



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA – UFPB
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS – CCJ
COORDENAÇÃO DO CURSO DE DIREITO – CAMPUS JOÃO PESSOA
COORDENAÇÃO DE MONOGRAFIA**

SUDERLEY TEODORO DANTAS FILHO

**DESAFIOS JURÍDICOS PARA EFETIVAÇÃO DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA
JUSTA E SUSTENTÁVEL NO BRASIL**

**JOÃO PESSOA
2025**

SUDERLEY TEODORO DANTAS FILHO

**DESAFIOS JURÍDICOS PARA EFETIVAÇÃO DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA
JUSTA E SUSTENTÁVEL NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Direito de João Pessoa do Centro de Ciências Jurídicas da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial da obtenção do grau de Bacharel em Direito.

Orientador: Prof. Dr. Talden Queiroz farias

Coorientadora: Ms. Débora de Souza Costa

**JOÃO PESSOA
2025**

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

D192d Dantas Filho, Suderley Teodoro.

Desafios jurídicos para efetivação da transição energética justa e sustentável no Brasil / Suderley Teodoro Dantas Filho. - João Pessoa, 2025.

56 f.

Orientação: Talden Farias.

Coorientação: Débora Costa.

TCC (Graduação) - UFPB/CCJ.

1. Transição energética. 2. Direito ambiental. 3. Sustentabilidade. 4. Justiça social. I. Farias, Talden. II. Costa, Débora. III. Título.

UFPB/CCJ

CDU 34

SUDERLEY TEODORO DANTAS FILHO

**DESAFIOS JURÍDICOS PARA EFETIVAÇÃO DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA
JUSTA E SUSTENTÁVEL NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Direito de João Pessoa do Centro de Ciências Jurídicas da Universidade Federal da Paraíba como requisito parcial da obtenção do grau de Bacharel em Direito.

Orientador: Prof. Dr. Talden Queiroz Farias

Coorientadora: Ms. Débora de Souza Costa

DATA DA APROVAÇÃO: 02 DE MAIO DE 2025

BANCA EXAMINADORA:

 Documento assinado digitalmente
TALDEN QUEIROZ FARIAS
Data: 05/05/2025 10:48:11-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Prof. Dr. TALDEN QUEIROZ FARIAS
(ORIENTADOR)**

SERGIO JOSE VIEIRA LOPES:1711504
Assinado de forma digital por
SERGIO JOSE VIEIRA LOPES:1711504
Dados: 2025.05.07 13:52:30 -03'00'

**Prof. Dr. SÉRGIO JOSÉ VIEIRA LOPES
(AVALIADOR)**

DEBORA DE SOUZA COSTA:10786135409
Assinado de forma digital por DEBORA
DE SOUZA COSTA:10786135409
Dados: 2025.05.07 13:26:54 -03'00'

**Prof.^a Ms. DÉBORA DE SOUZA COSTA
(AVALIADORA)**

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço a Deus, que me concedeu força, saúde e inspiração para concluir a minha graduação da melhor maneira possível. Em seguida, registro minha eterna gratidão à minha base: Suderley e Tathiana, meus pais, Vinícius, meu irmão, e Larissa, minha namorada, que acompanharam de perto a minha trajetória, testemunhando cada desafio superado e todo o empenho dedicado a essa jornada. Só vocês sabem ao certo o que eu passei, pois estavam “lá”.

Painho e Mainha, vocês são verdadeiros exemplos de superação. Sempre lutaram nessa vida para que eu tivesse o melhor estudo. Hoje, compreendo que sou reflexo da educação e dos valores que me transmitiram. Espero, com minha trajetória, retribuir todo o amor e cuidado que recebi ao longo destes quase 25 anos. A você, Vinícius, agradeço pelas incontáveis vezes em que, com seu jeito único, me arrancou sorrisos e me demonstrou carinho, mesmo nos pequenos gestos. Obrigado, mano.

Larissa, é impossível expressar em um único parágrafo toda a gratidão que sinto pelo apoio, carinho e amor que me ofereceu durante a escrita deste trabalho. Você esteve presente em todos os momentos, mesmo quando a distância física nos separava. Sabe por que nunca abdiquei das nossas ligações de “boa noite”, mesmo sabendo que o meu dia a dia estava muito corrido? Porque toda vez que eu ligava para ti me sentia curado. Me sentia abraçado. E você dizia incessantemente que eu seria capaz de concluir essa graduação. Muito obrigado.

Amor, a nossa parceria não é de hoje. Ela começou lá em Santa Rita, no começo do curso. E só cresceu com o passar dos anos, duplinha. Eu olho para trás e sinto muito orgulho de todo o nosso caminho trilhado na estrada do Direito. E vejo uma vida ainda melhor no futuro. Que a gente acredite, sonhe e realize! Conte comigo para o que der e vier sempre, fofinha.

Estendo meus agradecimentos a todos os colegas e amigos do Centro de Ciências Jurídicas, que trilharam comigo essa jornada acadêmica ao longo de mais de cinco anos. Seja o pessoal do Departamento de Ciências Jurídicas, onde iniciei o curso, seja a turma do Centro de Ciências Jurídicas, onde concluo o bacharelado, deixo meu sincero obrigado por cada momento de estudo, descontração e companheirismo vivenciado.

Aos amigos do Motiva, reservo um abraço especial. Entre uma página e outra escrita, nossos encontros foram fundamentais para renovar minhas energias e

fortalecer ainda mais a nossa amizade, sempre tão genuína e sincera. Espero levá-los para toda a minha vida.

Aos meus familiares, peço desculpas pelas ausências em diversos compromissos. A dedicação à vida acadêmica exigiu muitos sacrifícios, mas o apoio, a compreensão e o carinho de vocês foram essenciais para que eu pudesse seguir firme.

Por fim, não poderia deixar de agradecer ao meu orientador, Professor Talden Farias, e à minha coorientadora, Ms. Débora Costa. Primeiramente, pela disciplina ministrada de Direito Ambiental, na qual tive uma ótima experiência com ambos, que plantaram uma semente no meu imaginário do que viria a ser a temática desse trabalho.

Em seguida, por suas orientações sempre pontuais, sábias e inspiradoras, que foram determinantes para a conclusão desta monografia. Manifesto, também, minha gratidão ao Professor Sérgio Lopes, que, com gentileza, aceitou compor a banca examinadora e cuja excelência no ensino de Direito Internacional Público marcou minha formação acadêmica. Por fim, registro um agradecimento especial à Professora Yanara Leal, cujas conversas e ensinamentos sobre a prática do Direito Ambiental aplicado às energias renováveis inspiraram reflexões importantes e enriqueceram os anseios desta pesquisa.

“Faça o teu melhor, na condição que você tem,
enquanto você não tem condições melhores
para fazer melhor ainda.”

Mário Sérgio Cortella

RESUMO

O presente trabalho, intitulado "Desafios Jurídicos para Efetivação da Transição Energética Justa e Sustentável no Brasil", busca investigar o papel do Direito na construção de um modelo energético mais justo e sustentável no Brasil. Quanto aos objetivos estabelecidos, procurou-se, primeiramente, analisar o contexto internacional e nacional da transição energética, abordando os principais acordos globais e suas influências nas políticas energéticas dos países. Destaca-se a posição privilegiada do Brasil, cuja matriz energética é majoritariamente renovável, especialmente no que se refere às fontes hidroelétrica, solar e eólica. Apesar disso, a pesquisa aponta para lacunas e deficiências no ordenamento jurídico nacional, que carece de normas adaptadas à realidade das fontes renováveis e suas particularidades, o que compromete a previsibilidade e a eficácia das políticas energéticas. Além disso, a análise discute a necessidade de um planejamento mais estratégico, que contemple as diferenças regionais e as características locais do país, de modo a garantir a segurança jurídica e a equidade no processo de transição. Por fim, discute-se o papel do Estado e da sociedade na concretização da transição energética no Brasil, com foco na implementação de políticas públicas e na participação social. Evidencia-se a importância de promover uma transição energética justa, discutindo as políticas essenciais para sua efetivação e destacando a necessidade de incluir comunidades vulneráveis nesse processo, a fim de assegurar que ele seja equitativo e eficaz. Dessa investigação resulta a constatação de que, para uma transição energética bem-sucedida, é essencial que as regulamentações jurídicas e as políticas públicas sejam desenhadas de forma integrada, conciliando sustentabilidade e equidade social.

Palavras-chave: Transição energética. Direito ambiental. Sustentabilidade. Justiça social.

ABSTRACT

This study, entitled "Legal Challenges for the Effectiveness of a Just and Sustainable Energy Transition in Brazil," aims to investigate the role of Law in building a fairer and more sustainable energy model in Brazil. Regarding the established objectives, the research initially sought to analyze the international and national contexts of the energy transition, addressing the main global agreements and their influence on countries' energy policies. The privileged position of Brazil is highlighted, given that its energy matrix is predominantly renewable, especially regarding hydroelectric, solar, and wind sources. Nevertheless, the research points to gaps and deficiencies in the national legal framework, which lacks norms adapted to the specificities of renewable sources, compromising the predictability and effectiveness of energy policies. Furthermore, the analysis discusses the need for more strategic planning that considers the country's regional differences and local characteristics, in order to ensure legal certainty and fairness throughout the transition process. Finally, the study addresses the role of the State and society in achieving the energy transition in Brazil, emphasizing the implementation of public policies and the importance of social participation. It highlights the relevance of promoting a just energy transition, discussing essential policies for its realization and stressing the need to include vulnerable communities in the process to ensure that it is equitable and effective. This investigation concludes that, for a successful energy transition, it is essential that legal regulations and public policies be designed in an integrated manner, reconciling sustainability with social equity.

Keywords: Energy transition. Environmental law. Sustainability. Social justice.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	9
2 A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA: MUDANÇAS CLIMÁTICAS, HISTÓRICO E ACORDOS INTERNACIONAIS	14
2.1 MUDANÇAS CLIMÁTICAS	15
2.2 BREVE HISTÓRICO DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA	18
2.3 ACORDOS INTERNACIONAIS	20
3 O CONTEXTO ENERGÉTICO E OS DESAFIOS DA TRANSIÇÃO NO BRASIL .	26
3.1 A MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA: PRINCIPAIS DADOS, FONTES E DESAFIOS	26
3.2 O CONTEXTO JURÍDICO AMBIENTAL DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA NO BRASIL.....	33
4 POLÍTICAS PÚBLICAS PARA EFETIVAÇÃO JURÍDICA DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA JUSTA NO PAÍS	39
4.1 A IMPORTÂNCIA DA TRANSIÇÃO JUSTA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL	39
4.2 O ELEMENTO TERRITORIAL COMO FUNDAMENTO PARA TRANSIÇÃO	43
4.3 POLÍTICAS PÚBLICAS PARA UMA TRANSIÇÃO JUSTA E SUSTENTÁVEL ...	46
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	48
REFERÊNCIAS	51

1 INTRODUÇÃO

A transição energética é um fenômeno intrínseco ao desenvolvimento das sociedades humanas, sendo caracterizada pela substituição gradual das fontes energéticas, em resposta às necessidades econômicas, sociais e ambientais de cada época. Desde os primórdios, as sociedades adaptaram suas matrizes energéticas, migrando de fontes tradicionais, predominantemente baseadas em biomassa, para fontes mais modernas, como os combustíveis fósseis, que dominaram o cenário energético global por séculos, impulsionando o desenvolvimento industrial e a expansão das economias.

Hodiernamente, diante da intensificação da crise climática global — evidenciada pelo aumento progressivo das temperaturas médias do planeta e seus efeitos adversos —, a necessidade de uma nova transição energética torna-se ainda mais urgente. A atual dependência de combustíveis fósseis figura como uma das principais causas das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEEs), responsáveis pelo agravamento do efeito estufa e pelo consequente desequilíbrio ambiental. Nesse contexto, emerge a necessidade de promover a descarbonização das matrizes energéticas mediante a substituição gradual de fontes energéticas não-renováveis por alternativas renováveis.

No cenário internacional, acordos como o Protocolo de Quioto (1997) e o Acordo de Paris (2015) têm orientado metas ambiciosas de redução das emissões de gases de efeito estufa, alinhando os esforços globais na mitigação das mudanças climáticas e estabelecendo marcos jurídicos que influenciam políticas públicas e compromissos nacionais. Antes desses instrumentos, eventos históricos como a Conferência de Estocolmo (1972), considerada o ponto de partida para as discussões ambientais em âmbito multilateral, a primeira Conferência Mundial do Clima (1979) e o Relatório Brundtland (1987) já haviam lançado as bases para um movimento internacional voltado ao desenvolvimento sustentável, além de ampliar a conscientização sobre os impactos negativos das atividades humanas no meio ambiente.

A Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, conhecida como Eco-92, realizada no Rio de Janeiro, consolidou essa trajetória histórica com a criação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), um tratado que

estabeleceu os princípios fundamentais para a cooperação internacional em questões climáticas. As Conferências das Partes (COPs) subsequentes, como a COP3 e a COP21, reafirmaram e aprofundaram o compromisso global com a redução das emissões de gases de efeito estufa e a transição para fontes de energia mais limpas e sustentáveis. Esses acordos e conferências reforçam os princípios dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU), sendo fundamentais para fortalecer a governança climática global e promover uma transição energética consciente.

O Brasil, detentor de uma das matrizes energéticas mais renovável do mundo em comparação a outros países industrializados, destaca-se pela abundância de recursos naturais favoráveis à geração de energia considerada mais “limpa”, como a solar, eólica e hidroelétrica. Entretanto, o crescimento exponencial dessas fontes energéticas traz consigo desafios que ultrapassam o âmbito tecnológico, adentrando questões jurídicas, sociais e regionais. A complexidade da realidade brasileira, marcada por grandes desigualdades regionais e sociais, impõe ao ordenamento jurídico nacional a responsabilidade de não apenas regular o avanço da transição energética, mas também de garantir que ela ocorra de forma justa e democrática.

Nesse sentido, a escolha do tema deste trabalho fundamenta-se na relevância da transição energética justa e sustentável, tanto no enfrentamento das ações antrópicas que agravam a crise climática quanto na promoção de um modelo de desenvolvimento consciente, equilibrado e comprometido com a preservação ambiental no país. A análise crítica dos desafios jurídicos para efetivar esse processo revela-se essencial, considerando que a transição não pode ocorrer de maneira desarticulada das necessidades sociais e ambientais. Com isso, a pesquisa propõe-se a investigar o papel do Direito na construção de uma transição energética que seja simultaneamente sustentável, do ponto de vista ambiental, e justa, do ponto de vista social, contribuindo para a promoção da equidade e da inclusão no contexto da nova economia de baixo carbono.

Assim, o problema de pesquisa que orienta este trabalho pode ser identificado a partir do seguinte questionamento: “Quais os caminhos para efetivar gradualmente a transição energética no Brasil, levando em consideração a necessidade de torná-la não apenas um processo ambientalmente sustentável, mas também socialmente justo?” Trata-se de uma questão complexa, que exige

a análise de múltiplos fatores, como o equilíbrio entre a preservação ambiental e a promoção da igualdade material, especialmente em um país de dimensões continentais e de profundas disparidades regionais como o Brasil.

Para responder a essa indagação, o objetivo geral do presente estudo consiste em analisar de forma ampla o ambiente jurídico do Brasil atual, buscando identificar suas potencialidades, seus instrumentos normativos disponíveis e suas fragilidades para lidar com as nuances e os desafios próprios do processo de transição energética. Essa análise inclui a consideração das particularidades de cada região do país, seja no âmbito social, ecológico e econômico. Além disso, leva em conta as constantes atualizações e inovações no tema, refletidas nas novas demandas da sociedade contemporânea, que exigem soluções jurídicas e políticas públicas cada vez mais integradas.

Quanto aos objetivos específicos, pretende-se: explicar o surgimento histórico do processo de transição energética, mapeando sua evolução ao longo do tempo; mapear, de forma cronológica, os principais acordos e conferências internacionais que moldaram o debate acerca da temática abordada; levantar dados estatísticos atualizados sobre a matriz energética brasileira, evidenciando a expansão das fontes de energia renováveis no país; e, por fim, elucidar a legislação nacional vigente relacionada à temática, explicando suas aplicações e articulando-a aos princípios do Direito Ambiental, como o da prevenção, da precaução e do desenvolvimento sustentável.

A metodologia empregada na pesquisa é predominantemente qualitativa, utilizando-se da revisão bibliográfica e documental de obras doutrinárias, artigos científicos, legislações nacionais e documentos internacionais pertinentes. A análise será complementada por levantamentos quantitativos obtidos a partir dos relatórios oficiais de instituições como a Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e a Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL). Com base nesses dados, será possível investigar as transformações no setor energético do país e o impacto dessas mudanças no contexto ambiental e social.

A estrutura do trabalho está organizada em três capítulos. O primeiro busca justificar a necessidade da transição energética contemporânea, destacando a crescente urgência desse processo diante das alterações climáticas globais, que têm impactado diretamente os seres humanos e o cotidiano das populações ao redor do mundo. Inicialmente, será apresentada a

realidade das mudanças climáticas, com ênfase em eventos e fenômenos ambientais que demonstram a intensidade e a gravidade das transformações que o planeta enfrenta. A partir disso, o capítulo explicitará a transição energética como um processo histórico e necessário para o desenvolvimento humano, destacando como essa mudança tem ocorrido ao longo do tempo, suas consequências tanto positivas quanto negativas e os desafios enfrentados para sua implementação eficaz. Em seguida, será abordado o panorama internacional sobre a temática, com uma análise das principais conferências, acordos e compromissos multilaterais que moldaram o debate sobre a transição energética, evidenciando como a diplomacia entre as nações tem buscado soluções conjuntas para mitigar os impactos das mudanças climáticas e promover fontes de energia mais limpas e eficientes.

O segundo capítulo, por sua vez, concentra-se no cenário nacional, oferecendo uma análise detalhada de dados da matriz energética e elétrica brasileira, com foco no potencial de geração de energia e na classificação dos principais setores responsáveis por produzi-la, bem como dos que mais emitem gases de efeito estufa. Nesse sentido, serão abordadas as vantagens competitivas do Brasil para a consolidação de uma matriz energética cada vez mais renovável, com ênfase nas fontes hidroelétrica, solar e eólica. Além disso, o capítulo discutirá os impactos socioambientais associados à instalação e operação dessas fontes de energia, evidenciando os principais desafios enfrentados na prática. A análise se expandirá também para o ordenamento jurídico brasileiro, explorando como os dispositivos constitucionais e infraconstitucionais têm orientado a transição energética na ausência de uma legislação matriz específica. Serão examinados, enfim, os desafios jurídicos e práticos relacionados à aplicação legislativa, especialmente no contexto do licenciamento ambiental, buscando compreender como o sistema normativo procura compatibilizar a proteção ambiental com o desenvolvimento energético.

Por fim, o terceiro capítulo abordará o papel do Estado e da sociedade na efetivação da transição energética no Brasil, com ênfase em políticas públicas, mecanismos de implementação, ações de incentivo, participação social e justiça climática. O capítulo terá início com a apresentação do conceito de transição energética justa, destacando seus pilares e a importância de sua incorporação no contexto nacional. Na sequência, será apresentado um panorama de políticas

públicas importantes para promover uma transição efetiva, considerando que é por meio delas que legislações e princípios ganham aplicação prática. Ademais, destacar-se-á a necessidade de inclusão das comunidades e dos grupos mais vulneráveis nesse processo, especialmente diante da instalação de complexos de energia renovável em áreas próximas a comunidades rurais, indígenas e quilombolas. A participação ativa dessas populações é essencial para garantir que o processo de transição energética ocorra de maneira justa, evitando a reprodução de injustiças sociais e a geração de impactos ambientais adversos nas regiões afetadas.

Dessa forma, este trabalho pretende contribuir para a compreensão dos desafios jurídicos da transição energética no Brasil, ressaltando a necessidade de que o processo seja conduzido de maneira planejada, participativa e inclusiva, alinhando as exigências ambientais às demandas sociais e econômicas do país.

2 A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA: MUDANÇAS CLIMÁTICAS, HISTÓRICO E ACORDOS INTERNACIONAIS

A crise climática no planeta tem se intensificado de maneira alarmante nas últimas décadas, impulsionada principalmente pela emissão desenfreada de gases de efeito estufa (GEEs). O aumento das temperaturas globais, eventos climáticos extremos cada vez mais frequentes e impactos ambientais significativos evidenciam a necessidade urgente de uma mudança estrutural na matriz energética mundial. Diante desse cenário, a transição energética surge como uma resposta crucial para mitigar os efeitos das mudanças climáticas e promover um modelo de desenvolvimento sustentável baseado em fontes limpas e renováveis de energia.

O presente capítulo abordará, inicialmente, os fundamentos das mudanças climáticas, destacando os principais fatores responsáveis pelo aquecimento global e suas consequências ambientais. Serão analisadas as relações entre a atividade humana e a intensificação do efeito estufa, bem como as consequências desse fenômeno para os ecossistemas e a biodiversidade. Além disso, serão apresentados dados recentes que demonstram o avanço do aquecimento global e suas implicações para a sociedade.

Em seguida, será apresentado um breve histórico da transição energética, explorando as principais mudanças na matriz energética ao longo da história. Desde o uso da biomassa na era pré-industrial até a ascensão do carvão na Revolução Industrial e o domínio do petróleo no século XX, a humanidade passou por diversas transformações energéticas que impulsionaram seu desenvolvimento econômico e tecnológico. Atualmente, a necessidade de reduzir as emissões de carbono tem levado a um novo paradigma energético, marcado pela busca por fontes renováveis e tecnologias mais eficientes.

Por fim, serão analisados os acordos internacionais sobre a temática, que desempenham um papel fundamental na governança climática global. Desde a Conferência de Estocolmo, em 1972, até o Acordo de Paris, assinado em 2015, a comunidade internacional tem se mobilizado para estabelecer metas e compromissos voltados à redução das emissões de GEEs e ao financiamento de ações climáticas. A importância das Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) e os desdobramentos das mais recentes Conferências

das Partes (COPs) também serão abordados, evidenciando os desafios e avanços na agenda climática global.

Dessa forma, este capítulo busca fornecer um panorama sobre a relação entre mudanças climáticas e transição energética, bem como os esforços internacionais para mitigar os impactos ambientais e promover matrizes energéticas de baixo carbono.

2.1 MUDANÇAS CLIMÁTICAS

As mudanças climáticas tornam-se cada vez mais evidentes no mundo. Elas são as modificações que ocorrem ao longo do tempo nos padrões climáticos e de temperaturas, podendo acontecer naturalmente ou induzidas pela ação humana. E desde o ano de 1800, as ações humanas têm sido protagonistas nas mudanças climáticas, principalmente por causa da queima de combustíveis fósseis como o petróleo, o gás e o carvão (United Nations, [s.d.]).

Um dos principais fenômenos decorrentes da interferência do homem na natureza é o efeito estufa. Segundo o World Wide Fund for Nature – Brazil (WWF-Brasil, [s.d.]), esse fenômeno ocorre devido à presença de gases específicos na atmosfera, como o dióxido de carbono (CO_2), o metano (CH_4) e o óxido nitroso (N_2O), que atuam como uma espécie de “cobertor”, retendo parte do calor irradiado pela Terra. Trata-se de um processo natural e essencial para a manutenção da vida no planeta, pois impede que a temperatura terrestre caia a níveis inviáveis para a sobrevivência das espécies. No entanto, a intervenção humana na natureza vêm agravando esse fenômeno, causando o aumento progressivo da temperatura do planeta.

Os gases de efeito estufa mais relevantes para as mudanças climáticas são o dióxido de carbono e o metano. Suas emissões têm diversas origens, sendo a principal a queima de combustíveis fósseis, a exemplo da gasolina utilizada em veículos e do carvão empregado no aquecimento de edifícios. Além disso, atividades como o desmatamento e a remoção da vegetação nativa também contribuem para a liberação de dióxido de carbono na atmosfera. No caso do metano, suas principais fontes são a agricultura e as operações relacionadas à extração e processamento de petróleo e gás. De modo geral, setores como energia, indústria, transporte, edificações, agropecuária e

utilização da terra estão entre os maiores responsáveis pela emissão desses gases, impulsionando o agravamento do efeito estufa e das mudanças climáticas (United Nations, [s.d.]).

Em 2023, a temperatura média global atingiu 1,45°C acima dos níveis pré-industriais, consolidando-se como o ano mais quente já registrado. Os efeitos desse aquecimento foram significativos e abrangentes. Além do desconforto térmico para a população, o calor extremo gerou impactos ambientais alarmantes, como a redução da área do gelo marinho na Antártida, que atingiu sua menor extensão histórica, comprometendo ecossistemas e acelerando o aumento do nível do mar (ONU News, 2024).

Entre os animais, já é possível observar mudanças significativas. Por exemplo, no caso das tartarugas marinhas e de água doce, a determinação do sexo dos filhotes depende da temperatura da areia onde os ovos são depositados. Quando a temperatura supera os 30°C, há uma predominância no nascimento de fêmeas, enquanto valores abaixo de 29°C favorecem o surgimento de machos. De acordo com Fernanda Werneck, especialista em anfíbios e répteis do Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia (INPA), o aumento acelerado da temperatura pode levar a um crescimento desproporcional da população feminina, ocasionando um desequilíbrio populacional na espécie (BBC News Brasil, 2023).

Outro organismo fortemente impactado pelas mudanças climáticas são os corais. Esses animais coloniais e invertebrados desempenham um papel essencial nos ecossistemas marinhos, abrigando uma ampla diversidade de espécies e fornecendo alimento, proteção e refúgio a diversos organismos. Estima-se que aproximadamente 25% da vida marinha dependa diretamente dessas colônias.

No entanto, pesquisas conduzidas pela Administração Oceânica e Atmosférica Nacional (NOAA) e pela Iniciativa Internacional do Recife de Coral (ICRI) identificaram que, pela quarta vez em 25 anos, os recifes de corais de águas tropicais estão passando por um evento de branqueamento em massa. Esse fenômeno ocorre devido à elevação da temperatura dos oceanos, que gera estresse nos corais, levando-os a expelir as zooxantelas – microalgas responsáveis por fornecer nutrientes essenciais à sua sobrevivência. Sem essa simbiose, os corais tornam-se vulneráveis à fome, doenças e,

consequentemente, à morte (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 2024).

Ademais, de acordo com uma série de relatórios elaborados pela Organização das Nações Unidas (ONU), milhares de cientistas e especialistas governamentais concordam que limitar o aumento da temperatura global a, no máximo, 1,5°C é fundamental para evitar os impactos climáticos mais severos e garantir condições ambientais adequadas à manutenção da vida no planeta. No entanto, as políticas atualmente implementadas indicam um cenário preocupante, projetando um aquecimento de até 3,1°C até o final do século, caso não sejam adotadas medidas mais rigorosas para conter as emissões de gases de efeito estufa.

Esse aumento descontrolado da temperatura torna o planeta cada vez mais vulnerável a desastres ambientais, como secas prolongadas, furacões e inundações, evidenciando a urgência de medidas eficazes para mitigar os efeitos das mudanças climáticas. Nesse cenário, a transição energética surge como uma estratégia fundamental para reduzir a emissão de Gases de Efeito Estufa (GEEs).

Atualmente, a transição energética caracteriza-se como um processo de reestruturação da matriz energética, com o objetivo de conduzir a economia global para um modelo de baixo carbono, alinhado aos princípios da sustentabilidade. Esse enfoque ambiental está intrinsecamente relacionado à necessidade de responder aos desafios e à urgência trazidos pelas rápidas alterações climáticas (Agência Nacional de Energia Elétrica, 2024).

A substituição dos combustíveis fósseis por fontes de energia renováveis, como solar e eólica, é essencial para reduzir as emissões responsáveis pelo agravamento das mudanças climáticas. Entretanto, a transição energética precisa ocorrer de forma acelerada. Embora um número crescente de países tenha assumido o compromisso de alcançar emissões líquidas zero até 2050, os esforços para conter o aquecimento global abaixo de 1,5°C exigem uma redução drástica das emissões já na próxima década. Para que essa meta seja atingida, estima-se que o consumo e a produção de combustíveis fósseis, incluindo carvão, petróleo e gás, precisem ser reduzidos em pelo menos 30% até 2030, evitando, assim, impactos climáticos irreversíveis e de proporções catastróficas (United Nations, [s.d.]).

2.2 BREVE HISTÓRICO DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

A energia sempre desempenhou um papel fundamental na vida dos seres humanos, independentemente da época. Na era pré-industrial, as sociedades dependiam quase exclusivamente da biomassa, como madeira e esterco animal, para suprir suas necessidades energéticas. Esses materiais eram a principal fonte de combustível, permitindo o cozimento de alimentos e o aquecimento, marcando os primeiros usos sistemáticos da energia pela humanidade (Smil, 2010).

Ainda no contexto pré-industrial, os humanos metabolizavam alimentos, convertendo-os em energia para trabalhar. Com o surgimento da capacidade de domesticação dos animais, cavalos e outros animais passaram a realizar o trabalho duro, sendo utilizados para agricultura e transporte. Para Penna (2019), essa domesticação marcou a primeira transição energética significativa ocorrida no mundo.

Entretanto, foi na Revolução Industrial, ocorrida nos séculos XVIII e XIX, que ocorreu a primeira grande transição energética no mundo, para a maioria dos cientistas. A fonte de energia principal passou a ser o carvão, que impulsionava as máquinas à vapor e fábricas inteiras, facilitando a produção em massa e, conseqüentemente, o desenvolvimento urbano e socioeconômico. A maior densidade e o melhor potencial energético do carvão fez ele substituir a madeira, tornando-se a mais nova fonte primária hegemônica de energia na época (Platzer; Sarigul-Klijn, 2021).

Ademais, com o advento do século XX, assistiu-se à ascensão do petróleo como principal fonte energética. Entre 1915 e 1975, esse recurso, composto majoritariamente por hidrocarbonetos, passou de uma participação modesta de 3% para expressivos 45% na matriz energética mundial. Esse avanço marcou a substituição gradual do carvão e consolidou-se como a segunda grande transição energética da história. (Smil, 2010). O petróleo destacou-se progressivamente em relação a outras commodities, consolidando-se como um dos principais recursos naturais do mundo. Quando comparado a outros combustíveis fósseis, como o carvão, apresenta vantagens significativas, pois possui maior poder energético, facilidade no transporte e armazenamento,

além de versatilidade para ser convertido em diversos produtos, especialmente combustíveis e derivados (Santos, 2019).

Paralelamente à consolidação da indústria petrolífera, destaca-se um importante processo de diversificação das fontes energéticas. Smil (2010), em sua obra “Energy Transitions”, aponta que o gás natural emergiu nesse contexto como um “combustível de ponte”. Tal denominação advém do papel estratégico desempenhado por esse recurso na passagem de um cenário fortemente dependente do carvão e do petróleo para um ambiente energético progressivamente mais sustentável. O gás natural possui uma vantagem técnica significativa: quando comparado aos combustíveis fósseis tradicionais, sua queima libera uma quantidade relativamente menor de dióxido de carbono (CO₂) e outros poluentes atmosféricos.

Todavia, é necessário explicar que essa mudança para o uso crescente do gás natural não foi motivada exclusivamente por preocupações ambientais. Conforme analisado no relatório Overview: Developments in the Energy Sector (2023), a escolha por essa fonte energética teve como fundamentos primordiais razões de ordem econômica e estratégica. A busca por maior eficiência na conversão energética, a redução dos custos operacionais e a diminuição da dependência de uma única fonte foram fatores determinantes para sua popularização. Esse movimento gradual em direção ao gás natural consolidou-se como a terceira grande transição energética da história, marcando um período crucial na evolução das políticas energéticas globais e preparando terreno para a incorporação, anos mais tarde, das fontes renováveis de baixa emissão de carbono.

Assim como o gás natural, a energia nuclear também emerge entre os séculos XX e XXI, e se destaca por ser uma energia potente, capaz de fornecer uma grande quantidade de energia e baixo carbono, figurando como mais uma opção para controlar as emissões de gases do efeito estufa. Porém, tanto o gás natural quanto a energia nuclear tem pontos controvertidos acerca do seu uso. A energia nuclear, desde o desastre ocorrido na cidade de Fukushima, no Japão, preocupa quanto a segurança e manejo de seus resíduos. Já o gás natural apresenta métodos de extração, como o faturamento hidráulico (Fracking), que gera impactos ambientais visíveis, como a poluição do ar, solo e água (Smil, 2016).

A quarta e atual transição energética é marcada por uma tendência global de redução gradual do uso de combustíveis fósseis e da energia nuclear, acompanhada pela expansão do aproveitamento de fontes renováveis. Essa mudança estrutural é impulsionada pela necessidade de enfrentar os desafios ambientais contemporâneos, especialmente aqueles relacionados às mudanças climáticas e à emissão de gases de efeito estufa. As fontes consideradas mais sustentáveis, como a energia solar, a eólica e a hidroelétrica, têm assumido papel central nesse processo, destacando-se por sua capacidade de geração renovável e pelo potencial de contribuir significativamente para a descarbonização da matriz energética global (Penna, 2019).

Importante destacar que a atual transição energética distingue-se da terceira, sobretudo quanto à motivação que a impulsiona. Na terceira grande transição, a principal preocupação dos países era a diversificação da matriz energética, orientada, em grande parte, pela busca por maior eficiência econômica. Já na transição vigente, observa-se uma mudança de paradigma: o foco não está apenas na eficiência ou no crescimento econômico, mas, principalmente, na necessidade urgente de enfrentar a crise climática (Overview: Developments in The Energy Sector, 2023). Nesse sentido, a promoção de fontes limpas de energia, como solar, eólica e hidrelétrica, é vista como um caminho indispensável para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e mitigar as consequências do aquecimento global, que representam riscos cada vez mais evidentes para as sociedades contemporâneas.

Considerando essa crescente urgência climática que aflige o planeta e a necessidade premente de promover a descarbonização da economia global, diversas iniciativas internacionais têm sido articuladas com o objetivo de aproximar as nações em torno da pauta. Nos últimos anos, uma série de instrumentos e acordos multilaterais foram estabelecidos, fortalecendo o diálogo entre os países e criando mecanismos para discutir e enfrentar os desafios ambientais.

2.3 ACORDOS INTERNACIONAIS

A Conferência de Estocolmo, realizada na Suécia em 1972, consolidou-se como um marco inicial na conscientização global acerca dos

impactos da exploração desenfreada dos recursos naturais. Como um dos principais desdobramentos desse evento, foi criado o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA ou UNEP, sigla em inglês), com a missão de orientar, informar e apoiar países e populações na busca por melhorias em sua qualidade de vida, assegurando que tal progresso ocorra de forma sustentável e não comprometa as necessidades das futuras gerações. Desde então, o PNUMA tem se consolidado como a principal autoridade global em questões ambientais (Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente, 2024).

Sete anos depois, realizou-se, em 1979, a primeira Conferência Mundial do Clima, sediada em Genebra, na Suíça. O evento foi promovido pela Organização Meteorológica Mundial (OMM) e reuniu especialistas de diversas áreas para discutir as inter-relações entre o clima e as atividades humanas. Concebida como uma conferência global de especialistas em clima e humanidade, essa reunião representou um importante avanço no entendimento dos impactos climáticos e de sua influência sobre a vida humana. Além disso, foi responsável por estabelecer as bases conceituais e científicas que, anos mais tarde, culminariam na criação do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), formalmente instituído em 1988.

Em 1987, a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas publicou o Relatório Brundtland, intitulado "Nosso Futuro Comum". Este documento assumiu papel central nos debates internacionais relacionados ao meio ambiente. Sua importância reside, principalmente, na introdução do conceito clássico de desenvolvimento sustentável, definindo-o como aquele capaz de suprir as necessidades da geração presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem suas próprias demandas (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1991).

Ademais, a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, popularmente conhecida como Rio-92 ou Eco-92, foi realizada em 1992, na cidade do Rio de Janeiro, Brasil. Este encontro reuniu representantes de 175 países, configurando-se, à época, como a maior assembleia de líderes mundiais já realizada (Estadão, 2025). Entre os principais resultados da reunião, destaca-se a criação da Convenção-Quadro das Nações

Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), um dos mais importantes instrumentos jurídicos para o combate às mudanças climáticas em escala mundial. Também foram elaborados a Agenda 21, a Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, além das convenções sobre Diversidade Biológica (CBD) e sobre o Combate à Desertificação (UNCCD).

Além disso, é relevante mencionar que, a partir desse processo, surgiram os Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), que, posteriormente, evoluíram para os atuais Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), servindo como referência global para políticas socioambientais. Os ODS foram estabelecidos em 2015 pelos países-membros da ONU como um chamado global para erradicar a pobreza, preservar o meio ambiente e assegurar que, até 2030, todas as pessoas tenham acesso a condições de vida dignas e prósperas.

Composto atualmente por 17 objetivos interligados, esse plano reconhece que avanços em uma área influenciam diretamente outras, exigindo um equilíbrio entre os pilares social, econômico e ambiental para promover um desenvolvimento verdadeiramente sustentável (Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento, 2025).

Em 1995, a UNFCCC realizou a 1ª Conferência das Partes (COP 1), sediada em Berlim, na Alemanha. As Conferências das Partes configuram-se como reuniões anuais que reúnem os países signatários da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), com o propósito de debater estratégias, estabelecer medidas e firmar compromissos para reduzir a emissão de gases de efeito estufa (GEE), além de buscar e negociar soluções conjuntas para os desafios ambientais que impactam o planeta como um todo (Senado Federal, 2025). Na reunião realizada em solo alemão, as discussões concentraram-se, principalmente, na capacidade dos Estados de implementar políticas públicas voltadas ao enfrentamento das mudanças climáticas. Um dos pontos centrais foi a negociação com as nações desenvolvidas para criação de obrigações jurídicas vinculantes, que as comprometessem formalmente à redução das emissões de carbono, visando à mitigação dos efeitos do aquecimento global (Estadão, 2025).

Em 1997, a cidade de Quioto, no Japão, sediou a 3ª Conferência das Partes (COP3), evento que ficou marcado na história das negociações climáticas

internacionais pela adoção do Protocolo de Quioto. Este protocolo representou um marco importante, ao estabelecer metas obrigatórias de redução das emissões de Gases de Efeito Estufa (GEEs) especificamente para os países desenvolvidos, reconhecendo a responsabilidade histórica dessas nações na concentração de carbono na atmosfera. O compromisso firmado visava estimular ações concretas para mitigar os impactos do aquecimento global e estimular políticas voltadas à transição para fontes energéticas mais limpas.

Nos anos subsequentes, diversas outras Conferências das Partes foram realizadas, mantendo a pauta climática em constante evolução. Dentre elas, destaca-se a COP11, ocorrida em 2005, na cidade de Montreal, Canadá, que foi a primeira conferência após a entrada em vigor oficial do Protocolo de Quioto. Durante esta edição, além de reforçar os compromissos assumidos anteriormente, ampliou-se o debate para trazer à tona questões relacionadas ao desmatamento das florestas tropicais e ao manejo inadequado do uso da terra (Fundação Amazônia Sustentável, 2023).

Em 2007, a 13ª Conferência das Partes (COP13), realizada na cidade de Bali, Indonésia, representou um avanço significativo nas negociações climáticas ao incluir formalmente as florestas nas metas de redução das emissões de carbono. Tal medida reconheceu o papel fundamental que os ecossistemas florestais desempenham na captura de carbono e, conseqüentemente, na mitigação das mudanças climáticas. Outro destaque importante dessa conferência foi a aprovação do Fundo de Adaptação, destinado a oferecer suporte financeiro e técnico aos países considerados mais vulneráveis aos efeitos adversos do aquecimento global, permitindo que estes possam implementar ações para enfrentar os danos causados pelos eventos climáticos extremos.

Em continuidade às negociações, em 2009 ocorreu a COP15, sediada em Copenhague, Dinamarca. Essa conferência destacou-se pelo reconhecimento oficial da necessidade de limitar o aumento da temperatura média global a, no máximo, 2°C em relação aos níveis pré-industriais, decisão fundamentada em dados científicos apresentados pelos especialistas do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC). No ano seguinte, em 2010, a cidade de Cancún, no México, foi palco da COP16, conferência que resultou em novos avanços. Entre eles, destaca-se a criação do Fundo Verde

para o Clima, concebido com a previsão de um aporte financeiro anual superior a 100 bilhões de dólares, provenientes dos países desenvolvidos, a partir de 2020. Ademais, foi reafirmada a meta estabelecida na conferência anterior de limitar o aumento da temperatura global a até 2°C acima dos níveis pré-industriais, reforçando o compromisso internacional em mitigar os impactos do aquecimento global e promovendo maior solidez às discussões ambientais globais.

Cerca de cinco anos depois, em 2015, ocorreu uma das Conferências das Partes mais emblemáticas da história: a COP21, realizada em Paris, França. Este encontro resultou na aprovação do histórico Acordo de Paris, instrumento jurídico fundamental na luta contra as emissões de gases de efeito estufa e no combate às mudanças climáticas até os dias atuais. O referido acordo firmou o compromisso global de conter o aumento da temperatura média do planeta bem abaixo de 2°C, envidando esforços adicionais para limitar esse aumento a no máximo 1,5°C, conforme expresso em seu Artigo 2:

Artigo 2

1.O presente Acordo, no reforço da implementação da Convenção, incluindo seu objetivo, visa a fortalecer a resposta global à ameaça das mudanças climáticas, no contexto do desenvolvimento sustentável e os esforços para erradicar a pobreza, incluindo ao:

(a) Manter o aumento da temperatura média global bem abaixo dos 2 °C acima dos níveis pré-industriais e buscar esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5 °C acima dos níveis pré-industriais, reconhecendo que isso reduziria significativamente os riscos e impactos das mudanças climáticas; (United Nations, 2015, p. 3)

Além disso, outro desdobramento da COP21 foi a introdução das Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs). Esses documentos representam os compromissos assumidos individualmente por cada país, detalhando as metas, estratégias e planos nacionais para a redução das emissões de gases de efeito estufa, com vistas a frear o aquecimento global. As NDCs são, portanto, ferramentas essenciais para a efetivação do Acordo de Paris, pois operacionalizam, na prática, os objetivos estabelecidos, em especial o disposto no Artigo 2. Ademais, constituem-se como instrumentos que promovem a articulação das ações coletivas entre os países signatários, demonstrando o comprometimento global com a proteção ambiental e com a construção de uma economia de baixo carbono (WRI Brasil, 2024).

Chegando nas Conferência das Partes mais recentes, na COP27 realizada em Sharm el-Sheikh, no Egito, destaca-se a criação do Fundo de Compensação de Perdas e Danos, destinado a ajudar países em desenvolvimento a enfrentar danos causados pelos desastres climáticos (Fundação Amazônia Sustentável, 2023). A implementação desse fundo representa um reconhecimento da vulnerabilidade dessas nações diante dos impactos das mudanças climáticas e da necessidade de justiça climática.

Na sequência, em 2023, ocorreu a COP28, sediada em Dubai, nos Emirados Árabes Unidos. Logo no primeiro dia de conferência, foi estabelecida a operacionalização do fundo criado na COP anterior, tornando efetiva sua aplicação prática (ONU Brasil, 2024). Ademais, reafirmou-se o compromisso de limitar o aumento da temperatura global a 1,5°C, conforme estipulado no Acordo de Paris. A declaração final da conferência resultou no compromisso de ampliar e facilitar o suporte financeiro destinado à adaptação climática e ao fortalecimento da resiliência ambiental (Monteiro Neto, 2023).

Outrossim, um dos principais destaques da reunião internacional foi a inédita inclusão do termo “transição para longe dos combustíveis fósseis” nos documentos oficiais da conferência, sinalizando um avanço político e simbólico na busca pela descarbonização das economias. Ademais, outro ponto relevante foi o lançamento do Roadmap to Mission 1.5, uma iniciativa proposta pelo Brasil, com o objetivo de intensificar a cooperação internacional e alinhar os esforços dos países na definição e aprimoramento das próximas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs), reforçando o compromisso global com o enfrentamento da crise climática (UNFCCC, 2024).

Em 2025, ocorrerá a COP30 em Belém, no Brasil, que já possui como pauta prevista para discussão a continuação da implementação do Acordo de Paris e novas metas para o ano de 2030. A realização da COP30 oferece ao Brasil uma chance única de consolidar sua posição de destaque nas discussões globais sobre mudanças climáticas e sustentabilidade. Durante o evento, o país poderá evidenciar seus avanços em fontes de energia renovável, biocombustíveis e práticas agrícolas sustentáveis, além de reafirmar seu compromisso com o multilateralismo, seguindo o legado de sua participação em conferências como a Eco-92 e a Rio+20 (Brasil, 2024).

3 O CONTEXTO ENERGÉTICO E OS DESAFIOS DA TRANSIÇÃO NO BRASIL

A construção de uma transição energética no Brasil demanda a compreensão profunda de seu contexto energético atual, bem como dos desafios associados à mudança estrutural de sua matriz. Embora o país ostente elevados índices de participação de fontes renováveis tanto em sua matriz energética quanto elétrica, essa posição privilegiada não afasta os obstáculos socioambientais, econômicos e jurídicos que permeiam o processo de transformação para um modelo de baixa emissão de carbono.

Este capítulo tem como objetivo analisar o panorama energético brasileiro, suas principais fontes de energia e as peculiaridades que diferenciam o Brasil no cenário global da transição energética. Além disso, busca identificar os entraves e os impactos decorrentes da expansão de fontes renováveis, como as energias hidráulica, eólica e solar, destacando a necessidade de planejamento estratégico e de instrumentos jurídicos adequados para garantir que a transição ocorra de forma verdadeiramente sustentável e equitativa.

Por fim, o capítulo também aborda o contexto jurídico-ambiental brasileiro, explorando a estrutura constitucional e infraconstitucional vigente, bem como os princípios e instrumentos legais que moldam a relação entre energia, meio ambiente e sociedade no processo de transição energética. A partir dessa análise, pretende-se evidenciar a importância de uma regulamentação sólida e atualizada, capaz de assegurar a efetividade dos direitos socioambientais e de promover um desenvolvimento energético compatível com os princípios da justiça e da sustentabilidade.

3.1 A MATRIZ ENERGÉTICA BRASILEIRA: PRINCIPAIS DADOS, FONTES E DESAFIOS

Primeiramente, é importante estabelecer a distinção entre os conceitos de matriz energética e matriz elétrica. A matriz energética corresponde ao conjunto de todas as fontes disponíveis para a produção de energia em um determinado país, englobando usos diversos como transporte, indústria, aquecimento e geração de eletricidade. Já a matriz elétrica representa um

subconjunto da matriz energética, sendo composta exclusivamente pelas fontes utilizadas para a geração de energia elétrica.

Nesse contexto, a matriz energética brasileira é, estruturalmente, renovável. Ao contrário de grande parte das nações, o Brasil não tem no setor energético sua principal fonte de emissões de gases de efeito estufa (GEEs). Isso se deve, em grande medida, ao fato de que tanto sua matriz energética quanto, sobretudo, sua matriz elétrica apresentam uma participação significativamente maior de fontes renováveis e de baixo carbono em comparação com a média global (Empresa de Pesquisa Energética, 2025).

Como resultado desse cenário, o Brasil tem conquistado reconhecimento internacional no campo da transição energética. De acordo com o Índice de Transição Energética (ETI) do Fórum Econômico Mundial, o país ocupa a 12ª posição no ranking global, sendo o primeiro colocado entre os países emergentes, o melhor posicionado das Américas e o terceiro entre os integrantes do G20. Segundo o relatório, o Brasil obteve 65,7 pontos, superando potências como Reino Unido, China e Estados Unidos. Paralelamente, dados do Relatório Síntese do Balanço Energético Nacional (BEN) 2024 – ano base 2023 evidenciam que a matriz energética brasileira atingiu o patamar de 49,1% de participação de fontes renováveis, percentual significativamente superior à média mundial de 14,7%. E no que tange à matriz elétrica, os números são ainda mais expressivos, com 89% de sua composição advinda de fontes limpas (Ministério de Minas e Energia, 2024).

Ainda segundo o Relatório, elaborado anualmente pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), observa-se a “[...] manutenção da oferta de energia hidráulica, crescimento da geração eólica e solar fotovoltaica e redução do uso das usinas termelétricas a partir de combustíveis fósseis como gás natural e derivados de petróleo”, destacando o protagonismo das fontes renováveis na oferta interna de energia no país.

No que se refere ao consumo energético nacional, verificou-se que, ao longo dos últimos 50 anos, aproximadamente dois terços da energia utilizada no Brasil destinaram-se aos setores industrial e de transportes (Ministério de Minas e Energia, 2023). Esses segmentos historicamente concentraram a maior demanda energética, refletindo sua importância estratégica no crescimento

econômico do país, bem como nas dinâmicas de mobilidade urbana e logística produtiva.

Outrossim, de acordo com relatório publicado em 2024 pelo Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG), o setor agropecuário foi, pelo quarto ano consecutivo, o maior emissor de gases de efeito estufa em 2023, registrando um total de 631,2 milhões de toneladas de CO₂. Sozinha, a agropecuária foi responsável por 28% das emissões brutas do país naquele ano. No entanto, quando somadas às emissões decorrentes da mudança no uso da terra – que englobam práticas como desmatamento e queimadas –, a contribuição do setor salta para 74% do total de emissões brasileiras.

Ao tratar especificamente da mudança no uso da terra, embora os dados indiquem uma redução de 24% no desmatamento na Amazônia em 2023, esse cenário positivo não se estendeu a todos os biomas brasileiros. Pelo contrário, houve aumento significativo nas emissões oriundas de outros ecossistemas: no Cerrado, o crescimento foi de 23%; na Caatinga, de 11%; na Mata Atlântica, de 4%; e, de forma alarmante, no Pantanal, as emissões aumentaram 86% em comparação ao ano anterior. (SEEG, 2024).

Diante desse panorama, Monteiro Neto (2023) expressa que torna-se evidente que as ações de mitigação das emissões de gases de efeito estufa devem priorizar os setores que mais contribuem para o agravamento do problema. No caso brasileiro, os principais responsáveis pelas emissões são, em ordem decrescente: i) as mudanças no uso da terra e o desmatamento; ii) a agropecuária; iii) o setor energético; iv) os processos industriais; e v) o manejo de resíduos. Assim, a estratégia de descarbonização da economia nacional deve ser conduzida com base nessa hierarquia de impacto, direcionando esforços mais robustos às atividades que representam maiores riscos climáticos.

Porém, não basta somente introduzir energias renováveis na matriz energética sem um planejamento estratégico. Nesse sentido, é fundamental esclarecer a distinção entre os conceitos de diversificação e transição das matrizes energéticas, uma vez que apresentam objetivos e impactos distintos. A diversificação energética refere-se à incorporação progressiva de fontes renováveis ao conjunto de opções utilizadas para a geração de energia, funcionando como uma alternativa complementar às fontes não renováveis já

existentes. Por outro lado, a transição energética implica uma mudança estrutural e gradual, com o propósito de substituir, de forma definitiva, as fontes poluentes por fontes sustentáveis e de baixo impacto ambiental. Esse processo está intimamente ligado aos compromissos globais de descarbonização e à busca por um modelo de desenvolvimento mais justo e ambientalmente equilibrado.

Ao destacar a situação brasileira no âmbito da transição versus diversificação, o professor Aristides Monteiro Neto pontua que:

O caso da matriz energética brasileira é bastante singular em relação aos desafios entre transição versus diversificação. Sendo abundante em recursos naturais diversos, o Brasil planejou historicamente a composição de sua matriz pela exploração de diversas fontes renováveis e não renováveis. O potencial hídrico permitiu uma forte presença de energia hidroelétrica na matriz. Além disso, a tradição na produção de cana-de-açúcar permitiu a expansão do álcool anidro como combustível suplementar na frota automobilística nacional, reduzindo o peso dos derivados de petróleo (Monteiro Neto, 2023, p. 17).

Como bem apontado pelo professor, o Brasil enxergou um potencial energético enorme em sua abundância de bacias hidrográficas, planejando-se para aproveitar suas águas na geração de energia elétrica a partir das hidrelétricas.

As usinas hidrelétricas possibilitam a geração de energia elétrica por meio da força das águas. Inicialmente, são realizados estudos ambientais detalhados na região onde a instalação será feita, a fim de avaliar os impactos e a viabilidade do empreendimento. Em seguida, as águas dos rios são represadas por meio da construção de barragens, formando grandes reservatórios. Com o auxílio da força gravitacional, essa água represada é conduzida em alta velocidade por aquedutos, até atingir as turbinas. A pressão e a velocidade da água fazem com que as pás das turbinas girem, acionando os geradores responsáveis por converter a energia mecânica em energia elétrica. Posteriormente, transformadores elevam a tensão dessa energia, permitindo que ela seja transmitida com eficiência por longas distâncias, até alcançar seu destino final, como residências, unidades de saúde, escolas e estabelecimentos comerciais (Brasil, 2024).

A energia proveniente das usinas hidrelétricas é classificada como uma forma “limpa” de geração elétrica, sobretudo porque a água utilizada no processo retorna ao leito dos rios, preservando seu ciclo natural. Além do

aspecto ambiental, as hidrelétricas também podem proporcionar benefícios socioeconômicos significativos às regiões onde são implantadas. Dentre eles, destaca-se a geração de empregos, especialmente durante a fase de construção do empreendimento, quando há uma alta demanda por mão de obra. Embora a maioria desses postos seja temporária, esse movimento contribui para dinamizar a economia local, aumentar o consumo e estimular a criação de oportunidades de qualificação profissional para os trabalhadores da comunidade.

Todavia, apesar de a energia hidrelétrica ser classificada, em teoria, como uma fonte renovável, a construção de grandes usinas implica uma série de impactos ambientais que não podem ser desconsiderados na avaliação de sua sustentabilidade. Segundo Terrin e Blanchet (2019), um dos principais impactos ambientais provocados pela implantação de usinas hidrelétricas refere-se aos alagamentos decorrentes da construção de grandes reservatórios, necessários para o armazenamento da água e a regularização das vazões dos rios. Essas inundações resultam em significativas alterações no regime hídrico local, além de contribuírem para a formação de microclimas específicos. Como consequência, há prejuízos à biodiversidade da região afetada, podendo inclusive levar à extinção de determinadas espécies da fauna e da flora nativas.

Nesse sentido, Naime (2012) complementa afirmando que:

As maiores áreas de alagamento são responsáveis por afetar maior quantidade de pessoas a ser deslocada a um custo social relativamente intangível. Atualmente se indeniza a terra e as benfeitorias por um valor e se acredita que está tudo resolvido. Não é assim, ocorre uma total reorientação do uso e ocupação do espaço e as avaliações de impacto ambiental passam muito longe disto. E mesmo para quem fica e não é inundado ocorre uma severa alteração da forma de uso e ocupação do espaço e uma redefinição completa do sistema hierárquico do geobiosistema (Naime, 2012, p. 1928).

Entretanto, a riqueza do Brasil não encontra-se somente em suas águas. Uma outra importante fonte de energia renováveis brasileira é o biodiesel, oriundo do óleo de soja. O aumento contínuo no consumo de biodiesel no Brasil tem sido impulsionado, principalmente, pela política nacional que determina a obrigatoriedade de sua adição progressiva ao diesel de origem fóssil. Essa estratégia normativa tem contribuído significativamente para a expansão do mercado de biocombustíveis no país. No cenário global, o Brasil figura entre os principais produtores de biodiesel, ocupando posição de destaque devido à sua capacidade instalada e ao volume anual de produção. (EPE, 2024)

Além disso, para manter esse elevado índice de renovabilidade da matriz elétrica brasileira, as fontes eólica e solar têm ganhado espaço na geração de eletricidade no país. No entanto, como sua produção varia conforme a disponibilidade de vento e radiação solar, ainda é necessário contar com termelétricas para garantir a estabilidade do sistema elétrico, uma vez que essas usinas podem ser acionadas rapidamente quando necessário (EPE, 2025).

No que diz respeito à energia eólica, segundo dados da Associação Brasileira de Energia Eólica (ABEEólica), o Brasil conta atualmente com aproximadamente 34 GW de capacidade instalada, em operação comercial ou em fase de testes. Essa potência está distribuída por 1.109 parques eólicos localizados em 12 estados do território nacional. A geração de energia ocorre por meio de aerogeradores, que captam a força dos ventos e a convertem em energia elétrica por meio da transformação da energia cinética. Por não emitir poluentes durante sua operação, essa fonte é considerada “limpa” e ambientalmente sustentável. Inclusive, apenas no ano de 2024, estima-se que a energia eólica tenha evitado a emissão de cerca de 40,2 milhões de toneladas de dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera.

Outrossim, essa fonte renovável também promove impactos socioeconômicos positivos, como a geração de renda para os proprietários de terras, por meio do arrendamento destinado à instalação das torres, e a criação de empregos locais — em média, são gerados aproximadamente 11 postos de trabalho para cada megawatt instalado (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA, 2025).

Contudo, nem tudo é o que parece. Relatos indicam que diversos agricultores, comunidades tradicionais, assentados da reforma agrária e pequenos proprietários rurais têm sido pressionados a ceder o uso de suas terras a grandes empresas do setor eólico. Tais cessões, em muitos casos, ocorrem por meio de contratos evidentemente desequilibrados, que impõem baixa remuneração, prazos excessivamente longos e severas restrições ao uso econômico da terra, sem assegurar uma compensação justa e adequada às famílias afetadas (Maia; Farias, 2021).

Outrossim, outros impactos ambientais decorrentes da instalação de parques eólicos dizem respeito à proximidade excessiva das torres em relação às moradias de comunidades rurais. Quando os aerogeradores são implantados

muito próximos das residências, o ruído constante gerado pelo movimento das pás pode ocasionar prejuízos à saúde dos moradores, incluindo problemas auditivos e distúrbios psicológicos. Ademais, a sombra intermitente projetada pelas hélices afeta o bem-estar da população local e provoca desconforto nos animais rurais, interferindo em seu comportamento. Há registros de residências situadas a apenas 150 metros de distância de torres eólicas, enquanto normas internacionais recomendam que esses equipamentos estejam localizados a, no mínimo, 2 quilômetros das áreas habitadas (Machado; Serrano, 2023).

No Brasil, a Resolução nº 462/2014 do CONAMA estabeleceu uma distância mínima de 400 metros entre aerogeradores e edificações residenciais. Contudo, muitos parques eólicos implantados antes da vigência dessa norma continuam operando sem observar esse parâmetro, o que agrava os conflitos socioambientais nas regiões afetadas. O que se vê é uma desigualdade latente entre a modernidade dos complexos de energia eólica e o subdesenvolvimento das comunidades próximas a eles. Nesse sentido, Monteiro Neto (2023) aponta para o cenário no nordeste brasileiro:

O parque nordestino de eólicas produz, atualmente, cerca de 85% do total eólico nacional. O que ainda não está claro, e há poucos estudos sobre o assunto, é a contribuição das unidades eólicas para o desenvolvimento das localidades onde estão instaladas. Como o modelo de negócios é privado e dominado por empresas, os benefícios gerados pela remuneração da energia ofertada ao sistema nacional tendem a ser capturados por elas, e pouco tem sido distribuído para os pequenos produtores onde as torres estão instaladas (Monteiro Neto, 2023).

No caso dos complexos fotovoltaicos, o cenário não é diferente. A geração de energia solar ocorre por meio da incidência direta dos raios solares sobre as células fotovoltaicas, que convertem a radiação solar em energia elétrica de forma imediata (Brasil Escola, 2025). Embora se trate de uma fonte energética inesgotável, que não emite gás carbônico durante sua operação e que apresenta maior portabilidade em comparação à energia eólica, a tecnologia fotovoltaica também possui desvantagens e gera impactos socioambientais relevantes.

A energia solar, assim como a eólica, demanda a supressão de vegetações em extensas áreas para a instalação das placas fotovoltaicas diretamente no solo. Em determinados biomas, como a Caatinga, a regeneração natural da vegetação só ocorre após o encerramento das atividades e o posterior

descomissionamento dos equipamentos solares. Ademais, a instalação dos painéis pode provocar o aumento do microclima local, uma vez que parte da radiação não absorvida pelas placas forma uma espécie de “bolha de calor”. Esse fenômeno impacta negativamente as espécies que habitam a região, além de afetar a qualidade de vida das comunidades humanas situadas nas proximidades (Leal; Moreira; Farias, 2023).

Dessa forma, é possível perceber que, embora a substituição da matriz energética convencional por fontes limpas e de carbono zero se configure como uma das principais estratégias no combate às mudanças climáticas e na promoção da sustentabilidade, a etapa de planejamento, implantação e operação de fontes renováveis, como a energia eólica e a solar fotovoltaica, traz consigo diversos desafios. Esses obstáculos não se limitam às questões ambientais, mas também abrangem impactos sociais, econômicos e relacionados à saúde pública.

3.2 O CONTEXTO JURÍDICO AMBIENTAL DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA NO BRASIL

O meio ambiente configura um direito fundamental de terceira geração, estando, ainda, amparado por Tratados Internacionais assinados pelo Brasil. Assim, torna-se evidente a necessidade de respeito a esse bem jurídico, pois ele é essencial para a própria sobrevivência da sociedade. Nesse sentido, a Constituição Federal de 1988 é reconhecida como um marco na proteção ambiental no Brasil, pois foi a partir dela que o meio ambiente passou a ser expressamente reconhecido como um direito fundamental, o que elevou a pauta ambiental, tornando-a um dos pilares da estrutura do estado democrático de direito. Para Silva (2008):

Diferentemente das constituições anteriores, a Constituição de 1988 tratou da questão ambiental como direito fundamental do ser humano, determinando o controle de qualidade ambiental de forma definitiva no País, ao conferir grau constitucional ao direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, atribuir dever de preservação ao Estado e a toda a coletividade e trazer mecanismos efetivos para sua proteção e controle (Silva, 2008, p. 13).

Ao assegurar a todos o “[...] direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida,

impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações” (Brasil, 1988, art. 225), a Constituição revela uma íntima conexão com o Princípio do Desenvolvimento Sustentável. Esse princípio busca promover o equilíbrio entre o progresso econômico, o bem-estar social e a preservação ambiental, de modo a garantir que o desenvolvimento das nações ocorra de maneira responsável. Isso implica reconhecer o legítimo direito dos países ao crescimento, sem desconsiderar os desafios socioambientais contemporâneos e a necessidade de proteger os interesses das futuras gerações.

Cumprе ressaltar, como abordado no primeiro capítulo, que o conceito clássico de desenvolvimento sustentável foi delineado inicialmente no Relatório Brundtland, publicado em 1987 pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento da Organização das Nações Unidas (ONU), no qual se define o desenvolvimento sustentável como aquele que “atende às necessidades da geração presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades” (Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, 1991).

A importância do conceito foi posteriormente reafirmada nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), lançados pela ONU em 2015 no âmbito da Agenda 2030. Entre os 17 objetivos propostos, destacam-se, de forma mais direta para a temática da transição energética, o ODS 7 (energia acessível e limpa), o ODS 12 (consumo e produção responsáveis) e o ODS 13 (ação contra a mudança global do clima) (PNUD, 2024).

Ademais, Battaglin (2021) afirma que o desenvolvimento sustentável está incorporado na Constituição Federal de 1988 por meio da articulação dos arts. 3º, inciso II; 170, inciso VI; e 225, os quais evidenciam a preocupação em conciliar o progresso econômico do país com a proteção ambiental, orientando-se para o uso responsável e equilibrado dos recursos naturais.

Outrossim, no que se refere às competências constitucionais sobre a questão energética, a Constituição Federal de 1988 estabelece uma divisão clara de atribuições entre os entes federativos. De acordo com o art. 20, inciso VIII, os potenciais de energia hidráulica integram os bens da União. Já o art. 21, inciso XII, alínea "b", determina que é competência da União explorar os serviços e instalações de energia elétrica, bem como o aproveitamento energético dos

curtos d'água, cabendo-lhe a exploração direta ou indireta, mediante autorização, concessão ou permissão. Dessa forma, a União possui papel central na organização, regulação e fiscalização do setor elétrico nacional.

Ademais, o art. 22, inciso IV, da Constituição atribui à União a competência privativa para legislar sobre temas relacionados à energia, incluindo a produção, transmissão e distribuição de energia elétrica, bem como a regulamentação de fontes renováveis. Essa centralização legislativa visa assegurar a uniformidade normativa em todo o território nacional, criando condições para a implementação de políticas públicas energéticas coesas, alinhadas à diversificação da matriz energética e à promoção de fontes de baixo carbono.

Entretanto, não obstante a centralidade da União na formulação e regulamentação do setor energético, a Constituição também previu competências comuns entre a União, os Estados, o Distrito Federal e os Municípios no que diz respeito à proteção ambiental. Conforme dispõe o art. 23, incisos VI e VII, é dever de todos esses entes federativos proteger o meio ambiente, combater a poluição em qualquer de suas formas, bem como preservar as florestas, a fauna e a flora. Tais atribuições são fundamentais no contexto da expansão de fontes renováveis, como a eólica e a solar, que, apesar de serem consideradas energias limpas, também podem gerar impactos ambientais que exigem regulamentação e fiscalização adequadas.

No âmbito municipal, o art. 30, incisos I e II, da Constituição estabelece que compete aos Municípios legislar sobre assuntos de interesse local e complementar a legislação federal e estadual no que couber. Dessa forma, municípios e estados podem editar normas complementares que tratem dos impactos locais dos empreendimentos energéticos, como questões relacionadas ao uso e ocupação do solo, licenciamento ambiental e proteção das comunidades afetadas pela instalação de projetos de energia.

Cabe destacar, nesse cenário, a importância do licenciamento ambiental como instrumento fundamental de controle. Trata-se de um processo administrativo por meio do qual os órgãos ambientais competentes avaliam, autorizam e regulamentam a localização, instalação, ampliação e operação de empreendimentos e atividades que utilizam recursos ambientais ou que sejam potencialmente poluidores. O objetivo principal do licenciamento é assegurar que

essas atividades sejam realizadas de forma sustentável, minimizando os impactos negativos sobre o meio ambiente e promovendo a proteção dos ecossistemas.

Importante lembrar que, para a construção de parques eólicos e usinas fotovoltaicas, é imprescindível a elaboração de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e de um Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), os quais subsidiam a decisão sobre a concessão das licenças ambientais para esses empreendimentos.

Nesse contexto, os princípios da prevenção e da precaução exercem papel central. O princípio da prevenção é aplicado quando se tem conhecimento dos riscos ambientais associados a determinada atividade, indicando estratégias para evitar a ocorrência de danos graves ou irreparáveis. Já o princípio da precaução orienta a atuação diante da incerteza científica, impondo a obrigação de agir para proteger o meio ambiente mesmo na ausência de certeza absoluta quanto à extensão dos danos potenciais.

Portanto, observa-se que, embora a União detenha a competência central sobre a política energética nacional, a colaboração entre os diferentes entes federativos é essencial para assegurar a efetivação de uma matriz energética diversificada, sustentável e socialmente justa, respeitando-se os princípios constitucionais da proteção ambiental e do desenvolvimento sustentável.

Feito esse recorte constitucional, passa-se ao plano infraconstitucional brasileiro a respeito da transição energética. Segundo Krell e Souza (2020), a noção de desenvolvimento sustentável no cenário jurídico brasileiro foi introduzida pela Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei nº 6.938/1981. Essa legislação, em seu artigo 4º, inciso I, estabelece como um de seus objetivos fundamentais a compatibilização entre o desenvolvimento econômico-social e a preservação da qualidade ambiental e do equilíbrio ecológico.

Posteriormente, a Política Nacional sobre Mudança do Clima, criada pela Lei nº 12.187/2009, reforçou a importância do desenvolvimento sustentável como princípio orientador das ações dos gestores públicos. De acordo com seus artigos 4º, incisos I e II, tais agentes devem atuar em benefício das gerações presentes e futuras, buscando a redução dos impactos antrópicos sobre o

sistema climático. Além disso, a norma destaca expressamente, em seu artigo 4º, inciso IV, que o desenvolvimento sustentável constitui condição essencial para o enfrentamento eficaz das mudanças climáticas (Krell; Souza, 2020).

Embora as fontes renováveis de geração de energia sejam consideradas fundamentais para que haja o desenvolvimento sustentável de uma nação, uma vez que contribuem para a redução de emissões de GEEs, ainda não há, no Brasil, uma legislação nacional diretriz que regulamente, na prática, todas as nuances que envolvem a instalação e funcionamento, de maneira correta e eficaz, de complexos de energias renováveis.

Isso fica evidente no campo prático. Órgãos ambientais brasileiros, responsáveis por desenvolver e implementar políticas de proteção ao meio ambiente, quando se deparam com a necessidade de fazer o licenciamento ambiental de um empreendimento de energia renovável, como, por exemplo, complexos de energia eólica ou fotovoltaica, acabam tendo que recorrer a “legislações emprestadas”, ou seja, como não há uma legislação nacional que regulamente, eles precisam recorrer a diversos dispositivos infraconstitucionais para autorizar a utilização de determinada área.

Para ilustrar: no caso de um empreendimento que visa suprimir uma área de vegetação para instalar e operar um complexo fotovoltaico, há a necessidade de compatibilizar normas de proteção da vegetação nativa, de regularização fundiária, de preservação de biodiversidade, dentre outras. Portanto, a legislação brasileira que regula as energias renováveis é excessivamente fragmentada e carece de uniformidade, o que compromete a obtenção de resultados eficazes. Seria necessária a consolidação de diretrizes gerais para o setor energético nacional, a fim de promover maior integração e substituição entre as diversas fontes de energia (Lanzillo; Xavier, 2009).

Outrossim, a legislação existente sobre a matéria necessita de atualizações, uma vez que mostra-se muito relapsa ao não atender aos anseios do âmbito prático. Nesse sentido, Sauaia (2025) afirma:

Desta feita, a transição energética no Brasil, fundamentada no princípio do desenvolvimento sustentável, encontra respaldo jurídico em normas constitucionais e infraconstitucionais que visam equilibrar os interesses econômicos e ambientais, promovendo a sustentabilidade em sua dimensão ampla. Contudo, esse processo demanda articulação contínua entre os diferentes atores sociais e institucionais, bem como a revisão e atualização de marcos normativos para atender às

exigências de um cenário energético em constante transformação (Suaia, 2025, p. 5).

Outro ponto relevante refere-se à Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), promulgada no Brasil por meio do Decreto nº 5.051/2004, posteriormente revogado e reeditado pelo Decreto nº 10.088/2019. Segundo Leal, Moreira e Farias (2023):

A Convenção nº 169, de 2004, da Organização Internacional do Trabalho - OIT, reconhece aos povos e comunidades tradicionais, o direito à consulta e ao consentimento prévio, livre e informado - CCPLI, para que esses lancem mão, sempre que medidas legislativas ou administrativas forem suscetíveis de afetá-los, lhes conferindo o direito de escolher suas próprias prioridades nos processos de desenvolvimento, quando estes impactarem suas vidas, crenças, instituições, bem-estar espiritual, suas terras, estas, reconhecidas como as de ocupação direta e indireta (Leal; Moreira; Farias, 2023, p. 250).

Essa convenção possui status de Emenda Constitucional, pois versa sobre direitos humanos fundamentais. Assim, é imprescindível que, antes da instauração dos processos administrativos de licenciamento ambiental, seja realizada a consulta prévia às comunidades tradicionais que habitam as áreas de abrangência dos empreendimentos de energia renovável. Esse procedimento visa garantir a efetiva participação dessas populações nas decisões que as impactarão diretamente, possibilitando que conheçam os potenciais riscos ambientais, sociais e econômicos decorrentes da atividade. No entanto, na prática, observa-se que diversos Estados brasileiros descumprem essa obrigação, mesmo diante da existência de pareceres do Ministério Público Federal que atestam sua obrigatoriedade. Tal desrespeito compromete a efetividade da participação social no processo de expansão das fontes renováveis e configura uma grave afronta aos princípios da justiça social.

4 POLÍTICAS PÚBLICAS COMO MEIO PARA EFETIVAÇÃO JURÍDICA DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA JUSTA NO PAÍS

A efetivação de uma transição energética justa e sustentável no Brasil exige mais do que o simples redirecionamento das fontes de energia utilizadas no país. É necessário construir um novo paradigma de desenvolvimento que integre as dimensões social, econômica e ambiental, de forma equitativa e participativa. Nesse contexto, as políticas públicas desempenham um papel central ao fornecer os instrumentos jurídicos e administrativos capazes de impulsionar essa transformação de maneira democrática, inclusiva e sensível às desigualdades históricas.

Partindo da constatação de que a matriz energética brasileira, embora renovável em sua maioria, ainda carece de planejamento estratégico alinhado às necessidades socioambientais contemporâneas, este capítulo propõe-se a examinar como as políticas públicas podem atuar como instrumentos de efetivação jurídica da transição energética. Serão abordadas, inicialmente, as razões que tornam imprescindível uma abordagem pautada na justiça social e na proteção ambiental, para em seguida discutir a importância do elemento territorial na formulação de políticas específicas e diferenciadas para cada região do país.

Por fim, o capítulo buscará refletir sobre as diretrizes e os princípios que devem orientar a construção de políticas públicas voltadas à promoção de uma transição energética que seja não apenas ecologicamente responsável, mas também socialmente justa, em consonância com os objetivos do desenvolvimento sustentável e com os compromissos internacionais assumidos pelo Brasil.

4.1 A IMPORTÂNCIA DA TRANSIÇÃO JUSTA PARA O DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL

Segundo Jorge Arbache (2023), vice-presidente do CAF – Banco de Desenvolvimento da América Latina e Caribe, a transição energética justa é um termo que surge da necessidade de enfrentar as mudanças climáticas de forma igualitária, garantindo que a migração para fontes de energia renováveis ocorra

sem deixar para trás comunidades e trabalhadores que dependem das indústrias tradicionais para sobreviver.

Em sua abordagem, Arbache (2023) cita as estratégias de mitigação e adaptação às mudanças climáticas, enquanto componentes fundamentais de uma agenda climática integral. A mitigação refere-se à redução das emissões de gases de efeito estufa para limitar o aquecimento global, enquanto a adaptação busca preparar as sociedades para lidar com os efeitos já inevitáveis da mudança do clima, como eventos extremos, elevação do nível do mar e alterações nos padrões de chuva. Entretanto, a descarbonização da matriz energética, embora essencial para a sustentabilidade ambiental, pode gerar impactos socioeconômicos significativos se não for conduzida por políticas inclusivas e sensíveis às desigualdades existentes.

Dessa forma, esse conceito parte do reconhecimento de que os problemas ambientais e sociais estão profundamente interconectados e, portanto, a construção de um futuro mais sustentável exige abordagens que integrem interesses socioambientais. A simples substituição de combustíveis fósseis por fontes renováveis, sem considerar os impactos sociais da mudança, não é suficiente para criar um modelo de desenvolvimento verdadeiramente sustentável, que respeite tanto os direitos das gerações atuais quanto as necessidades das futuras.

Assim sendo, a transição energética não se limita à substituição de fontes de energia; ela exige um conjunto de políticas públicas voltadas para a descarbonização da economia, o desenvolvimento sustentável e a inclusão social. Um dos principais desafios desse processo é garantir que a mudança na matriz energética contribua para a geração de empregos, a redução das desigualdades e a melhoria da qualidade de vida, ao mesmo tempo em que promove a preservação ambiental e a reindustrialização do país (Brasil, 2025).

Dentro desse contexto, a transição justa propõe que os benefícios de uma economia de baixo carbono sejam compartilhados amplamente e que os custos da mudança não recaiam desproporcionalmente sobre comunidades já vulneráveis. Trabalhadores de setores intensivos em carbono, populações indígenas, mulheres, comunidades rurais e periferias urbanas são alguns dos grupos que, historicamente, têm menos acesso aos recursos, às oportunidades de qualificação e à participação nos processos decisórios. Uma transição

energética comprometida com a justiça social deve, portanto, assegurar mecanismos de inclusão, como programas de formação profissional, redes de proteção social, investimentos em infraestrutura local e processos participativos que reconheçam e respeitem as diversas realidades territoriais.

A Política Nacional de Transição Energética (PNTE), lançada pelo governo brasileiro, exemplifica esse compromisso ao estabelecer diretrizes para uma mudança energética que seja socialmente justa e ambientalmente responsável. A PNTE prevê a criação do Plano Nacional de Transição Energética (Plante) e do Fórum Nacional de Transição Energética (Fonte), instrumentos que visam ampliar a participação social nos debates e decisões sobre o futuro energético do país. De acordo com o Ministério de Minas e Energia (2024), estima-se que essa política possa atrair investimentos significativos e gerar milhões de empregos nos próximos anos, contribuindo para a redução das desigualdades e o fortalecimento da economia verde.

A Resolução nº 5, de 26 de agosto de 2024, que instituiu o PNTE, o Plante e o Fonte, define a transição energética justa e inclusiva da seguinte forma:

Art. 2º Para fins desta Resolução, define-se:

(...)

II - Transição Energética Justa e Inclusiva - transição energética comprometida com a promoção da equidade e da participação social, minimizando impactos negativos para as comunidades, trabalhadores, empresas e segmentos sociais vulneráveis às transformações no sistema energético, maximizando as oportunidades de desenvolvimento socioeconômico, de aumento de competitividade do setor produtivo e de combate às desigualdades e à pobreza, nos níveis internacional, regional e local (Brasil, 2024, Art. 2º);

Ademais, a PNTE reconhece a pobreza energética como um obstáculo significativo para a justiça social no Brasil. A política se compromete com a universalização do acesso à energia de qualidade, ambientalmente sustentável, e a preços acessíveis, assegurando que a transformação energética não deixe ninguém para trás. A equidade energética, nesse contexto, refere-se ao esforço ativo para garantir que todos os brasileiros, independentemente da sua condição socioeconômica, tenham acesso a fontes de energia modernas, eficientes e de baixo carbono (Brasil, 2024).

O Plano Nacional de Transição Energética (Plante) é o principal instrumento para a execução da PNTE e tem o objetivo de estruturar e consolidar as ações do governo federal em relação à transição energética. Com uma visão

de longo prazo, o Plante pretende sistematizar os programas existentes, identificar os esforços necessários, e estimar os custos e benefícios para alcançar uma transformação eficiente no setor energético. Em sua estrutura, o Plante adotará duas abordagens principais: uma setorial, que considera as especificidades de cada setor econômico, e uma transversal, que aborda aspectos como o arcabouço legal-regulatório e os investimentos necessários para viabilizar essa transição (Brasil, 2024).

Em termos de implementação, o Fórum Nacional de Transição Energética (Fonte) desempenha um papel consultivo crucial, servindo como uma plataforma de diálogo entre o governo federal, os entes subnacionais, a sociedade civil e o setor produtivo. O Fonte tem a responsabilidade de promover a democratização da discussão sobre a transição energética e apoiar a formulação e monitoramento da PNTE. Além disso, ele ajudará a consolidar a participação ativa da sociedade e de movimentos sociais, acadêmicos, organizações não governamentais e empresas, assegurando que a transição energética seja conduzida de forma transparente e inclusiva, respeitando as especificidades regionais e as diferentes necessidades da população (Brasil, 2024).

O Fórum também será responsável por elaborar anualmente uma Carta de Recomendações, que será submetida ao Conselho Nacional de Política Energética (CNPE) e será um dos principais instrumentos de acompanhamento e aperfeiçoamento da PNTE. Este diálogo constante é essencial para garantir que a transição energética no Brasil seja eficaz, viável e equitativa, promovendo tanto a sustentabilidade ambiental quanto a justiça social (Brasil, 2024).

Outrossim, a transição energética justa está alinhada com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Agenda 2030 das Nações Unidas, especialmente os ODS 7 (Energia Limpa e Acessível), ODS 8 (Trabalho Decente e Crescimento Econômico) e ODS 13 (Ação Contra a Mudança Global do Clima). Ao buscar pela promoção do acesso universal à energia limpa, a geração de empregos de qualidade e a mitigação das emissões de gases de efeito estufa, essa abordagem contribui para a construção de sociedades mais resilientes e igualitárias.

Destarte, depreende-se que a transição energética justa representa uma oportunidade crucial para redefinir a matriz energética a partir de bases

mais sustentáveis e inclusivas. Para além de substituir fontes fósseis por renováveis, ela exige a incorporação de princípios de justiça social, equidade e respeito aos direitos humanos, assegurando que os custos da transição não recaiam desproporcionalmente sobre os grupos mais vulneráveis. Somente com abordagens integradas, que valorizem a participação democrática e o fortalecimento das comunidades afetadas, será possível concretizar uma transição energética verdadeiramente justa e sustentável.

4.2 O ELEMENTO TERRITORIAL COMO FUNDAMENTO PARA TRANSIÇÃO

O Brasil, em razão de sua ampla extensão territorial, destaca-se pela diversidade de fauna, flora, paisagens, biomas e recursos naturais. Conforme apontam Bridge et al. (2013), quando a política ambiental de uma determinada localidade toma como base o território, os biomas e as biodiversidades existentes, o processo de transição das fontes energéticas assume um caráter eminentemente geográfico, na medida em que envolve padrões espaciais de atividade econômica e práticas sociais específicas.

Dados recentes revelam que, entre os anos de 2020 e 2023, aproximadamente 9,4 mil hectares de terra foram desmatados em decorrência da instalação de projetos de energias renováveis. A análise da distribuição desse desmatamento entre os biomas brasileiros demonstra que a Caatinga foi a mais afetada, concentrando 92,6% do total desmatado, seguida pelo Cerrado, com 7,3%, e pela Amazônia, com 0,1%. Ainda, observa-se que, dos oito estados brasileiros que registraram desmatamento associado à expansão das renováveis no período analisado, seis pertencem à região Nordeste, evidenciando a concentração espacial desses impactos (Instituto o Eco, 2024).

No cenário nordestino, o bioma da Caatinga apresenta vulnerabilidade acentuada, uma vez que a instalação de parques e usinas de energias renováveis implica a supressão em larga escala de sua vegetação nativa. Ademais, por se tratar de um ecossistema adaptado a condições de seca prolongada, sua regeneração natural ocorre de forma significativamente mais lenta em comparação a outros biomas brasileiros (Leal; Souza Filho, 2023).

É realmente uma pena, pois estudos demonstram que, no caso específico da Caatinga, mesmo diante da condição de solo arenoso e da

ocorrência de secas extremas, esse bioma foi capaz de sequestrar mais de três toneladas de carbono por hectare, destacando-se como o sumidouro vegetal de CO² mais eficiente do planeta. Tal desempenho conferiu à Caatinga o título de floresta com maior eficiência no uso de carbono em comparação a outros biomas analisados mundialmente. Todavia, lamentavelmente, trata-se também de um dos biomas mais vulneráveis aos efeitos do desmatamento e das intervenções humanas (Rebouças, 2020).

Esses dados e constatações reforçam a necessidade premente de formulação e implementação de políticas públicas diferenciadas e regionalizadas, capazes de conter o avanço do desmatamento e de promover práticas verdadeiramente sustentáveis em cada bioma do território nacional. Dessa forma, torna-se evidente que uma política energética voltada para o Nordeste, por exemplo, não pode replicar, de maneira homogênea, as diretrizes estabelecidas para o Centro-Oeste, sob pena de ignorar as especificidades ambientais, sociais e climáticas de cada região.

Ademais, ressalta-se que as políticas públicas voltadas à transição energética devem ser concebidas e executadas com a máxima urgência, tendo em vista que seus efeitos concretos tendem a se manifestar apenas após várias décadas (Monteiro Neto, 2023).

Outrossim, retomando a análise do contexto nordestino, região que concentra a maior parte dos complexos de geração de energia eólica e fotovoltaica do Brasil, observa-se que o aumento exponencial da instalação dessas fontes evidencia uma face socioambiental negativa da transição energética. Segundo Sampaio (2024):

O avanço da energia eólica no semiárido brasileiro tem reproduzido uma lógica que direciona os impactos dos empreendimentos para localidades historicamente fragilizadas e com altos índices de vulnerabilidade social. Esse contexto se revela como um quadro de injustiça ambiental, climática e energética, porquanto transfere os ônus de um suposto processo de transição energética para grupos marginalizados, como as populações rurais e povos tradicionais, sob a justificativa de promover o desenvolvimento e levar o progresso (Sampaio, 2024, p. 93).

De fato, como já apontado no capítulo 2, é recorrente a instalação de grandes empreendimentos renováveis em áreas próximas a propriedades rurais, assentamentos, comunidades quilombolas e indígenas no semiárido nordestino. Tal dinâmica provoca sérios impactos na vida cotidiana dessas populações, que

muitas vezes, por desconhecerem plenamente seus direitos ou em razão da ausência de mecanismos adequados de proteção social, veem-se forçadas a abandonar seus territórios, migrando para centros urbanos em busca de novas condições de vida.

A chamada “gentrificação rural” ocorre quando grandes investimentos em infraestrutura energética, atraídos por políticas de incentivo à transição energética, alteram profundamente a dinâmica econômica e social do campo. Em muitos casos, comunidades tradicionais, pequenos produtores e povos originários são pressionados a vender suas terras ou a se adaptar a novas realidades produtivas, frequentemente sem serem devidamente incluídos nos benefícios econômicos dos projetos. Esse processo pode gerar deslocamentos, perda de vínculos culturais e concentração fundiária, exacerbando desigualdades históricas no campo.

A implantação de empreendimentos eólicos gera impactos territoriais significativos e provoca diversas perturbações nas comunidades do entorno, especialmente naquelas situadas em áreas rurais. As comunidades tradicionais, como povos indígenas e quilombolas, são particularmente vulneráveis a esses efeitos. Em muitos casos, a instalação dos projetos ocorre de forma sobreposta aos seus territórios, sem a devida observância do direito à consulta prévia, livre e informada, previsto na Convenção nº 169 da Organização Internacional do Trabalho (OIT), instrumento internacional ratificado e vigente no Brasil (Sampaio, 2024). Licenciamentos ambientais continuam sendo concedidos sem a devida realização desse processo consultivo, o que configura não apenas uma violação normativa, mas também uma afronta aos direitos fundamentais dessas populações.

A ausência da consulta prévia enfraquece o protagonismo dessas comunidades nos processos decisórios que lhes dizem respeito e contribui para a perpetuação de práticas excludentes e assimétricas no contexto da instalação de projetos de infraestrutura, especialmente os relacionados à geração de energias renováveis. Tal prática reforça a necessidade de uma revisão crítica dos procedimentos administrativos de licenciamento ambiental no Brasil, de modo a garantir a efetividade dos compromissos internacionais assumidos e assegurar a proteção dos direitos socioambientais das populações tradicionais.

4.3 POLÍTICAS PÚBLICAS PARA UMA TRANSIÇÃO JUSTA E SUSTENTÁVEL

A transição energética brasileira, para ser verdadeiramente efetiva, não pode se restringir à mera substituição de fontes de energia não renováveis por renováveis. Mais do que uma simples mudança da matriz energética, é necessário um novo paradigma que tenha como fundamento a justiça social, a participação cidadã e a inclusão socioeconômica. Como enfatiza Monteiro Neto (2023), é imprescindível refletir sobre como os esforços públicos e privados poderão resultar em uma maior participação dos cidadãos nos frutos gerados por essa transformação.

Nesse sentido, a democratização do acesso à energia limpa e renovável deve vir acompanhada da democratização de sua gestão. Conforme destaca Monteiro Neto (2023), cresce nas cidades a preocupação dos cidadãos não apenas com o acesso à energia a tarifas justas, mas também com o direito à participação efetiva na governança das empresas locais de energia. Experiências internacionais demonstram que a oferta de energia sob controle local favorece a responsabilização democrática e a transparência na administração dos recursos energéticos. Em linha semelhante, Trindade Júnior e Sousa (2023) defendem que a gestão energética municipal descentralizada e participativa é essencial para a construção de uma transição energética justa, inclusiva e de base local.

Outrossim, o Estado não pode abdicar de seu protagonismo nesse processo. Segundo Maia e Farias (2021), é urgente a redefinição da política econômica e ambiental sob uma ótica soberana, popular e participativa. Nessa perspectiva, Monteiro Neto (2023) reforça que:

Para além do papel de produtor, o Estado tem papel central na definição de políticas para a transição energética nacional. A coordenação de um mix de políticas governamentais em diversas áreas de atuação – desde a industrial, passando pela agropecuária, energética e ambiental – deve ser encarada de forma multinível, envolvendo o governo federal e os entes subnacionais. Nesse sentido, modelos ou arranjos federativos de cooperação devem ser estimulados para as diversas ações delineadas para implementação (Monteiro Neto, 2023, p. 20).

Além da definição de políticas e coordenação federativa, é essencial que o Estado promova a criação e o aprimoramento de marcos regulatórios que

garantam condições justas tanto para as empresas quanto para os trabalhadores, assegurando, inclusive, políticas públicas de retreinamento e de estímulo à realocação setorial dos profissionais que venham a perder seus empregos em atividades desestimuladas pela nova matriz energética (Monteiro Neto, 2023).

A geração descentralizada de energia, por sua vez, deve ser incentivada como estratégia de inclusão social e fortalecimento da autonomia comunitária. Projetos locais de energia solar comunitária, cooperativas de energia e miniusinas têm o potencial de gerar renda, reduzir desigualdades regionais e proporcionar maior resiliência socioeconômica às comunidades. Como defendem Krell e Souza (2020), é imprescindível reconhecer o direito das comunidades ao desenvolvimento sustentável, garantindo o planejamento participativo com ampla inclusão das autoridades locais e das organizações da sociedade civil.

Ademais, a observância dos princípios da solidariedade intergeracional, do desenvolvimento sustentável e da precaução deve nortear todas as escolhas energéticas. Leal, Moreira e Farias (2023) alertam que projetos de energias renováveis, se não forem conduzidos com responsabilidade social e ambiental, podem comprometer a qualidade de vida das populações e o equilíbrio ecológico dos territórios. Assim, a efetivação do princípio da vedação do retrocesso ambiental e da dignidade da pessoa humana deve ser assegurada em todas as etapas da transição (Krell; Souza, 2020).

Diante de todo o exposto, conclui-se que a transição energética no Brasil deve se pautar por três pilares indissociáveis: a sustentabilidade ambiental, a justiça social e a democracia energética. Para alcançar esses objetivos, torna-se imprescindível repensar o desenho das políticas públicas, criar novos arranjos institucionais, fortalecer a participação popular e assegurar que o acesso à energia limpa seja também um instrumento de inclusão social e de promoção da dignidade humana em toda a sociedade brasileira.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa teve como objetivo central investigar os caminhos jurídicos e institucionais para a efetivação de uma transição energética no Brasil que seja não apenas ambientalmente sustentável, mas também socialmente justa. A partir da análise crítica do contexto internacional e nacional, constatou-se que, embora o país possua uma matriz energética majoritariamente renovável — o que o coloca em posição de destaque global —, ainda enfrenta desafios significativos quanto à estruturação normativa, à equidade social e ao planejamento regionalizado da expansão das fontes renováveis.

Com relação aos objetivos específicos, o primeiro deles foi plenamente alcançado ao se explicar o surgimento e a evolução da transição energética na história, desde suas raízes na Revolução Industrial até os compromissos climáticos do século XXI. Em seguida, foi feito o mapeamento cronológico dos principais acordos e conferências internacionais que moldaram o debate multilateral sobre o tema, com destaque para as COPs e suas repercussões no ordenamento jurídico e nas políticas públicas brasileiras. O terceiro objetivo foi igualmente cumprido, com a apresentação e análise de dados estatísticos atualizados que demonstram o protagonismo brasileiro no uso de fontes renováveis como a hidroeletricidade, a solar e a eólica. Por fim, o último objetivo foi alcançado ao examinar a legislação ambiental nacional, identificando seus limites frente às exigências práticas da nova matriz energética e articulando-a com alguns dos princípios fundamentais do Direito Ambiental.

No entanto, o estudo evidenciou lacunas relevantes no ordenamento jurídico nacional. Não há, até o momento, um marco legal específico voltado ao licenciamento e à regulamentação unificada de empreendimentos de energia renovável, o que gera insegurança jurídica, fragmentação normativa e obstáculos à implementação de projetos alinhados com os compromissos climáticos assumidos pelo Brasil. A ausência de uma política energética integrada que leve em conta as particularidades territoriais dos biomas brasileiros, como o Cerrado, a Caatinga e a Amazônia, compromete a eficácia do processo de transição energética e revela a necessidade de uma abordagem regionalizada no desenho das normas e incentivos.

Outrossim, outro aspecto fundamental apontado pela pesquisa refere-se à dimensão social. Para que esse processo seja verdadeiramente justo, é imprescindível que os empreendimentos respeitem a Convenção nº 169 da OIT, promovendo a consulta livre, prévia e informada às comunidades potencialmente impactadas, especialmente povos e comunidades tradicionais. Embora os estudos de impacto ambiental contemplem medidas de mitigação ecológica, a compensação social ainda é negligenciada. Essa lacuna evidencia a urgência de políticas públicas que garantam contrapartidas efetivas às populações afetadas, assegurando-lhes dignidade, participação e benefícios concretos oriundos da geração energética instalada em seus arredores.

Diante disso, algumas recomendações práticas podem ser formuladas. Primeiramente, urge a elaboração de um marco normativo específico e atualizado para o licenciamento ambiental de projetos de energia renovável, que contemple as peculiaridades técnicas dessas novas fontes e promova segurança jurídica aos empreendedores, sem abrir mão da proteção ambiental e social. Em segundo lugar, recomenda-se a adoção de uma política energética nacional construída com base em critérios de macroplanejamento e regionalização, valorizando as potencialidades e os limites ecológicos e sociais de cada região. Além disso, é fundamental que haja fortalecimento institucional dos órgãos ambientais, com capacitação técnica e recursos suficientes para que o licenciamento seja célere, eficaz e rigoroso.

Por fim, recomenda-se o incentivo a modelos participativos de geração de energia, como as cooperativas energéticas e os projetos comunitários, que aproximem os benefícios da transição da população, fortalecendo a justiça energética e a inclusão social. A transição energética brasileira, portanto, deve ser entendida como uma oportunidade para redefinir não apenas a matriz energética do país, mas também os fundamentos de seu modelo de desenvolvimento, tendo como pilares a sustentabilidade, a equidade e a democracia.

Assim, conclui-se que a efetivação de uma transição energética justa no Brasil exige muito mais do que apenas a substituição de combustíveis fósseis por fontes renováveis. Requer planejamento estratégico, arcabouço jurídico adequado, respeito aos direitos humanos e participação cidadã. Trata-se, em essência, de um projeto de transformação ecológica, social e econômica que

deve ser construído de forma integrada, progressiva e participativa, em conformidade com os princípios constitucionais e os compromissos internacionais assumidos pelo Estado brasileiro.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA (Brasil). *Bibliografia temática: transição energética: histórico*. Brasília: ANEEL; CEDOC, fev. 2024. 18 p. Bibliografia temática, v. 6, n. 1).

ARBACHE, J. O que é uma transição verde e justa? *CAF – Banco de Desenvolvimento da América Latina e Caribe*, 13 set. 2023. Disponível em: <https://www.caf.com/pt/blog/o-que-e-uma-transicao-verde-e-justa/>. Acesso em: 10 abr. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA (ABEEÓLICA). *Associação Brasileira de Energia Eólica*. [2025]. Disponível em: <https://abeeolica.org.br/>. Acesso em: 10 abr. 2025.

BATTAGLIN, B. A. A. B. Direito ambiental. 1. ed. Curitiba: *Intersaberes*, 2021. E-book. Disponível em: <https://plataforma.bvirtual.com.br>. Acesso em: 14 abr. 2025.

BBC NEWS BRASIL. *Como mudanças climáticas estão alterando comportamento, reprodução e tamanho de animais*. 9 mar. 2023. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/c0jlkj2ydn0o>. Acesso em: 25 mar. 2025.

BRASIL ESCOLA. *Energia solar*. [S. l.]: Brasil Escola, [s.d.]. Disponível em: <https://brasilecola.uol.com.br/geografia/energia-solar.htm>. Acesso em: 30 abr. 2025.

BRASIL. Constituição (1988). *Constituição da República Federativa do Brasil*. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 10 abr. 2025.

BRASIL. *COP 30 no Brasil*. Planalto, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/planalto/pt-br/agenda-internacional/missoes-internacionais/cop28/cop-30-no-brasil>. Acesso em: 15 mar. 2025.

BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. *Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima e dá outras providências*. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 30 dez. 2009. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/l12187.htm. Acesso em: 22 abr. 2025.

BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. *Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências*. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 2 set. 1981. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 27 abr. 2025.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. *Energia de hidrelétricas é considerada uma das mais seguras e limpas*. 12 mar. 2024. Disponível em:

<https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/energia-de-hidreletricas-e-considerada-uma-das-mais-seguras-e-limpas>. Acesso em: 6 abr. 2025.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. *Política Nacional de Transição Energética – PNTE*. Brasília, DF, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/secretarias/sntep/dte/cgate/pnte>. Acesso em: 5 abr. 2025.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. *Transição energética: a mudança de energia que o planeta precisa*. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/transicao-energetica-a-mudanca-de-energia-que-o-planeta-precisa>. Acesso em: 3 mar. 2025.

BRASIL. Presidência da República. Resolução nº 5, de 26 de agosto de 2024. *Institui a Política Nacional de Transição Energética – PNTE, o Plano Nacional de Transição Energética – Plante, o Fórum Nacional de Transição Energética – Fonte, e dá outras providências*. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 28 ago. 2024. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/despacho-do-presidente-da-republica-580836599>. Acesso em: 20 abr. 2025.

BRIDGE, G. et al. Geographies of energy transition: space, place and the low-carbon economy. *Energy Policy*, v. 53, p. 331-340, 2013.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. *Nosso futuro comum*. 2. ed. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). *Balanço Energético Nacional 2024: ano base 2023 – Síntese*. Brasília, DF: Ministério de Minas e Energia, 2024. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/balanco-energetico-nacional-2024>. Acesso em: 30 mar. 2025.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). *Clima e energia*. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/clima-e-energia>. Acesso em: 30 mar. 2025.

ESTADÃO. *Conferências ambientais: quais foram as principais da história*. [s.d.]. Disponível em: <https://summitmobilidade.estadao.com.br/sustentabilidade/conferencias-ambientais-quais-foram-as-principais-da-historia/#:~:text=A%20Primeira%20Confer%C3%Aancia%20Mundial%20do,e%20pesquisas%20sobre%20mudan%C3%A7as%20clim%C3%A1ticas>. Acesso em: 19 mar. 2025.

FERREIRA DE ASSIS SAUAIA, A. As Contribuições Da Transição Energética Para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Uma Análise Jurídico-Ambiental. *Periódicos LATTICE*, [S. l.], v. 2, n. 1, 2025. DOI: 10.70579/pl.v2i1.33. Disponível em: <https://ojs.periodicoslattice.com/latticemultidisciplinar/article/view/33>. Acesso em: 2 abr. 2025.

FUNDAÇÃO AMAZÔNIA SUSTENTÁVEL. *O caminho até Dubai: confira o histórico de COP desde 1995*. 17 nov. 2023. Disponível em: <https://fas-amazonia.org/blog-da-fas/2023/11/17/o-caminho-ate-dubai-confira-o-historico-de-cop-desde-1995/>. Acesso em: 19 mar. 2025.

INSTITUTO O ECO. *Desmatamento por projetos de renovável aumentou quase 10 vezes em quatro anos*. 2024. Disponível em: <https://oeco.org.br/noticias/desmatamento-por-projetos-de-renovavel-aumentou-quase-10-vezes-em-quatro-anos/>. Acesso em: 27 abr. 2025.

KRELL, A. J.; SOUZA, C. B. de C. A sustentabilidade da matriz energética brasileira: o marco regulatório das energias renováveis e o princípio do desenvolvimento sustentável. *Revista de Direito Econômico e Socioambiental*, Curitiba, v. 11, n. 2, p. 157-188, maio/ago. 2020. DOI: 10.7213/rev.dir.econ.soc.v11i2.26872.

LANZILLO, A. S. da S.; XAVIER, Y. M. de A. As energias renováveis no ordenamento jurídico brasileiro – uma visão constitucional. *Direito Energia*, Ano 1, vol. 1, p. 1-14, ago./dez. 2009. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/direitoenergia/article/view/4224/3460>. Acesso em: 12 abr. 2025.

LEAL, Y. P.; MOREIRA, V. F.; FARIAS, T. Q. Promessa de sustentabilidade energética para o mundo e os impactos das energias renováveis na Caatinga. *In: CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI*, 30., 2023, Fortaleza. Direito ambiental, agrário e socioambientalismo I. Coordenadores: Norma Sueli Padilha; Rogério Borba; Vicente de Paulo Augusto de Oliveira Júnior. Florianópolis: CONPEDI, 2023. p. 238-259. Disponível em: <https://site.conpedi.org.br/publicacoes/pxt3v6m5/z4nxeft4>. Acesso em: 20 abr. 2025.

MACHADO, L.; SERRANO, V. Depressão, insônia, surdez: o drama dos agricultores que vivem embaixo de parque eólico em cidade de Lula. *BBC News Brasil*, 14 ago. 2023. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/articles/cglyg8np3mno>. Acesso em: 24 abr. 2025.

MAIA, F. J. F.; FARIAS, T. Parques eólicos: contradições do modelo de expansão. *Consultor Jurídico*, São Paulo, 27 out. 2021. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2021-out-27/maia-farias-parques-eolicos-contradicoes-modelo-expansao/>. Acesso em: 22 abr. 2025.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (Brasil). *Primeiro das Américas, Brasil ganha destaque em ranking mundial sobre transição energética*. Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/primeiro-das-americas-brasil-ganha-destaque-em-ranking-mundial-sobre-transicao-energetica>. Acesso em: 7 abr. 2025.

MONTEIRO NETO, A. Transição energética: de que falamos, afinal? Contribuições ao debate sobre implementação de políticas públicas. *Boletim Regional, Urbano e Ambiental*, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada –

IPEA, 2023. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/15989>. Acesso em: 14 abr. 2025.

NAIME, R. Impactos socioambientais de hidrelétricas e reservatórios nas bacias hidrográficas brasileiras. *Revista Monografias Ambientais – REMOA*, Santa Maria, v. 9, n. 9, p. 1924–1937, 2012. Disponível em: <http://cascavel.ufsm.br/revistas/ojs-2.2.2/index.php/remoa>. Acesso em: 6 abr. 2025.

ONU NEWS. *2023 foi o ano mais quente já registrado, aponta Organização Meteorológica Mundial*. ONU News, 01 mar. 2024. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2024/03/1829276>. Acesso em: 01 mar. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL (ONU Brasil). *Quais foram os resultados da COP28?* Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/255990-quais-foram-os-resultados-da-cop28%E2%9D%93>. Acesso em: 26 mar. 2025.

OVERVIEW: DEVELOPMENTS IN THE ENERGY SECTOR. Em: [S. l.]: *United Nations*, 2023. p. 5–9.

PENNA, A. N. *A History of Energy Flows: From Human Labor to Renewable Power*. [S. l.: s. n.], 2019. Disponível em: <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780429492389/history-energy-flows-anthony-penna>. Acesso em: 17 mar. 2025.

PLATZER, M. F.; SARIGUL-KLIJN, N. *Review of past energy transitions*. In: *The green energy ship concept*. Cham: Springer, 2021. (SpringerBriefs in Applied Sciences and Technology). DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-58244-9_4. Acesso em: 20 mar. 2025.

POTENZA, R. F. et al. *Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil: 1970–2021*. São Paulo: Observatório do Clima, 2023. Disponível em: <https://www.oc.eco.br>. Acesso em: 10 abr. 2025.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). *Objetivos de Desenvolvimento Sustentável*. Disponível em: <https://www.undp.org/pt/brazil/objetivos-de-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 26 mar. 2025.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE (PNUMA). *Os corais do mundo estão sofrendo branqueamento. Entenda por que e o que isso significa para o futuro do oceano*. 6 jun. 2024. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/noticias-e-reportagens/reportagem/os-corais-do-mundo-estao-sofrendo-branqueamento-entenda-por-que-e>. Acesso em: 25 mar. 2025.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O MEIO AMBIENTE. *Sobre nós*. 2024. Disponível em: <https://www.unep.org/pt-br/who-we-are/about-us#:~:text=Flauraud%20for%20SAYPE-,O%20Programa%20das%20Na%C3%A7%C3%B5es%20Unidas%20para%20>

o%20Meio%20Ambiente%20(PNUMA,comprometer%20a%20das%20gera%C3%A7%C3%B5es%20futuras. Acesso em: 18 mar. 2025.

REBOUÇAS, J. de P. *Caatinga funciona como sumidouro de CO₂, diz pesquisa, Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, 22/06/2020*, disponível em: <https://ufrn.br/imprensa/noticias/37035/caatinga-funciona-como-sumidouro-de-co2-dizpesquisa>. Acesso em: 12 abr. 2025.

SAMPAIO, R. *Transição energética justa frente à expansão das energias renováveis no semiárido nordestino: aspectos jurídicos e socioambientais dos conflitos sob a instalação de parques eólicos*. 2024. 144 f. Dissertação (Mestrado em Direito Econômico) – Programa de Pós-Graduação em Ciências Jurídicas, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2024.

SANTOS, F. M. Transição energética: enquadramento e desafios. *Revista Videre*, Dourados, MS, v. 11, n. 22, p. 143-153, jul./dez. 2019. DOI: <https://doi.org/10.30612/videre.v11i22.11217>. Acesso em: 8 mar. 2025.

SENADO FEDERAL (Brasil). *COP: o que é a Conferência das Partes sobre mudanças climáticas*. [s.d.]. Disponível em: [https://www12.senado.leg.br/noticias/entenda-o-assunto/cop#:~:text=A%20Confer%C3%A7%C3%A3o%20das%20Partes%20\(COP,afetam%20o%20planeta%20e%20negociar](https://www12.senado.leg.br/noticias/entenda-o-assunto/cop#:~:text=A%20Confer%C3%A7%C3%A3o%20das%20Partes%20(COP,afetam%20o%20planeta%20e%20negociar). Acesso em: 18 mar. 2025.

SILVA, M. Meio ambiente na Constituição de 88 – lições da história. *In: CONSTITUIÇÃO DE 1988: o Brasil 20 anos depois*. Brasília: Senado Federal, 2008. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/publicacoes/ebooks>. Acesso em: 26 abr. 2025.

SMIL, V. *Energy Transitions*. [S. l.: s. n.], 2016.

SMIL, V. *Energy Transitions: History, Requirements, Prospects*. [S. l.: s. n.], 2010. Disponível em: <https://www.amazon.com/Energy-Transitions-History-Requirements-Prospects/dp/0313381771>. Acesso em: 9 mar. 2025.

TERRIN, K. A. P.; BLANCHET, L. A. Direito de energia e sustentabilidade: uma análise dos impactos negativos das usinas hidrelétricas no Brasil. *Revista Videre*, [S. l.], v. 11, n. 22, p. 47–63, 2019. DOI: 10.30612/videre.v11i22.11215. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/videre/article/view/11215>. Acesso em: 6 abr. 2025.

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). *Troika concept note: high-level dialogue – Baku*. 2024. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Troika_Concept_Note_High_level_dialogue_Baku.pdf. Acesso em: 26 mar. 2025.

UNITED NATIONS. *Paris Agreement*. Paris: United Nations, 2015. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Acesso em: 19 mar. 2025.

UNITED NATIONS. *What is climate change? [s.d.]*. Disponível em: https://www-un-org.translate.goog/en/climatechange/what-is-climate-change?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=pt&_x_tr_hl=pt&_x_tr_pto=tc. Acesso em: 12 abr. 2025.

WRI BRASIL. *O que são Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) e por que são importantes*. 12 ago. 2024. Disponível em: <https://www.wribrasil.org.br/noticias/o-que-sao-contribuicoes-nacionalmente-determinadas-ndcs-e-por-que-sao-importantes>. Acesso em: 19 mar. 2025.

WWF BRASIL. *Efeito estufa e mudanças climáticas*. WWF Brasil, [s.d.]. Disponível em: https://www.wwf.org.br/nossosconteudos/educacaoambiental/conceitos/efeitoes-tufa_e_mudancasclimaticas/. Acesso em: 01 mar. 2025.