

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

ROBÉRIO DE ALMEIDA SILVA

A RELAÇÃO DA EXPANSÃO DA INFRAESTRUTURA DE ENERGIA ELÉTRICA
SOBRE O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E HUMANO DA AMAZÔNIA LEGAL:
Uma análise de correlação entre a infraestrutura elétrica e o consumo de energia com o IDHM
nos estados da Amazônia de 2016 a 2021

SÃO LUÍS, MA

2024

ROBÉRIO DE ALMEIDA SILVA

A RELAÇÃO DA EXPANSÃO DA INFRAESTRUTURA DE ENERGIA ELÉTRICA
SOBRE O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E HUMANO DA AMAZÔNIA LEGAL:
Uma análise de correlação entre a infraestrutura elétrica e o consumo de energia com o IDHM
nos estados da Amazônia de 2016 a 2021

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Socioeconômico, da Universidade Federal do Maranhão, para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Socioeconômico.

Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Gustavo de Souza

Coorientador: Professor Dr. Jadson Pessoa da Silva

SÃO LUÍS, MA

2024

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Diretoria Integrada de Biblioteca/UFMA

Silva, Roberio de Almeida.

A Relação da Expansão da Infraestrutura de Energia Elétrica Sobre o Desenvolvimento Econômico e Humano da Amazônia Legal: Uma Análise de Correlação Entre a Infraestrutura Elétrica e o Consumo de Energia com o IDHM nos Estados da Amazônia de 2016 a 2021 / Roberio de Almeida Silva. - 2024. 70 p.

Coorientador(a) 1: Jadson Pessoa da Silva.

Orientador(a): Rodrigo Gustavo de Souza.

Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Socioeconomico/ccso, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2024.

1. Amazônia Legal. 2. Desenvolvimento Econômico. 3. Energia Elétrica. 4. Infraestrutura Elétrica. 5. Índice de Desenvolvimento Humano.

TERMO DE APROVAÇÃO

ROBERIO DE ALMEIDA SILVA

**A RELAÇÃO DA EXPANSÃO DA INFRAESTRUTURA DE ENERGIA ELÉTRICA
SOBRE O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E HUMANO DA AMAZÔNIA LEGAL:
Uma análise de correlação entre a infraestrutura elétrica e o consumo de energia com o IDHM
nos estados da Amazônia de 2016 a 2021**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Socioeconômico,
da Universidade Federal do Maranhão, para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento
Socioeconômico.

Aprovado em: 28//06/2024

BANCA EXAMINADORA

Prof.º. Drº Rodrigo Gustavo de Souza
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Socioeconômico
(PPGDSE/UFMA)

Profº(a). Drº(a) Eliene Cristina Barros Ribeiro
Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Socioeconômico
(PPGDSE/UFMA)

Prof. Dr. Rodrigo da Rocha Gonçalves
Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada
(PPGE/FURG)

*Dedico à minha família, aos meus pais,
Reginaldo e Terezinha,
ao meu irmão, Ricardo Alexandre
e aos meus sobrinhos Ricardo Júnior, João Victor,
José Victor e José Alexandre.*

AGRADECIMENTOS

Agradeço inicialmente a Deus, que tem permitido a minha vinda a este mundo. Que sempre me ajudou durante toda a trajetória de minha jornada acadêmica como estudante de Economia e Desenvolvimento Socioeconômico.

À minha família que é meu alicerce e fortaleza desde a minha infância. Pois através dos valores e princípios recebidos pelos meus pais, eu obtive todos os ensinamentos e educação necessária que me proporcionou um caráter de honestidade em tudo que eu faço. Que me ajudou a vencer todos os obstáculos e me fez chegar até aqui na minha profissão.

Aos meus professores da educação básica e superior. Por meio de suas dedicações e esforços na missão de ensino e aprendizagem, fez-me um aluno como eu sou hoje. Apesar ter a consciência que eu sempre preciso melhorar na minha vida acadêmica, me fizeram acreditar que com estudo e conhecimento eu posso chegar mais longe.

Ao meu orientador, o professor Dr. Rodrigo Gustavo de Souza, e ao meu co-orientador, o professor Dr. Jadson Pessoa da Silva, pelas suas dedicações no ensino e por terem me ajudado a conduzir a minha dissertação com suas sabedorias acadêmicas.

Aos professores da banca examinadora da dissertação, formada pela professora Dra. Eliene Cristina Barros Ribeiro da Universidade Federal do Maranhão (UFMA), e pelo professor Dr. Rodrigo da Rocha Gonçalves da Universidade Federal do Rio Grande (FURG). Onde na defesa me proporcionou uma experiência de aprendizado rápida no final do curso de mestrado.

Aos meus colegas de mestrado, que trouxeram informações nas discussões nos estudos, além de compartilharem os seus conhecimentos nos seminários durante as aulas de mestrado.

A todos os professores pertencentes a esse Programa de Pós-Graduação de Desenvolvimento Socioeconômico nesta universidade, pela forma de ensino e dedicação a todos nós alunos desse mestrado.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela Bolsa de Estudos que me proporcionou mais dedicação aos estudos nesse mestrado.

Por fim, agradeço a essa Universidade Federal do Maranhão (UFMA), que me acolheu desde o início nas aulas do mestrado, sempre com respeito, cortesia e igualdade. Foi uma instuição de ensino que me proporcionou oportunidades únicas, que eu não obtive em outras universidades federais que eu tentei entrar no programa de mestrado, como UFMA E UFPE.

A todos, que de alguma forma, contribuíram para me ajudar a concretizar essa conquista de formação como mestre. Eu deixo o meu abraço e carinho, no qual guardarei no meu coração por toda a minha vida.

*“A grandeza da vida não consiste em não cair nunca,
mas em nos levantarmos cada vez que caímos.”*

(Nelson Mandela)

RESUMO

O presente trabalho busca verificar a relação da expansão da infraestrutura de energia elétrica com o desenvolvimento econômico e humano na Amazônia Legal. Para isso, o estudo tem como objetivo analisar a existência da relação estatística de associação da infraestrutura de energia elétrica amazônica com o desenvolvimento econômico e humano nessa região. Desse modo foi realizado uma pesquisa teórica e documental sobre o tema. Na pesquisa teórica foi realizada uma revisão de literatura. Na pesquisa documental foi realizado uma coleta de dados referente a capacidade instalada, a geração de energia elétrica, o consumo elétrico e os Índices de Desenvolvimento Humano (IDHM) dos estados da Amazônia Legal, no período de 2016 a 2021. Para a análise dos dados da pesquisa utilizou-se de estatística descritiva e do método estatístico do coeficiente de correlação produto-momento de Pearson. Os principais resultados da pesquisa foram que há uma relação muito fraca e negativa na relação estatística entre os dados da capacidade instalada e geração de energia com o índice (IDHM) dos estados na região amazônica. Além de uma correlação fraca e negativa, na relação estatística entre os dados consumo elétrico com o mesmo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) nos estados amazônicos, no período proposto. O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Palavras-chave: Amazônia Legal. Desenvolvimento Econômico. Energia elétrica. Infraestrutura Elétrica. Índice de Desenvolvimento Humano.

ABSTRACT

The present work seeks to verify the relationship between the expansion of electrical energy infrastructure and economic and human development in the Legal Amazon. To this end, the study aims to analyze the existence of a statistical relationship between the Amazon electrical energy infrastructure and economic and human development in this region. In this way, theoretical and documentary research was carried out on the topic. In theoretical research, a literature review was carried out. In the documentary research, data was collected regarding installed capacity, electrical energy generation, electrical consumption and the Human Development Indexes (HDI) of the states of the Legal Amazon, from 2016 to 2021. For data analysis The research used descriptive statistics and the Pearson product-moment correlation coefficient statistical method. The main results of the research were that there is a very weak and negative relationship in the statistical relationship between data on installed capacity and energy generation with the index (IDHM) of the states in the Amazon region. In addition to a weak and negative correlation, in the statistical relationship between electrical consumption data and the same Municipal Human Development Index (IDHM) in the Amazon states, in the proposed period. This work was carried out with the support of the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel - Brazil (CAPES) - Financing Code 001.

Keywords: Legal Amazon. Economic Development. Electricity. Electrical Infrastructure. Human Development Index.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURAS

FIGURA 1 - MAPA DO SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL - SIN.....	33
FIGURA 2 - MAPA DA AMAZÔNIA LEGAL.....	40

QUADROS

QUADRO 1- LIMITES MÁXIMOS E MÍNIMOS PARA A CLASSIFICAÇÃO DO IDH E IDHM.	27
QUADRO 2 - INDICADORES UTILIZADOS NO IDH E IDHM.....	28
QUADRO 3 - RESULTADOS DO COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS	53

GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - GRÁFICO DE DISPERSÃO DA CAPACIDADE INSTALADA DE ENERGIA ELÉTRICA ASSOCIADA AO IDHM DOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL.	45
GRÁFICO 2 - GRÁFICO DE DISPERSÃO DA GERAÇÃO DE ENERGIA ASSOCIADA AO IDHM DOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL.	46
GRÁFICO 3 - GRÁFICO DE DISPERSÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA ASSOCIADO AO IDHM DOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL.	47
GRÁFICO 4 - PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DA CAPACIDADE INSTALADA DE ENERGIA ELÉTRICA DA AMAZÔNIA LEGAL NO BRASIL, PERÍODO DE 2012 A 2021.	49
GRÁFICO 5 - PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DA GERAÇÃO DE ENERGIA DA AMAZÔNIA LEGAL NO BRASIL – PERÍODO DE 2012 A 2021.....	50
GRÁFICO 6 - PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DO CONSUMO ELÉTRICO DA AMAZÔNIA LEGAL NO BRASIL - PERÍODO DE 2012 A 2021.	51

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - CAPACIDADE INSTALADA DE ENERGIA ELÉTRICA, POR REGIÃO DO BRASIL, PERÍODO DE 2012 A 2021 (MW).	41
TABELA 2 - CAPACIDADE INSTALADA DE ENERGIA ELÉTRICA, POR UF DA AMAZÔNIA LEGAL, PERÍODO DE 2012 A 2021 (MW).....	42
TABELA 3 - GERAÇÃO DE ENERGIA, POR REGIÃO DO BRASIL, PERÍODO DE 2012 A 2021 (GW).....	42
TABELA 4 - GERAÇÃO DE ENERGIA, POR UF, AMAZÔNIA LEGAL, PERÍODO DE 2012 A 2021 (GW).....	43
TABELA 5 - CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA, POR REGIÃO DO BRASIL, PERÍODO DE 2012 A 2021 (GW).	43
TABELA 6 - CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA, POR UF DA AMAZÔNIA LEGAL, PERÍODO DE 2012 A 2021 (GW).	44
TABELA 7 - COMPARATIVO DA PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DA CAPACIDADE INSTALADA DE ENERGIA ELÉTRICA DA AMAZÔNIA LEGAL NO BRASIL, PERÍODO DE 2012/2021 (MW).	48
TABELA 8 - COMPARATIVO DA PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DA GERAÇÃO DE ENERGIA DA AMAZÔNIA LEGAL NO BRASIL, PERÍODO DE 2012/2021 (MW).	49
TABELA 9 - COMPARATIVO DA PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DO CONSUMO ELÉTRICO DA AMAZÔNIA LEGAL NO BRASIL, PERÍODO DE 2012/2021 (MW).	51
TABELA 10 - RANKING DO IDHM DOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL, EM 2016.	64
TABELA 11 - RANKING DO IDHM DOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL, EM 2017.	64
TABELA 12 - RANKING DO IDHM DOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL, EM 2018.	65
TABELA 13 - RANKING DO IDHM DOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL, EM 2019.	65
TABELA 14 - RANKING DO IDHM DOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL, EM 2020.	66
TABELA 15 - RANKING DO IDHM DOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL, EM 2021.	66

TABELA 16 - COMPARATIVO DO IDHM COM A INFRAESTRUTURA ELÉTRICA E CONSUMO DE ENERGIA NOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL - 2016.	67
TABELA 17 - COMPARATIVO DO IDHM COM A INFRAESTRUTURA ELÉTRICA E CONSUMO DE ENERGIA NOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL - 2017.	68
TABELA 18 - COMPARATIVO DO IDHM COM A INFRAESTRUTURA ELÉTRICA E CONSUMO DE ENERGIA NOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL - 2018.	68
TABELA 19 - COMPARATIVO DO IDHM COM A INFRAESTRUTURA ELÉTRICA E CONSUMO DE ENERGIA NOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL - 2019.	69
TABELA 20 - COMPARATIVO DO IDHM COM A INFRAESTRUTURA ELÉTRICA E CONSUMO DE ENERGIA NOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL - 2020.	69
TABELA 21 - COMPARATIVO DO IDHM COM A INFRAESTRUTURA ELÉTRICA E CONSUMO DE ENERGIA NOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL - 2021.	70

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	17
2.1 TEORIAS E CONCEITOS SOBRE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO PENSAMENTO CONTEMPORÂNEO	17
2.2 A FUNÇÃO DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH) PARA AS POLÍTICAS PÚBLICAS DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO	23
2.3 A IMPORTÂNCIA DA SUSTENTABILIDADE ENERGÉTICA DO SETOR ELÉTRICO PARA O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL	29
3. METODOLOGIA.....	37
3.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	37
3.2 MÉTODO DO COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON	38
4. RESULTADOS DA PESQUISA	40
4.1 ASPECTOS GEOGRÁFICOS DA AMAZÔNIA LEGAL	40
4.2 BASE DE DADOS	41
4.2.1 Composição da base de dados da capacidade instalada de energia elétrica no Brasil e Amazônia Legal	41
4.2.2 Composição da base de dados da geração de energia no Brasil e Amazônia Legal.....	42
4.2.3 Composição da base de dados do consumo de energia elétrica no Brasil e Amazônia Legal	43
4.2.4 Composição da base de dados do Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) dos estados na Amazônia Legal	44
4.3 RESULTADOS DOS TESTES DO COEFICIENTE INSUMO-PRODUTO DE PEARSON	45
5. ANÁLISES E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS	48
5.1 ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS DE ENERGIA ELÉTRICA DA AMAZÔNIA LEGAL	48
5.2 ANÁLISE DO COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON	52
5.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA	54
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	57
REFERÊNCIAS	59
ANEXOS	63
APÊNDICE	67

1 INTRODUÇÃO

A energia elétrica se tornou um bem indispensável no dia a dia das pessoas da sociedade. Uma vez que esse tipo de energia é utilizada tanto na vida cotidiana das famílias como nas rotinas de empresas públicas e privadas. Desse modo, a energia elétrica se tornou um bem de consumo fundamental nas sociedades modernas. Logo, as diversas fontes geradoras de energia que se transformam em energia elétrica são recursos indispensáveis para o desenvolvimento socioeconômico para muitas regiões e países (PEREIRA, SILVANETO, 2021).

Ferreira e Silva (2021) apontam o direito ao uso de energia transcrito na Constituição Federal de 1988, especificamente no artigo 1º e inciso III, que preserva o direito fundamental à dignidade da pessoa humana. Da mesma forma, existe a Lei Federal 12.111/2009, que trata sobre os serviços de energia elétrica nos sistemas isolados. Conforme essa lei, o acesso à energia elétrica passou a ser um direito de qualquer cidadão que deseje adquirir os serviços elétricos no Brasil. No entanto, apesar de a legislação universalizar o acesso à energia elétrica, ainda existe um determinado número significativo de cidadãos sem o acesso a eletricidade, principalmente na região da Amazônia Legal (FERREIRA; SILVA, 2021).

Apesar dessa problemática, a Amazônia Legal hoje é considerada a nova fronteira hidrelétrica do país. Devido a um grande número de empresas hidrelétricas instaladas, que geram energia, a partir da abundância de recursos das águas da Bacia Amazônica (CASTILHO, 2019). Assim, o Brasil tem uma matriz elétrica altamente renovável. Logo, a Amazônia Legal possui o papel fundamental na geração de energia limpa no país, pois abriga quatro do total das cinco principais usinas hidrelétricas da nação. Que são as hidrelétricas de Belo Monte no Pará, Tucuruí no Pará, Jirau em Rondônia e Santo Antônio também em Rondônia (CLIMATE POLICY INITIATIVE, 2023). Então, as hidrelétricas da Amazônia só perdem em geração elétrica para a usina de Itaipu Binacional, no estado do Paraná, que é a maior hidrelétrica do Brasil. Considerada líder mundial na produção de energia limpa e renovável, com geração de 2,9 milhões de GWh, desde o início de sua operação (ITAIPU BINACIONAL, 2023).

Por consequência, a matriz elétrica brasileira tem o seu potencial gerador energético oriundo sobretudo de fontes de energia hidráulica. Situação diferente da matriz elétrica mundial, que predomina as fontes originadas de petróleo, carvão e gás natural (FGV ENERGIA, 2020). Contudo, o Brasil tem avançado na expansão de investimentos em novas fontes de energia. Como ocorre com as implantações de novas empresas que produzem energia limpa procedentes de fontes eólica, biomassa e solar fotovoltaica em várias regiões do país. Apesar disso, ainda persiste o crescimento da produção de energia de outras fontes não renováveis. Como são os

casos das fontes termoelétricas, que utilizam a combustão de combustíveis fósseis advindos do petróleo. Além disso, produzem-se energia a partir de fontes como o carvão mineral, o gás natural e de materiais radioativos, como a geração de energia elétrica nas usinas nucleares.

Á vista disso, o processo de desenvolvimento econômico de um país depende de diversos fatores. E um dos principais fatores advém de investimentos em infraestrutura. A infraestrutura energética é um dos agentes mais importantes no processo de aceleração do crescimento econômico. Porque no setor energético é evidente a relação positiva entre o consumo e o crescimento (PRESTES et al, 2019). Por isso, a energia ocupa uma posição de destaque nos debates, pela razão de ser um item essencial para o progresso dos países. Porém, a depender do tipo de fonte explorada e utilizada pode existir problemas ambientais em relação a emissão de poluentes. Dessa forma, a energia está diretamente relacionada nas discussões de desenvolvimento sustentável. No qual condiciona o bem-estar do homem, a sua circunstância material e o ambiente natural em que habita no mundo (SOARES, CÂNDIDO, 2023).

Desse modo, diante das diferentes realidades existentes nos países, Saab (2021) informa que o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) tem sido considerado um relevante indicador para apoiar o direcionamento de políticas públicas das nações. Esse índice foi criado pela Organização das Nações Unidas (ONU), na década de 1990, a fim de averiguar o grau de desenvolvimento dos países. Por meio de indicadores de desempenho preestabelecidos, que se relacionam com a saúde, a educação e a renda (SAAB et al, 2021). Desse forma, o IDH apresenta dados que servem de parâmetros para indicar o nível de desenvolvimento humano de um país. No Brasil, o índice utilizado para medir o desempenho do desenvolvimento econômico e humano municipal e estadual é o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM), que é uma adaptação do IDH Global para o contexto nacional (CHEDIEK et al, 2013).

Diante do exposto, a infraestrutura elétrica é uma condição necessária para o crescimento econômico, que promove a produção, o consumo e o desenvolvimento econômico. Assim, os Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) refletem o grau de desenvolvimento humano e a qualidade de vida dos habitantes. Considerando os fatores de vida longa, acesso ao conhecimento e o padrão de vida da população. Com base nas afirmações, faz-se a seguinte questão: Qual é a relação estatística de associação da expansão da infraestrutura de energia elétrica com o desenvolvimento econômico e humano da Amazônia Legal?

A hipótese do presente estudo é que existe uma correlação fraca e negativa da expansão da infraestrutura de energia elétrica na região amazônica com o desenvolvimento econômico, medido pelo Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) nos estados da Amazônia Legal. Porque apesar de a Amazônia possuir muitas riquezas naturais, que são atrativas para os

grandes investimentos do setor elétrico. A expansão desses empreendimentos do setor elétrico na região não proporcionam o desenvolvimento econômico e humano regional esperado. Mesmo com o fenômeno da universalização do acesso ao serviço de energia elétrica pela população nos últimos anos. Visto que o aumento da produção de energia elétrica dessa região é direcionada para o atendimento das demandas de todas as regiões do Brasil, por meio da utilização do Sistema Interligado Nacional (SIN). Assim contribuindo para cumprir os objetivos do setor elétrico no país e também para atender aos interesses do mercado elétrico. Que investem os recursos financeiros para o seu crescimento e obtenção de lucros dos proprietários.

Nesse contexto, o objetivo geral do trabalho é conhecer a relação estatística de associação entre os dados da infraestrutura de energia com o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) nos estados da região amazônica. Por meio do coeficiente de correlação produto-momento de Pearson, utilizando os dados da capacidade instalada, geração de energia elétrica e consumo elétrico na região amazônica com os Índices de Desenvolvimento Humano (IDHM) nos estados amazônicos, no período de 2016 a 2021. Para analisar o sentido da correlação, se é positiva ou negativa. Além de medir a força, se há uma correlação forte, moderada, fraca ou inexistente.

Dessa maneira, os objetivos específicos do trabalho são: a) realizar uma pesquisa teórica acerca das teorias de desenvolvimento, da sustentabilidade energética e do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM); b) fazer uma pesquisa documental para coletar os dados capacidade instalada, geração de energia elétrica, consumo elétrico e IDHM nos estados da região da Amazônia Legal; c) determinar a metodologia da trabalho e tratamentos dos dados; d) analisar os dados na forma de estatística descritiva e também por meio do coeficiente de correlação de Pearson que mede a relação estatística entre as variáveis.

O estudo está organizado em seis seções. Além dessa breve introdução, a segunda seção apresenta a fundamentação teórica. Na terceira seção, trata da metodologia utilizada no estudo. Na quarta seção, refere-se aos resultados da pesquisa, que apresentam os aspectos geográficos da Amazônia Legal e a base dos dados coletados da infraestrutura de energia elétrica das regiões do Brasil e da região amazônica, além dos dados do IDHM dos estados amazônicos do período proposto. Na quinta seção relata as análises e as discussões dos resultados da pesquisa. Na sexta e última seção expõe as considerações finais.

O presente trabalho foi realizado com o apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. No qual atende ao Edital CAPES nº.13/2020, do Programa de Desenvolvimento da Pós Graduação da Amazônia Legal (PDPG - Amazônia Legal).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 TEORIAS E CONCEITOS SOBRE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DO PENSAMENTO CONTEMPORÂNEO

Para entender a realidade dos países que vivenciam o sistema econômico capitalista, se torna pertinente os debates científicos vigentes na atualidade sobre o desenvolvimento econômico. Porque esses determinados países têm a necessidade de manter o crescimento econômico contínuo e a melhoria da qualidade de vida de suas populações de forma sustentável. No cenário atual, os efeitos do crescimento econômico e do aumento do padrão de vida das sociedades têm provocado o desequilíbrio no meio ambiente. Que tem levado o ser humano a refletir mais sobre o fenômeno do desenvolvimento.

Por isso, as teorias de desenvolvimento econômico se aperfeiçaram com o passar do tempo. Que possibilitou criar diversos raciocínios na busca de novos modelos de desenvolvimento, que permitiram fazer a associação do crescimento econômico da produção com a melhoria da distribuição de renda, a partir da produção de bens e de serviços em um ritmo que contribui para o avanço da qualidade de vida da sociedade (VIEIRA; DOS SANTOS; 2012). Nessa conjuntura, o assunto do desenvolvimento, conhecido como progresso, foi há muito tempo e ainda está sendo examinado pela comunidade científica de forma assídua. E esses preceitos expressam o desenvolvimento econômico como um dos principais processos do capitalismo. Além disso, o fenômeno do desenvolvimento, vivenciado pela maioria dos países capitalistas ao longo do tempo, se mantém dentro de um contexto histórico econômico.

Assim, os debates sobre o desenvolvimento ganhou força após o final da Segunda Guerra Mundial. Sobretudo, com a concepção da Carta das Nações Unidas, que teve uma grande importância na época e trouxe à tona a pauta do desenvolvimento. Essa carta, divulgada em abril de 1945, na Conferência de São Francisco teve como resultado a criação da Organização das Nações Unidas (ONU). Formada por 51 países, no primeiro momento, onde tinha como objetivo principal a manutenção e melhoria da qualidade de vida dos povos. Com o disposição de elevar os níveis de desenvolvimento dos países do globo. Desde então, a ONU ficou envolvida na promoção do crescimento econômico e de resolver problemáticas internacionais de ordem econômica, social, cultural e humanitária. Além de utilizar instituições internacionais para fomentar o avanço econômico e social, criar estímulos para o respeito dos direitos humanos e das liberdades fundamentais para as populações no mundo (DE OLIVEIRA, 2006).

A partir daí, o conceito de desenvolvimento econômico passou a ser amplamente estudado pela ciência, em especial no início da segunda metade do século XX e nas primeiras décadas do século XXI. Dessa maneira, as concepções e abstrações argumentam sobretudo quanto a diferenciação entre o desenvolvimento econômico e o crescimento econômico (DE OLIVEIRA, 2006). Assim, a partir da década de 1950 o assunto do desenvolvimento se tornou um objetivo a ser alcançado pelos países capitalistas. Devido à necessidade de reconstrução dos países devastados pela Segunda Grande Guerra. Para implementar a recuperação de suas infraestruturas destruídas e para melhorar a qualidade de vida de suas populações. Que foram tão afetadas por esses conflitos geopolíticos da época.

Porém, previamente a esse período cientistas já discutiam sobre o desenvolvimento do ponto de vista do progresso. A começar pelo livro “A Riqueza das Nações” publicado em 1776, pelo economista Adam Smith, que tratou do modo de produção e da riqueza dos países. Esse trabalho se tornou uma obra-prima entre os economistas, que apresentou a Teoria Econômica Clássica, que explicou o histórico da Primeira Revolução Industrial, na segunda metade do século XVIII (GALA. 2017). Assim, Adam Smith instituiu os princípios de como a riqueza de uma nação é constituída, a partir do trabalho produtivo. Com a ampliação dos investimentos em capital produtivo, a especialização da mão de obra e com a divisão do trabalho.

Vieira e Santos (2012) refletem sobre o pensamento da corrente clássica: “Para os economistas clássicos, como Adam Smith e David Ricardo, o desenvolvimento econômico está diretamente ligado ao processo de crescimento, com ênfase na produção, resultado da organização produtiva” (VIEIRA; DOS SANTOS, 2012). O raciocínio clássico influenciou muitos pensadores econômicos e outras teorias de desenvolvimento progressivamente. Além disso, de acordo com Gala (2017) muito antes das ideias de Adam Smith e de outros pensadores do passado já observavam e questionavam sobre a riqueza e a pobreza das nações, do mesmo modo buscavam explicar o desenvolvimento, conforme o autor menciona:

Pensadores do passado – como o italiano Antônio Serra, de Nápoles, no início do século XVII; John Cary, de Bristol, no final do século XVII; ou Duarte Ribeiro de Macedo, de Portugal, na mesma época – indagavam sobre o que fazer para acelerar o progresso do reino e alcançar riqueza para todos [...]. Desde os clássicos da economia, como David Ricardo, Karl Marx e Adam Smith, passando pelos antigos economistas do desenvolvimento da tradição anglo-saxã, como Ragnar Nurkse, Gunnar Myrdal e Rosestein-Rodan, ou da tradição latino-americana, como Raúl Prebisch e Celso Furtado, ou ainda pelo pensamento mais recente de economistas institucionalistas, como Douglass North, e de economistas mais neoclássicos, como Dani Rodrik e Daron Acemoglu – o que, afinal explica a pobreza e a riqueza das nações? O que explica o desenvolvimento econômico? (GALA, 2017, p.15)

Para compreender o contexto histórico do início do capitalismo, Fine e Saad Filho (2021) explicam no livro “O Capital de Marx” de 2021, baseados nas ideias do economista Karl

Marx (1818-1883), explicam que na Grã-Bretanha o capitalismo foi surgindo de forma gradual, pela coincidência das condições econômicas favoráveis da época. Com a descoberta e a acumulação de metais preciosos, as rendas e salários baixos e as próprias políticas econômicas proativas foram inspiradas, em sua maior parte, pelas práticas do Mercantilismo. Porém, a gênese consecutiva do capitalismo industrial se propagou, de forma mais rápida, em outros lugares. Onde se desenvolveram a partir de artesãos, guildas e de trabalhadores, que foram expulsos pela agricultura capitalista. (FINE; SAAD FILHO, 2021). Desse modo, essa nova forma de trabalho passou a ser modelo para outras nações, que também realizaram suas próprias revoluções capitalistas. Em suma, Fine e Saad (2021) complementam seus pensamentos baseados em Marx, como passou a ser o trabalho nessa fase inicial do capitalismo:

[...] Entretanto, os trabalhadores perderam seu acesso direto aos meios de produção e aos insumos e, assim, a possibilidade de controlar o seu próprio trabalho e o produto final. O processo de expropriação de campesinato, descrito acima, tornou os trabalhadores assalariados “livres” em dois sentidos bastante distintos: livres dos senhores e das obrigações impostas pelo sistema feudal e livres do acesso direto aos meios de produção. Esses trabalhadores “livres” agora precisavam vender regularmente a sua força de trabalho para poder adquirir seus meios de subsistência. (FINE; SAAD FILHO, 2021, p. 88)

Conforme os fundamentos do pensamento de Marx, pode-se entender que o capitalismo mudou as relações de trabalho e a organização social. Por meio da alteração de seus contextos sociais de trabalhadores independentes autônomos para trabalhadores assalariados. Nos quais, antes esses trabalhadores dependiam de suas produções próprias e que passaram a depender dos meios de produção ou do capital de terceiros. Para adquirir os recursos para os seus próprios sustentos. O que tornou esses trabalhadores totalmente dependentes dos donos do capital. Esse evento transformou as relações de trabalho e tornou-se um dos argumentos mais conhecido de Karl Marx. A luta de classes, que é a tensão social entre pessoas de classes diferentes. Em um termo mais preciso, as lutas entre os trabalhadores assalariados e os capitalistas.

De acordo com as teorias de desenvolvimento do economista Joseph Alois Schumpeter (1883 - 1950), que considera a inovação tecnológica como o motor para o desenvolvimento capitalista. Freeman (1984), economista neo-schumpeteriano, aponta na teoria de Schumpeter que a inovação cria oportunidades completamente novas para os investimentos, o crescimento e o emprego. E que os lucros que são originados a partir dessas inovações criam um impulso decisivo para novas ondas de crescimento (FREEMAN, 1984).

O economista santa-lucience Willian Arthur Lewis (1915-1991) também teve sua importante contribuição, sobre o tema desenvolvimento, através do seu livro “A Teoria do Desenvolvimento Econômico”, de 1955. No qual considera o crescimento econômico importante para alcançar o desenvolvimento. Lewis acredita que esse crescimento econômico

permite uma maior liberdade de escolha para aproveitar melhor o tempo. Isto significa, ter mais tempo para o lazer, ou usufruir de bens de consumo e serviços. Desse modo, o crescimento econômico é um grande aliado do desenvolvimento (VIEIRA; DOS SANTOS, 2012).

Os estudos de Douglass North, em suas obras deram passos para a Teoria Econômica Institucional, que traz os casos de sucesso das economias do Ocidente, especialmente na Europa Ocidental e Estados Unidos. Na sua obra “*The Rise of the Western World: A New Economic History*” de 1973, apresenta o caso da Holanda e Inglaterra que superaram, com sucesso, as dificuldades econômicas, que foram forçadas a passar pela transição do feudalismo para o capitalismo. A partir disso, o pensamento de North mostra o conflito entre o crescimento populacional e o declínio dos recursos físicos das sociedades, no período de final do feudalismo. Nesse estudo de caso, o autor descreve o comportamento da Europa Ocidental para sair da chamada “tensão básica” da Idade Média, como é expresso por Gala (2020):

As intuições criadas no final da Idade Média pelas cidades holandesas e belgas – Bruges, Antuérpia, culminando com Amsterdã – em parte inspiradas em práticas de cidades italianas – Gênova, Veneza e Florença – e na sequência pelas principais inglesas – Londres e Bristol – teriam sido capazes de levar ambos os países a um crescimento econômico nunca antes experimentado. Em seus termos, as sociedades dessas regiões teriam sido as primeiras a superar as “crises malthusianas”, transformando o crescimento populacional em verdadeiro crescimento econômico, e não em crises de empobrecimento”. (GALA, 2020, p. 5)

Diante dos desafios impostos na saída da Idade Média, o comportamento europeu foi expressivo e pertinente para o crescimento econômico. Pois, com o crescimento populacional concebido nos séculos XI e XII, e o conseqüente aumento do comércio provocaram mudanças na estrutura institucional da Europa Ocidental. Percebido com o surgimento das cidades. Visto que Gala (2020) relata esse período de transição: “O entendimento da transição do Feudalismo, no início do século XI, para as vésperas da Revolução Industrial, no século XVIII, passa pela análise dessa tensão”. Porque, em momentos de estabilidade social e política, como visto nos séculos XII e XIII, o progresso econômico culminou no crescimento populacional. Em consequência desse crescimento, por um lado, foram desenvolvidas novas instituições. Por outro lado, o empobrecimento das populações. Dessa maneira, surgiam as sementes institucionais que provocariam o desenvolvimento econômico subsequente no longo prazo na Europa (GALA, 2020).

Bresser-Pereira (2022) aponta que o conceito de desenvolvimento econômico é o processo de acumulação de capital, além de agregar o progresso técnico ao capital e ao trabalho. Esse processo provoca o aumento da produtividade sustentável do trabalho e da renda. Que tem como principal consequência o aumento dos salários por habitante e a ampliação dos padrões de bem-estar de uma sociedade. Por isso, esse desenvolvimento é um fenômeno histórico que

ocorre nas sociedades que formam seus estados-nação e que promovem sua revolução capitalista (BRESSER-PEREIRA, 2022). Em outros termos, no desenvolvimento capitalista o estado-nação é representado pela sociedade política que ocupa um determinado território. Essa sociedade busca a acumulação de capital e o direito de propriedade privada. Cujas finalidades são a obtenção do lucro e a competição com as demais empresas e países, com o principal objetivo de alcançar o desenvolvimento econômico.

Para Bresser-Pereira, o fenômeno de desenvolvimento econômico faz parte do sistema capitalista: “O capitalismo é um sistema econômico coordenado pelo Estado e o mercado no qual não apenas as empresas, mas também os estados-nação competem a nível mundial” (BRESSER-PEREIRA, 2022). Dessa maneira, uma vez iniciado o desenvolvimento econômico, ele tende a se autosustentar. Porque a dinâmica dos mercados pune com a falência as empresas que não buscam investir em seus negócios e que não acompanham o progresso técnico (BRESSER-PEREIRA, 2022). Nesse caso, o capitalismo está intimamente ligado ao Estado e o mercado. Esse último é representado pelas estruturas de mercados, que foram criadas na teoria econômica para compreender o contexto do mercado como um todo. Porque essas estruturas se moldam, baseadas no número de empresas presentes no mercado e na quantidade de consumidores envolvidos nesses mercados.

Braga e Figueiredo (2022) trazem à tona as contribuições dos argumentos teóricos e empíricos do economista Celso Furtado (1920 - 2004) sobre o desenvolvimento econômico. Contribuições essas que foram relevantes para a integração econômica da América Latina. Desse modo, Furtado defende a hipótese de que a teoria da integração econômica é constituída de uma etapa superior à teoria de desenvolvimento econômico clássica. E que a política de integração é uma forma avançada de desenvolvimento econômico. À vista disso, o autor realça a importância do processo de acumulação de capital de uma sociedade, que é constituída por grupos sociais que disputam o excedente econômico. Assim, Furtado argumenta que: “a mola do processo de desenvolvimento são os padrões de comportamento de agentes econômicos que estão em condições de exercer alguma forma de poder” (FURTADO apud BRAGA; FIGUEIREDO, 2022). Além disso, as macrodecisões só podem ser estabelecidas porque determinados agentes, que estão em condições de exercer um efeito de dominação sobre os demais agentes econômicos (BRAGA, FIGUEIREDO, 2022).

Para Cardoso (1995), desde a década de 1960, o conceito de desenvolvimento foi se modificando com o passar do tempo. Porque a concepção de desenvolvimento tem uma multiplicidade de conceitos, que vai além das questões de crescimento econômico: “[...] Fala-se de desenvolvimento sustentável, de desenvolvimento social, como agora em Copenhague,

de desenvolvimento humano, de desenvolvimento com equidade. O crescimento da economia passa a ser entendido como elemento de um processo maior [...] (CARDOSO, 1995, p. 5).

Isso significa que a multiplicidade de conceitos sobre o desenvolvimento, com o passar do tempo, se tornou em um processo fracionário. Nos quais esses conceitos analisam diversos aspectos do cenário geral de um país ou região, que podem ocasionar no desenvolvimento. Ou seja, o desenvolvimento tem diversas vertentes e sentidos, que muda a conotação, diante das perspectivas dos estudiosos e da própria realidade que se impõe em diferentes lugares do mundo.

O economista indiano Amartya Sen (2010) apresenta em seu livro “Desenvolvimento como Liberdade” traz a perspectiva do desenvolvimento como promoção das liberdades substantivas do indivíduo. Pois a industrialização, o progresso tecnológico ou até da modernização social contribuem para expansão da liberdade, mas essa liberdade depende de outras influências. Assim, o que as pessoas conseguem realizar positivamente têm influências diretas pelas oportunidades econômicas, liberdades políticas, poderes sociais e pelas condições habilitadoras do ser humano. Dessa maneira, pode-se citar a boa saúde, a educação básica, o incentivo e o aperfeiçoamento de iniciativas públicas e privadas. A composição e a estruturação das instituições que podem proporcionar essas oportunidades são influenciadas pelo exercício das liberdades das pessoas. Como participar da escolha social e da tomada de decisões públicas, que promovem o progresso dessas oportunidades (SEN, 2010).

Conforme Vieira e Santos (2012): “Para Amartya Sen [...] o desenvolvimento econômico significa aquilo que os agentes econômicos usufruem a partir de suas posses, e não necessariamente ter mais posses.” (VIEIRA; DOS SANTOS, 2012). Porque, quando os indivíduos puderem desfrutar de suas liberdades individuais e do atendimento de seus próprios desejos, associados ao comprometimento social institucional. Pode favorecer a formação de um capital social que tem como resultado o clima de confiança entre os membros de uma sociedade (VIEIRA; DOS SANTOS, 2012). Essa confiança entre os membros de uma sociedade pode trazer um resultado positivo para o desenvolvimento econômico de um estado-nação ou de uma região do país.

Diante de alguns dos diversos conceitos de desenvolvimento econômico que existem na comunidade científica, é possível observar que o desenvolvimento é um fenômeno muito complexo. Fenômeno esse que é iniciado e perseguido por todos os países capitalistas. Assim, esse progresso que promove o desenvolvimento econômico é conquistado, principalmente, pela acumulação sistemática de capital. Um aumento sustentado da produtividade e da ampliação das liberdades individuais. Que pode melhorar o aumento do padrão de vida da sociedade.

Portanto, o processo econômico do desenvolvimento econômico não é o esforço apenas do Estado ou de uma parte da sociedade. De maneira geral, é o esforço da união do estado-nação que é constituído pelo Estado, pelas instituições e pela sociedade. Porque se de um lado a sociedade é formada por parte de empresários, que são os que têm espírito de empreender no mercado. Por outro lado, a sociedade é formada por uma parte maior de trabalhadores, que é a força de trabalho da economia. Nos quais esses indivíduos precisam de estímulos, por parte do Estado e das instituições, para o crescimento pessoal e profissional. Para que possam contribuir com o crescimento econômico e a melhoria do bem-estar social da nação. Logo, do mesmo modo que é importante ressaltar o conhecimento sobre o desenvolvimento econômico no período contemporâneo. É essencial compreender o conceito de desenvolvimento humano, que apresenta novas perspectivas para o conhecimento sobre o desenvolvimento.

2.2 A FUNÇÃO DO ÍNDICE DE DESENVOLVIMENTO HUMANO (IDH) PARA AS POLÍTICAS PÚBLICAS DE DESENVOLVIMENTO DO ESTADO

O percepção do conceito de desenvolvimento humano é de fundamental importância para a compreensão da mensuração dos progressos socioeconômicos das populações. Porque o entendimento das melhorias de qualidade de vida dos habitantes de determinado local, região ou país vão além dos aspectos econômicos. Isto significa que incluem outros aspectos, como as condições sociais, culturais e políticas de uma população. De modo que influenciam na vida humana em sociedade. Dessa forma, o conceito de desenvolvimento humano pode ser polissêmico e complexo em sua essência. Por incluir várias outras variáveis que influenciam nas garantias de oportunidades e liberdades das pessoas (LOPES; PEREIRA, 2021).

Assim, Chediek et al (2013) trazem o conceito de Desenvolvimento Humano como o processo de ampliação das liberdades das pessoas, que atingem as suas capacidades e as oportunidades a seu dispor, a fim de que essas possam escolher a vida que desejam ter para si. Nessa perspectiva, o processo de expansão das liberdades insere as dinâmicas sociais, econômicas, políticas e ambientais, que podem garantir oportunidades para todas as pessoas (CHEDIEK et al, 2013). Do mesmo modo, Sen (2010) apresenta outro conceito de desenvolvimento humano: “[...] a liberdade de participação política ou a oportunidade de receber educação básica ou assistência médica estão entre os componentes constitutivos do desenvolvimento” (SEN, 2010, p. 13). Para Amartya Sen, essas liberdades e direitos fundamentais contribuem de forma eficaz para o progresso econômico e o desenvolvimento de uma nação.

Nesse sentido, as últimas décadas têm mostrado a recente experiência de desenvolvimento dos povos, que voltou a chamar a atenção dos organismos internacionais, dos governos e de especialistas para o aprofundamento do conhecimento. Que apresenta o vínculo do crescimento econômico e do desenvolvimento humano (ROMÃO, 2023). Todavia, as desigualdades econômicas e sociais inter e intrarregionais são características marcantes do desenvolvimento. Sobretudo em populações de países em desenvolvimento. Como é o caso da sociedade brasileira. Dessa forma, as discrepâncias regionais que existem podem afetar pontualmente a qualidade de vida e o bem-estar da população (LOPES; PEREIRA, 2021).

Essa preocupação cresceu há algum tempo, devido às crises econômicas provocadas nos anos 1980 e por programas de ajustes de governos de alguns países. Muitas vezes sem êxito. Assim, esses países têm aplicado esforços no sentido de dotar suas populações com mais condições econômicas. Inserindo-as em um maior desenvolvimento socioeconômico e humano. À vista disso, o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) produziu um alentador Relatório em 1990. No qual, esse relatório partiu do pressuposto de que o desenvolvimento precisa de vários elementos adicionais, além da produção e da riqueza. Onde o objetivo central foi concentrar-se no ser humano. Nesse caso, o desenvolvimento humano como o aspecto fundamental de análise para a promoção de projetos e programas de desenvolvimento. Como um processo de ampliar tanto as oportunidades dos indivíduos quanto os níveis de bem-estar a serem alcançados (ROMÃO, 2023).

O referido Relatório do PNUD de 1990 lançou um novo indicador que passou a ser utilizado para medir a capacidade de desenvolvimento entre os países. Esse indicador ficou conhecido como o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). Que foi concebido pelo economista paquistanês Mahbub ul Haq, com a colaboração do pensamento do economista indiano Amartya Sen. Assim, o IDH passou a ser uma medida de grau de desenvolvimento humano de um país, criado como nova alternativa de indicador ao Produto Interno Bruto, que até então era a medida utilizada para o desenvolvimento. O IDH reúne três requisitos que são os mais importantes para as expansões das liberdades das pessoas: a) a oportunidade de levar uma vida longa e saudável (saúde); b) o acesso ao conhecimento (educação); c) e o poder econômico de desfrutar de um padrão de vida digno (renda). Então, a popularização do IDH se tornou uma imensa repercussão mundial, devido à sua simplicidade e de fácil compreensão, pela sua forma holística e integral de mensurar o desenvolvimento (CHEDIEK et al, 2013).

Apesar disso, diante da criação do IDH, de sua repercussão e aceitação pelos países no mundo, promovidas principalmente pela divulgação da Organização das Nações Unidas (ONU), a literatura atual tem discutido sobre as limitações e vulnerabilidades desse índice.

Porque as avaliações e críticas direcionadas para o IDH são em relação a existência de poucos dados que monitoram e avaliam as condições de desenvolvimento humano (FUZARO; CANIELLO, 2020). Assim, o IDH tem dividido opiniões, quanto a sua efetividade nas informações que retratam as realidades locais e regionais sobre o desenvolvimento humano.

Desse maneira, Fuzaro e Carniello (2020) declaram que os indicadores devem ser entendidos não apenas pela sua finalidade de aplicação no qual se propõe atingir. Mas também pela metodologia utilizada. Para que possam auxiliar no processo de decisão das partes interessadas. Bem como para a realização de comparações de dados estatísticos. Porque os indicadores são desenvolvidos a partir de conceitos que servem para retratar uma determinada realidade. Então, o IDH passou a ser considerado uma dimensão para avaliar o contexto desenvolvimento do ponto de vista multidimensional. Com o propósito de nortear as metas de desenvolvimento humano (FUZARO; CANIELLO, 2020):

É necessário que os indicadores sejam compreendidos não só na finalidade de aplicação a que se propõem, mas também ter um claro entendimento da metodologia utilizada, bem como das variáveis que compõem cada um deles, pois só assim os dados podem auxiliar o processo decisório de interesse, mesmo para fins de relações comparativas.[...] A partir da evolução do conceito, que passa a considerar o bem-estar social como medida de desenvolvimento, faz-se necessário incorporar outras dimensões na avaliação do desenvolvimento, que adquire uma perspectiva multidimensional [...] A criação do IDH insere-se no contexto de desenvolvimento de um índice que pudesse servir para nortear metas de desenvolvimento humano e incluir conceitos de qualidade de vida como fundamentais para o desenvolvimento humano (FUZARO; CARNIELLO, 2020, p. 76, 78-79).

Nessa perspectiva multidimensional, o IDH adquire um corpo mais complexo na análise do desenvolvimento humano de uma população. Logo, serve para medir não apenas a dimensão econômica de uma população, mas também outras dimensões como a longevidade e educação. Além disso, serve para analisar muitos outros indicadores de um país. Indicadores que são pesquisados pelos órgãos oficiais do Estado ou de instituições privadas. Que realizam suas pesquisas populacionais com a finalidade de informar como está a situação atual social, econômica, cultural ou política de seus habitantes.

Para Prearo et al (2015), no Brasil o Índice de Desenvolvimento Humano é mensurado e classificado em todos os municípios do país, por intermédio do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM). Nessa situação, para a formação do IDHM são usadas informações socioeconômicas sobre os municípios e estados do país e do Distrito Federal. Prearo também esclarece que o IDHM difere de seu precedente IDH nos métodos de cálculo empregados (PREARO et al, 2015).

Nessa concepção, em 2013 os órgãos PNUD Brasil, IPEA e Fundação João Pinheiro assumiram o desafio e o compromisso de adaptar o IDH Global, usado para medir o

desenvolvimento entre os países, para começar a medir o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) no país. Assim, o IDHM passou a ser utilizado para calcular o desenvolvimento dos 5.565 municípios, os estados brasileiros e o Distrito Federal. A partir dos dados do Censo Demográfico de 2010. Além disso, foram recalculados os IDHMs dos anos de 1991 e 2000, com o objetivo de permitir a comparabilidade temporal e espacial entre os municípios. Desse modo, o IDHM brasileiro passou a acompanhar as mesmas três dimensões do IDH Global: saúde, educação e renda. Utilizando os três componentes: IDHM longevidade, IDHM educação e IDHM renda. Porém, esse novo índice vai mais além, pois adequa a mesma metodologia global ao contexto da realidade brasileira, a partir dos indicadores disponíveis nacionais. Embora, mensurem os mesmos fenômenos, os indicadores que são levados em conta no IDHM são mais apropriados para a avaliação do desenvolvimento dos municípios brasileiros. (CHEDIEK et al, 2013).

Diante disso, o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) tem sido divulgado pelo Atlas de Desenvolvimento Humano. Que tem realizado várias publicações, por meio de sua plataforma na internet, para a realização de consultas ao índice de forma digital. De acordo com Prearo et al (2015), os responsáveis pela criação do indicador são três órgãos nacionais: a) O Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), órgão global que está presente em 177 países; b) O Instituto de Pesquisa Aplicada (IPEA), órgão federal de pesquisa; c) E a Fundação João Pinheiro, órgão público do Governo de Minas Gerais (PREARO et al, 2015).

O principal objetivo da construção do IDHM foi justamente fornecer informações sobre cada unidade político-administrativa. Que está mais próxima do cotidiano dos cidadãos., nesse caso o município. A fim de avaliar as principais condições de desenvolvimento humano nos municípios do Brasil (FUZARO; CARNIELLO, 2020). Dessa forma, é possível conhecer e classificar como cada município está progredindo ou retrocedendo em relação ao desenvolvimento humano. Quais os municípios que estão com maiores índices de IDHM. Quais as cidades que estão com os índices medianos no ranking. E ainda, quais as localidades que estão com os piores índices no país. Além disso, o mesmo índice mede as situações dos estados.

É importante destacar que a relevância da criação do IDHM está no pressuposto de comparação dos índices dos municípios brasileiros, de forma intramunicipal, e também da comparação entre os índices dos estados brasileiros, de forma macrorregional. No qual se traduz em um único número, denominado de *ranking* do IDHM. Que serve como um estímulo para os formuladores e implantadores de políticas públicas em nível municipal e regional. Que podem priorizar melhorias na qualidade de vida das pessoas dessas localidades (PREARO et al, 2015).

Em relação aos números do IDH, os dados são mensurados de acordo com uma escala que varia de 0 a 1, onde o 0 reflete o desenvolvimento muito baixo e o 1 representa o desenvolvimento humano muito alto (FUZARO; CARNIELLO, 2020). Também, pode-se observar quanto mais próximo de 1, maior é o desenvolvimento humano do município, e quanto mais próximo de 0, menor é o desenvolvimento humano do município. Assim sendo, os parâmetros para a classificação do IDHM são os mesmo do IDH. Ou seja, são classificados em: muito alto, alto, médio, baixo e muito baixo (PREARO et al, 2015). Pode-se identificar os limites da pontuação dessa classificação do IDH e do IDHM no quadro 1.

QUADRO 1- LIMITES MÁXIMOS E MÍNIMOS PARA A CLASSIFICAÇÃO DO IDH E IDHM.

Pontuação	Classificação
0,800 – 1,000	Muito alto
0,700 – 0,799	Alto
0,600 – 0,699	Médio
0,500 – 0,599	Baixo
0,000 – 0,499	Muito baixo

FONTE: CHEDIEK et al, 2013. Atlas de Desenvolvimento Humano – PNUD; IPEA; FJP. 2013.

Os dados dos índices do IDH são números que foram transformados, a partir dos indicadores estatísticos e que foram coletados em cada população para serem identificados, analisados e classificados para a consciência do desenvolvimento humano dos habitantes de determinada região ou país. Do mesmo modo, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) observam as três dimensões mais importantes para expandir as liberdades das pessoas para promover as capacidades e oportunidades: a) a vida longa e saudável; b) o acesso ao conhecimento; c) e o padrão de vida.

Por consequência, o IDHM é auxiliado por mais de duzentos indicadores socioeconômicos no país, nos quais estruturam e dão suporte à sua análise. Que ampliam a compreensão dos fenômenos e também das dinâmicas direcionadas para o desenvolvimento humano. (CHEDIEK et al, 2013).

Por isso, os indicadores nacionais passam a ser matérias-primas para o desenvolvimento do IDHM no país. Porque são por meio dos indicadores do censo nacional brasileiro que é possível perceber a realidade cotidiana dos habitantes municipais e estaduais. Para uma melhor compreensão dos fenômenos que promovem o desenvolvimento municipal e estadual. E que possibilita conhecer os principais desafios e oportunidades de melhorias dentro da realidade das localidades nacionais (FUZARO; CARNIELLO, 2020). Logo, Prearo et al (2015) informa que

a metodologia empregada e os indicadores utilizados nos cálculos do IDHM são levemente diferentes do IDH, como mostrado no Quadro 2, que apresenta os indicadores de dimensão e os indicadores utilizados (PREARO et al, 2015).

QUADRO 2 - INDICADORES UTILIZADOS NO IDH E IDHM.

Indicadores de Dimensão	Indicadores Utilizados	
	IDH	IDHM
Longevidade	Esperança de vida ao nascer	Esperança de vida ao nascer
Renda	Renda Nacional per capita (PPC)	Renda Municipal per capita
Educação	- Média de anos de escolaridade; - Anos de escolaridade esperados	- Escolaridade da população adulta; - Fluxo escolar da população jovem.

FONTE: Prearo et al, 2015.

Verifica-se no Quadro 2 que na dimensão de longevidade os indicadores utilizados são os mesmos. No entanto, nos indicadores de dimensão renda do IDH e do IDHM são distintos. No entanto, na dimensão renda o IDH mede a renda nacional per capita. Já o IDHM mede a renda municipal per capita. Na dimensão educação o IDH mede a média de anos de escolaridade e os anos de escolaridades esperados. Entretanto, o IDHM utiliza os indicadores escolaridade da população adulta e o fluxo escolar da população jovem. Observa-se que apesar desses indicadores serem parecidos, eles obtêm informações diferentes que influenciam nos resultados da obtenção dos Índices de Desenvolvimento Humano Municipal.

À vista disso, o IDHM aponta quais são as dificuldades básicas da população. O que precisa ser melhorado. E quais são os pontos fortes do ponto vista socioeconômico dos municípios e estados brasileiros. Então esses índices podem provocar o interesse dos gestores públicos para que podem melhorar o atendimento das necessidades de seus cidadãos. Por meio de iniciativas e ações prioritárias de gestão, de forma colaborativa e participativa. Através de projetos e programas, provenientes de políticas públicas de Estado. Ferreira et al (2020) esclarece que desde a instituição do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), esse índice serviu de alerta para as péssimas condições das situação econômica e social das regiões:

A utilização do IDH (Índice de Desenvolvimento Humano) como indicativo para alertar e publicar a situação econômica e social do país, estado ou município teve uma contribuição determinante no crescimento ou desenvolvimento regional, pois é gerada uma expectativa em volta dos indicativos do IDH e quando o resultado fica abaixo do esperado, existe toda uma pressão social voltada para a melhoria do índice que é de conhecimento de todos. Desde quando o IDH foi instituído, as regiões que estavam em péssimas condições tiveram melhoras significativas nos seus índices, porque a sociedade de certa forma faz pressão para melhoria daquela localidade, as variáveis são de acesso público e condicionante para demonstrar que houve fragilidade na administração pública, o gestor público tem preocupação em melhorar os índices porque, ele sabe que vai ser cobrado e avaliado. (FERREIRA et al, 2020, p. 96).

Para Saab et al (2021): “As políticas públicas representam a transformação das propostas e ideias dos governos em ações e programas que impactam o mundo real. Pode-se compreender a política pública como a implantação de um projeto de governo, sob a responsabilidade do Estado.” (SAAB et al, 2021, p. 210). Em outros termos, as políticas públicas são ações do Estado que podem influenciar questões ou matérias da sociedade, na resolução de problemas comunitários ou de ordem socioeconômica que ocorre na população. Com a finalidade de promover o bem-estar econômico e social de seus habitantes. Nesse sentido, quando o governo decide implementar políticas públicas adequadas, esse gestor atende às necessidades de sua nação, no qual contribui de forma efetiva para a melhoria de vida das pessoas (SAAB et al, 2021).

Diante disso, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) por serem considerados relevantes indicadores socioeconômicos, servem de apoio para a criação dessas políticas públicas que promovem o progresso e o aumento da qualidade de vida das populações. Pois, a partir do momento em que as sociedades têm o conhecimento da realidade de seus problemas socioeconômicos, por meio dos indicadores e dos índices do IDH e do IDHM. Essa condição populacional se torna não tão satisfatória. Conseqüentemente, ocorrerá uma pressão social da sociedade civil diante dos governos, seja da esfera federal, estadual e/ou municipal. Para que esses gestores públicos possam dar uma resposta e solução para os problemas socioeconômicos que foram expostos.

Por fim, a função dos índices de IDH e do IDHM têm um papel fundamental nas políticas públicas do Estado. Para realizar o progresso do bem-estar socioeconômico e do desenvolvimento humano. Porque são ferramentas de informação relevantes para os gestores públicos serem mais assertivos para o atendimento das necessidades da sociedade. Principalmente, para que o Estado direcione os seus esforços nas questões prioritárias que realmente precisam ser resolvidas.

2.3 A IMPORTÂNCIA DA SUSTENTABILIDADE ENERGÉTICA DO SETOR ELÉTRICO PARA O DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO SUSTENTÁVEL

O tema de desenvolvimento sustentável tem se tornado, frequentemente, comentado pelos cientistas e por muitos governos pelo mundo nos últimos anos. Porque diz respeito aos interesses dos países que desejam alcançar o crescimento econômico, com responsabilidade ambiental e desenvolvimento sustentável. MULLER et al (2021) expõe que: “O desenvolvimento sustentável baseia-se em teorias desenvolvimentistas, que podem ser

neoliberais ou marxistas, e que tem como modelo as sociedades ocidentais para as demais sociedades do mundo.” (MULLER et al, 2021, p. 5). Porque as teorias que explicam o desenvolvimento destacam-se as propostas do desenvolvimento sustentável, que tem a finalidade de sustentar e elevar o meio ambiente, a qualidade ambiental, os estoques dos recursos, o bem-estar econômico e a justiça social (MULLER et al, 2021).

Desse modo, os tópicos acerca da sustentabilidade e da crise energética estão fundamentados e referenciados no paradigma socioeconômico da atualidade. Assim, esses debates trazem à luz do conhecimento os limites dos processos de interação mútua entre o homem e os diversos componentes encontrados na natureza. Especialmente, no que diz respeito a exploração de fontes energéticas, os combustíveis fósseis e de sua apropriação e uso que são empregados na lógica do capitalismo (MIRANDA, 2023).

À vista disso, o ambiente institucional energético do Estado é utilizado para o desenvolvimento de políticas públicas no setor elétrico. Que tem como objetivo os investimentos nesse setor, para o crescimento econômico e a melhoria da qualidade de vida da população. Então, os aspectos estratégicos vão desde a escolha de fontes de energia para a produção de eletricidade, até a utilização dessa energia nos setores da economia de um país. Por isso essas decisões estratégicas são de extrema importância para o setor elétrico, pois podem impactar na composição da matriz energética do país nos próximos anos.

Dessa forma, a adequação da provisão de recursos para a infraestrutura é condição necessária para o desenvolvimento econômico e social de um país. Uma vez que ao se elevar o crescimento econômico, provoca o aumento da produtividade e da competitividade. Assim sendo, ocorre o fenômeno social da redução das desigualdades.

No Brasil, entre as décadas de 1950 e 1970, foram apresentados aumentos significativos e consecutivos nas taxas de crescimento econômico. Nesse período, o setor público foi o principal planejador, financiador e executor na implementação das obras de infraestrutura em todo o país. Esses investimentos foram realizados pelo Estado, de forma direta, com verbas do setor público. Mas também, de forma indireta, por meio de recursos de empresas estatais, com grande participação na economia. No entanto, o setor privado teve uma participação menor nos investimentos no período. Apesar disso, esses capitais privados foram bastante importantes para o desenvolvimento da economia brasileira na época (ROCHA; RIBEIRO, 2022).

Assim sendo, a intervenção do Estado na economia é justificada como a solução de falhas do mercado, para o fornecimento de bens e serviços que não são atrativos pela iniciativa privada. Que tem como objetivo a promoção do desenvolvimento econômico. Desta maneira, uma das ferramentas utilizadas pelo Estado é a intervenção econômica. Por meio de sua ação,

como um agente de mercado, por meio de empresas estatais (MÕES; ROCHA; DOS SANTOS, 2022).

Por consequência, esse tipo de estratégia de intervenção do Estado segue uma das principais correntes da teoria econômica, que é o keynesianismo. Na qual, a referida corrente defende a intervenção estatal, nas áreas em que as empresas da iniciativa privada não podem atuar, não tem interesse ou não desejam atuar. Com o objetivo principal da promoção do desenvolvimento econômico e social no país.

Nesse sentido, os investimentos em infraestrutura energética da matriz elétrica são estrategicamente importantes na produção de bens e serviços. Desse modo, é essencial estimular o consumo de energia elétrica para o crescimento da economia em todas as regiões do país. Carminati e Scalco (2013) mencionam que o crescimento econômico, a industrialização e a urbanização também induz o uso e consumo da energia:

[...] toda produção e muitas atividades de consumo envolvem a energia como um insumo essencial. A energia é fonte chave do crescimento econômico, industrialização e urbanização. Por outro lado, o crescimento econômico, a industrialização e a urbanização podem induzir o maior uso de energia. (CARMINATI; SCALCO, 2013, p. 358).

Dessa forma, o fornecimento do serviço elétrico promove o desenvolvimento econômico e a melhoria na qualidade de vida da população. Por essa razão, os investimentos na infraestrutura energética são tão necessários, em todos os processos da cadeia produtiva de energia elétrica. Que abrange áreas do setor elétrico, como: capacidades instaladas ou instalações; produção ou geração de energia; transmissão elétrica; e distribuição de energia. Essa última, as empresas distribuidoras de energia, públicas ou privadas, são as responsáveis pelo fornecimento de energia para o atendimento do consumidor final.

Além disso, as diversas fontes geradoras de energia, que podem ser transformadas em eletricidade, são recursos imprescindíveis para o desenvolvimento socioeconômico nas diversas regiões e nos países pelo mundo. Porque com o progresso tecnológico, tanto na geração energética quanto na transmissão de energia elétrica, conseguiu trazer o desenvolvimento para as regiões. Que antes eram consideradas regiões pobres e/ou desocupadas. Transformando-as em grandes centros urbanos e industriais nas últimas décadas. Dessa forma, a sociedade começou a despertar para assuntos como sustentabilidade, poluição ambiental, custo social e também para a segurança energética. Principalmente para atender as demandas crescentes por energia de forma constante, sustentável e segura (PEREIRA; SILVA NETO, 2021).

No caso do Brasil é um país rico em recursos naturais, especialmente na geração de energia elétrica. Em razão da matriz elétrica contar com uma diversidade de fontes renováveis,

além da fonte hídrica. Por consequência, o país possui condições naturais que favorecem a produção de eletricidade seja pela grandeza territorial, pelo volume de água abundante, pela incidência de ventos, pela irradiação solar, pelos movimentos das ondas, pelo solo fértil para a produção de biomassa e seja pelo biocombustível, dentre outras vantagens naturais. Apesar das condições brasileiras serem bem favoráveis, em outras nações as condições naturais podem ser bem diferentes. Porque podem não possuir tantos recursos ou nenhum recurso natural, que promova a diversificação de fontes de energia (PEREIRA, SILVA NETO, 2021).

Com base nos dados da Empresa de Pesquisa Energética - EPE (2022), que apresentam o total das fontes elétricas no Brasil, mostra que 56,8% são fontes hidráulicas, 10,6% são fontes eólicas, 8,2% são fontes biomassas e 2,5% são fontes solar, totalizando uma participação de 78,1% de fontes renováveis no país. Desse total, apenas 21,9% são provenientes de fontes não renováveis (EPE, 2022).

Dessa forma, conforme o Operador Nacional do Sistema Elétrico - ONS (2022), a capacidade instalada de geração elétrica, que pertencem ao Sistema Interligado Nacional (SIN), é composta por usinas hidrelétricas em sua maioria. Que são distribuídas em dezesseis bacias hidrográficas, nas diferentes regiões do país. Além disso, nos últimos anos, no Brasil houve a instalação de diversas usinas eólicas, denominadas de Central Geradora Eólica (EOL), especialmente nas regiões Nordeste e Sul. No qual vem apresentando um forte crescimento de geração elétrica, que atende a muitos usuários de energia (ONS, 2022).

Além disso, conforme o Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS), as usinas térmicas também representam um papel estratégico no Brasil, pois contribuem para a segurança no fornecimento de energia do SIN. Desse modo, os sistemas de transmissão integram as energias advindas de diferentes fontes de produção de energia, que possibilitam o suprimento do mercado consumidor (ONS, 2022).

O mapa contido na Figura 1 apresenta o Sistema Interligado Nacional (SIN) com uma forte conexão da região Sul e Sudeste, onde percebe-se um maior número de rede física de energia elétrica, e conseqüentemente, um maior número de consumidores. Por outro lado, nas regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte, as conexões são mais leves. O que demonstra um nível de consumo mais moderado de energia elétrica.

FIGURA 1 - MAPA DO SISTEMA INTERLIGADO NACIONAL - SIN.



FONTE: Portal do EPE – 2022.

Perante o conhecimento dessas informações do EPE, a Constituição Federal do Brasil de 1988, traz uma informação relevante. Onde prevê que é dever do Estado e da população a defesa e a preservação do meio ambiente. Isto significa que a proteção da natureza é um direito fundamental para o desenvolvimento econômico sustentável do país. O que mostra um compromisso do Estado com a proteção ambiental. E que essa responsabilidade não pertence apenas ao poder público. Mas também de toda a população que pertence ao estado-nação. Logo, Krell e Souza (2020) relatam um conhecimento importante de uma parte da Constituição Federal brasileira. Que prevê a defesa do meio ambiente e do desenvolvimento sustentável, como um direito para a nação brasileira:

A partir da Constituição Federal de 1988, que confere alto grau de proteção ao ambiente natural, pode-se fixar o conceito de direito fundamental ao desenvolvimento sustentável, não apenas como prerrogativa, mas como dever, pois impõe ao Poder Público e a coletividade o dever de defender e preservar o meio ambiente (art. 225 CF). [...] Por isso, é preciso traçar o marco regulatório das energias limpas no Brasil, sob um enfoque infraconstitucional da regulação do setor. Serão analisados os dados fornecidos pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), bem como as políticas públicas do Ministério de Minas e Energia (MME) para a promoção da energia alternativa no país, a fim de responder as questões de se a matriz energética brasileira realmente é sustentável e se o Executivo põe em prática as normas em vigor. Além disso, cabe indagar se o Brasil tem cumprido os compromissos de proteção ambiental e do uso de energias renováveis assumidos perante a comunidade internacional. (KRELL; SOUZA, 2020, p. 160 e 173)

Diante disso, embora o país possua uma matriz elétrica mais voltada para a utilização de fonte de hidroeletricidade, essa situação pode não ser suficiente para a proteção do meio ambiente. Pois essa preferência de fonte hídrica possui alguns fatores negativos, como: a) o alto custos de implantação de usinas hidrelétricas; b) uma situação de vulnerabilidade, quantos aos longos períodos de seca, que estão sujeitos aso problemas climáticos; c) construções demoradas de usinas hidrelétricas; d) a localização dessas usinas longe dos grandes centros urbanos, que implica mais custos de transmissão de energia elétrica; e) e os impactos ambientais nas implantações dessas usinas, que dificulta o licenciamento ambiental. Além de transformar o meio ambiente, que modifica os cursos dos rios, que prejudicam a vegetação, a fauna e interfere também na ocupação local humana. Por consequência, apesar de ser vista como uma fonte de energia limpa, as hidrelétricas, no ponto de vista ambiental, não são soluções ecológicas (PEREIRA; SILVA NETO, 2021).

Por conseguinte, a expansão de novas fontes de energia renováveis é de extrema importância, para se evitar uma crise de energia no Brasil. Para que seja possível alcançar o patamar de sustentabilidade energética. Por sua vez, a sustentabilidade é discutida por diversos países, que buscam atender as metas estabelecidas e firmadas nas conferências internacionais da Organização das Nações Unidas (ONU). Por meio da COP (*Conference of the Parties*), que é o órgão supremo da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima. No qual promove fóruns multilaterais, que servem para discussões e tomadas de decisões entre os membros que representam seus países, sobre o clima e o meio ambiente.

Dessa maneira, há uma dificuldade de abordar a sustentabilidade energética, devido a múltiplas abordagens. Nesse caso, Soares e Cândido (2023) expressam que a sustentabilidade energética se relaciona com as seguintes dimensões: o acesso à energia; a diversificação de fontes de energia; a eficiência energética; e a articulação político-institucional (SOARES, CÂNDIDO, 2023). Essa compreensão de sustentabilidade energética traz a ideia que a energia é um tema importante para o desenvolvimento sustentável e a proteção do meio ambiente.

Para Krell e Souza (2020) mencionam que o desenvolvimento sustentável é obtido por meio do seguinte princípio: “O princípio do desenvolvimento sustentável é oriundo da fusão de dois princípios jurídicos: o direito ao desenvolvimento e o da preservação do meio ambiente.” (KRELL; SOUZA, 2020, p. 161). Esse princípio traz o entendimento que o desenvolvimento deve ser alcançado, a partir da preservação do meio ambiente. Então, para se alcançar o desenvolvimento envolve muitas outras variáveis que transformam não apenas a economia, mas a sociedade de um país. Dessa forma, uma dessas variáveis que provocam mudanças e envolvem transformações no desenvolvimento é a expansão de geração de energia, por meio de fontes renováveis e limpas. Fontes essas, que já é uma realidade da atualidade e já estão sendo utilizadas em diversos países, inclusive no Brasil.

Desse modo, Silva (2020) informa que o Brasil possui dois grandes programas que evidenciam a importância de ações de eficiência energética no planejamento energético nacional. O Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (Procel) e o Programa de Eficiência Energética (PEE), que são realizados por meio das concessionárias de distribuição de energia elétrica e que são regulados pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Além disso, o país também possui um histórico de políticas públicas que envolvem eficiência energética e a conservação de energia (SILVA, 2020).

Para entender melhor como está sendo implementado a transição da matriz energética no mundo, foram realizadas a aplicação de políticas de eficiência energética em sistemas de distribuição, em alguns países pioneiros, nas últimas décadas. Conforme Silva (2020), menciona as seguintes iniciativas, de acordo com a Agência Internacional de Energia (IEA):

A aplicação de políticas de eficiência energética em sistemas de distribuição aumentou na última década. Inicialmente, havia os programas que consistiam no estabelecimento de padrões de rendimento de usos finais de equipamentos, convergindo para as políticas baseadas nas obrigações das concessionárias de eletricidade de executar projetos de eficiência energética. De acordo com a Agência Internacional de Energia (IEA, do inglês *International Energy Agency*), em 2005, havia apenas doze programas com ações de eficiência obrigatórias no mundo: sete estavam nos Estados Unidos, três na Europa, um no Brasil e outro na Coreia do Sul. Evoluindo para 45 programas em todos os seis continentes em 2016, porém concentrados em três regiões: 25 estão nos Estados Unidos, doze na Europa e quatro na Austrália. (SILVA, 2020, p. 12-13).

A aplicação desses programas de eficiência energética se concentram nos países ricos, apesar de já estarem presentes em todos os seis continentes. No Brasil, a expansão de eficiência elétrica atinge todas as regiões do país, em especial na região norte brasileira. Segundo Castilho (2019) informa que existe uma fixação brasileira por um sistema de produção de eletricidade, a partir de empreendimentos hidrelétricos que estão cada vez maiores no país. Desse modo, uma das estratégias são as instalações dessas hidrelétricas na Amazônia Legal, conforme o

mesmo autor cita: “A Amazônia é a nova fronteira hidrelétrica do Brasil. Das cinco maiores usinas em operação no país, quatro estão nessa região. Estudos da Empresa Brasileira de Energia Elétrica apontam que a Bacia do Amazonas concentra 42,2 por cento do potencial hidrelétrico do país...” (CASTILHO, 2019, p. 68).

Oliveira et al (2019) contesta sobre as estratégias na Amazônia que são usadas no país: “[...] a região amazônica, por ser rica em recursos naturais e biodiversidade, seus problemas de desenvolvimento econômico, social e ambiental estão ligados à aplicação de políticas públicas que não consideram ou respeitam inteiramente o contexto em que a região está inserida” (OLIVEIRA et al, 2019, p. 212). Isso faz todo o sentido, pois a instalação desses empreendimentos na região da Amazônia Legal pode provocar um desequilíbrio ambiental na região, em detrimento do desenvolvimento econômico.

Nesse sentido, essa nova fronteira hidrelétrica na Amazônia Legal se torna bastante inapropriada, do ponto de vista socioambiental. Porque coloca a energia que é um insumo tão necessário para o desenvolvimento territorial refém dos interesses corporativos. Além disso, é uma contradição social, devido às consequências desastrosas que podem afetar os recursos naturais, as comunidades tradicionais locais e o patrimônio público. Nesse caso, o debate sobre essas políticas se torna necessário para o fortalecimento da defesa da Amazônia e da diversificação da matriz energética. Que estão baseadas na eficiência energética, descentralização, equidade, fortalecimento de produção local, responsabilidade ambiental e no respeito aos povos tradicionais (CASTILHO, 2019).

Por fim, diante de toda essa discussão científica é importante advertir que para se alcançar a sustentabilidade energética é preciso implementar políticas públicas de desenvolvimento e de meio ambiente no setor elétrico. Pois é preciso utilizar estratégias e implementar ações que não só melhorem a ampliação da produção de energia, mas também a diversificação dessas fontes de geração de energia elétrica. Para que seja possível conservar a proteção do ecossistema ambiental e que promova o desenvolvimento regional, onde esses empreendimentos se instalam. Pois o desenvolvimento sustentável deve considerar algo além do econômico, como as características sociais, culturais e ambientais locais. Para que tenha o equilíbrio entre o desenvolvimento e meio ambiente.

3. METODOLOGIA

3.1 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a realização da pesquisa foi executado o estudo teórico referente os temas da pesquisa. A partir da revisão bibliográfica com os tópicos propostos. Logo após foi realizada uma pesquisa documental de dados estatístico da capacidade instalada, geração elétrica, consumo elétrico no Brasil e na Amazônia Legal. E também colata de dados do Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) dos estados amazônicos. A seguir foi produzido um teste de coeficiente de correlação de Pearson para identificar a relação de associação da infraestrutura de energia e o consumo elétrico da Amazônia Legal com o IDHM dos estados amazônicos. Depois foi produzido uma análise descritiva dos dados de energia da Amazônia Legal em relação ao Brasil e do Coeficiente de Pearson. Por fim foram relatados as análises e discussões dos resultados e as considerações finais.

A metodologia de pesquisa é classificada quanto à finalidade como básica pura. Quanto ao objetivo do estudo é uma pesquisa descritiva. Quanto à abordagem é uma pesquisa qualitativa. Quanto ao método é uma pesquisa hipotético-dedutiva. Quanto ao procedimento é uma pesquisa bibliográfica e documental.

Na pesquisa bibliográfica foram selecionados livros e artigos científicos de preferência publicados nos últimos cinco anos. Apesar de serem selecionados alguns estudos publicados anteriores, devido à importância científica. As fontes de pesquisa utilizadas para buscar os artigos e trabalhos acadêmicos foram o Periódicos Capes, a SciELO e o Google Acadêmico.

Para a realização da pesquisa documental foram realizadas determinadas pesquisas de dados específicos de energia e IDHM, em portais de órgãos do Estado e de sites especializados. Dessa forma, em relação a infraestrutura de energia foram coletados os dados de energia do Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2022 da Empresa de Pesquisa Energética - EPE. No qual foram compilados os dados de capacidade instalada, geração de energia e consumo de energia dos estados das regiões do Brasil e dos estados da Amazônia Legal. Os dados sobre energia pesquisados compreendem o período de 2012 a 2021.

Em relação aos dados do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) dos estados brasileiros, foram extraídos os dados no portal Atlas Brasil, na aba do Ranking dos estados do Brasil. A pesquisa se deu com a seleção dos dados do período de 2016 a 2021. Assim, foram utilizados os dados do IDHM contidos no Ranking dos estados, com a seleção apenas dos dados de IDHM dos estados que compõem a Amazônia Legal, no período de 2016 a 2021.

3.2 MÉTODO DO COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON

O método estatístico utilizado na pesquisa para fazer a relação de associação entre as variáveis foi o coeficiente de correlação produto-momento de Pearson. Esse método possui o nome formal de r , que é uma forma adequada para se obter a direção do sentido e a medição da força de uma correlação linear entre duas variáveis para obter o coeficiente de correlação. Segundo Larson e Farber (2016) descreve a definição do conceito do coeficiente de Pearson: “O coeficiente de correlação é uma medida da força e da direção de uma relação linear entre duas variáveis. O símbolo r representa o coeficiente de correlação amostral”. (LARSON; FARBER, 2016). Desse modo, a fórmula do r é representada por:

Fórmula do Coeficiente de Correlação de Pearson

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

FONTE: Elaboração própria, a partir do Larson e Farber (2015).

Onde:

n é o número de pares dos dados.

x e y são as variáveis de interesse

r é o coeficiente de correlação amostral, que varia -1 a +1

No método apresentado a variação do coeficiente de correlação ocorre entre -1 e +1. Desse modo, quando x e y têm uma correlação linear positiva forte, r está próximo de 1. Da mesma forma, quando x e y têm uma correlação linear negativa forte, r está próximo de -1. Assim, quando x e y têm correlação linear positiva perfeita ou correlação linear negativa perfeita, o r é igual a 1 ou -1. Porém, quando não há correlação linear, o r está próximo a 0. Mas é importante esclarecer que quando r está próximo de 0, não significa que não há relação entre x e y , significa apenas que não existe relação linear (LARSON; FARBER, 2016).

Anderson et al (2021) expressam uma informação importante desse método estatístico: “Observamos que a correlação constitui uma medida de associação linear, e não necessariamente de causa. Uma correlação elevada entre duas variáveis não significa que alterações ocorridas em uma variável provocarão alterações na outra variável.” (ANDERSON

et al, 2021).

Para a interpretação do coeficiente de correlação de Pearson é preciso examinar o sentido, positivo ou negativo, além de avaliar a força de associação dos parâmetros. Por meio da análise da relação de associação entre duas variáveis, pode-se observar os parâmetros: a) de 0.9 a 1,0 positivo ou negativo é uma correlação muito forte; b) de 0.7 a 0.9 positivo ou negativo indica uma correlação forte; c) de 0.5 a 0.7 positivo ou negativo indica uma correlação moderada; d) de 0.3 a 0.5 positivo ou negativo indica uma correlação fraca; e) de 0 a 0.3 positivo ou negativo indica uma correlação muito fraca ou insignificante (VAZ; FARRET, 2020).

Assim, para poder interpretar a inclinação da reta ou o sentido da reta é possível demonstrar se todos os pontos de um conjunto de dados se situam sobre uma linha reta positivamente inclinada, o valor do coeficiente de correlação amostral é +1 corresponde a uma relação linear positiva perfeita entre x e y . Além disso, se os pontos do conjunto de dados se situam em uma linha reta que tem uma inclinação negativa, o valor do coeficiente de correlação amostral é -1; nesse caso, o valor do coeficiente de correlação amostral corresponde a uma relação linear negativa perfeita entre x e y (ANDERSON et al, 2021).

Isto significa se na relação de associação entre duas variáveis, todas crescem ou diminuem no mesmo sentido. Entende-se que a correlação é positiva. Por outro lado, se na relação de associação entre duas variáveis, todas crescem ou diminuem em sentidos opostos, entende-se que a correlação é negativa.

Por fim, para a realização do cálculo de correlação de Pearson foi utilizado o programa Microsoft Excel. No qual foram utilizados para os cálculos o total de 54 pares de dados de energia e de IDHM, para cada teste específico, no período de 2016 a 2021. Dessa forma, os resultados foram descritos sob a forma de gráficos e de legendas correspondentes.

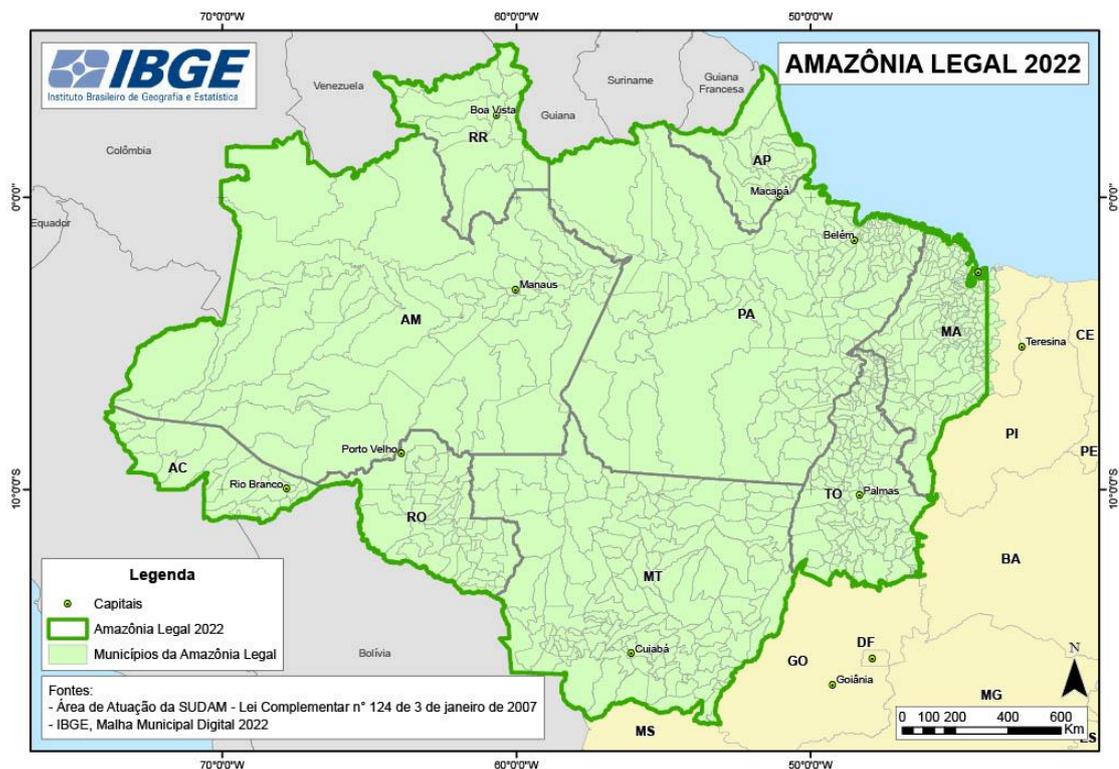
4. RESULTADOS DA PESQUISA

4.1 ASPECTOS GEOGRÁFICOS DA AMAZÔNIA LEGAL

Segundo o Ministério de Desenvolvimento Regional do governo federal, por meio da Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia (SUDAM, 2020), a nomenclatura da Amazônia Legal fez-se de acordo com a legislação a seguir: “Com esse dispositivo legal (Lei 1.806 de 06.01.1953) a Amazônia Brasileira passou a ser chamada de Amazônia Legal, fruto de um conceito político e não de um imperativo geográfico. Foi a necessidade do governo de planejar e promover o desenvolvimento da região” (BRASIL.2020).

Desse modo, a Amazônia Legal é composta pelos estados da região Norte: Pará, Acre, Amazonas, Rondônia, Amapá, Roraima e Tocantins. Além desses estados, foram incorporados a Amazônia Legal os estados do Maranhão (oeste do meridiano 44°), o estado do Goiás (norte do paralelo 13° de latitude sul, atualmente o estado de Tocantins) e o Mato Grosso (norte do paralelo 16° latitude sul) (BRASIL.2020). Assim, em conformidade com a divulgação da malha municipal do IBGE (2022), a Amazônia Legal apresenta uma área total de 5.015.146,008 km², que corresponde a 58,93%% do território brasileiro (IBGE, 2022).

FIGURA 2 - MAPA DA AMAZÔNIA LEGAL.



FONTE: IBGE 2022.

Além disso, de acordo com a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia - SUDAM (BRASIL, 2020), a região da Amazônia Legal do Brasil é composta pela a Amazônia Ocidental e a Amazônia Oriental. No território da Amazônia Ocidental engloba os estados do Amazonas, Acre, Rondônia e Roraima. Na Amazônia Oriental abrange os estados do Pará, Maranhão, Amapá, Tocantins e Mato Grosso. Para complementar o conhecimento sobre a geografia dos países que pertencem ao território total da Amazônia, existe a composição da Amazônia Continental. Esse território engloba os países do Brasil, Bolívia, Peru, Equador, Colômbia, Venezuela, República da Guiana, Suriname e Guiana Francesa (BRASIL, 2020).

4.2 BASE DE DADOS

4.2.1 Composição da base de dados da capacidade instalada de energia elétrica no Brasil e Amazônia Legal

Segundo o portal Goldenergy (2024): “Capacidade instalada é uma métrica utilizada para medir o limite de uma produção, ou seja, o máximo que um setor consegue produzir” (GOLDENERGY, 2024). Assim, pode-se interpretar a capacidade instalada de energia elétrica.

Para a composição da base de dados de capacidade instalada de energia elétrica foram coletados as informações por região do Brasil e por estado da Amazônia Legal, no período de 2012 e 2021. Esses dados foram extraídos do Anuário Estatístico de Energia Elétrica de 2022, elaborado pelo EPE. Na tabela 1 pode-se verificar um aumento gradativo da capacidade instalada nas regiões do país no período proposto.

TABELA 1 - CAPACIDADE INSTALADA DE ENERGIA ELÉTRICA, POR REGIÃO DO BRASIL, PERÍODO DE 2012 A 2021 (MW).

Região	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	% (2021/ 2020)
Brasil	120.974	126.743	133.912	140.858	150.338	157.112	162.840	170.118	174.737	181.609	3,9%
Centro-Oeste	14.627	15.923	16.139	17.268	18.577	19.227	19.653	20.482	20.556	20.041	-2,5%
Nordeste	19.789	22.137	24.993	26.883	29.803	32.505	35.063	36.311	40.401	44.951	11,3%
Norte	16.934	16.869	19.754	21.497	25.461	28.311	31.010	34.807	34.855	35.673	2,3%
Sudeste	40.228	42.204	43.131	44.112	44.812	45.212	45.598	46.179	46.440	48.313	4,0%
Sul	29.396	29.610	29.895	31.098	31.685	31.857	31.516	32.339	32.485	32.631	0,5%

FONTE: EPE - Anuário Estatístico 2022

Observa-se na tabela 2 que o somatório da capacidade instalada dos estados da Amazônia Legal tem ampliado no período. Logo, a participação no país da capacidade instalada nos estados da Amazônia Legal tem crescido consistente e gradual na matriz elétrica do Brasil.

TABELA 2 - CAPACIDADE INSTALADA DE ENERGIA ELÉTRICA, POR UF DA AMAZÔNIA LEGAL, PERÍODO DE 2012 A 2021 (MW).

UF	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	% (2021/ 2020)
Amazônia											
Legal	20.188	21.963	25.229	27.708	33.424	36.734	39.955	44.714	44.784	44.851	0,1%
Acre	161	189	189	194	259	247	111	112	68	69	1,1%
Amapá	664	361	724	842	883	898	751	705	795	873	9,8%
Amazonas	3.864	2.475	2.299	2.334	2.315	2.270	2.188	2.338	2.338	2.344	0,3%
Pará	8.933	9.136	9.207	9.253	11.269	13.817	16.909	20.521	20.487	21.186	3,4%
Rondônia	962	2.165	4.770	6.306	8.022	8.358	8.307	8.316	8.340	8.371	0,4%
Roraima	225	99	119	122	257	268	284	342	345	341	-1,3%
Tocantins	2.125	2.444	2.446	2.446	2.456	2.453	2.461	2.474	2.482	2.490	0,3%
Maranhão	901	2.366	2.723	2.642	3.155	3.388	3.418	3.591	3.573	3.574	0,0%
Mato Grosso	2.353	2.728	2.752	3.569	4.808	5.035	5.526	6.315	6.356	5.603	-11,8%

FONTE: EPE - Anuário Estatístico 2022.

4.2.2 Composição da base de dados da geração de energia no Brasil e Amazônia Legal

Com base nos dados de geração de energia coletados por região do Brasil e por estado da Amazônia Legal, disponibilizados pelo EPE no período de 2012 e 2021. Na tabela 3 percebe-se um aumento considerável dessa geração de energia nas regiões do país.

TABELA 3 - GERAÇÃO DE ENERGIA, POR REGIÃO DO BRASIL, PERÍODO DE 2012 A 2021 (GW).

Região	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	% (2021/ 2020)
Brasil	552.498	570.835	590.542	581.486	578.898	587.962	601.396	626.324	621.250	656.108	5,6%
Centro-Oeste	73.904	68.983	69.847	64.852	61.951	65.523	73.878	78.801	79.908	68.694	14,0%
Nordeste	76.277	79.856	96.454	94.253	93.079	96.028	96.389	108.119	121.557	147.537	21,4%
Norte	69.906	71.668	80.701	87.111	72.206	94.762	112.593	121.066	121.423	136.159	12,1%
Sudeste	204.799	193.915	181.291	168.301	180.437	183.453	171.702	182.008	188.937	184.488	-2,4%
Sul	127.612	156.413	162.249	166.970	171.225	148.196	146.835	136.332	109.425	119.230	9,0%

FONTE: EPE - Anuário Estatístico 2022.

Semelhante às regiões do Brasil, a geração de energia elétrica nos estados da Amazônia Legal também ampliou suas produções. Como observa-se na tabela 4, o total da geração da Amazonia Legal teve um crescimento relevante no mesmo período de 2012 a 2021.

TABELA 4 - GERAÇÃO DE ENERGIA, POR UF, AMAZÔNIA LEGAL, PERÍODO DE 2012 A 2021 (GW).

UF	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	% (2021/ 2020)
Amazônia											
Legal	84.330	95.210	110.934	115.146	100.375	129.115	149.315	161.047	159.624	177.824	11,4%
Acre	372	234	250	281	241	189	242	252	257	265	3,1%
Amapá	1.704	1.816	1.933	2.380	1.891	2.660	3.161	3.192	2.645	4.188	58,3%
Amazonas	9.556	9.970	8.946	9.143	6.699	7.070	8.813	10.455	10.811	11.312	4,6%
Pará	41.223	41.191	41.951	38.304	31.774	43.002	54.142	58.628	60.793	71.135	17,0%
Rondônia	4.166	6.407	15.148	26.463	23.163	34.238	36.625	39.064	35.272	37.604	6,6%
Roraima	128	169	245	194	156	120	302	1.102	1.262	1.229	-2,6%
Tocantins	12.758	11.881	12.228	10.347	8.282	7.484	9.308	8.373	10.383	10.426	0,4%
Maranhão	3.621	11.181	15.972	13.781	14.741	14.400	13.209	13.209	13.634	18.445	35,3%
Mato											
Grosso	10.802	12.361	14.261	14.253	13.428	19.952	23.513	26.772	24.567	23.220	-5,5%

FONTE: EPE - Anuário Estatístico 2022.

4.2.3 Composição da base de dados do consumo de energia elétrica no Brasil e Amazônia Legal

A seguir apresenta-se os dados de consumo de energia coletados por região do Brasil e por estado da Amazônia Legal, disponibilizados pelo EPE o período de 2012 e 2021. Pode-se verificar na tabela 5 que o consumo de energia elétrica por região tem se expandindo no país.

TABELA 5 - CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA, POR REGIÃO DO BRASIL, PERÍODO DE 2012 A 2021 (GW).

Região	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	% (2021/ 2020)
Brasil	448.127	463.143	474.824	465.707	461.779	467.161	475.764	482.528	476.569	497.504	4,4%
Centro-											
Oeste	30.718	32.755	34.381	34.855	34.574	35.408	36.850	38.419	38.944	39.843	2,3%
Nordeste	75.610	79.694	80.747	79.214	79.501	79.731	80.499	83.150	81.170	87.147	7,4%
Norte	29.049	30.196	32.364	33.709	34.265	34.510	32.436	33.087	34.720	36.479	5,1%
Sudeste	235.259	240.105	242.513	235.775	231.013	232.515	238.806	238.451	233.032	241.274	3,5%
Sul	77.491	80.393	84.819	82.154	82.426	84.997	87.173	89.421	88.703	92.761	4,6%

FONTE: EPE - Anuário Estatístico 2022.

No entanto, a tabela 6 demonstra que teve uma oscilação no consumo de energia nos estados da Amazônia Legal, durante alguns anos do período pesquisado. Mesmo assim, apresenta um crescimento, quando comparado no período 2012 e 2021.

TABELA 6 - CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA, POR UF DA AMAZÔNIA LEGAL, PERÍODO DE 2012 A 2021 (GW).

UF	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	% (2021/ 2020)
Total	47.586	48.704	49.090	48.859	49.117	49.989	48.376	50.056	52.238	54.395	4,1%
Acre	822	844	887	974	1.014	1.074	979	1.081	1.103	1.095	-0,7%
Amapá	882	961	1.015	1.050	1.114	1.073	1.054	1.074	1.019	1.140	11,9%
Amazonas	5.596	5.966	6.275	6.357	5.991	5.852	5.966	6.142	6.208	6.188	-0,3%
Pará	16.648	16.972	18.406	19.337	20.109	20.293	18.030	18.192	19.574	21.136	8,0%
Rondônia	2.826	2.930	3.032	3.033	2.944	3.067	3.153	3.248	3.388	3.359	-0,8%
Roraima	662	705	802	883	915	918	945	932	975	1.036	6,2%
Tocantins	1.612	1.817	1.948	2.075	2.178	2.232	2.308	2.418	2.453	2.524	2,9%
Maranhão	11.700	10.999	8.700	7.038	6.824	6.905	7.099	7.511	7.718	8.147	5,6%
Mato Grosso	6.838	7.510	8.025	8.112	8.028	8.575	8.842	9.458	9.800	9.770	-0,3%

FONTE: EPE - Anuário Estatístico 2022.

Vale ressaltar que embora seja importante o crescimento do consumo de energia nos estados da Amazônia Legal, esse aumento do mercado consumidor ocorre de forma lenta. Apesar do relevante progresso da participação do país da capacidade instalada e da geração de energia na região amazônica.

4.2.4 Composição da base de dados do Índice de Desenvolvimento Humano (IDHM) dos estados na Amazônia Legal

Os dados do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) foram coletados na base de dados do ranking dos estados do Brasil, no período de 2016 a 2021, divulgado no Atlas Brasil. Nesse caso, os dados pesquisados estão disponíveis nas tabelas 10, 11, 12, 13, 14 e 15, contidas no **Anexo I**.

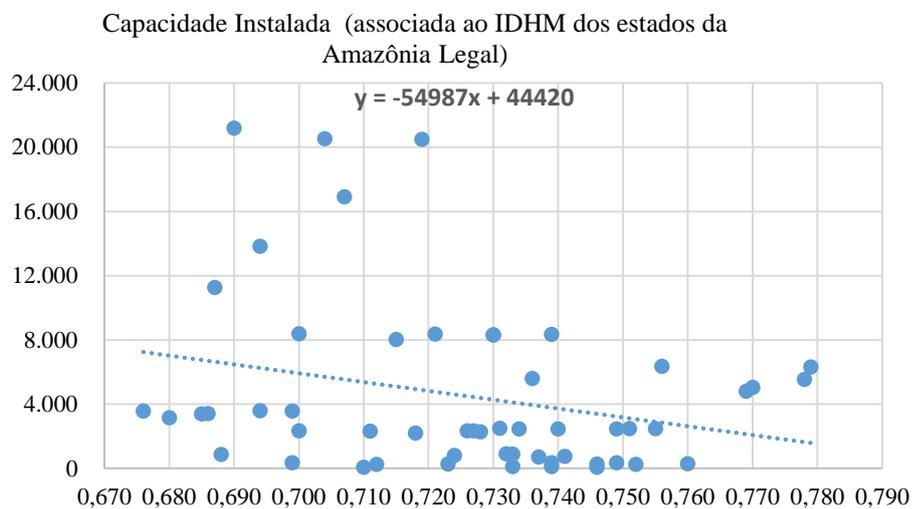
Para o estudo foram coletados apenas os dados do IDHM dos estados da Amazônia Legal. Com base nessa investigação do IDHM, foram observados que o estado do **Mato Grosso** está em melhor posição diante dos estados amazônicos do período. Por outro lado, o estado do **Maranhão** ocupa as últimas posições na região amazônica e no país entre 2012 e 2021.

4.3 RESULTADOS DOS TESTES DO COEFICIENTE INSUMO-PRODUTO DE PEARSON

Com base nos testes de correlação no Excel, os resultados dos cálculos do coeficiente de correlação produto-momento de Pearson estão descritos abaixo. Por meio dos gráficos de dispersão, das equações da reta e dos valores dos coeficientes de correlação extraídos:

- a) Correlação de Pearson da capacidade instalada de energia elétrica associada ao IDHM dos estados da Amazônia Legal.

GRÁFICO 1 - GRÁFICO DE DISPERSÃO DA CAPACIDADE INSTALADA DE ENERGIA ELÉTRICA ASSOCIADA AO IDHM DOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL.



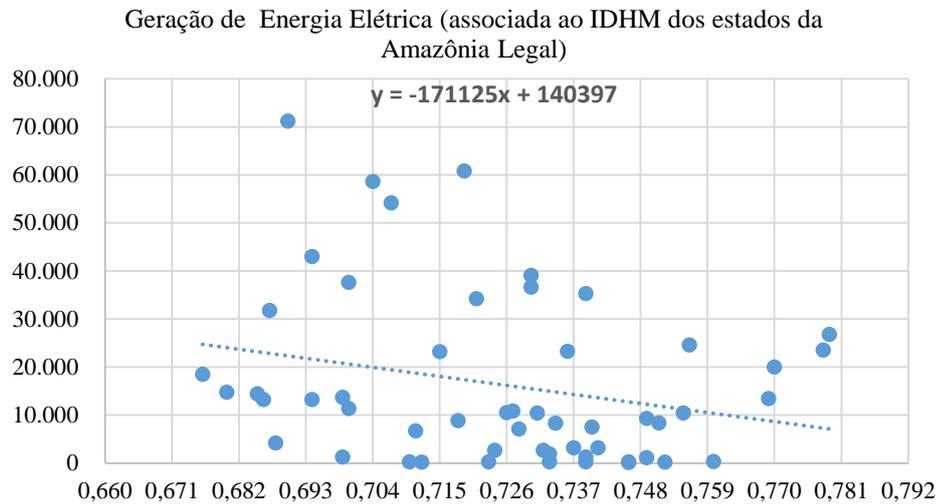
FONTE: Elaboração própria.

Coeficiente de correlação	r =	-0,26473
Parâmetro a (inclinação da reta)	a =	-54987
Parâmetro b (intersecção da reta)	b =	44420,16
Equação da reta (regressão linear simples)	y =	54987x + 44420

Segundo o gráfico 1, pode-se observar no diagrama de dispersão e na posição da linha de tendência negativa apresentam que não existe nenhuma relação entre os pontos. O que mostra que não há uma relação linear aparente para os resultados obtidos nos testes estatísticos de associação do coeficiente de correlação de Pearson. Especificamente, entre os dados da capacidade instalada de energia elétrica e os dados de IDHM nos estados da Amazônia Legal no período de 2012 a 2021.

- b) Correlação de Pearson da geração de energia elétrica associada ao IDHM dos estados da Amazônia Legal.

GRÁFICO 2 - GRÁFICO DE DISPERSÃO DA GERAÇÃO DE ENERGIA ASSOCIADA AO IDHM DOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL.



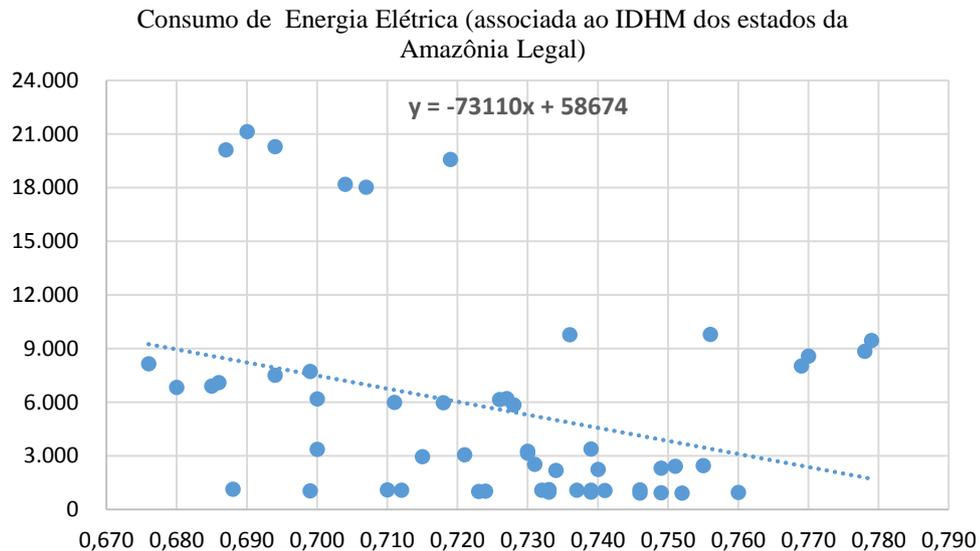
FONTE: Elaboração própria.

Coeficiente de correlação	r =	-0,252445
Parâmetro a (inclinação da reta)	a =	-171124,9
Parâmetro b (intersecção da reta)	b =	140397,41
Equação da reta (regressão linear simples)	y =	-171125x + 140397

Conforme evidenciado no gráfico 2, pode-se verificar que o diagrama de dispersão e a posição da linha de tendência negativa apresentam que não há uma relação linear entre os pontos. O que evidencia que não há uma relação de associação aparente para os resultados obtidos nos testes estatísticos do coeficiente de correlação de Pearson. Especialmente, entre os dados da infraestrutura de geração de energia elétrica e os dados de IDHM nos estados da Amazônia Legal no período de 2012 a 2021.

- c) Correlação de Pearson do consumo de energia elétrica associado ao IDHM dos estados da Amazônia Legal.

GRÁFICO 3 - GRÁFICO DE DISPERSÃO DO CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA ASSOCIADO AO IDHM DOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL.



FONTE: Elaboração própria.

Coeficiente de correlação	$r =$	-0,32985
Parâmetro a (inclinação da reta)	$a =$	-73110,3
Parâmetro b (intersecção da reta)	$b =$	58674,34
Equação da reta (regressão linear simples)	$y =$	$-73110x + 58674$

De acordo com o gráfico 3, pode-se verificar no diagrama de dispersão e na posição da linha de tendência negativa apresentam uma leve tendência na relação linear entre os pontos. O que mostra que há uma relação leve aparente para os resultados obtidos nos testes estatísticos de associação do coeficiente de correlação de Pearson. Particularmente, entre os dados de consumo de energia elétrica e os dados de IDHM nos estados da Amazônia Legal no período de 2012 a 2021.

5. ANÁLISES E DISCUSSÕES DOS RESULTADOS

5.1 ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS DE ENERGIA ELÉTRICA DA AMAZÔNIA LEGAL

Fundamentado na análise descritiva, verifica-se na tabela 7 o comparativo da participação percentual da capacidade instalada de energia elétrica da Amazônia Legal no Brasil no período de 2012 a 2021. Nesse caso, pode-se afirmar que há um crescimento progressivo da participação percentual da capacidade instalada de energia elétrica na Amazônia Legal no país. Assim, observa-se que houve um aumento de 8,01 pontos percentuais no período proposto.

TABELA 7 - COMPARATIVO DA PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DA CAPACIDADE INSTALADA DE ENERGIA ELÉTRICA DA AMAZÔNIA LEGAL NO BRASIL, PERÍODO DE 2012/2021 (MW).

Descrição	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Brasil (MW)	120.974	126.743	133.912	140.858	150.338	157.112	162.840	170.118	174.737	181.609
Amazônia Legal (MW)	20.188	21.963	25.229	27.708	33.424	36.734	39.955	44.714	44.784	44.851
Participação (%) da Amazônia Legal no Brasil	16,69%	17,33%	18,84%	19,67%	22,23%	23,38%	24,54%	26,28%	25,63%	24,70%

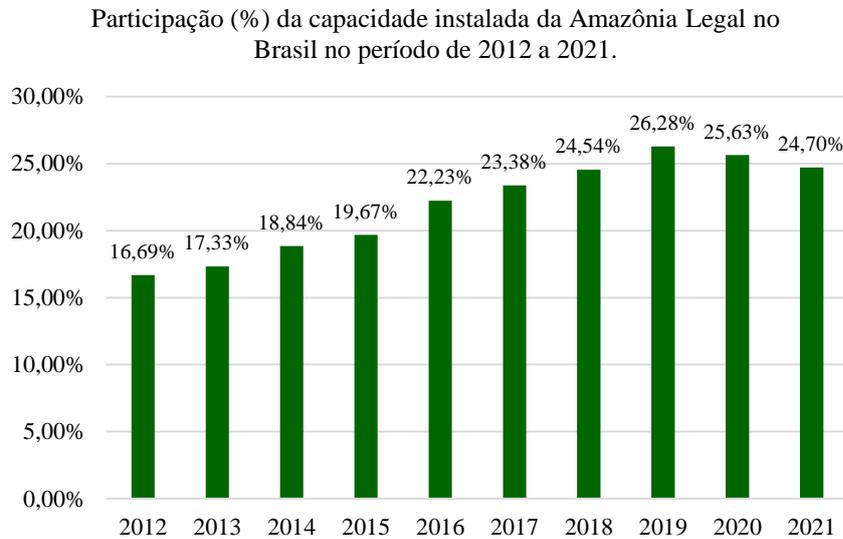
FONTE: Elaboração própria, a partir dos dados do EPE - Anuário Estatístico 2022

Nesse caso, a participação no país da capacidade instalada de energia elétrica da Amazônia Legal era de 16,69% em 2012, passando para 24,70% em 2021. Esse crescimento representa um aumento de 47,99% da capacidade na região no período de dez anos.

Com base nessa análise, pode-se deduzir que um quarto da capacidade instalada de energia elétrica no país está na região da Amazônia Legal. Isso demonstra uma evolução enorme no período de dez anos. Já que no ano de 2012 essa participação dos estados amazônicos representam apenas 16,69% da capacidade instalada de energia elétrica no Brasil.

No gráfico 4 pode-se verificar, de forma ilustrativa, a evolução da participação percentual da capacidade instalada de energia elétrica da Amazônia Legal no Brasil no período estudado. Destaque para o ano de 2019, que foi o ano com maior participação no país, com o valor percentual de 26,28%.

GRÁFICO 4 - PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DA CAPACIDADE INSTALADA DE ENERGIA ELÉTRICA DA AMAZÔNIA LEGAL NO BRASIL, PERÍODO DE 2012 A 2021.



FONTE: Elaboração própria.

Por meio da análise descritiva, observa-se na tabela 8 o comparativo da participação percentual da geração de energia elétrica da Amazônia Legal no Brasil no período de 2012 a 2021. Pode ser verificado o mesmo fenômeno de crescimento da geração de energia elétrica na região amazônica. Isso significa um acréscimo de 11,84 pontos percentuais da participação percentual da Amazônia Legal no país no período estudado.

TABELA 8 - COMPARATIVO DA PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DA GERAÇÃO DE ENERGIA DA AMAZÔNIA LEGAL NO BRASIL, PERÍODO DE 2012/2021 (MW).

Descrição	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Brasil (MW)	552.498	570.835	590.542	581.486	578.898	587.962	601.396	626.324	621.250	656.108
Amazônia Legal (MW)	84.330	95.210	110.934	115.146	100.375	129.115	149.315	161.047	159.624	177.824
Participação (%) da Amazônia Legal no Brasil	15,26%	16,68%	18,79%	19,80%	17,34%	21,96%	24,82%	25,71%	25,69%	27,10%

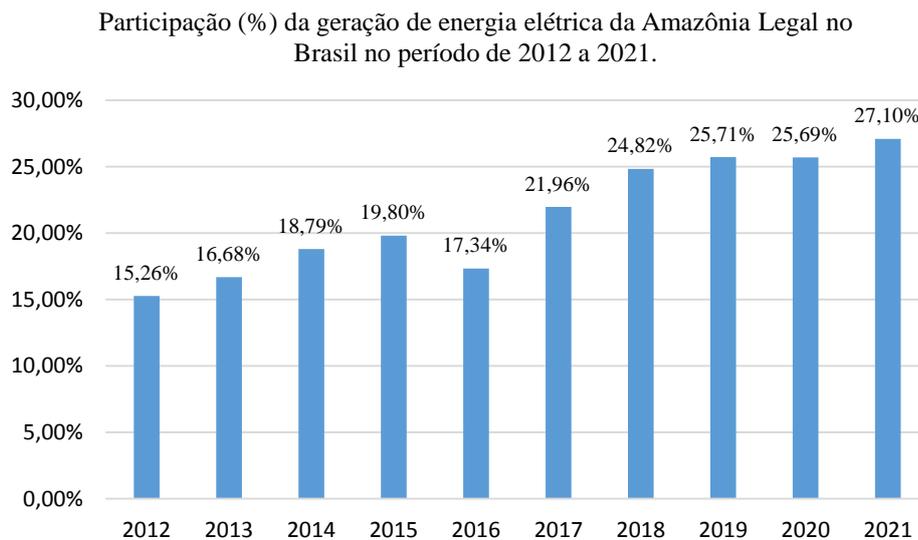
FONTE: Elaboração própria, a partir dos dados do EPE - Anuário Estatístico 2022

Nesse caso, a participação no país de geração de energia elétrica produzida pela região amazônica era de 15,26% em 2012. Passando para uma participação de 27,10% de geração elétrica no país em 2021. Esse aumento representa uma expansão de 77,58% da produção de energia elétrica nos estados amazônicos em dez anos.

Com base nas informações do comparativo dos dados de geração de energia do Brasil e da Amazônia Legal pode-se assegurar que mais de um quarto da geração de energia elétrica é produzida nos estados amazônicos. Assim, apoiando-se em evidências estatísticas, a participação de geração elétrica na Amazônia Legal no país valida a argumentação de que essa região é a nova fronteira hidrelétrica do Brasil.

No gráfico 5, pode-se perceber como esse crescimento da geração de energia elétrica tem-se mantido sucessivamente. Seguindo a análise do mesmo gráfico, verifica-se que no ano de 2012 a participação de geração elétrica era de 15,26%. Já no ano de 2021 a Amazônia Legal atingiu o maior marco dessa série histórica no período. Com a participação de geração elétrica no país de 27,10% produzido na região amazônica.

GRÁFICO 5 - PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DA GERAÇÃO DE ENERGIA DA AMAZÔNIA LEGAL NO BRASIL – PERÍODO DE 2012 A 2021.



FONTE: Elaboração própria.

De acordo com os dados da tabela 09, observa-se na tabela 9 o comparativo da participação percentual do consumo de energia elétrica da Amazônia Legal no Brasil no período de 2012 a 2021. Pode-se verificar um fenômeno diferente ao analisar esse dados percentuais. Porque apesar da oscilação do consumo de energia no Brasil, percebe-se um crescimento do consumo elétrico no país no período. Entretanto, ao analisar os dados da participação percentual no país do consumo de energia elétrica da Amazônia Legal, observa-se uma estagnação nos dados percentuais referente ao consumo elétrico na região amazônica.

TABELA 9 - COMPARATIVO DA PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DO CONSUMO ELÉTRICO DA AMAZÔNIA LEGAL NO BRASIL, PERÍODO DE 2012/2021 (MW).

Descrição	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Brasil (GW)	448.127	463.143	474.824	465.707	461.779	467.161	475.764	482.528	476.569	497.504
Amazônia Legal (GW)	47.586	48.704	49.090	48.859	49.117	49.989	48.376	50.056	52.238	54.395
Participação (%)										
Amazônia Legal no Brasil	10,62%	10,52%	10,34%	10,49%	10,64%	10,70%	10,17%	10,37%	10,96%	10,93%

FONTE: Elaboração própria, a partir dos dados do EPE - Anuário Estatístico 2022

Conforme visto ainda na tabela 9 a participação do consumo de energia elétrica da região amazônica no país era de 10,62% em 2012, passando para uma participação no consumo elétrico de 10,93% em 2021. Uma variação insignificante de 0,31 pontos percentuais. Esse crescimento da participação do consumo amazônico no país representa apenas um acréscimo de 2,92% no período de dez anos. Isso significa que a participação do consumo elétrico da Amazônia Legal não acompanhou o mesmo crescimento do consumo no restante do país. Assim, percebe-se que essa participação no país do consumo elétrico amazônico permaneceu constante no período.

GRÁFICO 6 - PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL DO CONSUMO ELÉTRICO DA AMAZÔNIA LEGAL NO BRASIL - PERÍODO DE 2012 A 2021.



FONTE: Elaboração própria.

No gráfico 6, observa-se de forma ilustrativa como ocorreu a variação da participação no país do consumo de energia elétrica na Amazônia Legal. Apesar do consumo estar oscilando pouco no período de 2012 a 2021, percebe-se um pequeno avanço no consumo elétrico. Mas nada que possa significar um avanço grande no consumo elétrico na região amazônica.

Diante de tudo isso, a partir dessa análise descritiva dos dados de energia elétrica contidos no Brasil e nos estados da Amazônia Legal, no período de 2012 e 2021, pode-se considerar que as instalações de capacidade instaladas e a geração de energia na região amazônica tem avançado de forma segura e crescente. O que pode acreditar que o país está buscando a sustentabilidade energética, por meio de fontes de energia naturais e limpas.

No entanto, o consumo elétrico na região não cresceu na mesma proporção. Ou seja, os investimentos nas instalações dos grandes empreendimentos estão gerando um grande volume do produto de energia elétrica. Mas essa grande produção elétrica na verdade está sendo direcionada ao Sistema Interligado Nacional (SIN). Especialmente, para atender outras localidades e regiões do país. Nesse caso, regiões mais desenvolvidas que possui uma demanda cada vez maior por energia elétrica.

Por último, o estudo observou na análise descritiva dos dados de energia elétrica do Brasil e da Amazônia Legal que a participação no país do consumo elétrico nos estados amazônicos continuam estagnados. Essa informação sugere que a economia amazônica não acompanha o crescimento da economia do restante do país. Quando se percebe ao analisar a participação do consumo de energia regional em relação ao consumo nacional. Nessa conjuntura, a implantação de novos empreendimentos do setor elétrico não produz o crescimento e o desenvolvimento socioeconômico esperado para a referida região.

5.2 ANÁLISE DO COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON

Para realizar a análise da relação de associação entre os dados de infraestrutura de energia associados com os dados do IDHM dos estados da Amazônia Legal, no período de 2016 a 2021, foram aplicados os testes de correlação de Pearson, calculados por meio do banco de dados no MS Excel.

Dessa forma, o quadro 3 mostra os resultados dos testes do coeficiente de correlação produto-momento de Pearson, que apresentam os dados de infraestrutura da capacidade instalada, geração elétrica e consumo elétrico com relação aos IDHMs dos estados da Amazônia Legal no período de 2016 a 2021. Nos quais os principais resultados obtidos do sentido e da força são demonstrados a seguir.

QUADRO 3 - RESULTADOS DO COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO DE PEARSON E INTERPRETAÇÃO DOS DADOS

x	y	Coeficiente de Pearson (r)	Força da correlação	Sentido da correlação
IDHM	Capacidade instalada	-0,26473	Muito fraca	Correlação linear negativa
IDHM	Geração de energia elétrica	-0,252445	Muito fraca	Correlação linear negativa
IDHM	Consumo de energia elétrica	-0,32985	Fraca	Correlação linear negativa

FONTE: Elaboração própria.

No primeiro caso, a análise dos resultados obtidos com as variáveis de capacidade instalada de energia associados as variáveis do IDHM dos estados da Amazônia Legal, no período proposto apresenta que o valor do coeficiente de Pearson foi de **-0,26473**, com o sentido de **correlação linear negativa**. Nesse caso: Se $0 \leq |r| < 0,3$ a correlação é **muito fraca**. Ou seja, praticamente nada pode-se concluir sobre a relação entre as variáveis. Porque a correlação que existe é considerada **insignificante**.

No segundo caso, a análise dos resultados obtidos com as variáveis de geração de energia elétrica associados as variáveis do IDHM dos estados da Amazônia Legal, no período proposto indica que o valor do coeficiente de Pearson foi de **-0,252445**, com o sentido de **correlação linear negativa**. Nesse caso: Se $0 \leq |r| < 0,3$ a correlação também é **muito fraca**, Esse resultado também reforça que nada pode-se concluir sobre a relação entre as variáveis. Porque a correlação que existe é considerada **insignificante**.

No terceiro caso da análise dos resultados obtidos, com as variáveis de consumo de energia elétrica associados as variáveis d IDHM dos estados da Amazônia Legal, no período proposto mostra que o valor do coeficiente de Pearson foi de **-0,32985**, com o sentido de **correlação linear negativa**. Nesse caso: **Se $0,3 \leq |r| \leq 0,5$** a correlação é **fraca**, conclui-se então que a correlação é **relativamente fraca** entre as variáveis.

Enfim, com a análise da relação de associação entre os dados de infraestrutura de energia associados com os dados do IDHM dos estados da Amazônia Legal, no período de 2016 a 2021, pode-se relatar os seguintes argumentos conclusivos.

O estudo mostrou quanto a interpretação da inclinação da reta ou o sentido da reta é que em todos os testes de correlação de Pearson os resultados apontam o sentido de correlação linear

negativo. Isto significa que quando uma variável cresce a outra diminui, ou enquanto uma variável diminui a outra cresce, respectivamente.

Em relação a força, os resultados da análise do coeficiente de correlação produto-momento de Pearson apontam que os dados de capacidade instalada e também da geração de energia, associados as variáveis do IDHM dos estados da Amazônia Legal são muito fraca ou insignificante. Portanto, não existe uma relação estatística de associação entre a infraestrutura elétrica e o IDHM dos estados amazônicos.

Por outro lado, o resultado da força das variáveis de consumo de energia elétrica em relação as variáveis do IDHM dos estados amazônicos, no período de 2016 a 2021, apresentou que existe uma correlação fraca. Assim sendo, os dados em questão apresentam pouca relação estatística de associação.

Essa condição deve-se ao fato de apesar do crescimento da infraestrutura energética e da aumento da produção elétrica na região amazônica. Esses acréscimos na produção energética não refletem no aumento do consumo elétrico regional. Tampouco impactam no desenvolvimento socioeconômico da Amazônia Legal. Porque o estudo demonstrou, de forma detalhada, que os IDHMs dos estados da região amazônica ocupam as piores posições no ranking dos estados do Brasil.

5.3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DA PESQUISA

O estudo traz, á luz do conhecimento, que os estados da Amazônia Legal ainda continuam estagnados em relação ao consumo de energia. Já que o aumento do consumo de energia per capita reflete a melhoria da qualidade de vida de uma população. Desse modo, o resultado da pesquisa segere que o crescimento econômico é muito baixo na região. E que o desenvolvimento econômico esperado não aconteceu com a implementação dos novos empreendimentos do setor elétrico.

Nesse caso, os resultados obtidos respondem a questão problema da pesquisa: qual é a relação estatística de associação entre a expansão da infraestrutura de energia e o consumo elétrico com os Índices de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) nos estados da Amazônia Legal no Brasil? A resposta é que nos dois primeiros testes, que envolvem as variáveis da capacidade instalada e IDHM e as variáveis de geração de energia elétrica e IDHM para os estados da Amazônia Legal no período estudado, a correlação é muito fraca e negativa. Em relação ao terceiro teste, de acordo com os testes estatísticos de correlação, as variáveis envolvidas de consumo elétrico e IDHM para os estados da Amazônia Legal, no período

analisado, a correlação é fraca e negativa.

Então, o estudo mostra que a hipótese do presente trabalho é confirmada. Porque existe uma correlação fraca, muito fraca e negativa. No que se refere a relação estatística de associação entre as variáveis de infraestrutura de energia, o consumo elétrico na região amazônica e os dados IDHM dos estados da Amazônia Legal, no período proposto.

Pois, apesar de existir um movimento de atração para a implantação dos empreendimentos hidrelétricos nos estados amazônicos. Não existe o mesmo crescimento e desenvolvimento econômico na economia da região amazônica. Porque os interesses existentes das partes interessadas, seja do governo e dos empresários, são apenas de exploração dos recursos naturais e do aumento da produção de energia elétrica. Assim, a pesquisa indica que o padrão de consumo elétrico e a qualidade de vida das populações amazônicas não avançaram, juntamente com o crescimento do restante do Brasil. Pelo contrário, o consumo de energia elétrica continuou no mesmo patamar por um período de dez anos analisados.

Assim, a pesquisa aponta que a Amazônia Legal tornou-se apenas um território onde os grandes empreendimentos elétricos se instalam. Como é o caso das grandes empresas hidrelétricas e de outras empresas que exploram múltiplas fontes de energia, como a eólica e a solar. Então, essas organizações exploram as múltiplas fontes de energia e os abundantes recursos naturais da região amazônica, para favorecer os objetivos do Estado e das respectivas empresas que se instalam na região. Tendo como principais propósitos o aumento da produção de energia elétrica no país e o crescimento do mercado elétrico para explorar essas atividades. Com o intuito de atender às necessidades das demandas elétricas no mercado nacional e na obtenção de lucros para os proprietários e acionistas dessas empresas elétricas. Sem ter a preocupação em trazer outros benefícios econômicos e sociais, que podem enriquecer as populações que habitam essa região.

No que se refere à pesquisa bibliográfica foram descobertas algumas informações e percepções relevantes, que elucidaram os temas de desenvolvimento, sustentabilidade energética e desenvolvimento humano. Porque o crescimento econômico e a melhoria do padrão de vida das sociedades está provocando um enorme desequilíbrio na natureza. Por essa razão se faz necessário a discussão e reflexão sobre esse fenômeno do desenvolvimento.

Dessa forma, o conceito de desenvolvimento econômico de Bresser-Pereira (2022) esclareceu que o desenvolvimento é o processo de acumulação de capital, no qual agrega o progresso técnico ao trabalho e ao capital, Progresso esse que promove o aumento da produtividade sustentável do trabalho e da renda. Então, esse aumento da produtividade e da renda induzem as melhorias nos salários por habitante, que também eleva as melhorias nos

padrões de bem-estar de uma sociedade. Além disso, o autor esclareceu que o fenômeno de desenvolvimento econômico faz parte do sistema capitalista, que é coordenado pelo Estado e pelo mercado. Onde as empresas e os estados-nação competem nesse mercado a nível mundial.

No tocante ao desenvolvimento humano, Chediek et al (2013) exprimem o conceito de desenvolvimento humano como o processo de ampliação das liberdades das pessoas. Que atingem as suas capacidades e as oportunidades a seu dispor. A fim de que essas pessoas possam escolher a vida que desejam ter para si. Ou seja, o desenvolvimento humano é definido de uma perspectiva mais individualista, do indivíduo como ser único que possui liberdades, capacidades e oportunidades. Por essa razão, o direito de escolha e das liberdades são direitos fundamentais que o Estado deve garantir e oportunizar para toda a população.

Apesar da necessidade urgente de buscar a sustentabilidade de energia no Brasil, uma das estratégias que o país tem adotado é ampliar as instalações de hidrelétricas na Amazônia Legal. Segundo Castilho (2019) apresentou é que a Amazônia se tornou a nova fronteira hidrelétrica do Brasil. Pois, no histórico das cinco maiores usinas em operação no país, quatro estão na região amazônica.

No entanto, Oliveira et al (2019) possuem opiniões diferentes sobre essas estratégias na Amazônia no país. Pois em suas argumentações, esses autores esclarecem que por essa região ser rica em recursos naturais e de possuir uma biodiversidade, os problemas de desenvolvimento econômico e social podem não considerar ou respeitar o contexto em que a região está inserida. Assim, o debate sobre o tema de sustentabilidade energética se faz necessário e se torna mais importante do que nunca. Tanto para o fortalecimento do setor elétrico no país, quanto para melhoria da defesa da Amazônia Legal e de sua biodiversidade.

Enfim, para se alcançar a sustentabilidade energética no país é preciso implementar políticas públicas no setor elétrico, que não só melhorem a ampliação e diversificação de fontes de energia para a produção de energia elétrica. Mas também proteja o meio ambiente, promova o desenvolvimento local onde esses empreendimentos se instalam e que reflita na qualidade de vida da população. Para que haja assim, o equilíbrio entre o desenvolvimento econômico, o desenvolvimento humano e a proteção do meio ambiente em que as empresas estão inseridas.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho buscou investigar a relação estatística de associação da expansão da infraestrutura elétrica na região amazônica, que impacta no desenvolvimento econômico e humano na Amazônia Legal. E se essa infraestrutura elétrica contribui para a sustentabilidade energética no país. Desse modo, surgiu a seguinte questão-problema da pesquisa: qual é a relação estatística de associação da expansão da infraestrutura de energia na Amazônia Legal para o desenvolvimento econômico da Amazônia Legal?

A pesquisa teórica apresentou alguns revelações importantes dos temas propostos no trabalho. Porque a infraestrutura elétrica é uma condição necessária para o desenvolvimento econômico. Na qual promove a geração de energia elétrica, o consumo e o desenvolvimento econômico. Desse modo, o estudo identificou que há a necessidade de debater sobre o desenvolvimento econômico e o desenvolvimento sustentável na sociedade. E que o princípio desenvolvimento sustentável é fundamentado pela fusão do direito ao desenvolvimento e da preservação do meio ambiente.

Assim, na conjuntura atual dos países capitalistas os debates sobre a sustentabilidade energética se torna presente e atual para os cientistas e os governos dos países ricos e em desenvolvimento. Porque é preciso realizar a transição da produção de energia procedente de combustível fósseis, que poluem o meio ambiente, para a aplicação de políticas de eficiência energética, proveniente de fontes de energia limpas. Assim, para atingir a sustentabilidade energética é essencial compreender que a infraestrutura elétrica se relaciona com muitas dimensões, como o acesso à energia, a diversificação de fontes energéticas, a eficiência energética e a articulação político-institucional.

Em relação a pesquisa documental dos dados, o estudo encontrou respostas nos testes de coeficiente de Pearson, que existe uma correlação fraca, muito fraca e negativa, entre as variáveis da infraestrutura de energia e as do IDHM. Em todos os testes estatísticos, com as variáveis da capacidade instalada, de geração de energia elétrica e de consumo elétrico da Amazônia Legal em relação às variáveis do IDHM, nos estados amazônicos no período de 2016 a 2021.

Dessa maneira, apesar dos testes estatísticos de correlação de Pearson contemplar a amostra de um período curto, os resultados foram consistentes em todos os testes. Porém, de acordo com os dados do IDHM dos estados amazônicos, os dados apontam que a maioria do estados que compõem a região da Amazônia Legal apresentam as piores posições do país, segundo o ranking do Atlas Brasil. Quando comparados com os demais estados do país.

Ainda de acordo com a análise descritiva de energia elétrica na Amazônia Legal, o estudo segere que apesar de existir um movimento de atração de empresas para a implantação de empreendimentos elétricos nos estados amazônicos. Não existe o mesmo crescimento e desenvolvimento econômico regional, que reflete no baixo consumo de energia elétrica da região. Porque a qualidade de vida pode ser percebida por meio do consumo elétrico da população. Que nesse caso, o estudo apresentou que o consumo de energia elétrica nos estados da Amazônia Legal está estagnado no período de dez anos, conforme analisado.

Embora, a Amazônia Legal passou a ser considerada a nova fronteira hidrelétrica do Brasil, com o aumento considerável das instalações de empresas do setor elétrico na região. E que promove o crescimento da produção de energia elétrica no país. Esse progresso não alcançou a maioria da população que reside na região. Principalmente, na maioria vida cotidiana dos habitantes da região. Que continuam com baixos índices de desenvolvimento humano nos estados amazônicos.

O que pode-se deduzir do estudo é que os empreendimentos elétricos contribuem para o crescimento econômico do setor elétrico no país. Entretanto, não favorece o desenvolvimento socioeconômico regional da Amazônia Legal como um todo. O que demonstra, mais uma vez, da necessidade de ser debatido como os países promovem o seu crescimento e desenvolvimento econômico, de forma sustentável e com responsabilidade socioambiental.

Por fim, o Brasil possui uma estratégia de expansão da produção energética, utilizando a Amazônia em seu planejamento do setor elétrico. Para garantir a sustentabilidade energética com a utilização de fontes renováveis. No entanto, é preciso garantir o fortalecimento da defesa do meio ambiente na região amazônica e da proteção de sua biodiversidade. Além disso, é necessário a implementação de políticas de melhorias no desenvolvimento humano das populações locais amazônicas. Uma vez que, o desenvolvimento econômico e sustentável deva considerar algo mais do que os valores dos produtos econômicos.

Porque o Estado e os participantes do mercado do setor elétrico precisam alcançar o equilíbrio entre a sustentabilidade energética, o desenvolvimento econômico, o desenvolvimento humano e a proteção do meio ambiente, onde esses empreendimentos elétricos estão inseridos.

REFERÊNCIAS

ANDERSON, David R. et al. **Estatística Aplicada a Administração e Economia**. Tradução: Solange A. Viscante; Priscilla Lopes. 8. ed. São Paulo: Cengage, 2021. 763 p.

ATLAS BRASIL, Ranking dos Estados. **AtlasBR - Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil. Pnud Brasil, Ipea e FJP**. 2022. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/ranking>

BRAGA, Márcio Bobik; DE BRITES FIGUEIREDO, Alexandre Ganan. Integração e desenvolvimento econômico da América Latina: uma interpretação das contribuições de Celso Furtado. **Revista Tempo do Mundo**, n. 30, p. 121-141, 2022. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/revistas/index.php/rtm/article/view/421>

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Legislação da Amazônia. **Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia – SUDAM**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/sudam/pt-br/aceso-a-informacoes/institucional/legislacao-da-amazonia>

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. O conceito histórico de desenvolvimento econômico revisitado. **EESP–Escola de Economia de São Paulo, versão de**, v. 16, 2022. Disponível em: https://bresserpereira.org.br/279-conceito_historico_desenvolvimento_economico-revisitado.pdf

CARDOSO, Fernando Henrique. Desenvolvimento: o mais político dos temas econômicos. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 15, p. 616-624, 1995. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rep/a/xYwxxv7ttbHGkd6dKMP4JC/?lang=pt>

CARMINATI, João Guilherme de Oliveira; SCALCO, Paulo Roberto. Relações de causalidade entre energia e crescimento econômico no Brasil. **Revista Brasileira de Energia**, v. 19, n. 2, p. 355-374, 2013. Disponível em: <https://sbpe.org.br/index.php/rbe/article/view/317>

CASTILHO, Denis. Hidrelétricas na Amazônia brasileira: da expansão à espoliação. In: **Simposio Internacional de la Historia de la Electrificación. Barcelona. La electricidad y la transformación de la vida urbana y social. Barcelona: Universidad de Barcelona/Geocrítica**. 2019. p. 68-87. Disponível em: <https://www.ub.edu/geocrit/Electricidad-y-transformacion-de-la-vida-urbana/DenisCastilho.pdf>

CHEDIEK, J. et al. O índice de Desenvolvimento Humano Municipal Brasileiro: **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil**. Brasília: PNUD Brasil, 2013. Disponível em: https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/2023-07/indice_de_desenvolvimento_humano_municipal_brasileiro_-_2013.pdf

CLIMATE POLICY INITIATIVE. **Retrato da energia na Amazônia Legal e a democratização dos dados**. 15/01/2023. Disponível em: [Sitehttps://www.climatepolicyinitiative.org/pt-br/publication/a-transicao-energetica-na-amazonia-legal/](https://www.climatepolicyinitiative.org/pt-br/publication/a-transicao-energetica-na-amazonia-legal/)

DE OLIVEIRA, Gilson Batista. Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento. **O desenvolvimento sustentável em foco: uma contribuição multidisciplinar**, p. 15, 2006. Disponível em: https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=_thby9pZv6QC&oi=fnd&pg=PA15&dq=carta+das+na%C3%A7%C3%B5es+unidas+1945+desenvolvimento&ots=2AfQYQP2R0&sig=SQH8qRaOzUmMPi6NBMWcOqMk_0c#v=onepage&q=carta%20das%20na%C3%A7%C3%B5es%20unidas%201945%20desenvolvimento&f=false

EPE, Empresa de Pesquisa Energética. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica. 2022**. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/anuario-estatistico-de-energia-eletrica>

EPE, Empresa de Pesquisa Energética. **Mapa do Sistema Interligado Nacional. 2022**. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/mapa-do-sistema-interligado-nacional>

FERREIRA, André Luís; SILVA, Felipe Barcellos. Universalização do acesso ao serviço público de energia elétrica no Brasil: evolução recente e desafios para a Amazônia Legal. **Revista Brasileira de Energia**, v. 27, n. 3, p. 135-154, 2021. Disponível em: <https://energiaeambiente.org.br/wp-content/uploads/2021/08/UNIVERSALIZACAODOSERVICOPUBLICODEENERGIAELETIFICAAMAZONIA.pdf>

FERREIRA, Leonardo Rodrigues et al. Análise comparativa do índice de desenvolvimento humano (IDH) e sua aplicabilidade nas políticas públicas. **Revista Dissertar**, v. 1, n. 35, 2020. Disponível em: <http://revistadissertar.adesa.com.br/index.php/revistadissertar/issue/view/24>

FGV ENERGIA. Dados - Matriz energética. **Centro de Estudos de Energia da Fundação Getúlio Vargas. 2020**. Disponível em: [https://fgvenergia.fgv.br/dados-matriz-energetica#:~:text=Matriz%20Energ%C3%A9tica%20Mundial%20\(BP%20Statistical%20Review%202020\)&text=Os%20energ%C3%A9ticos%20de%20origem%20f%C3%B3ssil,s%C3%A3o%20grandes%20emissores%20de%20GEE](https://fgvenergia.fgv.br/dados-matriz-energetica#:~:text=Matriz%20Energ%C3%A9tica%20Mundial%20(BP%20Statistical%20Review%202020)&text=Os%20energ%C3%A9ticos%20de%20origem%20f%C3%B3ssil,s%C3%A3o%20grandes%20emissores%20de%20GEE)

FINE, Ben; SAAD FILHO, Alfredo. **O Capital de Marx**. Tradução: Bruno H. G. L. Gonçalves, Renato Gomes e Leonardo P. Muller. 1. ed. São Paulo: Contracorrente, 2021.

FREEMAN, Christopher. Inovação e ciclos longos de desenvolvimento econômico. **Ensaio FEE**, v. 5, n. 1, p. 5-20, Posto Alegre. 1984. Disponível em: <https://revistas.planejamento.rs.gov.br/index.php/ensaios/article/viewFile/336/565>

FUZARO, Paulo Alexandre; CARNIELLO, Mônica Franchi. Estudo Comparativo do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal e Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal na Região Metropolitana do Vale do Paraíba – SP. **Revista Desenvolvimento em Questão**. Vol. 18, n. 52. 2020. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/9660>

GALA, Paulo. **Complexidade Econômica: Uma nova perspectiva para entender a antiga questão da riqueza das nações**. Centro Internacional Celso Furtado. 1. ed. Rio de Janeiro: Contraponto, 2017. 144 p.

GALA, Paulo. A teoria institucional de Douglass North. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 23, p. 276-292, 2020. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rep/a/Szh6qfj6sfzHQ7KP7b4vPfm/>

GOLDENERGY. Capacidade instalada. **Glossário**. 2024. Disponível em:
<https://goldenergy.pt/glossario/capacidade-instalada/>

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Amazônia Legal. **Geociências**. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/informacoes-ambientais/geologia/15819-amazonia-legal.html?=&t=o-que-e>

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa da Amazônia Legal. **Publicação acesso ao produto**. 2022. Disponível em:
https://geofp.ibge.gov.br/organizacao_do_territorio/estrutura_territorial/amazonia_legal/2022/Mapa_da_Amazonia_Legal_2022_sem_sedes.pdf

ITAIPU BINACIONAL. **Líder mundial na geração de energia limpa e renovável: perguntas e respostas**. 2023. Disponível em: [https://www.itaipu.gov.br/sala-de-imprensa/perguntas-frequentes#:~:text=A%20Itaipu%20Binacional%20%C3%A9%201%C3%ADder,MW%2C%20contra%2014.000%20MW\).](https://www.itaipu.gov.br/sala-de-imprensa/perguntas-frequentes#:~:text=A%20Itaipu%20Binacional%20%C3%A9%201%C3%ADder,MW%2C%20contra%2014.000%20MW).)

KRELL, Andreas Joachim; SOUZA, Carolina Barros de Castro e. A Sustentabilidade da Matriz Energética Brasileira: O Marco Regulatório das Energias Renováveis e o Princípio do Desenvolvimento Sustentável. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**. vol. 11. n. 2. Maio-Agosto/2020. Disponível em:
<https://periodicos.pucpr.br/direitoeconomico/article/view/26872>

LARSON, Ron; FARBER, Betsy. **Estatística Aplicada**. Tradução: José F. P. Gonçalves. 6. ed. São Paulo: Pearson, 2016. 656 p.

LOPES, Paulo Cícero PEREIRA, Luiz Andrei Gonçalves. Análise espacial do índice de desenvolvimento humano municipal (idhm) no Brasil. **XIV Encontro Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Geografia. Anais do XIV ENANPEGE. Campina Grande: Realize Editora**. 2021. Disponível em:
https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/enanpege/2021/TRABALHO_COMPLETO_EV154_MD1_SA129_ID65420092021213600.pdf

MIRANDA, Leila Mourão. Sobre História, Sustentabilidade e Crise Energética. **Revista brasileira de história**. 2023. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rbh/a/jyPGVj8MZycHSjfY4XTBMcb/?lang=pt>

MÕES, Conceição Amaral Silva; ROCHA, Douglas Eduardo Marega; DOS SANTOS, Ricardo Carvalho Lubarino. O Papel do Estado no Desenvolvimento do Setor Elétrico Brasileiro e a Privatização da Eletrobrás Prevista na Lei 14182/2021. **Encontro Brasileiro de Administração Pública**, 2022. Disponível em:
<https://www.sbap.org.br/ebap/index.php/home/article/view/420>

MULLER, Riulma Ventura et al. Políticas públicas para o desenvolvimento regional sustentável e preservação ambiental no contexto amazônico: Um enfoque na RDS do Tupé no Amazonas. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. e45110817506-e45110817506, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/17506>

OLIVEIRA, Renato Almeida de et al. Desenvolvimento regional sustentável na Amazônia legal e os objetivos do milênio. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 15, n. 7, 2019. Disponível em: <https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/5269>

ONS, Operador Nacional do Sistema Elétrico. **O Sistema Interligado Nacional**. 2022. Disponível em: <https://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/o-que-e-o-sin>

PEREIRA, Donisete da Silva; SILVA NETO, Romeu e. Diversificação de fontes geradoras da matriz elétrica brasileira: uma revisão sistemática. **Meio Ambiente (Brasil)**, v. 3, n. 1, 2021. Disponível em: <https://www.meioambientebrasil.com.br/index.php/MABRA/article/view/75>

PREARO, Leandro Campi; MARACCINI, Maria Clara; DO CARMO ROMEIRO, Maria. Fatores determinantes do índice de desenvolvimento humano dos municípios do Estado De São Paulo. **Revista Brasileira de Políticas Públicas**, v. 5, n. 1, p. 132-155, 2015. Disponível em: <https://www.gti.uniceub.br/RBPP/article/view/2960>

PRESTES, Andréia Ferreira et al. Investimento em infraestrutura energética e o crescimento econômico brasileiro no período de 2003 a 2018. **Revista Brasileira de Energia**, v. 25, n. 2, 2019. Disponível em: https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt-BR&as_sdt=0%2C5&q=Investimento+em+Infraestrutura+Energ%C3%A9tica+e+o+Crescimento+Econ%C3%B4mico+Brasileiro+no+Per%C3%ADodo+de+2003+a+2018&btnG=

ROCHA, Igor Lopes; RIBEIRO, Rafael Saulo Marques. **Infraestrutura no Brasil**: contexto histórico e principais desafios. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/11462>

ROMÃO, Maurício Costa. Uma proposta de extensão do “Índice de Desenvolvimento Humano” das Nações Unidas. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 13, p. 597-612, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rep/a/VmJvwFfrcjNTqfQKXDQRpGn/?lang=pt>

SAAB, Flavio et al. Políticas públicas e desenvolvimento humano: fatores que impactam o IDH em municípios brasileiros. **RACE-Revista de Administração, Contabilidade e Economia**, v. 20, n. 2, p. 209-230, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/race/article/view/23354>

SEN, Amartya. **Desenvolvimento como liberdade**. 1. ed. São Paulo: Companhia de Bolso, 2010. 464 p.

SILVA, Rogério Diogne de Souza. Contextualização do setor elétrico brasileiro e o planejamento da infraestrutura no longo prazo. **Repositório do Conhecimento do IPEA**. 2020. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/10098>

SOARES, Joyce Aristércia Siqueira; CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde. Sustentabilidade da Política Energética no Brasil: uma análise a partir de um conjunto de indicadores relacionais. **REUNIR Revista de Administração Contabilidade e Sustentabilidade**, v. 13, n. 3, p. 88-109, 2023.

<https://www.reunir.revistas.ufcg.edu.br/index.php/uacc/article/view/1280>

VAZ, Émerson Feix; FARRET, Felix Alberto. Correlações de Pearson entre o consumo de energia elétrica e os índices de desenvolvimento humano e econômico. In: **Congresso Brasileiro de Automática-CBA**. 2020. Disponível em:

https://www.sba.org.br/open_journal_systems/index.php/cba/article/view/973

VIEIRA, Edson Trajano; DOS SANTOS, Moacir José. Desenvolvimento econômico regional—uma revisão histórica e teórica. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 8, n. 2, 2012. Disponível em:

<https://www.rbgdr.net/revista/index.php/rbgdr/article/view/679>

ANEXO I - IDHM DOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL NO PERÍODO 2016 A 2021

TABELA 10 - RANKING DO IDHM DOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL, EM 2016.

Territorialidade	Posição		Posição		Posição		Posição	
	IDHM	IDHM	IDHM	IDHM	IDHM	IDHM	IDHM	IDHM
		Renda	Renda	Educação	Educação	Longevidade	Longevidade	
Mato Grosso	9	0,769	9	0,725	6	0,766	11	0,82
Roraima	12	0,752	12	0,714	5	0,771	24	0,774
Tocantins	13	0,734	17	0,679	11	0,723	18	0,805
Amapá	14	0,733	16	0,682	13	0,709	13	0,815
Acre	17	0,723	21	0,66	16	0,704	13	0,815
Rondônia	19	0,715	14	0,686	18	0,691	25	0,772
Amazonas	20	0,711	24	0,654	15	0,705	22	0,781
Pará	24	0,687	25	0,646	25	0,641	21	0,784
Maranhão	26	0,68	27	0,615	21	0,673	27	0,759

FONTE: Portal Atlas Brasil - 2022.

TABELA 11 - RANKING DO IDHM DOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL, EM 2017.

Territorialidade	Posição		Posição		Posição		Posição	
	IDHM	IDHM	IDHM	IDHM	IDHM	IDHM	IDHM	IDHM
		Renda	Renda	Educação	Educação	Longevidade	Longevidade	
Mato Grosso	9	0,77	9	0,733	7	0,757	11	0,824
Roraima	12	0,746	12	0,697	4	0,764	24	0,779
Tocantins	13	0,74	14	0,687	12	0,729	18	0,809
Amapá	14	0,732	15	0,683	16	0,7	13	0,82
Amazonas	16	0,728	18	0,672	10	0,732	22	0,785
Rondônia	19	0,721	13	0,693	17	0,699	25	0,775
Acre	21	0,712	23	0,655	21	0,671	13	0,82
Pará	24	0,694	25	0,647	24	0,657	21	0,787
Maranhão	26	0,685	27	0,616	18	0,684	27	0,764

FONTE: Portal Atlas Brasil - 2022.

TABELA 12 - RANKING DO IDHM DOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL, EM 2018.

Territorialidade	Posição		Posição		Posição		IDHM	
	Posição	IDHM	IDHM	IDHM	IDHM	IDHM		
	IDHM	Renda	Renda	Educação	Educação	Longevidade		
Mato Grosso	9	0,778	8	0,744	7	0,764	11	0,828
Roraima	12	0,76	12	0,723	6	0,774	24	0,784
Tocantins	13	0,749	14	0,698	12	0,741	18	0,814
Amapá	14	0,741	21	0,666	11	0,742	14	0,824
Acre	18	0,733	16	0,676	18	0,706	13	0,825
Rondônia	19	0,73	13	0,71	19	0,705	25	0,778
Amazonas	20	0,718	25	0,655	16	0,717	22	0,789
Pará	24	0,707	20	0,667	22	0,671	21	0,79
Maranhão	27	0,686	27	0,613	21	0,685	27	0,769

FONTE: Portal Atlas Brasil - 2022.

TABELA 13 - RANKING DO IDHM DOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL, EM 2019.

Territorialidade	Posição		Posição		Posição		IDHM	
	Posição	IDHM	IDHM	IDHM	IDHM	IDHM		
	IDHM	Renda	Renda	Educação	Educação	Longevidade		
Mato Grosso	9	0,779	9	0,738	6	0,771	11	0,832
Tocantins	12	0,751	14	0,693	10	0,747	17	0,818
Roraima	13	0,749	13	0,696	9	0,767	24	0,788
Acre	17	0,739	21	0,668	16	0,728	13	0,83
Amapá	18	0,737	22	0,665	16	0,728	14	0,828
Rondônia	19	0,73	12	0,705	19	0,707	25	0,781
Amazonas	20	0,726	23	0,658	13	0,735	23	0,792
Pará	25	0,704	25	0,651	23	0,677	21	0,793
Maranhão	26	0,694	27	0,614	20	0,704	27	0,773

FONTE: Portal Atlas Brasil - 2022.

TABELA 14 - RANKING DO IDHM DOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL, EM 2020.

Territorialidade	Posição		Posição		Posição		IDHM	
	Posição	IDHM	IDHM	IDHM	IDHM	IDHM		
	IDHM	Renda	Renda	Educação	Educação	Longevidade	Longevidade	
Mato Grosso	11	0,756	8	0,735	9	0,765	24	0,769
Tocantins	12	0,755	14	0,691	10	0,763	12	0,817
Acre	15	0,746	19	0,668	13	0,753	9	0,825
Rondônia	16	0,739	12	0,704	16	0,743	23	0,77
Roraima	16	0,739	17	0,68	11	0,759	21	0,783
Amazonas	19	0,727	25	0,657	14	0,748	21	0,783
Amapá	20	0,724	23	0,663	22	0,701	14	0,815
Pará	23	0,719	21	0,664	20	0,713	20	0,784
Maranhão	26	0,699	27	0,621	19	0,726	27	0,758

FONTE: Portal Atlas Brasil - 2022.

TABELA 15 - RANKING DO IDHM DOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL, EM 2021.

Territorialidade	Posição		Posição		Posição		IDHM	
	Posição	IDHM	IDHM	IDHM	IDHM	IDHM		
	IDHM	Renda	Renda	Educação	Educação	Longevidade	Longevidade	
Mato Grosso	11	0,736	8	0,72	8	0,758	24	0,73
Tocantins	13	0,731	13	0,684	13	0,732	12	0,779
Acre	16	0,71	18	0,655	19	0,692	9	0,788
Rondônia	18	0,7	15	0,677	18	0,694	23	0,731
Amazonas	18	0,7	25	0,641	15	0,72	21	0,744
Roraima	20	0,699	14	0,68	24	0,673	20	0,745
Pará	23	0,69	24	0,645	20	0,686	21	0,744
Amapá	25	0,688	21	0,648	27	0,647	14	0,778
Maranhão	27	0,676	27	0,603	16	0,716	27	0,715

FONTE: Portal Atlas Brasil - 2022.

APÊNDICE

APÊNDICE I - COMPARATIVO DO IDHM E INFRAESTRUTURA/CONSUMO DE ENERGIA NOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL NO PERÍODO 2016 A 2021.

TABELA 16 - COMPARATIVO DO IDHM COM A INFRAESTRUTURA ELÉTRICA E CONSUMO DE ENERGIA NOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL – 2016.

Ano	Territorialidade	IDHM	IDHM Renda	IDHM Educação	IDHM Longevidade	Capacidade Instalada	Geração de Energia Elétrica (GW)	Consumo de Energia Elétrica (GW)
2016	Acre	0,723	0,660	0,704	0,815	259	241	1.014
	Amapá	0,733	0,682	0,709	0,815	883	1.891	1.114
	Amazonas	0,711	0,654	0,705	0,781	2.315	6.699	5.991
	Maranhão	0,680	0,615	0,673	0,759	3.155	14.741	6.824
	Mato Grosso	0,769	0,725	0,766	0,82	4.808	13.428	8.028
	Pará	0,687	0,646	0,641	0,784	11.269	31.774	20.109
	Rondônia	0,715	0,686	0,691	0,772	8.022	23.163	2.944
	Roraima	0,752	0,714	0,771	0,774	257	156	915
	Tocantins	0,734	0,679	0,723	0,805	2.456	8.282	2.178

FONTE: Elaboração própria, a partir dos dados do EPE e Portal Atlas Brasil – 2022.

TABELA 17 - COMPARATIVO DO IDHM COM A INFRAESTRUTURA ELÉTRICA E CONSUMO DE ENERGIA NOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL – 2017.

Ano	Territorialidade	IDHM	IDHM Renda	IDHM Educação	IDHM Longevidade	Capacidade Instalada	Geração de Energia Elétrica (GW)	Consumo de Energia Elétrica (GW)
2017	Acre	0,712	0,655	0,671	0,82	247	189	1.074
	Amapá	0,732	0,683	0,7	0,82	898	2.660	1.073
	Amazonas	0,728	0,672	0,732	0,785	2.270	7.070	5.852
	Maranhão	0,685	0,616	0,684	0,764	3.388	14.400	6.905
	Mato Grosso	0,77	0,733	0,757	0,824	5.035	19.952	8.575
	Pará	0,694	0,647	0,657	0,787	13.817	43.002	20.293
	Rondônia	0,721	0,693	0,699	0,775	8.358	34.238	3.067
	Roraima	0,746	0,697	0,764	0,779	268	120	918
	Tocantins	0,74	0,687	0,729	0,809	2.453	7.484	2.232

FONTE: Elaboração própria, a partir dos dados do EPE e Portal Atlas Brasil – 2022.

TABELA 18 - COMPARATIVO DO IDHM COM A INFRAESTRUTURA ELÉTRICA E CONSUMO DE ENERGIA NOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL – 2018.

no	Territorialidade	IDHM	IDHM Renda	IDHM Educação	IDHM Longevidade	Capacidade Instalada	Geração de Energia Elétrica (GW)	Consumo de Energia Elétrica (GW)
2018	Acre	0,733	0,676	0,706	0,825	111	242	979
	Amapá	0,741	0,666	0,742	0,824	751	3.161	1.054
	Amazonas	0,718	0,655	0,717	0,789	2.188	8.813	5.966
	Maranhão	0,686	0,613	0,685	0,769	3.418	13.209	7.099
	Mato Grosso	0,778	0,744	0,764	0,828	5.526	23.513	8.842
	Pará	0,707	0,667	0,671	0,79	16.909	54.142	18.030
	Rondônia	0,73	0,71	0,705	0,778	8.307	36.625	3.153
	Roraima	0,76	0,723	0,774	0,784	284	302	945
	Tocantins	0,749	0,698	0,741	0,814	2.461	9.308	2.308

FONTE: Elaboração própria, a partir dos dados do EPE e Portal Atlas Brasil – 2022.

TABELA 19 - COMPARATIVO DO IDHM COM A INFRAESTRUTURA ELÉTRICA E CONSUMO DE ENERGIA NOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL – 2019.

Ano	Territorialidade	IDHM	IDHM Renda	IDHM Educação	IDHM Longevidade	Capacidade Instalada	Geração de Energia Elétrica (GW)	Consumo de Energia Elétrica (GW)
2019	Acre	0,739	0,668	0,728	0,83	112	252	1.081
	Amapá	0,737	0,665	0,728	0,828	705	3.192	1.074
	Amazonas	0,726	0,658	0,735	0,792	2.338	10.455	6.142
	Maranhão	0,694	0,614	0,704	0,773	3.591	13.209	7.511
	Mato Grosso	0,779	0,738	0,771	0,832	6.315	26.772	9.458
	Pará	0,704	0,651	0,677	0,793	20.521	58.628	18.192
	Rondônia	0,73	0,705	0,707	0,781	8.316	39.064	3.248
	Roraima	0,749	0,696	0,767	0,788	342	1.102	932
	Tocantins	0,751	0,693	0,747	0,818	2.474	8.373	2.418

FONTE: Elaboração própria, a partir dos dados do EPE e Portal Atlas Brasil – 2022.

TABELA 20 - COMPARATIVO DO IDHM COM A INFRAESTRUTURA ELÉTRICA E CONSUMO DE ENERGIA NOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL – 2020.

Ano	Territorialidade	IDHM	IDHM Renda	IDHM Educação	IDHM Longevidade	Capacidade Instalada	Geração de Energia Elétrica (GW)	Consumo de Energia Elétrica (GW)
2020	Acre	0,746	0,668	0,753	0,825	68	257	1.103
	Amapá	0,724	0,663	0,701	0,815	795	2.645	1.019
	Amazonas	0,727	0,657	0,748	0,783	2.338	10.811	6.208
	Maranhão	0,699	0,621	0,726	0,758	3.573	13.634	7.718
	Mato Grosso	0,756	0,735	0,765	0,769	6.356	24.567	9.800
	Pará	0,719	0,664	0,713	0,784	20.487	60.793	19.574
	Rondônia	0,739	0,704	0,743	0,77	8.340	35.272	3.388
	Roraima	0,739	0,68	0,759	0,783	345	1.262	975
	Tocantins	0,755	0,691	0,763	0,817	2.482	10.383	2.453

FONTE: Elaboração própria, a partir dos dados do EPE e Portal Atlas Brasil – 2022.

TABELA 21 - COMPARATIVO DO IDHM COM A INFRAESTRUTURA ELÉTRICA E CONSUMO DE ENERGIA NOS ESTADOS DA AMAZÔNIA LEGAL – 2021.

Ano	Territorialidade	IDHM	IDHM Renda	IDHM Educação	IDHM Longevidade	Capacidade Instalada	Geração de Energia Elétrica (GW)	Consumo de Energia Elétrica (GW)
2021	Acre	0,71	0,655	0,692	0,788	69	265	1.095
	Amapá	0,688	0,648	0,647	0,778	873	4.188	1.140
	Amazonas	0,7	0,641	0,72	0,744	2.344	11.312	6.188
	Maranhão	0,676	0,603	0,716	0,715	3.574	18.445	8.147
	Mato Grosso	0,736	0,72	0,758	0,73	5.603	23.220	9.770
	Pará	0,69	0,645	0,686	0,744	21.186	71.135	21.136
	Rondônia	0,7	0,677	0,694	0,731	8.371	37.604	3.359
	Roraima	0,699	0,68	0,673	0,745	341	1.229	1.036
	Tocantins	0,731	0,684	0,732	0,779	2.490	10.426	2.524

FONTE: Elaboração própria, a partir dos dados do EPE e Portal Atlas Brasil – 2022.