

XXXII CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI SÃO PAULO - SP

DIREITO INTERNACIONAL I

CHRISTIANE DE HOLANDA CAMILO

VLADMIR OLIVEIRA DA SILVEIRA

FABIANA OLIVEIRA PINHO

Todos os direitos reservados e protegidos. Nenhuma parte destes anais poderá ser reproduzida ou transmitida sejam quais forem os meios empregados sem prévia autorização dos editores.

Diretoria - CONPEDI

Presidente - Profa. Dra. Samyra Haydée Dal Farra Naspolini - FMU - São Paulo

Diretor Executivo - Prof. Dr. Orides Mezzaroba - UFSC - Santa Catarina

Vice-presidente Norte - Prof. Dr. Jean Carlos Dias - Cesupa - Pará

Vice-presidente Centro-Oeste - Prof. Dr. José Querino Tavares Neto - UFG - Goiás

Vice-presidente Sul - Prof. Dr. Leonel Severo Rocha - Unisinos - Rio Grande do Sul

Vice-presidente Sudeste - Profa. Dra. Rosângela Lunardelli Cavallazzi - UFRJ/PUCRIO - Rio de Janeiro

Vice-presidente Nordeste - Prof. Dr. Raymundo Juliano Feitosa - UNICAP - Pernambuco

Representante Discente: Prof. Dr. Abner da Silva Jaques - UPM/UNIGRAN - Mato Grosso do Sul

Conselho Fiscal:

Prof. Dr. José Filomeno de Moraes Filho - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Caio Augusto Souza Lara - SKEMA/ESDHC/UFMG - Minas Gerais

Prof. Dr. Valter Moura do Carmo - UFERSA - Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Fernando Passos - UNIARA - São Paulo

Prof. Dr. Ednilson Donisete Machado - UNIVEM/UENP - São Paulo

Secretarias

Relações Institucionais:

Prof. Dra. Claudia Maria Barbosa - PUCPR - Paraná

Prof. Dr. Heron José de Santana Gordilho - UFBA - Bahia

Profa. Dra. Daniela Marques de Moraes - UNB - Distrito Federal

Comunicação:

Prof. Dr. Robison Tramontina - UNOESC - Santa Catarina

Prof. Dr. Liton Lanes Pilau Sobrinho - UPF/Univali - Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Lucas Gonçalves da Silva - UFS - Sergipe

Relações Internacionais para o Continente Americano:

Prof. Dr. Jerônimo Siqueira Tybusch - UFSM - Rio Grande do sul

Prof. Dr. Paulo Roberto Barbosa Ramos - UFMA - Maranhão

Prof. Dr. Felipe Chiarello de Souza Pinto - UPM - São Paulo

Relações Internacionais para os demais Continentes:

Profa. Dra. Gina Vidal Marcilio Pompeu - UNIFOR - Ceará

Profa. Dra. Sandra Regina Martini - UNIRITTER / UFRGS - Rio Grande do Sul

Profa. Dra. Maria Claudia da Silva Antunes de Souza - UNIVALI - Santa Catarina

Educação Jurídica

Profa. Dra. Viviane Coêlho de Séllos Knoerr - Unicuritiba - PR

Prof. Dr. Rubens Beçak - USP - SP

Profa. Dra. Livia Gaigher Bosio Campello - UFMS - MS

Eventos:

Prof. Dr. Yuri Nathan da Costa Lannes - FDF - São Paulo

Profa. Dra. Norma Sueli Padilha - UFSC - Santa Catarina

Prof. Dr. Juraci Mourão Lopes Filho - UNICHRISTUS - Ceará

Comissão Especial

Prof. Dr. João Marcelo de Lima Assafim - UFRJ - RJ

Profa. Dra. Maria Creusa De Araújo Borges - UFPB - PB

Prof. Dr. Antônio Carlos Diniz Murta - Fumec - MG

Prof. Dr. Rogério Borba - UNIFACVEST - SC

D597

Direito internacional I[Recurso eletrônico on-line] organização CONPEDI

Coordenadores: Christiane de Holanda Camilo, Vladimir Oliveira da Silveira, Fabiana Oliveira Pinho – Florianópolis: CONPEDI, 2025.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-5274-322-0

Modo de acesso: www.conpedi.org.br em publicações

Tema: Os Caminhos Da Internacionalização E O Futuro Do Direito

1. Direito – Estudo e ensino (Pós-graduação) – Encontros Nacionais. 2. Direito. 3. Internacional. XXXII Congresso Nacional do CONPEDI São Paulo - SP (4: 2025: Florianópolis, Brasil).

CDU: 34

XXXII CONGRESSO NACIONAL DO CONPEDI SÃO PAULO - SP

DIREITO INTERNACIONAL I

Apresentação

Com imensa honra apresentamos este livro, fruto de um congresso jurídico de grande relevância nacional e internacional, no qual se reuniram pesquisadores e trabalhos que refletem a pluralidade, a profundidade e a atualidade dos debates contemporâneos em Direito.

Durante o XXXII Congresso Nacional do Conselho Nacional de Pesquisa e Pós-Graduação em Direito (CONPEDI), realizado presencialmente em São Paulo-SP, a temática que perpassou por todo o evento abordou “Os caminhos da internacionalização e o futuro do Direito”, uma preocupação constante aos juristas presentes no evento e para aqueles que agora lêem esses artigos apresentados no Grupo de Trabalho (GT) Direito Internacional I.

O Direito Internacional hoje se encontra em um momento de redefinição, marcado pela crescente internacionalização das normas e pela necessidade de projetar seu futuro diante de desafios globais. A intensificação das interdependências econômicas, ambientais e tecnológicas tem exigido que o Direito Internacional vá além da regulação clássica entre Estados soberanos, incorporando novos atores e temas como a sustentabilidade, os direitos humanos transnacionais e a governança digital.

Nesse contexto, os caminhos da internacionalização revelam tanto avanços, tais como a consolidação de regimes multilaterais e a expansão da jurisdição internacional, quanto tensões ligadas à soberania e às assimetrias de poder. O futuro do Direito e do Direito Internacional apontam para uma ordem jurídica mais complexa e plural, em que a cooperação internacional, a integração normativa e a adaptação às transformações sociais e tecnológicas serão decisivas para garantir legitimidade e efetividade.

Esta publicação é resultado dos artigos apresentados no evento, cada capítulo aqui reunido corresponde a uma apresentação que marcou o GT pela densidade teórica e pela pertinência prática. Seguindo a ordem em que foram expostos, destacamos, um primeiro grupo de apresentações que envolveram temáticas sobre o Constitucionalismo e Ordem Internacional com:

O artigo de Felipe Nogueira Ribeiro e William Paiva Marques Júnior, intitulado Constitucionalização Global e Transconstitucionalismo: Assimetrias Estruturais e Perspectivas para uma Ordem Jurídica Internacional, um estudo que ilumina os desafios da

integração normativa em escala planetária, revelando tensões e possibilidades para uma ordem jurídica mais justa. Aponta o transconstitucionalismo como instrumento para enfrentar pluralidade, assimetrias e complexidade normativa, promovendo inclusão e universalização de direitos.

Energia Nuclear e Transição Energética Justa: Contribuições e Desafios para o Cumprimento das Metas do Acordo de Paris no Brasil e na União Europeia é o artigo escrito por Mennethy Jórgea Diógenes Dantas Alves e William Paiva Marques Júnior, que propõe aliar Direito e sustentabilidade, apontando caminhos para uma transição energética equilibrada e comprometida com o futuro climático.

Com a autoria de Cristiane Feldmann Dutra, Andreia Rodrigues Escobar e Isadora Costella Stefani, o artigo A Catástrofe Climática e os Corpos Invisibilizados: Um Ensaio Ecofeminista sobre Direitos e Mobilidade apresenta uma reflexão sensível e crítica que articula gênero, meio ambiente e mobilidade, ampliando o horizonte dos direitos humanos. O artigo analisa os deslocamentos forçados no século XXI, intensificados por crises climáticas e humanitárias. Adota uma perspectiva ecofeminista, evidenciando como desigualdades de gênero agravam vulnerabilidades de mulheres e crianças. Destaca a ausência de reconhecimento jurídico dos chamados “refugiados climáticos”, ampliando riscos e exclusões. Conclui que essa lacuna normativa reflete estruturas históricas de dominação que perpetuam desigualdades sociais, ambientais e de gênero.

Na sequência o próximo grupo de trabalhos abordaram elementos do Direito Internacional e Comparado:

Dos autores Ana Carla Vastag Ribeiro de Oliveira e Everson Tobaruela, o artigo A Modernização do Direito Internacional Privado Brasileiro: Análise do Anteprojeto da LGDIP, apresenta um olhar renovador sobre a codificação do Direito Internacional Privado, com impacto direto na prática jurídica nacional. O artigo examina o Anteprojeto da LGDIP como marco de modernização do Direito Internacional Privado brasileiro, aponta avanços em relação à LINDB de 1942, alinhando o país às práticas globais e europeias. Destaca inovações como a primazia dos tratados, critérios flexíveis de conexão e cooperação jurídica internacional.

Lucas Davi Paixao Serra iniciou apresentando o artigo Yidispolítica e Mensalão: A Corrupção no Processo Legislativo e a Resposta Limitada das Cortes Constitucionais da Colômbia e do Brasil, um estudo comparado que revela fragilidades institucionais e aponta para a necessidade de maior efetividade no combate à corrupção.

Em sua segunda apresentação, Lucas Davi Paixao Serra apresentou o artigo As Origens do Controle de Constitucionalidade no Brasil e na Colômbia: Uma Perspectiva Comparada da Democracia Participativa, trabalho que resgata raízes históricas e oferece uma leitura crítica sobre os mecanismos de controle constitucional. Ao comparar as origens e evoluções do controle de constitucionalidade no Brasil e na Colômbia, o autor mostra como o modelo brasileiro se consolidou de forma híbrida, com participação cidadã restrita, enquanto o colombiano ampliou o acesso popular após 1991 e conclui que os diferentes graus de abertura democrática refletem os contextos históricos e políticos de cada país.

Na sequência, trabalhos que versaram sobre Direitos Humanos e as Crises Contemporâneas:

Escrito por Giovanna Vieira , Lucas Lima dos Anjos Virtuoso e Sergio Lima dos Anjos Virtuoso, o texto Judicialização em Tempos de Crise: O Supremo Tribunal Federal e a Imigração Venezuelana, esta análise que demonstra como o Judiciário brasileiro responde positivamente a desafios humanitários e migratórios em contextos de crise. Pois o artigo analisa o papel do STF como guardião da Constituição em contextos de crise. Utiliza a imigração venezuelana e a ACO 3121/RR como estudo de caso, destacando impactos socioeconômicos e conflitos federativos. Conclui que o STF, ao mediar tais crises, fortalece a governança constitucional e a proteção dos direitos fundamentais.

Os autores Chrystian Amorim e Pedro Pulzatto Peruzzo continuaram a discussão apresentando o trabalho: Disputas em Torno do Trabalho Decente no Sul Global: Perspectivas para a Inclusão de Pessoas com Deficiência segundo a OIT, uma contribuição que reforça a centralidade da dignidade humana e da inclusão social no cenário laboral internacional. Analisa a evolução normativa da OIT sobre trabalho decente e sua relação com a inclusão de pessoas com deficiência. Mostra ainda a transição de um enfoque assistencialista para uma abordagem de direitos humanos, destacando marcos internacionais e a Lei de Cotas no Brasil. Conclui que, apesar dos avanços, o trabalho decente segue em disputa, sobretudo no Sul Global, diante de desigualdades estruturais.

Luisa Ferreira Duarte e Sofia Pereira Medeiros Donario apresentaram o trabalho intitulado, Extraterritorialidade Regulatória e Sustentabilidade Global: As Diretrizes Verdes da União Europeia sob a Ótica do Direito Internacional. O artigo examina a projeção extraterritorial da agenda verde da União Europeia, por meio do Green Deal, da Taxonomia Verde e da CSDDD. Analisa conceitos de jurisdição, legitimidade e instrumentos regulatórios, consolidando a sustentabilidade como valor jurídico transnacional. Conclui criticando os

efeitos assimétricos e ainda de padrões colonizatórios agora sob a temática do clima em relação ao Sul Global e propõe o multilateralismo, a cooperação Sul-Sul como contrapeso e adaptação de padrões às capacidades nacionais.

Seguimos com apresentações que trataram da Integração Regional e da Cooperação Internacional

Os autores Natália Rios Estenes Nogueira, Lucas Gomes Mochi e João Guilherme Azevedo Nogueira apresentaram o artigo: O Direito Aduaneiro e a Rota Bioceânica: Perspectivas Jurídicas sobre Tributação, Integração Regional e Cooperação Internacional. A pesquisa que articula comércio, tributação e integração, revelando o potencial transformador da rota bioceânica, analisa a Rota Bioceânica como projeto de integração multinacional com relevância geopolítica e econômica. Destaca o papel do Direito Aduaneiro na harmonização tributária, simplificação de regimes e cooperação fiscal. Conclui que a efetividade do corredor depende da articulação entre soberania nacional e cooperação interestatal para garantir segurança jurídica e desenvolvimento sustentável.

Com raízes binacionais entre Portugal e Brasil o autor Jorge Luiz Lourenço das Flores apresentou o artigo: Entre o Brasil e a União Europeia: O Papel Central de Portugal para a Intermediação Jurídica Voltada para a Integração dos Sistemas Europeu e Brasileiro. Um Estudo que ressalta a relevância histórica e estratégica de Portugal como ponte jurídica e cultural. Destaca sua atuação normativa, institucional e diplomática, incluindo cooperação na CPLP e organismos internacionais. Conclui que Portugal exerce função singular na convergência jurídica transcontinental, fortalecendo diálogo e integração normativa, mesmo no contexto atual.

Fausy Vieira Salomão, Isabela Biazotti Moraes Aldrigue e Lívia Silva Costa seguiram com a apresentação do artigo: O Sistema Interamericano de Direitos Humanos e os Desafios da Jurisdição Internacional: As Obrigações Estatais Internacionais e os Limites da Soberania enquanto Argumento Justificante do Descumprimento das Decisões da CIDH. Este artigo apresenta uma reflexão crítica sobre soberania e direitos humanos, tema central para o fortalecimento da jurisdição internacional. Analisa a efetividade do Sistema Interamericano de Direitos Humanos (SIDH) na proteção internacional dos direitos fundamentais. Destaca a obrigatoriedade das decisões da Corte IDH e a inadequação da soberania como justificativa para seu descumprimento. Conclui pela necessidade de fortalecer o SIDH, o controle de convencionalidade e o diálogo entre jurisdições para consolidar uma cultura de respeito aos direitos humanos.

Por fim, as apresentações que abordaram a Justiça Socioambiental e as Novas Fronteiras do Direito.

O autor Vinicius Garcia Vieira apresentou um interessante artigo sobre a Mobilização de Povos Indígenas Brasileiros e da Bacia Amazônica para a COP-30: Interface com Abordagens Terceiro-Mundistas do Direito Internacional (TWAIL) em Busca de Justiça Socioambiental, trabalho que valoriza a voz dos povos originários e sua contribuição para a justiça ambiental global. A proposta analisa a mobilização indígena brasileira e amazônica para a COP-30 em diálogo com as TWAIL. Destaca reivindicações como demarcação de terras, financiamento direto e participação efetiva nos processos decisórios. Conclui que essa articulação representa resistência e reforma do direito internacional em busca de justiça socioambiental.

Bruno Aparecido Souza, Eduardo Mello da Costa e Ulysses Monteiro Molitor apresentaram o artigo: Aspectos Regulatórios Intercontinentais no Compartilhamento de Infraestrutura de Cabos Submarinos: O Impacto no Brasil Estudo inovador que conecta tecnologia, regulação e soberania digital. O artigo analisa a importância dos cabos submarinos na quarta revolução industrial e seu papel estratégico no Brasil. Destaca a necessidade de um arcabouço regulatório mais coeso, inspirado em tratados internacionais e experiências estrangeiras. Conclui que superar a lacuna normativa é essencial para garantir segurança nacional, resiliência e o crescimento da economia digital alinhada aos ODS.

Os autores Tamara Cossetim Cichorski e Daniel Rubens Cenci fecharam as apresentações com o artigo Refugiados Ambientais: Análise da (In)acessibilidade aos Produtos do Desenvolvimento na Transmodernidade. Uma pesquisa que traz à tona a vulnerabilidade dos deslocados ambientais e a urgência de respostas jurídicas adequadas. A análise da condição dos refugiados ambientais se pauta sob o paradigma da transmodernidade e do pensamento decolonial. Destaca como políticas migratórias restritivas do Norte global reforçam exclusões e desigualdades históricas. Conclui que a transmodernidade oferece caminhos alternativos de reconhecimento e inclusão, em busca de justiça ambiental.

Este livro é mais do que uma coletânea: é um convite à reflexão crítica e ao aprofundamento das pesquisas jurídicas contemporâneas na seara do Direito Internacional.

Recomendamos vivamente a leitura de cada capítulo, tanto para estudantes quanto para pesquisadores e profissionais do Direito, pois todos encontrarão aqui inspiração e rigor científico.

Encerrando esta apresentação, registramos nossos cumprimentos aos organizadores do evento e nossa gratidão por ter participado da coordenação deste grupo de trabalho ao lado de tão ilustres e renomados professores internacionalistas a Dra. Christiane de Holanda Camilo da Universidade Estadual do Tocantins - UNITINS, o Dr. Vladmir Oliveira da Silveira da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul - UFMS e a Dra. Fabiana Oliveira Pinho da Universidade Presbiteriana Mackenzie - UPM. A convivência acadêmica com colegas de tamanha excelência é, sem dúvida, um privilégio e uma honra.

Tenham uma ótima leitura!

ENERGIA NUCLEAR E TRANSIÇÃO ENERGÉTICA JUSTA: CONTRIBUIÇÕES E DESAFIOS PARA O CUMPRIMENTO DAS METAS DO ACORDO DE PARIS NO BRASIL E NA UNIÃO EUROPEIA

NUCLEAR ENERGY AND JUST ENERGY TRANSITION: CONTRIBUTIONS AND CHALLENGES FOR THE FULFILLMENT OF THE PARIS AGREEMENT GOALS IN BRAZIL AND THE EUROPEAN UNION

Mennethy Jórgea Diógenes Dantas Alves ¹
William Paiva Marques Júnior ²

Resumo

Investiga-se a contribuição da energia nuclear para o cumprimento das metas climáticas estabelecidas pelo Acordo de Paris, com enfoque nas experiências do Brasil e da União Europeia, na perspectiva da transição energética justa. A pesquisa, de caráter qualitativo, descritivo e bibliográfico, baseia-se na análise de dados e documentos oficiais, legislações e literatura especializada. Na primeira parte, examina-se o papel da energia nuclear na matriz energética brasileira, considerando seus impactos socioeconômicos, riscos ambientais e compatibilidade com os compromissos climáticos. Na segunda, avalia-se sua inserção nas políticas da União Europeia, especialmente no contexto do Pacto Ecológico Europeu, da Taxonomia Verde e dos instrumentos financeiros que permitem seu enquadramento como fonte sustentável. Conclui-se que o papel desempenhado por essa fonte energética difere entre os dois contextos: enquanto no Brasil ela tem participação marginal e enfrenta obstáculos econômicos e sociais relevantes, na União Europeia sua utilização é mais consolidada e institucionalmente integrada às estratégias de transição. Embora apresente potencial para a redução das emissões de gases de efeito estufa, sua adoção exige cautela, participação social e avaliação crítica de seus custos, riscos e alternativas mais sustentáveis. Utiliza-se, como metodologia, de pesquisa do tipo bibliográfica por meio da análise de livros, artigos jurídicos, documentos internacionais, da legislação e da jurisprudência. A pesquisa é pura, de natureza qualitativa e quantitativa, com finalidade descritiva e exploratória.

Palavras-chave: Energia nuclear, Transição energética justa, Acordo de paris, Brasil, União europeia

Abstract/Resumen/Résumé

The contribution of nuclear energy to meeting the climate goals established by the Paris Agreement is investigated, focusing on the experiences of Brazil and the European Union,

¹ Especialista em Direito Internacional e Direitos Humanos pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais (PUC Minas) e Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal do Ceará (PPGD/UFC).

² Professor do Programa de Pós-Graduação em Direito da Universidade Federal do Ceará (Mestrado e Doutorado).

from the perspective of a fair energy transition. The research adopts a qualitative, descriptive, and bibliographic approach, based on the analysis of data and official documents, legislation, and specialized literature. The first part examines the role of nuclear energy in Brazil's energy matrix, considering its socioeconomic impacts, environmental risks, and compatibility with climate commitments. The second part evaluates its integration into European Union policies, particularly within the framework of the European Green Deal, the Green Taxonomy, and the financial instruments that classify it as a sustainable source. The study concludes that the role of this energy source differs between the two contexts: while in Brazil it plays a marginal role and faces significant economic and social challenges, in the European Union its use is more consolidated and institutionally integrated into transition strategies. Although nuclear energy has the potential to reduce greenhouse gas emissions, its adoption requires caution, social participation, and a critical assessment of its costs, risks, and more sustainable alternatives. It uses, as a methodology, research of the bibliographic type through the analysis of books, legal articles, international documents, legislation and jurisprudence. The research is pure, of a qualitative and quantitative nature, with descriptive and exploratory purposes.

Keywords/Palabras-claves/Mots-clés: Nuclear energy, Just energy transition, Paris agreement, Brazil, European union

1. INTRODUÇÃO

Com o escopo de mitigar os efeitos deletérios das mudanças climáticas, o Acordo de Paris de 2015 estabelece um esforço global pela redução das emissões de gases de efeito estufa no mundo, buscando manter o aumento da temperatura média global bem abaixo de 2º C em relação aos níveis pré-industriais e tencionando limitar esse aumento a 1,5 ºC. Com essa finalidade, os planos traçados nas contribuições nacionalmente determinadas por cada país, visam estabelecer as estratégias para as metas adotadas rumo à neutralidade climática, tendo em vista os desafios enfrentados por cada signatário e suas capacidades diferenciadas (United Nations, 2015). Nesse contexto, a transição energética configura-se como um dos pilares fundamentais para o cumprimento das metas climáticas pactuadas internacionalmente, ao promover a substituição progressiva dos combustíveis fósseis por fontes renováveis ou limpas, visando a descarbonização do sistema energético.

As mudanças propostas devem considerar os impactos que ocasionarão, razão pela qual o próprio preâmbulo do Acordo relaciona a necessidade de ação climática com a observância do desenvolvimento sustentável, de modo que as estratégias adotadas levem em consideração as dimensões sociais, econômicas e ambientais das áreas em que se propõe a atuar (United Nations, 2015). Nesse contexto, a transição justa nasceu correlacionada as relações de trabalho nos EUA, uma vez que a adoção de novas tecnologias e modificações das atividades adotadas afetam de forma imediata aqueles cujo meio de subsistência depende diretamente delas. Essa preocupação é expressamente prevista também no preâmbulo da convenção, mas igualmente nos princípios diretores para uma transição justa emitido pela Organização Internacional do Trabalho (Organisation Internationale du Travail, 2015).

A noção de justiça energética em contexto de transição comporta contornos mais amplos, como as dimensões de justiça distributiva, justiça processual e justiça de reconhecimento. De igual maneira, os planos oficiais para ação climática do Brasil e da União Europeia – Contribuição Nacionalmente Determinada e Pacto Ecológico Europeu – mencionam a necessidade de promover a transição justa, com inclusão das regiões, comunidades vulneráveis e setores mais afetados de forma a não excluir eventuais beneficiários. Essas premissas envolvendo a distribuição dos ônus e dos bônus dos recursos e vantagens auferidas, deve considerar a participação da sociedade na tomada de decisão assegurando mecanismos transparentes, inclusivos e representativos.

O processo de combate às mudanças climáticas necessita de uma governança climática equitativa, com atenção às desigualdades sociais, econômicas, territoriais e intergeracionais, de modo a orientar políticas públicas que não só representem a autonomia e capacidade contributiva de cada

país em sua definição, mas que externalizem ações legítimas, democráticas e solidárias, dessa forma contribuindo para alcançar o Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) nº 7 (assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos), em consonância com o de nº 10 (Reducir a desigualdade dentro dos países e entre eles), e o de nº 13 (Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos), previstos como parte da Agenda 2030 (Organização das Nações Unidas, 2015).

A necessidade de descarbonização das fontes energéticas, soma-se, ainda, ao desafio proposto pelo crescimento da demanda por energia no mundo. Em 2024 o percentual de crescimento dessa demanda foi de 2,2%, uma proporção maior do que a registrada entre os anos de 2013 e 2023, cuja média aferida foi de 1,3%. A demanda por energia elétrica, em 2024, também experimentou ampliação significativa com crescimento de 4,3%. Nesse contexto, as emissões de CO₂ relacionadas a produção de energia também continuaram a crescer, ainda que a contribuição de fontes renováveis (38%) e da nuclear (8%) para produção de energia limpa dentro da matriz de fornecimento total da energia global, tenham contribuído para a desaceleração estrutural das emissões. Ainda em 2024, os reatores em funcionamento teriam sidos responsáveis por cerca de 9% da produção de energia elétrica total no mundo (International Energy Agency, 2025).

A Agência Internacional de Energia (AIE) aponta que a implantação das cinco principais tecnologias de energia limpa – energia solar fotovoltaica, energia eólica, energia nuclear, carros elétricos e bombas de calor – evita aproximadamente 2,6 gigatoneladas (Gt) de emissões de CO₂ por ano, sendo estimado que a energia nuclear contribua com cerca de 190 milhões de toneladas (Mt) dessa redução (International Energy Agency, 2025). Em razão de suas baixas emissões de carbono e de sua contribuição estratégica para a matriz energética, a energia nuclear figura como uma das fontes potenciais para o cumprimento das metas de mitigação dos gases de efeito estufa (IPCC, 2022).

A utilização de tecnologia nuclear para a produção de energia elétrica teve seu início na década de 50 do século XX, com a primeira usina produzindo eletricidade de forma comercial na antiga União Soviética. Desta década até o acidente ocorrido na usina de Tchernóbil, localizada na Ucrânia, a construção de usinas e operação de reatores foi amplificada no mundo de maneira substancial. Após o acidente em 1986, contudo, houve uma tendência de estabilidade na quantidade de reatores nucleares em funcionamento. Segundo informações da Agência Internacional de energia Atômica (AIEA), atualmente existem 62 reatores nucleares em construção no mundo, 23 suspensos e 416 em operação distribuídos em 31 países com

capacidade mundial para produção de energia avaliada em 376261 MWe (International Atomic Energy Agency, 2025).

Apesar de ser uma energia que se utiliza de fonte não renovável, a energia nuclear é defendida por países que a possuem como uma das principais fontes de sua base energética. Uma vez que combustíveis fósseis não são utilizados no seu ciclo produtivo, este tipo de energia possui liberação de gases de efeito estufa comparáveis às emitidas por fontes renováveis, sendo considerada uma fonte limpa, fator que aumenta seu grau de importância na persecução do objetivo final do Acordo de Paris e do ODS nº 7. Para além dele, a AIEA ainda correlaciona o uso dessa energia para atingir as metas dos ODS de nº 8 (Promover o crescimento econômico sustentado, inclusivo e sustentável, emprego pleno e produtivo e trabalho decente para todos), nº 9 (Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação), nº 13 (Tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos), nº 16 (Promover sociedades pacíficas e inclusivas para o desenvolvimento sustentável, proporcionar o acesso à justiça para todos e construir instituições eficazes, responsáveis e inclusivas em todos os níveis) e nº 17 (Fortalecer os meios de implementação e revitalizar a parceria global para o desenvolvimento sustentável), todos no contexto da Agenda 2030 (International Atomic Energy Agency, 2016).

As emissões, contudo, ocorrerão no gerenciamento das atividades necessárias para o funcionamento da usina, como a mineração de seu elemento combustível ou o gerenciamento dos rejeitos radioativos produzidos. Para além desses fatores e das preocupações envolvendo o processo de descomissionamento dessas usinas, as atividades dessa natureza comportam uma ampla gama de incertezas e riscos quanto à sua operação. Essas incertezas se intensificam diante dos acidentes de grande magnitude já vivenciados pela humanidade, notadamente Tchernóbil (ex-URSS, 1986) e Fukushima Daiichi (Japão, 2011), nos quais os prejuízos ambientais, econômicos e sociais acarretados, mobilizaram grande carga de recursos e provocaram consequências intergeracionais, ultrapassando fronteiras de tempo e de espaço.

A adoção desse tipo de energia, portanto, deve ser criteriosamente avaliada por cada Estado, considerando sua pertinência para a transição energética e o alcance das metas de mitigação climática, bem como os potenciais benefícios e os riscos associados. Em um contexto de transição energética justa, essa escolha deve estar respaldada por mecanismos que assegurem a participação popular informada, de modo que a sociedade possa se manifestar efetivamente quanto à sua adoção, uma vez que, além do meio ambiente, é a principal destinatária dos eventuais ônus decorrentes dessa decisão.

A presente pesquisa adota uma abordagem qualitativa, com base em revisão bibliográfica e análise documental de fontes primárias e secundárias, como relatórios institucionais, legislações, políticas públicas e literatura especializada. O estudo é descritivo e analítico, buscando compreender o papel da energia nuclear no cumprimento das metas climáticas previstas no Acordo de Paris, considerando os princípios da transição energética justa.

A estrutura do artigo divide-se em duas partes: a primeira analisa a contribuição da energia nuclear na transição energética justa no Brasil, considerando sua presença na matriz elétrica, os compromissos climáticos assumidos e os desafios socioeconômicos envolvidos; a segunda examina a experiência da União Europeia, com foco no papel da energia nuclear diante das metas climáticas internacionais e regionais, do Pacto Ecológico Europeu e dos mecanismos de financiamento sustentável, à luz dos princípios da transição justa e da Taxonomia Verde.

2. TRANSIÇÃO ENERGÉTICA JUSTA E ENERGIA NUCLEAR NO BRASIL

Entre os maiores emissores de gases de efeito estufa no cenário global, o Brasil ocupou a sexta posição em 2023, registrando um aumento de 0,1% nas emissões em relação ao ano anterior. Nesse contexto, o metano (CH_4) e o dióxido de carbono (CO_2) destacaram-se como os principais gases responsáveis pelas emissões nacionais, correspondendo, juntos, a 86% do total. Os setores com maior contribuição para esse volume foram a agropecuária, os transportes e as atividades de combustão e processos industriais. Em contraste, o setor de geração de energia apresentou um dos menores níveis de emissões de GEE no país (European Commission, 2024).

O Brasil ratificou o Acordo de Paris de 2015, por meio do Decreto nº 9.073/2017, assumindo, nos termos de sua segunda Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC, na sigla em inglês) submetida à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança do Clima (UNFCCC, sigla em inglês), a obrigação de redução em suas emissões de gases de efeito estufa (GEE) de forma progressiva em relação as emissões registradas em 2005, de forma a alcançar a neutralidade climática em 2050 (Ministério do Meio Ambiente, 2024).

Nesse contexto transicional, o Brasil reúne uma combinação única de recursos naturais, capacidade técnica e oportunidades econômicas que o posicionam de forma privilegiada no cenário global da transição energética, especialmente na produção de hidrogênio verde. Esse vetor energético, considerado peça-chave para a descarbonização da economia mundial, tem no país um terreno fértil para se desenvolver, graças à matriz elétrica limpa e renovável – uma das mais sustentáveis do planeta e que reverbera na significativa contribuição para o cumprimento

das metas climáticas assumidas pelo Brasil no Acordo de Paris (tratado internacional sobre alterações climáticas).

Dentre as diversas metas assumidas, um dos pilares da mitigação climática, constitui-se na ampliação da participação de fontes renováveis em sua matriz energética, inclusive com a ampliação da participação dessas fontes na sua matriz elétrica, ainda que as taxas de contribuição renovável nessa última já sejam altas, constatação que se verifica nas emissões nacionais desse setor e que mantém o país na vanguarda da transição energética global. A transição já é uma realidade nacional, reconhecida no contexto da segunda NDC, mas dentre as políticas que pretende implementar para a segunda onda de transição energética, o Brasil determina a necessidade de maior investimento em pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I), estabelecendo dentre os onze temas de prioridade para o país, nesse contexto, a energia nuclear, conforme a Resolução CNPE nº 2/2021 (Ministério do Meio Ambiente, 2024).

Essa determinação suscita preocupações relevantes no contexto de uma descarbonização orientada pelos princípios da transição justa. Novos investimentos em energia nuclear para fins de geração elétrica envolvem elevados riscos inerentes à tecnologia, notadamente aqueles de natureza ambiental, associados a produção e manuseio de material radioativo, bem como potenciais desvantagens econômicas para a população. Estima-se que a adoção dessa fonte impacte negativamente as tarifas de energia elétrica, como evidenciado pelos custos mais elevados da eletricidade produzida pelas usinas de Angra 1 e 2 em comparação às fontes renováveis alternativas. A entrada em operação de Angra 3, caso concluída, também implicaria aumento adicional nas tarifas (Observatório do Clima, 2024). Diante desse cenário, a distribuição dos ônus associados à opção pela energia nuclear revela-se assimétrica e potencialmente regressiva, contrariando os princípios da justiça distributiva que devem orientar a transição energética.

2.1 Evolução do programa de tecnologia nuclear brasileiro

O percurso para produção de energia nuclear no Brasil com a construção de Angra 1 e 2 (Angra 3 ainda inconclusa) está profundamente relacionado à evolução do programa nuclear nacional. Nesse processo, destaca-se a criação da Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), em 1956, por meio do Decreto nº 40.110/1956, com o objetivo de coordenar e supervisionar as atividades relativas ao uso da energia nuclear no país, além de ser o órgão responsável pela orientação da política nacional nuclear. Sua criação decorreu da intensificação dos acordos internacionais, como o programa “Átomos para a Paz”, assinado com os Estados

Unidos em 1955, e consolidou a institucionalização da atividade nuclear no país, oferecendo um marco jurídico e administrativo para o desenvolvimento dessa tecnologia.

Embora o Brasil seja membro fundador da Agência Internacional de Energia Atômica em 1957, organização criada para promover o uso pacífico da tecnologia nuclear, o contexto internacional dominado pela Guerra Fria e a instrumentalização dos programas nucleares dos Estados para finalidades bélicas, acabou frustrando acordos pretendidos pelo Brasil. Assim, o progresso do programa nuclear nacional foi marcado por entraves políticos, diplomáticos e tecnológicos desde a sua origem.

A tentativa internacional de alguns Estados para diminuir os riscos de disseminação da tecnologia nuclear para desenvolvimento de programas bélicos no período pós-bomba atômica, culminou em tratados como o de Tlatelolco de 1967 para a Proscrição das Armas Nucleares na América Latina e no Caribe, além do Tratado de Não Proliferação Nuclear (TNP) de 1968, cujo alcance é global. O Brasil ratificou Tlatelolco em 1968, mas não o TNP. Como o tratado regional possuía uma cláusula de condição em seu art. 28 para sua entrada em vigor, a ratificação inicial do Brasil não lhe gerava obrigações, gerando desconfiança internacional quanto à finalidade do seu programa nuclear. O tratado de Tlatelolco e o TNP só passaram a ser vinculantes para o Brasil em 1994 e 1998 (Ricupero, 2017).

O período da ditadura militar deu novo fôlego ao programa nuclear brasileiro, tendo em vista as pesquisas que as Forças Armadas, sobretudo a Marinha, já conduziam (Grippi, 2006). Adotando uma estratégia de desenvolver um programa civil e outro militar, os avanços nessa área foram conduzidos em meios às barreiras impostas sobretudo pelos EUA e por desconfianças geradas em países vizinhos que também possuíam igual programa, como a escalada de tensão das relações diplomáticas com a Argentina, que culminaram no Acordo para Uso Exclusivamente Pacífico da Energia Nuclear, na criação da Agência Brasileiro-Argentina de Contabilidade e Controle de Materiais Nucleares (ABACC) em 1991 (única agência binacional desse tipo no mundo para inspeções bilaterais) e no Acordo Quadripartite entre Brasil, Argentina, ABACC e AIEA para inspeção e cooperação conjunta em complementação à ABACC (Ricupero, 2017).

Quanto aos acordos que possibilitaram a construção das usinas nucleares de Angra para produção de energia elétrica, destacam-se os firmados na época da ditadura militar com uma empresa estadunidense em 1972, a Westinghouse Electric Corporation, e outro com a República Federal da Alemanha em 1975. O acordo com a Westinghouse para construção de Angra 1 enfrentou resistência dos EUA para a transferência de tecnologia nuclear e bloqueio da importação de centrífugas para enriquecimento de urânio, sobretudo porque o Brasil não era

signatário do TNP e se recusava a assinar compromissos mais amplos de salvaguardas (Grippi, 2006). Além dessas barreiras e do corte de fornecimento de urânio enriquecido pelos EUA, a crise do petróleo em 1973, desencadeada após a Guerra do Yom Kipur, serviu de incentivo para o Brasil buscar maior diversificação e investimento das suas fontes energéticas, o Acordo com a Alemanha Ocidental foi firmado em 1975. Nesse contexto, o país pautava sua política externa pelos preceitos do pragmatismo responsável, buscando preservar sua autonomia e adotando uma postura pragmática na diversificação de suas parcerias para o desenvolvimento econômico e tecnológico nacional, com o objetivo de alcançar a independência energética (Ricupero, 2017).

O acordo com a Alemanha foi feito com a empresa Kraftwerk Union AG (KWU) para a construção de oito reatores nucleares (com a finalidade de produção de eletricidade) e uma indústria binacional para fabricação de componentes e combustível para os reatores, possuindo finalidade pacífica. Em meio as tensões que se seguiram, o Brasil assinou com a Alemanha e a AIEA um acordo suplementar de reforço de salvaguardas. A transferência da tecnologia para enriquecimento de urânio – limitada por pressões internacionais, sobretudo dos EUA – era fortemente desejada pelo governo brasileiro, contudo, o acordo assinado sofria críticas tecnológicas e econômicas, além de desacordo por parte da comunidade civil e científica, uma vez que os planos do governo não lhe eram devidamente esclarecidos e transparentes. Havia, ainda, a corrente pró-hidroeletricidade e os que não viam com bons olhos a tecnologia ainda não comprovada (Ricupero, 2017).

Adentrando o ano de promulgação da Constituição Federal de 1988, que positiva em seu texto o uso e a exploração da tecnologia nuclear para fins pacíficos, o governo reformulou seu organograma nuclear federal, realinhando todos os programas que corriam nas sombras do projeto civil com o auxílio e a criação das Indústrias Nucleares do Brasil S.A. (INB).

Com construção iniciada em 1972, Angra 1 foi concluída e entrou em operação comercial apenas em 1985, com capacidade instalada de 640 MW, enquanto Angra 2, cuja construção começou em 1981 – sendo a primeira usina efetivamente vinculada ao acordo firmado entre Brasil e Alemanha – foi concluída e passou a operar comercialmente apenas em 2001, com capacidade de geração de 1.350 MW. Com a reestruturação do setor elétrico, a Eletronuclear assumiu os ativos e a operação de ambas. A terceira usina nuclear brasileira (segunda a ser construída como parte do acordo com a Alemanha), Angra 3, iniciou seus processos de construção também em 1981. Destinada a atuar como usina gêmea de Angra 2, mas após diversas paralisações e escândalos envolvendo corrupção, Angra 3 teve sua inauguração sucessivamente adiada e um orçamento gradativamente amplificado, com

especialistas acreditando ser inviável o término desse projeto (que resta inconcluso após quatro décadas), com a respectiva inclusão na base energética brasileira. Enquanto Angra 1 custou R\$ 8,4 bilhões e Angra 2 R\$ 17,2 bilhões, Angra 3 possui um orçamento estimado de R\$ 25 bilhões para operar com uma capacidade semelhante à Angra 2, no caso, 1.405 MW (Instituto Escolhas, 2020).

2.2 A inserção da energia nuclear na transição energética brasileira

A produção de energia elétrica advinda do urânio conta com baixa participação dentro do quadro de oferta do Brasil. Analisando as fontes de energia elétrica do país e sua atuação na matriz energética brasileira no ano de 2023, a participação das fontes renováveis foi de 89,2% e 93% – o maior valor apresentado quando considerado apenas o Sistema Interligado nacional (SIN) –, com grande participação da fonte hidráulica no quadro geral, que ocupa taxa de 58,9% (Empresa de Pesquisa Energética, 2024).

Outros lugares de peso no quadro energético elétrico devem ser dados à biomassa (8%), à eólica (13,2%) e a energia solar (7%). Essas duas últimas, apresentaram aumentos significativos nos últimos anos e contribuem, juntamente da biomassa, para o crescimento da participação de fontes renováveis na produção de energia elétrica do país. No mesmo período, a parcela ocupada pela fonte nuclear na produção de energia elétrica no Brasil foi diminuta. No ano de 2023, a energia nuclear ocupou taxa de 2% no quadro geral, valor passível de diminuição nos anos de paradas programadas para a manutenção das usinas (Empresa de Pesquisa Energética, 2024).

Em comparação com a produção de energia elétrica em outros países, aqueles que compõem a OCDE atingiram uma taxa média de 32,5% de participação das fontes renováveis na sua produção em 2022 (Empresa de Pesquisa Energética, 2024). Valores consideravelmente menores dos que os do Brasil. Ainda assim, tendo em vista as possibilidades apresentadas por fontes renováveis dentro do país, vantagem que leva sobre outros países mais desenvolvidos e prósperos economicamente, é possível constatar que para o Brasil, a fonte nuclear possui uma contribuição diminuta no fornecimento de energia elétrica.

O funcionamento de Angra 3 tem o potencial de ampliar a participação da energia nuclear na matriz elétrica brasileira. No entanto, o investimento necessário para sua conclusão levanta questionamentos quanto à sua viabilidade econômica e interesse público. A usina atravessou um histórico de descontinuidades: iniciada na década de 1980, sua construção foi suspensa e retomada diversas vezes, sem que até o presente momento tenha sido concluída.

Esse percurso prolongado e oneroso compromete a racionalidade do investimento, sobretudo em um cenário de transição energética que demanda soluções eficientes, sustentáveis e socialmente justificáveis, afinal, conforme aduzido por Enrique Leff (2004, p. 09), a problemática ambiental surge como uma crise de civilização: a partir da cultura ocidental; da racionalidade da modernidade; da economia do mundo globalizado. Não é nem uma catástrofe ecológica nem um mero desequilíbrio econômico. É o deslocamento do mundo levando à objetivação do eu e da superexploração da natureza; é a perda do sentido da existência que gera o pensamento racional em sua negação da alteridade.

Durante esse período de instabilidade, o projeto da terceira usina nuclear brasileira esteve envolvido em escândalos de corrupção e gerou elevados custos aos cofres públicos, inclusive com manutenção e armazenamento de seus equipamentos. Estimativas indicam que para cobrir os custos totais da usina, a tarifa da energia produzida por Angra 3 poderá atingir R\$ 653,31 por megawatt-hora (MWh). Os custos associados à eventual descontinuação do projeto seriam semelhantes aos de sua conclusão, embora, nesse caso, sem qualquer retorno energético (Eletronuclear, 2023).

Em contraste, o custo médio da energia gerada por fontes renováveis em algumas regiões do país é significativamente menor: energia eólica no Nordeste e Sul varia entre R\$ 195/MWh e R\$ 244/MWh; a biomassa no Sudeste custa cerca de R\$ 168/MWh; e a energia solar, nas regiões Nordeste e Sudeste, está avaliada em R\$ 297/MWh e R\$ 328/MWh, respectivamente (Instituto Escolhas, 2020). Tais valores reforçam a percepção de que a energia proveniente de Angra 3 seria, além de mais cara, menos competitiva do ponto de vista ambiental e tecnológico, por se tratar de uma fonte não renovável.

O Tribunal de Contas da União, por meio do Acórdão nº 208/2020 (Relator: Min. Walton Alencar Rodrigues, sessão: 05.02.2020), afirmou existir uma concentração dos ônus financeiros exclusivamente sobre o consumidor, além da ausência de participação social e do diálogo com os agentes do setor na decisão pela retomada das obras de Angra 3 (TCU, 2020).

A tarifa estimada, extremamente onerosa, é ainda mais preocupante diante das críticas relacionadas à obsolescência tecnológica da usina, cujo projeto original remonta à década de 1980. Nessa perspectiva, a escolha por investir em Angra 3 não parece justificável diante da existência de alternativas renováveis mais modernas, baratas e ambientalmente sustentáveis (Instituto Escolhas, 2020).

A energia nuclear tende a ser uma alternativa mais atraente para países que não dispõem de condições climáticas favoráveis às fontes renováveis. No caso brasileiro, contudo, há abundância de recursos renováveis competitivos, tornando possível constatar a desproporção

presente nos altos riscos e custo assumidos face ao papel restrito que essa fonte desempenha na matriz elétrica nacional. Alguns países, como a Alemanha, já anunciaram o encerramento de seus programas nucleares, optando por alternativas renováveis. Paralelamente à continuidade de Angra 3, o Brasil também sinaliza interesse em desenvolver Pequenos Reatores Modulares (SMRs, sigla em inglês), embora essa tecnologia ainda careça de regulamentação nacional (Comissão Nacional de Energia Nuclear, 2024).

Capacidade energética, volume de investimentos, diversificação da matriz elétrica e impactos socioambientais, incluindo aqueles relacionados a atividade de extração do elemento combustível das usinas, são apenas alguns dos pontos que devem compor o debate em torno da energia nuclear. Embora seus defensores argumentem que o número de acidentes é relativamente baixo, os episódios históricos envolvendo essa tecnologia demonstram que, quando ocorrem, os danos são de proporções devastadoras. Nesse sentido, a energia nuclear exemplifica o que Ulrich Beck descreve como risco típico da modernidade, pois, sendo fabricado socialmente, caracteriza-se pela incerteza e pelo potencial de afetar gerações e territórios muito além de seu ponto de origem (Beck, 2011). Além disso, permanece sem solução definitiva a questão dos rejeitos radioativos, cuja radiação ionizante representa risco permanente à saúde humana e ao meio ambiente.

Conquanto a transição energética, ainda existe uma verticalização na dependência de combustíveis fósseis, daí mais um desafio emergente para o porvir. As metas são muito elevadas, mas é preciso um trabalho engajado da diplomacia brasileira que pode pontuar algumas questões importantes, tais como: cidadania global, democracia cosmopolita a partir de um olhar latino-americano e diálogo global de cooperação. Eventos climáticos extremos trazem à tona a questão de danos socioambientais transfronteiriços. As mudanças climáticas implicam na necessidade de mudança de paradigmas, inclusive jurídicas e políticas, com a necessária releitura da democracia ambiental na transição energética justa (Marques Júnior, 2025, p. 95).

A democracia ambiental propugnada por Eric Pommier (2022) é deliberativa, mas sem olvidar que é preciso considerar a diversidade de seres que dependem dessas deliberações e sua obrigação maior há de ser, afinal, manter vivas as condições da própria deliberação, na medida em que, ameaçada ou extinta a humanidade, a própria vida deliberativa (e política em geral) perderia sentido.

Como parâmetro de verificação, a participação popular em movimentos sociais, políticos e econômicos pode demonstrar o grau de cidadania de determinada sociedade. E, mais, como conceito em construção, a democracia ambiental há de fomentar os interesses dos

cidadãos em busca da concretização de um legítimo direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado com viés participativo e inclusivo.

No contexto de uma transição energética justa, que pressupõe não apenas a redução das emissões de gases de efeito estufa, mas também a equidade social, a participação democrática e a proteção ambiental, a adoção da energia nuclear requer análise crítica e transparente à luz dos mecanismos de democracia ambiental. A escolha por essa fonte deve considerar os custos intergeracionais, os riscos associados e a distribuição dos ônus e benefícios entre diferentes grupos sociais e regiões.

A discussão sobre a expansão da energia nuclear no Brasil deve ser amplamente debatida com a sociedade, de forma participativa, inclusiva, transparente e acessível. Em um Estado Democrático de Direito, é essencial que a população — verdadeira titular da soberania — tenha acesso às informações verdadeiras necessárias para opinar e influenciar sobre as escolhas energéticas do país. Isso se torna ainda mais crucial quando aludidas escolhas envolvem riscos duradouros que afetam não apenas a presente, mas também as futuras gerações.

3. TRANSIÇÃO ENERGÉTICA JUSTA E ENERGIA NUCLEAR NA UNIÃO EUROPEIA

A energia é um instrumento de promoção do bem-estar das populações locais. Sendo assim, a ideia de transição energética socialmente justa e ambientalmente sustentável requer, mais do que a mera substituição das fontes de energia por outras, trata-se de suprir as demandas energéticas dos povos; à luz das coordenadas geopolíticas e geoeconômicas; superando as falsas necessidades, culturalmente produzidas pelas sociedades industriais, vez que o direito de acesso à energia é precondição para o exercício de muitos outros direitos.

Enquanto experiência mais avançada de integração regional contemporânea, a União Europeia estrutura-se com base em princípios e mecanismos consagrados em seus tratados constitutivos, os quais conferem competência para a imposição de obrigações gerais e vinculantes a todos os Estados-Membros. Em virtude do princípio da primazia do direito da União, os ordenamentos jurídicos nacionais devem respeitar e aplicar tais normas nos domínios de competência atribuídos à União (Diz; Carneiro, 2017). No que se refere à política climática, a UE estabeleceu metas ambiciosas para o cumprimento do Acordo de Paris, pautando-se por uma trajetória de redução progressiva das emissões de gases de efeito estufa, com o objetivo de alcançar a neutralidade climática até 2050. Os Estados-membros mantêm a prerrogativa de

adotar metas mais rigorosas ou prazos mais acelerados, desde que não contrariem as obrigações mínimas fixadas em nível europeu.

3.1 A energia nuclear na política climática e na transição energética da União Europeia

O Pacto Ecológico Europeu (PEE), lançado pela Comissão Europeia, estabelece as estratégias e políticas prioritárias a serem adotadas pelos Estados-membros da União Europeia (UE) como resposta à crise climática e em consonância com a Agenda 2030 e os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas. O PEE orienta não apenas a política ambiental, mas também a política econômica e social da União, com o objetivo de promover uma transição energética centrada na sustentabilidade, na equidade e no bem-estar da população europeia (Comissão Europeia, 2019).

Para tanto, o pacto reconhece que a transição deve ser justa, inclusiva e socialmente responsável, priorizando as pessoas, regiões e setores que serão mais afetados pelas mudanças estruturais decorrentes da descarbonização. Nesse contexto, a justiça distributiva assume papel central, exigindo que os benefícios e os encargos dessa transição sejam repartidos de maneira equitativa entre os países, regiões e grupos sociais da UE. Trata-se de assegurar que nenhuma comunidade seja desproporcionalmente onerada, e que os benefícios da nova economia de baixo carbono sejam amplamente compartilhados (Comissão Europeia, 2019).

Uma das metas centrais do PEE é garantir o acesso à energia limpa, segura e a preços acessíveis. A transição energética é prioritária, sobretudo porque mais de 75% das emissões de gases de efeito estufa da UE decorrem da produção e do uso de energia em todos os setores econômicos. Para alcançar esse objetivo, o bloco tem mobilizado expressivos volumes de investimento e instituído mecanismos financeiros voltados à coesão territorial e social (Comissão Europeia, 2019).

Destaca-se, nesse sentido, o Plano de Investimento do Pacto Ecológico Europeu (PIPEE), concebido como a principal estratégia de financiamento do PEE. Inserido nesse plano, o Mecanismo para uma Transição Justa foi criado para mitigação dos impactos socioeconômicos da descarbonização em setores e regiões mais vulneráveis, possuindo três principais frentes de financiamento: o Fundo para uma Transição Justa; o Programa no âmbito do InvestEU para a Transição Justa; e o Mecanismo de Crédito ao Setor Público para Investimentos Adicionais para a Transição Justa. Complementarmente, o REpowerEU foi lançando em 2022 para pôr fim à dependência dos combustíveis fósseis russos, buscando agilizar a transição para uma matriz energética limpa (Mata; Mont'Alverne, 2024).

Esses instrumentos, embora voltados para energias renováveis, admitem — de forma direta ou indireta — o financiamento de projetos nucleares, a depender das escolhas tecnológicas de cada Estado-membro. Isso reforça a flexibilidade do modelo europeu, sem renunciar a equidade, a coesão territorial e a responsabilidade intergeracional — elementos-chave da justiça distributiva no contexto da transição.

A evolução das políticas climáticas da União Europeia tem gerado resultados concretos e mensuráveis. Em 2023, as emissões totais de gases de efeito estufa (GEE) do bloco foram reduzidas em 7,5% em relação ao ano anterior, alcançando uma redução acumulada de 33,9% em comparação aos níveis de 1990. O avanço das metas climáticas foi verificado na maioria dos Estados-membros em 2023, com exceção da Croácia e do Chipre. O dióxido de carbono (CO_2) continua sendo o principal responsável pelas emissões, respondendo por aproximadamente 78% do total. No que diz respeito à distribuição setorial das emissões, os maiores índices foram registrados nos setores de transportes, combustão e processos industriais, e geração de energia. Dentre esses, o setor de geração de energia destacou-se por apresentar a maior taxa de redução em 2023, com queda de 20,1% em relação a 2022. Além disso, foi o setor que mais contribuiu para a redução acumulada desde 1990, evidenciando seu papel estratégico no cumprimento das metas climáticas da União Europeia (European Commission, 2024).

A participação das fontes de energia limpa na geração elétrica da União Europeia tem se mostrado substancial e em constante crescimento. Em 2023, treze Estados-membros da UE incluíam a energia nuclear em suas matrizes energéticas – a Alemanha encerrou oficialmente seu programa nuclear em abril daquele ano. Nesse período, a energia nuclear foi responsável por 22,8% de toda a energia elétrica produzida no bloco, representando um aumento de 1,7% em relação a 2022. Grande parte dessa produção se deve à França, que respondeu por mais da metade da geração nuclear da União Europeia (European Union, 2025a).

Em 2024, essa participação aumentou para 23,4%, enquanto as fontes renováveis corresponderam a 47,3% da geração total de eletricidade. Juntas, as fontes de baixo carbono — renováveis e nuclear — representaram pouco mais de 70% da matriz elétrica da UE, consolidando-se como os principais vetores da descarbonização do setor elétrico europeu (European Union, 2025b).

Dentre os objetivos de redução progressiva, a energia nuclear pode desempenhar um papel relevante para o alcance das metas do pacote legislativo *Fit for 55*, que visa reduzir em pelo menos 55% as emissões líquidas de gases de efeito estufa até 2030, em relação aos níveis de 1990. Por ser uma fonte de baixa emissão de carbono e capaz de fornecer energia de forma contínua e em larga escala, a energia nuclear contribui para a segurança energética, a

estabilização da matriz elétrica e o deslocamento de fontes fósseis. Embora não seja classificada como fonte renovável, sua incorporação como fonte limpa tem sido reconhecida como compatível com os objetivos climáticos europeus, sobretudo por sua capacidade de complementar as fontes intermitentes, como a solar e a eólica, em um sistema energético mais limpo, resiliente e eficiente (Council of the European Union, 2025).

3.2 Energia nuclear, sustentabilidade e financiamento na União Europeia

A Taxonomia da União Europeia para Atividades Sustentáveis constitui um sistema de classificação que visa estabelecer uma definição comum sobre quais atividades econômicas podem ser consideradas ambientalmente sustentáveis para fins de investimento. Para que uma atividade seja reconhecida como sustentável, é necessário que ela contribua substancialmente para pelo menos um dos objetivos ambientais estabelecidos e que, simultaneamente, não cause prejuízos significativos aos demais, conforme o princípio de não prejudicar significativamente. Os seis objetivos ambientais definidos pelo Regulamento (UE) 2020/852 são: a mitigação das alterações climáticas; a adaptação às alterações climáticas; a utilização sustentável e proteção dos recursos hídricos e marinhos; a transição para uma economia circular; a prevenção e o controle da poluição; e a proteção e restauração da biodiversidade e dos ecossistemas (União Europeia, 2020).

Devido a intensos debates técnicos, ambientais e políticos, a inclusão da energia nuclear na Taxonomia da União Europeia ocorreu de forma posterior e condicionada, por meio do Regulamento Delegado (UE) 2022/1214. Essa inclusão foi fundamentada em pareceres técnicos de especialistas consultados pela Comissão Europeia, os quais reconheceram que a energia nuclear apresenta emissões de CO₂ comparáveis às das fontes renováveis ao longo de seu ciclo de vida. No entanto, diante de avaliações menos conclusivas quanto ao cumprimento do princípio de não causar prejuízos significativos, sobretudo em relação à gestão de resíduos radioativos e aos impactos ambientais de longo prazo, foram estabelecidos critérios técnicos e jurídicos mais rigorosos para a caracterização dessa atividade como sustentável. Entre as exigências estão medidas mais eficazes para a gestão segura dos rejeitos radioativos, a observância de padrões elevados de segurança ambiental e a definição de prazos de expiração regulatória, destinados a incentivar a transição para tecnologias mais avançadas. A classificação da energia nuclear como atividade de transição permitiu, assim, que projetos nucleares fossem elegíveis para investimentos rotulados como sustentáveis, desde que atendam estritamente às condições estabelecidas no regulamento (Joint Research Centre, 2021; União Europeia, 2022).

Complementarmente, no âmbito da reforma do mercado europeu de eletricidade, o Regulamento (UE) 2024/1747 introduziu a adoção preferencial dos Contratos por Diferença (CFDs, sigla em inglês) como instrumento de apoio público para novos projetos de geração de energia de fonte não fóssil. O modelo de CFDs proporciona maior previsibilidade tarifária, protegendo consumidores contra volatilidade de preços e garantindo segurança aos investidores. A nova regulamentação permite que tanto as fontes renováveis quanto a energia nuclear sejam elegíveis para esse tipo de apoio, desde que cumpram os critérios técnicos e ambientais estabelecidos e estejam em conformidade com as regras da União relativas a auxílios estatais e aos compromissos climáticos assumidos (União Europeia, 2024). Essa medida representa um importante instrumento de integração entre política climática, justiça social e estabilidade econômica, alinhando os mecanismos de financiamento ao processo de descarbonização da matriz energética europeia.

Nesse cenário, o papel da energia nuclear passa a se consolidar não apenas no plano da soberania nacional dos Estados-Membros, que, nos termos do artigo 194, n.º 2, do Tratado sobre o Funcionamento da União Europeia (TFUE), continuam livres para definir seu mix energético, mas também no acesso a instrumentos regulatórios e financeiros europeus, sob a condição de conformidade com os princípios do direito ambiental e climático da União Europeia. Trata-se, portanto, de uma inclusão funcional e estratégica, voltada à viabilização dos objetivos de neutralidade climática.

A transição energética acarreta também profundas alterações na base tecnológica, nos padrões de consumo e nas relações socioeconômicas e ambientais, com ênfase na redução e no reaproveitamento de resíduos (em consenso com a ideia de economia circular). No contexto contemporâneo, marcado pelas exigências das mudanças climáticas, essa transição projeta igualmente significativas mutações na geopolítica global da energia, impondo desafios e oportunidades diferenciados aos Estados, em função da heterogeneidade de seus marcos regulatórios.

A inclusão da energia nuclear na Taxonomia Verde e nos mecanismos regulatórios como os Contratos por Diferença insere-se, ainda, no escopo mais amplo da transição energética justa. Ao permitir o acesso da energia nuclear a instrumentos de financiamento sustentável, a UE busca garantir que a descarbonização de sua matriz energética ocorra de forma equilibrada, assegurando estabilidade tarifária, segurança no abastecimento e mitigação dos impactos socioeconômicos em setores e regiões mais vulneráveis à dependência de combustíveis fósseis reforçando a dimensão distributiva da política climática e alinhando a neutralidade carbônica com os princípios da justiça social.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A energia nuclear exerce um papel estratégico, embora controverso, na transição energética global rumo à neutralidade climática prevista no Acordo de Paris. Sua capacidade de gerar eletricidade com baixa emissão de gases de efeito estufa e de forma contínua a torna uma alternativa relevante para diversificar a matriz energética. No entanto, os riscos ambientais e sociais associados à sua operação, como acidentes e a gestão de rejeitos radioativos, exigem cautela, gerando questionamentos quanto à sua caracterização como uma fonte genuinamente sustentável. A adoção dessa fonte energética deve ser pautada por critérios de justiça climática, participação democrática e transparência na avaliação de seus custos e benefícios.

No caso brasileiro, a energia nuclear representa uma escolha questionável diante da alta participação de fontes renováveis na matriz elétrica nacional. A insistência na conclusão de Angra 3 e no investimento em tecnologia nuclear contrasta com alternativas mais baratas, sustentáveis e já consolidadas. Além dos riscos e dos custos envolvidos, há críticas quanto à falta de participação social nas decisões sobre a expansão nuclear e que remontam ao período de sua inclusão na matriz energética do país, o que viola os princípios de uma transição energética justa e inclusiva. Os compromissos climáticos não devem prescindir da participação popular, especialmente nas escolhas que possam gerar impactos intergeracionais e socioambientais significativos, ou seja, resta claro que o Brasil tem muito a avançar nos compromissos que materializem mecanismos efetivos de democracia ambiental, especialmente no contexto de construção de políticas públicas de transição energética justa com a necessária inclusão da sociedade civil.

A União Europeia, por sua vez, adota uma abordagem pragmática e regulada, permitindo a inclusão da energia nuclear em seus planos climáticos como fonte complementar às renováveis, tendo em vista sua contribuição significativa para o alcance das metas climáticas internacionais e regionais. Essa inclusão, no entanto, está condicionada ao cumprimento de rigorosos critérios ambientais e técnicos, especialmente no que diz respeito à gestão segura dos rejeitos radioativos e à observância de elevados padrões de segurança, conforme previsto na Taxonomia Verde e nos mecanismos financeiros como os Contratos por Diferença. Essa estratégia busca garantir segurança energética, estabilidade econômica e justiça social, reconhecendo que, embora não renovável, a energia nuclear pode contribuir de forma limitada e controlada para a descarbonização da matriz energética europeia, desde que alinhada aos princípios da sustentabilidade para uma transição justa.

REFERÊNCIAS

BECK, Ulrich. **Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade**. 2. ed. Tradução de Sebastião Nascimento. São Paulo: Editora 34, 2011.

COMISSÃO NACIONAL DE ENERGIA NUCLEAR (Brasil). **CNEN apresenta diretrizes regulatórias e estratégicas para SMRs durante audiência pública na Câmara dos Deputados**. Brasília, DF: CNEN, 9 abr. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/cnen/pt-br/assunto/ultimas-noticias/cnen-apresenta-diretrizes-regulatorias-e-estrategicas-para-smrs-durante-audiencia-publica-na-camara-dos-deputados>. Acesso em: 5 jul. 2025.

COMISSÃO EUROPEIA. **O Pacto Ecológico Europeu**: comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões. COM (2019) 640 final. Bruxelas, 11 dez. 2019. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX%3A52019DC0640>. Acesso em: 5 jul. 2025.

COUNCIL OF THE EUROPEAN UNION. **Fit for 55**: the EU's plan for a green transition. Brussels: Council of the European Union, 2025. Disponível em: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/fit-for-55/>. Acesso em: 5 jul. 2025.

DIZ, Jamile Bergamaschine Mata; CARNEIRO, Caio de Castro e. **(Re)visitando o primado das normas de direito europeu**: a evolução histórica da primazia e seus primeiros desdobramentos jurisprudenciais. Revista Jurídica, Curitiba, v. 4, n. 49, p. 255-284, 2017. DOI: 10.6084/m9.figshare.5632159

ELETRONUCLEAR. **Eletronuclear recebe estudo do BNDES sobre Angra 3**. Rio de Janeiro: Eletronuclear, 13 dez. 2023. Disponível em: <https://www.eletronuclear.gov.br/Imprensa-e-Midias/Paginas/Eletronuclear-recebe-estudo-do-BNDES-sobre-Angra-3.aspx>. Acesso em: 5 jul. 2025.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (Brasil). **Balanço Energético Nacional 2024**: ano base 2023 – síntese. Rio de Janeiro: EPE, 2024. Disponível em: https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-751/BEN2024_S%C3%ADntese.pdf. Acesso em: 5 jul. 2025.

EUROPEAN COMMISSION. Joint Research Centre. **GHG emissions of all world countries: 2024 report**. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2024. Disponível em: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC135373>. Acesso em: 5 jul. 2025.

EUROPEAN UNION. Eurostat. **Slight increase in nuclear power production in 2023**. Luxemburgo: Eurostat, 25 fev. 2025a. Disponível em: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20250225-1>. Acesso em: 5 jul. 2025.

EUROPEAN UNION. Eurostat. **Renewable energy supply grew by 3.4% in 2024**. Luxemburgo: Eurostat, 2 jul. 2025b. Disponível em: <https://ec.europa.eu/eurostat/web/products-eurostat-news/w/ddn-20250702-1>. Acesso em: 5 jul. 2025.

GRIPPI, Sidney. **Energia nuclear**: os bastidores do programa nuclear brasileiro e seus reflexos na sociedade e na economia nacional. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change**. Working Group III contribution to the Sixth Assessment Report. Summary for Policymakers. IPCC, 2022. Disponível em: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/downloads/report/IPCC_AR6_WGIII_SummaryForPolicymakers.pdf. Acesso em: 5 jul. 2025.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. **Power Reactor Information System (PRIS)**. [s.d.]. Disponível em: <https://pris.iaea.org/pris/home.aspx>. Acesso em: 7 jul. 2025.

INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. **The Paris Agreement and the role of nuclear power**. Vienna: IAEA, 2016. Disponível em: <https://www.iaea.org/sites/default/files/16/11/np-parisagreement.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2025.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Global Energy Review 2025**. Paris: IEA, 2025. Disponível em: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/5b169aa1-bc88-4c96-b828-aaa50406ba80/GlobalEnergyReview2025.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2025.

JOINT RESEARCH CENTRE (European Commission). **Technical assessment of nuclear energy with respect to the “do no significant harm” criteria of Regulation (EU) 2020/852 (“Taxonomy Regulation”)**. Luxembourg: Publications Office of the European Union, 2021. (EUR 30777 EN). Disponível em: <https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC125953>. Acesso em: 5 jul. 2025.

LEFF, Enrique. **Racionalidad Ambiental. La reappropriación social de la naturaleza**. San Ángel, México DF: Siglo Veintiuno Editores, 2004.

MARQUES JÚNIOR, William Paiva. Democracia Ambiental como resposta coordenada governamental às mudanças climáticas. In: I International Experience, 2025, Perugia, Itália. **Mudanças Climáticas em Tempos de Crise Ambiental II**. Florianópolis: CONPEDI, 2025. v. 01. p. 84-105.

MATA, Antônio Lucas dos Santos da; MONT'ALVERNE, Tarin Cristina Frota. **Transição justa e desenvolvimento sustentável na União Europeia**: o plano de investimento do Pacto Ecológico e o ODS 7. Revista de Direito Econômico e Socioambiental, Curitiba, v. 15, n. 3, e264, set./dez. 2024. DOI: 10.7213/revdireconsoc.v15i3.30052.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (Brasil). **Brazil's NDC**: National Determination to Contribute and Transform. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/noticias/brasil-entrega-a-onu-nova-ndc-alinhada-ao-acordo-de-paris/brazils-ndc.pdf>. Acesso em: 5 jul. 2025.

POMMIER, Éric. **La démocratie environnementale - Préserver notre part de nature**. 1^a ed. Paris: Presses Universitaires de France (PUF)/ Humensis, 2022.

INSTITUTO ESCOLHAS. **Angra 3:** vale quanto custa? Instituto Escolhas, 2020. Disponível em: https://www.escolhas.org/wp-content/uploads/2020/05/TD_01_NUCLEAR_ANGRA-3_VALE-QUANTO-CUSTA_2020.pdf. Acesso em: 5 jul. 2025.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Basis for the proposal of a 2nd NDC for Brazil 2030-2035: building an environmental powerhouse.** Technical Note, volume 3. Agosto 2024. Disponível em: https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2024/08/NDC_2024-EN-v1.pdf. Acesso em: 5 jul. 2025.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. **Transformando Nosso Mundo:** a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Nova York: ONU, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/91863-agenda-2030-para-o-desenvolvimento-sustentavel>. Acesso em: 5 jul. 2025.

ORGANISATION INTERNATIONALE DU TRAVAIL. **Principes directeurs pour une transition juste vers des économies et des sociétés écologiquement durables pour tous.** Genève: OIT, 2015. Disponível en: https://www.ilo.org/global/topics/green-jobs/publications/WCMS_432859/lang--fr/index.htm. Acesso em: 5 jul. 2025.

RICUPERO, Rubens. **A diplomacia na construção do Brasil (1750-2016).** Rio de Janeiro: Versal, 2017.

TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO (Brasil). **Acórdão nº 208/2020 – Plenário.** Relator: Ministro Benjamin Zymler. Brasília, DF: TCU, 2020. Disponível em: https://pesquisa.apps.tcu.gov.br/documento/acordao-completo/*/NUMACORDAO%253A208%2520ANOACORDAO%253A2020/DTRELEVANCIA%2520desc%252C%2520NUMACORDAOINT%2520desc/0/%2520?uuid=93a91000-5d87-11ea-9eb3-c7fa8bb507c8. Acesso em: 5 jul. 2025.

UNIÃO EUROPEIA. Parlamento Europeu e Conselho. **Regulamento (UE) 2020/852, de 18 de junho de 2020, que estabelece um quadro para facilitar investimentos sustentáveis e que altera o Regulamento (UE) 2019/2088.** Jornal Oficial da União Europeia, L 198, p. 13–43, 22 jun. 2020. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32020R0852>. Acesso em: 5 jul. 2025.

UNIÃO EUROPEIA. Comissão Europeia. **Regulamento Delegado (UE) 2022/1214, de 9 de março de 2022, que altera o Regulamento Delegado (UE) 2021/2139 no que diz respeito a determinadas atividades nos setores de energia e o Regulamento Delegado (UE) 2021/2178 no que respeita a divulgações públicas específicas para essas atividades.** Jornal Oficial da União Europeia, L 188, p. 1–45, 15 jul. 2022. Disponível em: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32022R1214>. Acesso em: 5 jul. 2025.

UNIÃO EUROPEIA. Parlamento Europeu e Conselho. **Regulamento (UE) 2024/1747, de 13 de junho de 2024, que altera os Regulamentos (UE) 2019/942 e (UE) 2019/943 no que diz respeito ao redesenho do mercado elétrico da União.** Jornal Oficial da União Europeia, L 174, p. 1–15, 1 fev. 2024. Disponível em: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=OJ:L_202401747. Acesso em: 5 jul. 2025.

UNITED NATIONS. Paris Agreement. United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC, Paris, 12 Dec. 2015. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/english_paris_agreement.pdf. Acesso em: 5 jul. 2025.