

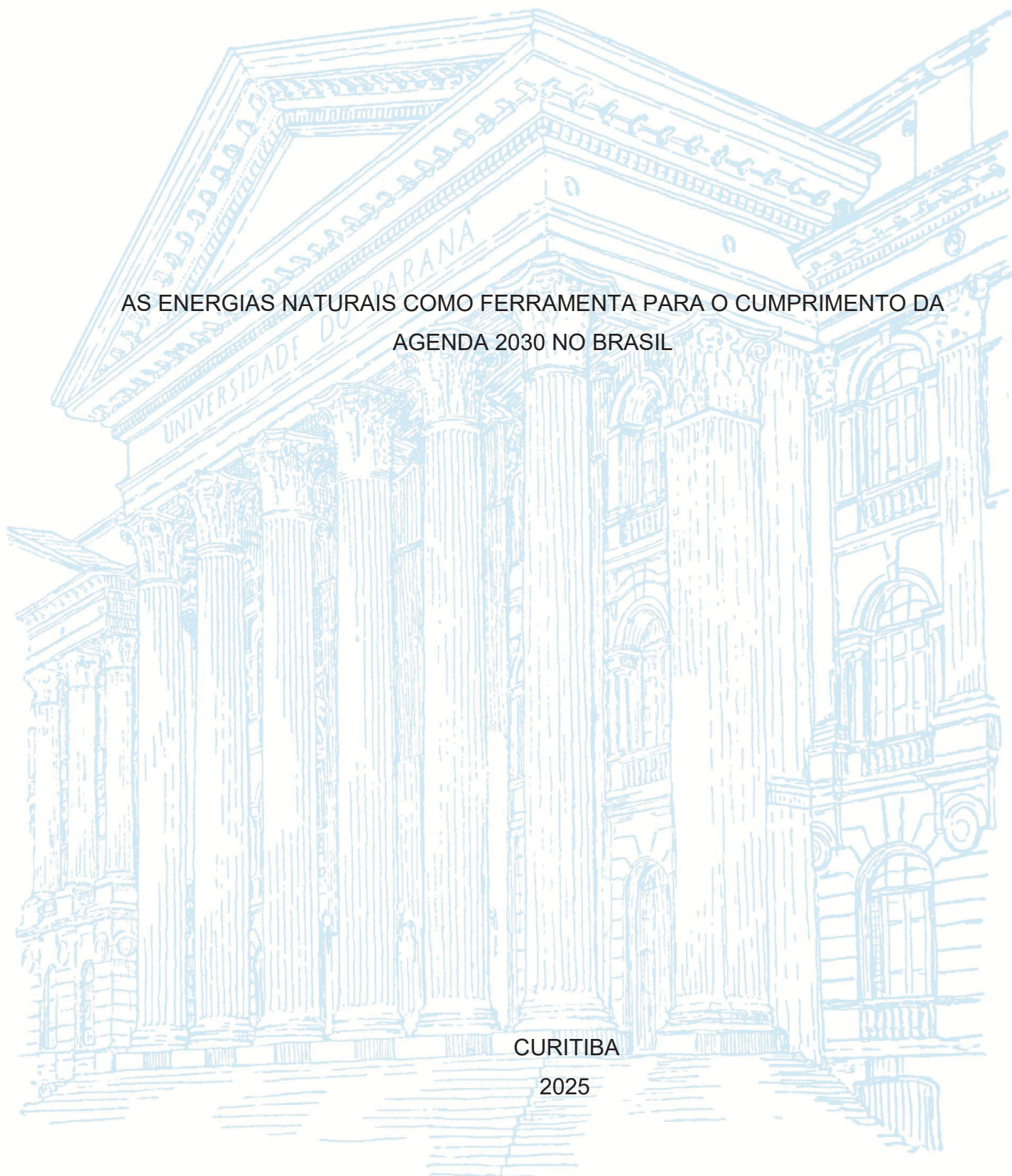
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARIANE FERRARINI ANDRADE

AS ENERGIAS NATURAIS COMO FERRAMENTA PARA O CUMPRIMENTO DA
AGENDA 2030 NO BRASIL

CURITIBA

2025



Mariane Ferrarini Andrade

AS ENERGIAS NATURAIS COMO FERRAMENTA PARA O CUMPRIMENTO DA
AGENDA 2030 NO BRASIL

TCC apresentado ao curso de MBA em Gestão Estratégica em Energias Naturais Renováveis, Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Especialista em Gestão Estratégica em Energias Naturais Renováveis.

Orientador: Prof. Dr. José Osório do Nascimento Neto

CURITIBA

2025

Dedico este trabalho ao meu filho, pelo qual sigo buscando e acreditando em construir um mundo melhor.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Programa PECCA e professores pelo conhecimento compartilhado.

Ao Prof. Dr. José Osório pela supervisão neste trabalho e por sempre ser solícito.

A minha família por todo o suporte para que pudesse concluir mais esta caminhada.

Justificar tragédias como “vontade divina” tira da gente a responsabilidade por
nossas escolhas.
(UMBERTO ECO)

RESUMO

Os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) compõem um conjunto de 17 metas globais, conhecidos como Agenda 2030, propostos pela Organização das Nações Unidas (ONU) em 2016, abrangendo as três dimensões do desenvolvimento sustentável: econômica, social e ambiental. Dentre os objetivos, o ODS 7 tem como proposta “Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia, para todos”. As energias renováveis despontam como uma ferramenta crucial para o alcance desta meta. A transição energética para fontes renováveis é impulsionada pela necessidade de combate à mudança climática e descarbonização das economias. Além disso, a diversificação das fontes de energia por meio das renováveis promove segurança energética. No entanto, desafios persistem, como legislações que ainda favorecem fontes tradicionais de energia, variações regulatórias entre países e dificuldades para a atração de investimentos. Este estudo teve como objetivo avaliar como a expansão das fontes renováveis na matriz energética do Brasil está contribuindo com o ODS 7. Para isso, foi analisado o panorama atual da matriz energética brasileira, com enfoque na energia eólica e solar, bem como os indicadores nacionais propostos para a meta. O Brasil apresenta uma capacidade instalada de 203,8 Gigawatts (GW), dos quais 84,62% das usinas são consideradas renováveis, com 53 GW provenientes de fonte solar e 30 GW de fonte eólica. Quanto aos indicadores e as projeções estimadas no Plano Decenal de Expansão de Energia 2030, verificou-se que 99,8% dos domicílios brasileiros têm acesso à eletricidade, sendo que, entre os domicílios sem acesso, 73% estão em áreas rurais e 27% em áreas urbanas. Além disso, 97% da população tem acesso a fontes e tecnologias limpas e que o uso destas está associado à questão econômica. A participação das fontes renováveis na Oferta Interna de Energia se mantém elevada nas últimas duas décadas atingindo 49,1%. A intensidade energética apresentou um decréscimo de 0,099 para 0,097 tep/10³US\$ppp[2010] de 2019 para 2023. O Brasil tem aumentado sua capacidade instalada ao longo dos anos e pode-se concluir que a matriz de fontes renováveis é o ponto chave. A transição energética é fundamental para o alcance do ODS 7. Os indicadores analisados apontam para uma evolução positiva no período de 2016 a 2022 e, para que o Brasil continue avançando no cumprimento da Agenda 2030 é essencial um marco regulatório estável, políticas públicas que incentivem investimentos em infraestrutura energética e ações coordenadas entre o setor público e privado.

Palavras-chave: ODS; desenvolvimento sustentável; energia eólica; energia solar; energia renovável, indicadores.

ABSTRACT

The Sustainable Development Goals (SDGs) comprise a set of 17 global goals, known as the 2030 Agenda, proposed by the United Nations (UN) in 2016, encompassing the three dimensions of sustainable development: economic, social, and environmental. Among these goals, SDG 7 aims to " *Ensure access to affordable, reliable, sustainable and modern energy for all.*" Renewable energy emerges as a crucial tool for achieving this goal. The transition to renewable energy sources is driven by the need to combat climate change and decarbonize economies. Furthermore, diversifying energy sources through renewables enhances energy security. However, challenges persist, such as regulations that still favor traditional energy sources, regulatory variations between countries, and difficulties in attracting investments. This study aimed to assess how the expansion of renewable energy sources in Brazil's energy matrix is contributing to SDG 7. To this end, the current state of Brazil's energy matrix was analyzed, focusing on wind and solar energy, as well as the national indicators proposed for the goal. Brazil has an installed capacity of 203.8 Gigawatts (GW), of which 84.62% of power plants are classified as renewable, with 53 GW from solar energy and 30 GW from wind energy. According to the indicators and projections from the Plano Decenal de Expansão de Energia 2030, 99.8% of Brazilian households have access to electricity, with 73% of those without access located in rural areas and 27% in urban areas. Additionally, 97% of the population has access to clean energy sources and technologies, with their use being linked to economic factors. The share of renewable sources in the Total Energy Supply has remained high over the past two decades, reaching 49.1%. Energy intensity decreased from 0.099 to 0.097 tep/10³U\$ppp[2010] between 2019 and 2023. Brazil has been steadily increasing its installed capacity over the years, highlighting that the renewable energy matrix is a key factor. Energy transition is fundamental to achieving SDG 7. The analyzed indicators point to positive progress between 2016 and 2022, and for Brazil to continue advancing toward fulfilling the 2030 Agenda, it is essential to establish a stable regulatory framework, implement public policies that encourage investments in energy infrastructure, and promote coordinated actions between the public and private sectors.

Keywords: SDG; sustainable development; wind energy; solar energy; renewable energy, indicators.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – ODSs - AGENDA 2030	24
FIGURA 2 – OFERTA INTERNA DE ENERGIA POR TIPO DE FONTE.	19
FIGURA 3 – EVOLUÇÃO DA FONTE SOLAR FOTOVOLTAICA NO BRASIL.	20
FIGURA 4 – OIE NO BRASIL EM 2022 – 2023..	27
FIGURA 5 – RENOVÁVEIS NA OIE NO BRASIL...	27
FIGURA 6 – EVOLUÇÃO DA INTENSIDADE ENERGÉTICA NO BRASIL.....	28
FIGURA 7 – LINHA DO TEMPO DE POLÍTICAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO BRASIL.....	30
FIGURA 8 – CAPACIDADE INSTALADA DE RENOVÁVEIS PER CAPITA (WATTS).....	30
FIGURA 9 – CAPACIDADE INSTALADA EM GW NO BRASIL EM 2022 E 2023.....	31

LISTA DE QUADROS

TABELA 1 – RESUMO DA PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO DAS METAS.....	23
TABELA 2 – INDICADORES E PROJEÇÕES PARA 2025 E 2030.	25

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

Aneel	- Agência Nacional de Energia Elétrica
BEN	- Balanço Energético Nacional
EPE	- Empresa de Pesquisa Energética
GEE	- Gases de Efeito Estufa
GW	- Gigawatts
GLP	- Gás Liquefeito de Petróleo
IBGE	- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEMA	- Instituto de Energia e Meio Ambiente
MLA	- Mais Luz para a Amazônia
MME	- Ministério de Minas e Energia
NDC	- Contribuições Nacionalmente Determinadas
ODM	- Objetivos de Desenvolvimento do Milênio
PAC	- Programa de Aceleração do Crescimento
PPA	- Plano Plurianual

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA.....	12
1.2	ENERGIAS RENOVÁVEIS COMO FERRAMENTA DE ALCANCE PARA ODS7.....	16
1.3	DESAFIOS DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA.....	16
1.4	OBJETIVOS.....	18
1.4.1	Objetivo geral	18
1.4.2	Objetivos específicos.....	18
2	DESENVOLVIMENTO.....	18
2.1	PANORAMA DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO BRASIL - SOLAR E EÓLICA	18
2.2	ANÁLISE DOS INDICADORES - META 7.....	21
2.2.1	Agenda 2030 globalmente e no Brasil	21
2.2.2	Objetivo 7 e os indicadores - panorama brasileiro.....	22
2.2.1.1	Indicador 7.11 - Percentagem da população com acesso à eletricidade.....	24
2.2.1.2	Indicador 7.12 - Percentagem da população com acesso primário a combustíveis e tecnologias limpas	25
2.2.1.3	Indicador 7.2.1 - Participação das energias renováveis na Oferta Interna de Energia (OIE).....	26
2.2.1.4	Indicador 7.3.1 - Intensidade Energética medida em termos de energia primária e do PIB.....	27
2.2.1.5	Indicador 7.b.1 - Capacidade instalada de geração de energia renovável nos países em desenvolvimento (watts per capita).....	29
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
	REFERÊNCIAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

1.1 CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA

Eventos como a crise do petróleo na década de 1970 e o acidente nuclear de Chernobyl em 1986, moldaram a percepção pública sobre a energia e impulsionaram a busca por alternativas renováveis, contribuindo para um crescente apoio a políticas sustentáveis (LOPES E RODRIGUES, 2019).

O conceito de desenvolvimento sustentável traz reflexões e embates, da transição da ideia do progresso aliado ao desenvolvimento iniciada no século XVIII com a Revolução Industrial, com foco na exploração predatória dos recursos naturais, para a mudança dessa concepção, a partir da década de 70 por meio da Conferência das Nações Unidas Sobre o Meio Ambiente Humano, organizada pela Organização das Nações Unidas (ONU), em Estocolmo no ano de 1972. A conferência sobre o “Ambiente Humano”, traz pela primeira vez ao centro da ideia, o Meio Ambiente aliado ao desenvolvimento (JAPIÁSSU e GUERRA, 2017; DE CARVALHO, 2019; OLSSON e STECANELLA, 2002).

Em 1983 a ONU aprovou a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, a qual publicou em 1987, o relatório “Nosso futuro comum”, conhecido também como Relatório *Brundtland*, em que é conceituado pela primeira vez o termo de desenvolvimento sustentável (JAPIÁSSU e GUERRA, 2017; DE CARVALHO, 2019; OLSSON e STECANELLA, 2002).

A partir dos delineamentos deste relatório, realizou-se a Conferência no Rio de Janeiro, em 1992, a “Cúpula da Terra” ou “Rio 92”, em que consagrou-se o termo de desenvolvimento sustentável e foi lançada a Agenda 21. A proposta da Agenda 21 foi dividida em quatro principais seções — Dimensões Sociais e Econômicas, Conservação e Gestão dos Recursos para o Desenvolvimento, Fortalecimento do Papel dos Principais Grupos e Implementação, em nível local, nacional e global (JAPIÁSSU e GUERRA, 2017; DE CARVALHO, 2019; ONU, 2020; OLSSON e STECANELLA, 2022).

Em 1997, foi elaborado o Protocolo de Kyoto, um marco significativo que entrou em vigor em 2005, ao estabelecer metas de redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) pelos países desenvolvidos, incentivando a eficiência energética e a adoção de fontes renováveis, a fim de reduzir as emissões em, pelo

menos, 5,2% em relação aos níveis de 1990. O Protocolo enfrentou críticas e desafios, especialmente pela exclusão de países em desenvolvimento das metas obrigatórias e pelas dificuldades de implementação que surgiram posteriormente (FIGUERES, 2020).

Na Conferência em 2002, em Johannesburg, sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, percebeu-se que não ocorreram grandes avanços quanto à redução do uso de combustíveis fósseis, alterações nos padrões mundiais de consumo e nas estratégias para uma maior proteção do meio ambiente. Diante desta falta de mobilização, em 2012, no Rio de Janeiro, a reunião de Cúpula denominada Rio +20, foi voltada principalmente para entender quais eram os riscos de retrocessos em relação às conquistas obtidas no Rio 92, principalmente quanto às questões climáticas. Elaborou-se então o documento “O Futuro que queremos”, o qual reitera o compromisso com a sustentabilidade econômica, social e ambiental, além de propor medidas para fortalecer a governança global e a cooperação internacional (ONU, 2012; JAPIÁSSU e GUERRA, 2017; ONU, 2020).

O Acordo de Paris, adotado em 2015 durante a COP21, marcou um avanço significativo na governança climática internacional ao estabelecer um *framework* universal e flexível para o combate às mudanças climáticas. Diferente do Protocolo de Kyoto, que impunha metas rígidas apenas para países desenvolvidos, o Acordo de Paris compromete todos os países a limitar o aumento da temperatura global a bem abaixo de 2 °C, com esforços para limitar o aumento a 1,5 °C (FIGUERES, 2020). Os países signatários devem apresentar Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC), que são planos voluntários de redução de emissões, permitindo uma abordagem adaptativa que reconhece as diferentes capacidades e contextos nacionais. A estrutura do Acordo também enfatiza a importância da transparência e do financiamento climático, buscando engajar não apenas governos, mas também o setor privado e a sociedade civil na construção de um futuro sustentável (UNDP, 2020).

Em 2015 também, o termo desenvolvimento sustentável ganha uma feição multidimensional, sendo institucionalizado na Agenda 2030 da ONU, durante a Cúpula de Desenvolvimento Sustentável em Nova Iorque. Nesse encontro, todos os países da ONU deliberaram sobre os Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), que entraram em vigor em 2016 e serão válidos para os próximos 15 anos. Trata-se de um conjunto de metas globais que abrangem as três dimensões do

desenvolvimento sustentável: a econômica, a social e a ambiental (ONU, 2015; ONU, 2020).

A agenda busca dar continuidade às conquistas dos oito Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM), criados em 2000 durante a Cúpula do Milênio das Nações Unidas, bem como atingir suas metas inacabadas (ONU, 2015), além de sistematizar as ações, em uma tentativa global de mudança, integrando educação, inovação, a ciência e tecnologia (JAPIÁSSU e GUERRA, 2017; ONU, 2020; OLSSON e STECANELLA, 2022).

As metas foram criadas a partir de consulta pública, ao longo de mais de dois anos, com engajamento da sociedade civil, considerando como ponto focal, os mais pobres e vulneráveis. Desta maneira, a Agenda 2030 leva em consideração as diferentes realidades nacionais, níveis de desenvolvimento, tendo em vista as prioridades e realidades de cada país, isso a torna passível de ser aplicada em todos os países, sendo então, aceita por todos, o que afirma sua significância (ONU, 2015).

Os objetivos e metas foram fundamentados seguindo os propósitos e princípios da Carta das Nações Unidas, incluindo o pleno respeito ao Direito Internacional, na Declaração Universal dos Direitos Humanos, em tratados internacionais de direitos humanos, na Declaração do Milênio, no documento final da Cúpula Mundial de 2005, na Declaração do Rio sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, na Cúpula Mundial sobre o Desenvolvimento Sustentável, da Cúpula Mundial para o Desenvolvimento Social, do Programa de Ação da Conferência Internacional sobre População e Desenvolvimento, da Plataforma de Ação de Pequim, da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (“Rio+20”), entre tantos outros resultados provenientes de documentos oficiais de conferências promovidas pela ONU (ONU, 2015).

A agenda 2030 é composta por 17 objetivos FIGURA 1 e 169 metas integradas e indivisíveis, em que o envolvimento dos governos, organizações civis, setor privado, são de extrema importância para o alcance dos objetivos, com contribuições na assistência financeira e técnica, capacidade científica e tecnológica, inovações, e, principalmente, buscando mudanças de padrões de consumo e produções mais sustentáveis (ONU, 2015).

FIGURA 1 – ODSs - AGENDA 2030.



FONTE: ONU (2015).

Dentre os objetivos propostos, destaca-se o Objetivo 7 como importante ferramenta na busca do desenvolvimento sustentável.

O Objetivo 7 - Assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia, para todos, propõe três metas (ONU, 2015):

7.1 até 2030, assegurar o acesso universal, confiável, moderno e a preços acessíveis a serviços de energia;

7.2 até 2030, aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global;

7.3 até 2030, dobrar a taxa global de melhoria da eficiência energética

7.a até 2030, reforçar a cooperação internacional para facilitar o acesso a pesquisa e tecnologias de energia limpa, incluindo energias renováveis, eficiência energética e tecnologias de combustíveis fósseis avançadas e mais limpas, e promover o investimento em infraestrutura de energia e em tecnologias de energia limpa

7.b até 2030, expandir a infraestrutura e modernizar a tecnologia para o fornecimento de serviços de energia modernos e sustentáveis para todos nos países em desenvolvimento, particularmente nos países de menor desenvolvimento relativo, nos pequenos Estados insulares em desenvolvimento e nos países em desenvolvimento sem litoral, de acordo com seus respectivos programas de apoio.

1.2 ENERGIAS RENOVÁVEIS COMO FERRAMENTA DE ALCANCE PARA ODS 7

A transição energética impulsionada primordialmente pela ambição global de combate à mudança climática e descarbonização das economias, impacta diversos setores. Conforme proposto na 28ª Conferência do Clima da ONU em Dubai em 2023, para que se alcance a neutralidade de carbono até 2050, se faz necessária uma transição acelerada para tecnologias de energia limpa, a adoção de práticas sustentáveis em setores como transporte, indústria e agricultura, e a implementação de políticas robustas para reduzir as emissões de GEE. As energias renováveis despontam como grande aliada frente à luta contra as mudanças climáticas (EPE, 2023; IRENA, 2024).

A diversificação das fontes de energia por meio das renováveis promovem também a segurança energética, reduzindo a dependência de combustíveis fósseis, que são vulneráveis a flutuações de preço e geopolíticas, melhorando a resiliência do sistema energético frente a crises e interrupções, trazendo estabilidade econômica e a independência nacional. Além disso, apresentam alto potencial de gerar empregos, estimular a inovação tecnológica, fomentar o desenvolvimento econômico sustentável, fornecem caminho para eletrificação para áreas remotas e carentes e apresentam oportunidades energéticas mais acessíveis para países de baixa renda (IEA, 2021; IEA, 2022).

Desta maneira, as energias renováveis atuam não apenas como uma alternativa energética, mas como uma estratégia fundamental na descarbonização da matriz energética e na redução das emissões GEE, sendo um fator-chave nas mudanças climáticas. Em 2022, representaram cerca de 29% da geração global de eletricidade, contribuindo para a redução de aproximadamente 2,1 gigatoneladas de dióxido de carbono. De acordo com relatório publicado pela ONU, estima-se que se houvesse implementação de políticas adequadas para aumentar a capacidade de energias renováveis, as emissões globais de GEE poderiam ser reduzidas em até 70% até 2050, comparadas com os níveis de 2020 (IEA, 2023; UNEP, 2023).

1.3 DESAFIOS DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

No aspecto legal, a transição energética é marcada por legislações que ainda favorecem fontes tradicionais de energia, enquanto novas normas que promovem tecnologias limpas estão em desenvolvimento a passos lentos. Um outro ponto relevante, é que as regulamentações variam significativamente entre países e regiões, dificultando a atração de capital para projetos (IEA, 2022; WEF, 2023).

Entre as questões econômicas, a forte dependência de muitos países ainda pelos combustíveis fósseis, atrelada aos altos custos iniciais para a implementação de tecnologias renováveis que requer investimentos significativos em infraestrutura, como redes elétricas inteligentes e sistemas de armazenamento de energia, dificultam o avanço da transição energética. Ademais, um ponto crucial é a falta de financiamento adequado, devido à desigualdade ao acesso de recursos financeiros e tecnológicos entre diferentes países. Enquanto os países desenvolvidos alocam investimentos significativos para tecnologias limpas, muitos países em desenvolvimento enfrentam barreiras financeiras que dificultam a adoção, o que acarreta uma disparidade que não só limita a capacidade desses países de participar da transição, como também perpetua um ciclo de dependência de combustíveis fósseis, aumentando sua vulnerabilidade a flutuações de preços no mercado global (UNEP, 2022; IRENA, 2023).

As energias renováveis enfrentam desafios especialmente em relação à integração das infraestruturas existentes, necessitando a modernização das redes elétricas para torná-las mais inteligentes e resilientes, que muitas vezes não estão preparadas para lidar com a intermitência das energias solar e eólica, e assim então, garantir a eficiência e a confiabilidade do fornecimento energético. Esses desafios exigem investimentos substanciais em pesquisa e desenvolvimento, além de políticas que incentivem a inovação (IEA, 2022; IRENA, 2023).

No Brasil, mesmo com o elevado potencial eólico e solar, a modernização do setor é necessária para suportar as mudanças na forma de operar o sistema e de transacionar a energia, que permitirão as mudanças necessárias valorização dos atributos das fontes e, portanto, na composição do sistema, para introdução de novas tecnologias e capacidades sem onerar, ou até mesmo com redução de custo para o consumidor (BRASIL, MME/EPE, 2020).

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho é avaliar como a expansão das fontes renováveis na matriz energética do Brasil estão contribuindo com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável referentes à Agenda 2030, especificamente a ODS 7.

1.4.2 Objetivos específicos

- Verificar o panorama atual da matriz energética brasileira, com enfoque nas energias eólica e solar.
- Analisar os indicadores nacionais propostos para a meta 7 da Agenda 2030.

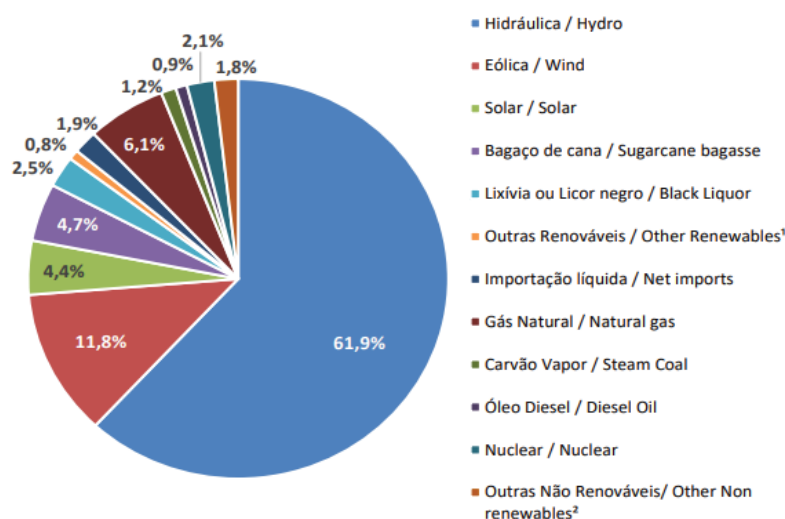
2 DESENVOLVIMENTO

2.1 PANORAMA DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS NO BRASIL - SOLAR E EÓLICA

No ano de 2023, as energias renováveis somaram 43% da capacidade energética instalada globalmente, com adição de 473 gigawatts (GW) e ampliação de estoque de energia renovável em 13,9%, sendo o ano de maior aumento da capacidade de energia renovável até o momento, validando o contínuo progresso da transição energética no mundo. O significativo crescimento deve-se em grande parte a energia solar, responsável por quase 75% das adições de renováveis, somando 346 GW do total adicionado e pela energia eólica, que totalizou produção de 116 GW (IRENA, 2024).

De acordo com o relatório *Renewable Energy Statistics* (2024) do total de energias renováveis instaladas na América do Sul em 2023, 67% corresponde a energia renovável produzida no Brasil (EPE, 2023). O Brasil vem seguindo a tendência de crescimento global e aponta como referência mundial em energias renováveis, com capacidade instalada da matriz elétrica de 7 GW entre janeiro e agosto de 2023 FIGURA 2 (BRASIL, MME, 2023).

FIGURA 2 – OFERTA INTERNA DE ENERGIA POR TIPO DE FONTE.



FONTE: EPE (2023).

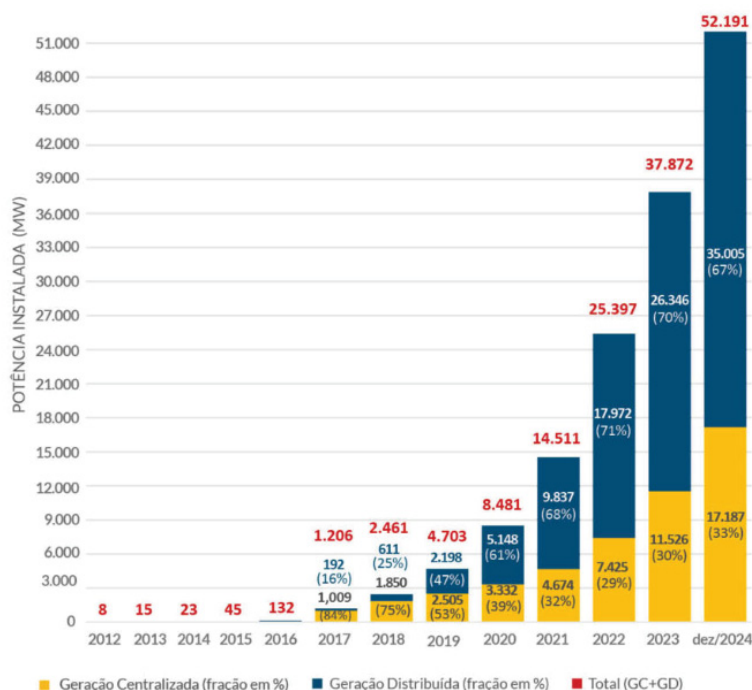
As projeções mostram que as energias solar e eólica foram as que trouxeram maior incremento, com 6,2 GW do total adicionado, tornando 2023 o ano com maior aumento da geração solar e o segundo maior incremento na energia eólica, somando 89,2% de toda a matriz elétrica do Brasil. A expansão destas energias veio atrelada a redução da produção pela hidroeletricidade de 30% a 55% na participação na capacidade de produção no Brasil, principalmente pelas limitações à construção de novos projetos com barragem devido ao impacto ambiental e social (EPE, 2023, 2024).

O novo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) terá R\$ 73,1 bilhões de investimentos em projetos de geração de energia, sendo R\$ 64,8 bilhões destinados às fontes renováveis de energia. As usinas de energia fotovoltaicas responderão por 8,5 Gigawatts, mais da metade da geração de energia prevista pelo novo PAC. O valor de investimento previsto para essa modalidade é de R\$ 41,5 bilhões. A geração de energia eólica receberá R\$ 22 bilhões, com 120 projetos. Os ventos serão responsáveis por acrescentar 5,2 GW ao sistema elétrico. Estão confirmadas novas 20 pequenas centrais hidrelétricas a um custo de R\$ 1,3 bilhão (BRASIL, 2023).

A produção mundial de energia solar tem apresentado crescimento exponencial nos últimos anos, com aumento significativo na capacidade instalada. Em 2022, a produção de energia solar atingiu cerca de 1.300 GW, com a China liderando o ranking, respondendo por mais de 400 GW, aproximadamente 30% da capacidade total instalada mundial. Na segunda e terceira posição respectivamente, os Estados Unidos e a Índia, com capacidades de 143 GW e 62 GW (IRENA, 2023; Solar Power Europe, 2023).

No Brasil, a produção tem crescido significativamente nas últimas décadas, tornando o país um dos líderes mundiais nesse setor. O Brasil ocupa a 6ª posição no ranking global de capacidade instalada de aproximadamente 53 gigawatts (GW) e incremento de cerca de 14 GW entre 2023 e 2024 FIGURA 3 (ABSOLAR, 2025). Este avanço se deve a fatores como a abundância de recursos naturais, a redução dos custos de tecnologia, que caiu cerca de 80% na última década, a disponibilidade de financiamento para projetos de energia renovável, políticas de incentivos governamentais e investimentos em tecnologia (IRENA, 2023).

FIGURA 3 – EVOLUÇÃO DA FONTE SOLAR FOTOVOLTAICA NO BRASIL.



FONTE: ABSOLAR (2025).

A energia eólica também tem se consolidado como uma das fontes de energia renovável mais promissoras no cenário global. De acordo com o relatório *Global Wind Energy Council* de 2023, a capacidade mundial total produzida foi cerca

de 1000 GW, a China liderando a produção com uma capacidade instalada de aproximadamente 403 GW, seguida pelos Estados Unidos com cerca de 150 GW e a Alemanha com 61 GW produzidos. A capacidade global está projetada para crescer 10% ao ano até 2026, podendo ultrapassar os 2000 GW até 2030 (GWEC, 2023;2024).

Este aumento pode ser atribuído aos avanços tecnológicos e a redução de custos, impulsionados por políticas governamentais favoráveis, incentivos financeiros, além da necessidade urgente de transição para fontes de energia mais sustentáveis, com investimentos previstos que podem atingir até 1,5 trilhões de dólares na próxima década (IRENA, 2023).

O Brasil é um dos líderes em energia eólica na América Latina, ocupando a 6ª posição no ranking mundial em capacidade instalada, com aproximadamente 30 GW em 2023. Nos últimos anos, o país tem visto um crescimento significativo, com o fechamento de 2023 com 1027 usinas e 30,45 GW de potência eólica instalada, o que representou um crescimento de 18,79% em relação a dezembro de 2022, refletindo o potencial ainda inexplorado desse tipo de energia. Além disso, a energia eólica já representa cerca de 15,2% da matriz elétrica brasileira, e as perspectivas são de que essa participação aumente nos próximos anos, impulsionada por novas políticas e leilões de energia (ABEEÓLICA, 2024; GWEC, 2023;2024).

O país possui um potencial significativo para a produção de energia eólica, estimado em cerca de 500 GW, apresenta extensa costa litorânea e áreas com ventos constantes e de alta qualidade, principalmente nas regiões Nordeste e Sul. Assim, a combinação de recursos naturais favoráveis e a redução dos custos de instalação tornam o Brasil um dos locais mais promissores para o desenvolvimento de projetos de energia eólica. Ressalta-se que ainda há necessidade de investimento em infraestrutura e a expansão da rede elétrica para aproveitar esse potencial que pode contribuir substancialmente para a matriz energética do país (EPE, 2023).

2.2 ANÁLISE DOS INDICADORES - META 7

2.2.1 Agenda 2030 globalmente e no Brasil

Em uma análise global, apenas 16% das metas dos ODS estão caminhando para serem alcançadas até 2030, os 84% restantes estão classificadas como progresso limitado ou com reversão do progresso. Com relação a ODS 7, a classificação consta como apresentando mudanças significativas, porém com desafios a serem superados (SACHS *et al.*, 2024).

De acordo com os relatório apresentados em 2024 pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea), do total de 169 metas, foram alcançadas 14 e outras 35 tiveram evolução positiva nos indicadores, 26 não mostraram evolução, 23 tiveram evolução negativa e 71 metas não tinham dados disponíveis ou apresentaram séries irregulares ou muito curta, não podendo ter seu progresso avaliado (IPEA, 2024).

O trabalho de Sachs *et al.* (2024), cita quatro razões pelas quais os ODS não serão alcançados no prazo estimado. O primeiro ponto levantado é que a grande maioria das ODS demandam necessariamente um horizonte temporal maior, até 2050. Segundo, as economias emergentes têm enfrentado déficits crônicos no financiamento dos ODS, sendo necessária a concretização da reforma da Arquitetura Financeira Global. O terceiro ponto, traz os acontecimentos globais como a pandemia de Covid-19, os conflitos na Ucrânia, no Oriente Médio, na África e em outras regiões, como limitantes para o progresso dos ODS, que enfraqueceram a cooperação global. O quarto ponto, trata sobre a governança dos ODS, que tem sido comprometida por fatores como a polarização social, o poder de *lobbies* influentes, a falta de empoderamento da sociedade civil e das instituições acadêmicas, além de políticas nacionalistas que ameaçam a cooperação internacional.

O Brasil está implementando o Plano Plurianual 2024-2027 (PPA), instituído pela Lei nº 14.802, de 10 de janeiro de 2024, um instrumento de planejamento governamental regionalizado, para os próximos 4 anos. Dentro dos objetivos estratégicos o 2.8 aborda garantir a segurança energética do país, com expansão de fontes limpas e renováveis e maior eficiência energética (BRASIL, MPO s.d.; BRAISL, SFB, s.d.). Espera-se que a implementação do PPA 2024-2027 produza impactos positivos sobre o alcance do ODS 7, com as ações e programas contidos no eixo, além disso outros eixos do PPA, como os relacionados na saúde pública e o uso sustentável do meio ambiente também se conectam ao ODS 7, potencializando o alcance das metas do ODS 7 (IPEA, 2024).

2.2.2. Objetivo 7 e os indicadores - panorama brasileiro

De acordo com o documento publicado pelo Ipea em 2019, dentre as cinco metas propostas dentro do Objetivo 7, todas são classificadas como aplicáveis ao Brasil, entretanto, três foram adaptadas à realidade brasileira por meio de uma proposta de adaptação resultante de trabalhos conjuntos de quinze órgãos do governo federal e de cerca de quarenta técnicos sob a coordenação do Ipea. As respectivas metas com redações modificadas e as justificativas das alterações

QUADRO 1:

7.2 – Até 2030, manter elevada a participação de energias renováveis na matriz energética nacional.

- a participação das energias renováveis na matriz energética nacional já é elevada;

- considerando o compromisso do Brasil no Acordo de Paris de atingir participação de 45% de todas as energias renováveis na matriz energética em 2030, não caberia assumir que o país elevará substancialmente uma participação que já é elevada.

7.3 – Até 2030, aumentar a taxa de melhoria da eficiência energética da economia brasileira.

- o indicador de intensidade energética nos últimos vinte anos e as projeções realizadas no Plano Nacional de Energia 2030 indicaram ser inviável dobrar a taxa de variação do indicador de eficiência energética proposto pela ONU.

7.b – Até 2030, expandir a infraestrutura e aprimorar a tecnologia para o fornecimento de serviços de energia modernos e sustentáveis para todos.

- a redação recebeu adequações com o objetivo de retirar as referências a diversos tipos de países que se encontram particularizados no texto original, os pequenos Estados insulares em desenvolvimento e nos países em desenvolvimento sem litoral, não alterando o objetivo nacional de aderência à meta global.

QUADRO 1 – RESUMO DA PROPOSTA DE ADEQUAÇÃO DAS METAS

Total de metas	Metas que se aplicam ao Brasil	Metas adequadas	Metas finalísticas
5	5	3	3

FONTE: IPEA (2019).

O monitoramento dos indicadores das metas nacionais do ODS 7 no Brasil é realizado pela Empresa de Pesquisa Energética (EPE), o Ministério de Minas e Energias (MME) e pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os dados são monitorados por meio do Balanço Energético Nacional (BEN) e dos ciclos do Plano Decenal de Expansão (PDE).

O documento Estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia 2030 - Consolidação de resultados, publicado em 2021, trouxe projeções para o cumprimento das metas e indicadores propostos até 2030 QUADRO 2 (BRASIL, MME/PDE, 2020).

QUADRO 2 – INDICADORES E PROJEÇÕES PARA 2025 E 2030.

Indicador	Descrição	2025	2030
7.11	Percentagem da população com acesso à eletricidade (%)	99,8	99,8
7.12	Percentagem da população com acesso primário a combustíveis e tecnologias limpas (%)	97,0	97,8
7.2.1	Participação percentual das energias renováveis na Oferta Interna de Energia (OIE) (%)	49,7	48,5
7.3.1	Intensidade energética medida em termos de energia primária e de PIB Produto Interno Bruto (tep/mil US\$ PPP 2017)	0,089	0,088
7.b.1	Capacidade instalada de renováveis per capita (W/hab)	0,78	0,90

2.2.2.1 Indicador 7.11 - Percentagem da população com acesso à eletricidade (%)

Estima-se que 91% da população mundial tem acesso a eletrificação (IEA, IRENA, UNSD, World Bank, WHO, 2024). Enquanto para o Brasil, de acordo com os dados do EPE (2021), 99,8% dos domicílios brasileiros têm energia. Dos domicílios sem acesso à eletricidade, 73% estão em áreas rurais (sendo 91% nas regiões Norte e Nordeste) e apenas 27% em áreas urbanas (sendo 52% na região Nordeste).

Os dados apontam que as projeções estabelecidas no Plano Decenal de Expansão de Energia 2030 foram alcançadas, tal fato se deve a uma somatória de

políticas públicas e ações. No Brasil, o artigo 14 da Lei no 10.438 de 2002 garante a universalização dos serviços públicos de energia elétrica, e o Plano de Universalização aprovado pela Agência Nacional de Energia Elétrica (Aneel) garante que todas as solicitações dos serviços por parte de consumidores sejam atendidas pelas empresas distribuidoras de energia elétrica seguindo condições e os prazos estabelecidos em lei. No ano de 2003, foi criado o programa Luz para Todos (Decreto no 4.873, de 11 de novembro de 2003), com o objetivo de levar energia elétrica à população do meio rural que ainda não possuía acesso a esse serviço público (BRASIL, SCS, 2024).

Outro programa em vigência é o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Energia Elétrica na Amazônia Legal – Mais Luz para a Amazônia (MLA) que visa fornecer energia elétrica para regiões remotas da Amazônia Legal. O programa foi lançado pelo Governo Federal no ano de 2020 por meio da geração descentralizada de pequeno porte, como sistema fotovoltaico. De acordo com um estudo conduzido pelo Instituto de Energia e Meio Ambiente (IEMA) entre 2019 e 2020, estimou-se que cerca de 990 mil pessoas não tinham acesso à energia elétrica na Amazônia Legal, das quais 19% da população vive em Terras Indígenas na Amazônia, 22% em Unidades de Conservação e 10% em assentamentos rurais.

2.2.2.2 Indicador 7.12 - Percentagem da população com acesso primário a combustíveis e tecnologias limpas

Esse indicador está relacionado ao percentual das pessoas que utilizam combustíveis e tecnologias limpas para cozimento, aquecimento e iluminação. Para o Brasil a utilização doméstica de combustíveis é relevante estatisticamente para a cocção. De acordo com os dados do IBGE (2023), o Brasil atingiu em 2021 o acesso a fontes e tecnologias limpas para 97% da população geral, alcançando a projeção proposta até o ano de 2025. No entanto, o que se destaca é que o acesso não garante a utilização destas, uma vez que o uso de fontes e tecnologias limpas está associado à questão econômica.

O Gás Liquefeito de Petróleo (GLP) apresenta maior utilização entre as classes de renda quando comparado a outras fontes modernas (eletricidade, solar térmica e gás natural). As classes de renda mais baixa possuem elevada utilização

de lenha e carvão, enquanto para a classe de renda mais alta, a utilização de gás natural e eletricidade é maior (EPE, 2021).

A lenha acaba sendo o segundo combustível mais usado para cocção no Brasil, utilizado por cerca de 30 milhões de pessoas, isto se deve principalmente ao preço mais elevado do GLP. Esse indicador reforça a necessidade de substituição dessa matéria, uma vez que estudos realizados no país registraram concentrações de partículas excedendo os limites sugeridos pela Organização Mundial da Saúde (OMS) durante a queima da lenha, sendo esta exposição relacionada a diversos problemas de saúde, como doenças respiratórias e câncer. Assim, a substituição dos combustíveis sólidos como a lenha, por combustíveis e tecnologias limpas deve ser a meta do governo para minimizar custos com a saúde (GIODA, 2019).

Atualmente, o país conta com o programa Auxílio Gás do Governo Federal criado pela Lei nº 14.237, de 19 de novembro de 2021 e regulamentado pelo Decreto nº 10.881, de 2 de dezembro de 2021, que visa diminuir o efeito do preço do gás de cozinha sobre o orçamento das famílias de baixa renda (BRASIL, SIB, 2023).

2.2.2.3 Indicador 7.2.1 - Participação das energias renováveis na Oferta Interna de Energia (OIE)

Conforme o relatório síntese do Balanço Energético Nacional de 2024 (EPE, 2024a), a OIE no Brasil registrou um crescimento de 3,5% em 2023, com relação ao ano anterior, próximo ao crescimento do Consumo Final. A participação de fontes renováveis na matriz energética teve aumento da oferta interna de biomassa, eólica e solar, enquanto a energia hidráulica manteve-se estável com regime hídrico favorável FIGURA 4.

FIGURA 4 – OIE NO BRASIL EM 2022 – 2023.

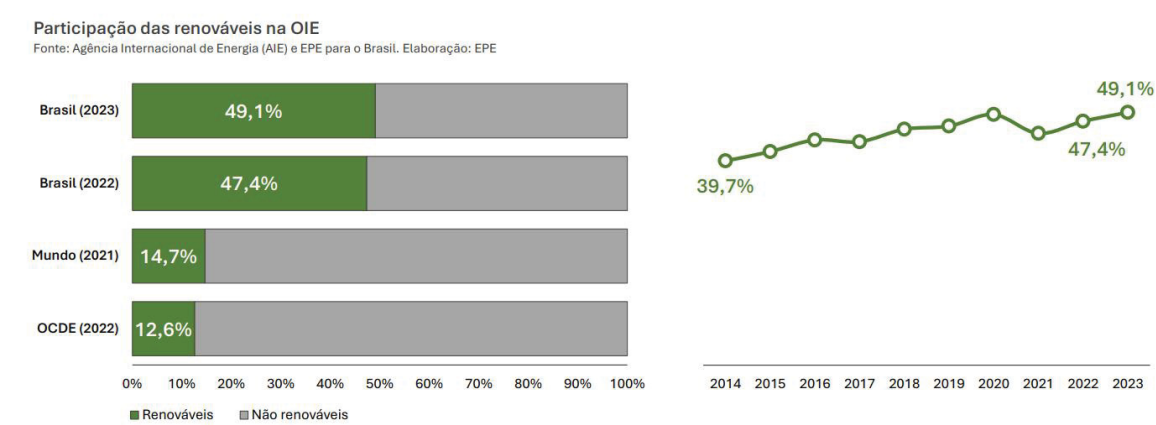
Oferta Interna de Energia 2022-2023

Fonte (Mtep)	2022	2023	Δ% 23/22
RENOVÁVEIS	143,6	154,1	7,4%
Biomassa da cana	46,7	52,9	13,1%
Energia hidráulica¹	37,8	37,9	0,2%
Lenha e carvão vegetal	27,3	27,1	-0,6%
Eólica	7,0	8,2	17,4%
Solar²	3,6	5,4	51,1%
Licor preto e Outras renováveis	21,1	22,6	6,9%
NÃO RENOVÁVEIS	159,6	159,8	0,2%
Petróleo e derivados	108,1	110,3	2,0%
Gás natural	31,7	30,2	-4,9%
Carvão mineral	14,0	13,7	-2,1%
Urânio (U₃O₈)	3,9	3,8	-0,3%
Outras não renováveis	1,9	1,8	-4,0%

FONTE: EPE (2024a).

A participação das fontes renováveis na OIE nas últimas duas décadas se mantém elevada no país FIGURA 5, atingindo 49,1% em 2023, ressaltando assim, o resultado positivo das ações de transição energética que vêm sendo praticadas e o provável alcance da projeção até 2030. Outro ponto de destaque, é que a diversificação da matriz energética, principalmente pelas fontes eólica e solar, permitiu assegurar altos níveis de renovabilidade na OIE, mesmo com oscilações da oferta hidráulica e de outras fontes renováveis da matriz energética (EPE, 2024a).

FIGURA 5- RENOVÁVEIS NA OIE NO BRASIL.

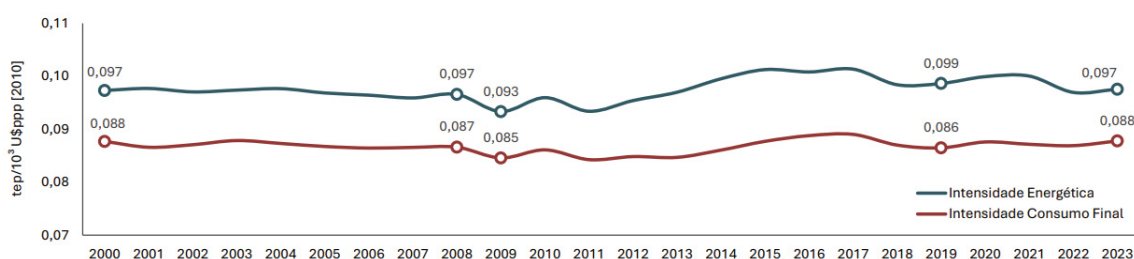


FONTE: EPE (2024a)

2.2.2.4 - Indicador 7.3.1 - Intensidade Energética medida em termos de energia primária e do PIB

De acordo com relatório de indicadores publicado pela EPE em 2024, a intensidade energética primária diminuiu à taxa de 0,22% a.a, enquanto a intensidade do consumo final apresentou crescimento de 0,22% a.a, entre os anos de 2014 e 2023. A intensidade energética teve um decréscimo de 0,099 para 0,097 tep/10³U\$ppp[2010] de 2019 para 2023. Os valores projetados pelo IBGE utilizaram como dados de PIB em Paridade de Poder de Compra (PPC) de 2017, enquanto no relatório da EPE (2024b) os dados base de cálculo foram de 2010 FIGURA 6.

FIGURA 6 – EVOLUÇÃO DA INTENSIDADE ENERGÉTICA NO BRASIL.



FONTE: EPE (2024b).

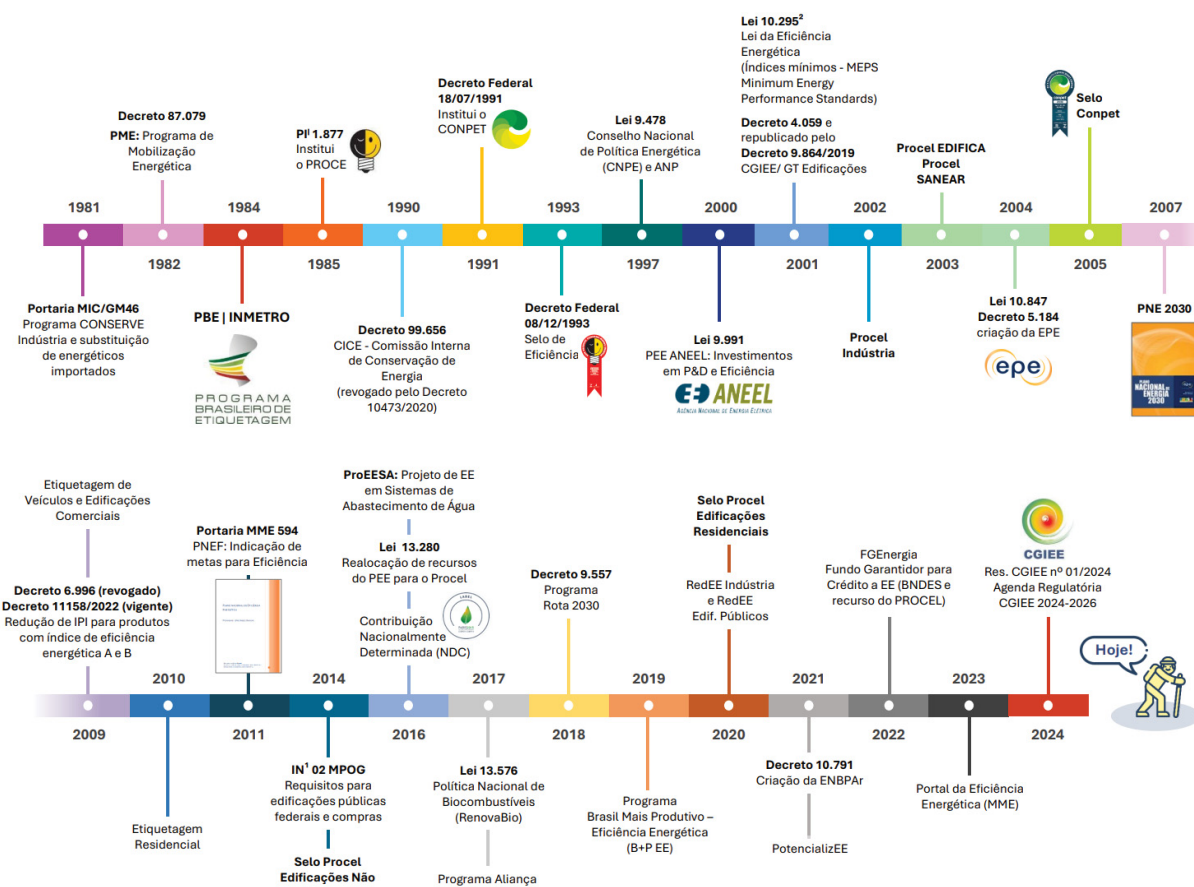
A meta proposta pela ONU era de dobrar a taxa global de melhoria da eficiência energética até 2030, no entanto, o Brasil adequou essa meta para aumentar a taxa de melhoria da eficiência energética da economia brasileira. Isso se deveu ao fato das projeções realizadas no PNE 2050 indicarem ser inviável alcançar a meta proposta pela ONU (EPE, 2024b).

Essa inviabilidade deve-se ao fato de que a intensidade energética medida em energia primária é aperfeiçoada com a substituição de combustíveis fósseis por fontes renováveis não térmicas, como eólica, solar e hidráulica. Como a matriz elétrica brasileira já apresenta uma matriz de renováveis não térmicas somando 75%, não tem a oportunidade de reduzir a intensidade energética baseada em energia primária como os países que tem sua matriz elétrica baseada em combustíveis fósseis (EPE, 2023).

Um outro ponto a ser considerado que influencia a variação na intensidade energética são as ações de eficiência energética. O Brasil vem caminhando nos últimos 40 anos na implementação de ações FIGURA 7 tanto por parte do governo federal quanto da iniciativa privada buscando estratégias destinadas a reduzir o

consumo de energia sem comprometer a qualidade dos serviços ou processos que utilizam essa energia, e para isso, se faz necessária uma mudança na cadeia produtiva do país. O Brasil investiu quase 6 bilhões de reais em pesquisa, desenvolvimento e demonstração (PD&D) em projetos de eficiência energética entre 2013 e 2023, por meio de investimentos públicos ou publicamente orientados (EPE, 2024b).

FIGURA 7 – LINHA DO TEMPO DE POLÍTICAS DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA NO BRASIL.



FONTE: EPE (2024b).

De acordo com o EPE (2024) para cumprir o objetivo de diminuir esse indicador, as políticas voltadas para a competitividade, indústria, tecnologia, energia, eficiência e educação, e os instrumentos devem transformar a composição do PIB, a distribuição dos produtos nos setores, as tecnologias, os processos industriais e a matriz energética.

2.2.2.5 - Indicador 7.b.1 - Capacidade instalada de geração de energia renovável nos países em desenvolvimento (watts per capita)

O Brasil vem aumentando sua capacidade instalada ao longo dos anos FIGURA 8, em 2023 houve um aumento de 9,4% em relação ao ano anterior FIGURA 9, somando atualmente 203,8 Gigawatt (GW) de capacidade instalada, das quais, 84,62% das usinas são consideradas renováveis (AGÊNCIA BRASIL 2024; EPE, 2024a).

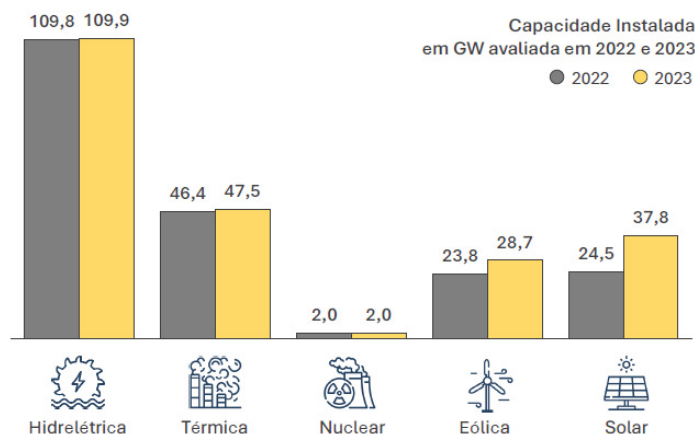
FIGURA 8 – CAPACIDADE INSTALADA DE RENOVÁVEIS PER CAPITA (WATTS).

Ano	Capacidade instalada de renováveis per capita (Watts)
2013	496,99
2014	525,36
2015	551,00
2016	588,85
2017	617,59
2018	648,68
2019	682,83
2020	704,62
2021	745,58
2022	810,73

FONTE: IBGE, ODS (s.d).

De acordo com o Relatório Síntese (EPE, 2024a), o grande crescimento da capacidade de renováveis se deveu à eólica e à solar FIGURA 9. O adicional de capacidade instalada de MMGD se concentrou principalmente no Centro-Sul do País, com a participação majoritária de painéis solares, que definiu o ritmo de expansão do segmento de MMGD no Brasil.

FIGURA 9 – CAPACIDADE INSTALADA EM GW NO BRASIL EM 2022 E 2023.



FONTE: EPE (2024a).

De maneira geral, verificou-se um incremento da capacidade instalada de 38% entre 2017 e 2022, tal fato está atrelado ao crescimento das fontes solar e eólica de maneira expressiva (IPEA, 2024).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A transição energética é um elemento-chave para o alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), em especial o ODS 7. No Brasil, a expansão das energias renováveis tem mostrado avanços significativos, contribuindo não apenas para a sustentabilidade ambiental, mas também para o crescimento econômico e o bem-estar social.

As energias renováveis não apenas contemplam ODS 7, mas também se entrelaça significativamente para o cumprimento de outras ODSs, contribuindo assim para a solução de muitos dos desafios abordados na Agenda 2030. Está relacionada principalmente com as mudanças climáticas (ODS 13), além de contribuir para combater a degradação ambiental (ODSs 11, 14 e 15), promover o crescimento econômico (ODSs 1, 8 e 9) e o bem-estar social (ODSs 3, 10, 16).

O país tem se destacado globalmente na adoção de fontes renováveis, como a energia eólica, solar e biomassa, além da sua tradicional matriz hidrelétrica. Os indicadores apontam para uma evolução positiva no período analisado (2016-2022): aumento na participação das energias renováveis; aumento no acesso de

domicílios à energia elétrica; e melhoria na eficiência energética. Contudo, a garantia de acesso equitativo a populações isoladas, à integração das infraestruturas existentes, a modernização das redes elétricas para torná-las mais inteligentes e resilientes, seguem sendo desafios que exigem investimentos em pesquisa e desenvolvimento, além de políticas que incentivem a inovação.

Para que o Brasil continue avançando na universalização da energia limpa e sustentável, é fundamental um marco regulatório estável e políticas públicas que incentivem investimentos em infraestrutura energética. A implementação do Plano Plurianual (PPA) 2024-2027 surge como uma oportunidade para impulsionar ainda mais o cumprimento do ODS 7.

Portanto, conclui-se que, apesar dos avanços expressivos, a consolidação da transição energética no Brasil demanda ações coordenadas entre o setor público e privado, bem como o fortalecimento de políticas inclusivas para garantir que a energia renovável seja acessível a toda a população, contribuindo assim para o desenvolvimento sustentável e o cumprimento da Agenda 2030.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA BRASIL. Geração de energia no Brasil tem expansão recorde de 18,7% em 2024. 2024. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2024-07/geracao-de-energia-no-brasil-tem-expansao-recorde-de-187>. Acesso em: 10 out. 2024.

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA (IEA). **Net Zero by 2050: A Roadmap for the Global Energy Sector**. OECD Publishing, 2021. IEA, 2021. Disponível em: https://iea.blob.core.windows.net/assets/deebef5d-0c34-4539-9d0c-10b13d840027/NetZeroby2050-ARoadmapfortheGlobalEnergySector_CORR.pdf. Acesso em: 15 set. 2024.

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA (IEA). **World Energy Outlook 2022**. Paris: IEA, 2022. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2022>. Acesso em: 2 out. 2024.

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA (IEA). **World Energy Outlook 2023**. Paris: IEA, 2023. Disponível em: <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>. Acesso em: 2 out. 2024.

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA (IEA); INTERNACIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY (IRENA); ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (UNSD);

BANCO MUNDIAL (WORLD BANK); ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (WHO). **Tracking SDG 7: The Energy Progress Report 2024**. Washington, D.C.: World Bank, 2024. Disponível em: <https://trackingsdg7.esmap.org/data/files/download-documents/sdg7-report2024-0611-v9-highresforweb.pdf>. Acesso em: 2 fev. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA EÓLICA (ABEEÓLICA). **Boletim Anual 2023**. ABEEÓLICA –, 2024. Disponível em: https://abeeolica.org.br/wp-content/uploads/2024/07/424_ABEEOLICA_BOLETIM-ANUAL-2024_DIGITAL_PT_V3.pdf. Acesso em: 10 out. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENERGIA FOTOVOLTÁICA (ABSOLAR) 2025. **Panorama da solar fotovoltaica no Brasil e no mundo**. Disponível em: <https://www.absolar.org.br/mercado/infografico/>. Acesso em: 05 jan. 2025.

BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Empresa de Pesquisa Energética. **Plano Decenal de Expansão de Energia 2030**. Brasília: MME/EPE, 2020. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-490/topico-564/Minuta_do_Plano_Decenal_de_Expansao_de_Energia_2030__PDE_2030.pdf?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 02 fev. 2025.

BRASIL. MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA. Brasil bate recorde de expansão da energia solar em 2023. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/brasil-bate-recorde-de-expansao-da-energia-solar-em-2023>. Acesso em: 10 ago. 2024.

BRASIL. MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO (MPO). Plano Plurianual 2024-2027. Disponível em: <https://www.gov.br/planejamento/pt-br/assuntos/planejamento/plano-plurianual/paginas/paginas-ppa-2024-2027/lei-do-ppa>. Acesso 02. fev. 25.

BRASIL. SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO (SFO). Plano Plurianual 2024-2027. Disponível em: <https://www.gov.br/florestal/pt-br/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/plano-plurianual-2024-2027>. Acesso 02. fev. 25.

BRASIL. SERVIÇOS E INFORMAÇÕES DO BRASIL (SIB). Receber o Auxílio Gás (PAGB). 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/receber-o-auxilio-gas>. Acesso 02. fev. 25.

BRASIL. SECRETARIA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (SCS). Programa Luz para todos. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/servicos/receber-o-auxilio-gas>. Acesso 02. fev. 25.

CARVALHO, Francisco Toniolo de. A Agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável da ONU e seus atores: o impacto do desenvolvimento sustentável nas relações internacionais. Confluências | **Revista Interdisciplinar de Sociologia e Direito**, v. 21, n. 3, p. 5, 2019.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Consumo Residencial de Energia por Classes de Renda**. 2021. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites->

pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-816/Fact%20Sheet%20Consumo%20Residencial%20de%20Energia%20por%20Classes%20de%20Renda%20no%20Brasil.pdf. Acesso em: 2 fev. 2025.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Balanco Energético Nacional 2023: Relatório Síntese 2023**. EPE, 2023. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-748/topico-681/BEN_S%C3%ADntese_2023_PT.pdf. Acesso em: 21 jan. 2025.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Balanco Energético Nacional 2023: Relatório Síntese 2024**. EPE, 2024a. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-748/topico-687/BEN2023.pdf>. Acesso em: 13 out. 2024.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Atlas da Eficiência Energética – Brasil | 2024**. Brasília: EPE, 2024b. Disponível em: https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/atlas-de-eficiencia-energetica-brasil-2024?utm_source=chatgpt.com. Acesso em: 06 fev. 2025.

FIGUERES, C. O Acordo de Paris e a nova era da governança climática. **Climatic Change**, v. 158, p. 245-255, 2020.

GIODA, A. Comparação dos níveis de poluentes emitidos pelos diferentes combustíveis utilizados para cocção e sua influência no aquecimento global. **Quimica Nova**, Vol. XY, No. 00, 1-10, 200, 2018.

GLOBAL WIND ENERGY COUNCIL (GWEC). Global Wind Report 2023. Disponível em: https://gwec.net/wp-content/uploads/2023/03/GWR-2023_interactive.pdf. Acesso em: 9 out. 2024.

INSTITUTO DE ENERGIA E MEIO AMBIENTE (IEMA). **Exclusão Elétrica na Amazônia Legal: Quem Ainda Está Sem Acesso à Energia Elétrica?** 2020. Disponível em: <https://energiaeambiente.org.br/wp-content/uploads/2021/02/relatorio-amazonia-2021-bx.pdf>. Acesso em: 02 fev. 2025.

INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY (IRENA). World Energy Transition Outlook 2023. Disponível em: <https://www.irena.org/publications/2023/Mar/World-Energy-Transition-Outlook-2023>. Acesso em: 13 out. 2024.

INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY (IRENA). **Renewable Energy Statistics 2024**. Disponível em: https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2024/Jul/IRENA_Renewable_Energy_Statistics_2024.pdf?rev=c1fd271e788d42d189fa1b1f625cf521. Acesso em: 10 ago. 2024.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Indicadores Brasileiros para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: <https://odsbrasil.gov.br/objetivo/objetivo?n=7>. Acesso em: 5 fev. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (Ipea). Objetivo de desenvolvimento sustentável. Ipea, 2019b. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/ods/ods7.html>. Acesso em: 20 jan. 2025.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (Ipea). **Agenda 2030**: objetivos de desenvolvimento sustentável: avaliação do progresso das principais metas globais para o Brasil: ODS 7: assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todas e todos. Brasília: Ipea, 2024. 13 p. (Cadernos ODS, 7).

JAPIASSÚ, C. E.; GUERRA, I. F. 30 anos do Relatório Brundtland: Nosso Futuro Comum e o desenvolvimento sustentável como diretriz constitucional brasileira. **Revista de Direito da Cidade**, v. 9, n. 4, p. 1884-1901, 2017. ISSN 2317-7721. DOI: 10.12957/rdc.2017.30287.

LOPES, A. R. S.; RAUER, R. R. Industrialização e crise ambiental: a representação do desastre nuclear em Vozes de Tchernóbil, de Svetlana Aleksievitch. **Tempo e Argumento**, Florianópolis, v. 11, n. 26, p. 44-66, 2019.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. 2015. Disponível em: https://www.mds.gov.br/webarquivos/publicacao/Brasil_Amigo_Pesso_Idosa/Agenda2030.pdf. Acesso em: 2 ago. 2024.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **A ONU e o Meio Ambiente**. 2020. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91223-onu-e-o-meio-ambiente>. Acesso em: 11 set. 2024.

OLSSON, G.; STECANELLA, E. M. Pesquisa, desenvolvimento e tecnologia: um olhar nos caminhos da Agenda 2030 da ONU. **Revista Estudos Institucionais**, v. 8, n. 3, p. 378-397, 2022.

QUEREMOS, O. FUTURO QUE – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Declaração final da Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável (Rio+ 20)**. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <https://riomais20sc.ufsc.br/files/2012/07/CNUDS-vers%C3%A3o-portugu%C3%AAs-COMIT%C3%8A-Pronto1.pdf>. Acesso em: 14 set. 2024.

SACHS, J. D.; LAFORTUNE, G.; FULLER, G. The SDGs and the UN Summit of the Future. **Sustainable Development Report 2024**. Paris: SDSN, Dublin: Dublin University Press, 2024.

SOLARPOWER EUROPE. **Global Market Outlook for Solar Power 2023-2027**. 2023.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP). Sustainable Energy for All: A Global Action Agenda. 2011. Disponível em: <https://www.solarpowereurope.org/insights/outlooks/global-market-outlook-for-solar-power-2023-2027>. Acesso em: 12 out. 2024.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME (UNDP). **Sustainable Energy for All: A Global Action Agenda**. United Nations Development Programme, 2012. Disponível em: <https://www.seforall.org/sites/default/files/SEFA-Action-Agenda-Final.pdf>. Acesso em: 12 out. 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Emissions Gap Report 2022**. UNEP, 2022. ISBN 978-92-807-4124-7. Disponível em: <https://www.unep.org/resources/emissions-gap-report-2022>. Acesso em: 01 dez. 2024.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Emissions Gap Report 2023**. Nairobi: UNEP, 2023. ISBN 978-92-807-4098-1. DOI: 10.59117/20.500.11822/43922. Disponível em: <https://doi.org/10.59117/20.500.11822/43922>. Acesso em: 14 out. 2024.

WORLD ECONOMIC FORUM. **Fostering Effective Energy Transition: 2023 Edition**. Insight Report, junho de 2023. Disponível em: https://www3.weforum.org/docs/WEF_Fostering_Effective_Energy_Transition_2023.pdf. Acesso em: 14 out. 2024.