

# Transição energética na COP30: agenda de debate para políticas públicas e o lugar da energia nuclear

---

Nivalde José de Castro  
Cristina da Silva Rosa

## Resumo

O artigo analisa a transição energética como eixo central da agenda climática internacional, com ênfase nas disputas políticas e tecnológicas que caracterizam o processo rumo à descarbonização. À luz das negociações recentes nas Conferências das Partes (COPs), especialmente a COP30 no Brasil, discute-se a revalorização da energia nuclear como fonte de base firme de baixo carbono. Embora reconhecida por sua confiabilidade e potencial de mitigação, a nuclear permanece cercada por controvérsias associadas a custos, riscos e rejeição social. O estudo, de natureza qualitativa e exploratória, examina como essa tecnologia vem sendo reinserida nas estratégias de política pública e quais dilemas emergem em contextos de incerteza. No caso brasileiro, a COP30 representa uma oportunidade estratégica para reposicionar o debate energético, conciliando segurança, sustentabilidade e justiça social, e integrando a energia nuclear de forma transparente e complementar às fontes renováveis.

## Abstract

The article analyzes the energy transition as the central axis of the international climate agenda, with an emphasis on the political and

technological disputes that characterize the process towards decarbonization. In light of recent negotiations at the Conferences of the Parties (COPs), especially COP30 in Brazil, the revaluation of nuclear energy as a firm low-carbon source is being discussed. Although recognized for its reliability and mitigation potential, nuclear energy remains surrounded by controversies associated with costs, risks, and social rejection. This qualitative and exploratory study examines how this technology is being reinserted into public policy strategies and what dilemmas emerge in contexts of uncertainty. In the Brazilian case, COP30 represents a strategic opportunity to reposition the energy debate, reconciling security, sustainability, and social justice, and integrating nuclear energy in a transparent and complementary manner with renewable sources.

## Introdução

As transformações climáticas figuram entre os maiores desafios globais contemporâneos e têm produzido efeitos diretos sobre os modelos de desenvolvimento, os padrões de consumo e as formas de organização institucional de diversos setores econômicos e sociais. Trata-se de um fenômeno que ultrapassa as fronteiras ambientais e alcança dimensões estruturais das sociedades modernas, influenciando desde os sistemas produtivos e os modos de vida urbanos e rurais até as formas de governança que orientam a atuação dos Estados e dos mercados. Nesse contexto, o setor de energia ocupa posição central, não apenas por ser um motor essencial da atividade econômica, mas também por representar um dos principais vetores de impacto ambiental e climático. Estimativas do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) indicam que aproximadamente 75% das emissões globais de gases de efeito estufa estão associadas à produção e ao uso de energia (IPCC, 2023a).

A magnitude desse desafio tem mobilizado o sistema internacional em torno de novas formas de cooperação e de governança climática. As

conferências realizadas no âmbito da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) consolidaram-se como espaços decisivos de articulação técnica, política e diplomática, com destaque para a Conferência das Partes (COP). Ao longo de suas edições, essas conferências tornaram-se arenas de negociação e visibilidade de estratégias nacionais e setoriais, contribuindo para a definição de compromissos e trajetórias comuns de descarbonização (UNFCCC, 2025a). Nesse cenário, a COP30, prevista para ocorrer no Brasil em 2025, desperta expectativas elevadas, tanto pela urgência da agenda climática quanto pela relevância estratégica do país anfitrião no cenário energético global (UNFCCC, 2025b; PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA, 2025).

As evidências científicas acumuladas reforçam o consenso de que a crise climática é real, mensurável e em rápida intensificação. Relatórios recentes do IPCC demonstram que o ritmo atual das emissões globais está distante do necessário para limitar o aquecimento a 1,5 °C, mesmo diante das metas anunciadas por diversos países (IPCC, 2023a). O primeiro Global Stocktake, apresentado durante a COP28 em Dubai, expôs a distância significativa entre as ambições expressas nas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) e as políticas efetivamente implementadas (UNFCCC, 2025c; 2025d; 2025e). Esse descompasso reforça a pressão sobre os países para acelerar a transição energética, revisando estratégias e metas de mitigação, o que recoloca a energia no centro das negociações climáticas.

A transição energética, nesse sentido, emerge como eixo estruturante da ação climática global. Mais do que a simples substituição de combustíveis fósseis por fontes renováveis, ela envolve uma reconfiguração profunda dos sistemas produtivos, das redes elétricas, dos padrões de consumo e dos instrumentos de política pública. As COPs, ao longo de suas edições, têm se afirmado como espaços de disputa e de construção coletiva sobre os rumos dessa transição: quais tecnologias serão priorizadas, em que ritmos serão implementadas e sob quais critérios sociais e ambientais deverão se sustentar (IRENA, 2023). Dentro desse cenário, o Brasil ocupa uma posição singular. Sua matriz elétrica majoritaria-

mente renovável confere-lhe vantagem comparativa, mas o país ainda enfrenta desafios para conciliar expansão energética, inclusão social e sustentabilidade ambiental (EPE, 2023).

Entre as alternativas tecnológicas em discussão, a energia nuclear vem ganhando novo destaque. Antes vista com reservas por parte da opinião pública e de formuladores de políticas, ela passou a ser considerada uma fonte de base firme e de baixo carbono, capaz de complementar a variabilidade das renováveis como a solar e a eólica. A COP28, realizada em 2023, marcou um ponto de inflexão nesse debate ao reconhecer oficialmente, no texto final das negociações, a importância das chamadas “energias de baixa emissão” (low-emission energy), abrindo espaço para a reintegração da nuclear nas estratégias climáticas (IEA, 2023). No mesmo evento, mais de vinte países, incluindo Estados Unidos e Reino Unido, formaram uma aliança internacional com a meta de triplicar a capacidade nuclear até 2050, consolidando o protagonismo dessa fonte na transição energética (IAEA, 2023).

Essa revalorização, entretanto, não elimina as tensões históricas que cercam a tecnologia. A expansão nuclear ainda enfrenta desafios de ordem técnica, econômica e social. O alto custo dos empreendimentos, os longos prazos de maturação, o risco de acidentes e a persistente resistência social mantêm o tema sob intenso debate (SOVACOO et al., 2020). Mesmo as inovações recentes, como os Pequenos Reatores Modulares (SMRs), que prometem maior segurança e flexibilidade, ainda encontram obstáculos regulatórios, financeiros e institucionais (IAEA, 2024). Assim, compreender o reposicionamento da energia nuclear implica analisá-la dentro do conjunto de transformações mais amplas que moldam a transição energética global e os critérios de aceitabilidade tecnológica que a sustentam.

Com base nesse pano de fundo, este artigo examina a transição energética como dimensão central da COP30, com atenção especial aos dilemas e às escolhas de política pública sob condições de incerteza. A partir de uma abordagem qualitativa e exploratória, apoiada em fontes secundárias e em análise de conteúdo, busca-se compreender como a

energia nuclear vem sendo reinserida nas agendas internacionais e nacionais de descarbonização, com quais objetivos e em quais contextos. O enfoque global é complementado por reflexões sobre o caso brasileiro, que, como país-sede da COP30, tem a oportunidade de consolidar uma narrativa própria de transição, pautada pela integração entre segurança energética, sustentabilidade ambiental e desenvolvimento social.

## **A transição energética no centro da agenda climática internacional**

A transição energética tornou-se o eixo central das discussões sobre governança climática global. Esse protagonismo decorre de um consenso científico amplamente estabelecido: sem uma transformação profunda na forma de produzir, consumir e distribuir energia, será impossível cumprir os compromissos do Acordo de Paris. Relatórios recentes apontam que o setor energético é responsável pela maior parcela das emissões de gases de efeito estufa, e que a atual trajetória global ainda é incompatível com a limitação do aquecimento a 1,5°C (IPCC, 2023). Por isso, a agenda internacional passou a tratar a transição energética não apenas como um desafio tecnológico, mas como um processo que envolve dimensões econômicas, sociais e políticas (IRENA, 2023).

As Conferências das Partes (COPs) consolidaram-se como os principais espaços de negociação e avanço dessa agenda. Nessas conferências, os países discutem metas, prazos e compromissos que orientam tanto políticas públicas quanto estratégias de investimento no setor produtivo (UNFCCC, 2025a). Embora a energia já fosse tema presente em encontros anteriores, foi a partir de 2021 que ela ganhou contornos mais concretos, com a definição de tecnologias, prazos e metas específicas para 2030 (UNFCCC, 2021; UNFCCC, 2022; UNFCCC, 2025c).

A COP 21, realizada em Paris, representou um marco decisivo ao firmar o compromisso de manter o aquecimento global bem abaixo de 2°C e envidar esforços para limitá-lo a 1,5°C. Nesse contexto, as Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) passaram a tradu-

zir o nível de ambição climática de cada país em planos setoriais, especialmente no campo energético (UNFCCC, 2015). Com o fortalecimento das evidências científicas e a queda no custo das fontes renováveis, o foco das discussões se deslocou: a questão deixou de ser “se” a transição deveria ocorrer e passou a ser “como” e “em que ritmo” ela deve se dar (IPCC, 2023; IRENA, 2023).

Na COP 26, em Glasgow (2021), houve um avanço normativo relevante. Pela primeira vez, o texto final reconheceu a necessidade de reduzir gradualmente o uso de carvão sem abatimento e de eliminar subsídios ineficientes aos combustíveis fósseis (UNFCCC, 2021). Embora sem um cronograma comum, a decisão explicitou a urgência de reconfigurar o sistema energético global. A partir desse momento, o debate internacional passou a integrar, de forma mais direta, as discussões sobre segurança energética, descarbonização e diversificação das fontes (IEA, 2023).

No ano seguinte, durante a COP 27 em Sharm el-Sheikh, foi reafirmado o compromisso com a meta de 1,5°C e introduzida a expressão “sistemas de energia de baixas emissões” (UNFCCC, 2022). Essa formulação buscou refletir a necessidade de acelerar a descarbonização de forma pragmática, reconhecendo o papel de diferentes tecnologias, incluindo o gás natural como combustível de transição e a energia nuclear como fonte firme de baixo carbono. Assim, o debate tornou-se mais realista diante das assimetrias energéticas e das restrições técnicas enfrentadas por cada país.

A COP 28, em Dubai (2023), representou outro momento-chave ao concluir o primeiro Balanço Global (Global Stocktake – GST-1) do Acordo de Paris. Esse processo avaliou o progresso das NDCs e identificou lacunas em relação às metas climáticas, definindo novas diretrizes operacionais até 2030 (UNFCCC, 2023c). O relatório apontou que as políticas vigentes ainda estão distantes da trajetória de 1,5°C e convocou uma aceleração sem precedentes na atual década, reafirmando o papel central da energia na implementação do Acordo (UNFCCC, 2025c; 2025d).

Entre os principais resultados do GST-1, destacam-se duas metas que orientam o esforço global: triplicar a capacidade instalada de energias

renováveis e dobrar a taxa anual de melhoria da eficiência energética até 2030 (UNFCCC, 2023d; IEA, 2023). Essas metas não apenas oferecem clareza e previsibilidade aos governos e investidores, mas também criam um marco comum para a expansão elétrica, o desenvolvimento de cadeias produtivas e o financiamento climático (IRENA, 2023). O texto de Dubai também reafirmou a necessidade de reduzir o uso de combustíveis fósseis de forma justa, ordenada e equitativa, com foco na eliminação do carvão sem abatimento e na mitigação rápida de emissões de metano (UNFCCC, 2025c; 2025d; 2025e).

Em coerência com o diagnóstico de insuficiência das ações atuais, o GST-1 incentivou um portfólio tecnológico complementar às fontes renováveis e à eficiência energética. Esse portfólio abrange o hidrogênio de baixo carbono, a captura e armazenamento de carbono (CCS) e o aproveitamento da energia nuclear como fonte firme e de calor industrial (UNFCCC, 2025c; 2025d; 2025e; IEA, 2023). O objetivo é ampliar o conjunto de ferramentas disponíveis sem diluir as prioridades, promovendo uma transição mais rápida e adaptada às realidades energéticas de cada país.

Outro ponto central da agenda é o conceito de transição justa. A descarbonização, segundo as decisões mais recentes, deve estar associada à proteção social, à reconversão produtiva e à universalização do acesso à energia (UNFCCC, 2022; UNFCCC, 2025b). Essa abordagem busca garantir que a transição não aprofunde desigualdades, mas se torne um motor de desenvolvimento inclusivo, especialmente em países com forte dependência de combustíveis fósseis.

O financiamento, contudo, permanece como o principal gargalo para a implementação das metas. Estimativas convergentes apontam a necessidade de trilhões de dólares anuais em investimentos para sustentar a expansão de energias limpas, redes elétricas, armazenamento e inovação tecnológica (IRENA, 2023; IEA, 2023). O GST-1 reconheceu essas lacunas de capital e recomendou reformas na arquitetura financeira internacional, de modo a reduzir o custo de financiamento e facilitar o acesso de economias emergentes aos recursos (UNFCCC, 2025b; 2025c).

Nesse cenário, as COPs funcionam como espaços de calibragem e convergência entre ciência, diplomacia e implementação. Além das decisões formais, as conferências reúnem governos, bancos de desenvolvimento, setor privado e sociedade civil em torno de uma linguagem comum e de compromissos compartilhados (UNFCCC, 2025a). As parcerias e eventos paralelos sobre renováveis, metano e eletrificação operam como laboratórios de políticas públicas, transformando ideias em programas concretos (IEA, 2023).

A ciência continua sendo a base que sustenta essa agenda. O Sexto Relatório de Avaliação (AR6) do IPCC detalha orçamentos de carbono e trajetórias setoriais, destacando a eficiência energética e as fontes renováveis como prioridades inquestionáveis até 2030 (IPCC, 2023). Essas evidências respaldam as metas de triplicar a capacidade renovável e dobrar a eficiência, ao mesmo tempo em que orientam decisões sobre flexibilidade e confiabilidade dos sistemas energéticos em transição.

Por fim, a geopolítica da energia voltou a ganhar relevância, especialmente após crises internacionais que afetaram cadeias de suprimento e preços de combustíveis. A necessidade de compatibilizar segurança energética e metas climáticas levou à diversificação de portfólios, à expansão das interconexões e ao fortalecimento de fontes firmes de baixo carbono (UNFCCC, 2025c; 2025d; IEA, 2023). Apesar dos avanços, ainda há uma distância significativa entre compromissos e ações, o que reforça a urgência de mecanismos de monitoramento mais rigorosos e de uma nova rodada de atualização das NDCs até 2035 (UNFCCC, 2025b).

Em síntese, a transição energética consolidou-se como o coração da agenda climática internacional. As COPs definiram metas concretas, reforçaram a importância da justiça social e estabeleceram diretrizes para uma redução gradual dos combustíveis fósseis. O desafio agora é transformar o consenso político em implementação efetiva, ampliar o financiamento e sustentar coalizões internas que deem legitimidade às decisões. O futuro climático e o futuro energético tornaram-se indissociáveis – e o sucesso dessa convergência determinará o rumo do desenvolvimento sustentável nas próximas décadas (UNFCCC, 2023a; IEA, 2023; IRENA, 2023).



## **Escolhas sob incerteza: dilemas políticos e tecnológicos da transição**

A consolidação da transição energética como eixo estruturante da agenda climática internacional tem imposto desafios cada vez mais complexos aos formuladores de políticas públicas. O avanço simultâneo da crise climática e das demandas por segurança energética evidencia que as escolhas tecnológicas envolvem elevado grau de incerteza e múltiplas dimensões de risco. Essas decisões não se dão em terreno neutro: estão enraizadas em contextos econômicos, políticos, institucionais e sociais específicos, que variam entre países e moldam tanto o ritmo quanto a direção das transições possíveis (IRENA, 2023; IPCC, 2023).

Entre os principais impasses da política climática contemporânea está o dilema entre descarbonizar rapidamente e preservar a estabilidade dos sistemas energéticos. A crescente eletrificação de setores produtivos e o aumento expressivo da demanda por infraestrutura digital – como data centers, sistemas de armazenamento em nuvem e redes de inteligência artificial – configuram um cenário de alta intensidade energética. De acordo com projeções da Agência Internacional de Energia (IEA, 2025), o setor digital poderá representar até 3% da demanda global de eletricidade até 2030. Tal contexto reforça a urgência por fontes que conciliem baixo teor de carbono com confiabilidade no fornecimento.

Nesse cenário, tecnologias que por muito tempo ocuparam posições periféricas no debate climático vêm sendo reavaliadas. A energia nuclear, em particular, tem sido reposicionada por diversos países como uma opção estratégica de base firme, capaz de assegurar o suprimento contínuo em redes cada vez mais dependentes de fontes renováveis intermitentes. Embora não seja uma fonte renovável, a energia nuclear é classificada como tecnologia de baixa emissão, conforme reconhecido pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2022; IAEA, 2023).

Esse processo de revalorização, contudo, é permeado por disputas políticas e simbólicas. A Conferência das Partes (COP28) marcou um

ponto de inflexão ao incluir, no texto final de seu acordo, a expressão “energias de baixa emissão” (*low-emission energy*). Apesar de sua ambiguidade, essa formulação ampliou o escopo das tecnologias consideradas compatíveis com a agenda climática, abrindo espaço para a inclusão da energia nuclear no portfólio global (UNFCCC, 2023d). Em paralelo, mais de vinte países firmaram uma declaração conjunta comprometendo-se a triplicar sua capacidade nuclear até 2050 (DOE, 2023), sinalizando o retorno dessa tecnologia ao centro das estratégias de segurança energética e descarbonização (IAEA, 2023).

Ainda assim, a adoção da energia nuclear está longe de alcançar consenso. Persistem dilemas significativos relacionados aos riscos de acidentes, à gestão de resíduos radioativos, aos custos elevados e aos longos prazos de implantação (SOVACOOOL *et al.*, 2016; IAEA, 2024). Soma-se a isso a resistência social à energia nuclear, ainda expressiva em diversas regiões, sobretudo na Europa Ocidental e na América Latina, o que limita sua aceitação política (IAEA, 2025). Essas tensões são ampliadas pelas desigualdades estruturais que atravessam a transição energética. Países em diferentes estágios de desenvolvimento enfrentam capacidades institucionais e financeiras desiguais para incorporar tecnologias complexas. A disponibilidade de crédito, a maturidade regulatória e o acesso à inovação definem o conjunto de opções viáveis, fazendo com que a priorização tecnológica reflita realidades locais e não apenas consensos científicos (IRENA, 2023).

Outro ponto de disputa reside nos critérios que determinam quais tecnologias podem ser consideradas sustentáveis ou aceitáveis. A questão temporal tem se mostrado central: soluções como a energia nuclear e o armazenamento geológico de carbono (CCS) apresentam alto potencial de mitigação, mas demandam prazos longos de maturação e vultosos investimentos iniciais (IEA, 2023; IPCC, 2023). Em contrapartida, as fontes renováveis, embora mais ágeis de implantar, enfrentam limitações de intermitência e desafios de integração em larga escala. A tensão entre a urgência climática e o tempo necessário para a consolidação tecnológica acentua a complexidade das escolhas públicas (IRENA, 2023).

Diante desse quadro, a governança da transição energética tem exigido abordagens analíticas mais abrangentes. A adoção de metodologias multicritério, que incorporam dimensões sociais, econômicas, políticas e de risco, vem se expandindo nas avaliações de políticas públicas (IRENA, 2023; UNFCCC, 2023b). Entretanto, a combinação entre pressões por decisões rápidas e a fragmentação institucional pode resultar em escolhas pouco robustas ou em *lock-ins* tecnológicos que dificultam ajustes futuros (SOVACOL et al., 2016). Assim, compreender a transição energética sob o prisma da incerteza não significa apenas avaliar alternativas técnicas, mas reconhecer os dilemas políticos, temporais e sociais que definem o rumo das decisões coletivas.

## **Energia nuclear na transição energética global e o reposicionamento do Brasil**

A energia nuclear ocupa um lugar singular na transição energética contemporânea, ao mesmo tempo em que é vista como promissora e controversa. Após os acidentes de Three Mile Island (1979), Chernobyl (1986) e Fukushima (2011), a percepção pública e as políticas nacionais tornaram-se mais cautelosas quanto à expansão dessa tecnologia (NOVAES, 2024; WODIANER, 2024). O caso da Alemanha, que decidiu encerrar suas usinas após Fukushima, tornou-se emblemático dessa mudança de atitude, evidenciando como preocupações com segurança podem redefinir estratégias energéticas inteiras.

Nos últimos anos, porém, o agravamento da crise climática e a urgência da descarbonização reacenderam o interesse pela energia nuclear. A crescente demanda por eletricidade, a busca por estabilidade no fornecimento e a necessidade de soberania energética têm levado diversos países a reavaliar o papel da tecnologia nuclear em suas matrizes (NOVAES, 2024; IAEA, 2025). Essa revalorização reflete o dilema central das transições energéticas: como equilibrar riscos e benefícios em um cenário global cada vez mais pressionado por metas climáticas ambiciosas e crises geopolíticas.

Do ponto de vista técnico, a energia nuclear distingue-se pela alta confiabilidade e pelas baixas emissões de carbono. Reatores operam com fatores de capacidade acima de 80%, garantindo fornecimento contínuo e previsível, independentemente de variações climáticas (CUNHA, 2025). Atualmente, mais de 440 reatores produzem cerca de 9% da eletricidade mundial e 23% da geração limpa, evitando a emissão de aproximadamente 1,5 bilhão de toneladas de CO<sub>2</sub> por ano (MENDEZ *et al.*, 2025). Esses números sustentam o argumento de que a nuclear pode atuar como fonte firme complementar às renováveis variáveis.

O movimento de retomada nuclear é cada vez mais visível no cenário internacional. Mais de trinta países, entre membros do G7 e do G20, já se comprometeram a triplicar a capacidade instalada até 2050, meta considerada viável pela Agência Internacional de Energia Atômica (CUNHA, 2025; WODIANER, 2024). Na Europa, a França anunciou a construção de novos reatores; o Japão, antes retraído, vem reativando unidades; e países que haviam abandonado a tecnologia, como Bélgica e Itália, passaram a reavaliar suas posições. Assim, a energia nuclear ressurge como componente estratégico na busca por segurança energética e redução de emissões.

Nos países do Sul Global, a nuclear ganha novos contornos ao integrar dinâmicas de cooperação e desenvolvimento. A criação da Plataforma de Energia Nuclear dos BRICS é um exemplo desse reposicionamento, promovendo intercâmbio técnico e político sobre o uso pacífico da tecnologia entre economias emergentes (MENDEZ *et al.*, 2025). Mais de 70% dos reatores atualmente em construção estão em países em desenvolvimento, que veem na energia nuclear uma oportunidade para ampliar o acesso à energia limpa, firme e de base nacional, reduzindo desigualdades históricas e dependências externas.

Essa tendência desafia a estrutura tradicional do setor, historicamente concentrada no Norte Global, e propõe novos modelos de financiamento e governança, como o blended finance e consórcios regionais. Nesse contexto, a energia nuclear deixa de ser tratada apenas como questão tecnológica para assumir dimensões de soberania, inovação e

justiça climática (MENDEZ *et al.*, 2025). Ao articular segurança energética e desenvolvimento sustentável, ela passa a ocupar um espaço mais pragmático dentro da agenda de descarbonização global.

No campo regulatório, cresce a aceitação institucional da nuclear como fonte sustentável. A inclusão de determinadas atividades nucleares na Taxonomia Verde da União Europeia, em 2022, reconheceu o baixo impacto climático da tecnologia e sua importância na estabilidade dos sistemas elétricos (WORLD NUCLEAR NEWS, 2025). Embora essa decisão tenha gerado controvérsia e oposição de países como Alemanha e Áustria, representou um marco simbólico no reconhecimento internacional da contribuição da energia nuclear à mitigação das mudanças climáticas.

O caso brasileiro reflete, em menor escala, essa reconfiguração. A geração nuclear nacional, composta pelos reatores Angra 1 e Angra 2, responde por cerca de 1,3% da capacidade instalada do país, com Angra 3 ainda em construção (EPE, 2023). Apesar da modesta participação, trata-se de uma fonte firme, capaz de compensar a intermitência de eólicas e solares. As projeções indicam um aumento expressivo da demanda elétrica na próxima década, impulsionado pelo crescimento populacional, pela digitalização da economia e pela eletrificação de setores produtivos (EPE, 2025; FARIA, 2025). A expansão dos data centers, da mobilidade elétrica e da indústria de hidrogênio verde reforça a necessidade de fontes estáveis – papel que a nuclear pode desempenhar de forma estratégica.

O Plano Nacional de Energia 2050 (PNE 2050) prevê a incorporação de até 10 GW de capacidade nuclear, com destaque para os pequenos reatores modulares (SMRs), que prometem reduzir custos e prazos de implantação (EPE, 2020). Contudo, o avanço da agenda nuclear no Brasil ainda enfrenta barreiras institucionais e regulatórias. A governança do setor permanece concentrada em poucas instituições estatais, como a Eletronuclear e a CNEN, e carece de instrumentos de financiamento adequados (VICTER, 2023; KURAMOTO; APPOLONI, 2002). Além disso, o debate público ainda é marcado por desinformação e resistência social, o que limita o espaço político para expansão.

A realização da COP30 no Brasil surge como oportunidade de reposicionar a energia nuclear no debate climático nacional. Ao sediar o principal fórum internacional sobre o tema, o país poderá reabrir a discussão pública sobre o papel da nuclear em sua estratégia de transição energética, alinhando-a a metas de descarbonização e segurança do sistema elétrico. A visibilidade do evento também pode atrair investimentos, cooperação técnica e inovação voltada ao uso sustentável da energia nuclear, consolidando o país como ator relevante no diálogo sobre transições justas e diversificadas.

Em síntese, a energia nuclear transita entre consolidação, reposicionamento e persistência de desafios. No plano global, volta a ser vista como aliada estratégica na redução de emissões; no plano nacional, enfrenta o desafio de conquistar legitimidade social e viabilidade econômica. Se conduzida com transparência, segurança e planejamento, a nuclear pode deixar de ser exceção para tornar-se um componente legítimo de uma transição energética brasileira mais estável, diversificada e alinhada aos compromissos climáticos globais.

## Considerações finais

A transição energética consolidou-se como o coração da agenda climática contemporânea. Mais do que uma simples substituição de fontes fósseis por alternativas limpas, trata-se de uma transformação profunda na maneira como sociedades produzem, consomem e pensam a energia. Nesse processo, as escolhas tecnológicas revelam não apenas critérios de eficiência ou custo, mas também valores, prioridades políticas e visões de futuro. A COP30, ao ser sediada no Brasil, ocorre num momento decisivo: a urgência climática já não permite adiamentos, e as decisões tomadas nesta década definirão o rumo da economia global e das próximas gerações.

A energia nuclear, por sua vez, reaparece nesse cenário como um tema que provoca tanto esperança quanto desconfiança. Durante décadas associada a riscos, acidentes e controvérsias, ela retorna agora à

pauta com uma nova roupagem – a de uma fonte de base firme e baixo carbono, capaz de dar estabilidade a sistemas elétricos dominados por renováveis intermitentes, como a solar e a eólica. Essa revalorização, porém, não elimina seus dilemas históricos: a gestão de resíduos, os altos custos e a resistência social ainda são barreiras reais que precisam ser enfrentadas com transparência e responsabilidade.

Em meio a essa complexidade, o debate sobre o papel da nuclear deve ser visto menos como uma disputa entre “sim” ou “não” e mais como uma busca por equilíbrio. Nenhuma fonte de energia está isenta de impactos ou limitações, e o verdadeiro desafio da transição é combinar múltiplas soluções de forma coerente, segura e justa. Em países de grande extensão territorial e matriz predominantemente renovável, como o Brasil, a nuclear pode ter uma função complementar, fortalecendo a segurança do sistema e reduzindo a dependência de termelétricas fósseis. Mas para isso, é fundamental que sua expansão seja acompanhada de rigor técnico, mecanismos de controle eficientes e diálogo público amplo.

A COP30 oferece uma oportunidade singular para o Brasil reposicionar esse debate. Mais do que apresentar metas e números, o país poderá mostrar ao mundo que é possível articular descarbonização, segurança energética e justiça social dentro de um mesmo projeto de desenvolvimento. Ao abrir espaço para uma discussão transparente sobre a energia nuclear – sem preconceitos nem entusiasmos desmedidos –, o Brasil pode contribuir para um debate global mais honesto e menos polarizado, que reconheça a diversidade de trajetórias possíveis dentro da transição energética.

O sucesso desse processo dependerá, contudo, da capacidade de o país integrar políticas de longo prazo com instituições estáveis e mecanismos de financiamento previsíveis. A experiência internacional mostra que a simples decisão de incluir ou excluir uma tecnologia não basta: é preciso alinhar regulação, inovação e aceitação social. No caso da nuclear, isso significa investir em governança, segurança e formação técnica, ao mesmo tempo em que se constrói confiança pública sobre seus benefícios e riscos.

Ao refletir sobre a transição energética, a principal lição que emerge é que não existem soluções prontas ou universais. Cada país precisa definir seu próprio caminho, de acordo com suas condições sociais, econômicas e ambientais. O papel das COPS, nesse sentido, é menos o de impor receitas e mais o de fomentar cooperação, aprendizado e convergência de esforços. No Brasil, essa construção passa por reconhecer tanto as vantagens das fontes limpas já consolidadas quanto o potencial de novas tecnologias, desde que amparadas em critérios de sustentabilidade e inclusão.

Em última instância, a transição energética não é apenas uma questão de energia – é uma questão de projeto de sociedade. Ela envolve escolhas éticas, prioridades econômicas e compromissos políticos que ultrapassam o campo técnico. A energia nuclear, com todas as suas contradições, é parte desse debate e pode contribuir, se bem conduzida, para uma trajetória mais estável e de baixo carbono. A COP30, portanto, representa não apenas um evento diplomático, mas uma oportunidade histórica para o Brasil demonstrar liderança climática, construindo pontes entre o pragmatismo energético e a responsabilidade ambiental que o futuro exige.

## Referências

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA ATÔMICA (IAEA). Nuclear Power and the Clean Energy Transition. **IAEA Bulletin**, v. 61, n. 3, out. 2025. Disponível em: <https://www.iaea.org/bulletin/61-3>. Acesso em: 16 out. 2025.

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA ATÔMICA (IAEA). **What the Nuclear Declaration at COP28 Means for IAEA Verification**. Vienna: IAEA, 2023. Disponível em: <https://www.iaea.org/bulletin/what-the-nuclear-declaration-at-cop28-means-for-iaea-verification>. Acesso em: 16 out. 2025.

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA (IEA). **Energy and AI**. Paris: IEA, 2025. Disponível em: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/601eaec9-ba91-4623-819b-4ded331ec9e8/EnergyandAI.pdf>. Acesso em: 17 out. 2025.



AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA (IEA). **COP28: Tracking the Energy Outcomes**. Paris: IEA, 2023. Disponível em: <https://www.iea.org/topics/cop28-tracking-the-energy-outcomes>. Acesso em: 16 out. 2025.

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIAS RENOVÁVEIS (IRENA). **World Energy Transitions Outlook 2023**. Abu Dhabi: IRENA, 2023. Disponível em: <https://www.irena.org/Digital-Report/World-Energy-Transitions-Outlook-2023>. Acesso em: 16 out. 2025.

ARTICULAÇÃO ANTINUCLEAR BRASILEIRA (AAB). **Articulação nacional alerta governo federal contra os perigos da energia nuclear**. Instituto Humanitas Unisinos – IHU, 04 jun. 2024. Disponível em: <http://ihu.unisinos.br/159-noticias/639958-articulacao-nacional-alerta-governo-federal-contra-os-perigos-da-energia-nuclear>. Acesso em: 20 out. 2025.

CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA (UNFCCC). **Conference of the Parties (COP)**. 2025a. Disponível em: <https://unfccc.int/process/bodies/supreme-bodies/conference-of-the-parties-cop>. Acesso em: 16 out. 2025.

CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA (UNFCCC). **Follow-up to the First Global Stocktake**. 2025c. Disponível em: <https://unfccc.int/topics/global-stocktake/about-the-global-stocktake/follow-up-to-the-first-global-stocktake#Follow-up-events-to-GST-1>. Acesso em: 16 out. 2025.

CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA (UNFCCC). **Global Stocktake**. 2025d. Disponível em: <https://unfccc.int/topics/global-stocktake>. Acesso em: 16 out. 2025.

CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA (UNFCCC). **Glasgow Climate Pact – Decision 1/CP.26**. Glasgow: UNFCCC, 2021. Disponível em: <https://unfccc.int/documents/460950>. Acesso em: 16 out. 2025.

CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA (UNFCCC). **Paris Agreement (COP21)**. Paris: UNFCCC, 2015. Disponível em: <https://unfccc.int/process-and-meetings/the-paris-agreement/the-paris-agreement>. Acesso em: 16 out. 2025.

CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA (UNFCCC). **Outcome of the First Global Stocktake**. 2025e. Disponível em: <https://unfccc.int/topics/global-stocktake/about-the-global-stocktake/outcome-of-the-first-global-stocktake>. Acesso em: 16 out. 2025.

CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA (UNFCCC). **Sharm el-Sheikh Implementation Plan – COP27**. Sharm el-Sheikh: UNFCCC, 2022. Disponível em: <https://unfccc.int/documents/624440>. Acesso em: 16 out. 2025.

CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA (UNFCCC). UN Climate Change Conference – Belém, November 2025. 2025b. Disponível em: <https://unfccc.int/COP30>. Acesso em: 16 out. 2025.

CUNHA, C. COP30: energia nuclear busca protagonismo na transição verde. **Poder360**, 19 out. 2025. Disponível em: <https://www.poder360.com.br/opinia0/na-COP30-energia-nuclear-busca-protagonismo-na-transicao-verde/>. Acesso em: 20 out. 2025.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Consumo de eletricidade no Brasil deve crescer em média 3,3% ao ano até 2035, indica estudo do MME e da EPE**. Brasília: EPE, 2025. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/imprensa/noticias/consumo-de-eletricidade-no-brasil-deve-crescer-em-media-3-3-ao-ano-ate-2035-indica-estudo-do-mme-e-da-epe>. Acesso em: 21 out. 2025.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Plano Decenal de Expansão de Energia 2032**. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2023. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-2032>. Acesso em: 16 out. 2025.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Relatório Final do Plano Nacional de Energia 2050 – PNE 2050**. Brasília: EPE, 2020. Disponível em: <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-563/Relatorio%20Final%20do%20PNE%202050.pdf>. Acesso em: 21 out. 2025.

FARIA, B. **Data centers representaram 1,7 % do consumo de energia elétrica no Brasil em 2024** – Brasscom divulga resultado de estudo. São Paulo: DatacenterDynamics, 04 set. 2025. Disponível em: <https://www.datacenterdynamics.com/br/not%C3%ADcias/data-centers-representaram-17-do-consumo-de-energia-el%C3%A9trica-no-brasil-em-2024/>. Acesso em: 21 out. 2025.

KURAMOTO, R. Y. R.; APPOLONI, C. R. Uma breve história da política nuclear brasileira. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 19, n. 3, p. 379-392, dez. 2002. Disponível em: <https://iusgentium.ufsc.br/wp-content/uploads/2018/08/1-Obrigat%C3%B3rio.pdf-Breve-Hist%C3%B3ria-da-Pol%C3%ADtica-Nuclear-Brasileira.pdf>. Acesso em: 21 out. 2025.

MENDEZ, J.; SILVA, A. K. M.; GALVIS, O. C. G. Opinião: energia nuclear pode ser vetor legítimo da transição ecológica. **Exame – Bússola**, 11 jun. 2025. Disponível em: <https://exame.com/bussola/opinia0-energia-nuclear-pode-ser-vetor-legitimo-da-transicao-ecologica/>. Acesso em: 20 out. 2025.

NOVAES, R. A energia nuclear no mundo. **Exame**, 10 dez. 2024. Disponível em: <https://exame.com/esg/a-energia-nuclear-no-mundo/>. Acesso em: 20 out. 2025.

PAINEL INTERGOVERNAMENTAL SOBRE MUDANÇAS CLIMÁTICAS (IPCC). AR6 Synthesis Report: Climate Change 2023. Geneva: IPCC, 2023a. Disponível em: <https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr>. Acesso em: 16 out. 2025.

PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. **COP30 no Brasil**. Brasília: Palácio do Planalto, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/planalto/pt-br/agenda-internacional/missoes-internacionais/cop28/cop-30-no-brasil>. Acesso em: 16 out. 2025.

SOVACOO, B. K.; ANDERSEN, R.; SORENSEN, S.; SORENSEN, K.; TIENDA, V.; VAINORIUS, A.; SCHIRACH, O. M.; BJØRN-THYGESEN, F. Balancing safety with sustainability: assessing the risk of accidents for modern low-carbon energy systems. **Journal of Cleaner Production**, v. 112, p. 3952–3965, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.07.059>. Acesso em: 16 out. 2025.

VICTER, W. **A bandeira da criação de uma nova Política Nuclear Nacional não se limita mais apenas à geração de energia, mas abrange uma série de externalidades positivas que podem advir da energia nuclear**. Disponível em: <https://aben.org.br/artigo-nuclear-volta-a-ser-foco-em-politica-publica-nacional/>. Acesso em: 21 out. 2025.

WODIANER, A. O futuro da energia nuclear. **Envolverde**, 06 maio 2024. Disponível em: <https://envolverde.com.br/politica-publica/ambiente/o-futuro-da-energia-nuclear-2/>. Acesso em: 20 out. 2025.

WORLD NUCLEAR NEWS. **Nuclear has a place in EU taxonomy**, court rules. 11 set. 2025. Disponível em: <https://www.world-nuclear-news.org/Articles/Nuclear-has-a-place-in-EU-taxonomy-court-rules>. Acesso em: 20 out. 2025.

---

**Nivalde José de Castro** · Professor do Instituto de Economia da UFRJ e Coordenador-Geral do Grupo de Estudos do Setor Elétrico (GESEL-UFRJ).

**Cristina da Silva Rosa** · Pesquisadora Associada do GESEL-UFRJ.