ligação com o local de moradia (manifestados, sobretudo, por suas formas de manutenção através da retirada de recursos da natureza), alegaram que habitavam em uma área bastante poluída, bem como se sentiam constantemente inseguros por residirem em um território detentor de muitos interesses manifestados pela instalação industrial. Assim, a comunidade evidenciando uma possibilidade que surge para não sair de seus terrenos sem indenização e considerando que mudariam para uma área em que obteriam seus títulos de terra, resolve-se acatar essas possibilidades. O representante da associação de moradores da Vila Madureira, através de cooptação decide aceitar a proposta da empresa ENEVA e se deslocar para outra área, processo esse que se dá através de um acordo sem a participação da comunidade como um todo, sem resistências por falta de organização comunitária e coesão social (Corrêa, 2017, p.106)

Segundo Alves et al. (2022) a comunidade Camboa dos Frades, apesar de sua proximidade com o projeto, não foi inicialmente considerada uma área diretamente afetada pelos empreendedores. Contudo, com o início das obras de terraplanagem e o deslocamento da Vila Madureira, ficou evidente que a Camboa dos Frades estava sendo privada de seu único acesso à terra firme, o que a isolaria entre o empreendimento e a Baía de São Marcos. É relevante observar que, durante o período de implantação, o campo de atuação do projeto não se restringiu apenas à comunidade Camboa dos Frades, embora o conflito tenha se centrado nessa área. O território anteriormente conhecido como Vila Madureira não foi configurado como uma área de disputa, uma vez que já havia sido apropriado pelo projeto e não apresentou resistência ao remanejamento.

Conforme discutido nos capítulos anteriores sobre o apoio por meio de incentivos fiscais e financiamentos dos empreendimentos privados do setor elétrico é uma situação recorrente. No entanto, em sua argumentação o Governo aponta que os investimentos nos setores de base, contribuem para o desenvolvimento do país e neste contexto ocorrem diversos incentivos fiscais para empreendimentos privados como ilustra a figura 10.

Figura 10 Termelétrica Porto do Itaqui e a Concessão de Benefícios Fiscais 2024.



Fonte: acervo do autor, 2024

A figura 10 foi registrada em 2 de agosto de 2024 e aponta uma realidade do empreendimento que atualmente conta com o apoio do Estado por meio dos incentivos fiscais como mencionados na placa da SUDENE.

A Usina Termelétrica (UTE) detém uma capacidade de produção de 360 megawatts (MW), sua capacidade de atuação pode corresponder por 40% de toda a energia produzida no estado do Maranhão, avaliada em cerca de R\$1,5 bilhão, com uma expectativa de vida útil entre 25 e 30 anos. A matéria-prima primordial empregada, conforme afirmado pela empresa, é o carvão de origem mineral, caracterizado por baixo teor de enxofre e alto poder calorífico, importado da Colômbia com destino ao Porto do Itaqui e transportado até a UTE por meio de correias transportadoras. Segundo ENEVA, a produção de energia ocorre mediante a aplicação da "tecnologia da queima limpa do carvão (Clean Coal Technology)", a qual se limita a reduzir o volume de emissões de gases. Tal processo consiste na queima de carvão pulverizado em caldeira, gerando vapor de alta pressão direcionado a uma turbina acoplada a um gerador responsável pela

produção de energia elétrica, cuja produção é ajustada conforme a demanda do sistema elétrico nacional, interligado por meio do ramal da Eletronorte em São Luís (EIA, 2008).

De acordo com Carvalho (2008), as termelétricas que utilizam carvão mineral, um tipo de energia não renovável, apresentam impactos significativos ao meio ambiente. Desde a construção até a desativação da usina, todo o processo provoca diversos danos ambientais. Na fase de mineração, já se observam efeitos negativos, que se estendem até a etapa de queima, quando são liberados gases poluentes, como dióxido de enxofre e óxidos de nitrogênio, além de materiais particulados. É verdade que os diversos tipos de produção de energia possuem seus impactos no meio ambiente, a termoelectricidade também possui seus impactos ambientais, ligada diretamente com o cenário do aquecimento global através das chuvas ácidas e do próprio efeito estufa. O processo de queima do carvão mineral lança na atmosfera um grande volume de reductores, oxidantes que, ao entrar em contato com o ser humano, podem resultar em doenças respiratórias, além de ser uma fonte de energia não renovável.

É um fenômeno que se faz presente e de forma constante gerando consequências a toda a população localizada nas proximidades das termelétricas, desencadeando problemas como doenças respiratórias entre outros efeitos prejudiciais à saúde das comunidades ao seu entorno. O meio ambiente também recebe diversas mudanças com a implantação da UTE tendo sua biodiversidade reduzida, resultando em sérios desequilíbrios (ANEEL, 2002).

A produção de energia no Maranhão é voltada principalmente para as termelétricas: Geramar I, Geramar II, Maranhão 4, Maranhão 5 e Porto do Itaqui. Além disso, há contribuições da Usina Hidrelétrica Estreito e de 15 parques eólicos, destacando-se: Complexo Delta do Parnaíba, Parque Eólico de Paulino Neves, Complexo Eólico Delta 3 e Parque Eólico de Caburé.

Observa-se que a matriz energética maranhense depende significativamente da produção termelétrica, um processo de alto custo que reflete diretamente no preço do produto, impactando na renda das famílias, no consumo da sociedade, empresas e governo.

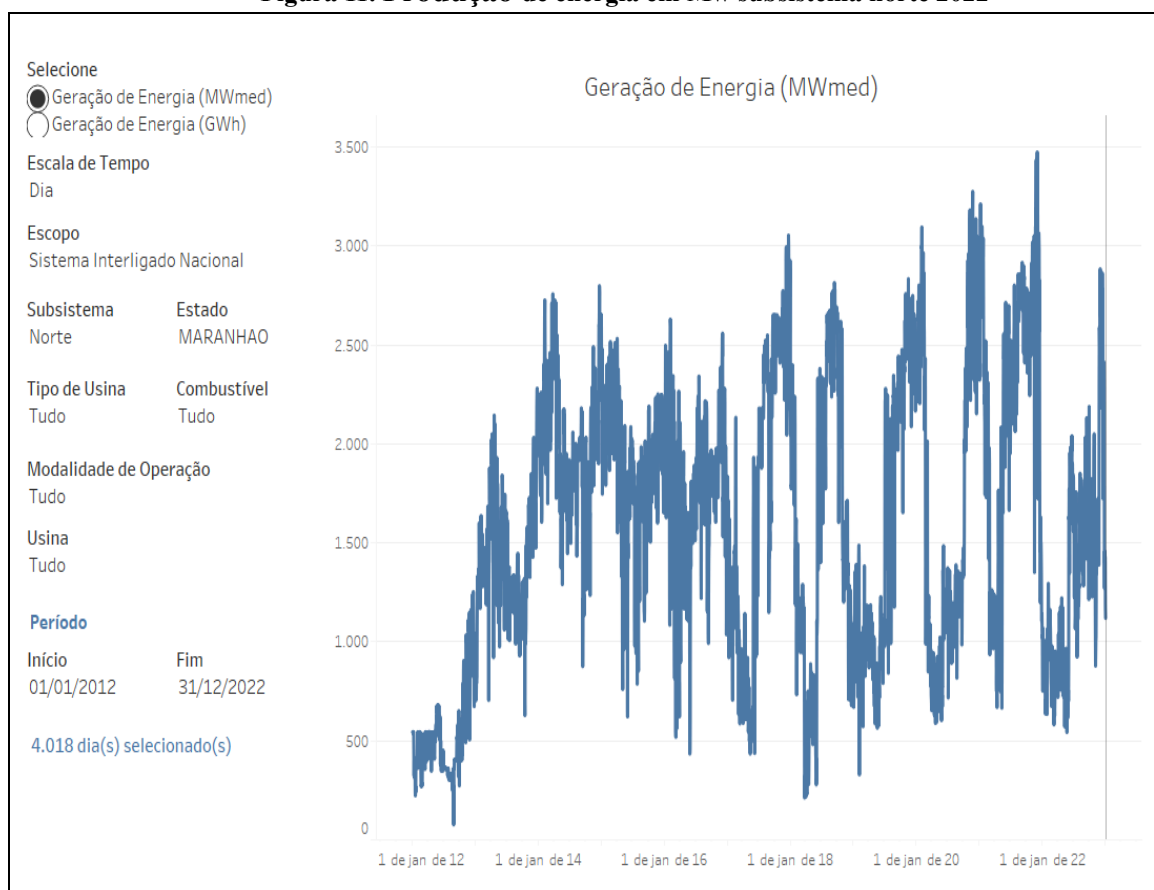
O consumo de energia pode ser utilizado para mensurar o desenvolvimento econômico ou justificar o desempenho do (PIB) no Maranhão uma vez que a produção de bens e serviços possui vínculo com o consumo de energia elétrica (ANEEL, 2020).

A produção de energia no Estado do Maranhão obteve um aumento relativo, por conta disso, observa-se certo crescimento no período a partir do ano de 2012 o que tornou a UTE um investimento atrativo com crescimento da demanda por energia não somente no território maranhense, mas, em todo o país. A ANEEL possui características de autarquia federal e estabelece regras gerais e específicas de todo o grande arcabouço de resoluções, normas, e notas técnicas referentes ao setor elétrico brasileiro, assim como, a definição do valor da tarifa de energia a ser respeitado pelas empresas e concessionárias de distribuição instaladas no país.

Por sua vez, recomenda-se que ao tomar como método o uso de dados históricos, o regulador tenha o máximo de prudência com o modo que as taxas de juros irão se comportar no ciclo tarifário, de forma a não cometer o erro de projetar para o "futuro" distorções do "passado" (ANEEL, p. 09, 2013).

O período de 2012 a 2019 também foi bastante favorável ao crescimento da demanda por energia, na proporção em que o aumento da renda, a redução da taxa de juros, a oferta de crédito "intensa" e o relativo controle da inflação viabilizaram diretamente o acesso de bens de consumo e serviços pela população, sendo eles duráveis ou não-duráveis. Neri (2012). As figuras dos gráficos 11 e 12 respectivamente mostram a proporção do crescimento da produção e demanda de energia elétrica no Maranhão e na região norte do país.

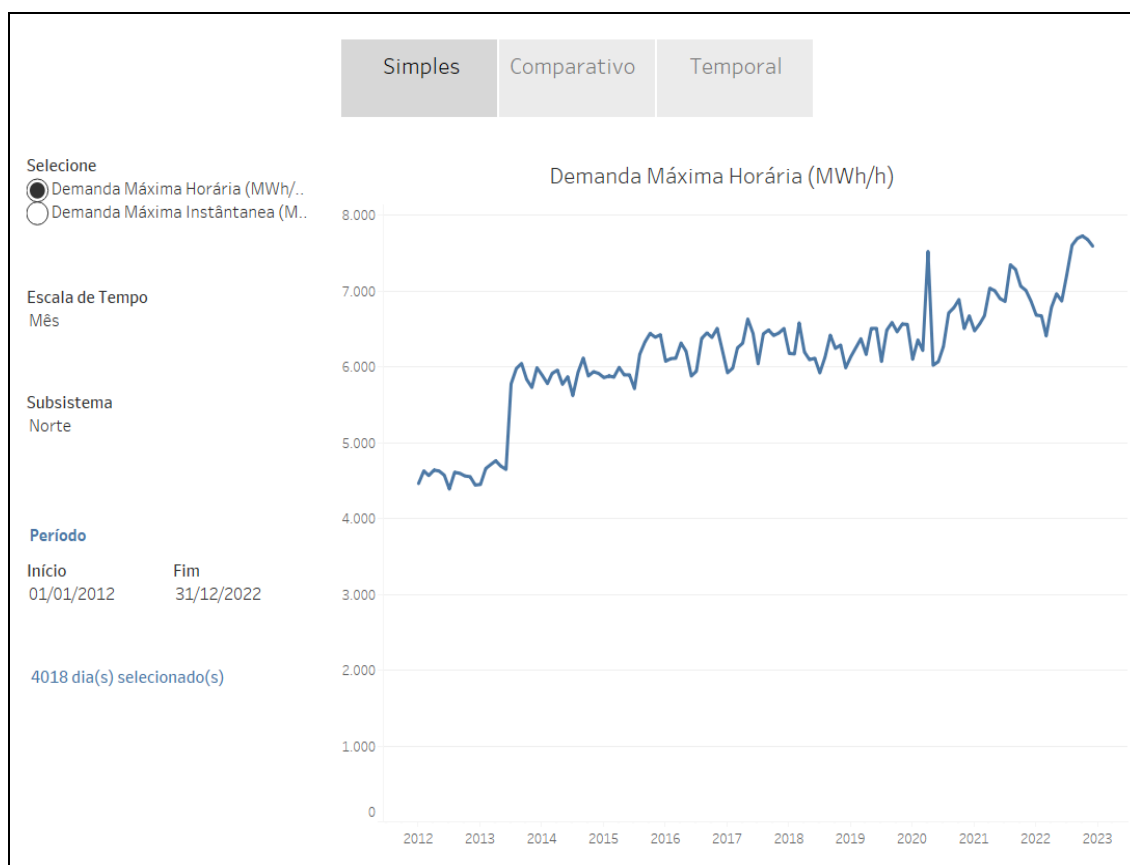
Figura 11. Produção de energia em Mw subsistema norte 2022



Fonte: ONS- Operador Nacional do Sistema Elétrico 2022

A figura 12 refere-se à produção de energia no período de 2012 até 2022 observa-se que houve um aumento significativo no ano de 2014 de aproximadamente 1.500Mw. Logo após a atuação da UTE Porto do Itaqui, que neste ano já se encontrava em operação produzindo e contribuindo de forma significativa com o aumento de produção de energia elétrica do estado do Maranhão. A figura do gráfico 12 demonstra o crescimento da demanda por energia na região norte do país onde encontram se implantadas as empresas responsáveis pela produção de energia no estado do Maranhão.

Figura 12. Demanda por energia elétrica em Mw na região Norte em 2023



Fonte: ONS- Operador Nacional do Sistema Elétrico 2023

A figura 12 apresenta o crescimento significativo da demanda por energia elétrica da região norte, logo essa leitura gráfica da região está associada ao consumo das famílias, indústrias, empresas e do setor público que efetivamente se desenvolveram em diversos aspectos e proporcionaram uma elevação vertical na demanda do setor elétrico no período de 2012 a 2023. Observa-se que a demanda de energia deste período foi suprida pela produção de energia conforme demonstrado no gráfico. À medida que o crescimento populacional e o desenvolvimento avançam proporcionalmente a demanda por energia é crescente.

Para Almada (2015) o World Energy Council (WEC) ("Conselho Mundial de Energia", em português), apesar do avanço significativo na eficiência energética nos últimos anos, a demanda global por energia está projetada para dobrar até 2050. Esse aumento expressivo no consumo é uma consequência direta do crescimento populacional, do desenvolvimento econômico e da

intensificação da urbanização em todo o mundo. Ao mesmo tempo, será necessário reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 50%, caso o objetivo seja manter o aumento da temperatura global abaixo de dois graus Celsius, como estipulado pelos protocolos e acordos internacionais de proteção ambiental. Esse cenário configura um dos maiores desafios para as próximas décadas. De acordo com o WEC, o setor energético precisará de investimentos que equivalham à metade do Produto Interno Bruto (PIB) global nas próximas duas décadas, a fim de suprir a crescente demanda por energia e assegurar o desenvolvimento contínuo do setor.

4 IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DA UTE PORTO DO ITAQUI NAS COMUNIDADES AO SEU ENTORNO

Este capítulo está dividido em duas partes. A primeira aborda a área de estudo onde a pesquisa de campo é realizada e sua caracterização, apresentando a localização do empreendimento e das comunidades ao seu entorno e a vida da população na zona rural e trata das principais características de cada comunidade nas proximidades da UTE Porto do Itaqui. Na segunda parte apresenta os resultados gráficos e os índices obtidos como produto da pesquisa em meio às discussões e comparações com os indicadores a nível nacional e estadual.

4.1 Caracterização das comunidades em torno da UTE Porto do Itaqui

O objeto de estudo está localizado na cidade de São Luís, a capital do Estado do Maranhão possui uma área territorial de 834,785 km². Esta região é composta pelos municípios de São José de Ribamar, Raposa, Paço do Lumiar e São Luís. De acordo com os dados do IBGE (2023), São Luís possui uma população de 1.037.775 habitantes, logo 94,4% da população reside na zona urbana e 5,6% na zona rural. Possuindo uma posição geográfica privilegiada, o município de São Luís é agraciado com uma abundância de rios, riachos e uma vegetação diversificada, atributos que lhe conferem uma grande importância ecológica. Essas características favoreceram a formação de um litoral notavelmente recortado, repleto de pequenas enseadas e igarapés.

A pesquisa ocorreu dentro da zona rural do município de São Luís do Maranhão contemplando algumas comunidades da zona rural próximas à usina Termelétrica Porto do Itaqui como: Vila Maranhão, Camboa dos Frades, Cajueiro e São Benedito.

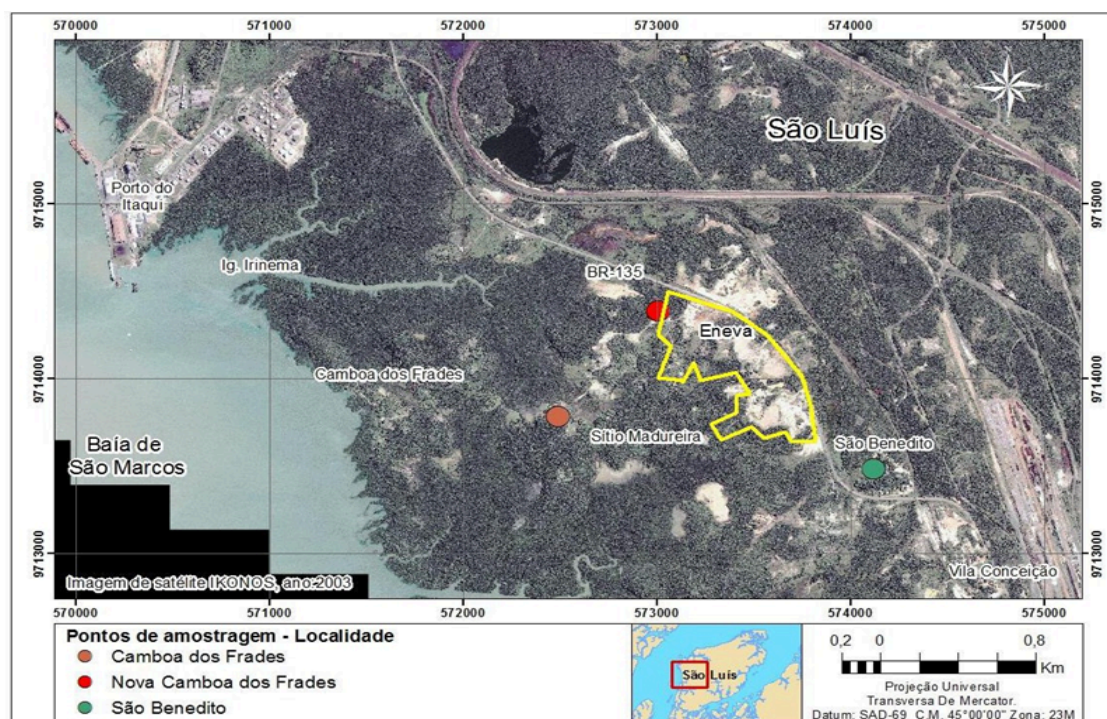
A Vila Maranhão fica a 22 km de distância do centro histórico da cidade e a somente 14 km da área urbana e está localizada na parte oeste da grande ilha. Em meados da década de 70 várias indústrias começaram a ser implantadas aos arredores dessa comunidade como (ALUMAR, do grupo da transnacional ALCOA), logo em seguida a Companhia Vale do Rio Doce (CVRD), atualmente denominada como Vale, umas das maiores exportadoras de minério de ferro do mundo por meio do sistema da Estrada de Ferro Carajás – Porto do Itaqui, localizada a nordeste da Vila Maranhão (OTONI, 2005).

Camboa dos Frades e Nova Camboa dos Frades, estão localizadas as margens da BR-135 e muito próximas do Porto do Itaqui e da Estação de passageiros que está integrada a Estrada de ferro Carajás por fazerem parte da área industrial as comunidades estão próximas dos empreendimentos como a Vale, ALUMAR e Termelétrica Porto do Itaqui – ENEVA, sendo esta última, o objeto deste estudo.

A comunidade do Cajueiro é agraciada com uma localização privilegiada, pois fica às margens da Baía de São Marcos e isso promove uma forte ligação com o mar e as atividades de pesca para subsistência da comunidade e essa área está ligada diretamente a dois empreendimentos Porto do Itaqui e Termelétrica Porto do Itaqui a população da comunidade do Cajueiro relativamente pequena possui aproximadamente mais de 190 residências gerando uma estimativa populacional de mais de 760 habitantes, logo os moradores mais antigos da região descrevem que além da beleza do lugar eles foram atraídos pela abundância do lugar em terras para agricultura e a pesca e ao passar do tempo por conta das promessas de surgimento de atividades econômicas locais na região, gerando diversas mudanças na forma de vida da comunidade. A comunidade de São Benedito está situada a 20 metros da rodovia BR-135, no km 114, próxima aos limites do terreno da termelétrica. A comunidade ocupa uma área de 114 hectares e abriga aproximadamente 300 famílias.

A figura 13 mostra a área antes da implantação da UTE Porto do Itaqui nas proximidades das comunidades da zona rural que posteriormente perderam espaço em meio a construção do empreendimento.

Figura 13. Mapa da área anterior à implantação da Termelétrica Porto Itaqui 2003



Fonte: Rios, 2014

Figura 14. Localização da área de estudo 2024.



Fonte: imagem de satélite App Mapas, 2024

A figura 14 demonstra as áreas mais impactadas pela atuação da UTE Porto do Itaquí (ENEVA). Logo é possível observar ao comparar a figura 13 com a figura 14 e visualizar uma redução da área verde que correspondia a vegetação local e por meio da exploração humana deu lugar a outros empreendimentos como pequenas indústrias ao decorrer da BR-135.

Figura 15. Termelétrica Porto do Itaquí- ENEVA em operação em 2024.



Fonte: ENEVA, 2024

Na (Figura 15) temos a estrutura da Usina Termelétrica Porto do Itaquí localizada às margens da BR-135 e aproximadamente 5 km do Porto Itaquí onde ocorre o desembarque do carvão mineral o principal insumo utilizado na produção de energia elétrica. Após a delimitação da área de estudo como procedimento de pesquisa foram feitos os levantamentos de dados primários e secundários. Para a análise dos dados primários, utilizaram-se questionários (conforme Apêndice A), os quais foram coletados através de visitas aos locais de estudo nas áreas de influência da Usina Termoelétrica Porto do Itaquí, durante o mês de junho de 2024.

A aplicação do questionário semiestruturado ocorreu de maneira planejada em algumas comunidades selecionadas da zona rural, nas proximidades da Usina Termoelétrica Porto do Itaquí, conforme ilustrado nas Figuras 16-17 e 18. A distribuição e aplicação dos questionários foram realizadas na presença de um representante ou membro responsável da casa, que estava presente durante as visitas. Todos os participantes foram devidamente informados sobre o objetivo

principal da pesquisa e sobre a garantia de anonimato para aqueles que colaboraram voluntariamente. Além disso, foi assegurado o direito de recusa ou aceitação em responder às perguntas e questionamentos apresentados. Nesse momento foi realizado o registro fotográfico com a autorização dos colaboradores, mas sem a sua identificação.

Figura 16. Aplicação de questionário na comunidade de Camboa dos Frades 2024



Fonte: acervo do autor, 2024

Neste caso o entrevistado estava realizando uma atividade da construção civil em sua residência e demonstrou estar muito contente com o feito, pois em meio a dificuldades enfrentadas pela falta de recursos para adquirir materiais de construção se mostrou realizado por ter alcançado o feito, a reforma se referia a construção de um banheiro na residência.

Figura 17. Aplicação de questionário na zona rural de São Luís, comunidade Cajueiro 2024



Fonte: acervo do autor, 2024

As duas pessoas entrevistadas nas comunidades de Cajueiro e Camboa dos Frades, que correspondem às figuras 16 e 17, foram as únicas que permitiram o registro fotográfico durante a aplicação do questionário. Isso se deu porque alguns moradores mencionaram que eram instruídos a não fornecerem informações sobre a atuação das indústrias e seus impactos nas comunidades. Na região, as comunidades são agrupadas em conglomerados facilitando os estratos sociais amostrais e levando em conta a semelhança espacial e homogeneidade em termos de ocupação, meio de vida, renda e o uso dos recursos ambientais, nos quais foram realizadas entrevistas por meio de questionários aplicados nos dias 22 e 23 de junho de 2024.

A elaboração do questionário contemplou a elaboração de perguntas semiestruturadas,

para alcançar os objetivos de: Descrever os aspectos socioeconômicos e o papel do Estado; Analisar o desenvolvimento local sob a perspectiva da população; Identificar os principais impactos da Instalação da Termelétrica Porto do Itaqui nas comunidades estudadas.

Os dados coletados foram tratados, analisados e tabulados com o uso dos programas: formulários google, Microsoft 365 Office Excel e Microsoft Power BI, viabilizando a entrada, tratamentos de dados e na elaboração de tabelas e gráficos.

O Número Amostral referente a quantidade de 108 entrevistas no total geral, realizadas na zona rural de São Luís está representado no Quadro 1, composto das descrições: estratos, quantidade da população da zona rural de São Luís - MA, segundo dados do censo do IBGE (2022) é de 7836 moradores, quantidade de entrevistados e as localidades, caracterizadas como “unidades de especial interesse”, que foram selecionadas compondo a amostra¹ para a execução das entrevistas. O questionário foi aplicado com a plena anuência de seus entrevistados.

Quadro 2. Número de Entrevistas por Conglomerado 2024.

Estratos	Entrevistas	Localidades
Conglomerado 01	47	Vila Maranhão
Conglomerado 02	61	São Benedito, Camboa dos Frades/ Nova Camboa e Cajueiro

¹ Deste modo o nível de confiança de 95%, escore z de 1,96, população de 7836 e com margem de erro de 10%, obtemos o tamanho mínimo da amostra através da equação:

$$n = \left[\frac{z^2 \cdot p(1-p)}{e^2} \right] / \left\{ 1 + \left[\frac{z^2 \cdot p(1-p)}{e^2 \cdot N} \right] \right\}$$

Sendo: n = tamanho da amostra;

N = tamanho da população;

z = escore z;

e = margem de erro;

p = grau de confiança.

Diante deste cenário estimou-se o tamanho mínimo da amostra de 95 questionários individuais. Foram aplicados 108, consolidando a relevância da amostra.

Figura 18. Aplicação do questionário por conglomerado São Luís 2024



Fonte: APP mapas, adaptado pelo autor, 2024

A pesquisa qualitativa foi utilizada para investigar a percepção da comunidade em relação às transformações territoriais, meios de vida, aos impactos ambientais, incluindo também os aspectos socioeconômicos. Após aplicação dos questionários foram realizadas duas visitas aos locais de interesse público, como escolas, postos de saúde e ambientes de lazer como campos de futebol.

A pesquisa evidenciou os indicadores que causam impactos diretos no modo de vida da população e no âmbito ambiental que podem ter relação com a implantação do empreendimento da UTE e sua atuação no processo de produção de energia. No estudo foram avaliados os seguintes indicadores: Condições de acesso à educação; Condições e acesso à saúde e segurança; Situação de serviços de fornecimento de água e instalações sanitárias; Situação de serviços de saneamento e condições de coleta de lixo; Atuação no mercado de trabalho e acesso ao emprego e renda; Condições de qualidade de vida e meio ambiente.

4.2 Resultados e discussões

A pesquisa analisou o processo de produção de energia a partir de combustíveis fósseis, examinando sua contribuição para a matriz energética, impactos na cadeia produtiva e instalação. O estudo teve como objetivo principal identificar e compreender as mudanças socioeconômicas e ambientais ocorridas nas comunidades rurais ao redor da Termelétrica Porto do Itaqui, abrangendo Vila Maranhão, São Benedito, Cajueiro e Camboa dos Frades. A análise do perfil socioeconômico das comunidades visou relacionar a situação social, ambiental e econômica, considerando a perspectiva e o modo de vida da população local.

Outro ponto importante abordado é o cenário da biodiversidade e o acesso aos recursos naturais são questões cruciais que se entrelaçam com a qualidade de vida das populações próximas ao empreendimento. A degradação ambiental não apenas afeta os ecossistemas, mas também provoca insegurança alimentar e eleva os riscos associados à saúde e à qualidade do ar. Esses fatores criam um ciclo vicioso, onde a exploração excessiva dos recursos naturais gera impactos diretos nas condições de vida das comunidades, tornando-as vulneráveis a problemas como doenças respiratórias e carências nutricionais. Portanto, é essencial que o desenvolvimento econômico seja acompanhado de uma análise cuidadosa das suas consequências sociais e ambientais, garantindo assim a proteção dos direitos e bem-estar das populações afetadas.

O questionário aplicado no conglomerado ao entorno da termelétrica Porto do Itaqui é composto de 25 perguntas, foi respondido por 108 pessoas contemplando as comunidades da Vila Maranhão, São Benedito, Camboa dos Frades e Cajueiro, iniciando a abordagem com a coletas de dados pessoais e passando por outras dimensões como: emprego e renda, escolaridade e serviços públicos. O questionário também pergunta as principais mudanças ocorridas no meio de vida referente ao desenvolvimento socioeconômico e ambiental observados nas comunidades.

A amostra coletada foi composta por 49 mulheres e 59 homens em um total de 108 pessoas entrevistadas, a maior parte das pessoas tinham entre 41 a 50 anos totalizando 34,26%. A maior parte dos entrevistados se declarou solteiro em um total de 48,15% enquanto a segunda parcela se declarou casado com 41,67% conforme demonstrado no gráfico 4.

Gráfico 1. Dados pessoais da população ao entorno da UTE Porto Itaqui: gênero, estado civil e idade em 2024

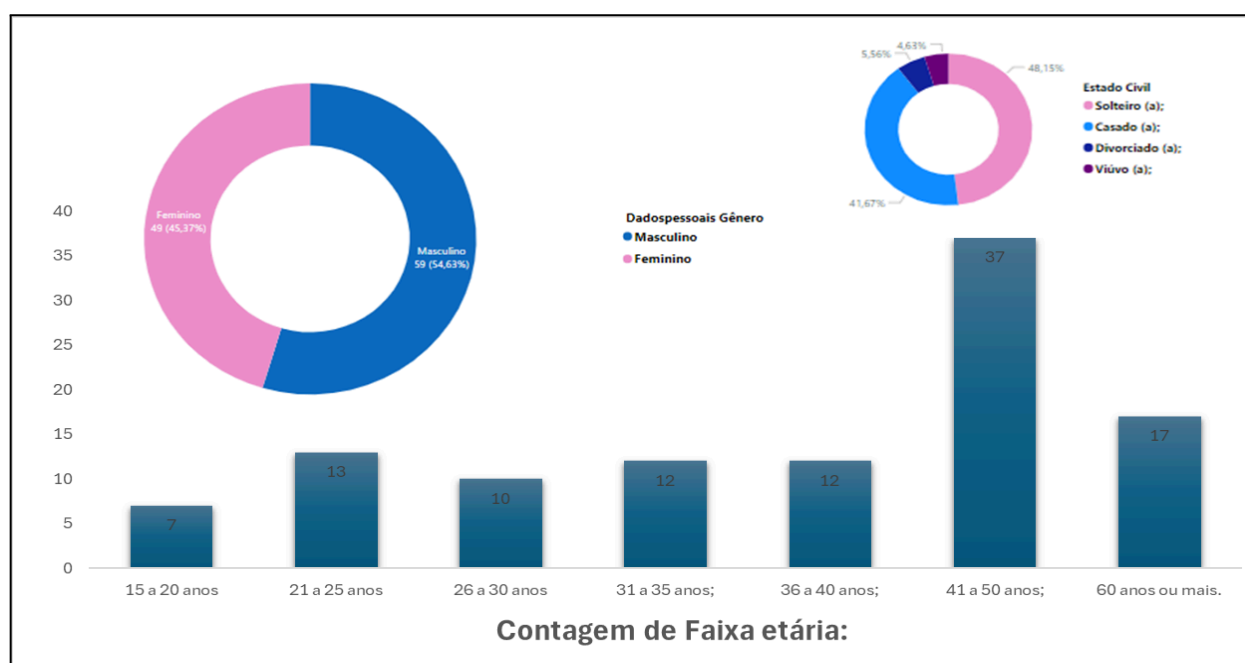


Gráfico 1: comunidades ao entorno da Termelétrica Porto do Itaqui, dados pessoais, 2024.

Fonte: elaborado pelo autor, 2024

Trata-se de uma população relativamente na fase adulta, na qual mais de 40% da amostra, além de serem casados, se identificam como chefes de família e têm a responsabilidade pelo sustento do grupo familiar. A maioria desses chefes é do gênero masculino, representando 54,63% da amostra. Contudo, é importante destacar que a proporção de mulheres que assumem essa responsabilidade é expressiva, alcançando 45,37%.

Gráfico 2. Dados pessoais de nível de escolaridade das comunidades em 2024

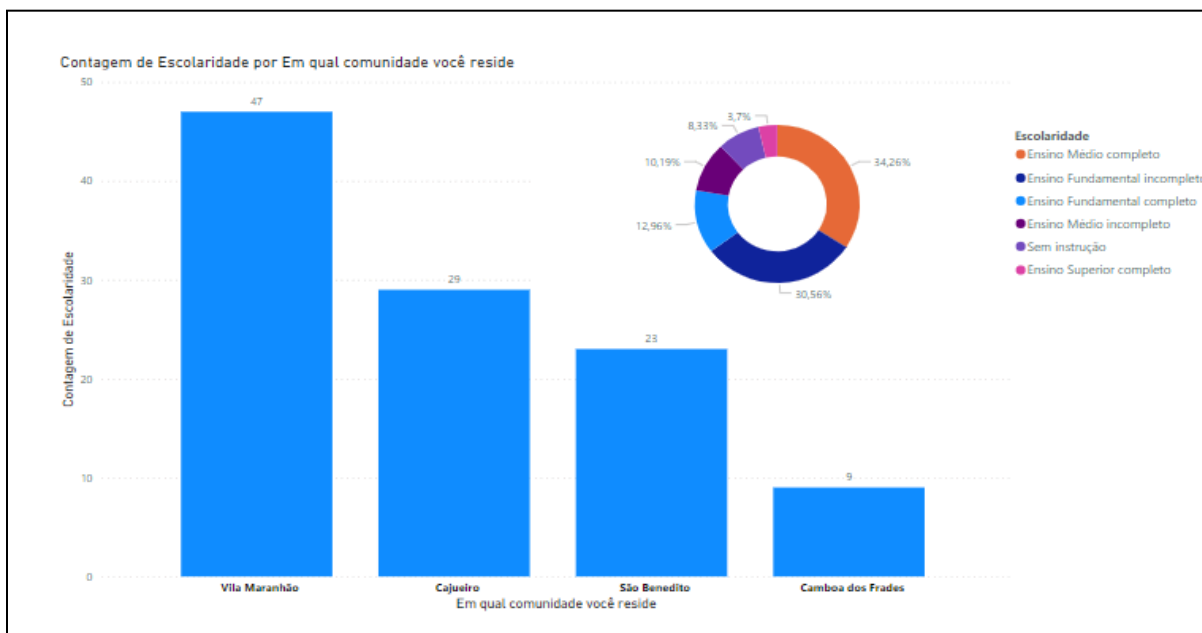


Gráfico 2: Comunidades no entorno da Termelétrica Porto Itaqui, escolaridade, 2024.

Fonte: elaborado pelo autor, 2024

O Gráfico 2 revela o nível de escolaridade da população das comunidades ao redor da Termelétrica Porto do Itaqui, evidenciando uma situação preocupante. Nele, 34,26% da amostra concluíram o ensino médio. Um dado importante é o percentual de 8,33% da amostra que não possui grau de instrução, superior à média nacional de 5,4%, conforme relatório do IBGE (2023). Isso contribui para a taxa de analfabetismo do Maranhão, que é de 11,5% (IBGE, 2023). As comunidades estudadas na zona rural, Vila Maranhão, Cajueiro, São Benedito, Camboa dos Frades e Nova Camboa dos Frades listadas no gráfico 2, apresentam índices acima da média nacional e próximos da média estadual.

Durante as entrevistas, os participantes mencionaram que as escolas enfrentam problemas significativos, como falta de infraestrutura adequada e escassez de professores. Além disso, foi destacado que as comunidades de Cajueiro, São Benedito e Camboa dos Frades não possuem escolas que oferecem o ensino médio, obrigando os alunos a se deslocarem para Vila Maranhão ou outras escolas da região do Itaqui-Bacanga para continuar seus estudos. Isso contribui para o elevado percentual de população com ensino médio incompleto (30,56%). A educação é um

importante indicador de qualidade de vida, e a amostra coletada nas comunidades rurais mostra que apenas 3,7% concluíram o ensino superior que é disponibilizado apenas na zona urbana de São Luís .

Esses desafios impactam a capacidade de ingressar e concluir o ensino superior, refletindo a dificuldade enfrentada por essas comunidades.

Gráfico 3. Distribuição da faixa de renda das comunidades em 2024

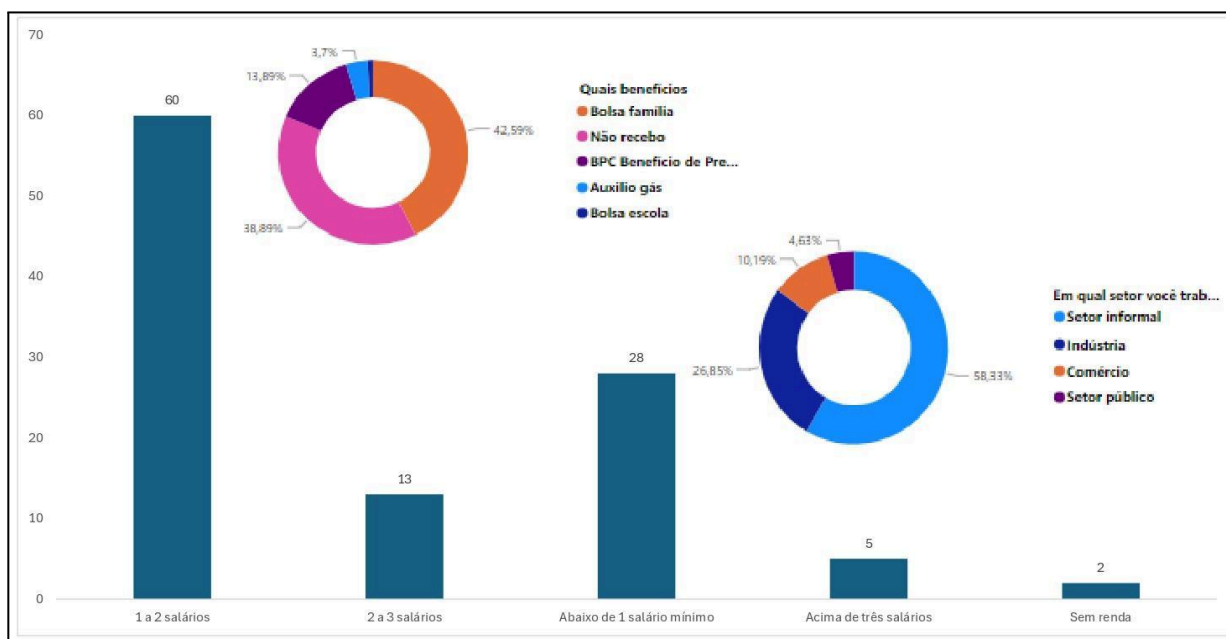


Gráfico 3: Comunidades no entorno da Termelétrica Porto Itaqui, distribuição da faixa de renda por Salário mínimo (SM), 2024.

Fonte: elaborado pelo autor, 2024

Observa-se uma predominância na faixa de renda de 1 a 2 salários-mínimos, correspondendo a 55,56% dos entrevistados. Em comparação, o rendimento nominal mensal domiciliar per capita do Maranhão é de novecentos e quarenta e cinco reais R\$ 945,00, segundo dados do IBGE (2023). No entanto, mais de 50% dos moradores da zona rural não atingem a média salarial formal da capital maranhense, que é de 2,8 salários mínimos que corresponde a três mil e trezentos e noventa e três reais e sessenta centavos R\$3.393,60 segundo dados do IBGE (2022), com um custo de vida alto.

Além disso, 25,93% da amostra pertence à população que recebe abaixo de um salário mínimo, refletindo a média do estado. Esse percentual corresponde a uma realidade preocupante, pois a grande maioria desses indivíduos enfrenta diversas necessidades básicas, como alimentação e higiene, e muitos sobrevivem exclusivamente do auxílio de programas sociais, como o Bolsa Família.

O Gráfico demonstra que 42,59% da população das comunidades estudadas recebe o benefício do Bolsa Família², principal programa do Governo Federal destinado a apoiar crianças e famílias em situação de vulnerabilidade social.

Outro dado relevante é a origem da renda das famílias. Observa-se que 58,33% delas provêm do setor informal, significando que essas famílias não têm emprego formal e não estão amparadas pelo regime da previdência social, previsto pela Consolidação das Leis do Trabalho (CLT). Em contraste, 26,85% dos entrevistados possuem uma fonte de renda formal, prestando serviços no setor industrial com registro conforme a CLT, e 10,19% atuam no setor comercial, também com registro formal e 4,63% são funcionários do setor público.

² Criado por meio da Medida Provisória nº 132 e convertido na Lei nº 10.836, em 9 de janeiro de 2004, o Bolsa Família tratava de transferir um valor em dinheiro para famílias em situação de pobreza e de extrema pobreza. Condicionalidades de proteção à infância, como a frequência escolar e a vacinação em dia, também faziam parte do programa. Foi uma revolução na vida de milhões de brasileiros, beneficiados direta ou indiretamente. Estudo do Banco Mundial aponta que o programa tem impacto de 2,16% no Produto Interno Bruto (PIB) das regiões com famílias contempladas. LAGES, Patrícia de Sales et al. As implicações éticas do Cadastro Único para programas sociais do governo federal. 2017.

Gráfico 4. Condições de habitação das comunidades no entorno da termoeletrica Porto do Itaquí em 2024

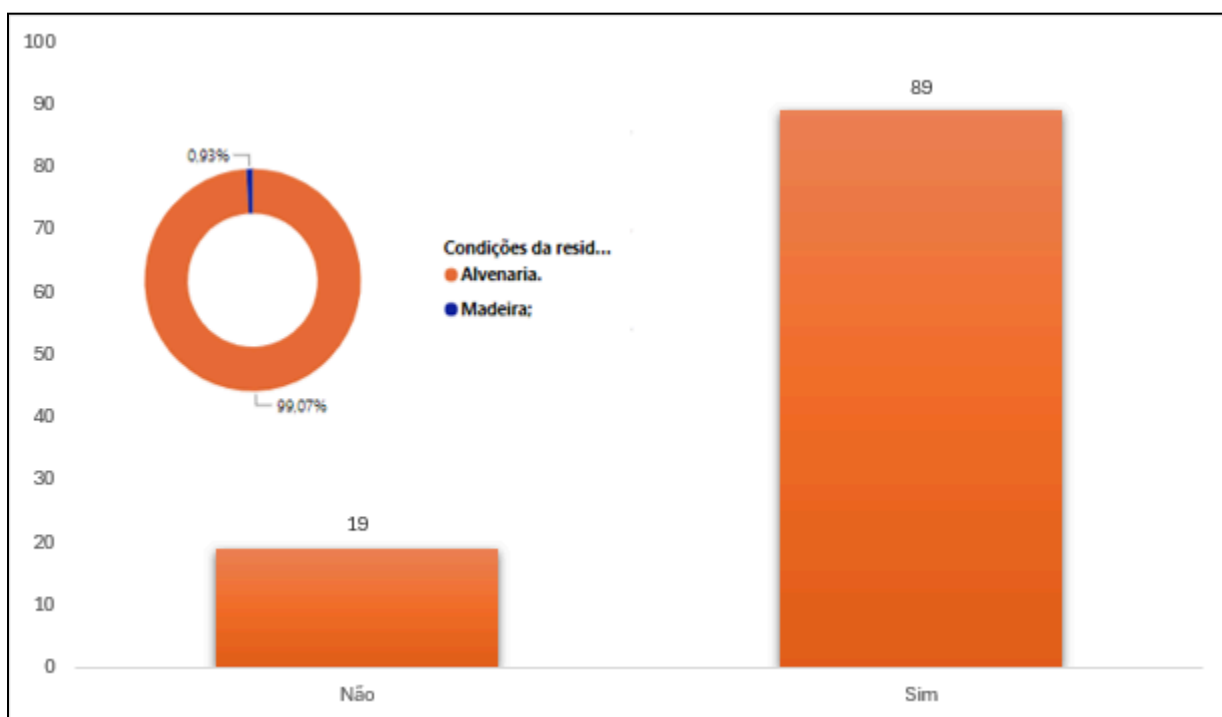


Gráfico 4: Comunidades no entorno da Termelétrica Porto do Itaquí, Condições de habitação
Fonte: elaborado pelo autor, 2024

O Gráfico 4 revela um dado significativo sobre a habitação: 82,41% da amostra possui casa própria, enquanto apenas 17,59% dependem do aluguel.

Em relação à estrutura das habitações 107 casas são construídas em alvenaria. Esse padrão reflete o crescimento não planejado da população da zona rural, que se deslocou para comunidades próximas às áreas industriais na esperança de encontrar empregos.

No entanto foi identificado 1 casa com estrutura em madeira, pois a região ainda possui residências de madeira, remanescentes das primeiras construções feitas pela Vale para o Conjunto Jatobá na Vila Maranhão, originalmente destinadas aos seus funcionários. Embora raro, ainda é possível encontrar algumas dessas residências de madeira na comunidade.

Gráfico 5. Local de nascimento, tempo de moradia nas comunidades e acesso à água potável em 2024

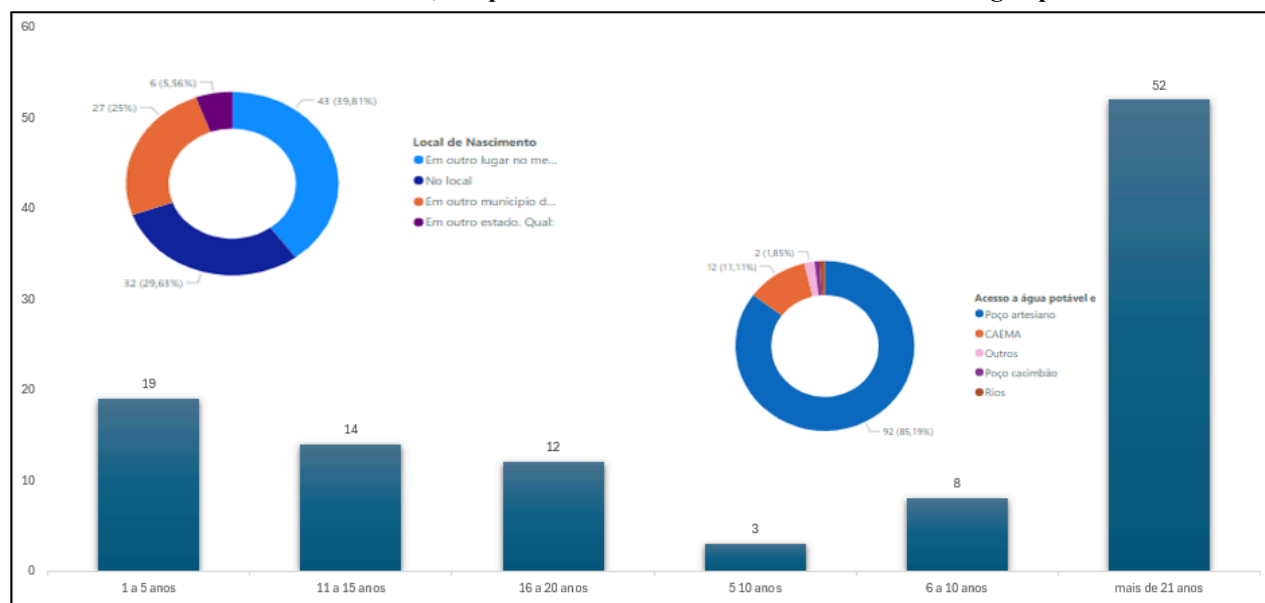


Gráfico 5: tempo de habitação dos moradores nas comunidades estudadas, Condições de acesso à água potável
Fonte: elaborado pelo autor, 2024

O Gráfico 5 ilustra o tempo de moradia da população nas comunidades ao redor da Termelétrica Porto Itaqui. Conforme relatado pelos moradores nas entrevistas, as comunidades da zona rural foram estabelecidas há bastante tempo.

Uma significativa parcela da população (48,15%) reside nessas localidades há mais de 21 anos. Apesar das dificuldades de infraestrutura, como a quase inexistência de fornecimento de água potável - 85,19% da população utiliza poços artesianos para obter água, segundo relatos dos moradores, o número de novos moradores tem aumentado.

O gráfico também revela que 17,59% da amostra reside nas comunidades há um período recente, entre 1 e 5 anos. Além disso, 29,63% da população nasceu no próprio local, refletindo uma forte identidade social entre os moradores.

Gráfico 6. Coleta de lixo e saneamento básico em 2024

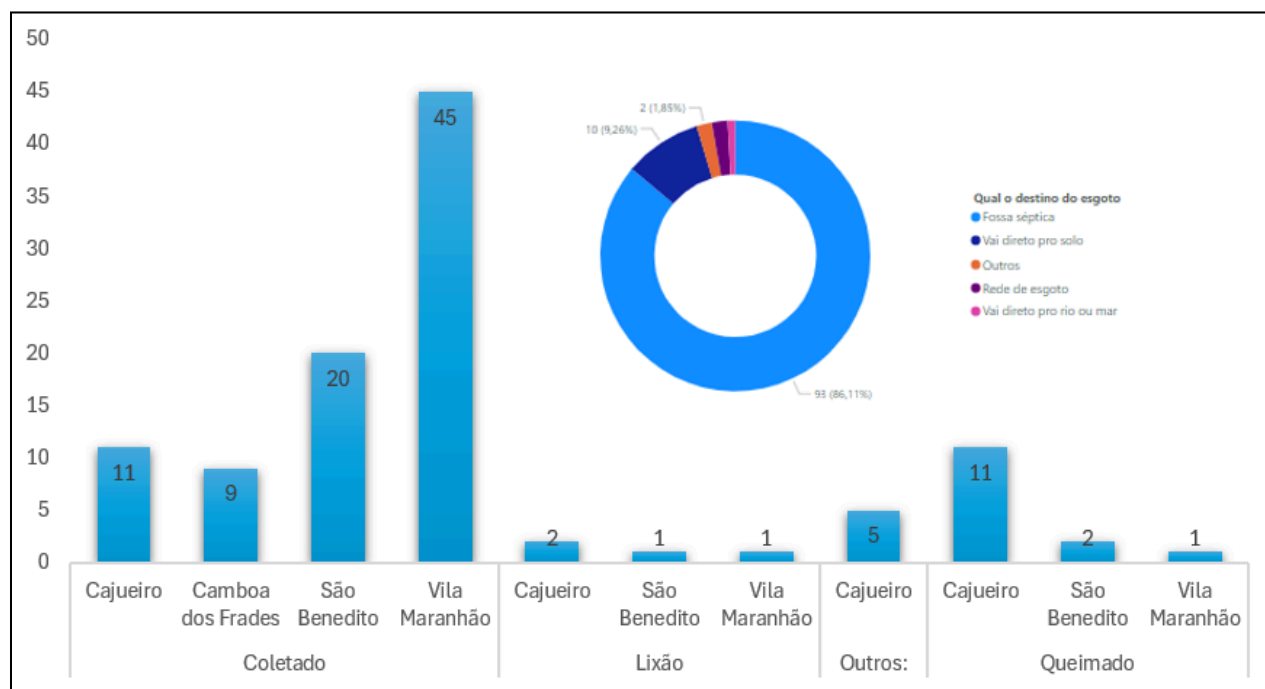


Gráfico 6: Condições saneamento básico e coleta de lixo

Fonte: elaborado pelo autor, 2024

O gráfico indica que, em todas as comunidades analisadas, a coleta de lixo é realizada em 78,70% dos casos. No entanto, os moradores enfrentam dificuldades devido à irregularidade na frequência do serviço de coleta, resultando no acúmulo de lixo.

Como consequência, muitos residentes recorrem à queima dos resíduos não coletados, elevando o percentual de queima inadequada de resíduos para 12,96%, enquanto 8,34% responderam dar outro destino para o lixo. Além disso, observa-se uma carência significativa na infraestrutura de saneamento básico, evidenciada pela ausência de uma rede de esgoto.

Aproximadamente 86,11% da população utiliza fossas sépticas para a disposição dos dejetos, o que é preocupante, pois pode levar à contaminação dos lençóis freáticos e à disseminação de diversas doenças. Isso é agravado pelo fato de que a população depende de poços artesianos para o acesso e consumo de água.

Segundo dados do IBGE (2020), apenas 65,4% da população de São Luís possui acesso a rede adequada de saneamento básico. A capital se mantém em 1ª posição entre os 217 municípios,

mas a grande concentração deste serviço se concentra na região urbana, não contemplando as regiões rurais.

Essa deficiência reflete na grande quantidade de fossas sépticas construídas de forma inadequada pelos moradores, sendo a única maneira de minimizar o risco biológico que os resíduos podem causar à população. Isso evidencia uma deficiência de políticas públicas direcionadas para a população que se estabelece fora da área urbana.

Gráfico 7. Acesso a energia elétrica em 2024

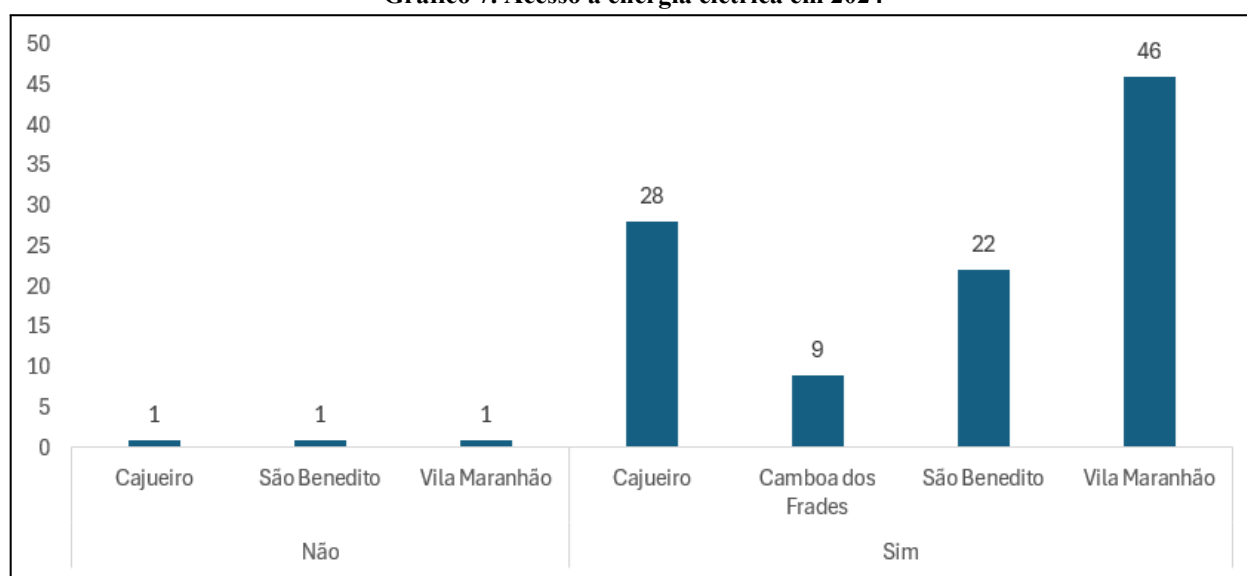


Gráfico 7: Condições de acesso à energia elétrica

Fonte: elaborado pelo autor, 2024

O Gráfico demonstra o acesso à energia elétrica nas comunidades estudadas. Observa-se que apenas Camboa dos Frades não relatou falta de acesso. Nas demais comunidades, pelo menos um entrevistado mencionou a ausência de acesso. No total, 2,78% dos entrevistados reportaram falta de acesso, enquanto 97,22% afirmaram ter acesso à energia elétrica.

Um ponto relevante destacado nas entrevistas foi o descontentamento com os preços das contas de energia. Especialmente aqueles com renda até um salário-mínimo relataram que uma parte significativa de seu sustento é destinada ao pagamento das contas.

Gráfico 8. Principais dificuldades das comunidades estudadas em paralelo com o desenvolvimento local no ano de 2024

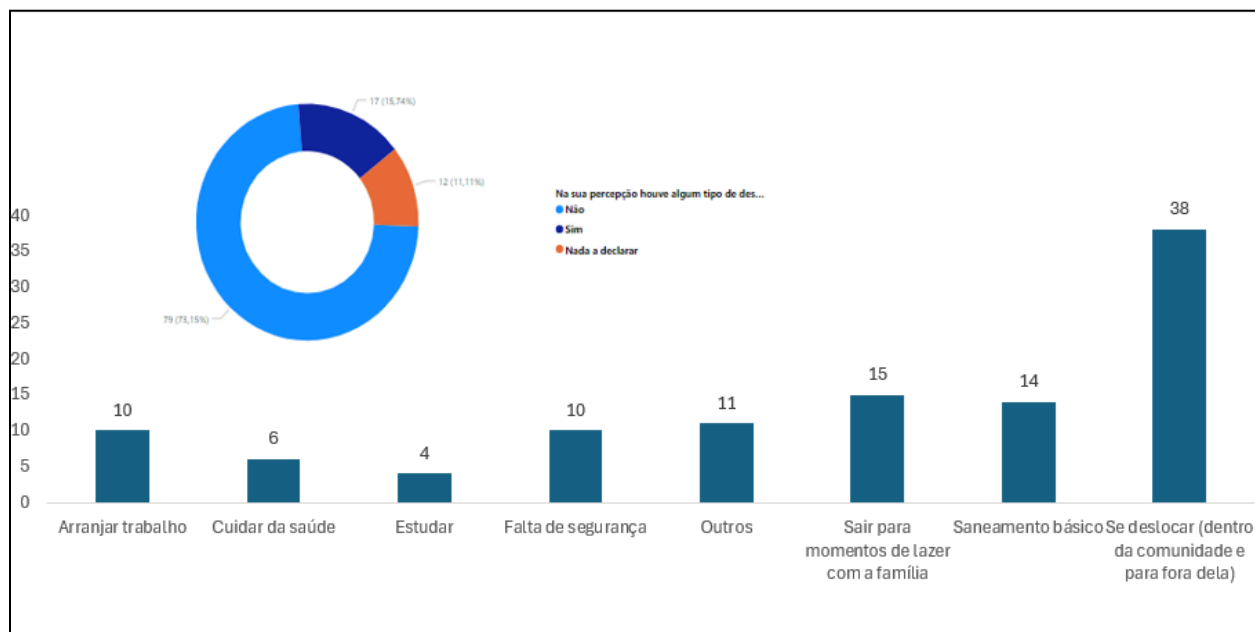


Gráfico 8: Principais dificuldades das comunidades ao entorno da termelétrica porto do Itaqui

Fonte: elaborado pelo autor, 2024.

O Gráfico 8 demonstra as principais dificuldades enfrentadas pelos moradores das comunidades de Vila Maranhão, Cajueiro, São Benedito e Camboa dos Frades. Os dados mostram que a maior dificuldade relatada é o deslocamento, tanto dentro da comunidade quanto para áreas urbanas, totalizando 38,19%. A falta de ônibus impacta significativamente a vida dos moradores.

A segunda maior dificuldade identificada foi a ausência de locais adequados para lazer (13,89%), seguida pela falta de saneamento básico (12,96%).

Além disso, questionou-se a população sobre o desenvolvimento na região após a implantação da Termelétrica Porto Itaqui. A grande maioria (73,15%) não observou mudanças que refletiram em desenvolvimento nas comunidades.

Já 15,74% responderam afirmativamente, justificando com a possibilidade de oportunidades de emprego geradas pelo empreendimento. Por outro lado, 11,11% dos entrevistados não tinham nada a declarar sobre o assunto.

Gráfico 9. Contagem de mão de obra local atuando na termelétrica desde a sua implantação até o ano de 2024

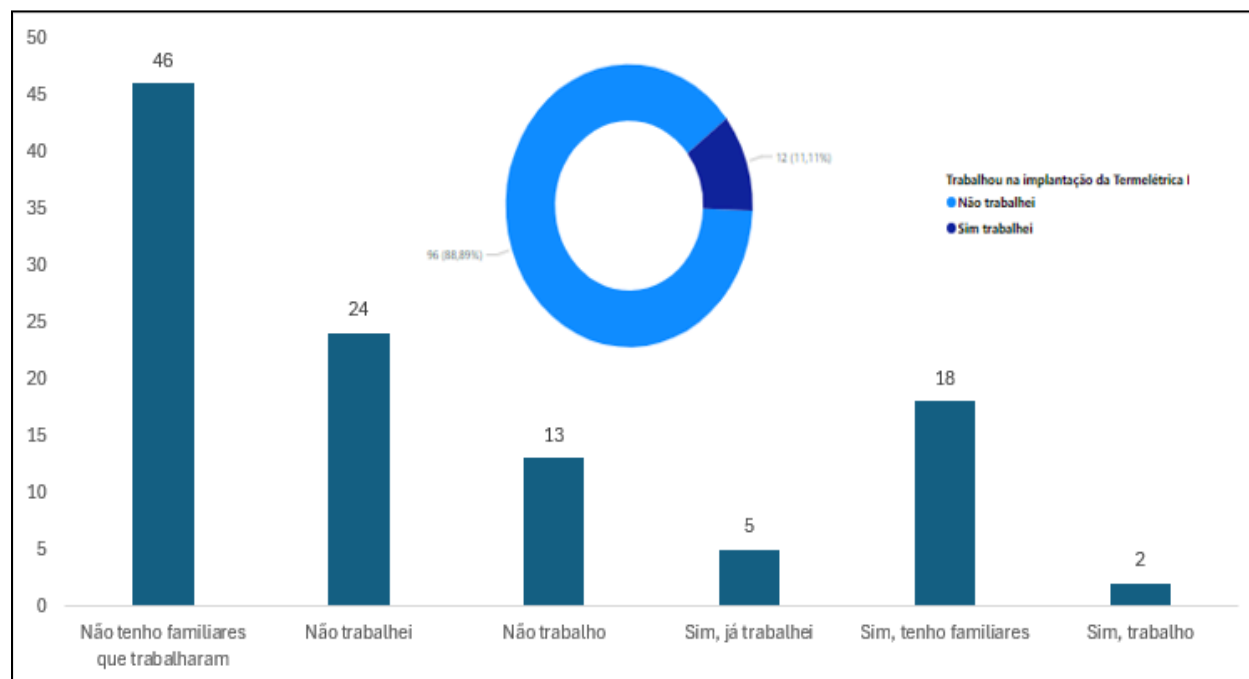


Gráfico 9: Pessoas que moram nas comunidades e trabalham ou trabalharam na Termelétrica Porto do Itaquí

Fonte: elaborado pelo autor, 2024

O gráfico circular revela que 88,89% dos entrevistados declararam não ter participado das obras de construção da termelétrica Porto Itaquí, enquanto 11,11% confirmaram ter participado das referidas obras. Por outro lado, o gráfico de colunas apresenta uma gama mais ampla de variáveis. De acordo com esse gráfico, 42,59% dos entrevistados afirmam não ter familiares empregados na termelétrica, enquanto 16,67% indicam ter parentes que trabalham na empresa. Além disso, 34,26% dos entrevistados relatam não estar atualmente empregados na termelétrica e afirmam nunca ter tido vínculo empregatício com a mesma. Por sua vez, 4,63% dos

respondentes informam que já trabalharam na termelétrica e foram demitidos, e 1,85% da amostra afirma ser atualmente funcionário da termelétrica, ocupando cargos operacionais na empresa.

Gráfico 10 Ações sociais promovidas pela ENEVA nas comunidades em 2024

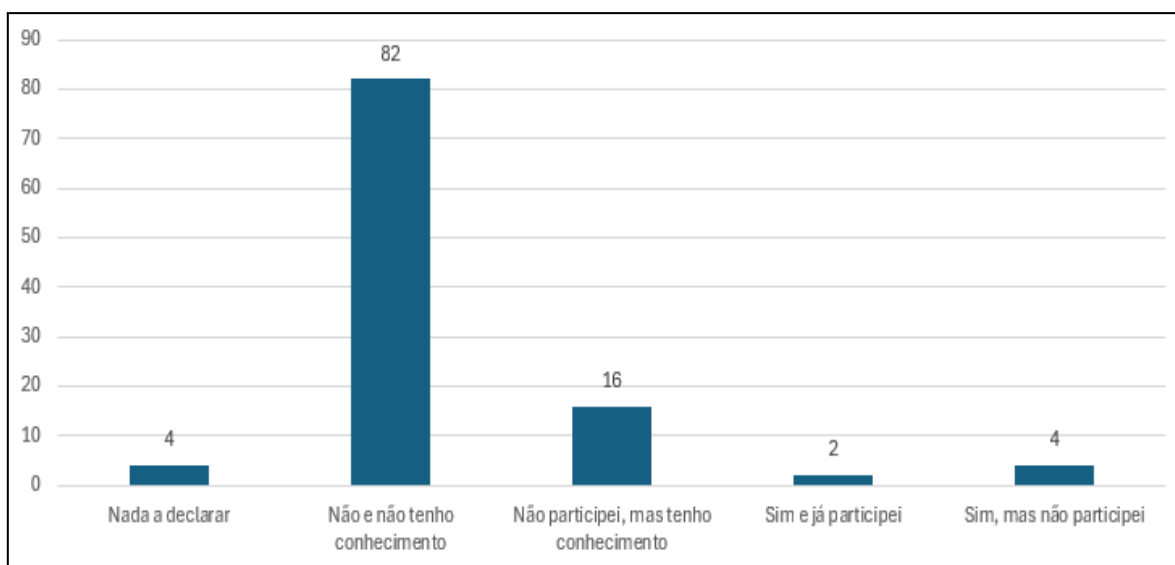


Gráfico 10: Pessoas que moram nas comunidades e relatam sobre a atuação da ENEVA em ações sociais.

Fonte: elaborado pelo autor, 2024

O gráfico ilustra a atuação da administração do empreendimento em relação à população e às ações sociais promovidas nas comunidades ao redor da termelétrica Porto do Itaquí. De acordo com os dados, 75,93% dos entrevistados afirmam não ter conhecimento ou participado de qualquer ação promovida pela ENEVA. Por outro lado, 14,81% indicaram que já souberam de ações sociais promovidas pela empresa, mas não participaram. Apenas 1,85% dos entrevistados relataram ter participado de alguma ação realizada pela ENEVA, enquanto 2,77% não tinham nada a declarar. Observa-se, portanto, uma falta de engajamento ativo da administração da ENEVA com a população da zona rural ao redor do

empreendimento, bem como uma deficiência na criação de projetos sociais que envolvam a comunidade local.

Gráfico 11 Impactos ambientais nas comunidades após atuação da Termelétrica Porto Itaqui em 2024

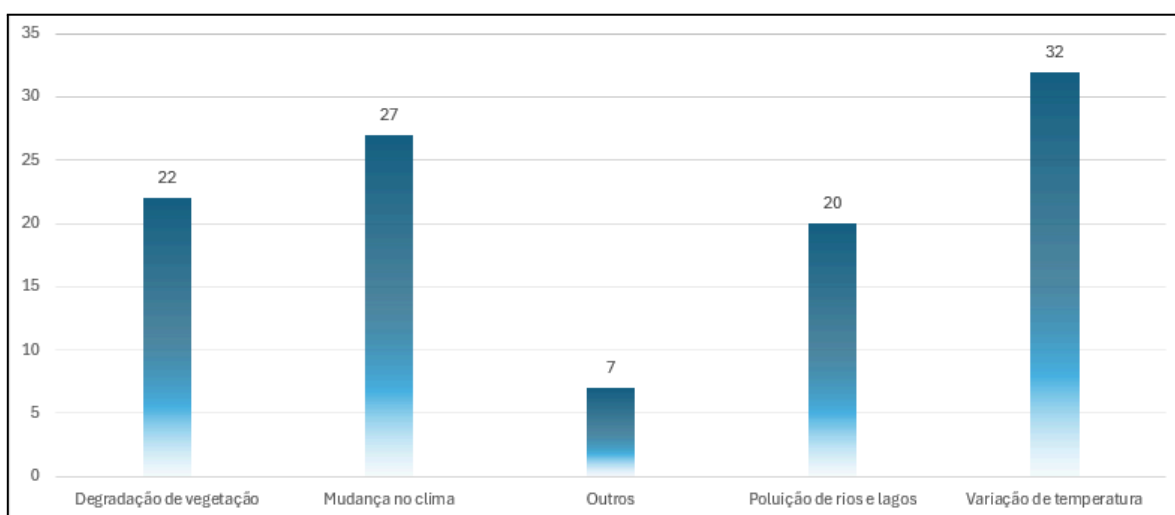


Gráfico 11: Pessoas que moram nas comunidades e relatam sobre os impactos ambientais após a implantação da termelétrica Porto do Itaqui.

Fonte: elaborado pelo autor, 2024

O gráfico 11 apresenta informações relevantes sobre a percepção dos moradores das comunidades ao redor da termelétrica Porto Itaqui. Os relatos obtidos durante as entrevistas indicam que os problemas e impactos ambientais se tornaram mais evidentes após a implantação do empreendimento. Entre os entrevistados, 29,63% mencionaram perceber um aumento na temperatura ambiente desde o início das operações da termelétrica. Além disso, 25% relataram mudanças no clima, 20,37% atribuíram parte da degradação da vegetação local à termelétrica e 18,52% informaram que o empreendimento contribuiu para a poluição de rios, lagos e igarapés da região, que anteriormente eram utilizados para a pesca pelos moradores. Por fim, 6,48% relataram outros tipos de impactos ambientais, porém não sabem descrever como ocorre.

5 CONCLUSÃO

Inicialmente, a pesquisa explorou a importância da energia nos aspectos socioeconômicos da humanidade. Pautado no conceito e entendimento do desenvolvimento socioeconômico e seus indicadores, pois a energia elétrica se faz presente e assume um papel muito importante dentro da humanidade contribuindo na evolução e qualidade de vida dos seres humanos. Diversos processos essenciais estão ligados e necessitam da energia elétrica para se manter, logo a própria constância da evolução do meio de vida dos seres humanos está conectada à energia. No entanto, existe um problema que almeja por respostas e soluções emergentes, pois a produção de energia utilizando recursos finitos e alguns extremamente poluentes geram impactos irreparáveis não somente ao meio ambiente, mas a todo o planeta.

A matriz energética global atualmente dominada pelos combustíveis fósseis, como petróleo, carvão e gás natural, precisa ser urgentemente transformada para mitigar os desafios climáticos e ambientais. A redução do uso do carvão, um dos principais emissores de gases de efeito estufa, é crucial. O gás natural, embora também um combustível fóssil, pode desempenhar um papel importante na transição energética como um combustível menos poluente. A ampliação das fontes renováveis é fundamental para uma matriz energética mais sustentável, como a utilização de energia solar e eólica. A transição energética mundial exige uma abordagem estratégica, equilibrando segurança energética e sustentabilidade ambiental.

IEA (2023) afirma que a matriz energética da América Latina e Caribe é composta por dois terços de combustíveis fósseis, com o petróleo sendo o mais utilizado. O carvão mineral, embora histórico, é o combustível mais poluente e menos eficiente. O G7 firmou acordo para encerrar termelétricas a carvão até 2035, visando reduzir emissões de gases de efeito estufa. A transição energética é imperativa para mitigar mudanças climáticas. O carvão mineral, principal fonte de emissão de CO₂, deve ser substituído por fontes mais sustentáveis. O compromisso do G7 de encerrar termelétricas a carvão até 2035

é um passo significativo. A redução gradual do uso de combustíveis fósseis é fundamental para um futuro mais sustentável.

O segundo capítulo teve como ponto de ancoragem o contexto histórico em que o setor elétrico brasileiro foi desenvolvido. A análise da evolução do sistema nacional de energia no Brasil revela uma estreita relação entre o papel do Estado e o desenvolvimento socioeconômico do país. Desde a década de 1930, o Estado desempenhou um papel fundamental na estruturação do setor elétrico, inicialmente por meio da criação de instituições e empresas estatais e, posteriormente, através da estatização e da implementação de planos estratégicos. No entanto, as transformações no cenário mundial, como a crise do petróleo na década de 1970, exigiram ajustes, culminando no processo de desestatização. A reforma do setor elétrico nos anos 1990 e a diversificação da matriz energética brasileira nos anos 2000 evidenciaram o papel do setor energético como uma base para o desenvolvimento industrial, tecnológico e nacional.

Em síntese, a história do sistema nacional de energia no Brasil demonstra que o papel do Estado é crucial para o desenvolvimento socioeconômico, mas também requer adaptação às mudanças globais. Essa experiência oferece lições valiosas para o futuro do setor energético brasileiro. Logo, o contexto histórico é fundamental para entendermos o cenário das Usinas termelétricas no território nacional e seus acionamentos em momentos de crise hídrica para garantir a eficiência do ONS.

Na sequência buscou-se evidenciar a formação da matriz energética do Maranhão que é majoritariamente dominada pelas termelétricas (Geramar I e II, Maranhão 4 e 5, Porto do Itaqui), com contribuições adicionais da Usina Hidrelétrica Estreito e 15 parques eólicos (Delta do Parnaíba, Paulino Neves, Delta 3, Caburé). A dependência das termelétricas, de alto custo, afeta o preço da energia, impactando até na renda familiar que é destinada em parte para o consumo de energia. Portanto, é fundamental promover a eficiência energética, investir em fontes renováveis e diversificar a matriz energética para impulsionar o crescimento sustentável e reduzir os custos para os consumidores e os impactos ambientais.

Essa transição energética é crucial para o futuro econômico e ambiental do Maranhão, permitindo uma economia mais competitiva, sustentável e equitativa.

Finalizada essa recapitulação, é viável avançar em alguns pontos de interesse deste estudo. A pesquisa de campo demonstrou que as comunidades possuem um sentimento de abandono por parte da administração municipal e estadual, pois inúmeras famílias residem no local há mais de duas décadas e relatam que seus antepassados construíram boas memórias da região. Segundo os depoimentos passados de geração em geração, as terras eram de uma enorme exuberância, possuindo rios e igarapés ricos em peixes e árvores frutíferas que sempre davam seus frutos nas estações. A população da zona rural desenvolvia suas atividades produtivas e retirava seu sustento e sobrevivência com o cultivo da terra e que essa realidade já não existe e passam mais de meras lembranças.

O estudo demonstrou que a população que reside nas comunidades tem uma faixa etária diversificada, no entanto é tida como uma população adulta. Além disso, identificou-se na amostra que as comunidades da zona rural possuem uma baixa taxa de instrução, contribuindo para os índices de analfabetismo do Maranhão, que, segundo os dados coletados pelo IBGE em 2023, corresponde a 11,5%. A região também enfrenta inúmeros problemas sociais, como a falta de serviços básicos, como acesso à água potável, saneamento básico e serviços de saúde. Comprometendo o desenvolvimento local das comunidades que segundo Coelho (1996) define desenvolvimento econômico local como um processo descentralizado, sustentável e participativo. Algo muito distante da realidade das comunidades ao entorno da UTE Porto do Itaqui que perdem seu espaço para os grandes empreendimentos que reduzem a zona rural sem um planejamento sustentável resultando em diversos problemas sociais.

No entanto, os moradores constatarem o crescimento de empreendimentos industriais que estão ocupando a região e reduzindo a área rural, em paralelo com alguns aspectos negativos ao meio ambiente, como devastação da vegetação e transformação de áreas verdes em galpões e pátios de estacionamento para caminhões.

A população relatou que não conseguiu observar melhoria no modo de vida com a implantação da termelétrica Porto do Itaqui, pois a geração de empregos que foi promovida durou um curto período, somente no momento de construção do empreendimento. Depois de finalizado, a mão de obra foi reduzida e esta situação de empregos temporários é algo muito comum e faz parte do processo de implantação desses tipos de empreendimentos que não sustentam a empregabilidade sendo um ponto negativo dentro do setor de produção de energia

Logo, em resposta à hipótese central desta pesquisa, a implantação da termelétrica do Porto Itaqui trouxe impactos significativos ao modo de vida dos moradores do seu entorno, tanto na área socioeconômica quanto na ambiental. No início da obra, famílias foram remanejadas de suas casas para outro município, sem um estudo aprofundado do modo de vida da população, o que dificultou a adaptação das famílias que retornaram para morar em áreas da zona rural. O estudo apontou que o empreendimento não gera trabalho, seja direto ou indireto, para os moradores da zona rural ao entorno da UTE Porto do Itaqui e tampouco influencia na geração de renda das famílias, que, por isso, sofrem com os impactos do empreendimento na região. Além disso, não foi identificada contribuição significativa da UTE para o desenvolvimento socioeconômico da população ao seu entorno.

A implantação da Termelétrica Porto Itaqui em São Luís do Maranhão revelou-se um tema complexo e com implicações significativas para o desenvolvimento socioeconômico e ambiental das comunidades locais. A pesquisa demonstrou que, apesar do discurso governamental favorável, a termelétrica trouxe impactos negativos ao modo de vida dos moradores, afetando sua qualidade de vida, saúde e meio ambiente. Segundo Furtado (2011) o desenvolvimento é um processo endógeno que combina industrialização com realização de potencialidades humanas. Isso ocorre quando indivíduos expandem sua capacidade criativa, técnica e valorativa, levando à auto descoberta e enriquecimento material e espiritual, o que não reflete a realidade das comunidades estudadas.

É fundamental reconhecer que o desenvolvimento socioeconômico não pode ser alcançado às custas do meio ambiente e da saúde pública. A experiência da Termelétrica

Porto do Itaqui serve como lição para futuros empreendimentos, destacando a necessidade de uma abordagem mais integrada e sustentável.

Em síntese, o estudo da Termelétrica Porto Itaqui reforça a importância de uma visão holística e responsável no desenvolvimento de projetos de infraestrutura energética, garantindo que o progresso econômico seja compatível com a preservação do meio ambiente e a qualidade de vida das comunidades afetadas. Para Coelho (1996), desenvolvimento econômico local é um processo que envolve um plano de ação integrado, descentralizado e sustentável. Ele busca maximizar o progresso socioeconômico, mobilizando recursos locais e estimulando a participação ativa de todos os atores. Isso inclui iniciativas empreendedoras, fomento ao associativismo e integração com o mercado. Logo espera-se que este estudo contribua para a formulação de políticas públicas mais eficazes e sustentáveis, promovendo um futuro mais próspero e equitativo para todas as comunidades envolvidas. Neste aspecto a pesquisa está distante de exaurir-se, pois é de grande importância que outros questionamentos surjam a partir deste estudo.

REFERÊNCIAS

ABRAMPA (Associação Brasileira dos Membros do Ministério Público de Meio Ambiente). **MPF quer que Usina Termelétrica do Porto do Itaqui reduza emissão de poluentes atmosféricos.** Disponível em: <https://abrampa.org.br/en/mpf-quer-que-usina-termeletrica-do-porto-do-itaqui-reduza-emissao-de-poluente-atmosfericos/> Acesso em: 06 dez. 2024.

ACSELRAD, Henri. Desigualdade ambiental, economia e política. Rio de Janeiro: UFRJ, 2013.

AFONSO, Carlos A.; DE SOUZA, Herbert. **O estado e o desenvolvimento capitalista no Brasil: a crise fiscal.** Paz e Terra, 1977.

AIE (Agência Internacional de Energia). (2020). Global Energy Review 2020.

ALBUQUERQUE, F. Desenvolvimento econômico local e distribuição do progresso técnico. Fortaleza: Banco do Nordeste S. A., 1998.

ALMADA, Jhonatan. Cadernos Ignácio Rangel de Ciência, tecnologia e inovação / Jhonatan Almada (Org.). - São Luís, 2015.

ALVES, Tatiana Maria Tavares de Souza; OLIVEIRA, Denise Borges de. Aspectos de segurança relacionados à operação do sistema interligado nacional: sistemas especiais de proteção e proteções de caráter sistêmico. São Paulo : Artliber, 2020.

ALVES ET AL. **EXPANSÃO ENERGÉTICA E CONFLITOS SOCIOAMBIENTAIS NO MARANHÃO.** Revista de Políticas Públicas, vol. 26, Esp., pp. 433-453, 2022. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/3211/321174063024/html/>

ANEEL (AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA). **Contrato de Concessão nº 60/2000.** Brasília: ANEEL, 2000. 57 p.

IMESC **Instituto Maranhense de Estudos Socioeconômicos e Cartográficos.** Boletim de Conjuntura Econômica Maranhense /. v. 5, n. 4 (out./dez. 2017). – São Luís: Acesso em: 06 out. 2023

BAER, Werner; DE ALMEIDA RODRIGUES, Paulo. **A industrialização e o desenvolvimento econômico do Brasil.** Fundação Getúlio Vargas, 1985.

BRAGA FILHO, H.; CAMPANHOL. E. M. Desenvolvimento econômico local e regional: propostas para uma política pública municipal. Serviço Social & Realidade, Franca, v. 17, n. 2, p. 84-143, 2008.

BRESSER PEREIRA, L. C. Desenvolvimento e crise no Brasil. 16.ed. São Paulo: Brasiliense, 1983.

BUARQUE, S. C. Metodologia de planejamento do desenvolvimento local e municipal sustentável. Brasília: INCRA/IICA, 1999. 104p. Disponível em:<http://www.iica.org.br/docs/publicacoes/publicacoesiica/sergiobuarque.pdf> . Acesso em: 10 nov. 2023

CARMO, Maria Lady Paz Sales. **Desenvolvimento econômico local**: A Experiência do Município de Tejuçuoca(Ce). Fortaleza: Universidade Federal do Ceará. 1999. 50p. (Monografia de Especialização em Gestão Contemporânea no Setor Público)

CARVALHO, Fernanda Cunha de. **Ordenamento Territorial e Impactos Sócio-Ambientais no Distrito Industrial de São Luís - MA**. 2008. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2008.

COELHO, F. D. Reorganização do território e desenvolvimento Local. Revista Proposta, Rio de Janeiro, v. 23, n. 65, p. 42-49, 1995

CORREA, Luiz F da Silva; **Energia, Industrialização e Modernidade- História Social** 2017 disponível em:<https://eletromemoria.fflch.usp.br/content/energia-industrializacao-e-modernidade-historia-social-lucas-antonio-nizuma-simabukulo-luiz>

CORRÊA, Maria Cláudia Cardoso. O processo de implantação da Termelétrica do Itaqui, São Luís/MA e sua influência na dinâmica territorial da comunidade Vila Nova Canaã, Paço do Lumiar/ MA / Maria Cláudia Cardoso Corrêa. – São Luís, 2017. 133 f.

COSTA, J.S. (Org.). **Compêndio de economia regional**. 1 ed. Lisboa. Editoria APDR, 2005.

DIFERENCIAL ENERGIA EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÃO LTDA. **Estudo de**

Impacto Ambiental (EIA). Empreendimento da Usina Termoelétrica Porto do Itaqui (UTE Porto do Itaqui). Fevereiro de 2008.

FELICIANO, R. (Coord.) Panorama da memória da eletricidade no Brasil. Rio de Janeiro: Centro da Memória da Eletricidade no Brasil, 1988.

FGV (Fundação Getúlio Vargas). 2022. Energia 2050: Um futuro renovável para o Brasil.

FURTADO, Celso. **Formação econômica do Brasil**. 34. ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2007.

FIORI, José Luis. A nova geopolítica das nações e o lugar da China, Índia, Brasil e África do Sul. **Oikos**, v. 6, n. 2, p. 77-105, 2007.

FURTADO, Celso. **El desarrollo como proceso endógeno**. Enero - abril, 2011. Disponível em:

<http://www.olafinanciera.unam.mx/new_web/08/pdfs/Furtado-Clasicos-OlaFin-8.pdf>.

Acesso em: 26 fev. 2023.

GUERRA, Sinclair Mallet-Guy; CARVALHO, Antomar Viegas de. **Um paralelo entre os impactos das usinas hidrelétricas e termelétricas**. Revista de Administração de Empresas. RAE Ambiental. São Paulo, v: 35. n. 4, p.83-90.

HIRSCHMAN, Albert O. **Estratégia do desenvolvimento econômico**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961. INSTITUTO BRASILEIRO

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estatísticas econômicas. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/panorama>. Acesso em: 13 jun. 2024.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Estatísticas econômicas. <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/sao-luis/panorama>. Acesso em: 14 jun. 2024.

IEA. International Energy Agency Website: www.iea.org. Acesso em: 01 set. 2024.

IEMA (Instituto de Energia e Meio Ambiente). 2022. Energia Limpa: Uma Visão para o Brasil.

Impactos da poluição do ar no Brasil. Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). 2022

JANNUZZI, Paulo de Martino. **Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil**. Revista do Serviço Público, Brasília, v.56, n. 2, p. 137-160, abr./jun., 2005. Disponível em: <<http://www.conei.sp.gov.br/ind/ind-sociais-revista-serv-publico.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2023.

JULIANA ZAMBELO. Por que o Brasil ainda usa carvão para produzir energia? Revista Crise Climática. Disponível em: <https://www.uol.com.br/ecoa/faq/por-que-o-brasil-ainda-usa-carvao-para-produzir-energia.htm>. Acesso em: 21 out. 2024

LORENZO, H. C. **O setor de energia elétrica no Estado de São Paulo: 1900-1980**. Documento da pesquisa: a interiorização do desenvolvimento econômico no Estado de São Paulo. Convênio SEP, Fecamp, Unicamp, 1987.

LAGES, Patrícia de Sales et al. As implicações éticas do Cadastro Único para programas sociais do governo federal. 2017.

LORENZO, Helena Carvalho de. Eletricidade e modernização em São Paulo na década de 1920. In: LORENZO, H.C. (org). “A década de 1920 e as origens do Brasil Moderno”. São Paulo: Unesp, 1997.

MANKIW, N. Gregory. **Macroeconomia**. Rio de Janeiro: LTC, 1998.

MARSHALL, Alfred. **Princípios de economia**. São Paulo: Abril, 1982.

MARTINS, S. R. O. Desenvolvimento local: questões conceituais e metodológicas. Interações - Revista Internacional de Desenvolvimento Local, Campo Grande, v. 3, n. 5, p. 51-59, 2002. Disponível em: <http://franciscoqueiroz.com.br/porta1/phocadownload/textos/Desenvolvimento%20Local%20-%20quest%C3%B5es%20conceituais%20e%20metodol%C3%B3gicas.pdf> . Acesso em: 21 nov. 2023.

MEIRELES, DEBORA CHAVES; FARIA, Weslem Rodrigues; DE LIMA, Adryse Vicente. DESIGUALDADE DE RENDA FAMILIAR PER CAPITA: UMA ANÁLISE POR FONTES (2001 E 2015). **Pesquisa & Debate Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Economia Política**, v. 33, n. 1 (59), 2021.

MINAYO, M. C. de S. O desafio do conhecimento – Pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: Hucitec, 2007.

MME (Ministério de Minas e Energia). 2022. Plano Nacional de Energia 2050.

MOLDAU, Juan Herstajn. Os fundamentos microeconômicos dos indicadores de desenvolvimento socioeconômico. Revista de Economia Política, v. 18, n. 3(71), p.70-83, jul./set., 1998. Disponível em: <<http://www.rep.org.br/pdf/71-5.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2023

NUNES, A. S. A perspectiva sócio-cultural do desenvolvimento econômico. Análise Social, Lisboa, v. 1, n. 3, p. 375-401, 1963. Disponível em: <http://analisesocial.ics.ul.pt/documentos/1224155194Z3uBA7on4Zs97ZS9.pdf> . Acesso em: 10 nov. 2023

NÉRI, M. C. (Coord.). A nova classe média. Rio de Janeiro: FGV, 2008.

ORSELLI, A. C. O setor elétrico estatal e a crise financeira dos anos 80: o caso da CPFL. 1989. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) - Faculdade de Ciências e Letras, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 1989.

OTONI, Ricardo Benedito. A Ocupação Agrária do Povoado Vila Maranhão e a Proposta de Instalação de um Polo Siderúrgico em São Luís: soberania ou dependência brasileira através da política de exportação de recursos naturais? In: II JORNADA

INTERNACIONAL DE POLÍTICAS PÚBLICAS. 2005. Disponível em: <http://www.joinpp.ufma.br/jornadas/joinppIII/html/Trabalhos2/Ricardo_benedito312.pdf>. Acesso em 10 dez 2023.

PAC Programa de Aceleração do Crescimento. MANUAL DE INSTRUÇÕES Projetos Prioritários de Investimentos - PPI Intervenções em Favelas. Período 2007 – 2010 disponível em: <https://antigo.mdr.gov.br/images/stories/ArquivosSNH/ArquivosPDF/Manuais/manual-de-intrucoes-pac.pdf> Acesso em 10 set 2024.

PBA MPX. Projeto Básico Ambiental. DIFERENCIAL ENERGIA EMPREENDIMENTOS E PARTICIPAÇÃO LTDA. Estudo de Impacto Ambiental (EIA). Empreendimento da Usina Termoeletrica Porto do Itaqui (UTE Porto do Itaqui). Fevereiro e Dezembro de 2008.

Plano Nacional de Energia 2050 / Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. Brasília: MME/EPE, 2020.

PINTO JR., H. Q. Economia da Energia: Fundamentos Econômicos, Evolução Histórica e Organização Industrial. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

PEREIRA, J. S. **Petróleo, energia elétrica, siderurgia**: a luta pela emancipação. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1975

PEREIRA, Paula Marize Nogueira. **Projetos de desenvolvimento e conflitos socioambientais em São Luís-MA**: O caso da instalação de uma usina termelétrica. São Luís: Curso de Serviço Social da Universidade Federal do Maranhão, 2010. Monografia de Graduação. 73 f.

RATTNER, Henrique. Indicadores sociais e planificação do desenvolvimento. Revista Espaço Acadêmico, São Paulo, v. [?], n. 30, nov. 2003. Disponível em: <<http://www.ernestoamaral.com/docs/IndSoc/biblio/Rattner2003.pdf>>. Acesso em: 12 abr. 2023.

RIOS, Livia Regina Montes Gama. Transformações territoriais e efeitos na saúde dos núcleos populacionais localizados no entorno da usina termelétrica do Itaqui, São Luís-MA / Livia Regina Montes Gama Rios. São Luís, 2014. 89 f.

ROSA, Luiz Pingueli. **Geração hidrelétrica, termelétrica e nuclear**: disponível em <https://doi.org/10.1590/S0103-40142007000100005>

RODRIGUES, W. C. **Estatística Ambiental**. Programa de Pós-Graduação em Planejamento e Gestão Ambiental. Rio de Janeiro: Universidade Severino Sombra, 2006. 47p. Disponível em: <http://ramses.ffalm.br/falm/info/professores/lfernando/2Sem-Biologia/.Material/estat_ambiental.pdf>. Acesso em 23 nov. 2023.

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como Liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2010.

SILVA FILHO, Donato. Dimensionamento de Usinas Hidroelétricas através de técnicas de otimização evolutiva. São Carlos: Universidade de São Paulo, 2003.

SOUZA, Nali de Jesus de. **Desenvolvimento econômico**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

TENDLER, J. Electric power in Brazil: entrepreneurship in the public sector. Cambridge: Harvard University Press, 1968.

TONG, D.; Zhang, Q.; Zhang, Y.; Wang, J.; Wang, X.; Liu, B.; ... & He, K. (2022). Towards a net-zero emissions future in the power sector. *Nature Energy*, 7(2), 147-155.

SILVA FILHO, Donato. Dimensionamento de Usinas Hidroelétricas através de técnicas de otimização evolutiva. São Carlos: Universidade de São Paulo, 2003.

USINA TERMOELÉTRICA. Disponível em: http://ambientes.ambientebrasil.com.br/energia/termeletrica/usina_termeletrica.htm/. Acesso em 04 JUN. 2023.

USINA TERMOELÉTRICA OU USINA TERMELÉTRICA. Disponível em: <http://www.sobiologia.com.br/conteudos/Ar/termeletrica.php>. Acesso em 04 jun. 2023.

ZIONI, Cecilia. **Regressão Energética**, Coalizão Energia Limpa, 2024. Disponível em: <http://energiaeambiente.org.br/wp-content/uploads/2024/06/Relatorio-Coalizao-Energia-Limpa.pdf>

Apêndices

APÊNDICE A - QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO

Aplicado nos dias 22 e 23 de junho 2024

1. Em qual comunidade você reside

- ☐ Vila Maranhão
- ☐ Camboa dos
- ☐ Frades Cajueiro
- ☐ São Benedito

2. DADOS PESSOAIS Gênero

- ☐ Masculino
- ☐ Feminino
- ☐ Não declarou

3. Faixa etária:

- ☐ 15 a 20 anos
- ☐ 21 a 25 anos
- ☐ 26 a 30 anos
- ☐ 31 a 35 anos;

1. Em qual comunidade você reside

- ☐ Vila Maranhão
- ☐ Camboa dos
- ☐ Frades Cajueiro
- ☐ São Benedito

2. DADOS PESSOAIS Gênero

- ☐ Masculino
- ☐ Feminino
- ☐ Não Declarou

3. Faixa etária:

- ☐ 15 a 20 anos
- ☐ 21 a 25 anos
- ☐ 26 a 30 anos
- ☐ 31 a 35 anos;
- ☐ 36 a 40 anos;
- ☐ 41 a 50 anos;

☐ 60 anos ou mais.

4. Estado Civil

- ☐ Solteiro (a);
- ☐ Casado (a);
- ☐ Divorciado (a);
- ☐ Viúvo (a);
- ☐ Não declarou (a);

5. Local de Nascimento

- ☐ No local
- ☐ Em outro Lugar no mesmo município
- ☐ Em outro município do próprio estado
- ☐ Em outro estado. Qual

6. Reside na Localidade há quanto tempo

- ☐ 1 a 5 anos
- ☐ 5 10 anos
- ☐ 6 a 10 anos
- ☐ 11 a 15 anos
- ☐ 16 a 20 anos
- ☐ mais de 21 anos

7. Escolaridade

- ☐ Sem instrução
- ☐ Ensino Fundamental incompleto Ensino
- ☐ Fundamental completo Ensino Médio incompleto
- ☐ Ensino Médio completo
- ☐ Ensino Superior incompleto Ensino Superior
- ☐ completo Pós-graduação

8. HABITAÇÃO

☐ Sim

☐ Não

9. Condições da residência

☐ Taipa;

☐ Barro;

☐ Madeira;

☐ Alvenaria.

10. Acesso à água potável e qual a fonte

☐ CAEMA

☐ Poço artesiano

☐ Poço cacimbão Rios

☐ Outros

11. Acesso a

☐ Educação

☐ Saúde

☐ Internet

☐ Lazer

☐ Não declarou

12. Qual o destino do lixo em sua residência

☐ Coletado

☐ queimado

☐ Lixão

☐ Reciclado

☐ Outros:

13. Qual o destino do esgoto

☐ Rede de esgoto

☐ Fossa séptica

☐ Vai direto pro solo

☐ Vai direto pro rio ou mar Outros

14. Possui acesso à energia elétrica

- ☐ Sim
- ☐ Não

15. Você ou alguém da sua família recebe benefícios do governo?

- ☐ Sim
- ☐ Não

16. Quais benefícios

- ☐ Bolsa família
- ☐ Bolsa escola
- ☐ Auxílio gás
- ☐ BPC Benefício de Prestação Continuada
- ☐ Não recebo

17. Qual o seu local de trabalho

- ☐ Trabalha em São Luís
- ☐ Em outro município
- ☐ Não declarou

18. Em qual setor você trabalha

- ☐ Indústria
- ☐ Comércio
- ☐ Setor público
- ☐ Setor informal

19. Faixa de renda por família

☐ Sem renda ☐ Abaixo de 1 salário mínimo

☐ 1 a 2 salários ☐ 2 a 3
salários

☐ Acima de três salários

20. Trabalhou na implantação da Termelétrica Porto do Itaqui

- ☐ Sim trabalhei
- ☐ Não trabalhei

21. Trabalha ou trabalhou ou possui familiares que trabalham na Termelétrica Porto Itaqui.

☐ Sim, trabalho

☐ Sim, já trabalhei

☐ Sim, tenho familiares

☐ Não trabalho

☐ Não trabalhei

☐ Não tenho familiares que trabalham ou trabalharam

22. Você identifica alguma dificuldade em morar nessa comunidade

☐ Estudar

☐ Arranjar trabalho

☐ Sair para momentos de lazer com a família

☐ Saneamento básico Falta de segurança

☐ Cuidar da saúde

☐ Se deslocar (dentro da comunidade e para fora dela)

☐ Outros

23. Na sua percepção houve algum tipo de desenvolvimento na sua comunidade após a instalação da termelétrica

☐ Sim

☐ Não

☐ Nada a declarar

24. Você tem conhecimento ou já participou de ações promovidas pela administração da termelétrica Porto do Itaqui voltadas para a comunidade.

☐ Sim, mas não participei

☐ Sim e já participei

☐ Não participei, mas tenho conhecimento

☐ Não e não tenho conhecimento

☐ Nada a declarar

25. Na sua percepção, houve algum impacto ambiental na sua comunidade nos últimos 5 anos?

☐ Degradação de vegetação

☐ Mudança no clima

☐ Variação de temperatura

☐ Poluição de rios e lagos

☐ Outros

APÊNDICE B- MODELO DO TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Estudo: **PRODUÇÃO DE ENERGIA E SEUS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS: o caso da usina termelétrica Porto do Itaquí.**

Pesquisador Responsável: **CLELTON DOS SANTOS DA SILVA**

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

O (A) Senhor (a) está sendo convidado (a) a participar de uma pesquisa. Por favor, leia este documento com bastante atenção antes de assiná-lo. Caso haja alguma palavra ou frase que o (a) senhor (a) não consiga entender, converse com o pesquisador responsável pelo estudo ou com um membro da equipe desta pesquisa para esclarecê-los.

A proposta deste termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) é explicar tudo sobre o estudo e solicitar a sua permissão para participar do mesmo.

O objetivo desta pesquisa é [Inserir o objetivo do projeto em linguagem simples, de maneira clara e acessível ao participante] e tem como justificativa [Inserir a finalidade do projeto em linguagem simples, de maneira clara e acessível ao participante].

Se o(a) Sr.(a) aceitar participar da pesquisa, os procedimentos envolvidos em sua participação são os seguintes: [Descrever de forma clara, com linguagem simples e acessível ao participante, todos os procedimentos envolvidos na participação na pesquisa, inclusive consulta ao prontuário e tempo médio da entrevista ou de permanência do participante durante a pesquisa, número de vezes que terá que comparecer para fazer as avaliações previstas, entre outros].

Toda pesquisa com seres humanos envolve algum tipo de risco. No nosso estudo, os possíveis riscos ou desconfortos decorrentes da participação na pesquisa são [Descrever de forma clara, com linguagem simples e acessível ao participante, todos os possíveis riscos e/ou desconfortos envolvidos na participação na pesquisa e quais as providências serão tomadas para evitar e/ou reduzir. Lembrar que a quebra do sigilo e confidencialidade dos dados pode ocorrer em qualquer pesquisa, inclusive naquelas com acesso a dados de prontuários].

Contudo, esta pesquisa também pode trazer benefícios. Os possíveis benefícios resultantes da participação na pesquisa são [Descrever de forma clara, com linguagem simples e acessível ao participante, todos os possíveis benefícios envolvidos na participação na pesquisa. Caso os benefícios sejam indiretos, informar que a participação na pesquisa não trará benefícios diretos aos participantes, porém, contribuirá para o aumento do conhecimento sobre o assunto estudado, e, se aplicável, poderá beneficiar futuros pacientes. Deixar claro como será o acompanhamento posterior à pesquisa considerando os benefícios da mesma, caso haja.].

Sua participação na pesquisa é totalmente voluntária, ou seja, não é obrigatória. Caso o(a) Sr.(a) decida não participar, ou ainda, desistir de participar e retirar seu consentimento durante a pesquisa, não haverá nenhum prejuízo ao atendimento que você recebe ou possa vir a receber na instituição. [Quando se tratar de pesquisa com funcionários ou alunos substituir “atendimento” por vínculo institucional ou avaliação curricular, respectivamente].

Não está previsto nenhum tipo de pagamento pela sua participação na pesquisa e o(a) Sr.(a) não terá nenhum custo com respeito aos procedimentos envolvidos, porém, poderá receber por

despesas decorrentes de sua participação [ex.: despesas de transporte e alimentação. Descrever como será feito o reembolso.] Essas despesas serão pagas pelo orçamento da pesquisa.

Caso ocorra algum problema ou dano com o(a) Sr.(a), resultante de sua participação na pesquisa, o(a) Sr.(a) receberá todo o atendimento necessário, sem nenhum custo pessoal e garantimos indenização diante de eventuais fatos comprovados, com nexos causal com a pesquisa.

Solicitamos também sua autorização para apresentar os resultados deste estudo em eventos da área de saúde e publicar em revista científica nacional e/ou internacional. Por ocasião da publicação dos resultados, seu nome será mantido em sigilo absoluto, bem como em todas as fases da pesquisa.

É assegurada a assistência durante toda pesquisa, bem como é garantido ao Sr.(a), o livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que o(a) Sr.(a) queira saber antes, durante e depois da sua participação [deve ser considerado o acompanhamento posterior ao encerramento e/ou interrupção da pesquisa, quando for o caso. Caso a pesquisa forneça algum diagnóstico, como por exemplo em estudos de prevalências de doenças não diagnosticadas previamente, deve ser garantido o atendimento, não sendo suficiente apenas o encaminhamento.

Caso o(a) Sr.(a) tenha dúvidas, poderá entrar em contato com o pesquisador responsável [inserir nome do pesquisador responsável, ou seja, o mesmo cadastrado na Plataforma Brasil], pelo telefone [inserir telefone], endereço [inserir endereço físico com horários de atendimento, de preferência] e/ou pelo e-mail (**e-mail do pesquisador responsável**), com o pesquisador [inserir nome de outro pesquisador, opcional], pelo telefone [inserir telefone] e pelo e-mail (**e-mail do pesquisador**) ou com o Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) - e-mail cep@ufma.br. Esse termo é assinado em duas vias, sendo uma do(a) Sr.(a) e a outra para os pesquisadores.

Declaração de Consentimento

Concordo em participar do estudo intitulado: “PRODUÇÃO DE ENERGIA E SEUS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS: o caso da usina termelétrica Porto do Itaqui.”

_____ Nome do participante ou responsável _____ Assinatura do participante ou responsável	Data: ____/____/____
---	-----------------------------

Eu, Clelton dos Santos da Silva, declaro cumprir as exigências contidas nos itens IV.3 e IV.4, da Resolução nº 466/2012 MS.

 Assinatura e carimbo do Pesquisador	Data: ____/____/____
--	----------------------