

CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIDADE DE ENSINO SUPERIOR DOM BOSCO-UNDB
CURSO DE DIREITO

JULIANA BERTRAND ELIAS

**TRANSIÇÃO DA MATRIZ ENERGÉTICA PARA FONTES RENOVÁVEIS COMO
MEIO DE REDUÇÃO DA POBREZA ENERGÉTICA NO BRASIL: UM ESTUDO
SOB A PERSPECTIVA DO DIREITO CONSTITUCIONAL**

São Luís

2023

JULIANA BERTRAND ELIAS

**TRANSIÇÃO DA MATRIZ ENERGÉTICA PARA FONTES RENOVÁVEIS COMO
MEIO DE REDUÇÃO DA POBREZA ENERGÉTICA NO BRASIL: UM ESTUDO
SOB A PERSPECTIVA DO DIREITO CONSTITUCIONAL**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em
Direito do Centro Universitário Unidade de Ensino
Superior Dom Bosco - UNDB como requisito parcial
para obtenção do grau de Bacharela em Direito.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Teresa Helena Barros

São Luís

2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) Centro
Universitário – UNDB / Biblioteca

Elias, Juliana Bertrand

Transição da matriz energética para fontes renováveis como meio de redução da pobreza energética no Brasil: um estudo sob a perspectiva do Direito Constitucional . /Juliana Bertrand Elias. __ São Luís, 2023.

67 f.

Orientador: Profª Drª Teresa Helena Barros.

Monografia (Graduação em Direito) - Curso de Direito – Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco
2023. – UNDB,

1. Constituição Federal. 2. Dignidade da pessoa humana. 3. Energia elétrica. 4. Energia Renovável. I. Título.

CDU 342.7:621.31

JULIANA BERTRAND ELIAS

**TRANSIÇÃO DA MATRIZ ENERGÉTICA PARA FONTES RENOVÁVEIS COMO
MEIO DE REDUÇÃO DA POBREZA ENERGÉTICA NO BRASIL: UM ESTUDO
SOB A PERSPECTIVA DO DIREITO CONSTITUCIONAL**

Monografia apresentada ao Curso de Graduação em
Direito do Centro Universitário Unidade de Ensino
Superior Dom Bosco - UNDB como requisito parcial
para obtenção do grau de Bacharela em Direito.

Aprovada em 26 /06 /2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Teresa Helena Barros (Orientadora)

Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco - UNDB

Pro. Me. Rodrigo Dutra da Silva

Membro Externo

Prof. Me. José Murilo Duailibe Salém Neto

Centro Universitário Unidade de Ensino Superior Dom Bosco - UNDB

Ao meu pai, Amir Elias, a qual dedico todo meu amor e gratidão.

AGRADECIMENTOS

Começo meus agradecimentos com Provérbios 16:9: “A mente de um homem planeja seu caminho, mas é Deus quem direciona os seus passos e os estabelece”.

Com tudo que tenho e que sou, agradeço a Ele por ter permitido que eu chegasse até aqui e por ter me dado pais, Amir Elias e Suzana Bertrand, que foram os principais responsáveis pela minha formação como ser humano, obrigada por todo amor e cuidado. Amo vocês de todo meu coração.

À minha avó, Maria Lilia Bertrand, obrigada por todas as orações e palavras de conforto. À Helena Frazão e Antônia Frazão, agradeço por todo carinho e cuidado comigo. Aos meus irmãos, obrigada por todo apoio.

Às minhas amigas, Eunice Silva e Luana Guilhon, obrigada pela amizade e cumplicidade. A todos os meus amigos que torcem por mim e sempre acreditaram no meu potencial, agradeço muito a Deus por ter vocês comigo.

Aos meus amigos da faculdade que dividiram e vivenciaram comigo as alegrias e preocupações da vida acadêmica, vocês foram muito importantes na minha formação.

A todos os professores que passaram por mim e deixaram marcas positivas nesses anos de formação.

À orientadora desse trabalho, meus sinceros agradecimentos, sua carreira e dedicação em ensinar me inspira.

Por fim, agradeço a todos que vieram antes de mim, e que de alguma forma me permitiram sonhar com um mundo melhor. Definitivamente, a educação transforma pessoas, e não poderia ser diferente comigo. Concluo essa etapa da minha vida mais resiliente.

RESUMO

A energia elétrica é fundamental para o desenvolvimento humano e para o desenvolvimento da sociedade. No entanto, a falta de acesso a esse recurso basilar à vida ainda é uma realidade em algumas regiões do país, mais especificamente na região Norte. Apesar do direito à eletricidade não estar explicitamente elencada na Constituição Federal de 1988 no rol dos direitos individuais e coletivos ou sociais, está implícito e a dificuldade ao acesso afronta diretamente o princípio fundamental da dignidade da pessoa humana. A partir disso, um dos questionamentos que surge é em que medida o acesso à energia elétrica pode ser considerado um direito fundamental e ter o potencial de diminuir os índices de pobreza energética no Brasil. Assim, tem-se a hipótese de que o acesso à energia elétrica pode ser reconhecido como um direito fundamental, uma vez que melhora a qualidade de vida das pessoas. Em razão disso, o objetivo geral foi de demonstrar como a utilização das fontes de energia renovável pode reduzir os níveis de pobreza energética, garantindo o mínimo existencial na vida dos cidadãos brasileiros. Para tanto, no primeiro capítulo foi desenvolvido acerca do funcionamento de algumas fontes de energia renovável como as hidrelétricas, solar, eólica e biomassa. Em ato contínuo, foi analisado o conceito de pobreza energética, seus impactos em território nacional, e como a escassez desse recurso viola a lei mais importante do país: a Constituição Federal. Por fim, foi discutido o modelo de transição energética no país e como o Programa Luz Para Todos (LPT) do Governo Federal auxilia no combate à pobreza energética no Brasil. Feito isso, foi possível verificar que a utilização de fontes de energia renovável tem um grande potencial em democratizar o acesso à eletricidade em todo país, mas existem desafios como elevados custos econômicos associados à infraestrutura e transmissão em larga escala, além dos riscos ambientais envolvidos. Portanto, é fundamental que governos, empresas e sociedade civil unam forças para combater a pobreza energética de forma abrangente, reconhecendo que o acesso à energia elétrica está intrinsecamente ligado aos direitos e deveres dispostos na Constituição Federal de 1988.

Palavras-Chave: Constituição Federal; dignidade da pessoa humana; energia elétrica; energia renovável

ABSTRACT

Electricity is essential for human development and the progress of society. However, the lack of access to this fundamental resource is still a reality in some regions of the country, specifically in the Northern region. Although the right to electricity is not explicitly listed in the Brazilian Federal Constitution of 1988 as an individual, collective, or social right, it is implicitly understood, and the difficulty in accessing it directly undermines the fundamental principle of human dignity. From this perspective, one of the questions that arises is to what extent access to electricity can be considered a fundamental right and have the potential to reduce energy poverty rates in Brazil. Thus, the hypothesis is that access to electricity can be recognized as a fundamental right since it improves people's quality of life. As a result, the overall objective was to demonstrate how the use of renewable energy sources can reduce energy poverty levels, ensuring the minimum living conditions for Brazilian citizens. To this end, the first chapter focused on explaining the functioning of some renewable energy sources such as hydroelectric, solar, wind, and biomass. Subsequently, the concept of energy poverty was analyzed, along with its impacts on national territory, and how the scarcity of this resource violates the country's most important law: the Federal Constitution. Finally, the country's energy transition model and how the Federal Government's "Luz Para Todos" (Light for All) program helps combat energy poverty in Brazil were discussed. By doing so, it was possible to verify that the use of renewable energy sources has great potential to democratize access to electricity throughout the country. However, there are challenges such as high economic costs associated with infrastructure and large-scale transmission, as well as environmental risks involved. Therefore, it is crucial for governments, companies, and civil society to join forces in comprehensively combating energy poverty, recognizing that access to electricity is intrinsically linked to the rights and duties set forth in the Brazilian Federal Constitution of 1988.

Key-words: Electric Power; Federal Constitution; human dignity; renewable energy.

LISTA DE SIGLAS

ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ANP	Agência Nacional do Petróleo
BEM	Balço Energético Nacional
CDC	Código de Defesa do Consumidor
CNPE	Conselho Nacional de Política Energética
EPE	Empresa de Pesquisa Energética
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IEA	Agência Internacional de Energia
IEMA	Instituto de Energia e Meio Ambiente
IRENA	Agência Internacional de Energia Renovável
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MME	Ministério de Minas e Energia
NOS	Operador Nacional do Sistema Elétrico
OMS	Organização Mundial da Saúde
PDE	Plano Decenal de Expansão de Energia
PIB	Produto Interno Bruto
PLPT	Programa Luz Para Todos
PNE	Plano Nacional de Energia
PNPB	Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel
PRODEEM	Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios
PROINFA	Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia
SIN	Sistema Interligado Nacional
UNSD	Divisão de Estatística das Nações Unidas

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 Utilização da matriz energética de fontes renováveis no Brasil.....	13
2.1 O potencial hidrelétrico do território brasileiro.....	14
2.2 A energia limpa como tendência energética no país.....	16
2.2.1 A energia solar.....	17
2.2.2 A energia eólica.....	20
2.3 A sustentabilidade da biomassa como fonte de energia.....	21
3 CONCEITO DE POBREZA ENERGÉTICA E SEUS EFEITOS EM TERRITÓRIO NACIONAL.....	28
3.1 Notas sobre os direitos fundamentais.....	29
3.2 O acesso à energia elétrica como dimensão do mínimo existencial.....	33
3.3 Pobreza energética: uma nova espécie de pobreza?.....	37
4 MODELO DE TRANSIÇÃO DA MATRIZ ENERGÉTICA ADOTADA NO BRASIL.....	42
4.1 O planejamento energético no Brasil.....	43
4.2 um olhar crítico sobre as políticas públicas e desafios da pobreza energética no norte do país.....	47
4.3 Programa luz para todos: expectativa ou realidade?.....	50
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	54
REFERÊNCIAS.....	57

1 INTRODUÇÃO

O acesso à energia elétrica representa um pressuposto fundamental para o desenvolvimento da vida humana e para a sustentabilidade e manutenção da sociedade. Para a realização de atividades mínimas do cotidiano, a energia mostra-se como uma necessidade básica e até inerente à manutenção de uma sobrevivência humana digna. Muito se fala sobre a pobreza com ênfase e urgência baseada na fome, falta de moradia digna e precariedade do saneamento básico de grandes centros urbanos, e pouco se discute e analisa acerca da pobreza energética e os alarmantes dados que envolvem o tema.

Com o intuito de aproximar o leitor da problemática que se pretende enfrentar, sugere-se a seguinte experiência: imaginar-se por alguns instantes no mundo de hoje um cotidiano que não envolva energia elétrica, sobrevivendo à luz de velas, inexistência de aparelhos eletrônicos, internet, chuveiro elétrico nos dias frios, preparo do alimento sem o emprego de fogões e sem a utilização de refrigeradores para armazenamento e conservação. Parece uma realidade quase impossível, uma vez que as necessidades e criações do homem são ilimitadas, portanto, viver no século XXI com o mínimo existencial pressupõe a condição de viver com eletricidade.

A atual Constituição infere, em seu art. 1º, inciso III, o princípio fundamental da dignidade da pessoa humana (BRASIL, 1988) e como uma dessas implicações, cabe analisar o que deve ser considerado imprescindível para se viver com dignidade no país, ou seja, qual o mínimo existencial para que esse princípio seja de fato concretizado. Contudo, não há exatamente um rol taxativo com todos os elementos fundamentais à manutenção da vida humana, mas o próprio texto constitucional, em seus artigos 5º e 6º, traz uma série de direitos e deveres individuais e coletivos que devem nortear e estar presente na vida de cada cidadão brasileiro.

Nesse sentido, para que esses direitos e deveres constitucionais se tornem uma realidade, é fundamental o acesso à energia elétrica, na medida em que é inviável, por exemplo, pensar hoje em dia no acesso à informação, na livre manifestação do pensamento, em uma saúde de qualidade, boa educação e lazer, por exemplo, com um acesso precário de eletricidade. Assim, apesar de não haver explicitamente no texto constitucional, esse recurso é imprescindível para que exista uma vida digna, pois sem ele, os direitos constados nos artigos não atingem a sua plenitude.

Nesse contexto, o art. 170 da Constituição de 1988 prevê que a ordem econômica está fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, observando os princípios

da função social da propriedade, da defesa do meio ambiente, da redução das desigualdades regionais e sociais e do desenvolvimento nacional sustentável (BRASIL, 1988). Tendo como premissa o texto constitucional, pode-se entender que o acesso à energia limpa pode ajudar a alcançar esses objetivos, promovendo um desenvolvimento mais sustentável e equitativo.

À vista disso, as fontes de energia renováveis, possuem uma representatividade significativa na matriz energética brasileira, o que é uma vantagem. Grande parte dessa energia é produzida a partir da construção de hidrelétricas, placas solares, turbinas eólicas e matéria orgânica, tendo em vista que o país possui recursos naturais e posição geográfica favorável que facilita a exploração dessas fontes. Além disso, a diversificação da matriz energética com o uso de fontes renováveis impulsiona o desenvolvimento tecnológico e econômico, promovendo a criação de empregos e diminui os impactos ambientais, como aqueles gerados pelas fontes provenientes de combustíveis fósseis.

Nesse interim, o quesito orientador dessa pesquisa é entender se a utilização de fontes de energia renováveis através da transição da matriz energética no país poderá diminuir os índices de pobreza energética no Brasil, garantindo o mínimo existencial e a promoção da dignidade da pessoa humana resguardado na Constituição de 1988. Para chegar a esse objetivo, tem-se a seguinte problemática: em que medida o acesso à energia elétrica pode ser considerado um direito fundamental e ter o potencial de diminuir os índices de pobreza energética no Brasil?

Partiu-se da hipótese de que o acesso à energia elétrica pode ser reconhecido como um direito fundamental, uma vez que melhora a qualidade de vida das pessoas. Apesar de ser complexo imaginar uma sobrevivência sem a utilização de energia elétrica na atualidade, muitos cidadãos brasileiros ainda não possuem acesso a eletricidade e, portanto, são prejudicados em diversos aspectos, como educacional, social, político e econômico, tendo o mínimo existencial comprometido. Desse modo, esse cenário demonstra uma completa violação a princípios, fundamentos e direitos e garantias contidos na Constituição de 1988.

Além disso, sabe-se que o Brasil já utiliza em grande escala fontes de energias limpas e renováveis, principalmente no que diz respeito à hidrelétricas, solar e fotovoltaica. Contudo, quase um milhão de pessoas em território nacional não têm acesso à energia em suas residências e precisam sobreviver de forma precária. O fomento e o incentivo governamental na utilização de fontes de energia renovável para a efetividade da transição da matriz energética no país, poderá baratear os custos e melhorar o acesso de energia para populações localizadas em zonas rurais, assegurando a efetivação de fundamentos e princípios constitucionais.

O tema exposto justifica-se na necessidade de relacionar o atual cenário brasileiro de transição da matriz energética com a possível redução de uma problemática urgente e de raízes profundas que é o fato de quase um milhão de cidadãos brasileiros viverem atualmente sem energia elétrica. Dessa forma, diante de todas as preocupações sociais, a Constituição é violada diante dessa realidade em seus fundamentos e princípios.

Frente a isso, o tema demonstra-se socialmente relevante na ânsia de buscar soluções para a problemática da pobreza energética no país que mesmo sendo pouco discutida e trabalhada no meio acadêmico, ainda é uma realidade, tendo um destaque principal na região norte do país. A falta de elementos basilares à construção da dignidade humana, como o acesso à energia, fere princípios constitucionais e por esse motivo, as leis e programas governamentais precisam ser uma base sólida para assegurar a concretização da Carta Magna.

No que se refere ao interesse de cunho particular, por ser um tema de pouca discussão em pesquisas, apesar de relevante por abordar elementos intrínsecos à vida humana, poderá servir como inspiração e ponto de partida para outros estudos e contribuições científicas na área, aproximando a temática da justiça energética no meio acadêmico.

No que tange a metodologia jurídica, Gil (2010) destaca que o método dedutivo é amplamente utilizado no campo do direito para a análise de normas e princípios. Ainda, Marconi e Lakatos (2019) enfatizam a importância da pesquisa bibliográfica e documental no direito, uma vez que as fontes documentais constituem uma base fundamental para a pesquisa jurídica.

Portanto, nesta pesquisa, foi utilizado o método dedutivo, partindo de princípios e fundamentos gerais do texto constitucional frente ao atual cenário brasileiro de acesso à energia levando em consideração a utilização de fontes de energia renováveis para chegar a conclusões específicas sobre o cumprimento de preceitos constitucionais. A abordagem utilizada será qualitativa, pois se busca compreender a complexidade e subjetividade do fenômeno estudado. Os objetivos da pesquisa são descritivos, uma vez que se pretende descrever a realidade da pobreza energética em território nacional. Os procedimentos serão bibliográficos e documentais, utilizando fontes como leis, doutrinas jurídicas e jurisprudência, para realizar a análise dos dados coletados.

Isto posto, no primeiro capítulo foi abordado o cenário das principais fontes de energia renováveis utilizadas no Brasil e como são distribuídas em território nacional. Em específico, foi discutido sobre o potencial hidrelétrico do território brasileiro, a energia solar, eólica e a biomassa como tendências energética no país. Essas fontes podem proporcionar

acesso à eletricidade em áreas remotas no país, principalmente na região norte, impulsionando o desenvolvimento econômico e social no local. No entanto, é necessário garantir que a transição energética seja conduzida de forma justa e inclusiva, considerando o meio ambiente e promovendo o acesso universal e equitativo à energia, através de processos democráticos.

No capítulo seguinte, buscou-se explicar o conceito de pobreza energética e seus efeitos no território nacional. Esse fenômeno afeta quase um milhão de pessoas no Brasil e priva os cidadãos do acesso a recursos energéticos básicos, comprometendo diretamente o direito a uma vida digna. Nesse contexto, foi desenvolvido acerca dos direitos fundamentais, sendo os mesmos essenciais para a garantia da dignidade da pessoa humana, sendo inalienáveis, imprescritíveis, universais e abrangem direitos individuais, políticos, sociais e coletivos. Ainda, nesse mesmo capítulo foi mencionado os problemas gerados pela falta de acesso à eletricidade e como ela pode afetar a vida das pessoas, corrompendo com o princípio da dignidade da pessoa humana assegurada pela atual Constituição.

Por fim, no terceiro capítulo, fora discutido sobre o modelo de transição da matriz energética adotada no Brasil, o conceito de políticas públicas, planejamento energético e os desafios do acesso à energia elétrica no norte do país. Ademais, foi debatido acerca de alguns Programas de Governo que objetivam impulsionar o combate à pobreza energética, em especial o Programa Luz Para Todos. Esse programa busca beneficiar principalmente famílias de baixa renda, comunidades indígenas, quilombolas e ribeirinhas e já alcançou milhões de brasileiros. No entanto, apesar dos avanços alcançados pelo programa, ainda existem desafios a serem superados.

2 UTILIZAÇÃO DA MATRIZ ENERGÉTICA DE FONTES RENOVÁVEIS NO BRASIL

O Brasil possui um vasto potencial para a produção de energia a partir de fontes renováveis, devido às suas condições geográficas e climáticas favoráveis. Atualmente, a energia hidrelétrica é a principal fonte de energia renovável utilizada no país, representando cerca de 63% da matriz elétrica brasileira. Além disso, o Brasil tem investido cada vez mais em outras fontes de energia renovável, como a eólica, solar e a biomassa. A energia eólica, por exemplo, cresceu mais de 50% nos últimos dois anos, e a energia solar tem apresentado um crescimento significativo nos últimos anos (SHERER, 2016).

Um recente estudo produzido pelo Banco Mundial, Organização Mundial da Saúde (OMS), Divisão de Estatística das Nações Unidas (UNSD), em parceria com a Agência Internacional de Energia (IEA) e Agência Internacional de Energia Renovável (IRENA), concluiu que em média, 8% da população mundial permanecerá sem acesso a eletricidade em 2030, o que equivale a cerca de 670 milhões de pessoas (Tracking SDG 7: The Energy Progress Report, 2022).

Já em âmbito nacional, apesar de o Brasil ser destaque na utilização de fontes de energias renováveis, os dados também são alarmantes, principalmente na região norte. De acordo com um estudo realizado pelo Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA), estima-se que 19% da população que vive em Terras Indígenas na Amazônia não possuem acesso à energia elétrica. Ao todo, na região da Amazônia Legal, 990.103 pessoas não possuem acesso à energia elétrica (IEMA, 2019).

Além da energia hidrelétrica, eólica, solar e biomassa, o Brasil tem ainda outras fontes de energia renovável em potencial, como a geotérmica e a das ondas e marés. Apesar disso, o país ainda tem muito a evoluir em termos de investimentos e desenvolvimento de tecnologias para o melhor aproveitamento e distribuição dessas fontes. Ainda, é importante destacar que a expansão das fontes de energia renovável no Brasil tem sido influenciada não só pelos aspectos técnicos e econômicos, mas pelas questões socioambientais e de planejamento energético, convergindo com o tema de desenvolvimento sustentável (SANTOS, ROSA, 2015).

As fontes de energia renováveis têm um grande potencial para melhorar as condições de vida de comunidades carentes e combater a pobreza energética. Em muitas regiões do mundo, especialmente em áreas rurais e remotas, a falta de acesso à energia elétrica ainda é uma realidade que afeta milhões de pessoas, apesar de todo desenvolvimento tecnológico do

século XXI. A geração de energia a partir de fontes alternativas pode ser uma solução viável e econômica para essas comunidades, garantindo acesso à eletricidade e melhora na qualidade de vida. Frente a isso, a produção descentralizada de energia a partir de fontes renováveis pode estimular a criação de empregos e o desenvolvimento econômico local (COELHO, 2010).

Ainda, Fabrina (2020) considera que a utilização de energia renovável não necessariamente se traduz em uma distribuição democrática da energia e nem há uma garantia segura de acesso equitativo e justo a ela, pois há diversos fatores que precisam ser considerados. Dessa forma, é essencial que o projeto energético respeite o meio ambiente e contribua para garantir o acesso universal e justo de energia, sem depender exclusivamente de mecanismos de mercado privados. Nesse sentido, essa utilização deve ser orientada para o benefício coletivo e/ou público, e ser conduzido por um processo democrático e não discriminatório, tanto internamente entre seus membros quanto em relação às comunidades envolvidas.

2.1 O potencial hidrelétrico do território brasileiro

A energia possui um papel protagonista para o desenvolvimento humano, e com o aumento exponencial da população mundial, torna-se imprescindível o aumento da produção energética e a busca por fontes renováveis de geração, uma vez que as fontes mais exploradas mundialmente utilizam a queima de combustíveis fósseis, que são poluentes e limitados, gerando um impacto negativo ao ecossistema, causado pela sua alta emissão de dióxido de carbono (GOMES, 2019).

O potencial hidrelétrico brasileiro é tema de destaque na pesquisa em energia no Brasil. Segundo Shimako (2018), o país possui um "potencial hidrelétrico imenso, com mais de 250 mil MW de capacidade, dos quais cerca de 82 mil MW já foram instalados". Essa capacidade é resultado das características naturais do país, que é privilegiado por "diversos rios com grandes volumes de água e queda de altitude, muitos deles ainda não aproveitados" (SHIMAKO, 2018).

No entanto, apesar desse potencial ser expressivo, sua utilização enfrenta alguns obstáculos. Um dos desafios consiste na diminuição da capacidade de geração ocasionada pelas mudanças climáticas, que afetam os padrões de precipitação e reduzem o volume de água em rios importantes, como o São Francisco e o Paraná. Ademais, é necessário haver uma melhor coordenação entre os diferentes setores envolvidos no planejamento, construção e operação de hidrelétricas, bem como uma gestão ambiental e social mais eficiente, para garantir a sustentabilidade da exploração da energia hidrelétrica no Brasil (SHIMAKO, 2018).

Nesse sentido, a Eletrobras - empresa brasileira de geração e transmissão de energia - destaca que o Brasil tem grande potencial hidrelétrico, com cerca de 260 mil MW de potência instalada, dos quais apenas 50% estão sendo explorados. O país é o segundo maior produtor mundial de energia hidrelétrica, representando cerca de 65% da matriz elétrica brasileira em 2022. Entretanto, a instituição ressalta que há desafios a serem enfrentados para a expansão do setor, como a necessidade de novas tecnologias para aumentar a eficiência das usinas, a busca por novas fontes de energia e a necessidade de aprimoramento na gestão ambiental e social das usinas hidrelétricas (ELETROBRAS, 2023).

O Brasil possui cerca de 12% da água doce disponível no planeta, e a maior parte dessa água está concentrada na região amazônica, onde há um grande potencial para a construção de hidrelétricas. Além disso, o país possui muitos rios de grande porte, como o Amazonas, o São Francisco e o Paraná, que também apresentam um grande potencial hidrelétrico. Segundo dados do Ministério de Minas e Energia (MME, 2023), a capacidade instalada de energia hidrelétrica no país em 2021 era de 98,1 GW, correspondendo a cerca de 63% da capacidade total de geração de energia elétrica no país (OLIVEIRA, 2018).

Para Oliveira (2018), apesar do Brasil possuir um grande potencial hidrelétrico, a utilização dessa fonte de energia enfrenta alguns desafios. Um dos principais é o impacto ambiental causado pelas usinas hidrelétricas, que podem afetar negativamente a fauna, flora e qualidade da água. Para garantir a sustentabilidade do uso da energia hidrelétrica, é necessário uma gestão integrada dos recursos hídricos, que envolva diferentes esferas do poder público e da sociedade civil. Outro desafio é a diversificação da matriz energética do país, por meio de investimentos em tecnologias que possibilitem o uso de fontes renováveis complementares, como a energia eólica e solar, com o objetivo de reduzir a dependência da energia hidrelétrica.

No Brasil, a primeira usina hidrelétrica começou a funcionar em 1883 e foi construída nas margens do ribeirão do Inferno, um afluente do rio Jequitinhonha, localizado na cidade de Diamantina, no estado de Minas Gerais.. Em um primeiro momento, ela foi utilizada para desmonte das formações rochosas das minas de diamante, e mais tarde passou a gerar energia para abastecer toda a cidade. A partir daí, foi colocada em operação outras usinas distribuídas por diversos estados, e atualmente, o Brasil possui posição de destaque quando o assunto é potencial hidrelétrico (PEREIRA, 2015).

Entretanto, mesmo que a expansão hidrelétrica seja pioneira e tenha uma posição de destaque, há muitos obstáculos que impedem o seu progresso. O assunto é afetado por certas formalidades, como os prazos prolongados e as exigências rigorosas para a obtenção das

licenças ambientais. Isso ocorre devido à qualidade dos estudos ambientais, uma vez que dois terços do território nacional são cobertos pelos biomas Amazônia e Cerrado, que são de grande interesse ambiental e possuem 70% do potencial hidrelétrico brasileiro. Portanto, essas dificuldades são agravadas por uma abordagem ultrapassada, que considera projetos hidrelétricos como uma ameaça ao meio ambiente e à sociedade, e não como elementos de integração social e preservação dos recursos naturais (EPE, 2021).

A Usina Hidrelétrica de Itaipu destaca-se como uma das maiores usinas hidrelétricas mundialmente e está localizada no Rio Paraná, na divisa entre o Brasil e o Paraguai. A usina tem capacidade instalada de 14 GW e é responsável por produzir cerca de 15% da energia elétrica consumida no Brasil e aproximadamente 90% da energia consumida no Paraguai. Itaipu é um marco na história da cooperação entre Brasil e Paraguai, que se uniram em um projeto binacional para construir e operar a usina (ITAIPU BINACIONAL, 2020).

De acordo com o relatório de sustentabilidade de 2020 da Itaipu Binacional, a usina tem um papel importante na geração de empregos e na promoção do desenvolvimento socioeconômico da região. Além disso, a usina é referência em práticas sustentáveis e possui uma série de iniciativas para reduzir o impacto ambiental de sua operação, como o uso de energia renovável, a preservação da biodiversidade e a gestão eficiente dos resíduos sólidos e líquidos.

Em conclusão, o potencial hidrelétrico do Brasil é uma das principais fontes de energia renovável do país e é um recurso natural abundante que deve ser utilizado para diminuir a pobreza energética. No entanto, a exploração dessa fonte de energia ainda enfrenta desafios, como a necessidade de aprimorar a gestão ambiental e social das usinas hidrelétricas e a diversificação da matriz energética do país. É necessário que haja uma gestão integrada dos recursos hídricos, envolvendo diferentes setores da sociedade e poder público para garantir a sustentabilidade do uso da energia hidrelétrica e de outras fontes renováveis de energia. Com isso, o Brasil poderá alcançar um futuro mais sustentável e acessível para todos os seus cidadãos.

2.2 A energia limpa como tendência energética no país

As fontes de energias fósseis estão degradando o meio ambiente e precisam ser superadas, porque sua utilização a longo prazo não tem um prognóstico positivo para assegurar o acesso à energia elétrica de forma isonômica. Assim, a dependência contínua dessas fontes

não renováveis contribui para o aumento dos gases de efeito estufa, acelerando as mudanças climáticas e prejudicando a qualidade de vida das gerações presentes e futuras. Por mais que não haja, em primeiro plano, na Constituição o direito à eletricidade de forma explícito como Direito Fundamental, a sua ausência impede a garantia de diversos direitos sociais, tornando a discussão pertinente no âmbito constitucional.

Pensando nessa realidade, o Brasil está mostrando um esforço contínuo para manutenção e implantação de uma matriz energética renovável, para facilitar o acesso à luz para as comunidades mais distantes dos grandes centros, pois, o país tem uma das matrizes energéticas mais limpas do mundo, sendo composta de 45% energia sustentável, por isso, no texto que segue, será visto sobre o potencial energético da energia fotovoltaica e eólica no Brasil (LOSEKANN; TAVARES, 2020).

2.2.1 A energia solar

No Brasil, há cerca de 500 mil famílias sem acesso à energia elétrica e 70% estão na região amazônica, um território de difícil acesso e de biodiversidade única no mundo, cuja preservação dificulta a implantação de energia elétrica pelo Sistema Interligado Nacional (SIN) em razão de ser oneroso do ponto de vista ambiental e econômico. A problemática perpassa pela colisão entre direitos fundamentais, de um lado a dignidade humana violada quando não há acesso à energia elétrica e por consequência limita ou em casos mais severos impede a concretização de outras garantias fundamentais (BRASIL, 2019).

Lado outro, as energias fósseis comumente utilizadas nessas regiões prejudicam a manutenção do meio ambiente ecologicamente equilibrado, principalmente por ser uma matriz energética de fonte suja altamente poluente, aumentando gases de efeito estufa e “riscos de acidentes, por melhores que sejam os avanços tecnológicos. São fontes potenciais de contaminação do ambiente e das pessoas” (TESKE, et.al., 2020).

Frente a isso, para a superação do índice de pobreza energética e concretização da dignidade da pessoa humana no Brasil de uma maneira ambientalmente correta e economicamente viável é preciso o incentivo para usar energias limpas. Com isso, a energia renovável ganha cada vez mais destaque e prestígio no mercado energético, porque além de ser inextinguível é uma esperança para manutenção do meio ambiente equilibrado em razão de seus baixos impactos ambientais (BRASIL, 2019).

Desse modo, através da utilização de fontes renováveis, como a energia solar, há uma possibilidade real da energia elétrica atingir comunidades distantes no norte do país que

ainda não têm acesso à energia, respeitando a diversidade do território amazônico e reduzindo os custos ambientais, fazendo apenas o uso da infraestrutura da Amazônia para Amazônia, tornando até 2050 a energia do Brasil 93% renovável. Os benefícios da energia solar exige mais tempo e maiores investimentos, por isso a utilização limitada deste recurso. Apesar de nos últimos anos o preço dos sistemas fotovoltaicos terem caído, continuam sendo inacessíveis por grande parte das pessoas por ter um alto custo financeiro se considerar a desigualdade social e a pobreza extrema do país. Por esse motivo, ainda não alcançam um patamar satisfatório (TESKE, *et.al.*, 2020).

Apesar disso, sua utilização é a forma mais adequada e ecologicamente equilibrada de alcançar comunidades isoladas através de seu mecanismo de descentralização da produção e democratização do fornecimento. Ademais, concretiza garantias fundamentais asseguradas na Constituição de 1988, como a dignidade da pessoa humana, porquanto, essa revolução energética é suficiente para fornecer mais energia de uma forma inesgotável, levando uma vida digna a população desassistida pelo acesso à eletricidade, isto porque, estas fontes de energia

variam em termos de desenvolvimento técnico e competitividade econômica, mas há uma gama de opções cada vez mais atrativas que, se exploradas dentro de critérios sustentáveis e salvaguardas socioambientais, geram energia com baixíssimo impacto ambiental e pouca, ou nenhuma, produção de gás de efeito estufa. Algumas dessas tecnologias já são competitivas e podem se tornar ainda mais com investimentos em pesquisa e desenvolvimento e ganhos de produção em escala (TESKE, *et al*, 2020, p. 6).

Para mais, ao nível global, no que concerne a produção de energia solar, o Brasil é privilegiado, pois, é o país que mais recebe níveis de incidência solar em razão da sua posição geográfica favorável próximo a Linha do Equador. Não obstante, o potencial energético através da energia fotovoltaica é de 20 (vinte) vezes a demanda nacional, e isso significa que existe uma possibilidade de diminuir a energia das indústrias sem diminuir o consumo. Mas antes é preciso colocar em prática certos princípios como: respeitar o limite do meio ambiente, eliminar gradualmente fontes poluentes de energia, investir em soluções renováveis e descentralizadas; e promover a equidade na distribuição de recursos (BRASIL, 2019). Neste pensar, Machado e Miranda (2014) explicam que a “energia que o sol fornece todos os dias à Terra é suficiente para alimentar toda demanda energética diária do planeta”.

O principal desafio para implantação de matriz energética 100% renovável está no alto custo econômico para infraestrutura e transmissão da energia em grande escala que dificulta o acesso universal a energia elétrica. Há políticas públicas para sanar essa deficiência, mas, por outro lado, coloca em risco o meio ambiente. Resta então articular métodos de produzir, captar

e levar energia para estas zonas distantes dos grandes centros para promover o desenvolvimento econômico e social dessas comunidades sem danificar o meio ambiente e preservar recursos naturais (FERREIRA; SILVA, 2021).

Para isso, a energia solar é ideal, porque pode ser gerada tanto nas grandes metrópoles em residências e edifícios comerciais, como em comunidades isoladas que não estão conectadas à rede elétrica, a exemplo de comunidades amazônicas. Segundo o Atlas Solarimétrico do Brasil, considerando o nível de irradiação solar do país, se apenas 5% dessa energia fosse aproveitada, toda a demanda brasileira por eletricidade poderia ser atendida (TESKE, *et al.*, 2020).

No mais, a energia fotovoltaica apresenta um potencial de crescimento bastante relevante se for considerado apenas o investimento econômico para captação da energia solar, pois a posição geográfica do Brasil se considerar países referência em produção de energia solar como Alemanha, Espanha e nos Estados Unidos pode representar uma potência de produção suficiente para solucionar a problemática proposta e promover, ainda, uma redução de gases de efeito estufa que alcançará uma subsequente redução de 43% abaixo dos níveis em 2030 (PEREIRA; RUTHER, 2021).

De acordo com a ANEEL (2022), o Brasil tem se consolidado como líder mundial na geração de energia renovável, em especial de fontes eólica e solar. Além disso, o aumento na capacidade de geração de energia elétrica do país é importante para garantir a segurança e a estabilidade do sistema elétrico brasileiro, além de contribuir para o desenvolvimento sustentável do país. Com a adição de novas usinas eólicas e solares, o país pode reduzir sua dependência de fontes de energia não renováveis, como o carvão e o petróleo, e se tornar mais autossuficiente em termos energéticos.

Ainda conforme a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2023), intitulada "Brasil termina 2021 com maior acréscimo em potência instalada desde 2016", é possível observar que o país tem se sobressaído na produção de energia limpa e renovável. Segundo a ANEEL, o Brasil adicionou 7,2 gigawatts (GW) de capacidade de geração de energia elétrica em 2021, sendo que a maior parte desse aumento veio da fonte solar, com 4,9 GW adicionados. Esse aumento na capacidade de geração de energia elétrica é resultado de leilões de energia realizados nos últimos anos, que têm incentivado a entrada de novos empreendimentos eólicos e solares no mercado brasileiro. Contudo, apesar desse expressivo avanço, há muito que investir e incentivar, na medida em que ainda existem pesquisas apontando para a pobreza energética no Brasil, o que certamente viola princípios constitucionais tão caros aos cidadãos.

Vale destacar que conforme o Plano Decenal de Expansão de Energia de 2027, mantidas as condições regulatórias atuais, a micro e minigeração distribuída de energia poderá atingir a marca de 21 GW, passando a ter um papel muito significativo em todo sistema. Desse modo, o governo estima que o Brasil poderá ter 1,2 milhão de sistemas de geração distribuída, conectados à rede até 2024, e um total de 118 GW de potência instalada em sistemas de geração solar distribuída até 2050 (EPE, 2018). Ou seja, o potencial existe, mas o seu cumprimento e efetiva contribuição para o meio ambiente dependerão de como e por quem será implementado e dos critérios de financiamento para garantir o acesso por parte de comunidades e coletivos às políticas e aos financiamentos, que não podem ser disponibilizados apenas para empresas privadas (FURTADO, 2020).

2.2.2 A Energia Eólica

Outra fonte de energia renovável que ganha destaque é a que provém do vento, gerada quando as massas de ar movimentam as hélices das torres e acionam geradores elétricos. A energia eólica é a fonte de energia renovável que mais cresce no mundo, produzida por aerogeradores em parques eólicos que podem ser localizados em terra ou no mar e tem um potencial energético que pode estimular o desenvolvimento de polos tecnológicos e industriais regionais (BRASIL, 2019).

Ademais, é uma fonte de energia limpa, mas que carece de cuidados ambientais e econômicos para sua implantação. Contudo, quando se coloca em pauta questões de maior relevância como a superação do índice de pobreza energética em regiões de difícil acesso, a segurança energética a longo prazo e a redução dos impactos ambientais decorrentes da produção de energia a partir do gás natural, petróleo e carvão, a energia eólica é uma alternativa sustentável e juntamente com a energia solar representa o futuro da matriz elétrica, cuja fonte é segura e dispensa exportação e é inesgotável, por se utilizarem de vento e sol (SOUSA, 2017).

Em verdade, pensar na energia cinética dos ventos nas comunidades amazônicas é mais saudável do ponto de vista ambiental, pois, não gera gases poluentes e nem depende de combustível fóssil, todavia, necessita de cautela quando se leva em consideração a biodiversidade, os impactos socioambientais e econômicos (SOUSA, 2017). Neste sentido, pensando na concretização do princípio da dignidade humana para os indivíduos que ainda não têm acesso a energia elétrica e a manutenção do desenvolvimento sustentável do meio ambiente, a demanda por recursos naturais para produção de energia sustentável aumenta.

Pensando nisso, as regiões tropicais, como explica Sousa (2017) recebem um grau maior de radiação solar, tendo um ar mais rarefeito, por consequência, há uma maior pressão atmosférica fazendo com que as massas de ar movimentam-se nessa direção, porquanto, têm maior incidência de ventos durante todo o ano. Portanto, o clima brasileiro é propício para produção de energia dos ventos, tendo a região nordeste, 75% da capacidade energética no cenário nacional.

Com isso, o potencial energético a partir da energia eólica está tendo um crescimento vertiginoso, ademais o caráter renovável e sustentável torna a energia eólica uma das fontes mais promissoras para mitigação de problema da pobreza energética ao nível nacional, contudo, como já mencionado, é preciso cautela, pois apesar de todos os benefícios para exploração da energia cinética, é indispensável tomar alguns cuidados, dentre eles, evitar a instalação de sítios eólicos em áreas protegidas, porque pode haver impactos visuais e sonoros. Além disso, há perigo para as aves, pois existem nessas áreas uma alta mortalidade de pássaros em decorrência de choques com os aerogeradores (PINTO, et al., 2017).

Em derradeiro, o Programa de Incentivo a Fontes Alternativas (PROINFA) - que será melhor abordado ao longo desse trabalho - foi implementado pela Lei nº 10.438, /2002 para viabilizar o mercado de energia eólica no Brasil, sendo a ANEEL responsável pelos procedimentos licitatórios, assim desde sua implementação e com alguns incentivos do governo fez o custo da energia eólica reduzir de forma considerável. É certo que o país ainda precisa superar desafios para produção da energia eólica, como nas comunidades amazônicas, mas é importante deixar claro que embora tenha um custo ambiental menor que os meios tradicionais de usinas termoeletricas alimentadas com combustíveis fósseis, os danos ambientais dos sítios eólicos devem ser sempre avaliados e mitigados quanto for possível (PINTO, et al., 2017).

2.3 A sustentabilidade da biomassa como fonte de energia

A busca por fontes de energia renováveis e limpas é um tema que vem sendo discutido cada vez mais nos últimos anos. Isso se deve não apenas pela preocupação com o meio ambiente, mas também pelo fato de que o acesso à energia, apesar de implícito, é um direito fundamental e essencial para assegurar a dignidade da pessoa humana. A pobreza energética é uma realidade em muitos países, e a falta de acesso à energia limpa e renovável pode agravar ainda mais essa situação. Nesse contexto, surge a necessidade do incentivo à produção de energia por meio da biomassa.

Biomassa é o termo utilizado para descrever qualquer material orgânico de origem animal (zoomassa) ou vegetal (fitomassa) com a finalidade de produzir energia. Do ponto de vista energético, essa fonte de energia é uma forma indireta da energia solar, assim como a energia hidráulica. No caso da biomassa, através da fotossíntese, a energia solar é transformada em energia química, podendo ser convertida em energia elétrica, por exemplo (SOUZA, 2015).

Nesse sentido, basicamente, qualquer organismo biológico, como plantas, animais e microorganismos, pode ser considerado biomassa se for aproveitado para gerar energia. (GOMES; MAIA, 2013). A fim de ilustrar a capacidade energética da biomassa, estima-se que uma tonelada de matéria orgânica seca contenha cerca de cinco giga calorias ($5\text{Gcal}=5\times 10^9\text{cal}$), o que equivale a aproximadamente 0,6 toneladas de carvão ou 0,4 toneladas de petróleo (MUNIZ, 2002).

De acordo com a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL - (2008), a biomassa possuium potencial energético significativo e tende a ganhar ainda mais importância nos próximos anos, tanto no âmbito nacional quanto no internacional. Existem várias maneiras de aproveitar a energia da biomassa, que vão desde a queima direta até processos mais complexos, como gaseificação, ciclos de geração a vapor ou gás, uso de álcool combustível ou óleos vegetais para produzir trabalho mecânico, e até mesmo o aproveitamento bioquímico por meio de decomposição anaeróbica (ALVIM et al, 2014).

Para Cortez, Lora e Ayarza (2008), durante muito tempo, a biomassa foi amplamente empregada como fonte de energia, mas nos últimos dez anos, sua participação tem sido reduzida em favor de fontes como o carvão, o petróleo e o gás natural. No entanto, análises indicam que o Brasil está em constante progresso no setor de energia, uma vez que aproximadamente 40% da energia produzida no país provém de fontes renováveis, e a produção de energia proveniente do uso de biomassa representa cerca de 8% da matriz energética nacional (EPE, 2021).

O interesse no uso de biomassa como fonte de energia se deve à necessidade de reduzir a pegada de carbono, já que a utilização da biomassa emite CO_2 , um dos gases do efeito estufa. Ainda, a quantidade de CO_2 emitida é igual ou menor do que a quantidade capturada pela fotossíntese, e as emissões são muito menores em comparação com combustíveis fósseis (BRÁS, *et al*, 2008).

No Brasil, a utilização de biomassa como fonte de energia é resultado da interação de diversos fatores, incluindo a abundância de recursos e mão-de-obra barata, rápida industrialização e urbanização e uma longa história de experiência com aplicações industriais

dessa fonte de energia em grande escala (GOLDEMBERG; LUCON, 2007).

Para Baesso (2020), as fontes de energia renovável, tais como biogás, biomassa, energia solar e eólica, têm o potencial de se tornarem fundamentais na geração de energia, trazendo benefícios ambientais, sociais e econômicos.

Ao falar das vantagens desta fonte de energia, Philippi e Reis (2016) ponderam que a utilização de resíduos culturais como fonte de biomassa pode favorecer a geração de energia de forma descentralizada, reduzindo a necessidade de investimentos em linhas de transmissão e minimizando perdas de energia durante o transporte. Além disso, afirmam que ao contrário de outras fontes de energia, como a solar e a eólica, que são intermitentes, a biomassa pode ser utilizada de forma constante, a qualquer momento.

Conforme Embrapa (2016), a produção de biomassa florestal é uma das alternativas mais promissoras para a diversificação da matriz energética brasileira, visto que o país possui uma grande quantidade de áreas com potencial para o cultivo de florestas. Existem diversos tipos de biomassa: florestal; agrícola; residencial; industrial. Dentre eles, aqui no Brasil, destaca-se a biomassa florestal, que é a matéria orgânica proveniente de árvores, arbustos e outras plantas florestais que pode ser utilizada como fonte de energia.

O Brasil é o país com maior potencial de expansão da biomassa florestal, devido à sua grande extensão territorial e disponibilidade de terras para o cultivo de florestas. Além disso, o país tem investido em pesquisas e tecnologias para a produção de biomassa florestal, o que tem impulsionado o seu uso na geração de energia (EMBRAPA, 2016).

Nesse contexto, a biomassa agrícola é aquela que tem origem em resíduos de culturas e plantações, como palha de arroz, bagaço de cana-de-açúcar e outras culturas. O uso da biomassa agrícola como fonte de energia é vantajoso porque é uma fonte renovável e abundante. Já a biomassa residencial é aquela que tem origem em resíduos de madeira, cascas, serragem, podas de árvores e outros materiais orgânicos produzidos em residências e estabelecimentos comerciais (BAESSO, 2020).

Para mais, a biomassa industrial é aquela que tem origem em resíduos da indústria, como resíduos de papel e celulose, madeira, resíduos da produção de açúcar e outras atividades produtivas. O uso da biomassa industrial como fonte de energia é uma opção vantajosa para empresas que produzem esses resíduos em grande quantidade (ARMAC, 2020).

Dado os benefícios dos diversos tipos de biomassa, as políticas públicas desempenham um papel fundamental na promoção e expansão do uso da biomassa como fonte de energia renovável. Com o objetivo de promover a adoção de fontes ecologicamente

benéficas, não apenas como a biomassa, mas também a energia solar e eólica, no panorama energético nacional, contribuindo para a estabilidade do setor, o progresso sustentável e o combate às mudanças climáticas, torna-se essencial examinar os obstáculos atuais, a fim de minimizá-los, por meio da implementação de políticas que estimulem modificações no sistema energético (DE MIRANDA; *et al*, 2019).

A biomassa, portanto, é uma das principais fontes de energia disponíveis nas áreas rurais e agroindustriais. A decomposição biológica anaeróbica da matéria orgânica presente nos resíduos sólidos agropecuários gera uma mistura gasosa composta por metano (CH₄) e dióxido de carbono (CO₂), conhecida como biogás. É possível aproveitar seu potencial energético por meio da queima e obtenção de energia térmica. Além disso, a geração de biogás oferece aos produtores uma opção de energia renovável altamente eficiente, reduzindo os custos com eletricidade externa e fornecendo uma fonte de energia limpa, além de contribuir para a gestão adequada dos resíduos gerados (GRUBERT; OLIVEIRA, 2019).

De acordo com Silva (2013), pela lei 11.097, de 13.01.2005, o biodiesel é um produto designado para o uso em motores de combustão, possuindo a capacidade de substituir parcial ou integralmente os combustíveis provenientes de fontes fósseis. A produção viável desse tipo de combustível já ocorre no Brasil há mais de um século. No entanto, foi somente com a crise do petróleo na década de 1970 que o mundo começou a reconhecer a necessidade de fontes de energia alternativas. Esse período marcou o início de diversas políticas públicas voltadas para o desenvolvimento de energias alternativas.

No Brasil, há diversas iniciativas governamentais para incentivar a produção e uso da biomassa. Uma delas é o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), que tem como objetivo a substituição gradual do diesel fóssil pelo biodiesel, produzido a partir de biomassa como soja, mamona, dendê, entre outras (FERNANDES e PEREIRA, 2018).

Esse Programa foi criado em dezembro de 2004 e tem como principal objetivo a execução da cadeia produtiva do biodiesel no Brasil, visando diminuir as importações de diesel, reduzir as emissões de poluentes, aumentar a competitividade e qualidade do biodiesel brasileiro, além de diversificar as oleaginosas utilizadas na produção desse biocombustível. O PNPB se destaca principalmente pelo seu enfoque social, que envolve a inclusão da agricultura familiar na produção de oleaginosas, proporcionando emprego e renda aos agricultores. O Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) foi encarregado de desenvolver a estratégia de ação conhecida como Selo Combustível Social (SILVA, 2013).

O conjunto de medidas adotado pelo governo tinha como objetivo conferir

credibilidade e expandir a abrangência do programa em todo o território nacional. No entanto, a realidade não foi bem assim. Inicialmente, constata-se que a produção atual ainda não é capaz de suprir a demanda estabelecida pelas regulamentações do programa. Para alcançar o mínimo obrigatório de 2% de biodiesel no óleo mineral, seriam necessários mais de 800 milhões de litros de biodiesel, mas apenas metade desse total estava disponível nos anos de 2008 e 2009. Em segundo lugar, identifica-se uma falta de alinhamento entre a logística disponível e a produção efetiva. De acordo com dados de associações de produtores de biodiesel, apenas cinco dos 44 empreendimentos envolvidos na produção registrados junto à ANP estavam de fato produzindo óleo no início de 2008 (MATTEI, 2010).

Outra política pública que merece destaque é o RenovaBio, que foi insituído pela Lei 13.576/2017 e estabeleceu metas obrigatórias para um período de 10 anos para redução de emissões de gases de efeito estufa para os distribuidores de combustíveis fósseis, incentivando a produção e comercialização de biocombustíveis, como o etanol de cana-de-açúcar, que é produzido a partir da biomassa residual da cana (LAZARO, THOMAZ, 2021). A construção do projeto teve como base o diálogo entre os diversos atores envolvidos no setor, visando promover um mercado competitivo em relação a outras fontes de energia.

À vista disso, o RenovaBio desempenhará um papel crucial ao impulsionar o uso sustentável da terra para a produção de biocombustíveis, garantindo que o Brasil mantenha sua posição de liderança na promoção de uma agricultura e matriz energética sustentáveis. Em resumo, trata-se de uma política pública que integra os aspectos econômicos e ambientais dos biocombustíveis, fomentando a descarbonização do setor de transporte no Brasil e permitindo que o país seja reconhecido internacionalmente como um exemplo de inovação e sustentabilidade na atual transição energética global (ROITMAN, 2019).

Outro ponto relevante é a questão da regulação e fiscalização dessas políticas públicas. É importante que haja uma fiscalização adequada para garantir que as políticas implementadas estejam sendo cumpridas de forma eficiente e que os objetivos de redução das emissões de gases de efeito estufa e promoção do desenvolvimento sustentável estejam sendo alcançados. Embora o uso da biomassa possa ser considerado uma alternativa mais sustentável em relação aos combustíveis fósseis, é importante lembrar que nem sempre a utilização dessa fonte é feita de maneira sustentável. A produção de biomassa em larga escala pode causar desmatamento, degradação do solo e da biodiversidade, além de impactar negativamente a qualidade do ar e da água (OLIVEIRA; CARNEIRO, 2020).

Em síntese, é possível afirmar que as políticas públicas desempenham um papel

fundamental na promoção e expansão do uso da biomassa como fonte de energia renovável. Essas políticas contribuem de forma direta para a redução da dependência de combustíveis fósseis, para a mitigação dos impactos ambientais causados pela produção e uso de energia, além de incentivar o desenvolvimento tecnológico e a inovação.

Diante desse contexto, a partir da questão da utilização da biomassa, alguns instrumentos normativos são relevantes para a presente pesquisa, são eles: Lei 12.305/2010, Lei nº 9.478/1997.

A Lei 12.305/2010, conhecida como Lei de Política Nacional de Resíduos estabeleceu em seu art. 6º uma série de princípios, e, dentre eles, o inciso VIII: “o reconhecimento do resíduo sólido reutilizável e reciclável como um bem econômico e de valor social, gerador de trabalho e renda e promotor de cidadania” (BRASIL, 2010). Portanto, o resíduo sólido reciclável possui valor econômico e social, podendo gerar energia, e consequentemente, sendo um importante viés para a promoção da cidadania no país.

A obrigação legal de não gerar resíduos evidencia fortemente a reutilização e a reciclagem como opções da política brasileira de resíduos sólidos. Cabe pontuar que a reutilização refere-se ao aproveitamento dos resíduos sólidos sem a necessidade de realizar alterações biológicas, físicas ou físico-químicas, enquanto a reciclagem é um processo que envolve a transformação dos resíduos sólidos, modificando suas propriedades físicas, físico-químicas ou biológicas, com o objetivo de convertê-los em insumos ou novos produtos.

Já a Lei nº 9.478/1997 “dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências” (BRASIL, 1997). Em seu art. 1º, infere que as políticas nacionais para o aproveitamento racional das fontes de energia terão, dentre outros, os seguintes objetivos:

II - promover o desenvolvimento, ampliar o mercado de trabalho e valorizar os recursos energéticos;

(...)

VIII - utilizar fontes alternativas de energia, mediante o aproveitamento econômico dos insumos disponíveis e das tecnologias aplicáveis;

(...)

XII - incrementar, em bases econômicas, sociais e ambientais, a participação dos biocombustíveis na matriz energética nacional. (Redação dada pela Lei nº 11.097, de 2005)

XIII - garantir o fornecimento de biocombustíveis em todo o território nacional; (Incluído pela Lei nº 12.490, de 2011)

XIV - incentivar a geração de energia elétrica a partir da biomassa e de subprodutos da produção de biocombustíveis, em razão do seu caráter limpo, renovável e complementar à fonte hidráulica; (Incluído pela Lei nº 12.490, de 2011)

XV - promover a competitividade do País no mercado internacional de biocombustíveis; (Incluído pela Lei nº 12.490, de 2011)
XVII - fomentar a pesquisa e o desenvolvimento relacionados à energia renovável; (BRASIL, 1997).

Além do incentivo na utilização das fontes de alternativas de energia, no que se refere à biomassa, a lei estabelece a necessidade de incentivar a geração de energia elétrica a partir dessa matéria orgânica por ser considerada uma fonte limpa e renovável. Ainda, no inciso XVII, como um de seus objetivos, a lei demonstra a necessidade em incentivar a pesquisa e o desenvolvimento no que diz respeito à energia renovável.

Ainda, conforme definição constante na lei Nº 9.478/1997, alterada pela lei 12.490/2011, os biocombustíveis são substâncias derivadas de biomassa renovável, tal como o biodiesel, etanol e outras substâncias estabelecidas em regulamento da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), que pode ser empregada diretamente ou mediante alteração em motores a combustão interna ou para outro tipo de geração de energia, podendo substituir parcialmente ou totalmente combustíveis de origem fóssil (CASTRO NETO, 2017).

Dado o exposto, infere-se que a utilização da biomassa como fonte de energia renovável pode ser uma alternativa importante para combater a pobreza energética e garantir o acesso à energia limpa e renovável, contribuindo assim para a promoção da dignidade humana. Isto porque Brasil é um país que possui um grande potencial de produção de energia a partir da biomassa, em especial pela abundância de recursos disponíveis, como a cana-de-açúcar, e pela longa experiência em aplicações industriais em grande escala. A utilização desse recurso pode trazer benefícios ambientais, sociais e econômicos, como a redução da emissão de gases poluentes e a criação de empregos na cadeia produtiva.

Entretanto, é importante lembrar que a utilização da biomassa deve ser encarada como uma alternativa complementar a outras fontes de energia renovável, como a solar e a eólica, e não apenas como uma solução isolada para o problema da pobreza energética. Assim, é importante que haja investimentos em pesquisas e tecnologias que possam aprimorar a utilização da biomassa, garantindo sua eficiência e minimizando seus impactos ambientais.

3 CONCEITO DE POBREZA ENERGÉTICA E SEUS EFEITOS NO TERRITÓRIO NACIONAL

A pobreza é um fenômeno amplamente discutido no mundo e sempre esteve presente no meio social, seja em debates acadêmicos, discursos políticos ou em pautas econômicas. Muito se fala sobre a pobreza que gera fome, escassez de saneamento básico e moradias insalubres e em locais perigosos, mas pouco se fala acerca da pobreza energética e o que ela significa para o país e o quanto ela impacta na vida das pessoas. Portanto, apesar de pouco explorada e discutida, essa pobreza atinge quase um milhão de pessoas no Brasil e retira dos cidadãos o direito de viver com dignidade e com o mínimo garantido pela atual Constituição (IEMA, 2019).

As necessidades básicas que compõem a vida do homem contemporâneo são inúmeras, e a disponibilidade de recursos naturais, em sua grande maioria, é limitada. No entanto, essas necessidades vão além do acesso à alimentação, saúde ou educação, pois a própria sobrevivência e o exercício dos direitos à educação e a um meio ambiente ecologicamente equilibrado, assegurados pelos artigos 5º e 225 da Constituição Federal brasileira, estão atualmente condicionados ao acesso a outros bens considerados essenciais para alcançar uma existência digna (BRASIL, 1988).

De forma conceitual, a pobreza energética pode ser compreendida como uma das dimensões de privações que determina que uma família seja considerada pobre em determinada região e período (RODRIGUES, GONÇALVES, 2018). Uma das mais conhecidas definições dessa pobreza, denominada de abordagem tecnológica, define como pobre as famílias com acesso precário a serviços de energia como, por exemplo, combustíveis limpos para cocção e eletricidade. Entretanto, não há nessa abordagem informação completa acerca dos níveis de consumo de energia das famílias, e diferencia as famílias pobres e não-pobres em termos de utilização de combustíveis, como eficientes, convenientes, disponíveis, poluidores, entre outros (BARROS, *et al*, 2006).

Apesar de não haver estudos aprofundados que atestem essa premissa, sabe-se que há uma relação muito íntima entre a renda e pobreza monetária das famílias e a utilização de serviços inadequados de energia ou até mesmo a falta de acesso aos insumos que viabilizam a utilização da energia elétrica (RODRIGUES, GONÇALVES, 2018). Nesse sentido, será desenvolvido ao longo deste capítulo acerca das consequências práticas em divergir do cumprimento disposto na Constituição de 1988, principalmente no que diz respeito a escassez

de recursos necessários à manutenção da vida humana no século XXI. É fato que a atual Carta Magna, em toda sua complexidade, exige que o mínimo para a sobrevivência esteja presente na vida de todos os cidadãos brasileiros, e esse mínimo significa um reconhecimento do valor humano que precisa incansavelmente ser cumprido.

3.1 Notas sobre os Direitos Fundamentais

De certa forma, os direitos fundamentais são sempre direitos humanos, pois seu beneficiário principal é o ser humano, mesmo que possam ser representados por entes coletivos. Embora os termos "direitos humanos" e "direitos fundamentais" sejam frequentemente considerados sinônimos, a distinção coerente reside no fato de que o termo "direitos fundamentais" se refere aos direitos humanos reconhecidos e incorporados no âmbito do direito constitucional de um determinado Estado. Portanto, esses direitos têm sua origem e desenvolvimento vinculados às Constituições que os reconhecem e garantem. Já a expressão "direitos humanos" possui relação com os documentos de direito internacional, não vinculando necessariamente o ser humano com a ordem constitucional (SARLET, 2009, p. 29).

Para Zanini, Queiroz (2021), os direitos fundamentais devem ser entendidos como os direitos do homem positivados, consagrado nas constituições estatais. Porém, no que se refere ao conteúdo, não se pode afirmar que existe uma correspondência entre esses direitos, uma vez que existem diferentes direitos considerados fundamentais por certos Estados e negados por outros. Isso contrasta com os direitos humanos, que em teoria deveriam ser aceitos por todos os Estados devido ao seu caráter universal.

De acordo com os preceitos de Barroso (2020), os direitos fundamentais são a positivação pelo Estado dos direitos morais das pessoas, de forma expressa ou implícita no texto constitucional e o desenvolvimento desses direitos se dá pela junção de conquistas civilizatórias paulatinas, que vão se consolidando em direitos de natureza e conteúdo diversos. Desse modo, vão surgindo os direitos individuais, direitos políticos e direitos sociais. Necessário destacar que esses direitos não dependem de outorga pelo legislador, ou seja, trata-se de direitos que não dependem do processo político majoritário, mais do que isso, o próprio art. 60, § 4º da Constituição veda expressamente emenda constitucional "tendente a abolir os direitos e garantias individuais".

Além disso, importante destacar que a Constituição de 1988 foi pioneira na história do constitucionalismo pátrio em inovar e dar importância aos direitos fundamentais, além de

demonstrar a intenção de salvaguardar diversas reivindicações e conquistas em face de uma eventual supressão por todos os poderes já constituídos (SARLET, 2009, p. 62).

Em relação a classificação constitucional-literal dos direitos fundamentais dispostos na Constituição de 1988, Fernandes (2020, p. 357) ensina que a atual doutrina os divide em: direitos individuais e coletivos (art. 5º), direitos sociais (art. 6º a art. 11), direitos de nacionalidade (art. 12), direitos políticos (art. 14 a art. 16), e direitos de organização em partidos políticos (art. 17). Contudo, essa classificação é insuficiente para demonstrar a existência de direitos fundamentais dispostos em outras partes do texto constitucional, que vão muito além dos artigos mencionados anteriormente. A título de exemplo, pode-se destacar os direitos ambientais (art. 225), direitos à educação (art. 205) e direitos à saúde (art. 196).

Ainda dentro desses critérios de classificação, costuma-se categorizar os direitos fundamentais em gerações de direito ou dimensões. De início, os direitos da 1ª dimensão surgem com a passagem de um Estado autoritário e absolutista para um Estado de Direito e, nesse momento, há um certo respeito às liberdades individuais, marcando um verdadeiro absentismo estatal com o surgimento de direitos civis e políticos. Já os direitos fundamentais da 2ª geração foram impulsionados pelos desdobramentos da Revolução Industrial na Europa do século XIX e a Primeira Guerra Mundial do século XX, trazendo uma perspectiva de direitos sociais, culturais e econômicos, bem como os direitos coletivos (LENZA, 2020, p. 757).

Os direitos da 3ª geração são marcados por profundas alterações nas relações econômico-sociais. Há o surgimento de novas preocupações com o meio ambiente e as dificuldades para proteção dos consumidores, e aqui, o ser humano passa a ter direitos de solidariedade ou fraternidade, podendo destacar o direito ao desenvolvimento, direito à paz, direito ao meio ambiente, direito de comunicação, entre outros. A 4ª geração é caracterizada pelos avanços no campo da engenharia genética e da globalização política, destacando os direitos a democracia, informação e pluralismo (LENZA, 2020, p. 757).

Dentre as características, dos direitos fundamentais, Fernandes (2020, p.377) destaca que os direitos fundamentais são “direitos relativos”, não podendo ser entendidos como direitos absolutos, e a corrente majoritária aduz a ideia da não existência de hierarquia entre esses direitos, devendo os conflitos ou colisões serem resolvidos sob a ótica do caso concreto. Ainda, esses direitos são imprescritíveis, inalienáveis, irrenunciáveis, invioláveis, universais pois reconhece-se como seu titular toda a coletividade jurídica, são efetivos em relação ao seu cumprimento pelo Poder Público, interdependentes, não podendo ser vistos como elementos isolados, são o resultado de um processo histórico que conduz à sua consolidação na sociedade.

Por fim, esses direitos fundamentais podem ou não ter aplicabilidade imediata, isso vai depender do marco teórico a ser desenvolvido a trabalhado, devendo sempre buscar a maior eficácia possível.

Diante dos ensinamentos de Barroso (2020, p.538), um dos pontos importantes acerca desse tema é a aplicação desses direitos na prática, uma vez que existem limites externos caracterizados por outros direitos fundamentais e por interesses coletivos protegidos constitucionalmente. Dessa forma, para haver essa proteção considera-se a atuação do legislador – através da elaboração de leis que restringem o exercício de direitos – e do judiciário, ao ponderar divergências no caso concreto.

Ainda nesses ensinamentos, diante dessas “escolhas” de aplicação de um direito diante de uma situação específica, deve-se ater a ponderação e a proporcionalidade, sem perder de vista núcleo essencial do direito, qual seja, a parcela mínima do direito fundamental que de forma alguma pode ser omitida. Apesar de divergências doutrinárias, a teoria absoluta – e mais aceita - entende ser possível definir qual é essa parcela mínima de preservação em relação a cada direito. E, assim, identificar o desrespeito a ele em caso de qualquer ação estatal que ultrapasse os limites demarcados.

Há muita doutrina para explicar acerca dos direitos fundamentais, mas, pouco é trabalhado acerca dos deveres fundamentais, que devem também ser protagonistas, uma vez que a própria Constituição dispõe acerca de direitos e deveres individuais coletivos. Esses deveres possuem natureza política, social, econômica, cultural, ambiental, entre outros, e podem ser voltados ao Estado, a particulares, e outras a entidades sem personalidade jurídica, como por exemplo a família, art. 227 da CF/88 (FERNANDES, 2020, p. 373).

Segundo os ensinamentos de SARLET (2009) os direitos fundamentais integram ao lado da definição da forma de Estado, do sistema de governo e da organização do poder, a essência do Estado constitucional, sendo não apenas parte da Constituição formal, mas também um elemento fundamental da Constituição material. À vista disso, conforme Rosa (2017), diante dos direitos sociais, entende-se que existe na atual Constituição direitos sociais fundamentais em sentido formal, que foram incluídos no texto constitucional pelo legislador no título expresso, qual seja, “Título II: Dos Direitos e Garantias Fundamentais”, bem como direitos fundamentais sociais em sentido material. Sendo assim, além dos direitos fundamentais tipificados, há os que não foram expressos, mas possuem fundamentalidade material.

Dentre os direitos sociais, pode-se destacar que são direitos que possuem o objetivo combater as desigualdades sociais e promover o bem-estar da sociedade como um todo. Eles

representam a intervenção do Estado no âmbito social visando promover a justiça social. Para todos os cidadãos. Assim, o Estado brasileiro, fundamentado no constitucionalismo social, é construído com base no compromisso constitucional com os direitos sociais. Portanto, o Estado desempenha o papel de agente concretizador e promotor da dignidade humana, entendendo que essa dignidade só pode ser protegida por meio da busca pela igualdade material, que está subjacente nos direitos sociais (ROSA, 2016).

A partir de tudo o que fora exposto brevemente acerca dos direitos fundamentais, – brevemente pois há grande complexidade no assunto – para embasar o discurso que será desenvolvido mais adiante, é importante percorrer no conceito do princípio da dignidade da pessoa humana consagrado no art. 1º da Constituição. De início, pontua-se que não se deve reivindicar a dignidade, pois ela é inerente à condição humana e pressupõe igualdade entre os seres humanos. Portanto, Sarlet (2006) ensina que o direito à dignidade significa direito ao reconhecimento, ou seja, externaliza o que já existe, podendo falar-se em um “direito a uma existência digna”.

O constitucionalismo democrático tem por fundamento e objetivo a dignidade da pessoa humana. Após a Segunda Grande Guerra, a dignidade tornou-se um dos grandes consensos éticos do mundo ocidental, materializado em declarações de direitos, convenções internacionais e constituições. Apesar do grande apelo moral e espiritual da expressão, sua grande vagueza tem feito com que ela funcione, em extensa medida, como um espelho: cada um projeta nela a sua própria imagem, os seus valores e convicções. Isso tem feito com que a ideia de dignidade seja frequentemente invocada pelos dois lados do litígio, quando estejam em disputa questões moralmente controvertidas (BARROSO, 2020)

Contudo, apesar de não haver nada sistematizado na jurisprudência ou pacificado na doutrina brasileira, seguindo o entendimento já consolidado pelo Judiciário europeu, mais especificamente o alemão, vem afirmar – paradoxalmente – a existência de um “super-princípio” corporificado na forma da dignidade da pessoa humana. Sendo assim, a dignidade da pessoa humana é mais do que uma referência normativa à proteção da autonomia individual, pois não se confunde com a proteção às liberdades. Entretanto, se seguirmos a coerência interna dessa linha de raciocínio, a dignidade da pessoa humana não poderia ser compreendida como princípio, haja vista sua notada superioridade sobre os demais princípios (direitos fundamentais) que sempre deveriam ceder espaço para sua aplicação (FERNANDES, 2020).

Partindo das noções afirmadas pela teoria constitucional majoritária – ainda que passíveis de críticas, bem como as incoerências internas a essa teoria com fortes heranças

germânicas e bases axiológicas, a dignidade da pessoa humana (art. 1º, inciso III, da CR/88) é considerada um metaprincípio. É por esse motivo que esta irradia valores e vetores de interpretação para os demais direitos fundamentais, exigindo que a figura humana receba sempre um tratamento moral condizente e igualitário, sempre tratando cada pessoa como fim em si mesma, nunca como meio (coisa) para satisfação de outros interesses ou de interesses de terceiros (FERNANDES, 2020).

Isto posto, a razão da existência dos direitos fundamentais sociais na ordem constitucional brasileira é de garantir condições mínimas de uma existência digna em todas as suas dimensões para os cidadãos. Esses direitos possuem o objetivo de afastar as vulnerabilidades sociais e promover, por meio da igualdade de condições, a participação e o desenvolvimento dos indivíduos em todas as esferas da vida em sociedade (ROSA, 2016).

3.2 O acesso à energia elétrica como dimensão do mínimo existencial

A falta de acesso ou o acesso precário à energia elétrica afeta negativamente diversas áreas da vida dos indivíduos, como saúde, educação, segurança e comunicação. Além disso, a pobreza energética contribui para a exclusão social e limita as oportunidades de desenvolvimento econômico das comunidades mais vulneráveis. Dessa forma, é fundamental promover políticas e investimentos que garantam o acesso universal à energia elétrica, levando em consideração a eficiência energética e a utilização de fontes renováveis. Portanto, a superação da pobreza energética não apenas fortalece a dignidade da pessoa humana, mas também impulsiona a construção de uma sociedade mais justa, sustentável e inclusiva.

Ato contínuo, o acesso à energia elétrica como parte do mínimo existencial implica em assegurar que todas as pessoas tenham a possibilidade de aproveitar de seus benefícios, independentemente de sua condição socioeconômica ou localização geográfica. Isso requer não apenas a disponibilidade de infraestrutura elétrica confiável, mas também a implementação de políticas inclusivas que garantam tarifas acessíveis, programas de subsídios para populações de baixa renda e iniciativas de ampliação da cobertura em áreas remotas e rurais.

Diante disso, importante dar um passo atrás e entender que o mínimo existencial não se encontra em cláusula própria na Constituição, apesar de que sua essência está presente nos objetivos fundamentais da República Federativa do Brasil, qual seja, “erradicar a pobreza e a marginalização e reduzir as desigualdades sociais e regionais” (art. 3º, inciso III). No rol dos direitos sociais elencados na Carta Magna também há um certo espaço para o mínimo

existencial (TORRES, 2009). Portanto, antes de tudo, está-se diante de um direito fundamental implícito que abrange a ideia de efetivação da dignidade inerente à pessoa e esse mínimo existencial deve ser sempre flexível e adaptável a cada direito fundamental, pois cada um deles estabelecem uma lista de elementos mínimos (ROSA, 2016).

Contudo, o conceito de mínimo existencial não é sinônimo de pobreza. À vista disso, a luta contra a miséria e a pobreza deve ser feita através do fortalecimento dos mecanismos que assegurem um nível mínimo existencial de subsistência e pela ampliação das medidas favoráveis à concretização dos direitos sociais pelo Poder Público. Ainda, além de garantir o mínimo ao ser humano, destaca-se que a qualidade de vida é um índice para a mensuração do desenvolvimento relacionado às condições do exercício da liberdade e às prestações positivas ligadas à justiça distributiva (TORRES, 2009).

Entretanto, apesar de ser reconhecido normativamente, o mínimo existencial não é efetivamente garantido a uma parcela significativa da população brasileira, que enfrenta a escassez de acesso a bens e direitos essenciais para uma vida digna. Muitas pessoas ainda vivem em situação de extrema pobreza, enfrentando insegurança alimentar, falta de moradia adequada, ausência de saneamento básico, deficiências na saúde e na qualidade da educação. Esse cenário não apenas causa sofrimento injusto às vítimas, mas também compromete a capacidade dessas pessoas de exercerem plenamente seus direitos civis e políticos de maneira consciente (SARMENTO, 2016).

Nesse contexto, o acesso à energia está intimamente ligado com o rol do art. 6º da Constituição na medida em que sem acesso a eletricidade certamente a efetivação da educação, da saúde, do trabalho, da moradia, do lazer e da segurança estariam comprometidos, ainda mais em um contexto de revolução tecnológica onde há uma grande necessidade de eletricidade para garantir a igualdade de acesso a todos os recursos disponíveis que melhoram a existência humana e para satisfazer o mundo virtual.

Sendo assim, é possível argumentar que a Dignidade da Pessoa Humana, acompanhado de o princípio implícito do Mínimo Existencial, já oferece respostas e garantias individuais e sociais necessárias nos moldes atuais. Vale ressaltar que, embora não haja um direito fundamental expresso à energia elétrica, seria possível construí-lo com base nos direitos existentes, sem se afastar do seu núcleo de princípios (ALVES, 2022).

Sarmiento (2016, p.15) leciona ainda não há um quantitativo padronizado quando o assunto é mínimo existencial. Em suas palavras:

Por outro lado, é preciso compreender o papel do mínimo existencial na nossa ordem constitucional. Em primeiro lugar, ele não define as prestações materiais que devem ser asseguradas pelo Estado a cada indivíduo em condição de vulnerabilidade, mas apenas estabelece um piso, abaixo do qual não se pode descer. O legislador tem ampla liberdade para ir além do mínimo existencial, buscando concretizar pelos mais variados meios – prestação de serviços públicos, tributação, regulação das atividades econômicas etc. – uma realização mais plena da igualdade material.

[...]

Em minha opinião, o mínimo existencial desempenha dois papéis muito importantes, e nenhum deles fragiliza a dimensão social da Constituição. O primeiro papel é o de fundamentar pretensões positivas ou negativas que visem a assegurar as condições materiais essenciais para a vida digna e que não estejam abrigadas por outros direitos fundamentais expressamente positivados. O mínimo pode lastrear pretensões ligadas, por exemplo, ao acesso à água, à energia elétrica, ao vestuário adequado etc. É evidente que esse emprego do mínimo existencial não debilita os direitos sociais, pois agrega prestações e garantias adicionais ao seu elenco (SARMENTO, 2016, p.15).

A atual Constituição infere, em seu art. 1º, inciso III, o princípio fundamental da dignidade da pessoa humana (BRASIL, 1988), e como uma dessas implicações, para Rosa (2016), cabe analisar a possibilidade, por exemplo, da necessidade de se discriminar o que deve ser considerado imprescindível para se viver com dignidade, ou seja, o que deve compor o mínimo existencial, devendo ser levado em consideração o estágio atual de desenvolvimento econômico e sociocultural da sociedade brasileira.

Dessa forma, é compreensível que o uso de água, energia e gás seja essencial para a sobrevivência, abrangendo desde as necessidades básicas, como alimentação, até o conforto em conformidade com os direitos e garantias individuais estabelecidos no artigo 5º da Constituição vigente. Além disso, essas questões fundamentais relacionadas ao acesso aos serviços essenciais estão presentes tanto no ordenamento constitucional quanto nos tratados internacionais. Portanto, podemos entender que existe uma “segurança básica” que engloba um mínimo existencial que deve ser assegurado a todos os seres humanos. Esse mínimo não se limita apenas às necessidades vitais, mas também é fundamental para garantir uma boa qualidade de vida e bem-estar (PEDRO, 2022).

Segundo os preceitos de Rangel (2015), quando o cidadão tem acesso à energia elétrica, ele está usufruindo de liberdade e dignidade, que são características intrínsecas à condição humana. Ainda, esse autor ensina que:

O acesso à energia é imprescindível para se alcançar a liberdade plena e o gozo de uma vida digna, além de ser exigível perante o Estado através da implementação de políticas públicas, é possível, assim, afirmar que o acesso à energia elétrica é um direito social fundamental. Ora, há que se reconhecer que o acesso à energia elétrica materializa importante instrumento para o pleno atendimento ao ideário do mínimo existencial que compreende o acesso a uma série de direitos imprescindíveis ao desenvolvimento do indivíduo com dignidade (RANGEL, 2015, p.8).

Conforme Fugimoto (2005), não há dúvidas de que a pobreza é um tema amplamente estudado e discutido em pesquisas acadêmicas e nos debates sobre políticas públicas tanto a nível nacional como internacional. Com o avanço de estudos sofisticados sobre esse fenômeno, chegou-se a um consenso de que a pobreza é um problema multidimensional. Dentro desse contexto, a pobreza energética pode ser vista como uma das várias dimensões que contribuem para que uma família seja considerada pobre em determinada região e período.

Contudo, como já mencionado, não há exatamente um rol taxativo com todos os elementos fundamentais à manutenção da vida humana, mas o próprio texto constitucional, em seus arts. 5º e 6º, traz uma série de direitos e deveres individuais e coletivos dos quais muitos necessitam de acesso à energia elétrica para serem concretizados, assumindo um papel de causa e consequência para o desenvolvimento das sociedades.

De acordo com o art. 175, parágrafo único e art. 37, §3º da Constituição, a prestação de serviços públicos é de responsabilidade do Estado. Nesse sentido, a legislação dispõe sobre o regime de delegação, os direitos dos usuários, a política tarifária, a obrigação de garantir a qualidade adequada do serviço, bem como os procedimentos para reclamações relacionadas à sua prestação. Já em relação às formas de prestação de serviços públicos, o artigo 175 da CF/88 estabelece que tais serviços devem ser realizados diretamente pelo Poder Público ou através de concessão e permissão, de acordo com as disposições legais e sempre por meio de processo licitatório (BRASIL, 1998).

Quanto à execução dos serviços públicos, a Constituição de 1988, nos artigos 21, XI e XII, e 25, menciona os diferentes tipos de serviços públicos que podem ser explorados diretamente pelo Estado ou por meio de concessão ou permissão. Dentro desse contexto, desde a implementação do Código de Defesa do Consumidor, em seu art. 22, ficou estabelecido que esse serviço público deve ser fornecido de forma contínua e sem interrupções:

Art. 22 Os órgãos públicos, por si ou suas empresas, concessionárias, permissionárias ou sob qualquer outra forma de empreendimento, são obrigados a fornecer serviços adequados, eficientes, seguros e, quanto aos essenciais, contínuos (BRASIL, 1990).

Portanto, os consumidores têm o direito de receber energia elétrica de maneira regular e ininterrupta, garantindo assim o funcionamento adequado de suas atividades diárias (LEAL, ALVA, 2021). Importante mencionar que a Lei nº 9.478 de 1997 em seu art. 1º, inciso III, dispõe acerca dos Princípios e Objetivos da Política Energética Nacional e proteção ao consumidor, sendo este o fundamento para a tese da continuidade dos serviços presente no Código de Defesa do Consumidor (PEDRO, 2022).

É certo que ao longo dos anos houve um aumento exponencial na demanda por energia elétrica pela população. Esse crescimento é perceptível especialmente no período noturno, quando se observa a alegria das pessoas ao retornar a energia elétrica após algumas horas de interrupção. Contudo, esse sentimento não é tão percebido quando ocorre interrupção no fornecimento de água, mesmo que essa suspensão se prolongue por vários dias. Diante desse “experimento social”, fica claro o quão vital é o uso da energia elétrica. Nesse contexto, muitas pessoas, incluindo as crianças e idosos, encontram-se confinadas em suas residências, trabalhando e estudando durante todo o dia, dependendo de diversos equipamentos que necessitam de energia elétrica para funcionar adequadamente (LIPPO, ROCHA, 2021).

Um recente estudo produzido pelo Banco Mundial, Organização Mundial da Saúde (OMS), Divisão de Estatística das Nações Unidas (UNSD), em parceria com a Agência Internacional de Energia (IEA) e Agência Internacional de Energia Renovável (IRENA), concluiu que em média, 8% da população mundial permanecerá sem acesso a eletricidade em 2030, o que equivale a cerca de 670 milhões de pessoas (Tracking SDG 7: The Energy Progress Report, 2022).

Já em âmbito nacional, apesar de o Brasil ser destaque na utilização de fontes de energias renováveis, os dados também são alarmantes, principalmente na região norte. De acordo com um estudo realizado pelo Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA), estima-se que 19% da população que vive em Terras Indígenas na Amazônia e não possuem acesso à energia elétrica. Ao todo, na região da Amazônia Legal, 990.103 pessoas não possuem acesso à energia elétrica (IEMA, 2019).

O art. 170 da Constituição de 1988 prevê que a ordem econômica está fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, observando os princípios da função social da propriedade, da defesa do meio ambiente, da redução das desigualdades regionais e sociais e do desenvolvimento nacional sustentável (BRASIL, 1988). Tendo como premissa o texto constitucional, pode-se entender que o acesso à energia limpa pode ajudar a alcançar esses objetivos, promovendo um desenvolvimento mais sustentável e equitativo.

3.3 Pobreza energética: uma nova espécie de pobreza?

As necessidades básicas do homem contemporâneo são vastas e os recursos naturais, em sua maioria, são finitos. No entanto, sabe-se que essas necessidades vão muito além do acesso à alimentação e à saúde, pois além dessas premissas básicas, para viver com

dignidade hoje no Brasil, é necessário a garantia dos direitos sociais elencados no art. 6º da Constituição, qual seja, “a educação, a saúde, a alimentação, o trabalho, a moradia, o transporte, o lazer, a segurança, a previdência social, a proteção à maternidade e à infância, a assistência aos desamparados” (BRASIL, 1988).

A questão da pobreza é um tema muito comum e pertinente nas pesquisas acadêmicas e nos debates sobre políticas públicas prioritárias tanto em nível nacional quanto internacional. O avanço de estudos mais sofisticados na análise desse fenômeno resultou em um consenso sobre sua natureza multidimensional. Nesse contexto, a pobreza energética pode ser entendida como uma das dimensões desse conjunto de privações que determina que uma família seja considerada pobre em uma determinada região e período (RODRIGUES, GONÇALVES, 2018).

Dessa forma, enquanto a pobreza tradicional está relacionada à falta de recursos financeiros para atender às necessidades básicas, a pobreza energética diz respeito à incapacidade de ter acesso a serviços de energia adequados, seja devido à falta de infraestrutura energética, altos custos ou condições precárias de moradia. Dessa forma, essa pobreza energética representa uma nova dimensão da privação, com implicações que vão além das necessidades básicas e se estendem aos direitos humanos, desenvolvimento sustentável e justiça social. Para enfrentar esse desafio, é necessário adotar abordagens integradas que envolvam políticas energéticas inclusivas, investimentos em infraestrutura, promoção de eficiência energética e ampliação do acesso a fontes de energia limpa e renovável (FURTADO, 2020).

Essa desigualdade no acesso de energia pode levar parte da população a uma situação de pobreza energética. Esse fenômeno é descrito como a incapacidade de selecionar serviços energéticos (em relação à confiabilidade, qualidade, segurança e preservação ambiental) em condições financeiras que sustentem o progresso econômico e social de famílias e indivíduos (WEA 2000, p. 376). Contudo, apesar do amplo reconhecimento sobre a relevância do acesso à energia elétrica para a sobrevivência digna e o desenvolvimento humano, a universalidade desse acesso ainda não é uma realidade no panorama mundial, incluindo o Brasil.

Nesse sentido, para uma melhor contextualização acerca da pobreza energética no Brasil, deve-se avaliar a situação econômica de cada família e interligar esta situação ao acesso a diferentes serviços energéticos de qualidade associados ao desenvolvimento do ser humano. Dessa forma, a situação de pobreza no Brasil é atualmente avaliada por meio de dois indicadores: o IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), que engloba três dimensões

fundamentais: saúde, educação e renda (PIB per capita) e pelos índices econômicos estabelecidos pelo Banco Mundial. Os dados mais recentes no país, fornecidos pelo IBGE, indicam que o acesso a eletricidade abrange 99,8% dos domicílios brasileiros, embora haja disparidades de acesso entre as diferentes regiões. Por exemplo, nas regiões Norte e Nordeste ainda não alcançaram níveis de eletrificação universal devido à falta de integração ao sistema interligado e ao isolamento geográfico (MAZZONE, 2021).

No país, essa pobreza se manifesta em duas direções: por um lado, nas zonas rurais, o problema que vem sendo resolvido desde o início do século XXI prende-se com a questão do acesso à rede e com a utilização de biomassa para aquecimento das habitações, com os riscos e debilidades inerentes; e de outro lado, nas regiões urbanas, os maiores índices encontram-se nas zonas mais pobres (favelas), ao nível da vulnerabilidade – com escassez de recursos financeiros para o pagamento da fatura energética, em grande parte resolvidas com os famosos “gatos” – e, em geral, encontra-se no plano da eficiência energética dos edifícios, no que diz respeito a dimensão da refrigeração (GOMES, 2011).

De acordo com Furtado (2020), considera-se que há no Brasil uma pobreza energética, no que se refere a distribuição, no acesso aos serviços e na obrigatoriedade ao pagamento dos serviços. Como exemplo, tem-se o caso da comunidade que fica dentro da Reserva Extrativista Tapajós-Arapiuns localizada no estado do Pará e que não dispõem de acesso à energia. E o mais absurdo é que essa Reserva está próxima de algumas das maiores hidrelétricas do mundo: Tucuruí e Belo Monte. Além disso, o estado do Pará é um grande gerador de energia e possui tarifa mais cara do país e grande parte dessa energia é distribuída para outras regiões, demonstrando uma clara injustiça energética. Ainda, nas palavras da autora:

A ausência de energia gera diversos problemas para as comunidades, como a impossibilidade de otimizar os sistemas produtivos através do armazenamento e, portanto, a comercialização com melhores preços e renda. Dificulta também o processo educacional, já que não é possível utilizar ventiladores em sala de aula no verão ou realizar aulas noturnas, por exemplo, representando um obstáculo ao aprendizado (FURTADO, 2020, p. 78).

Gomes (2018) explica que nas residências onde se cozinha e aquece o ambiente através da queima de madeira acumulam fumo e causa diversas doenças respiratórias. Mas, os problemas de saúde não são o único custo social do fenômeno da pobreza energética. Como já mencionado, atualmente a eletricidade é fundamental para o acesso à informação (pela televisão ou internet), para a leitura e formação pessoal, profissional, para a conectividade e

consequentemente, possibilita que o indivíduo exerça sua cidadania através da participação política, além de ser importante para a emancipação de mulheres.

Em um estudo sobre os efeitos dos gastos públicos em infraestrutura e em capital humano no crescimento econômico e na redução da pobreza no Brasil, Cruz; *et al* (2010), comprovaram que os investimentos em energia possuem efeitos positivos diretos sobre o emprego, isto é, os investimentos em infraestrutura energética contribuem para a redução do desemprego. Desse modo, essas despesas exercem influências diretas no acervo de recursos humanos e na infraestrutura física do país. Além disso, foi analisada a relação entre os gastos com energia e a capacidade de geração de energia elétrica e apesar dos efeitos serem positivos, são relativamente modestos, se comparados aos impactos sobre o capital humano. Assim, mencionam que:

Os formuladores de políticas vêm trabalhando na superação dos obstáculos ao dinamismo do setor energético. E o que se percebe é que estas ações devem priorizar, sobremaneira, o papel do setor público nas funções de planejamento e regulação setorial dos setores de infraestrutura básica, coordenando as ações das esferas regionais e federais [...]. Afinal, as conclusões deste estudo deixam de modo evidente que os gastos públicos são produtivos e importantes, não apenas para promoção do crescimento econômico e de aumentos da produtividade total dos fatores, mas como instrumentos de redução da pobreza no Brasil. (CRUZ; *et al*, 2010, p. 180)

Nesse contexto, a pobreza energética é um problema enfrentado por muitas famílias no país, especialmente aquelas de baixa renda que vivem em áreas rurais remotas e de difícil acesso. À vista disso, a utilização de fontes de energia renovável pode ser uma importante ferramenta para combater a pobreza energética no país por oferecer uma alternativa mais acessível, limpa e sustentável em comparação com as fontes de energia convencionais.

Assim, o acesso à energia desempenha um papel fundamental na melhoria da qualidade de vida, atendendo às necessidades básicas de cocção, iluminação e conforto térmico. Para abordar essa questão, surgiu o conceito de pobreza energética, que busca estabelecer os níveis de restrição aos serviços energéticos enfrentados pelas famílias devido a três fatores principais: baixa renda, ineficiência energética das habitações e custos elevados de energia (PAIVA, 2019 *apud* HAMILTON, 2017).

A instalação de sistemas de energia solar, por exemplo, pode proporcionar uma fonte de energia confiável e econômica para as famílias de baixa renda, que muitas vezes têm dificuldade em arcar com os custos elevados da energia elétrica convencional. Além disso, a produção de energia renovável pode gerar empregos locais e estimular o desenvolvimento econômico em regiões mais pobres do país (GOLDEMBERG, LUCON, 2007).

As fontes de energia renováveis têm um grande potencial para melhorar as condições de vida de comunidades carentes e combater a pobreza energética. Em muitas regiões do mundo, especialmente em áreas rurais e remotas, a falta de acesso à energia elétrica ainda é uma realidade que afeta milhões de pessoas. A geração de energia a partir dessas fontes pode ser uma solução viável e econômica para essas comunidades, garantindo acesso a eletricidade e melhorando a qualidade de vida dos moradores. Ainda, a produção descentralizada de energia a partir de fontes renováveis pode estimular a criação de empregos e o desenvolvimento econômico local (COELHO, 2010).

O Brasil possui um enorme potencial para a geração de energia a partir de fontes renováveis, devido às suas condições geográficas e climáticas favoráveis. A energia hidrelétrica atualmente é a principal fonte de energia renovável utilizada no país, representando cerca de 63% da matriz elétrica brasileira. Além disso, o Brasil tem investido cada vez mais em outras fontes de energia renovável, como a eólica, solar e biomassa. A energia eólica, por exemplo, cresceu mais de 50% nos últimos dois anos, e a energia solar tem apresentado um crescimento significativo nos últimos anos (SHERER, 2016).

Além da energia hidrelétrica, eólica, solar e biomassa, o Brasil tem ainda outras fontes de energia renovável em potencial, como a geotérmica e a das ondas e marés. Apesar disso, o país ainda tem muito a evoluir em termos de investimentos e desenvolvimento de tecnologias para aproveitamento dessas fontes de energia. Ainda, é importante destacar que a expansão das fontes de energia renovável no Brasil tem sido influenciada não só pelos aspectos técnicos e econômicos, mas também pelas questões socioambientais e de planejamento energético, convergindo com o tema de desenvolvimento sustentável (SANTOS, ROSA, 2015).

As fontes de energia renováveis têm um grande potencial para melhorar as condições de vida de comunidades carentes e combater a pobreza energética. Em muitas regiões do mundo, especialmente em áreas rurais e remotas, a falta de acesso à energia elétrica ainda é uma realidade que afeta muitas pessoas (COELHO, 2010).

À vista disso, o investimento em energia renovável promove o desenvolvimento econômico local, cria empregos e contribui para a mitigação das mudanças climáticas. No entanto, é necessário um compromisso contínuo do governo, do setor privado e da sociedade em geral para expandir e aprimorar as fontes de energia renovável, superar os desafios técnicos e regulatórios e garantir a inclusão de todas as comunidades. Ao abraçar essa transição energética, o Brasil não apenas combaterá a pobreza energética, mas também construirá um futuro mais sustentável, justo e próspero para todos os seus cidadãos.

4 MODELO DE TRANSIÇÃO ENERGÉTICA ADOTADA NO BRASIL

O setor energético passa por um processo de grandes transformações. Dada sua importância nas emissões de gases de efeito estufa, os sistemas energéticos desempenham um papel central nas medidas para combater o aquecimento global. Essa transformação, conhecida como transição energética, é liderada por nações desenvolvidas e resulta de políticas voltadas para o setor de energia, com ênfase especial na disseminação de fontes renováveis para a produção de eletricidade. (LOSEKANN, TAVARES, 2019).

Diante dessa tendência, na última década, ocorreu um aumento significativo na geração de energia elétrica proveniente de fontes renováveis em quase todos os países ao redor do mundo. Esse crescimento no desenvolvimento e capacidade instalada de produção de energia elétrica desempenha um papel fundamental no atual processo de mudança da matriz energética mundial, em consonância com os objetivos estipulados pelo Acordo de Paris (SILVA, 2021).

O Acordo de Paris foi assinado em 12 de dezembro de 2015 e entrou em vigor em 4 de novembro de 2016, sendo que 195 países assinaram o Acordo até o ano de 2017 e 147 ratificaram (MIRANDA, 2022). Esse acordo é um tratado na acepção do direito internacional com o propósito de enfrentar a limitação da emissão de gases causadores do efeito estufa e a consequente elevação da temperatura global. Dessa forma, durante as negociações em Paris, enfatizou-se a urgência avaliar a dependência da atividade produtiva mundial dos combustíveis fósseis, que são os principais responsáveis pelos danos ambientais, enfatizando a importância de realizar investimentos significativos em fontes de energia sustentáveis (NUNES, 2022).

O processo atual de transição energética em andamento em todo o mundo segue a lógica dos 3 D's: descentralização, digitalização e descarbonização. No entanto, a dinâmica dessa transição varia de acordo com a realidade de cada país. À vista disso, diversos fatores influenciam essa dinâmica, como o nível de desenvolvimento econômico, as taxas de crescimento da demanda por energia elétrica, a disponibilidade de recursos energéticos e, especialmente, a composição da matriz elétrica (GÓES, 2021).

O Brasil é reconhecido por possuir uma das matrizes elétricas mais limpas do mundo. A relevância desse feito aumenta pelo fato do país encontrar-se entre os 10 (dez) maiores produtores mundiais de energia elétrica, tendo ocupando o oitavo lugar em 2017, segundo informações provenientes do Anuário Estatístico de Energia Elétrica (MME, 2023).

A presença significativa de fontes renováveis na matriz energética brasileira confere ao setor uma condição singular. Por um lado, essa característica implica em uma alta

vulnerabilidade devido à interdependência com o clima e os recursos naturais, especialmente os recursos hídricos. No entanto, por outro lado, o setor energético brasileiro respondeu por apenas 18% das emissões totais do país em 2021 (SEEG, 2022).

Contudo, apesar da alta participação de fontes renováveis na matriz elétrica brasileira, é evidente que, principalmente na última década, houve estímulo ao crescimento da geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis não convencionais em todo o país. Essa abordagem tem o objetivo de alcançar diversos objetivos, incluindo o suprimento do aumento da demanda de energia e a redução da dependência da geração hidrelétrica para garantir o bom funcionamento do setor elétrico (SILVA, 2021).

De acordo com Góes (2021), a capacidade instalada na matriz energética brasileira foi baseada principalmente em usinas hidrelétricas com grandes reservatórios de armazenamento. Isso resultou em uma matriz elétrica brasileira conhecida por suas baixas emissões, uma vez que as usinas termelétricas entravam em operação apenas em momentos de escassez hídrica, atuando como “backup” para o sistema. No entanto, nos últimos anos, tem havido uma tendência de mudança no paradigma operacional do sistema elétrico brasileiro, com uma redução na participação da geração hídrica e um aumento na geração termelétrica e de fontes renováveis alternativas.

Portanto, as projeções feitas pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE) indicam uma posição de destaque da matriz elétrica com elevada participação de fontes renováveis, mas a partir de um novo paradigma que é marcado pela queda da participação da fonte hídrica e pelo aumento da participação de fontes renováveis alternativas como a eólica e a solar (GÓES, 2021).

4.1 O planejamento energético no Brasil

Um dos alicerces da sustentabilidade econômica de um país, certamente é a sua habilidade de garantir logística e energia para impulsionar o crescimento produtivo, com segurança e em condições competitivas e ambientalmente viáveis. Em relação ao Brasil, não é exagero identificá-lo como uma potência energética e ambiental a nível mundial, pois o país de fato possui uma riqueza de opções de produção provenientes de diversas fontes. A abundância de matéria-prima e a capacidade de produção em larga escala são exemplos que servem de referência para muitos países (TOLMASQUIN, 2012).

Nesse sentido, importante mencionar acerca da política energética antes de adentrarmos mais a fundo sobre o planejamento energético no Brasil. Esses conceitos servirão de norte para uma contextualização e um entendimento mais preciso no que diz respeito ao cenário energético no país e como essa distribuição de energia impacta no cenário socioeconômico para atender às demandas sociais.

A política energética refere-se à abordagem dos governos e organizações em relação às questões energéticas dentro de uma perspectiva de desenvolvimento sustentável. Nessa perspectiva, envolve a gestão dos recursos energéticos considerando suas limitações e os potenciais impactos ambientais decorrentes de uma exploração excessiva. Essa política consiste em um conjunto de diretrizes e objetivos que buscam regular e orientar a gestão equilibrada dos recursos energéticos disponíveis em diferentes territórios. Isso é realizado levando em conta a disponibilidade, diversidade e características de cada recurso, e pode se manifestar por meio de programas, acordos nacionais e internacionais, legislações e atividades estatais, entre outros instrumentos (SOARES, 2020).

No âmbito internacional, a International Energy Agency (IEA), criada em 1974, é reconhecida como uma das principais instituições orientadoras da política energética com 31 países membros e 11 países de associação, incluindo o Brasil. A IEA desempenha um papel central no diálogo global sobre energia, fornecendo análises confiáveis, dados abrangentes e recomendações de políticas embasadas em evidências (IEA, 2023).

Por meio de seu trabalho, a agência busca oferecer soluções práticas e viáveis para os países, a fim de garantir o fornecimento de energia seguro, sustentável e acessível a todos, desempenhando um papel fundamental ao fornecer informações valiosas e orientações aos países-membros e à comunidade internacional, contribuindo para a formulação de políticas e a implementação de medidas concretas visando um futuro energético mais sustentável (IEA, 2023).

Além disso, a política energética internacional deve estar alinhada com os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável para 2030. Entre esses objetivos, destaca-se a necessidade de garantir acesso seguro e justo aos serviços básicos de energia para todos. Atualmente, mais de um bilhão de pessoas no mundo ainda não têm acesso a esses serviços. A política energética deve buscar soluções sustentáveis e inclusivas, promovendo o acesso à energia e a expansão de infraestruturas adequadas, levando em consideração as necessidades das comunidades menos favorecidas. Isso contribuirá para o desenvolvimento socioeconômico e a proteção ambiental (IEA, 2023).

De acordo com Soares, Cândido (2020), a política energética necessita urgentemente integrar-se a agendas que englobem discussões de natureza social e econômica, a fim de alcançar resultados positivos efetivos. Isso implica na promoção de energia sustentável, caracterizada por fontes mais limpas, acesso universal à energia, segurança energética, preços equitativos e consumo energético que garanta a sustentabilidade dos setores econômicos e melhore as condições de vida da população.

Em âmbito nacional, o Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) é um órgão interministerial que desempenha um papel fundamental na assessoria à Presidência da República na elaboração de políticas e diretrizes relacionadas à energia. Foi instituído pela Lei nº 9.478/1997, conhecida como Lei do Petróleo, e é composto por representantes de diversos ministérios e órgãos do governo federal e tem como objetivo principal promover o desenvolvimento sustentável do setor energético no Brasil, considerando aspectos como segurança energética, diversificação da matriz energética, eficiência energética e sustentabilidade ambiental (CNPE, 2023).

O Ministério de Minas e Energia (MME) é um órgão do governo federal brasileiro responsável por formular e implementar políticas relacionadas aos setores de mineração e energia do país que tem como objetivo principal promover o desenvolvimento sustentável e a segurança energética, garantindo o suprimento adequado de energia para o país e promovendo a eficiência, diversificação e sustentabilidade dos recursos energéticos (MME, 2023). Esse órgão trabalha em colaboração com a Empresa de Pesquisa Energética (EPE), que o apoia na condução de análises e estudos destinados a fornecer subsídios para o planejamento do setor de energia.

O planejamento energético deve considerar não apenas a quantidade de energia a ser fornecida à sociedade, mas também a priorização de regiões e a acessibilidade para os menos privilegiados. No caso do Brasil, é essencial aumentar a disponibilidade de energia para impulsionar o progresso econômico e, assim, melhorar as condições de vida da população. Essa energia deve ser proveniente de diversas fontes energéticas, pois é mais interessante ter uma dependência diversificada para garantir a segurança no abastecimento. No entanto, é importante levar em consideração as prioridades econômicas, que frequentemente são determinadas pela disponibilidade natural das fontes de energia mais comuns em nosso território. (GOLDEMBERG, MOREIRA, 2005).

Portanto, planejar implica estabelecer previamente um conjunto de ações ou intenções e pode ser compreendido como prever, antecipar ou vislumbrar algo que ainda não

ocorreu. Assim, o planejamento energético deve levar em consideração as futuras necessidades de energia e como o país poderá supri-las (EPE, 2023).

Anualmente, a EPE divulga o Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE), que apresenta uma visão de referência para o crescimento da capacidade de geração e das principais interconexões dos sistemas regionais, levando em consideração critérios de sustentabilidade socioambiental e garantia de suprimento. Assim, esse estudo fornece suporte ao processo licitatório para a expansão da oferta de energia elétrica, visando assegurar o fornecimento adequado para o crescimento do país (TOLMASQUIN, 2012).

As análises energéticas realizadas pela EPE são publicadas em Notas Técnicas, que são relatórios abordando temas específicos. O PDE (Plano Decenal de Expansão de Energia) apresenta projeções para os próximos 10 anos, enquanto o PNE (Plano Nacional de Energia) abrange um período mais longo, até 2050, e é conhecido como Plano de Longo Prazo. Para as projeções de médio prazo, é necessário considerar projetos específicos e avaliar se eles terão condições de serem concluídos. Já para projeções de longo prazo, é necessário adotar uma abordagem mais estratégica e menos detalhada, como identificar quais fontes de energia devem ser incentivadas (EPE, 2023).

Além desses planos, o Balanço Energético Nacional (BEN) é um estudo essencial para compreender a produção e o consumo de energia no Brasil e registra a oferta e o consumo de energia no país ao longo dos últimos 10 anos, abrangendo as atividades de extração de recursos energéticos primários, sua conversão em formas secundárias, importação e exportação, distribuição e uso final da energia. Ainda, o BEN fornece informações valiosas sobre a matriz energética nacional, auxiliando no monitoramento e na tomada de decisões no setor energético (EPE, 2023).

Uma das metas do planejamento energético é promover a utilização eficaz da eletricidade em todos os setores da economia por meio de iniciativas que evidenciem a relevância e a viabilidade econômica do aprimoramento da eficiência energética de dispositivos, procedimentos e usos finais de energia. Nesse contexto, procura-se otimizar os ganhos sociais provenientes da energia economizada e da redução da demanda, impulsionando a mudança no mercado de eficiência energética, incentivando o avanço de novas tecnologias e a adoção de hábitos e práticas conscientes no uso da energia elétrica (GUEDES, 2022).

4.2 Um olhar crítico sobre as políticas públicas e desafios da pobreza energética no norte do país

Dois conceitos são essenciais para compreender do campo da política pública: o problema público e a política pública. O primeiro aborda a intenção de resolução, enquanto o segundo se refere aos meios ou mecanismos para alcançar essa intenção. Nesse sentido, Secchi (2016, p.11) faz a seguinte conceituação:

Política pública é um conceito abstrato que se materializa com instrumentos concretos como, por exemplo, leis, programas, campanhas, obras, prestação de serviço, subsídios, impostos e taxas, decisões judiciais, entre muitos outros. O problema público está para a doença, assim como a política pública está para o tratamento. Metaforicamente, a doença (problema público) precisa ser diagnosticada, para então ser dada uma prescrição médica de tratamento (política pública), que pode ser um remédio, uma dieta, exercícios físicos, cirurgia, tratamento psicológico entre outros (instrumentos de política pública). (SECCHI, 2016, p.11).

Além disso, por mais óbvio que possa parecer, as políticas governamentais são de natureza “pública” - e não privada ou apenas coletiva. Sua dimensão “pública” não é determinada pelo tamanho do grupo social afetado, mas sim pelo seu caráter “imperativo”. Isso implica que uma de suas características fundamentais é o fato de serem decisões e ações respaldadas pela autoridade soberana do poder público. As políticas públicas envolvem, portanto, atividade política (RUA, 2018).

As políticas governamentais de estímulo ao uso de fontes de energia renovável e de eficiência energética desempenham um papel fundamental na promoção do desenvolvimento sustentável. Com a crescente ênfase dada à sustentabilidade em debates globais, o estudo de questões como políticas energéticas e ambientais, fontes de energia renovável e diversificação das matrizes energéticas torna-se cada vez mais crucial para avançar no caminho do desenvolvimento sustentável, que visa o crescimento econômico em harmonia com a preservação dos recursos naturais (LOPES, TAQUES, 2016).

Como ponto de partida, importante fazer um breve resumo das políticas públicas já criadas no Brasil que se concretizaram através de programas sociais que objetivam a busca pelo desenvolvimento sustentável e pela resolução das demandas energéticas no país tendo como ponto de partida o uso de energia renovável.

Dentre as ações governamentais de abrangência nacional nesse campo, merece destaque o Programa de Desenvolvimento Energético dos Estados e Municípios (PRODEEM), liderado pelo Ministério das Minas e Energia (MME). O propósito do programa era levar

energia elétrica às comunidades por meio da implementação principalmente de sistemas de geração fotovoltaica. Embora o PRODEEM tenha instalado diversos sistemas, sua efetivação foi prejudicada por problemas de execução, o que acabou comprometendo a continuidade e o sucesso da iniciativa (NETO, CARVALHO, 2006).

O desenvolvimento de políticas públicas que prometem aliar o progresso à natureza aparece no contexto brasileiro sugerindo equilíbrio entre economia e sustentabilidade. Nesse contexto, destaca-se o Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia (PROINFA), uma iniciativa governamental implementada no Brasil na década de 1990, que tem como foco a geração de energia limpa por meio do aproveitamento sustentável de recursos renováveis. Esse programa surge como um dos principais instrumentos de ação econômica voltado para essa transição institucional, demonstrando o compromisso do país com a promoção de fontes de energia mais sustentáveis (JÚNIOR, MOREIRA, 2019).

O programa "Luz no Campo" foi criado para reduzir os custos de instalação elétrica em áreas rurais. O programa promoveu o uso de fontes alternativas de energia e conseguiu atender cerca de 700 mil domicílios, de uma meta inicial de 1 milhão. O financiamento do "Luz no Campo" foi realizado por meio de um fundo setorial chamado RGR, gerido pela empresa Eletrobras, e contou com a participação dos governos estaduais e municipais, além da contrapartida dos beneficiários. No entanto, essa contrapartida dos beneficiários, apesar dos menores custos aplicados, não era viável para algumas famílias, o que acabou limitando o alcance do programa (JERONYMO, GUERRA, 2018).

Já o Programa Luz Para Todos (PLPT) - que será desenvolvido no próximo tópico dessa pesquisa com mais detalhes -, teve seu início marcado com a edição do Decreto nº 4.873 de 2003. O Programa foi criado com o objetivo de promover o desenvolvimento e a inclusão social, considerando que havia uma grande parcela da população rural sem acesso aos serviços de energia elétrica. Segundo dados do censo do IBGE em 2000, havia cerca de dois milhões de domicílios rurais sem atendimento elétrico, o que representava aproximadamente dez milhões de brasileiros. Dessas famílias, uma faixa de noventa por cento possuía uma renda mensal menor que três salários-mínimos. À época, o programa visava, portanto, atender a essa demanda e proporcionar melhores condições de vida para as comunidades rurais por meio do acesso à energia elétrica (MME, 2023).

De acordo com Júnior (2019), em linha com a atual dinâmica capitalista, o crescente uso de fontes renováveis na matriz energética brasileira tem despertado um interesse cada vez maior por parte de investidores internacionais, que buscam explorar o potencial energético

renovável do Brasil. Diante desse cenário, questiona-se: quais grupos, de fato, se beneficiam com essas políticas? Chega energia de forma eficiente e segura nas regiões mais remotas do país?

Assim, ao analisar a abordagem adotada pela política energética brasileira e a adoção de fontes renováveis, constata-se que, apesar das promessas de aderir a princípios de sustentabilidade, tais políticas ainda não conseguiram estabelecer uma gestão equilibrada dos recursos naturais, considerando as necessidades fundamentais das partes envolvidas. Fica evidente a prevalência de uma perspectiva financeira, que prioriza a acumulação de capital através da exploração e esgotamento dos ativos ambientais (JÚNIOR, 2019).

Nesse contexto, as comunidades isoladas nas regiões Norte e Nordeste do Brasil enfrentam desafios no acesso a eletricidade devido à inviabilidade econômica e ambiental da expansão da rede convencional. Essas comunidades utilizam geradores a diesel, porém, o alto custo do combustível dificulta sua sustentabilidade financeira. Dessa forma, para atender a essas necessidades energéticas, é preciso buscar soluções sustentáveis e acessíveis nesses locais (VELÁZQUES, *et al*, 2014).

Diante de importantes programas sociais que são colocados em prática, investimentos nacionais e internacionais na exploração energética, posição geográfica e climática estratégica do Brasil no que diz respeito a fontes alternativas de energia, o que acontece com regiões mais remotas do norte do país onde ainda há dificuldades com o acesso a eletricidade?

Como um dos pontos de partida, vale a pena entender sobre o Sistema Interligado Nacional (SIN). O SIN é um sistema de produção e transmissão de energia elétrica no Brasil e é constituído por quatro subsistemas: Sul, Sudeste/Centro-Oeste, Nordeste e a maior parte da região Norte. Esses subsistemas são interconectados por uma malha de transmissão, permitindo a transferência de energia entre eles (ONS, 2023). O SIN possui uma extensa rede de linhas de transmissão que viabilizam o intercâmbio confiável de energia. Em muitos casos, um mesmo centro de carga pode ser alimentado por mais de uma linha. O Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS) é responsável pela gestão do SIN, com supervisão da Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL (SILVA, 2022).

Entretanto, ocorre que nem todo sistema elétrico está conectado ao Sistema Interligado Nacional – SIN, que são os denominados Sistemas Isolados. Atualmente, existe aproximadamente 250 localidades isoladas no Brasil, a maior parte na região Norte (EPE,

2023). A demanda por energia nessas regiões é atendida principalmente por termelétricas movidas a óleo diesel (ONS, 2023).

Não por coincidência, são essas regiões remotas onde o acesso à energia é precário, estando as populações locais em grande parte à mercê de alternativas mais onerosas como fontes de energia, além de haver sérias consequências no que diz respeito ao desenvolvimento humano no local. Conforme Goldemberg (1998), há uma relação direta entre o consumo de energia e indicadores sociais importantes, tais como a taxa de analfabetismo, mortalidade infantil, expectativa de vida ao nascer e taxa de fertilidade total. Isso significa que o acesso e o uso adequado da energia desempenham um papel crucial no desenvolvimento e bem-estar das sociedades, afetando vários aspectos da vida das pessoas.

Diante desse cenário, dentre as dez cidades com os menores Índices de Desenvolvimento Humano, os municípios de Nova Mamoré, Campo Novo de Rondônia, Machadinho d'Oeste, Vale do Anari, Alto Alegre dos Parecis e Theobroma – não por coincidência – aparecem entre as dez cidades com maiores desafios no acesso à energia elétrica. Portanto, isso demonstra que o IDH das cidades está intrinsecamente relacionado à vulnerabilidade da população em relação à energia, especialmente à energia elétrica. Verificou-se que nas áreas com maior concentração de domicílios sem acesso a esse serviço, o IDH apresentou valores mais baixos (CARVALHO, 2019).

Um exemplo prático e até cotidiano que pode ilustrar um pouco da precariedade no acesso à energia do norte do país é retratado no podcast “Rádio Novelo Apresenta” no episódio “Parecia Simples” narrado por Rubira (2023). Esse episódio conta que pesquisadores do Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá foram até a pousada de base comunitária Uakari Lodge em um evento que reuniu turistas de diversos países. Em meio a festividade, pediram uma bebida típica brasileira chamada “caipirinha” feita de limão, gelo e açúcar. Contudo, em razão da escassez energética no local, não havia gelo. Percebe-se que o gelo para um drink é apenas a ponta do iceberg, já que a energia elétrica é fundamental para viabilizar a sobrevivência humana.

4.3 Programa Luz para Todos: expectativa ou realidade?

As disparidades socioeconômicas são abundantes em todo o mundo, sendo o Brasil um país onde essas diferenças são visíveis tanto em níveis macro como microterritoriais. É responsabilidade da sociedade e do governo encontrar soluções acessíveis para mitigar essas

desigualdades, visando proporcionar melhores condições de vida para todos os cidadãos. Em democracias modernas, espera-se que o Estado tome medidas, apoie ou lidere políticas e programas que melhorem as condições de vida da população e impulsionem o desenvolvimento das comunidades mais vulneráveis, que são as que possuem maiores necessidades (MATOSINHOS, *et al*, 2020).

A eletrificação rural no Brasil não teve uma história centrada na inclusão social. Houve algumas iniciativas isoladas para atender os cidadãos mais pobres e, nesses casos, indivíduos com sensibilidade social desempenharam um papel importante ao impor suas convicções pessoais à política tradicional. Anteriormente, aqueles que desejavam ter acesso à energia elétrica no meio rural eram obrigados a realizar investimentos significativos, e por outro lado, as concessionárias tinham a garantia de um retorno rápido sobre esses investimentos (CAMARGO, *et al*, 2008).

O processo de universalização do acesso à energia elétrica teve início com a implementação do Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica "Luz para Todos" (LPT), estabelecido pelo Decreto nº 4.873, de 11 de novembro de 2003, estimulado a partir da Lei de Universalização criada em 2002, Lei nº10.438. Esse programa visava promover o desenvolvimento e a inclusão social, uma vez que, de acordo com o censo do IBGE, em 2000, cerca de dois milhões de domicílios rurais no Brasil não possuíam acesso aos serviços de energia elétrica. Essa falta de acesso afetava aproximadamente dez milhões de pessoas, a maioria delas com renda mensal inferior a três salários-mínimos (MME, 2023).

Um dos principais pontos estabelecidos na Lei de Universalização foi a oferta da gratuidade nos serviços de implantação da rede elétrica para a população, fato este notoriamente revolucionário quando comparado aos programas pretéritos, que não alcançaram êxito em sua tentativa (JÚNIOR, 2023). A Lei ainda dispõe sobre a oferta de energia elétrica emergencial, recomposição tarifária extraordinária, criou o PROINFA, a Conta de Desenvolvimento Energético e prorroga o prazo de entrada em operação de determinadas usinas geradoras de energia (BRASIL, 2002).

A Lei 10.438/2002 estabeleceu uma série de critérios que devem ser atendidos para que as famílias se qualifiquem para determinados benefícios relacionados à energia elétrica. Esses critérios incluem a quantidade de energia consumida pelas famílias, a carga instalada em suas residências, nível de tensão utilizado e que fossem consumidores de pequeno porte, pertencentes ao grupo B de baixa tensão. A partir daqui, questiona-se: se o Programa trata de universalização, por que os beneficiários devem se enquadrar em determinadas características

engessadas? (BEZERRA JÚNIOR, 2023). À vista disso, é viável afirmar que comunidades carentes no interior do Amazonas saberão da existência do Programa ou terão condições mínimas de comprovar sua situação energética?

O Programa tinha como meta inicial atender dois milhões de domicílios, alcançada em maio de 2009, beneficiando cerca de dez milhões de pessoas. Com a prorrogação até 2010, estabeleceu-se uma nova meta de 2.965.988 domicílios. No entanto, surgiram novas demandas, especialmente nas regiões Norte e Nordeste, que já enfrentavam altos índices de exclusão elétrica. Além das dificuldades logísticas, essas regiões abrigam populações quilombolas, indígenas e comunidades em áreas de conservação. Até abril de 2017, mais de 3,3 milhões de domicílios foram atendidos, beneficiando 16 milhões de pessoas nas áreas rurais (MME, 2023).

Ao analisar a universalização da energia elétrica por região no Brasil, observa-se que todos os estados das regiões Sul e Sudeste já alcançaram a universalização, ou seja, todos os domicílios possuem acesso à energia elétrica. No entanto, no Norte do país, nenhum estado atingiu essa condição. Na região Nordeste, ainda há quatro estados que precisam alcançar a universalização, e no Centro-Oeste faltam dois estados. Esses números demonstram o quanto a demanda por energia elétrica estava defasada quando as metas do programa foram propostas. Em alguns estados, a execução do programa superou em até 491% a meta inicial. Um exemplo é o estado do Acre, onde a meta inicial era de 50.000 ligações e, até 2018, foram realizadas 98% delas. Enquanto as regiões Sul e Sudeste apresentam um índice de 100% de universalização, o Nordeste possui 56%, o Centro-Oeste possui 33% e o Norte ainda não atingiu a universalização em nenhum estado (SANTOS, 2019).

É interessante observar a transformação do público-alvo do Programa ao longo do tempo. Quando o Programa foi formulado em 2003, a meta inicial era atender prioritariamente 2 milhões de famílias que não tinham acesso ao serviço de energia elétrica nas áreas rurais. Essa estimativa foi baseada nos dados do Censo Demográfico de 2000, que indicava a existência de cerca de 10 milhões de brasileiros vivendo sem eletricidade em suas residências (BEZERRA JÚNIOR, 2023).

Partindo desse princípio, vale a pena recordar que na literatura acadêmica ainda não existe um conceito bem definido sobre pobreza energética, pois essa definição varia dependendo de como é medida. Mas, em grande parte dos conceitos, uma pessoa é considerada "pobre em energia" quando seus atributos ou características relacionadas à pobreza energética estão abaixo de um valor de linha de pobreza energética estabelecido.

Assim, a localização geográfica, as condições da habitação e o nível educacional do responsável pelo domicílio são fatores relevantes na identificação de domicílios com pobreza energética. De maneira geral, os domicílios localizados em áreas rurais, por serem mais distantes, possuem a maior probabilidade de enfrentar a pobreza energética em comparação com os localizados em áreas urbanas (MOREIRA, 2023).

Segundo Camargo, *et al* (2008), o acesso à energia elétrica não apenas eleva os padrões e a qualidade de vida, mas também é uma conquista de cidadania que proporciona benefícios significativos. Além de permitir o uso da informação e promover a integração social, a energia elétrica desempenha um papel essencial como vetor de coesão social e como política estruturante, abrindo caminho para outras formas de inclusão, como a inclusão digital. Sua presença possibilita a ampliação do período de atividades diárias, como estudo, lazer e interação social, e contribui para a melhoria da saúde, eliminando a necessidade de fontes alternativas de iluminação menos seguras. Além disso, a disponibilidade de eletricidade permite a conservação de alimentos de forma mais eficiente, garantindo uma melhor qualidade alimentar e uma vida mais saudável.

A energia elétrica desempenha um papel fundamental não apenas no desenvolvimento regional, mas também na construção da cidadania e na redução da exclusão social. É importante destacar que o subdesenvolvimento e o desenvolvimento estão intrinsecamente ligados, pois ambos são influenciados pela dinâmica de poder e força dentro do sistema capitalista industrial. Nesse contexto, a energia elétrica desempenha um papel crucial na busca por um desenvolvimento mais inclusivo e sustentável (CAMARGO, *et al*, 2008).

Por todo o exposto, o programa LPT, foi implementado com o principal objetivo de levar energia elétrica a todas as áreas rurais do Brasil, garantindo o acesso a esse serviço essencial a milhões de pessoas pelo país. Desde o seu lançamento, em 2003, o programa tem desempenhado um papel importante na redução das disparidades socioeconômicas do país, principalmente no que diz respeito a redução da pobreza energética. No entanto, é válido questionar se as comunidades carentes, especialmente aquelas localizadas em áreas remotas, têm conhecimento da existência do programa e as mínimas condições para comprovar sua situação energética. Além disso, ao analisar a universalização da energia elétrica por região, ainda há estados no Norte e no Nordeste que não alcançaram a condição de universalização. Mas, apesar da pobreza energética ainda ser uma realidade, os objetivos do programa deixaram de ser uma expectativa e passou a ser uma realidade para o país.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde o início, a Constituição Federal de 1988 se preocupou em assegurar a sobrevivência de cada cidadão com dignidade, descrevendo em alguns artigos os recursos necessários para se atingir o mínimo existencial. Apesar de não ser um rol taxativo, visto que as necessidades humanas são muito amplas e os recursos são finitos, está explícito o direito à saúde, educação, moradia, alimentação, lazer, entre outros. Contudo, não há de forma expressa no texto constitucional o direito à energia elétrica, ainda que esse recurso seja fundamental para à sobrevivência digna, na medida em que a energia está presente hoje em praticamente todas as atividades do dia a dia de um indivíduo.

Nesse sentido, diante da grande importância da eletricidade na vida moderna, é alarmante constatar que quase um milhão de pessoas no Brasil ainda vivem sem acesso a esse recurso essencial. O primeiro ponto que merece atenção está no conceito de pobreza energética. Apesar de ser um termo utilizado recentemente e sem definição específica, para os principais estudiosos sobre o tema, significa a falta, dificuldade de acesso e incapacidade de escolher serviços energéticos que sejam confiáveis, de boa qualidade, seguros e ambientalmente sustentáveis. Além disso, esse tipo de pobreza representa um obstáculo significativo para o desenvolvimento humano e a melhoria das condições de vida das comunidades mais remotas, principalmente no norte do país, onde ainda há grande dificuldade no acesso de energia elétrica.

As fontes de energia renováveis possuem uma representatividade significativa na matriz energética brasileira, o que é uma vantagem e um grande aliado para a diminuição dos índices de pobreza energética no país. Uma parte significativa dessa energia é gerada através da construção de usinas hidrelétricas, instalação de painéis solares, turbinas eólicas e aproveitamento de matéria orgânica. Isso se deve ao fato de o país possuir abundantes recursos naturais e uma posição geográfica favorável, que facilitam a exploração dessas fontes. Além disso, a diversificação da matriz energética com a utilização de fontes renováveis impulsiona o avanço tecnológico e econômico, estimulando a criação de empregos e reduzindo os impactos ambientais causados pelos combustíveis fósseis.

Nesse sentido, no contexto brasileiro, a pobreza energética está diretamente relacionada à adoção de fontes de energia renováveis. Embora o Brasil seja privilegiado em termos de recursos naturais e posição geográfica favorável, ainda existem regiões e comunidades que sofrem com a falta de acesso a serviços energéticos adequados. A utilização de fontes renováveis pode desempenhar um papel fundamental na superação da pobreza

energética no país e ao diversificar a matriz energética e priorizar o uso dessas fontes, é possível levar energia limpa, confiável e acessível a áreas remotas e populações de baixa renda.

Além disso, a implementação de projetos de energia renovável pode gerar oportunidades de emprego e desenvolvimento local, contribuindo para reduzir as desigualdades socioeconômicas e promover um acesso mais equitativo à energia no Brasil. Ainda, essa transição para fontes de energia renováveis também auxilia na mitigação das mudanças climáticas e na proteção do meio ambiente, garantindo um futuro sustentável para as gerações futuras. Portanto, é fundamental reconhecer que o acesso à eletricidade não é apenas uma questão técnica ou econômica, mas também uma questão de direitos humanos e de justiça social, pois garantir que todas as pessoas tenham acesso à energia limpa, confiável e acessível é essencial para a garantia dos direitos fundamentais.

À vista disso, a hipótese elaborada no transcorrer de cada capítulo de que muitos cidadãos brasileiros ainda não têm acesso à eletricidade e, conseqüentemente, sofrem prejuízos em várias áreas, como educação, sociedade, política e economia, comprometendo o mínimo necessário para a existência foi sendo confirmada, uma vez que sem energia elétrica há o comprometimento direto em exercer os direitos e deveres previstos na Constituição de 1988.

Ainda, sobre a utilização das energias renováveis como meio para combater a pobreza energética no Brasil, é fundamental fazer algumas conclusões importantes. Diante do desenvolvimento do trabalho, foi possível entender que o país já utiliza as fontes renováveis de energia em grande escala. Contudo, a adoção dessa energia renovável não necessariamente resulta em uma distribuição equitativa e democrática, nem garante um acesso seguro e justo a ela. Por isso, é fundamental que o planejamento energético leve em conta a preservação do meio ambiente e contribua para assegurar um acesso universal e justo à energia, sem depender exclusivamente de mecanismos de mercado privados.

Nesse contexto, é essencial que a adoção de energia renovável seja orientada para o benefício coletivo e/ou público e conduzida por meio de um processo democrático e não discriminatório, tanto no âmbito interno entre os seus participantes quanto em relação às comunidades envolvidas. Tendo em vista a expressiva contribuição das hidrelétricas como fontes de energia limpa, importante considerar os impactos ambientais causados, que podem afetar negativamente a fauna, flora e qualidade da água. Por isso, é imprescindível estabelecer uma gestão integrada dos recursos hídricos, que englobe diversas esferas do poder público e da sociedade civil.

Com efeito, não há dúvida de que a transição da matriz energética do país para fontes renováveis tem um potencial significativo para democratizar a utilização da energia elétrica em todo país. Mas há diversos desafios, uma vez que há altos custos econômicos associados à infraestrutura e transmissão em larga escala. Embora políticas públicas estejam sendo implementadas para solucionar essa questão, é importante ressaltar que algumas delas podem acarretar riscos ambientais. Portanto, é necessário buscar soluções que permitam produzir, captar e distribuir energia de forma sustentável para regiões remotas, a fim de promover o desenvolvimento econômico e social dessas comunidades, sem prejudicar o meio ambiente.

Assim, os governos, organizações internacionais, empresas e sociedade civil devem unir esforços para combater a pobreza energética de forma abrangente. Isso implica em investir em infraestrutura elétrica nas áreas rurais e periféricas, promover o uso de energias renováveis, implementar políticas de inclusão energética e apoiar projetos que levem energia limpa e acessível às comunidades mais remotas.

Importante mencionar que o Programa Luz Para Todos (LPT), possui grande alcance e tem sido um importante catalisador desse processo de diminuição dos índices de pobreza energética no país, ao proporcionar o acesso a eletricidade para áreas rurais e remotas que anteriormente sofriam com a falta desse serviço essencial. Portanto, o acesso à eletricidade proporcionado pelo programa é essencial para garantir o exercício pleno de direitos básicos, como o direito à educação, à saúde, à segurança e ao trabalho digno, garantindo, portanto, a promoção da dignidade da pessoa humana.

REFERÊNCIAS

- ALVES, Caio José de Oliveira. **Dignidade da pessoa humana, mínimo existencial e energia elétrica: o reconhecimento de outro direito fundamental?** 2022. 161 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito, Instituto Brasileiro de Ensino, Pesquisa e Desenvolvimento, Brasília, 2022.
- ALVIM, Jonas Chaves et al. **Biorrefinarias: Conceitos, classificação, matérias primas e produtos.** Journal of Bioenergy and Food Science, v. 1, n. 3, p. 61-77, 2014. Disponível em: <https://www.researchgate.net/profile/Victor-Hugo-Sales/publication/270571972_Biorrefinarias_Conceitos_classificacao_materias_primas_e_produtos/links/575d7c0408aec91374aed9e0/Biorrefinarias-Conceitos-classificacao-materias-primas-e-produtos.pdf>. Acesso em: 26.04.2023.
- ANEEL, Agência Nacional de Energia Elétrica. **Biomassa.** 2008. Disponível em: <[http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/05-Biomassa\(2\).pdf](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/05-Biomassa(2).pdf)>. Acesso em: 26 abr. 2023.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. **Resolução Normativa ANEEL nº 1.059, de 7 de fevereiro de 2023.** Brasília, DF: ANEEL, 2023. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-normativa-aneel-n-1.059-de-7-de-fevereiro-de-2023-463828999>. Acesso em: 26 abr. 2023.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. **Brasil termina 2021 com maior acréscimo em potência instalada desde 2016.** 2022. Disponível em: <<https://www.gov.br/aneel/pt-br/assuntos/noticias/2022/brasil-termina-2021-com-maior-acrescimo-em-potencia-instalada-desde-2016>>. Acesso em: 26 abr. 2023.
- ARMAC. **Tipos de Biomassa.** Disponível em: <<https://armac.com.br/blog/agronegocio/tipos-de-biomassa/>>. Acesso em: 26/04/ 2023.
- BAESSO, Tamires Nedel. **Prospecção do uso da biomassa florestal para finalidades energéticas.** Dissertação de Mestrado em Ciências Ambientais, Centro de Ciências Agroveterinárias - CAV, Universidade do Estado de Santa Catarina, 2020. Disponível em: <https://www.udesc.br/arquivos/cav/id_cpmenu/2789/a_Dissertac_a_o_Tamires_Nedel_Baesso_16352608797221_2789.pdf>. Acesso em 26.04.2023.
- BARROS, Ricardo Paes de Organizador; FOGUEL, Miguel Nathan Organizador; ULYSSEA, Gabriel Organizador. **Desigualdade de renda no Brasil: uma análise da queda recente.** 2006.
- BARROSO, Luis Roberto. **Curso de Direito Constitucional Contemporâneo: os conceitos fundamentais e a construção do novo modelo.** 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2020.
- BECKER, Bertha K. A Amazônia e a política ambiental brasileira. **Território, territórios: ensaios sobre o ordenamento territorial.** Rio de Janeiro: Lamparina, v. 3, p. 209-229, 2007.
- BEZERRA JÚNIOR, José Tavares et al. **A luz é para todos, mas a cidadania é para poucos? avaliando os possíveis impactos do Programa Luz Para Todos (PLPT) no processo de inclusão social da população beneficiária no Maranhão (2003 a 2022).** 2023.

BORGES NETO, Manuel Rangel; CARVALHO, Paulo Cesar Marques de. Energia solar fotovoltaica no semi-árido: estudo de caso sobre a atuação do PRODEEM em Petrolina-PE. **Proceedings of the 6. Encontro de Energia no Meio Rural**, 2006

BRÁS, A. M; MIRANDA, F. HIPÓLITO, L; DIAS, L. S. **Biomassa e produção de energia**. 2008. Disponível em: <<http://portal.ipvc.pt/images/ipvc/esa/pdf/biomassa.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2023.

BRASIL. Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010. **Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 3 ago. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 26 abr. 2023.

BRASIL. Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002. **Dispõe sobre a criação do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica (PROINFA) e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 abr. 2002. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/110438.htm>. Acesso em: 26 abr. 2023.

BRASIL. Lei nº 8.078, de 11 de setembro de 1990. **Código de Defesa do Consumidor**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 12 set. 1990. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/18078compilado.htm. Acesso em: 26 abr. 2023.

BRASIL. Lei nº 9.478, de 6 de agosto de 1997. **Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 7 ago. 1997. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19478.htm>. Acesso em: 27 abr. 2023.

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal, Centro Gráfico, 1988.

BRASIL, IEMA (Instituto de Energia e Meio Ambiente). **Xingu Solar: Energia renovável como alternativa para comunidades na Amazônia**. 2019. Disponível em: <<https://energiaeambiente.org.br/produto/xingu-solar-energia-solar-pode-gerar-economia-para-as-contas-publicas>>. Acesso em 21 de abril de 2023.

CAMARGO, Ednaldo; RIBEIRO, Fernando Selles; GUERRA, Sinclair Mallet Guy. O programa Luz para Todos: metas e resultados. **Espaço Energia**, v. 9, p. 21-24, 2008.

CARVALHO, Cássio Cardoso. **O acesso à energia elétrica relacionado ao IDH dos domicílios no estado de Rondônia, anterior a construção das usinas hidrelétricas de Santo Antonio e Jirau**. In: XVII Congresso Internacional América Latina: Resgatar a Democracia, Repensar a integração. ForMerco Forum Universitário Merconsul. – Foz do Iguaçu, 25 a 27 de setembro de 2019.

CASTRO NETO, Francisco Alfredo de. **O potencial energético do biometano proveniente do biogás de origem dos resíduos sólidos urbanos**. Rotas prováveis de utilização: geração de energia elétrica ou distribuição canalizada. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO EM PETRÓLEO E GÁS, 09º., 09 a 11 nov. 2017, Maceió, Alagoas, Brasil. Anais [...], Maceió, Alagoas, 2017.

CAVALCANTI, Hellen Priscilla Marinho. O acesso à energia elétrica no Brasil sob a ótica do desenvolvimento como liberdade. **Revista de Direito Econômico e Socioambiental**, [S.L.], v. 4, n. 2, p. 58, 1 jul. 2013. Pontificia Universidade Católica do Paraná - PUCPR. <http://dx.doi.org/10.7213/rev.dir.econ.socioambienta.04.002.ao04>.

COELHO, Suani Teixeira. **Energias Renováveis e Desenvolvimento Social**. Annablume, 2010.

CORTEZ, Luís Augusto Barbosa; LORA, Electo Eduardo Silva; AYARZA, Juan Arturo Castañeda. **Biomassa no Brasil e no mundo**. 2008. Disponível em: <<https://www.nipe.unicamp.br/docs/publicacoes/inte-biomassa-energia070814.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2023.

CRUZ, Aline Cristina; TEIXEIRA, Erly Cardoso; BRAGA, Marcelo José. Os efeitos dos gastos públicos em infraestrutura e em capital humano no crescimento econômico e na redução da pobreza no Brasil. **Revista Economia**, v. 11, n. 4, p. 163-185, 2010.

CUNHA, Eduardo Argou Aires. et al. **Aspectos históricos da energia eólica no Brasil e no mundo**. Revista Brasileira de Energias Renováveis, v.8, n.4, p.689- 697, 2019.

DE MIRANDA, Ronaldo Leão; MARTINS, Eliane Maria; LOPES, Kamila. A potencialidade energética da biomassa no Brasil. **Desenvolvimento Socioeconômico em Debate**, v. 5, n. 1, p. 94-106, 2019.

EMBRAPA. **Biomassa Florestal: Brasil é o país com maior potencial de expansão**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/17993371/biomassa-florestalbrasil-e-o-pais-com-maior-potencial-de-expansao>>. Acesso em: 26.04.2023.

ELETROBRAS. **Geração de energia**. Disponível em: <https://eletrobras.com/pt/Paginas/Geracao-de-Energia.aspx>. Acesso em: 26.04.2023.

EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Anuário Estatístico de Energia Elétrica 2020**, ano base 2019. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dadosabertos/publicacoes/anuario-estatistico-de-energia-eletrica/>>. Acesso em: 24.05.2023

EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanco Energético Nacional (BEN) 2021: Anobase 2020, 2021**. Disponível em < <https://ben.epe.gov.br>>. Acesso em: 26.04.2023.

EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Balanco Energético Nacional**. Brasília: EPE, 2018. Disponível em: <http://epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2018>. Acesso em maio. 2023.

EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Sistemas Isolados**. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/sistemas-isolados>. Acesso em: 24 maio 2023.

EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. **Planejamento energético**. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/planejamento-energetico-e-a-epe>. Acesso em: 24 maio 2023.

FERNANDES, Ana Paula Paes de Paula. PEREIRA, Rafael Timóteo de Sousa. **Políticas Públicas e Inovação em Biocombustíveis: uma Análise da Trajetória do Etanol no Brasil**. Revista Brasileira de Energia, v. 24, n. 1, p. 103-126, 2018. Disponível em: <https://sbpe.org.br/index.php/rbe/article/download/264/245/>. Acesso em: 26.04.2023.

FERNANDES, Bernardo Gonçalves. **Curso de Direito Constitucional**. 12. ed. Bahia: Juspodium, 2020.

FERREIRA, André Luís; SILVA, Felipe Barcellos e. **Universalização do acesso ao serviço público de energia elétrica no Brasil: evolução recente e desafios para a Amazônia legal**. Revista Brasileira de Energia | Vol. 27, Nº 3, 3º Trimestre de 2021 - Edição Especial I.

FUGIMOTO, Sérgio Kinya. **A universalização do serviço de energia elétrica acesso e uso contínuo**. 2005. 289 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Engenharia, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

FURTADO, Fabrina. **Energia renovável em comunidades no Brasil: conflitos e resistências**. 1. Ed. São Paulo: Câmara Brasileira do Livro.

GIL, Antonio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

GÓES, Guilherme Sandoval. **A Geopolítica da Energia do Século XXI**. Rio de Janeiro: Synergia, 2021.

GOLDEMBERG, José; LUCON, Oswaldo. Energia e meio ambiente no Brasil. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 59, n. 21, p. 7-20, 2007.

GOMES, Carla Amado. POBREZA ENERGÉTICA: uma nova espécie de pobreza? **REVISTA ESMAT**, v. 10, n. 15, p. 211-228, 2011.

GOLDEMBERG, José; LUCON, Oswaldo. Energia e meio ambiente no Brasil. **Estudos avançados**, v. 21, p. 7-20, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/tk9tsKdqdKSy3CzMf58V9bw/abstract/?lang=pt> . Acesso em: 26.04.2023.

GOLDEMBERG, José; LUCON, Oswaldo. Energia e meio ambiente no Brasil. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 59, n. 21, p. 7-20, 2007.

GOLDEMBERG, José; MOREIRA, José Roberto. Política energética no Brasil. **Estudos Avançados**, [S.L.], v. 19, n. 55, p. 215-228, dez. 2005. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142005000300015>.

GOLDEMBERG, José. Energia e desenvolvimento. **Estudos Avançados**, [S.L.], v. 12, n. 33, p. 7-15, ago. 1998. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40141998000200002>.

GOMES, Carlos Francisco Simões; MAIA, Ana Cláudia Coenca. **Ordenação alternativa de biomassa utilizando apoio multicritério à decisão**. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/prod/v23n3/aop_pdf>. Acesso em: 26.04.2023.

GUEDES, Alessandra Cherubino. **Eficiência energética em iluminação: análise do plano decenal de eficiência energética e estudo de caso**. 2022. 113 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Energia, Universidade Federal de Itajubá - Unifei, Itajubá, 2022.

GRUBERT, S. S.; OLIVEIRA, V. A. de. EVOLUÇÃO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS E PERSPECTIVAS PARA O FUTURO UTILIZANDO A BIOMASSA. **REVISTA JURÍDICA DIREITO, SOCIEDADE E JUSTIÇA**, [S. l.], v. 6, n. 8, 2021. Disponível em: <https://periodicosonline.uems.br/index.php/RJDSJ/article/view/6431>. Acesso em: 5 jun. 2023.

ITAIPU BINACIONAL. **Relatório de Sustentabilidade 2020**. Disponível em: <https://www.itaipu.gov.br/sites/default/files/atoms/files/relatorio_sustentabilidade_2020_itbi.pdf> Acesso em: 26.04.2023.

IEMA. 2019. **Um milhão estão sem energia elétrica na Amazônia**. Acesso em: <https://energiaeambiente.org.br/um-milhao-estao-sem-energia-eletrica-na-amazonia-20191125>

International Energy Agency (IEA). IEA - International Energy Agency. Disponível em: <https://www.iea.org/about/mission>. Acesso em: 24 maio 2023.

JERONYMO, Alexandre; GUERRA, Sinclair. Caracterizando a evolução da eletrificação rural brasileira. **Redes**, v. 23, n. 1, p. 133-156, 2018.

JUNIOR, Reinaldo Fugitaro Otobe et al. Análise da energia nuclear no âmbito do despacho termoeletrônico e da sustentabilidade: um panorama da termoeletricidade nuclear e a inserção de Angra 3 no sistema interligado nacional. **Revista Tecnologia e Sociedade**, v. 15, n. 37, 2019.

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Maria de Andrade. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos**. – 7ª. ed. – 2ª reimpr. – São Paulo: Atlas 2008.

LAZARO, Lira Luz Benites; THOMAZ, Lais Forti. A Participação de stakeholders na formulação da política brasileira de biocombustíveis (RenovaBio). **Ambiente & Sociedade**, v. 24, 2021.

LEAL, Luciana Braga Bacelar; ALVA, Juan Carlos Rossi. Políticas públicas de acesso à energia elétrica, como ferramenta na efetividade dos direitos fundamentais / Public policies of access to electric energy, as a tool to make fundamental rights effective. **Brazilian Journal Of Development**, [S.L.], v. 7, n. 8, p. 82796-82823, 19 ago. 2021. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv7n8-473>.

LIPPO, Bruno Rodrigo da Silva; ROCHA, Glauber Salomão. Análise do corte de energia elétrica sob o prisma do mínimo existencial. **Cadernos de Graduação: Ciências humanas e sociais**, Pernambuco, v. 5, n. 1, p. 104-136, 29 nov. 2021.

LOPES, Mariana Cristina; TAQUES, Fernando Henrique. O desafio da energia sustentável no Brasil. **Revista Cadernos de Economia**, v. 20, n. 36, p. 71-96, 2016.

LOSEKANN, Luciano; TAVARES, Amanda. **Transição energética e potencial de cooperação nos BRICs em energias renováveis e gás natural**. – Brasília, Ipea, 2020.

LOSEKATO, Luciano; TAVARES, Felipe Botelho (2019): **Política energética no BRICS: Desafios da transição energética**, Texto para Discussão, No. 2495, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília

MACHADO, Carolina T; MIRANDA, Fabio S. **Energia Solar Fotovoltaica: Uma Breve Revisão**. Rev. Virtual Quim. |Vol 7| |No. 1| |126-143|. Rio de Janeiro, 2014.

MATTEI, Lauro. Programa Nacional para Produção e Uso do Biodiesel no Brasil (PNPB): Trajetória, Situação Atual e Desafios. **Revista Econômica do Nordeste**, [s. l], v. 41, n. 04, p. 731-740, out. 2010.

MAZZONE, Antonella et al. **A multidimensionalidade da pobreza no brasil: um olhar sobre as políticas públicas e desafios da pobreza energética**. 2021.

Ministério de Minas e Energia (MME). MME - Ministério de Minas e Energia. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/conselhos-e-comites/cnpe>. Acesso em: 24 maio 2023.

MOREIRA, Rogério Silva. **Uma medida de pobreza energética para o Brasil**. 2023. 47 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2023.

MUNIZ, Rafael Ninno. **Educação e biomassa**. Proceedings of the 4th Encontro de Energia no Meio Rural, 2002. Disponível em: <http://www.proceedings.scielo.br/scielo.php?pid=MSC0000000022002000100053&script=sci_arttext&tlng=pt>. Acesso em: 26.04.2023.

NUNES, Matheus Simões. **O Brasil no Acordo de Paris sobre Mudanças Climáticas um estudo sobre o cumprimento das metas de redução de emissões no setor de energia**. In: NUNES, Matheus Simões (Org.). Estudos em Direito Ambiental: Desenvolvimento, desastres e regulação. Campina Grande: Editora Licuri, 2022, p. 1-47.

OLIVEIRA, Leticia; FONTOURA, de Miguel; CARNEIRO, Ricardo. **Políticas públicas e geração de energia através da biomassa dos resíduos sólidos no Brasil**. Energia na Agricultura, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.17224/EnergAgric.2020v35n3p370-387>>. Acesso em: 26.04.2023.

Operador Nacional do Sistema Elétrico (ONS). ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico. Disponível em: <https://www.ons.org.br/paginas/sobre-o-sin/sistemas-isolados>. Acesso em: 24 maio 2023.

PAIVA, Juliani Chico Piai. **Pobreza Energética: um Indicador Baseado na Capacidade de Pagamento por Serviços de Energia Elétrica no Brasil**. 2019. 172 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2019.

PEDRO, Thais Santana de São. **Universalização de serviços essenciais: a continuidade do fornecimento do serviço de energia em atendimento ao mínimo existencial**. 2022. 72 f. TCC (Graduação) - Curso de Direito, Universidade de São Judas, São Paulo, 2022.

PEREIRA, Osvaldo Soliano; RUTHER, Ricardo. **Energia solar fotovoltaica**. Revista Brasileira de Energia | Vol. 27, Nº 3, 3º Trimestre de 2021 - Edição Especial I. PHILIPPI JUNIOR, Arlindo; REIS, Lineu Belico dos. **Energia e Sustentabilidade**. Coleção Ambiental. v. 19. Barueri: Manole, 2016.

PINHO, José Goldemberg de. **Energia e meio ambiente no Brasil**. São Paulo: Contexto, 2019.

PINTO, Lucía Iracema Chipponelli; et al. **O mercado brasileiro da energia eólica, impactos sociais e ambientais**. Rev. Ambient. Água vol. 12 n. 6 Taubaté – nov. / dez. 2017

RANGEL, Tauã Lima Verdan. **O Reconhecimento ao Acesso à Energia Elétrica como Direito de Segunda Dimensão**. Conteudo Juridico, Brasília-DF: 05 ago. 2015.
Disponível em: <<http://www.conteudojuridico.com.br/?artigos&ver=2.54155&seo=1>>.

RODRIGUES, Thiago Pastorelli; GONÇALVES, Solange. Pobreza energética: evidências para famílias da área rural do Brasil. In: **LVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia**. 2018.

https://www.researchgate.net/profile/SolangeGoncalves/publication/326491983_Pobreza_energetica_evidencias_para_familias_da_area_rural_do_Brasil/links/5b50baed45851507a7b1c714/Pobreza-energetica-evidencias-para-familias-da-area-rural-do-Brasil.pdf.

ROITMAN, Tamar. **Programas internacionais de incentivo aos biocombustíveis e o RenovaBio**. Revista Brasileira de Energia, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 143-158, jul./dez. 2019.

ROSA, Taís Hemann da. **O acesso à energia elétrica como manifestação do direito ao mínimo existencial: uma análise com ênfase na dimensão defensiva do direito de acesso à energia elétrica**. 2016. 37 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Direito, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016

RUA, M. G. **Análise de Políticas Públicas: Conceitos Básicos**. Brasília: Foxit, 1998.

Disponível em <https://www.univali.br/pos/mestrado/mestrado-em-gestao-de-politicas-publicas/processo-seletivo/SiteAssets/Paginas/default/RUA.pdf>

RUBIRA, Bárbara. "Parecia simples". **Podcast Rádio Novelo Apresenta**. [Áudio podcast]. Disponível em: <https://bit.ly/newsletterna>. Acesso em: 24 maio 2023.

SANTOS, Edmilson Moutinho dos; ROSA, Luiz Pinguelli. **Energia Renovável no Brasil: Potencialidades, Desafios e Perspectivas**. Contraponto Editora, 2015.

SARMENTO, Daniel. O mínimo existencial. **Revista de Direito da Cidade**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 4, p. 1644-1689, 14 out. 2016.

SCHERER, Claudio R. G. **Energias Renováveis no Brasil: Perspectivas e Desafios**. Editora Interciência, 2016.

SARLET, Ingo Wolfgang. **A eficácia dos direitos fundamentais: uma teoria geral dos direitos fundamentais na perspectiva constitucional**. 10. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2009.

SARLET, Ingo Wolfgang. **Dignidade da Pessoa Humana e Direitos Fundamentais**: na constituição federal de 1988. 4. ed. Porto Alegre: Livraria do Advogado, 2006.

SECCHI, Leonardo. **Análise de políticas públicas**: diagnóstico de problemas, recomendação e soluções. São Paulo: Cengage, 2016.

SEEG – Sistema de Estimativa de Emissões de Gases de Efeito Estufa. 2022. Emissões Totais. Disponível em: https://plataforma.seeg.eco.br/total_emission#. Acesso em: 24.05.2023

SHIMAKO, Mariana Zanarotti. **Potencial Hidrelétrico Brasileiro: desafios e perspectivas**. **Portal Biossistemas**. 15 mar. 2018. Disponível em: <<http://www.usp.br/portalbiossistemas/?p=7865>>. Acesso em: 26 abr. 2023.

SILVA, Lucas Jardim. **Análise e simulação de intervenções em instalações do Sistema Interligado Nacional**. 2022. 57 f. TCC (Doutorado) - Curso de Engenharia Elétrica, Centro Tecnológico, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2021.

SILVA, José Alderir da. Avaliação do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel no Brasil – PNPB. **Revista de Política Agrícola**, [s. l.], v. 22, n. 3, p. 18-31, jul. 2013.

SOUSA, Francisco das Chagas de. **Energia eólica: desenvolvimento energético e os conflitos socioambientais inerentes à modalidade energética**. *Revista Semiárido De Visu*, v. 5, n. 3, p. 180-191, 2017.

SOUZA, V. H. A. de. Aspectos sustentáveis da biomassa como recurso energético. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.15202/19811896.2015v20n40p105>. Acesso em: 20 maio 2023.

SOARES, Joyce Aristércia Siqueira; CÂNDIDO, Gesinaldo Ataíde. PLANEJAMENTO ENERGÉTICO NO BRASIL: a caminho de uma política energética de inserção da matriz nos moldes da sustentabilidade. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, [S.L.], v. 9, n. 3, p. 637, 30 set. 2020. *Anima Educação*. <http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v9e32020637-662>.

SOUZA, V., SANTOS, L., PAGEL, U., SCARPATI, C., CAMPOS, A. ASPECTOS SUSTENTÁVEIS DA BIOMASSA COMO RECURSO ENERGÉTICO. **Revista Augustus**, Local de publicação (editar no plugin de tradução o arquivo da citação ABNT), 20, jan. 2016. Disponível em: <<http://apl.unisuam.edu.br/revistas/index.php/revistaaugustus/article/view/894>>. Acesso em: 05 Jun. 2023.

TESKE, Sven. et al. **[R]evolução energética: a caminho do desenvolvimento limpo**. Greenpeace Internacional, Conselho Europeu de Energia Renovável (Erec).- São Paulo, Pigma, 2020.

TOLMASQUIM, Mauricio Tiomno. Perspectivas e planejamento do setor energético no Brasil. **Estudos Avançados**, [S.L.], v. 26, n. 74, p. 247-260, 2012. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0103-40142012000100017>.

TORRES, Ricardo Lobo. **O Direito ao Mínimo Existencial**. Rio de Janeiro: Renovar, 2009.

TORRES JÚNIOR, Paulo; MOREIRA, Carlos Américo Leire. O programa de incentivo às energias renováveis no Brasil (PROINFA) e a sua relação com a sustentabilidade: um estudo sobre a política energética brasileira sob a ótica neoliberal neoextrativista. **Brazilian Journal of Development**, [S.L.], v. 6, n. 3, p. 15466-15478, 2020. Brazilian Journal of Development. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv6n3-427>

TRAKING SDG7. 2022. **The Energy Progress Report**. Washington DC.

Disponível em:

<https://sdgs.un.org/publications/tracking-sdg7-energy-progress-report-2022-47726>

Acesso em: 10.05.2023.

VELÁZQUEZ, S. M. S. G. et al. **Geração de Energia Elétrica em Comunidades Isoladas na Amazônia a partir de Biomassa Sustentável**: Projeto ENERMAD. 2014.

WEA (World Energy Assessment). 2000. **Energy and the Challenge of Sustainability**. New York: United Nations Development Programme (undp). Disponível em:

<https://www.undp.org/publications/world-energy-assessment-energy-and-challenge-sustainability>

Acesso em: 10.05.2023.

ZANINI, Leonardo Estavam de Assis; QUEIROZ, Odete Novais Carneiro. **A eficácia horizontal e a relação dos direitos da personalidade com os direitos fundamentais e os direitos humanos**. Civilistica.com. Rio de Janeiro, a. 10, n. 2, 2021.