



# A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA NO DIREITO INTERNACIONAL: GOVERNANÇA CLIMÁTICA E DESAFIOS JURÍDICOS DA DESCARBONIZAÇÃO DO SISTEMA ENERGÉTICO GLOBAL

Andrea Martins<sup>1</sup>

Priscila Elise Alves Vasconcelos<sup>2</sup>

**Resumo:** A intensificação das mudanças climáticas e a crescente pressão internacional pela redução das emissões de gases de efeito estufa têm impulsionado a transição energética como um dos principais desafios da governança ambiental global. Relatórios científicos recentes indicam que o setor energético permanece como o principal responsável pelas emissões globais de gases de efeito estufa, tornando a transformação das matrizes energéticas elemento central das estratégias internacionais de mitigação climática (IPCC, 2023). Nesse contexto, o presente artigo analisa o papel do Direito Internacional contemporâneo na estruturação de instrumentos normativos e institucionais voltados à promoção da descarbonização do sistema energético global. A pesquisa parte da compreensão de que a transição energética representa um processo estrutural de transformação das matrizes energéticas, caracterizado pela substituição progressiva dos combustíveis fósseis por fontes renováveis e tecnologias de baixo carbono. Esse movimento está diretamente relacionado às metas climáticas estabelecidas no âmbito do regime internacional do clima, especialmente a partir da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima e do Acordo de Paris, tratado internacional juridicamente vinculante adotado em 2015 com o objetivo de limitar o aumento da temperatura média global a níveis significativamente inferiores a 2 °C em relação aos níveis pré-industriais. A partir de abordagem qualitativa e método dedutivo, o estudo examina os principais fundamentos jurídicos da transição energética no plano internacional, considerando a evolução da governança climática, os compromissos de mitigação assumidos pelos Estados e os desafios regulatórios associados à implementação de políticas energéticas sustentáveis. Analisa-se, ainda, como os instrumentos normativos internacionais vêm influenciando a adoção de políticas de descarbonização, a expansão das energias renováveis e a reformulação de marcos regulatórios nacionais. Nesse cenário, a transição energética não se limita a uma transformação tecnológica, mas configura um processo multidimensional que envolve aspectos econômicos, políticos

---

<sup>1</sup> Investigadora e Consultora Jurídica. Advogada. Com expertise em Propriedade Industrial. Especialista em Gestão de Projetos e Legal Master em Direito Digital, Inovação e Novas Tecnologias. Atua como Perita Judicial e Articulista, com experiência em pesquisa científica, produção acadêmica e participação em projetos e eventos científicos nacionais e internacionais. Sócia de empresa de Inovação Tecnológica voltada para soluções estratégicas em Propriedade Intelectual, com ênfase em Propriedade Industrial. Sua trajetória combina prática jurídica, investigação acadêmica e atuação institucional, consolidando-se como referência na interface entre Direito, Inovação e Tecnologia. Membro da Associação Brasileira de Agentes da Propriedade Industrial (ABAPI) e Agente da Propriedade Industrial credenciada pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI). Investigadora do Grupo de Pesquisa GGINNS – *Global Comparative Law: Governance, Innovation and Sustainability*. E-mail: [andreamartins.adv.br@gmail.com](mailto:andreamartins.adv.br@gmail.com).

<sup>2</sup> Professora Adjunta da Universidade Federal de Roraima - CCJ UFRR. Pró-reitora de Assuntos Estudantis e Extensão PRAE UFRR. Coordenadora do DINTER UFRR UERJ. Pós-doutora em Energia (IEE USP); Direito Constitucional (UFF); Direito das Cidades (UERJ). Doutora em Direito (UVA) e Mestra em Agronegócios (UFGD). Grupo de Pesquisa Direito Ambiental Econômico e Direito de Energia em prol da Sustentabilidade da Região Norte do Brasil. Líder do projeto Laboratório do Clima – LabClimaUFRR. <http://lattes.cnpq.br/6228292800964118> E-mail: [prisvascon@gmail.com](mailto:prisvascon@gmail.com).





e jurídicos. Conclui-se que, embora o Direito Internacional desempenhe papel fundamental na coordenação da ação climática global, persistem desafios relevantes relacionados à efetividade dos compromissos climáticos, à assimetria entre Estados desenvolvidos e em desenvolvimento e à necessidade de harmonização entre segurança energética, desenvolvimento econômico e sustentabilidade ambiental. Assim, a consolidação de um regime jurídico internacional capaz de promover uma transição energética justa, inclusiva e efetiva constitui um dos principais desafios contemporâneos da governança climática global.

**Palavras-chave:** Transição energética; direito internacional ambiental; governança climática; descarbonização; sistema energético global.

**Abstract:** Climate change has intensified global efforts to transform energy systems and reduce greenhouse gas emissions, placing the energy transition at the center of international environmental governance. This article examines the role of contemporary international law in structuring legal and institutional mechanisms aimed at promoting the decarbonization of the global energy system. The study adopts a qualitative approach based on bibliographic research and analysis of international legal instruments related to global climate governance. The analysis highlights that the energy transition represents a multidimensional process involving technological, economic, and regulatory transformations directed toward replacing fossil fuels with renewable and low-carbon energy sources. Within this context, the international climate regime—particularly the United Nations Framework Convention on Climate Change and the Paris Agreement—has established normative foundations that encourage states to adopt long-term strategies for reducing emissions and promoting sustainable energy policies. The article also explores emerging dynamics associated with the juridification of the energy transition, in which international legal norms increasingly influence domestic energy policies and global decarbonization strategies. Despite the progress achieved in international climate governance, significant challenges remain regarding the effective implementation of energy transition policies. These include disparities between developed and developing countries, financial and technological constraints, and tensions between national energy security and global climate commitments. The study concludes that international law plays a crucial role in shaping the normative architecture of the global energy transition, although further institutional strengthening and international cooperation will be necessary to ensure an effective and equitable transition toward low-carbon energy systems.

**Keywords:** Energy transition; international environmental law; climate governance; decarbonization; global energy system.





## 1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a intensificação das mudanças climáticas tem ocupado posição central nas agendas políticas, econômicas e jurídicas internacionais. A literatura científica aponta que o sistema energético global continua sendo o principal responsável pelas emissões de gases de efeito estufa, representando parcela significativa das emissões globais. De acordo com o relatório síntese do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC), aproximadamente 34% das emissões globais de gases de efeito estufa estão associadas diretamente ao setor energético (IPCC, 2023). Nesse cenário, a transição energética passou a ocupar papel central nas estratégias globais de mitigação climática, sendo amplamente reconhecida como condição indispensável para a redução das emissões e para a construção de economias de baixo carbono.

Nesse contexto, a transição energética emerge como um dos principais vetores estruturantes das estratégias internacionais de mitigação climática. Mais do que um processo de substituição tecnológica, trata-se de uma transformação sistêmica das matrizes energéticas, envolvendo profundas mudanças institucionais, regulatórias e econômicas que redefinem os modelos contemporâneos de desenvolvimento energético.

A transição energética pode ser compreendida como um processo estrutural de transformação das matrizes energéticas, caracterizado pela substituição progressiva de fontes de energia baseadas em combustíveis fósseis por fontes renováveis e tecnologias de baixo carbono. Esse movimento envolve não apenas avanços tecnológicos, mas também profundas mudanças institucionais, econômicas e regulatórias que demandam a construção de novos instrumentos jurídicos capazes de orientar a reorganização do sistema energético global (Goldthau & Sovacool, 2021).

No plano jurídico internacional, a transição energética está diretamente vinculada ao desenvolvimento do regime internacional do clima, especialmente a partir da consolidação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, adotada em 1992, e do Acordo de Paris, firmado em 2015. Este último representa um marco normativo fundamental ao estabelecer o compromisso global de limitar o aumento da temperatura média global a níveis bem inferiores a 2 °C em relação aos níveis pré-industriais, incentivando esforços para restringi-lo a 1,5 °C (Bodansky, Brunnée, & Rajamani, 2017).

A implementação desses compromissos climáticos exige uma reconfiguração progressiva das políticas energéticas nacionais, estimulando a expansão de energias renováveis, o desenvolvimento de tecnologias de baixo carbono e a redução gradual da dependência de





combustíveis fósseis. Nesse contexto, o Direito Internacional passa a desempenhar papel relevante na coordenação da ação climática global, na definição de parâmetros normativos para a descarbonização das economias e na promoção de mecanismos de cooperação entre Estados.

Entretanto, apesar dos avanços institucionais observados nas últimas décadas, a transição energética enfrenta importantes desafios jurídicos e políticos no plano internacional. Entre esses desafios, destacam-se as assimetrias econômicas e tecnológicas entre Estados desenvolvidos e em desenvolvimento, as tensões entre soberania energética e compromissos climáticos internacionais, bem como as dificuldades associadas à implementação efetiva das metas de redução de emissões estabelecidas pelos acordos climáticos multilaterais (Viñuales, 2022).

Apesar do crescente volume de estudos sobre mudanças climáticas e políticas energéticas, ainda são relativamente escassas as análises jurídicas que examinam a transição energética a partir da perspectiva do Direito Internacional e de sua capacidade de estruturar mecanismos normativos voltados à descarbonização do sistema energético global.

Diante desse contexto, coloca-se a seguinte questão de pesquisa: em que medida o Direito Internacional contemporâneo contribui para a estruturação de mecanismos jurídicos capazes de promover a transição energética e a descarbonização do sistema energético global?

O artigo está estruturado em quatro seções principais, além desta introdução. A primeira seção apresenta os fundamentos conceituais da transição energética e sua relação com o processo de descarbonização das matrizes energéticas. A segunda seção examina a evolução da governança climática internacional e o papel dos principais instrumentos jurídicos multilaterais na promoção da mitigação das emissões. A terceira seção analisa os desafios jurídicos associados à implementação da transição energética no plano internacional. Por fim, são apresentadas as considerações finais.

A hipótese que orienta o estudo parte da premissa de que, embora o regime jurídico internacional do clima tenha avançado significativamente nas últimas décadas, ainda persistem lacunas normativas e institucionais que limitam a efetividade da governança climática global na promoção de uma transição energética consistente e coordenada.

O objetivo geral do artigo consiste em analisar o papel do Direito Internacional contemporâneo na construção de instrumentos jurídicos voltados à promoção da transição energética e à descarbonização do sistema energético global. Como objetivos específicos, busca-se: (i) examinar os fundamentos conceituais da transição energética no contexto da governança climática internacional; (ii) analisar os principais instrumentos jurídicos





internacionais relacionados à mitigação das emissões e à transformação das matrizes energéticas; e (iii) identificar os principais desafios jurídicos associados à implementação de políticas de descarbonização no sistema internacional.

Do ponto de vista metodológico, a pesquisa adota abordagem qualitativa, com base em revisão bibliográfica e análise documental de instrumentos jurídicos internacionais relacionados ao regime climático global. O método de investigação utilizado é o dedutivo, partindo da análise das normas e princípios do Direito Internacional ambiental para compreender sua aplicação no processo de transição energética global.

Assim, a principal contribuição deste artigo consiste em analisar a transição energética a partir da perspectiva do Direito Internacional contemporâneo, evidenciando o processo de juridificação da transição energética e seu papel na consolidação de mecanismos normativos voltados à descarbonização do sistema energético global.

Como contribuição científica, o artigo propõe compreender a transição energética como um fenômeno de juridificação da governança climática internacional, no qual instrumentos normativos globais passam a orientar a reorganização jurídica e institucional dos sistemas energéticos contemporâneos.

## **2. A TRANSIÇÃO ENERGÉTICA E A DESCARBONIZAÇÃO DO SISTEMA ENERGÉTICO GLOBAL**

A crescente preocupação com os impactos das mudanças climáticas tem impulsionado a necessidade de transformação estrutural dos sistemas energéticos contemporâneos. Historicamente, o desenvolvimento econômico global esteve fortemente associado à exploração intensiva de combustíveis fósseis, especialmente carvão, petróleo e gás natural. Entretanto, esse modelo energético se revelou ambientalmente insustentável, uma vez que o setor energético responde por parcela significativa das emissões globais de gases de efeito estufa, constituindo um dos principais fatores responsáveis pelo aquecimento global (IPCC, 2023).

Nesse contexto, o conceito de transição energética emerge como elemento central das estratégias internacionais voltadas à mitigação das mudanças climáticas. De forma geral, a transição energética pode ser compreendida como um processo gradual e multidimensional de transformação das matrizes energéticas, caracterizado pela substituição progressiva de fontes de energia intensivas em carbono por fontes renováveis e tecnologias de baixo carbono (Sovacool, 2016, p. 204).





Estudos recentes apontam que a aceleração da transição energética está diretamente associada ao fortalecimento de mecanismos de governança climática e à adoção de políticas ambientais mais rigorosas. Pesquisas recentes indicam que estruturas institucionais robustas e políticas ambientais mais exigentes tendem a estimular a inovação tecnológica e reduzir os riscos associados às emissões de carbono no setor energético (Bergougui, 2025, p. 5).

Esse processo envolve não apenas mudanças tecnológicas na produção e no consumo de energia, mas também transformações institucionais, econômicas e regulatórias que reconfiguram a estrutura do sistema energético global. Conforme destacam Goldthau e Sovacool (2021, p. 12), a transição energética representa uma mudança sistêmica que abrange infraestruturas energéticas, mercados, instituições e estruturas de governança, exigindo a adaptação de marcos regulatórios e políticas públicas voltadas à promoção de fontes energéticas sustentáveis.

No plano internacional, a transição energética está diretamente associada ao objetivo de descarbonização das economias, entendido como o processo de redução progressiva das emissões de carbono provenientes de atividades econômicas intensivas em combustíveis fósseis (Goldthau & Sovacool, 2021, p. 18; IEA, 2023). A descarbonização constitui um dos pilares fundamentais das estratégias globais de enfrentamento das mudanças climáticas, especialmente no âmbito do regime internacional do clima estabelecido pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima.

Verifica-se que a descarbonização do sistema energético global depende, sobretudo, da expansão das energias renováveis, do aumento da eficiência energética e do desenvolvimento de tecnologias de baixo carbono, como o hidrogênio verde, os sistemas de armazenamento energético e as tecnologias de captura e armazenamento de carbono (IEA, 2023). Nesse sentido, a transição energética envolve uma profunda reorganização das estruturas produtivas e dos modelos de desenvolvimento, exigindo investimentos significativos em inovação tecnológica e infraestrutura energética sustentável.

Além disso, a transição energética possui dimensão claramente geopolítica e jurídica, uma vez que afeta diretamente as relações internacionais relacionadas à segurança energética, ao comércio de energia e à cooperação climática entre Estados. Conforme observa Viñuales (2022, p. 87), a transformação do sistema energético global está redefinindo as bases da governança internacional da energia, ampliando o papel das normas internacionais na coordenação de políticas energéticas e climáticas.





Nesse cenário, o Direito Internacional desempenha função relevante na construção de mecanismos normativos e institucionais destinados a orientar a transição para economias de baixo carbono. Instrumentos jurídicos internacionais, acordos multilaterais e mecanismos de cooperação climática vêm progressivamente incorporando objetivos relacionados à descarbonização das matrizes energéticas e à promoção de fontes de energia renováveis.

Contudo, apesar dos avanços observados nas últimas décadas, a implementação efetiva da transição energética enfrenta desafios significativos no plano global. Entre eles destacam-se as desigualdades estruturais entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, as dificuldades de financiamento para projetos de energia sustentável e as tensões entre interesses econômicos associados à exploração de combustíveis fósseis e os compromissos climáticos assumidos no âmbito internacional.

Dessa forma, a transição energética configura-se como um processo complexo que ultrapassa a dimensão meramente tecnológica, envolvendo múltiplas variáveis políticas, econômicas e jurídicas. A consolidação de um sistema energético global sustentável depende, portanto, da articulação entre políticas nacionais, instrumentos jurídicos internacionais e mecanismos de governança climática capazes de promover uma transformação energética consistente e socialmente justa.

### **3. A GOVERNANÇA CLIMÁTICA INTERNACIONAL E OS INSTRUMENTOS JURÍDICOS DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA**

A consolidação da transição energética no cenário global está diretamente vinculada ao desenvolvimento do regime jurídico internacional voltado ao enfrentamento das mudanças climáticas. Ao longo das últimas décadas, a comunidade internacional tem estruturado um conjunto de instrumentos normativos e institucionais destinados a coordenar ações globais de mitigação das emissões de gases de efeito estufa, criando bases jurídicas para a transformação progressiva das matrizes energéticas.

O marco inicial desse regime jurídico é a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, adotada em 1992 durante a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no Rio de Janeiro. A convenção estabeleceu os princípios fundamentais da governança climática internacional, reconhecendo a necessidade de estabilizar as concentrações de gases de efeito estufa na atmosfera em níveis que evitem interferências perigosas no sistema climático (Bodansky, Brunnée, & Rajamani, 2017, p. 45).





Entre os princípios estruturantes do regime climático internacional destaca-se o princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, segundo o qual todos os Estados compartilham a responsabilidade pela proteção do sistema climático global, mas os países desenvolvidos possuem obrigações mais amplas em razão de sua contribuição histórica para as emissões de carbono e de suas maiores capacidades econômicas e tecnológicas (Rajamani, 2016, p. 102).

Nesse contexto, a governança climática internacional passou a desempenhar papel cada vez mais relevante na coordenação de políticas ambientais e energéticas globais, consolidando novos mecanismos de cooperação entre Estados e organizações internacionais (Silva, 2017, p. 67).

A evolução dos regimes internacionais demonstra a crescente complexidade das estruturas de governança global, especialmente em áreas que envolvem desafios transnacionais como as mudanças climáticas (Casella, 2018, p. 112).

Nessa esteira, pode-se observar o surgimento de um processo que pode ser descrito como juridificação da transição energética. Esse fenômeno se refere à crescente incorporação de objetivos climáticos e energéticos em instrumentos jurídicos internacionais, tratados multilaterais, mecanismos regulatórios e decisões judiciais que passam a orientar a transformação das matrizes energéticas. A juridificação da transição energética evidencia que a reorganização do sistema energético global não se limita a transformações tecnológicas ou econômicas, mas envolve a construção progressiva de estruturas normativas destinadas a disciplinar a descarbonização das economias e a promover a convergência entre políticas energéticas nacionais e compromissos climáticos internacionais.

Sob essa perspectiva, o Direito Internacional contemporâneo passa a desempenhar papel estruturante na governança da transição energética, contribuindo para a definição de parâmetros normativos que orientam a formulação de políticas públicas energéticas e climáticas. Nesse contexto, observa-se também o fortalecimento de instrumentos de compliance climático, destinados a assegurar a conformidade das políticas públicas e das atividades econômicas com os compromissos climáticos internacionais. Esse movimento tem sido interpretado como parte de um processo mais amplo de constitucionalização da proteção climática, no qual o risco climático passa a integrar a estrutura normativa dos deveres ambientais e empresariais contemporâneos (Lin, 2023, p. 42).

A crescente incorporação de mecanismos de compliance climático nas estruturas regulatórias contemporâneas também tem sido interpretada como parte de um movimento mais





amplo de juridificação do risco climático. Nesse contexto, parte da literatura jurídica recente sustenta que a internalização de obrigações climáticas no âmbito da governança corporativa representa expressão de um processo de constitucionalização da proteção ambiental, no qual a gestão dos riscos climáticos passa a integrar deveres organizacionais das empresas e a própria estrutura normativa da ordem econômica contemporânea (Lin, 2023, p. 42; Williams & Fisch, 2021, p. 89).

A partir desse marco normativo, a governança climática internacional passou a evoluir por meio de instrumentos jurídicos complementares voltados à implementação de compromissos de mitigação das emissões. Nesse contexto, destaca-se o Protocolo de Kyoto, adotado em 1997, que estabeleceu metas obrigatórias de redução de emissões para países desenvolvidos, representando a primeira tentativa de criação de mecanismos jurídicos vinculantes voltados à redução das emissões globais de gases de efeito estufa.

Embora o Protocolo de Kyoto tenha representado avanço significativo no desenvolvimento do regime climático internacional, suas limitações estruturais — especialmente a ausência de compromissos obrigatórios para países em desenvolvimento e a não adesão de algumas das maiores economias globais — reduziram sua efetividade na promoção de uma redução substancial das emissões globais (Bodansky, 2016, p. 146).

Nesse cenário, a adoção do Acordo de Paris, em 2015, representou um novo paradigma na governança climática internacional. Diferentemente do modelo adotado pelo Protocolo de Kyoto, o Acordo de Paris estabeleceu um sistema mais flexível e cooperativo, baseado na apresentação de Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs), por meio das quais os Estados definem seus próprios compromissos de mitigação e adaptação climática (Bodansky, Brunnée, & Rajamani, 2017, p. 210).

O objetivo central do Acordo de Paris consiste em limitar o aumento da temperatura média global a níveis significativamente inferiores a 2 °C em relação aos níveis pré-industriais, incentivando esforços para restringi-lo a 1,5 °C (Bodansky, Brunnée, & Rajamani, 2017, p. 210). Para alcançar esse objetivo, o acordo incentiva a adoção de estratégias nacionais de desenvolvimento de longo prazo, voltadas à redução das emissões e à promoção de economias de baixo carbono.

Nesse contexto, a transição energética passa a ocupar posição central nas estratégias internacionais de mitigação climática. A descarbonização das matrizes energéticas tornou-se condição indispensável para o cumprimento das metas estabelecidas pelo Acordo de Paris, uma





vez que o setor energético representa a principal fonte global de emissões de gases de efeito estufa (IEA, 2023).

Além dos compromissos de mitigação, o regime climático internacional também incorpora instrumentos voltados ao financiamento climático, à transferência de tecnologias e ao fortalecimento das capacidades institucionais dos países em desenvolvimento. Esses mecanismos são considerados essenciais para viabilizar a implementação da transição energética em escala global, especialmente em regiões que enfrentam limitações estruturais para investir em infraestrutura energética sustentável.

Apesar desses avanços institucionais, a governança climática internacional ainda enfrenta desafios significativos relacionados à implementação efetiva dos compromissos assumidos pelos Estados. A ausência de mecanismos robustos de enforcement, as diferenças nas capacidades econômicas e tecnológicas entre países e as tensões entre interesses energéticos nacionais e metas climáticas globais continuam a representar obstáculos relevantes para a consolidação de um processo de descarbonização consistente no sistema internacional (Bodansky, 2016, p. 292).

Nesse contexto, a governança climática internacional passa a assumir uma função estruturante na reorganização do sistema energético global. Mais do que estabelecer metas de mitigação, o regime climático contemporâneo tem progressivamente influenciado a formulação de políticas energéticas domésticas, configurando um processo de “juridificação da transição energética”, no qual instrumentos jurídicos internacionais passam a orientar transformações estruturais nos modelos nacionais de desenvolvimento energético (Viñuales, 2022, p. 94).

Nos últimos anos, a discussão sobre a responsabilidade internacional dos Estados em matéria climática tem sido progressivamente ampliada no âmbito das instâncias judiciais internacionais. Em 2023, a Assembleia Geral das Nações Unidas solicitou um parecer consultivo à International Court of Justice acerca das obrigações dos Estados na proteção do sistema climático para as gerações presentes e futuras (United Nations General Assembly, 2023). Esse movimento reflete uma crescente tendência de judicialização da governança climática, na qual tribunais internacionais e nacionais passam a desempenhar papel relevante na interpretação das obrigações climáticas derivadas do Direito Internacional. A possível consolidação de parâmetros jurídicos mais claros acerca das responsabilidades estatais no enfrentamento das mudanças climáticas poderá exercer influência significativa sobre a formulação de políticas energéticas nacionais, reforçando a necessidade de aceleração da transição para sistemas energéticos de baixo carbono (Viñuales, 2022, p. 311).





## **4. DESAFIOS JURÍDICOS DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA NO SISTEMA INTERNACIONAL**

Apesar dos avanços observados na expansão das energias renováveis, a transição energética global ainda enfrenta desafios significativos. Relatórios recentes indicam que, embora o crescimento das fontes limpas tenha contribuído para limitar o aumento das emissões globais, o consumo de combustíveis fósseis permanece elevado em diversas regiões do mundo, refletindo a complexidade da transformação estrutural do sistema energético global (IEA, 2024).

Não obstante os progressos institucionais verificados nas últimas décadas no âmbito da governança climática global, a implementação efetiva da transição energética continua a enfrentar desafios jurídicos complexos no plano internacional, particularmente no que diz respeito à harmonização entre compromissos climáticos multilaterais, soberania energética dos Estados e a construção de mecanismos normativos capazes de assegurar a efetividade das estratégias de descarbonização. A complexidade desse processo decorre do fato de que a transformação das matrizes energéticas envolve não apenas questões ambientais, mas também interesses econômicos, geopolíticos e estratégicos relacionados à segurança energética dos Estados.

Um dos principais desafios jurídicos da transição energética reside na tensão entre os compromissos climáticos internacionais e o princípio da soberania permanente dos Estados sobre seus recursos naturais, amplamente reconhecido no Direito Internacional. Esse princípio assegura aos Estados o direito de explorar seus recursos energéticos de acordo com suas próprias políticas de desenvolvimento, o que pode gerar conflitos com os objetivos globais de redução das emissões de gases de efeito estufa (Schrijver, 2017, p. 257).

Nesse contexto, muitos países cuja economia depende significativamente da exploração e exportação de combustíveis fósseis enfrentam dificuldades estruturais para promover uma rápida transformação de suas matrizes energéticas (IEA, 2023). A transição para modelos energéticos de baixo carbono pode representar impactos econômicos relevantes para essas economias, o que frequentemente resulta em resistências políticas à adoção de metas climáticas mais ambiciosas.

Outro desafio relevante é às desigualdades estruturais entre países desenvolvidos e países em desenvolvimento no processo de transição energética. Embora o regime internacional do clima reconheça o princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, persistem





diferenças significativas nas capacidades financeiras, tecnológicas e institucionais dos Estados para implementar políticas de descarbonização (Rajamani, 2016, p. 118).

Os países em desenvolvimento frequentemente enfrentam obstáculos relacionados ao financiamento de projetos de energia renovável, à transferência de tecnologias limpas e à modernização de suas infraestruturas energéticas. Nesse sentido, a efetividade da transição energética global depende, em grande medida, da consolidação de mecanismos internacionais de cooperação financeira e tecnológica capazes de reduzir essas assimetrias.

Outro aspecto relevante diz respeito ao financiamento climático internacional. Instrumentos como o Fundo Verde para o Clima (Green Climate Fund) foram criados com o objetivo de apoiar países em desenvolvimento na implementação de estratégias de mitigação e adaptação climática. Contudo, estudos apontam que os recursos mobilizados até o momento ainda são insuficientes para atender às necessidades globais de investimento em infraestrutura energética sustentável (IEA, 2023).

Além das questões relacionadas ao financiamento, a transição energética também levanta desafios jurídicos associados à segurança energética. A substituição progressiva de combustíveis fósseis por fontes renováveis exige a reorganização de cadeias globais de produção e distribuição de energia, bem como o desenvolvimento de novas infraestruturas energéticas, como redes inteligentes, sistemas de armazenamento e tecnologias de hidrogênio verde (IEA, 2023).

Essa transformação pode gerar novas dependências geopolíticas relacionadas ao acesso a minerais estratégicos utilizados em tecnologias de energia renovável, como lítio, cobalto e terras raras. Dessa forma, a transição energética não elimina necessariamente as disputas geopolíticas relacionadas à energia, mas tende a reconfigurar as dinâmicas de poder associadas ao controle de recursos energéticos estratégicos (Goldthau & Sovacool, 2021, p. 174).

Outro desafio importante é a efetividade jurídica dos compromissos climáticos internacionais. Mecanismos de compliance climático emergem como instrumentos relevantes para assegurar a implementação das obrigações climáticas assumidas pelos Estados e para promover a internalização do risco climático nas estruturas de governança empresarial. Parte da literatura jurídica recente sustenta que esse movimento reflete um processo de juridificação do risco climático, no qual a gestão climática passa a integrar deveres organizacionais das empresas (Benjamin, 2025, p. 214). O modelo adotado pelo Acordo de Paris baseia-se predominantemente em compromissos voluntários apresentados pelos Estados por meio das Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs). Embora esse modelo tenha ampliado a





participação global no regime climático internacional, ele também apresenta limitações relacionadas à ausência de mecanismos robustos de enforcement capazes de garantir o cumprimento das metas estabelecidas (Bodansky, Brunnée, & Rajamani, 2017, p. 234).

Diante desse cenário, parte da literatura jurídica tem defendido a necessidade de fortalecimento das estruturas normativas e institucionais da governança climática internacional, de modo a ampliar a efetividade dos compromissos assumidos pelos Estados e a promover maior alinhamento entre políticas energéticas nacionais e objetivos climáticos globais (Viñuales, 2022, p. 103).

Nesse sentido, a transição energética pode ser compreendida como um dos principais laboratórios contemporâneos de transformação do Direito Internacional. A necessidade de conciliar segurança energética, desenvolvimento econômico e estabilidade climática desafia as estruturas tradicionais de governança internacional, exigindo a construção de novos instrumentos jurídicos capazes de articular políticas energéticas nacionais com objetivos climáticos globais. Assim, a transição energética não representa apenas um processo tecnológico ou econômico, mas um fenômeno jurídico emergente que redefine os contornos da governança ambiental internacional.

## **5. PERSPECTIVAS FUTURAS DA REGULAÇÃO INTERNACIONAL DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA**

A crescente centralidade da transição energética no enfrentamento das mudanças climáticas tende a impulsionar novas transformações no âmbito da regulação internacional da energia e do clima. À medida que os impactos climáticos se intensificam e a comunidade internacional amplia seus compromissos de mitigação, torna-se cada vez mais evidente a necessidade de fortalecer os instrumentos jurídicos e institucionais destinados a orientar a descarbonização das matrizes energéticas.

Nesse contexto, observa-se uma tendência de progressiva integração entre regimes jurídicos internacionais tradicionalmente tratados de forma separada, como o direito internacional ambiental, o direito internacional da energia e o direito do comércio internacional. Essa convergência normativa reflete a crescente complexidade das relações entre segurança energética, sustentabilidade ambiental e desenvolvimento econômico, exigindo novos mecanismos de governança capazes de promover maior coordenação entre políticas energéticas nacionais e compromissos climáticos globais (Viñuales, 2022, p. 67).





Além disso, o avanço das tecnologias de energia renovável, o desenvolvimento de mercados internacionais de carbono e o fortalecimento de mecanismos de financiamento climático tendem a desempenhar papel cada vez mais relevante na consolidação de um sistema energético global de baixo carbono (Bodansky, Brunnée, & Rajamani, 2017, p. 256; IPCC, 2023). Nesse cenário, o Direito Internacional poderá assumir função estratégica na construção de estruturas normativas que incentivem a cooperação entre Estados, promovam a transferência de tecnologias limpas e reduzam as assimetrias existentes entre países desenvolvidos e em desenvolvimento no processo de transição energética (IPCC, 2023).

A consolidação de modelos energéticos sustentáveis constitui elemento essencial para a proteção ambiental e para a promoção do desenvolvimento sustentável em escala global (Milaré, 2020, p. 148).

Por fim, a crescente judicialização das questões climáticas em tribunais nacionais e internacionais indica que o direito tende a ocupar posição cada vez mais central na definição das responsabilidades estatais relacionadas à proteção do sistema climático global. A consolidação de parâmetros jurídicos mais claros sobre as obrigações dos Estados no enfrentamento das mudanças climáticas poderá contribuir para acelerar a transição energética e fortalecer a governança climática internacional nas próximas décadas.

## CONCLUSÃO

A intensificação das mudanças climáticas tem impulsionado uma transformação progressiva do sistema energético global, colocando a transição energética no centro das agendas políticas, econômicas e jurídicas contemporâneas. Nesse contexto, o Direito Internacional desempenha papel fundamental na estruturação de mecanismos normativos e institucionais destinados a orientar os esforços globais de mitigação das emissões de gases de efeito estufa e promover a descarbonização das matrizes energéticas.

A análise desenvolvida ao longo deste artigo demonstrou que a transição energética representa um processo complexo e multidimensional, que ultrapassa a dimensão puramente tecnológica e envolve profundas transformações institucionais, econômicas e regulatórias. A substituição progressiva de combustíveis fósseis por fontes renováveis e tecnologias de baixo carbono exige a construção de marcos jurídicos capazes de orientar políticas públicas energéticas compatíveis com os objetivos globais de enfrentamento das mudanças climáticas.

Nesse cenário, o regime jurídico internacional do clima, estruturado a partir da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, do Protocolo de Kyoto e,





mais recentemente, do Acordo de Paris, constitui a principal base normativa para a coordenação da ação climática global. Esses instrumentos jurídicos estabeleceram princípios, compromissos e mecanismos institucionais voltados à redução das emissões e à promoção de estratégias de desenvolvimento de baixo carbono, incentivando os Estados a reformular suas políticas energéticas nacionais.

Entretanto, apesar dos avanços observados no plano normativo e institucional, a efetividade da governança climática internacional ainda enfrenta desafios relevantes. A persistência de assimetrias econômicas e tecnológicas entre países desenvolvidos e em desenvolvimento, as dificuldades relacionadas ao financiamento da transição energética e as tensões entre segurança energética e compromissos climáticos continuam a limitar a implementação de políticas de descarbonização em escala global.

Além disso, o modelo adotado pelo Acordo de Paris, baseado em compromissos nacionais voluntários, apresenta limitações relacionadas à ausência de mecanismos robustos de enforcement, o que torna a efetividade das metas climáticas fortemente dependente da vontade política dos Estados e da capacidade de implementação de políticas públicas domésticas.

Diante desse cenário, a consolidação de uma transição energética global consistente exige o fortalecimento das estruturas normativas e institucionais do regime climático internacional, bem como o aprofundamento dos mecanismos de cooperação internacional voltados ao financiamento climático, à transferência de tecnologias e ao fortalecimento das capacidades institucionais dos países em desenvolvimento.

Nesse sentido, a análise desenvolvida neste estudo sugere que a transição energética não representa apenas um processo de transformação tecnológica ou econômica, mas também um fenômeno de crescente juridificação da governança climática internacional, no qual instrumentos normativos globais passam a influenciar diretamente a estruturação de deveres jurídicos associados à gestão dos riscos climáticos e à reorganização das atividades econômicas intensivas em carbono.

Nesse cenário, o Direito Internacional contemporâneo tende a assumir papel cada vez mais relevante na estruturação das bases normativas da transição energética global. A consolidação de mecanismos jurídicos capazes de promover maior convergência entre políticas energéticas nacionais e objetivos climáticos globais constitui um dos principais desafios da governança ambiental internacional no século XXI. Assim, a transição energética deve ser compreendida não apenas como um processo tecnológico ou econômico, mas como um





fenômeno jurídico emergente que reconfigura as estruturas normativas da governança climática global.

Nesse contexto, a transição energética afirma-se como um dos principais vetores contemporâneos de transformação do Direito Internacional, exigindo a construção de novas estruturas normativas capazes de articular segurança energética, sustentabilidade ambiental e justiça climática no sistema internacional.





## REFERÊNCIAS

- Azubuike, S. I. (2024). Climate change, energy transition and the Global South. *Third World Quarterly*.
- Benjamin, L. (2025). Climate risk disclosure and fiduciary duties in corporate governance. In K. Bäckstrand & E. Lövbrand (Eds.), *Research handbook on climate governance*. Edward Elgar.
- Bergougui, B., & Ben-Salha, O. (2025). The impact of environmental governance on energy transitions: Evidence from a global perspective. *Sustainability*, 17(19), 8759. <https://doi.org/10.3390/su17198759>
- Bodansky, D. (2016). *The Paris Climate Change Agreement: A new hope?* American Journal of International Law, 110(2), 288–319.
- Bodansky, D., Brunnée, J., & Rajamani, L. (2017). *International climate change law*. Oxford: Oxford University Press.
- Casella, P. B. (2018). *Direito internacional no tempo presente*. São Paulo: Atlas.
- Goldthau, A., & Sovacool, B. K. (2021). *The global energy transition: Law, policy and economics for a low-carbon future*. Cambridge: Cambridge University Press.
- IEA. (2023). *World energy outlook 2023*. Paris: International Energy Agency.
- IEA. (2024). *CO<sub>2</sub> emissions in 2023*. Paris: International Energy Agency.
- IPCC. (2023). *Climate change 2023: Synthesis report*. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Lin, J. (2023). Climate change litigation and the transformation of global climate governance. *Transnational Environmental Law*, 12(1), 37–60.
- Milaré, É. (2020). *Direito do ambiente* (12ª ed.). São Paulo: Thomson Reuters Brasil.
- Rajamani, L. (2016). *Differential treatment in international environmental law*. Oxford: Oxford University Press.
- Schrijver, N. (2017). *Sovereignty over natural resources: Balancing rights and duties*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Silva, S. T. (2017). *Direito internacional ambiental*. São Paulo: Saraiva.
- Sovacool, B. K. (2016). How long will it take? Conceptualizing the temporal dynamics of energy transitions. *Energy Research & Social Science*, 13, 202–215. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2015.12.020>
- Viñuales, J. E. (2022). *The international law of energy*. Cambridge: Cambridge University Press.





United Nations Framework Convention on Climate Change. (2015). *Paris Agreement*. Bonn: UNFCCC.

United Nations General Assembly. (2023). *Request for an advisory opinion of the International Court of Justice on the obligations of States in respect of climate change*. Resolution A/RES/77/276.

Williams, C. A., & Fisch, J. E. (2021). Climate risk disclosure and corporate governance. *Harvard Business Law Review*, 11, 1–36. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3675615>

