

3

COP30 em perspectiva: entre expectativas globais e ações locais

**Agenda da COP30:
desafios em tempos de incerteza**
Ronaldo Seroa da Motta

**A COP30 e o Brasil: governança
climática, adaptação e resiliência**
Regiane Nitsch Bressan

**Transição energética na COP30:
agenda de debate para
políticas públicas e o lugar
da energia nuclear**
Nivalde José de Castro
Cristina da Silva Rosa

**Inovações tecnológicas
e sustentabilidade**
Michele Lins Aracaty e Silva

**Não é só biomassa:
preservar a biodiversidade das
florestas é urgente e essencial
para sua manutenção e também para
a resiliência climática**
Carlos Alberto Bernardo Mesquita
Carlos Eduardo de Viveiros Grelle

**COP30 no Brasil:
quais resultados podemos esperar?**
Adriana M. M. Moura



COP30 em perspectiva: entre expectativas globais e ações locais

Cadernos 3

ANO XXVI
2025 Adenauer

COP30 em perspectiva: entre expectativas globais e ações locais

EDITOR RESPONSÁVEL

Maximilian Hedrich

CONSELHO EDITORIAL

Antônio Jorge Ramalho

Estevão de Rezende Martins

Fátima Anastasia

Humberto Dantas

José Mario Brasiliense Carneiro

Leonardo Nemer Caldeira Brant

Lúcia Avelar

Mario Monzoni

Rodrigo Perpétuo

Silvana Krause

COORDENAÇÃO EDITORIAL

Reinaldo J. Themoteo

REVISÃO

Reinaldo J. Themoteo

CAPA, PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO

Claudia Mendes

ISSN 1519-0951

Cadernos Adenauer xxvi (2025), nº3

COP30 em perspectiva: entre expectativas globais e ações locais

Rio de Janeiro: Fundação Konrad Adenauer, novembro 2025.

ISBN 978-65-89432-61-6

As opiniões externadas nesta publicação são de exclusiva responsabilidade de seus autores e não necessariamente representam as opiniões da Fundação Konrad Adenauer.

Todos os direitos desta edição reservados à

FUNDAÇÃO KONRAD ADENAUER

Representação no Brasil: Rua Guilhermina Guinle, 163 · Botafogo

Rio de Janeiro · RJ · 22270-060

Tel.: 0055-21-2220-5441 · Telefax: 0055-21-2220-5448

adenauer-brasil@kas.de · www.kas.de/brasil

Sumário

7 Apresentação

11 Agenda da COP30: desafios em tempos de incerteza

Ronaldo Seroa da Motta

31 A COP30 e o Brasil: governança climática, adaptação e resiliência

Regiane Nitsch Bressan

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

Nivalde José de Castro
Cristina da Silva Rosa

69 Inovações tecnológicas e sustentabilidade

Michele Lins Aracaty e Silva

83 Não é só biomassa: preservar a biodiversidade das florestas é urgente e essencial para sua manutenção e também para a resiliência climática

Carlos Alberto Bernardo Mesquita
Carlos Eduardo de Viveiros Grelle

99 COP30 no Brasil: quais resultados podemos esperar?

Adriana M. M. Moura

Apresentação

Em novembro de 2025 o Brasil sediará a Conferência da ONU sobre Mudanças Climáticas, a COP30. A Conferência das Partes (COP) sobre mudanças climáticas, promovida pela ONU, tornou-se um dos principais fóruns globais para debater os rumos da humanidade diante da crise climática. Em sua 30^a edição, a COP ganha contornos ainda mais relevantes: será realizada em Belém do Pará, no coração da Amazônia brasileira, uma região emblemática tanto pela sua riqueza ambiental quanto pelos desafios socioeconômicos que enfrenta. O local escolhido não é apenas simbólico — é estratégico. A floresta amazônica representa um dos maiores ativos naturais do planeta, e sua preservação está diretamente ligada à estabilidade climática global. A cidade-sede receberá cerca de 7 mil participantes da ONU e das delegações dos países-membros, com um total de aproximadamente 40 mil pessoas, conforme projeções da Fundação Getúlio Vargas. A realização da COP30 no Brasil representa um momento muito especial, no qual o Brasil poderá reforçar a sua posição como país compromissado e protagonista nas negociações relacionadas às mudanças climáticas, bem como sobre os demais tópicos fundamentais da agenda global de sustentabilidade, incluindo agricultura de baixo carbono, energias renováveis e biocombustíveis, entre outros. Tal protagonismo corresponde a um histórico de décadas de participação em fóruns multilaterais sobre meio ambiente e sustentabilidade, tais como Eco 92 e Rio+20.

O terceiro número da série Cadernos Adenauer neste ano é dedicada à COP30, trazendo um conjunto de artigos dedicados a analisar alguns dos principais temas da conferência. Cada um dos assuntos que serão discutidos em novembro encontram-se permeado pelo atual ambiente de incertezas que caracteriza o cenário internacional, com destaque para as mais recentes decisões do presidente dos Estados Unidos Donald Trump, que retirou o país do Acordo de Paris, e tem deixado claro que o combate às mudanças climáticas não é uma prioridade em seu mandato. Tal posicionamento da nação mais rica do mundo aumenta consideravelmente o desafio no enfrentamento das mudanças climáticas. Contudo, recuar não é uma opção, e assuntos como o financiamento climático para países em desenvolvimento, a redução de emissão de gases do efeito estufa, a justiça climática e seus impactos sociais, a adaptação às mudanças climáticas, a preservação da biodiversidade e tecnologias de energia renovável, bem como outros temas cruciais para o enfrentamento do aquecimento global serão intensamente discutidos em novembro, e esperamos que das discussões envolvendo atores da esfera pública, iniciativa privada e sociedade civil possamos ver ao final decisões sendo tomadas, no sentido de construir um mundo habitável para as futuras gerações. E nesta edição dos Cadernos Adenauer vocês encontram alguns destes assuntos nos diversos capítulos, almejando contribuir nas discussões e sensibilizar cada vez mais pessoas para a importância das políticas de sustentabilidade.

Esta obra apresenta análises sobre alguns dos principais temas que serão debatidos na COP30, examinando tópicos que estarão em discussão e suas consequências para o Brasil e o mundo. Os seis capítulos que a compõem abordam estratégias para se adaptar às mudanças climáticas, a importância das energias renováveis e da economia de baixo carbono, os desafios da transição energética — incluindo a controvérsia em torno do uso da energia nuclear, os desafios para a preservação da biodiversidade e uma reflexão sobre os resultados que são esperados, ao fim da conferência.

Para além de realizar diagnósticos, esta publicação busca estimular reflexões e apontar possíveis caminhos. A COP30 será um marco — não somente por seu local de realização, mas pelo momento histórico em que ocorre. As decisões tomadas poderão redefinir políticas públicas, influenciar mercados e moldar o futuro das próximas gerações.

MAXIMILIAN HEDRICH

Diretor da Fundação Konrad Adenauer no Brasil

Agenda da COP30: desafios em tempos de incerteza

Ronaldo Seroa da Motta

Resumo

A COP 29 finalizou as regras do Acordo de Paris com um conjunto de diretrizes para a implementação do Acordo de Paris. Assim, na COP30 se inicia um novo ciclo de implementação quando então os desafios são enormes e, portanto, será uma conferência crucial para a garantia e o reforço da ação climática global. Seu sucesso dependerá de como as negociações oficiais impactarão as agendas nacionais e locais. No entanto, as crises fiscais e monetárias vivenciadas na maioria dos países e o rearranjo mundial competem por recursos em meio a uma fraqueza do multilateralismo. O protagonismo do Brasil nas discussões e a simbologia da sede amazônica terão que criar as condições diplomáticas para renovar a ação global rumo às soluções climáticas, em particular na contribuição das florestas no combate ao aquecimento global. Este artigo apresenta os desafios e discute como a COP30 está se preparando para enfrentá-los.

Abstract

COP 29 finalized the rules of the Paris Agreement with a set of guidelines for its implementation. Thus, COP30 marks the beginning of a new cycle of implementation, when the challenges are enormous, and will therefore be a crucial conference for ensuring and strengthening global

climate action. Its success will depend on how the official negotiations will impact national and local agendas. However, the fiscal and monetary crises experienced in most countries and global rearmament are competing for resources amid a weakening of multilateralism. Brazil's leading role in the discussions and the symbolism of the Amazonian venue will have to create the diplomatic conditions to renew global action towards climate solutions, particularly in the contribution of forests to combating global warming. This article presents the challenges and discusses how COP30 is preparing to address them.

A estrutura do acordo cria vários mecanismos para incentivar sua ambição e operacionalização. A COP 29 finalizou o conjunto de regras do Acordo de Paris que estabelece o conjunto de diretrizes para a implementação do Acordo de Paris. A COP30 inicia um novo ciclo de implementação no qual os principais mecanismos de orientação e avaliação do acordo já estão implantados. Mas, os desafios do Acordo de Paris são enormes, e a COP30 será uma conferência crucial para a garantia e o reforço da ação climática global. Seu sucesso dependerá de como as negociações oficiais conseguirão impactar as agendas nacionais e locais. Ademais, as crises fiscais e monetárias vivenciadas na maioria dos países e o rearmamento mundial competem por recursos e capacidade de combate à mudança do clima, em meio a uma fraqueza do multilateralismo. O protagonismo do Brasil nas discussões e a simbologia da sede amazônica terão que criar as condições diplomáticas para renovar a ação global rumo às soluções climáticas. Este artigo apresenta os desafios e discute como a COP30 está se preparando para enfrentá-los.

10 anos do Acordo de Paris

O Acordo de Paris (AP), estabelecido na COP 21, em 2015, criou um compromisso global de manter o aumento da temperatura média global em menos de 2°C acima dos níveis pré-industriais e de envidar esforços para limitar a 1,5°C o aumento da temperatura. Os esforços

de mitigação das emissões de gases de efeito estufa (GEE) são enormes para atingir esses limites, implicando na redução de pelo menos 43% das emissões globais até 2030, e 60% até 2035 para, então, chegar a uma neutralidade de carbono no meio do século (IPCC, 2018). Mas, somente assim, segundo o IPCC, seria possível reduzir significativamente os riscos climáticos. De qualquer forma, alguns impactos são esperados na forma de episódios de calor extremo, tempestades, incêndios e inundações, o que coloca de forma inevitável a necessidade de esforços de adaptação a alterações climáticas já em curso.

A estrutura do Acordo cria vários mecanismos para incentivar sua ambição e operacionalização. A COP 29 finalizou o conjunto de regras do Acordo de Paris¹, que estabelece as diretrizes para a sua implantação. A COP30 inicia um novo ciclo de implantação no qual os principais mecanismos de orientação e avaliação do Acordo já estão postos em prática.

A construção das metas nacionais do AP para atingir esse compromisso global é voluntária, na forma das Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs). Para tal finalidade, todos os países devem continuamente apresentar novas e mais ambiciosas NDCs novas e mais ambiciosas.

Por isso, o Acordo de Paris opera em ciclos de cinco anos nos quais os países revisam e atualizam seus compromissos climáticos. Em 2015 e 2020, as metas foram definidas para serem atingidas em 2030. Agora, em 2025, os países terão que revisar as metas a serem atingidas em 2035, as NDCs 35 ou NDCs 3.0.

Embora o crescimento econômico continue sendo uma meta para muitos países, o IPCC (2023) observou que 43 de 166 países conseguiram estabilizar ou reduzir suas emissões de GEE e, ao mesmo tempo, aumentar o PIB entre 2010 e 2015. Essa dissociação entre PIB e emissões demonstra que o crescimento econômico e a sustentabilidade ambiental

1 Conhecido como Pacote Climático de Katowice [Katowice Climate Package].

não são objetivos mutuamente excludentes, desde que as políticas climáticas, com seus incentivos e compensações, estejam alinhadas.

No entanto, as emissões globais de GEE continuam aumentando e, para limitar o aquecimento a 1,5°C, precisam parar de crescer em 2025. Assim, ainda há muito o que fazer e os desafios das metas NDCs 35 terão que ser ousados. O 2024 Emission Gap Report (UNEP, 2024) constatou que os compromissos atuais para 2030 levariam a um aumento de temperatura de 3,1°C, ou seja, muito superior às metas do Acordo de Paris.

As mesmas conclusões de emergência climática foram confirmadas no processo de avaliação do AP, o chamado Balanço Global [Global Stocktake, GST], elaborado para avaliar o progresso coletivo atual e futuro do Acordo. O GST, inclusive, declara explicitamente que uma transição que se distancie dos combustíveis fósseis nos sistemas energéticos é vital para limitar o aquecimento global a 1,5°C.

Tais evidências indicam que as NDCs 35 serão cruciais para o futuro do planeta. Por isso, as novas NDCs terão que ser mais ambiciosas do que as anteriores e, portanto, demonstrar a ousadia com que os países se comprometem para reduzir suas emissões e transformar suas economias. Dessa forma, determinarão até onde o combate global irá limitar o aumento da temperatura e evitar os piores impactos climáticos.

Mas até agora essa expectativa não tem se realizado. De acordo com o cronograma do Acordo de Paris, as NDCs de 2035 deveriam ter sido apresentadas em fevereiro. Até o início de junho, apenas uma pequena proporção de países as havia apresentado, abrangendo cerca de um quarto das emissões globais. Entre os maiores emissores de GEE do mundo, apenas cinco países apresentaram novas NDCs até o momento, a saber: Canadá, Brasil, Japão, Reino Unido e EUA. Mesmo assim, a nova administração federal dos EUA já tinha declarado sua intenção de se retirar do Acordo de Paris. Logo, além da possível omissão dos EUA, grandes emissores, como a UE e a China, ainda não divulgaram suas NDCs. Segundo especialistas, a lacuna de emissões provavelmente poderá se manter perigosamente ampla e as discussões que culminarão na COP30

terão que criar condições e incentivos para ações que nos levem a uma maior ambição (WWF, 2025).

Logo, a COP30 no Brasil terá o grande desafio de servir como uma plataforma para avaliar e incentivar o progresso coletivo em direção a tais metas. Porém, o desafio não se resume à ambição das metas nacionais, mas também a como serão implantadas. As NDCs do Acordo de Paris podem ser “incondicionais” e “condicionais”. Uma NDC incondicional descreve as ações climáticas às quais um país se compromete com base em seus próprios recursos e capacidades, enquanto uma NDC condicional representa um nível mais alto de ambição, que depende do recebimento de apoio financeiro, tecnológico ou de capacitação de outros países. Ademais, as metas de redução de emissões das NDCs podem ser para a economia como um todo, como no caso do Brasil e Reino Unido, por exemplo, ou restrita a alguns setores, como no caso da Índia e da China.

O desafio do esforço global no combate às mudanças climáticas também está em como ampliar e transformar, de forma justa e equitativa, as ambições em ações. O princípio das Responsabilidades Comuns, mas Diferenciadas [Common But Differentiated Responsibilities – CBDR], formalizado na Rio 1992, reconheceu que todos os países compartilham da responsabilidade de abordar questões ambientais globais, como as mudanças climáticas, mas não de forma igualitária. As nações desenvolvidas, devido às suas contribuições históricas para o agravamento dessas questões, e por terem maior capacidade econômica, arcaram com um ônus maior no enfrentamento desses problemas, enquanto as nações em desenvolvimento compartilham uma responsabilidade diferenciada com base em suas circunstâncias e capacidades específicas.

O Acordo de Paris formaliza esse princípio com ações de compensação, para auxiliar países em desenvolvimento a lidar com os impactos econômicos e não econômicos das mudanças climáticas já em curso, na forma do Fundo para Perdas e Danos [Loss and Damage Fund]. Outra iniciativa é a Nova Meta Quantificada Coletiva [New Collective Quantified Goal – NCQG], criada na COP 29 com o objetivo de ampliar a

transferência de recursos dos países ricos para financiar ações de mitigação e adaptação dos países pobres no montante anual de US\$ 1,3 trilhão até 2030. Tal valor, embora menor do que os gastos com rearmamento e guerras, é muito ambicioso para os níveis atuais de cooperação climática, sua composição e forma, e ainda não há consenso sobre viabilizar a operacionalização dessas iniciativas.

Contudo, são essas formas de financiamento que permitirão uma ação global, ordenada e justa no combate à mudança do clima. Assim, a COP30 terá que incentivar mais ambição em metas nacionais, aliadas a formas de financiamento climático que viabilizem essa transição. Há necessidade, também, de se alavancar inovação e tecnologia para enfrentar as mudanças climáticas, ou seja, ações que implantem a agenda climática em áreas como agricultura, segurança alimentar, florestas e saúde. Além disso, a COP30 também terá o desafio de preservar a governança global do combate ao aquecimento em meio à crise das abordagens multilaterais, postas em xeque na atual fragmentação geopolítica.

Em suma, os desafios do Acordo de Paris são enormes. A COP30 será uma conferência crucial para garantir e reforçar a ação climática global, e seu sucesso dependerá de como as negociações oficiais conseguirão impactar as agendas nacionais e locais. A seguir, detalhamos esses desafios e como a COP30 está se preparando para enfrentá-los.

Os Desafios da COP30

Como já mencionado, o “Livro de Regras” do Acordo de Paris foi concluído na COP 29 e, assim, a COP30 terá que, como cita a Terceira Carta da Presidência da COP30 (Presidência COP30, 2025c), consolidar e expandir o acervo institucional e regulatório coletivamente alcançado nas últimas COPs. Em suma, a COP30 desempenhará papel crucial no futuro do Acordo de Paris. Para tal, serão necessários avanços significativos na operacionalização do financiamento climático e nos compromissos das NDCs 35 compatíveis com a ciência, particularmente em áreas como sistemas alimentares e transição energética. A COP30 também terá

que avançar no progresso global da adaptação climática e garantir a inclusão de comunidades marginalizadas na agenda de ação climática. A seguir, essas questões são brevemente analisadas e algumas considerações são feitas quanto ao avanço que terão na COP30 de Belém.

Adaptação

O Artigo 7 do Acordo de Paris estabeleceu a meta global de adaptação para aumentar a capacidade adaptativa, fortalecer a resiliência e reduzir a vulnerabilidade às mudanças climáticas. Os esforços de adaptação climática devem ser rapidamente ampliados para proteger comunidades vulneráveis, desde a construção de diques para proteção contra inundações até a restauração de florestas que mantêm o abastecimento de água e o plantio de culturas mais resilientes. O IPCC (2022) enfatiza que muitos ecossistemas estão se aproximando dos limites além dos quais nenhuma ação adicional de adaptação será capaz de evitar perdas e danos irreversíveis. Vários ecossistemas, incluindo algumas florestas tropicais e zonas úmidas costeiras, podem já tê-los ultrapassado. Assim, ações coletivas antecipadas para reduzir as emissões globais de gases de efeito estufa e construir adaptação e resiliência em países vulneráveis serão cruciais para minimizar os custos futuros de perdas e danos.

No entanto, o progresso global na adaptação climática tem sido pequeno, lento e fragmentado até o momento, ficando lamentavelmente aquém das necessidades mundiais (WWF, 2021 e SACHS et al., 2023). Ademais, diferentemente da mitigação, em que emissões são medidas em unidade comum, as métricas para orientar e avaliar a adaptação são diversas e de difícil mensuração, criando, assim, barreiras adicionais nas negociações dos esforços globais (C2ES, 2025).

O programa de trabalho de Glasgow-Sharm el-Sheikh on the Global Goal on Adaptation (GGA), sobre o objetivo global de adaptação, aprovado na COP 26, culminou com a adoção, na COP 28, do Quadro dos Emirados Árabes Unidos para a Resiliência Climática Global [The UAE Framework for Global Climate Resilience – UAE FGCR], que visa a ori-

tar as ações globais de adaptação, destacando áreas para implantação e identificando locais onde o progresso está aquém do esperado.

Ainda há os danos já causados pelo aquecimento global, cujo impacto mundial é desigual. Por exemplo, estima-se que as perdas e danos oriundos dos impactos das mudanças climáticas tenham custado US\$ 525 bilhões ou 20% do PIB das 20 economias mais vulneráveis nas últimas duas décadas (V20, 2022).

Por isso, foi criado, durante a COP 27, em 2022, o Fundo para Perdas e Danos [Loss and Damage Fund], um mecanismo financeiro estabelecido para auxiliar países em desenvolvimento a lidar com os impactos econômicos e não econômicos das mudanças climáticas, particularmente aqueles que excedem os limites de adaptação. O Fundo visa a apoiar nações vulneráveis na resposta e recuperação de perdas e danos relacionados ao clima (SACHS et al, 2023). Um conselho foi criado para governar e supervisionar o Fundo, e ele foi designado como uma entidade operacional do mecanismo financeiro com um orçamento ainda limitado de US\$ 250 milhões e promessas de triplicar esse valor.

O Fundo culmina as ações anteriores que trataram de perda e danos. Na COP 15, já havia sido criada a Rede Santiago para catalisar a assistência técnica de organizações, órgãos, redes e especialistas relevantes na implantação de abordagens relevantes para evitar, minimizar e abordar perdas e danos a nível local, nacional e regional, nos países em desenvolvimento que são particularmente vulneráveis aos efeitos adversos das alterações climáticas². Na COP 19, foi criado o Comitê Executivo do Mecanismo Internacional de Varsóvia [Warsaw International Mechanism – WIM] como um órgão responsável por orientar a implantação das funções do Mecanismo Internacional de Varsóvia para Perdas e Danos³.

A COP30 deve finalizar os mecanismos e procedimentos operacionais do Fundo e discutir as contribuições financeiras adequadas e

2 <https://unfccc.int/santiago-network/about>

3 <https://unfccc.int/wim-excom>

sustentadas dos países desenvolvidos. A Terceira Carta da Presidência (2025c) enfatiza que há uma janela de oportunidade para a definição de uma estrutura robusta de monitoramento do progresso coletivo em adaptação que lançaria as bases para o futuro de tal agenda.

A Presidência também quer instrumentalizar os Planos Nacionais de Adaptação (NAPS) para além do escopo do planejamento no intuito de serem ferramentas para implantação e mobilização de recursos, incorporando gestão de riscos, redução de vulnerabilidades e aumento de capacidades adaptativas de ações globais e locais. A Terceira Carta também está preocupada com o alinhamento das três iniciativas de governança de perdas e danos no âmbito da UNFCCC – o Comitê Executivo do Mecanismo Internacional de Varsóvia, a Rede Santiago e o Fundo de Resposta a Perdas e Danos – e, ao mesmo tempo, como diz a Carta, concluir com sucesso a revisão do Mecanismo Internacional de Varsóvia.

Embora as discussões da Climate Meetings (SB 62), reuniões chamadas de pré COP, realizada agora em junho em Bonn, tenham resultado em um pequeno avanço na discussão das métricas de adaptação, houve pouco progresso em termos de apoio financeiro de países desenvolvidos. Ou seja, a COP30 pretende dar mais organicidade aos esforços de adaptação globais e nacionais, mas essa pretensão dependerá muito dos avanços do financiamento climático, que será discutido mais à frente.

Mitigação

O processo de Balanço Global [Global Stocktake – GST] do Acordo de Paris foi elaborado para avaliar a resposta global à crise climática a cada cinco anos. Ele procura aferir o progresso mundial na redução das emissões de gases de efeito estufa, na construção de resiliência aos impactos climáticos e na obtenção de financiamento e apoio para enfrentar a crise climática. Note que o Balanço Global visa a avaliar o progresso da ação climática em nível global – não nacional – e identificar lacunas gerais para a consecução do Acordo de Paris, bem como

oportunidades para superá-las. Suas principais conclusões enfatizam, entretanto, que a janela dessas oportunidades está se fechando.

O relatório do primeiro Balanço Global, concluído na COP 28, sugeriu ações que governos precisarão seguir para combater a crise climática, identificando áreas-chave onde medidas imediatas devem ser tomadas, fornecendo um roteiro para as transformações sistêmicas necessárias para reduzir drasticamente as emissões e construir resiliência (SROUJI e COGAN, 2023). Essas sugestões criaram a base do Programa de Trabalho de Mitigação [Mitigation Work Programme, MWP] projetado para ser operacionalizado anualmente entre 2023 e 2026, e cujo alcance e extensão serão discutidos na COP30.

Em sua Segunda Carta oficial (PRESIDÊNCIA COP30, 2025b), a nova presidência da COP30 “convida as partes interessadas a se juntarem a nós na cocriação dessa estrutura global, na qual todos os atores poderão se engajar no fortalecimento do Mutirão como um movimento mundial”. Já a Quarta Carta oficial (PRESIDÊNCIA COP30, 2025d) reafirma seu compromisso com a implantação dos resultados do Balanço Global [Global Stocktake – GST] e, para tal, apresenta sua visão para a Agenda de Ação Climática Global. Segundo essa carta, a Agenda seria estruturada em torno de eixos temáticos que orientarão as ações necessárias para ampliar e acelerar os esforços para o cumprimento dos compromissos coletivos assumidos no AP, a saber:

1. Transição de Energia, Indústria e Transporte
2. Preservação de Florestas, Oceanos e Biodiversidade
3. Transformação da Agricultura e dos Sistemas Alimentares
4. Construção de Resiliência para Cidades, Infraestrutura e Água
5. Promoção do Desenvolvimento Humano e Social
6. Facilitadores e Aceleradores Transversais

A Quarta Carta indica que o objetivo da Agenda é conseguir uma ação coordenada com o alinhamento dos esforços de empresas, sociedade civil e todos os níveis de governo. Um mutirão global para cum-

prir o GST como uma NDC Global, que foi denominada de GDC na forma de contribuição globalmente determinada [Globally Determined Contribution].

A futura Presidência da COP30 e os Campeões de Alto Nível [The Climate High-Level Champions⁴] pretendem mobilizar os atores e as experiências já existentes para alavancar os esforços globais no controle do desmatamento e da degradação florestal até 2030, apoiar a aceleração da transição energética global, incluindo a triplicação da capacidade de energias renováveis no mundo, a duplicação da taxa média anual de melhoria da eficiência energética até 2030 e a transição para o abandono dos combustíveis fósseis nos sistemas energéticos de forma justa, ordenada e equitativa.

Veja que, independentemente das NDCs 35, a COP30 pretender alcançar níveis ambiciosos para os esforços globais de mitigação com uma agenda de ação. Esse novo modelo proposto, como afirma a Quarta Carta, terá como base iniciativas e coalizões já estabelecidas em COPs anteriores. A agenda pretende oferecer iniciativas concretas para oportunidades de investimentos, inovação, financiamento, tecnologia e capacitação em ações coletivas de sucesso com governos subnacionais, empresas, investidores, ONGs e comunidades.

Planos de Ação são partes importantes, mas, geralmente, não aparecem ou são descritos vagamente nas NDCs. Essa nova abordagem da COP30 pretende oferecer uma nova estrutura de ação coletiva na forma de uma GDC em complemento às NDCs 35. Essa disseminação de soluções climáticas certamente amplia o diagnóstico e as sugestões do GST, mas o desafio da COP30 será como tornar essa fonte de informação e

4 Os Campeões de Alto Nível do Clima conectam tomadores de decisão de todos os setores, cidades e comunidades para acelerar soluções climáticas que protejam as pessoas, construam economias mais fortes e garantam um futuro estável. Guiados pelos objetivos do Acordo de Paris, os Campeões de Alto Nível trabalham para mobilizar ambição e ação, na escala necessária, em áreas como energia, natureza, finanças e muito mais, para impulsionar as transformações necessárias (ver <https://www.climatechampions.net/>).

inspiração um incentivo para NDCs mais ambiciosas, conciliando metas com financiamento.

Os resultados do Climate Meetings (SB 62) mantiveram as posições já existentes. Em termos gerais, países desenvolvidos colocam mais ênfase em esforços de “mitigação” a serem incluídos nas NDCs, como a transição para o abandono dos combustíveis fósseis, enquanto os países em desenvolvimento esperam que o diálogo do processo da COP30 seja mais concentrado em finanças. Assim como as pretensões das ações de adaptação, essa possibilidade dependerá também dos avanços de financiamento climático, discutidos a seguir.

Financiamento Climático

Como já mencionado, as NDCs condicionais são compromissos que um país assumirá no Acordo de Paris se receber apoio internacional adicional, como recursos financeiros, transferência de tecnologia ou capacitação. Ademais, as NDCs podem se referir à economia como um todo ou se restringirem a setores. A maioria dos países, em particular os mais pobres, além de condicionar suas NDCs, limitam-nas a alguns setores.

E tal caracterização das contribuições nacionais, como analisado anteriormente, seria moldada pelo princípio das “Responsabilidades Comuns, Mas Diferenciadas” que coloca as nações desenvolvidas com um ônus maior no enfrentamento do aquecimento global enquanto as nações em desenvolvimento compartilham uma responsabilidade diferenciada com base em suas circunstâncias e capacidades específicas.

Assim, o Artigo 9 do Acordo de Paris estabelece que os países desenvolvidos são obrigados a fornecer financiamento climático aos países em desenvolvimento e os demais são incentivados a fazê-lo voluntariamente. O Artigo 2.1c, por sua vez, exige que todos os “fluxos financeiros” estejam alinhados com os objetivos do Acordo. Essas obrigações dos países ricos se espelham no princípio da responsabilidade comum, mas diferenciada, e servem de pilar para uma transição justa.

Duas linhas de trabalho do Acordo de Paris buscam viabilizar o financiamento climático para uma transição justa: enquanto o Programa de Trabalho para uma Transição Justa [Just Transition Work Programme – JTWP] visa a identificar caminhos equitativos para a ação climática, o Novo Objetivo Quantificado Coletivo [New Collective Quantified Goal – NCQG] define uma meta de financiamento climático e visa a mobilizar recursos financeiros para a transição justa nos países em desenvolvimento. Essas duas iniciativas, embora distintas, estão interligadas, visto que o NCQG tem por objetivo fornecer os recursos financeiros necessários para apoiar as transições justas delineadas no JTWP.

O Programa de Trabalho para uma Transição Justa, estabelecido na COP 27, pretende garantir que os objetivos do Acordo de Paris sejam alcançados de forma justa e equitativa. Os caminhos da descarbonização podem aumentar renda e emprego no agregado, mas também criar mudanças estruturais na economia com efeitos negativos para produto e emprego em alguns setores. Por isso, um programa de transição justa deve incluir emprego e outras dimensões, considerando as prioridades nacionais de desenvolvimento (WRI, 2024).

A Nova Meta Quantificada Coletiva para o financiamento climático foi um resultado fundamental da COP 29, no sentido de mobilizar recursos para que os países em desenvolvimento enfrentem as mudanças climáticas, e representa um aumento significativo em relação à meta anterior de US\$ 100 bilhões por ano, além de fazer parte de um propósito mais abrangente de ampliar o financiamento climático para US\$ 1,3 trilhão por ano. Todavia, a COP 29 terminou sem uma decisão formal sobre o JTWP porque as partes não conseguiram chegar a um consenso sobre um rascunho final e, assim, foi criado o Roteiro de Baku a Belém para 1,3T [Baku to Belém Roadmap to 1,3T].

Uma “transição justa” requer que os recursos financeiros sejam acessíveis e canalizados de forma eficaz para aqueles que mais precisam. Por isso, o Roteiro de Baku a Belém é uma estrutura iniciada pelas presidências da COP 29 (Baku) e da COP30 (Belém) para mobilizar US\$ 1,3 trilhão anualmente em financiamento climático para países em desenvolvimento.

to até 2035. O roteiro visa a fornecer subsídios, financiamento concessional e instrumentos que não gerem dívida para apoiar trajetórias de desenvolvimento de baixa emissão e resiliência climática, bem como a implantação de Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs).

As presidências da COP 29 e da COP30 têm assim a tarefa de propor como escalar o financiamento para US\$ 1.3 trilhão e apresentarão seu relatório até a COP30. A aprovação do relatório dependerá de como a discussão do NCQG evoluirá. Desde a primeira carta, a Presidência da COP30 deixa claro que o financiamento climático será uma questão prioritária.

O financiamento para a ação climática apoia dois tipos de atividades: aquelas que reduzem as emissões com a mitigação e/ou aquelas que ajudam os países a se adaptarem às mudanças climáticas. Agora, há pressão da maioria dos países em desenvolvimento para incluir perdas e danos como um “terceiro pilar” no NCQG (SHARMA et al, 2024).

Embora exista consenso a respeito da importância do financiamento climático, há uma controvérsia que perdura desde o início do Acordo de Paris, referente à escala e à composição desse financiamento entre o Sul global-beneficiário e o Norte global- financiador. Países em desenvolvimento, incluindo G77 e China, têm pressionado pela exclusão de empréstimos não concessionais e “financiamento não específico para o clima”. Já muitos países em desenvolvimento enfatizam que o financiamento climático deve ser definido como novo e adicional, e entendido como dinheiro que se soma a outras obrigações (CARBON BRIEF, 2024 e OPEC, 2024).

Esse desalinhamento de expectativas tende a se agravar mais do que se vivenciou dez anos atrás. Os principais contribuintes, incluindo países europeus, em meio a crises fiscais, já reduziram bastante seus orçamentos de ajuda externa nos últimos anos e, ainda, passaram a se comprometer cada vez mais com orçamentos militares maiores. Os EUA ameaçam sair do Acordo de Paris. Ademais, os países desenvolvidos têm condicionado a definição de uma meta numérica para o NCQG até que seja tomada uma decisão sobre quem contribuirá para ela, inclusive com a demanda de incluir as economias emergentes relativamente ricas, China e os Estados do Golfo, por exemplo, como financiadores.

Difícil avaliar quais os avanços do financiamento climático que se viabilizarão na COP30. Uma das formas pela qual a Presidência da COP30 pretende acelerar essa discussão é com o Círculo de Ministros de Finanças da COP30, como apresentado na Segunda Carta da Presidência (PRESIDÊNCIA COP30, 2005 b). Sob a liderança do Ministro Fernando Haddad, o Círculo de Ministros de Finanças da COP30 reunirá ministros de finanças de países selecionados para promover um diálogo estruturado sobre estratégias para ampliar o financiamento climático voltado aos países em desenvolvimento como uma contribuição essencial ao Roteiro de Baku a Belém.

Todavia, até agora tem havido poucos avanços na escala e composição do financiamento climático e, como observado nas modestas decisões do Climate Meetings (SB 62), o tema apresentará para as negociações da COP30. Por isso, o Brasil propôs na ocasião a criação do Mecanismo de Ação de Belém para uma Transição Justa (Action Mechanism for Just Transition)⁵. Essa estrutura é defendida pelo Brasil para dar densidade e granularidade ao financiamento, além de suporte técnico, abordando barreiras à transição (como comércio ou dívida) e fomentando uma rede global de pares para aprendizado compartilhado. Espera-se que essa estrutura desbloqueie as discussões e permita avanços de operacionalização do financiamento climático, o que seria um resultado importante da COP30, que ocorrerá em Belém, Brasil, em novembro de 2025.

Comentários Finais

Há uma década, o mundo caminhava para um aumento de temperatura que poderia ser, em 2100, superior a 4°C, com desastres climáticos ainda mais intensos e frequentes, de efeitos significativos sobre a economia, agricultura, vida urbana, saúde humana, recursos hídricos e

⁵ A União Europeia já tem um mecanismo semelhante o The Just Transition Mechanism. https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal/finance-and-green-deal/just-transition-mechanism_en

florestas. Em resposta, os signatários da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (UNFCCC, na sigla em inglês), na COP 15, finalmente conseguiram fechar o Acordo de Paris, estabelecendo um compromisso de manter o aumento da temperatura média global em bem menos de 2°C acima dos níveis pré-industriais e de envidar esforços para limitar o aumento da temperatura a 1,5°C. Segundo o IPCC, esse compromisso vai exigir a redução de pelo menos 43% das emissões globais até 2030, e 60% até 2035 para, então, chegar a uma neutralidade de carbono no meio do século.

O Acordo de Paris se baseia em compromissos nacionais voluntários, as Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs). Em 2015 e 2020, as metas foram definidas para serem atingidas em 2030. Agora, em 2025, os países terão que revisar suas metas, para serem atingidas em 2035, as NDCs 35 ou NDCs 3.0. O mecanismo de avaliação global (Global Stocktake) das ações de mitigação e adaptação demonstraram que, 10 anos depois, há ainda muito por fazer. O 2024 Emission Gap Report da UNEP constatou que os compromissos atuais para 2030 levariam a um aumento de temperatura muito superior às metas do Acordo de Paris, um aquecimento de 3,1°C.

Mas até agora as expectativas das NDCs 35 continuam indicando que as metas voluntárias não conseguirão, sozinhas, atingir a meta de 2,0-1,5 graus. Até o início de junho, apenas uma pequena proporção de países, incluindo alguns grandes emissores, tinha apresentado suas NDCs 35, abrangendo apenas um quarto das emissões globais.

Mecanismos de fomento pelo financiamento, definidos em 1,3 trilhão de dólares na COP 29, ainda são traduzidos diferentemente em termos de escala, composição e governança pelos países ricos, que serão os donatários, e pelos países pobres, os beneficiários.

A ausência de protagonismo dos EUA, país mais rico e principal emissor, enfraquece o esforço global. Espera-se que pelo menos a China, segundo emissor e a segunda economia do mundo, possa preencher esse vazio, mas até agora ainda não formalizou sua NDC 35 e nem aceitou participar do financiamento climático.

Adicionalmente, o governo dos EUA iniciou recentemente ações comerciais condicionadas a inúmeras questões não-comerciais e de mérito do judiciário e legislativo do país, além de questionamento de alguns regramentos de políticas públicas brasileiras. Esse contencioso político e comercial, caso se estenda até o final do ano, poderá também afetar indiretamente as negociações diplomáticas da COP30.

Os desafios do Acordo de Paris são enormes. A COP30 será, assim, uma conferência crucial para a garantia e reforço da ação climática global, e seu sucesso vai depender de como as negociações oficiais conseguem impactar as agendas nacionais e locais. A Agenda de Ação Climática Global e o Mecanismo de Ação de Belém para uma Transição Justa, propostos pela Presidência brasileira da COP30, abrem perspectivas de caminhos de convergência, mas as crises fiscais e monetárias registradas na maioria dos países, e o rearmamento mundial, competem por recursos e capacidade de combate à mudança do clima, em meio a uma fraqueza do multilateralismo e as ameaças ao comércio internacional. Ainda é cedo para saber se o protagonismo do Brasil nas discussões climáticas e a simbologia da sede amazônica terão as condições diplomáticas para renovar a ação global rumo às soluções climáticas e avançar ainda mais na implantação do Acordo de Paris.

Referências

CARBON BRIEF. What is the ‘new collective quantified goal’ on climate finance? Nov. 2024. Disponível em: <<https://www.carbonbrief.org/cop29-what-is-the-new-collective-quantified-goal-on-climate-finance/>>. Acesso em: 17/07/2025.

C2ES. Considerations for selecting indicators for the UAE Framework for Global Climate Resilience. Discussion paper. Center for Climate and Energy Solutions, maio 2025.

IPCC. Global warming of 1.5°C: summary for policymakers. In: MASSON-DELMOTTE, V. et al. (ed.). **Global warming of 1.5°C: an IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways.** Cambridge: Cambridge University Press, 2018. p. 3–24. DOI: 10.1017/9781009157940.001.

IPCC. Summary for policymakers. In: PÖRTNER, H.-O. et al. (ed.). **Climate change 2022: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the IPCC.** Cambridge: Cambridge University Press, 2022. p. 3–33. DOI: 10.1017/9781009325844.001.

IPCC. **Climate Change 2023: synthesis report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the IPCC.** Geneva: IPCC, 2023. p. 35–115. DOI: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.

LEITER, T. **Submission on the Glasgow–Sharm el-Sheikh work programme on the Global Goal on Adaptation.** The Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, mar. 2023.

OECD. The new collective quantified goal on climate finance: options for reflecting the role of different sources, actors, and qualitative considerations. **Climate Change Expert Group Paper**, n. 2024(2), Paris: OECD Environment Directorate, 2024.

PRESIDÊNCIA COP30. **Primeira carta do Presidente da COP30.** 10 mar. 2025a. Disponível em: <<https://COP30.br/pt-br/presidencia-da-COP30/cartas-da-presidencia/carta-da-presidencia-brasileira>>. Acesso em: 17/07/2025.

PRESIDÊNCIA COP30. **Segunda carta da Presidência Brasileira.** 8 maio 2025b. Disponível em: <<https://COP30.br/pt-br/presidencia-da-COP30/cartas-da-presidencia/segunda-carta-da-presidencia-brasileira>>. Acesso em: 17/07/2025.

PRESIDÊNCIA COP30. **Terceira carta da Presidência Brasileira.** 23 maio 2025c. Disponível em: <<https://COP30.br/pt-br/presidencia-da-COP30/cartas-da-presidencia/terceira-carta-da-presidencia-brasileira>>. Acesso em: 17/07/2025.

PRESIDÊNCIA COP30. **Quarta carta da Presidência Brasileira.** 20 jun. 2025d. Disponível em: <<https://COP30.br/pt-br/presidencia-da-COP30/cartas-da-presidencia/quarta-carta-da-presidencia-brasileira>>. Acesso em: 17/07/2025.

SACHS, J. et al. **Adaptation, loss and damage: a global climate impact fund for climate justice.** Working Paper. UN Sustainable Development Solutions Network (SDSN), nov. 2023.

SHARMA, S. et al. Loss and damage as the third pillar of climate action: delivering a loss and damage sub-goal under the NCQG at COP29. **Loss and Damage Collaboration**, out. 2024. Disponível em: <https://cdn.prod.website-files.com/605869242b205050a0579e87/6723ab66453bdfeeb36989a3_L%26DC_Loss_and_Damage_as_the_third_pillar.pdf>. Acesso em: 17/07/2025

SROUJI, J.; COGAN, D. What is the ‘global stocktake’ and how can it accelerate climate action? **World Resources Institute**, set. 2023. Disponível em: <<https://www.wri.org/insights/explaining-global-stocktake-paris-agreement>>. Acesso em: 17/07/2025.

UNEP. Emissions gap report 2024: no more hot air... please! Nairobi: United Nations Environment Programme, 2024. Disponível em: <<https://doi.org/10.59117/20.500.11822/46404>>. Acesso em: 17/07/2025.

V20. Climate vulnerable economies loss report. Geneva: Vulnerable Twenty Group, 2022. Disponível em: <<https://www.v-20.org/resources/publications/climate-vulnerable-economies-loss-report>>. Acesso em: 17/07/2025.

WRI. 5 essential principles of the Just Transition Work Programme for Climate. **World Resources Institute**, 4 mar. 2024. Disponível em: <<https://www.wri.org/technical-perspectives/5-essential-principles-just-transition-work-programme-climate-action>>. Acesso em: 17/07/2025.

WWF. Operationalizing the global goal on adaptation (GGA) of the Paris Agreement. Briefing Paper, WWF, out. 2021.

Ronaldo Seroa da Motta · Professor Titular de Economia do Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas (PPGCE). Doutor em Economia pela University College London. Lead Author do Chapter 17 Global Environment Outlook (GEO-7), Pathways for Transformation of Economic Models, UNEP, 2022-25. Lead Author (AR3) e Review Editor (AR5) do Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) da ONU. Tem vários livros e artigos científicos publicados em economia do meio ambiente.

A COP30 e o Brasil: governança climática, adaptação e resiliência

Regiane Nitsch Bressan

Resumo

A COP30 destaca a Amazônia como crucial para o equilíbrio ambiental global, em um momento de urgência climática onde o limite de 1,5°C foi superado. A trajetória do Brasil nas COPs é ambivalente, marcada por metas iniciais ousadas no Acordo de Paris e, ao mesmo tempo, por retrocessos no combate ao desmatamento e na governança ambiental. Como anfitrião da COP30, o Brasil tem a oportunidade de consolidar sua liderança. Todavia dependerá de resultados tangíveis e do alinhamento de suas políticas internas, que atualmente promovem o desmatamento, bem como a exploração de combustíveis fósseis (incluindo perfuração na foz do Rio Amazonas). Para fortalecer a governança climática e a resiliência, o país deve revisar suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) para maior ambição, garantir financiamento climático efetivo, fortalecer os órgãos de fiscalização e ampliar a participação da sociedade civil e de povos tradicionais na ação climática multinível.

Abstract

COP30 highlights the Amazon as crucial to global environmental balance at a time of climate urgency when the 1.5°C limit has been exceeded. Brazil's trajectory at COPs is ambivalent, marked by bold initial targets in

the Paris Agreement and, at the same time, by setbacks in combating deforestation and environmental governance. As host of COP30, Brazil has the opportunity to consolidate its leadership. However, this will depend on tangible results and the alignment of its domestic policies, which currently promote deforestation and the exploitation of fossil fuels (including drilling at the mouth of the Amazon River). To strengthen climate governance and resilience, the country must revise its Nationally Determined Contributions (NDCs) to be more ambitious, ensure effective climate finance, strengthen oversight bodies, and expand the participation of civil society and traditional peoples in multilevel climate action.

Introdução

A 30^a Conferência das Partes (COP30) da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), na cidade de Belém do Pará, de 10 a 21 de novembro de 2025, assume papel central no cenário das discussões climáticas globais. Coincidindo com o décimo aniversário do Acordo de Paris, a COP30 consiste em uma oportunidade singular para a comunidade internacional avaliar os avanços e desafios na luta contra as mudanças climáticas, definindo um novo e ambicioso ciclo de ações. A escolha de uma cidade amazônica como sede da COP30, vislumbra sublinhar a centralidade da Amazônia para o equilíbrio ambiental do planeta e a urgência de medidas concretas para preservação e proteção dos ecossistemas globais (COP30, 2025).

O regime multilateral em resposta ao aquecimento global (hoje empregamos o termo “mudanças climáticas”) inaugurado pela Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC) na Rio-92, fundamenta-se no princípio das “responsabilidades comuns, porém diferenciadas”. Este princípio reconhece que países desenvolvidos devem liderar os esforços de redução de emissões e prover recursos financeiros, tecnológicos e de capacitação para mitigação e adaptação em nações em desenvolvimento. Os cinco pilares desse regime – mitigação,

adaptação, financiamento, tecnologia e capacitação – são complementados por temas emergentes como perdas e danos, transições justas, gênero, povos indígenas, jovens, agricultura e oceanos (JACOBI; GUVANT; TEIXEIRA; AVERSA, 2025).

No contexto atual, a COP30 enfrenta desafios substanciais. A superação, em 2024, do limite de 1,5°C na temperatura média da superfície terrestre acima dos níveis pré-industriais (WMO, 2025), somada à posição de países como os Estados Unidos de abandonar os compromissos do Acordo de Paris, evidencia a urgência de aumentar a ambição climática global (SINIMBÚ, 2025). O primeiro balanço global (Global Stocktake) da COP 28 já demonstrou que os compromissos atuais são insuficientes para limitar o aquecimento global a 1,5°C. A revisão das Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs), prevista para 2025, consistiu em um teste decisivo do compromisso político e da capacidade técnica dos países para alinhar suas trajetórias de desenvolvimento a metas climáticas mais robustas.

Para o Brasil, o evento representa oportunidade para demonstrar resultados tangíveis de suas políticas ambientais e consolidar sua posição como liderança climática global. Contudo, a efetividade de seus compromissos dependerá da implementação de políticas internas robustas e da capacidade de mobilizar recursos para enfrentar os desafios climáticos (JACOBI; GUVANT; TEIXEIRA; AVERSA, 2025).

Este capítulo aprofunda a análise da trajetória do Brasil nas Conferências das Partes (COPs), com o objetivo de identificar os avanços e retrocessos do país no cenário das negociações climáticas globais, bem como suas propostas de adaptação a esta agenda. A exploração dos desafios persistentes que o Brasil enfrenta é central, abrangendo desde o aumento do desmatamento e o enfraquecimento da governança ambiental até as lacunas na implementação de políticas climáticas eficazes.

O texto busca também destacar as oportunidades de protagonismo que se apresentam para o Brasil na agenda climática global, especialmente como anfitrião da COP30. Tal oportunidade pressiona por resultados concretos em suas políticas ambientais, como a redução do

desmatamento e os avanços na transição energética e adaptação às mudanças climáticas, consolidando assim sua posição de liderança.

As conclusões do artigo culminam na apresentação de propostas concretas para fortalecer a resiliência e a governança climática no Brasil. Entre as principais recomendações, estão a necessidade de o Brasil revisar suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs) com maior ambição, alinhando-as à meta de 1,5°C do Acordo de Paris, e combatendo práticas internas que impulsoram o aumento das emissões, como o desmatamento e a exploração de combustíveis fósseis. Além disso, o artigo enfatiza a importância de um financiamento climático efetivo, o fortalecimento da governança ambiental, a inclusão social e a justiça climática, e a ação climática multinível, incentivando a elaboração de planos de ação climática em diferentes esferas governamentais. A colaboração interdisciplinar com base científica também é apontada como basilar para a inovação nas políticas climáticas e a conscientização da sociedade.

A trajetória brasileira nas COPs

Desde sua adesão à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), o Brasil se consolidou como ator de relevância nas negociações climáticas globais. Sua posição estratégica decorrente não apenas de suas dimensões territoriais continentais, que abrigam biomas cruciais para o equilíbrio ecológico do planeta, como a Amazônia e o Cerrado, e sua vasta biodiversidade, torna o país guardião de serviços ecossistêmicos essenciais. Tal característica natural confere ao país uma voz diferenciada nos debates sobre mitigação e adaptação às mudanças climáticas. Contudo, a trajetória brasileira nesse cenário é marcada por uma dualidade complexa. Por um lado, o país acumulou avanços significativos, como redução do desmatamento na Amazônia em períodos anteriores e liderança em pautas como a precificação do carbono. Por outro lado, enfrenta desafios persistentes que ameaçam comprometer sua credibilidade e efetividade na agenda global. Tais de-

safios incluem o recrudescimento do desmatamento em anos recentes, a fragilização de marcos regulatórios ambientais e a necessidade de descarbonizar sua matriz energética, mesmo com a predominância de fontes renováveis.

Da COP 15 ao Acordo de Paris: ambição e fragilidades iniciais

Na COP 15, em Copenhague (2009), o Brasil, de forma voluntária, anunciou a meta de reduzir suas emissões de gases do efeito estufa (GEE) entre 36,1% e 38,9% em relação ao cenário projetado para 2020. Esse compromisso foi formalizado pela Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC), que visava ações estratégicas como a redução do desmatamento na Amazônia e no Cerrado, a recuperação de áreas degradadas, o incentivo a energias renováveis e o fortalecimento de práticas agrícolas de baixo carbono. Entre 2004 e 2012, o país alcançou reduções históricas no desmatamento amazônico, impulsionadas por políticas como o Plano de Ação para Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia Legal (PPCDAM) e a expansão de áreas protegidas.

A COP 21, em Paris (2015), foi um ponto de inflexão nas negociações climáticas globais, culminando na adoção do Acordo de Paris. Este pacto histórico ampliou a responsabilidade de todos os países, desenvolvidos e em desenvolvimento quanto às suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs). O Acordo introduziu três objetivos principais: manter o aumento da temperatura global bem abaixo de 2°C (com esforços para limitá-lo a 1,5°C), incrementar as capacidades de adaptação e resiliência e alinhar os fluxos financeiros aos demais objetivos.

Portanto, a atuação do Brasil na COP 21 reafirmou seu compromisso com a agenda climática global. O país apresentou uma das NDCs mais ambiciosas entre as nações em desenvolvimento, com metas absolutas de redução de 37% das emissões de GEE até 2025 e 43% até 2030, em relação aos níveis de 2005. Além disso, comprometeu-se a erradicar o

desmatamento ilegal na Amazônia até 2030, restaurar 12 milhões de hectares de florestas, garantir que 45% da matriz energética nacional permanecesse renovável (com 23% provenientes de fontes não hidrelétricas), expandir programas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ilPF) e recuperar 15 milhões de hectares de pastagens degradadas.

Contudo, entre 2015 e 2021, o Brasil enfrentou retrocessos consideráveis, especialmente na governança ambiental (BRESSAN, 2020). O aumento das taxas de desmatamento a partir de 2019, o enfraquecimento de órgãos de fiscalização e a redução do orçamento para políticas climáticas contrastaram com o discurso ambicioso realizado em Paris. Embora o setor energético tenha registrado avanços na expansão de fontes renováveis e o Plano ABC (Agricultura de Baixa Emissão de Carbono) tenha contribuído para a disseminação de tecnologias de baixa emissão na agricultura, a adesão de pequenos e médios produtores é limitada, bem como a implementação das metas revelou fragilidades institucionais.

Contexto de pressão e reposicionamento: COP 26 e COP 27

A participação do Brasil na COP 26, em Glasgow (2021), ocorreu sob intensa pressão internacional devido ao aumento do desmatamento e à fragilização da governança ambiental. Em resposta às críticas, o país buscou se posicionar, atualizando sua NDC para incluir uma meta de redução de emissões de 50% até 2030 e neutralidade climática até 2050. Outros compromissos anunciados, como o fim do desmatamento ilegal até 2028 e a adesão ao Compromisso Global de Metano, refletiram um esforço para traduzir compromissos em ações efetivas. Enquanto a COP 21 simbolizou a consolidação do Acordo de Paris, a COP 26 representou um momento de reavaliação e ajuste em um contexto de maior urgência climática.

A COP 27, realizada em Sharm El-Sheikh (2022), foi marcada por discussões sobre financiamento climático, perdas e danos, adaptação e implementação do Acordo de Paris. O Brasil aproveitou a oportunida-

de para adotar um discurso mais propositivo, destacando a Amazônia como um ativo estratégico e defendendo a criação de um fundo global de perdas e danos. Houve também a consolidação da narrativa de inclusão social no discurso climático, enfatizando a justiça climática e a integração de comunidades indígenas e tradicionais nas soluções de mitigação e adaptação. O país também sinalizou um potencial protagonismo no financiamento climático e nos mercados de carbono, explorando soluções baseadas na natureza para captação de recursos.

Desafios persistentes e a prova de liderança na COP30

Na COP 29, em Baku (2024), os desafios globais aumentaram na medida em que as negociações sobre o aumento do financiamento para países em desenvolvimento continuaram complexas, e a ausência de líderes de nações-chave gerou preocupações. O Brasil apresentou sua nova NDC, estabelecendo metas ainda mais ambiciosas de redução entre 59% e 67% das emissões líquidas de GEE até 2035, com base nos níveis de 2005. No entanto, a efetividade desses compromissos depende da implementação de políticas internas robustas, bem como da capacidade de mobilizar recursos, consistindo em desafios permanentes.

A realização da COP30 ressalta a importância do bioma para o equilíbrio climático global e a urgência de ações concretas para sua preservação. O Brasil, como anfitrião, terá a oportunidade de demonstrar resultados tangíveis, como a redução das taxas de desmatamento, avanços na transição energética e na regulamentação de mercados climáticos, e o destaque de iniciativas de restauração florestal e promoção da bioeconomia. A consolidação dessa trajetória dependerá da implementação de políticas integradas que combinem desenvolvimento econômico sustentável, proteção ambiental e inclusão social.

No entanto, há críticas substanciais às políticas brasileiras atuais. Embora o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima se esforce para a redução de emissões, outras esferas governamentais promovem atividades que as aumentam (KRENAK, 2024). Exemplos incluem

a abertura de grandes áreas da floresta amazônica para desmatadores através da rodovia BR-319, com carbono suficiente para ultrapassar um ponto de inflexão irreversível para o aquecimento global. O Ministério da Agricultura subsidia a conversão de pastagens em plantações de soja, um impulsionador do desmatamento, pois ranchos são vendidos para plantadores de soja e os lucros são usados para comprar áreas maiores e mais baratas na Amazônia para novas pastagens, resultando em várias vezes mais desmatamento por hectare convertido. A agência fundiária brasileira legaliza reivindicações ilegais de terras em áreas governamentais, o que estimula mais desmatamento e reivindicações ilegais. O Ministério de *Minas* e Energia está abrindo novos campos de petróleo e gás na Amazônia e em áreas offshore, incluindo planos de perfuração na foz do Rio Amazonas, próximo ao local da COP30. O plano atual do Brasil de continuar a perfurar petróleo até atingir o “nível econômico de países desenvolvidos” é descrito como fórmula para um desastre climático. Em 2021, a Agência Internacional de Energia já argumentava contra a abertura de novos campos de gás ou petróleo no mundo, restringindo a extração aos campos existentes e reduzindo suas taxas a zero até 2050, dado que novos campos implicam extração de longo prazo (FEARNSIDE; LEAL, 2025).

Desta forma, são muitos os desafios para o Brasil conseguir efetivamente assumir a liderança na luta contra o aquecimento global. Para isso, o país deveria realizar mudanças nas políticas governamentais, ou seja, tanto aquelas impulsionadoras do desmatamento, quanto políticas que incentivam a extração de combustíveis fósseis. Aliás, a perda da floresta amazônica teria um impacto catastrófico no Brasil, afetando o ciclo da água que abastece grandes cidades como São Paulo e transformando regiões semiáridas em desertos. A frequência de secas severas aumentaria drasticamente, e “surpresas climáticas” como as inundações no Rio Grande do Sul em 2024 se tornariam cada vez mais comuns. Ignorar esses alertas significa comprometer não apenas o meio ambiente, mas o futuro socioeconômico e a segurança hídrica e alimentar de toda a nação (KRENAK, 2024).

Fortalecendo a Governança Climática para adaptação e resiliência

A governança climática refere-se ao conjunto de políticas, práticas e instituições que buscam gerenciar e mitigar os impactos das mudanças climáticas em diversos níveis: global, nacional e local (BRESSAN, 2020). Com o crescente volume de evidências científicas sobre as consequências das alterações climáticas, como o aumento da temperatura global, eventos extremos e perda de biodiversidade, a governança climática tornou-se prioridade para governos, organizações não governamentais e a sociedade civil. Portanto, o fortalecimento da adaptação e resiliência da governança climática exige esforços envolvendo os governos, governos subnacionais, a academia, a sociedade civil e o setor privado (GUERREIRO NETO, 2025).

Assim, a participação da sociedade civil constitui um pilar fundamental na COP-30 para a arregimentação da governança climática. Aliás, as últimas conferências impuseram restrições à participação ampla da sociedade civil, bem como a protestos. Na COP30, as lideranças amazônicas e movimentos sociais se articulam para garantir a participação da sociedade civil, buscando criar estratégias para que os Estados-parte da ONU escutem “a voz dos ‘sem-parte’. Movimentos como a Cúpula dos Povos, a COP do Povo, o G9 da Amazônia Indígena, a COP das Baixadas, a Aliança Global de Comunidades Territoriais e a Aliança dos Povos pelo Clima estão se preparando para atuar, seja na Zona Azul, onde as decisões são tomadas, seja com a criação de zonas populares nas periferias de Belém ou com campanhas e marchas na capital do Pará.

Evidentemente, a academia também desempenha um papel importante ao fornecer subsídios científicos e análises críticas. Pesquisadores e professores enfatizam a relevância de uma “outra diplomacia” que dispute o interesse nacional, defendendo que o conhecimento da sociedade organizada seja considerado pelos negociadores oficiais (UNIFESP, 2025). Essa colaboração entre diplomatas populares e diplomatas de carreira é

vista como essencial para que as vozes dos povos, que de fato sentem os efeitos das mudanças climáticas e protegem a Amazônia, sejam ouvidas nos espaços decisórios e por agentes que atuam em instâncias deliberativas (KRENAK, 2024).

O setor privado, por sua vez, enfrenta o desafio de integrar a sustentabilidade em suas operações. Embora haja expectativas de compromissos para o financiamento da restauração de florestas e o pagamento de “serviços ambientais”, a presença de corporações poluentes nas COPs, buscando *greenwashing*, tornou-se uma preocupação genuína. A ministra Marina Silva tem insistido que a COP de Belém deve aprovar um “mapa do caminho” para a eliminação dos combustíveis fósseis, um tema que desafia diretamente os interesses de grandes empresas e países produtores (ANTUNES, 2025).

Finalmente, o engajamento de múltiplos atores é fundamental para superar os impasses políticos e econômicos que travam o avanço das negociações climáticas. Diante de um cenário global que dificulta consensos entre países e divisões internas, o comando brasileiro da COP adota um tom cauteloso. No entanto, a pressão de movimentos sociais e a formação de diplomatas indígenas, como os do programa Kuntari Katu, que visa preparar lideranças para atuar na governança do clima, demonstram a capacidade de ação e imaginação política da sociedade civil para abrir brechas e construir um legado diplomático significativo (GUERREIRO NETO, 2025).

Em especial, a governança climática exige a atuação dos governos subnacionais, como estados e municípios através dos Planos de Ação Climática (PACs) para a construção de resiliência e para a adaptação às mudanças climáticas. A elaboração e implementação de PACs exigem metodologias desenvolvidas por organizações como C40 (Cities Climate Leadership Group), ICLEI (Local Governments for Sustainability) e WRI (World Resources Institute), as quais guiam esse processo. O primeiro passo para um PAC é o inventário de emissões de GEE (Gases de Efeito Estufa) e a identificação de ações de mitigação e adaptação em curto, médio e longo prazos. A experiência de São Paulo, que desenvolveu seu

PAC com apoio da C40, demonstra a necessidade de capacitação e consulta com diversos setores da sociedade.

Uma pesquisa recente da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), liderada pelo Prof. Dr. Osmany Porto de Oliveira, revelou uma lacuna preocupante no Brasil: das 44 cidades com mais de 500 mil habitantes, apenas 13 possuíam PACs concluídos e seis estavam em desenvolvimento, evidenciando a necessidade urgente de fortalecer as “capacidades climáticas” nas diferentes esferas dos Estados. Portanto, tal lacuna ressalta a necessidade de fortalecer as “capacidades climáticas” – individuais, organizacionais, sistêmicas e transnacionais – que envolvem o conhecimento técnico, a existência de corpos institucionais qualificados, bases de dados e a habilidade de comunicação e articulação entre diferentes níveis de governo e com a sociedade civil (UNIFESP, 2025).

Junto aos governos subnacionais, a participação social em todas as etapas do planejamento e implementação das políticas climáticas é outro ponto que merece discussão. A pesquisa da UNIFESP aponta para um baixo número de instrumentos que fomentam a participação social nos planos de ação climática existentes. É imperativo que as populações mais vulneráveis, que sofrem desproporcionalmente com os efeitos das mudanças climáticas, tenham canais efetivos para levar suas demandas ao poder público (FEARNSIDE; LEAL, 2025). O convencimento e a conscientização da comunidade sobre a necessidade e os benefícios das estratégias de resiliência são cruciais para evitar a percepção de imposição e garantir a eficácia das ações (UNIFESP, 2025).

Por conseguinte, a academia também apresenta papel relevante na produção de conhecimento e no subsídio às políticas públicas. A pesquisa universitária, ao avaliar planos, destrinchar instrumentos e categorizar ações, oferece reflexões valiosas que podem influenciar diretamente a revisão e o aprimoramento das estratégias climáticas. A colaboração em redes acadêmicas internacionais e o financiamento de projetos de pesquisa, como os da UNIFESP, podem gerar resultados que inspirem políticas públicas ao abordar questões técnicas complexas.

O monitoramento de indicadores é uma ferramenta poderosa para avaliar os impactos das mudanças climáticas e subsidiar a tomada de decisões. A partir de dados retrospectivos, é possível criar modelos preditivos que antecipem desfechos a partir de parâmetros ambientais, como o aumento de temperatura, concentração de poluentes e emissão de gases de efeito estufa. Essa capacidade de previsão permite que o poder público se prepare para minimizar os impactos negativos e planeje o sistema governamental de forma mais eficaz. Um estudo sobre a redução da poluição em São Paulo durante a pandemia de COVID-19, por exemplo, ilustrou os benefícios de políticas que incentivem o transporte público ou transporte ativo (bicicleta, caminhadas) na redução de óbitos e na melhoria da saúde da população (UNIFESP, 2025).

Outro exemplo seria a elaboração e implementação das PACS no âmbito das instituições. No contexto da UNIFESP, diversas adaptações e mudanças podem ser implementadas para promover a resiliência climática. Além de medidas de restrição de consumo de água e energia, é fundamental promover a conscientização de toda a comunidade acadêmica – colaboradores e alunos – sobre a urgência e a relevância das questões climáticas. A partir dessa conscientização, é possível traçar estratégias como a realização de inventários de GEE para identificar a pegada ambiental da instituição e buscar formas de reduzi-la, inclusive por meio de ações mais eco-eficientes em colaboração com empresas que utilizam as ferramentas ESG. A interação com a comunidade externa também é crucial, trazendo-a para próximo da universidade e tornando-a parte da ação climática.

Aliás, a criação de um PAC para a Universidade é uma realidade. Atualmente, os projetos de extensão universitária podem constituir instrumento para engajar a comunidade e disseminar conhecimento sobre soluções climáticas. A construção de espaços verdes, como o plantio de árvores e a permeabilização de áreas concretadas, o uso de energias renováveis (ex: fotovoltaica) e a implementação de instrumentos de arborização, são exemplos de ações concretas que podem ser replicadas nos *campi* universitários.

O desafio de construir adaptação e resiliência no âmbito da governança ambiental para as mudanças climáticas é complexo, impondo um compromisso contínuo e integrado de todas as esferas de governo e da sociedade. A lacuna observada nos PACs em cidades brasileiras ressalta a urgência de fortalecer as capacidades climáticas locais, garantindo que o conhecimento técnico e a infraestrutura institucional estejam alinhados com as demandas de uma sociedade em transformação. A colaboração entre governos subnacionais, academia, sociedade civil e setor privado é a chave para transformar o discurso em ações concretas, promovendo uma governança climática verdadeiramente eficaz e inclusiva.

Em última análise, a capacidade de adaptação e resiliência de uma comunidade está diretamente ligada à sua habilidade de incorporar a participação social e o conhecimento científico nas decisões e políticas climáticas. A universidade, como evidenciado pela pesquisa da UNIFESP, desempenha papel insubstituível na produção e disseminação desse conhecimento, além de ser um catalisador para o engajamento comunitário e a inovação. Ao unir esforços e reconhecer a interdependência entre os diversos atores, será possível construir um futuro mais seguro e sustentável, onde as vulnerabilidades climáticas são mitigadas e as comunidades estão mais preparadas para enfrentar os desafios impostos pelas mudanças do clima.

Considerações finais e propostas

ACOP30 se materializa como oportunidade única para o Brasil liderar a governança climática a partir de adaptação, resiliência e inovação. A efetividade das negociações e a credibilidade do país como protagonista na luta contra as mudanças climáticas dependem da capacidade de traduzir discursos em ações concretas e mensuráveis. Para isso, algumas propostas podem ajudar na reflexão e construção deste legado:

- 1. Revisão e Ambição das NDCs:** É imperativo que o Brasil revise suas NDCs com maior ambição, alinhando-as com a meta de 1,5°C do

Acordo de Paris e combatendo as práticas internas que aumentam as emissões, como o desmatamento e a exploração de combustíveis fósseis.

2. **Financiamento Climático Efetivo:** A COP30 deve buscar avanço concreto no financiamento climático, estabelecendo novo objetivo coletivo após 2025 que supere os US\$100 bilhões anuais prometidos e não plenamente entregues. A previsibilidade e acessibilidade desses recursos são vitais para a mitigação e adaptação nos países do Sul Global. O Fundo de Perdas e Danos deve ter recursos efetivos e governança transparente.
3. **Fortalecimento da Governança Ambiental:** A trajetória brasileira nas COPs evidencia a fragilidade da governança ambiental. É crucial fortalecer os órgãos de fiscalização, aumentar o orçamento para políticas climáticas e combater as ações que legalizam o desmatamento e a ocupação ilegal de terras.
4. **Inclusão Social e Justiça Climática:** A participação da sociedade civil, especialmente dos povos indígenas, comunidades quilombolas e grupos tradicionais e periféricos, deve ser ampliada e valorizada. Seus saberes e soluções são fundamentais para a construção de uma transição ecológica justa e para a resiliência em territórios vulneráveis. Mecanismos eficazes de participação social devem ser implementados.
5. **Ação Climática Multinível:** A coordenação entre os diferentes níveis de governo (federal, estadual e municipal) torna-se essencial. O incentivo à elaboração e implementação de planos de ação climática em nível municipal, com apoio técnico e financeiro, é crucial para fortalecer a capacidade de resposta das cidades aos desafios climáticos. A iniciativa “CHAMP” (Coalition for High Ambition Multilevel Partnerships) deve ser amplamente incentivada no contexto brasileiro.
6. **Interdisciplinaridade e Ciência Translacional:** A colaboração entre diferentes áreas do conhecimento e entre a academia e o poder público também pode gerar inovação em políticas climáticas.

A academia deve continuar produzindo conhecimento relevante e traduzindo-o em informações acessíveis para subsidiar a tomada de decisões e a conscientização da sociedade.

Portanto, para fortalecer a governança climática e impulsionar a adaptação e resiliência, o Brasil deveria focar em propostas concretas, incluindo a revisão mais ambiciosa de suas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs), alinhando-as à meta de 1,5°C do Acordo de Paris e combatendo práticas internas que elevam as emissões, como o desmatamento e a exploração de combustíveis fósseis. Outro empenho seria no financiamento climático, estabelecendo um novo objetivo coletivo após-2025 que supere os US\$100 bilhões anuais prometidos, e garantir que o Fundo de Perdas e Danos tenha recursos efetivos e governança transparente para apoiar as nações mais vulneráveis. Além disso, o fortalecimento da governança ambiental com fiscalização robusta e o aumento do orçamento para políticas climáticas poderiam reverter a fragilização de marcos regulatórios e combater a legalização do desmatamento e da ocupação ilegal de terras.

A consolidação da liderança brasileira dependerá da implementação de políticas integradas que unam desenvolvimento econômico sustentável, proteção ambiental e inclusão social. Enfatiza-se também a ampliação e valorização da participação da sociedade civil, especialmente de povos indígenas, comunidades quilombolas e grupos tradicionais e periféricos, para uma transição ecológica justa e resiliente, exigindo mecanismos eficazes de participação social. A governança climática, incentivando PACs em todas as esferas e a colaboração interdisciplinar, como exemplificado pela pesquisa da UNIFESP são pilares para a inovação e a conscientização social, garantindo que o conhecimento científico se traduza em soluções tangíveis para os desafios climáticos.

Referências bibliográficas

ANTUNES, C. A COP30 e o desafio de um mundo que não age junto. **Sumaúma**, Rio de Janeiro, 14 abr. 2025. Disponível em: <https://sumauama.com/a-COP30-e-o-desafio-de-um-mundo-que-nao-age-junto/>. Acesso em: 04 jul. 2025.

BRESSAN, R. N.. Política externa brasileña hacia América del Sur: la gobernanza regional de la Amazonia en el gobierno Bolsonaro. In: BUELVAS, Eduardo Pastrana; STOPFER, Nicole. (Org.). **Gobernanza multinivel de la Amazonia**. 1ed. Bogotá: KAS: ESAP, 2020, v. 01, p. 229-254. ISBN: 9789585314733.

COP30. UNFCCC. **O que é a COP?** Disponível em: <https://COP30.br/pt-br/sobre-a-COP30/o-que-e-a-cop>. Acesso em: 07 jul. 2025.

FEARNSIDE, P; LEAL FILHO, W. SCIENCE. COP30: Brazilian policies must change. Editorial. **Science**, v. 387, n. 6740, p. 1237, 20 mar. 2025. DOI: 10.1126/science.adu9113. Disponível em: <https://www.science.org/doi/full/10.1126/science.adu9113>. Acesso em: 02 jul. 2025.

GUERREIRO NETO, Guilherme. Diplomatas da Floresta lutam para conquistar um lugar no centro do debate. **Sumaúma**, Belém, Pará, Amazônia, 18 mar. 2025. Disponível em: <https://sumauama.com/diplomatas-da-floresta-lutam-para-conquistar-um-lugar-no-centro-do-debate/>. Acesso em: 12 jul. 2025.

JACOBI, P. R., GUVANT, J. S., TEIXEIRA, R. L. P., & AVERSA, M. SCIMAGO INSTITUTIONS RANKINGS. COP30 em Belém/Pará: mais uma COP? Editorial **Ambiente & Sociedade**, v. 28, 2025. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/kRqzDjjWgwqvjrwMbhr54jC/?lang=pt>. Acesso em: 10 jul. 2025 Doi: <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoceditorialPT2025L1ED>

KRENAK, A. Temos que ter a coragem de ouvir a terra. **Revista Casa Comum**, São Paulo, n. 10, jul./ago./set. 2024. Disponível em: https://revistacasacomum.com.br/wp-content/uploads/2024/09/RCC_10edicao.pdf. Acesso em: 03 jun. 2025.

PINTO, T. P. COP30: Último Ato ou Nova Cena no Meio Climático Global? **Agroanalysis**, Fundação Getulio Vargas, jan. 2025, p. 31-32. Disponível em: <https://periodicos.fgv.br/agroanalysis/article/view/93128/87204>. Acesso em: 23 jun. 2025.

SINIMBÚ, F. Saída dos EUA do Acordo de Paris deve ser efetivada somente em 2026. **Agência Brasil**, 26 jan. 2025. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/meio-ambiente/noticia/2025-01/saida-dos-eua-do-acordo-de-paris-deve-ser-efetivada-somente-em-2026>. Acesso em: 18 jun. 2025.

UNIFESP. Laboratório de Economia, Saúde e Poluição Ambiental. **Webinário: Mitigação, Adaptação e Resiliência Climática**. 2025. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=bvnkTdT4KLc>. Acesso em: 30 jun. 2025.

WMO. World Meteorological Organization. **WMO confirms 2024 as warmest year on record at about 1.55° C above pre-industrial level.** 10 jan. 2025. Disponível em: <https://wmo.int/news/media-centre/wmo-confirms-2024-warmest-year-record-about-155degc-above-pre-industrial-level>. Acesso em: 02 jun. 2025.

Regiane Nitsch Bressan · Professora Associada da Escola Paulista de Política, Economia e Negócios (EPPEN) da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), no curso de Relações Internacionais. Professora do Programa de Pós-Graduação em Relações Internacionais San Tiago Dantas (UNESP, UNICAMP e PUC-SP). Foi pesquisadora da “Red de Seguridad Ambiental en América Latina” da KAS na Colômbia. Email: regiane.bressan@unifesp.br.

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 (SOVACOOL 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 (SOVACOOL *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 (SOVACOOL *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 CO₂ 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 Eletrobras 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 repositionar 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/opiniao/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-eleticidade-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/topicos-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/opiniao-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.

SOVACOOL, 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.

Inovações tecnológicas e sustentabilidade

Michele Lins Aracaty e Silva

Resumo

Inovações, tecnologias e sustentabilidade constituem conceitos fortemente interligados, uma vez que recorremos à tecnologia para identificar soluções e modelos mais sustentáveis com o propósito de enfrentar os desafios sociais, econômicos e ambientais do século XXI. A sinergia entre os conceitos possibilita a ampliação da capacidade, alcance de novos espaços, além do aperfeiçoamento de modelos de produção e oportunidades. Para tanto, objetivamos analisar como as Inovações Tecnológicas estão se tornando aliadas fundamentais na preservação ambiental e discutir os inúmeros benefícios que estas podem proporcionar para a sustentabilidade amazônica. Metodologicamente, temos uma pesquisa qualitativa de natureza bibliográfica do tipo descritiva e exploratória construída a partir de material de origem secundária e análise de conteúdo. As Inovações Tecnológicas sustentáveis bem como a Inteligência Artificial (IA) têm o potencial de contribuir para mitigar os impactos das mudanças climáticas sobre a população e os biomas mais vulneráveis e constitui elemento fundamental para a preservação da floresta amazônica.

Abstract

Innovation, technology, and sustainability are closely interlinked concepts, as we use technology to identify more sustainable solutions and models to address the social, economic, and environmental challenges

of the 21st century. The synergy between these concepts enables us to expand our capacity, reach new areas, and improve production models and opportunities. To this end, we aim to analyze how technological innovations are becoming fundamental allies in environmental preservation and discuss the numerous benefits they can provide for Amazonian sustainability. Methodologically, we have conducted qualitative, descriptive, and exploratory bibliographic research based on secondary source material and content analysis. Sustainable technological innovations, as well as artificial intelligence (AI), have the potential to contribute to mitigating the impacts of climate change on the most vulnerable populations and biomes and are a fundamental element for the preservation of the Amazon rainforest.

Introdução

A preocupação com a sustentabilidade surge no final da década de 1960. E em 1974 a Declaração de Cocoyoc mencionou pela primeira vez no contexto internacional o termo “sustentabilidade”.

Posteriormente, em 1987 a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD), criada pela ONU, publicou o relatório “Nosso Futuro Comum”, definindo desenvolvimento sustentável como aquele que satisfaz as necessidades do presente sem comprometer a capacidade das gerações futuras de atenderem às suas próprias necessidades.

Ao longo das décadas a ONU realizou diversas conferências importantes com destaque para a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano em Estocolmo (1972) e a Rio Eco92 também conhecida como a Cúpula da Terra no Rio de Janeiro que ajudaram a fortalecer o debate e a ação em relação à sustentabilidade.

Ademais, o termo “sustentabilidade” foi amplamente difundido na década de 1990, com a consolidação do conceito de *triple bottom line* (tripé da sustentabilidade), abordando aspectos sociais, ambientais e econômicos.

Acerca das Inovações Tecnológicas, elas constituem elementos cruciais no processo de amadurecimento da sustentabilidade, contribuin-

do para impulsionar a eficiência energética, para a redução dos impactos ambientais, bem como na identificação de produtos e serviços mais sustentáveis.

A Amazônia é um dos biomas mais ricos e diversos do planeta, com importância ímpar na regulação do clima e manutenção do equilíbrio ecológico, sem contar a riqueza multicultural e populações tradicionais que vivem da Economia da Floresta.

Sua vasta extensão territorial dificulta o enfrentamento do desmatamento desenfreado, atividades ilegais, expansão pecuária, atividades minerais e agrícolas, e ameaça sua integridade.

Assim, a tecnologia tem emergido como ferramenta vital para enfrentar esses desafios uma vez que, avanços em tecnologias de monitoramento ambiental, como drones, sensoriamento remoto via satélite e inteligência artificial, estão revolucionando o monitoramento e meios de proteção dos ecossistemas naturais uma vez que permitem a coleta de dados em tempo real possibilitando a identificação de áreas de risco, monitorando mudanças ambientais ao passo que permite planejar ações de conservação de maneira mais eficaz.

Dessa forma, objetivamos analisar como as Inovações Tecnológicas estão se tornando aliadas fundamentais na preservação ambiental e discutir os inúmeros benefícios que estas podem proporcionar para a sustentabilidade amazônica.

Metodologicamente, temos uma pesquisa qualitativa de natureza bibliográfica do tipo descritiva e exploratória construída a partir de material de origem secundária e análise de conteúdo.

As Inovações Tecnológicas e a Inteligência Artificial (IA) constituem ferramentas primordiais para mitigar os efeitos das mudanças climáticas sobre o bioma e a população, aliando inovação e sustentabilidade.

Por fim, apontamos que o investimento em pesquisa e desenvolvimento em tecnologias inovadoras aliada aos conhecimentos tradicionais e o engajamento de comunidades locais constituem elementos essenciais para a sustentabilidade amazônica.

Desenvolvimento

Inovação Tecnológica e sustentabilidade amazônica

De acordo com Lima; Ruzene e Silva (2015), a Inovação Tecnológica pode ser compreendida como o valor que uma estrutura pública ou privada tem em produzir novas ideias, modificar esforços em matérias comercializáveis e visualizar oportunidades, agregando ligar a inovação tecnológica com o ato de gerar ganhos e valores, sempre quase, voltada à questão financeira.

Para Rocha (1997), inovar em países em desenvolvimento é um desafio. No caso do processo no Brasil, propõe a realização de uma prospecção tecnológica a fim de definir “tecnologias-chave” para o país, tanto para explorar novas oportunidades quanto para atender aos requisitos atuais de capacitação tecnológica.

Thiollent (1994) também encontra uma interface com nossa realidade, quando o autor ressalta que inovação tecnológica antes de tudo deve tratar de introduzir a melhor técnica ou forma de organização no contexto produtivo, com efeitos positivos avaliados por meio de critérios de rentabilidade econômica e de critérios sociais e ambientais.

De acordo com Casagrande Jr. (2004), a política de sustentabilidade, mediante a implantação de metodologias eco-inteligentes, da educação ecológica, de incentivos fiscais para produção “verde” e legislação ambiental rigorosa, incentiva a inovação tecnológica e abre novos mercados.

Ainda para o autor (2004), não há dúvidas de que as oportunidades de desenvolver novas tecnologias são grandes em um país que necessita de soluções tecnológicas apropriadas para resolver problemas relevantes tais como: tratamento de lixo, saneamento básico bem como da necessidade de desenvolvermos novas fontes de energia, que sejam ao mesmo tempo, eficientes, menos agressivas ao meio ambiente e renováveis.

Ademais, o autor (2004) frisa que os processos de eficiência que podem economizar energia e recursos, diminuir poluição, aumentar produtividade com distribuição equitativa de renda e evitar desperdício de

capital passam pela Educação e Inovação Tecnológica norteadas pela conservação ambiental.

O autor foca sua análise no potencial da Biotecnologia e frisa que no Brasil precisamos de mais incentivos às pesquisas científicas com o propósito de transformar elementos da biodiversidade em produtos de mercado atendendo demandas das áreas de medicamentos, alimentos, cosméticos, fertilizantes, solventes e pesticidas naturais (2004).

Reforça ainda que mudanças em design de produto, a aplicação da tecnologia da informação em controle e medição, a utilização de novos materiais de baixo impacto ambiental, o aproveitamento de materiais reciclados, a agregação de valor a resíduos (emissão zero), o uso de substâncias de base natural e capacitação de trabalhadores conscientes do processo em que estão inseridos, são a plataforma de um desenvolvimento tecnológico ambientalmente saudável que podem diminuir nossa “pegada ecológica” (2004).

Bastos (1998) nos apresenta a necessidade de investimentos no que ele define como Educação Ecológica. Acerca da Educação Tecnológica, constitui relevante instrumento para uma revisão do papel da técnica nas sociedades industrializadas e dos agentes de Inovação Tecnológica.

Por fim, a interação entre Inovação e Educação Tecnológica, ajustada à nossa realidade e associada aos princípios do desenvolvimento sustentável, é o que poderíamos chamar de Inovação Tecnológica Sustentável. Esta pode acontecer via estratégias de transição construídas sob uma plataforma de práticas interdisciplinares. Assim como, através de esforços interinstitucionais, para haver uma ecologização de órgãos públicos de educação, sociedade civil e iniciativa privada. O incentivo a parcerias deve buscar a formação de agentes de transformação e a implantação de processos sustentáveis (CASAGRANDE JR., 2004).

Para Câmara (2023), com o crescente impacto das mudanças climáticas e o aumento das preocupações com a degradação do ecossistema, a Tecnologia Sustentável se tornou uma aliada na busca por respostas para os desafios globais a partir de projetos de conservação, como a mo-

nitorização da biodiversidade, o controle da poluição e o mapeamento de áreas de risco ambiental.

Ainda para a autora (2023), a Tecnologia Sustentável também oferece oportunidades para a inclusão social e econômica mediante projetos de energias renováveis e iniciativas de Economia Circular que impulsionam a criação de Empregos Verdes contribuindo para o desenvolvimento sustentável bem como para a redução das desigualdades socioeconômicas regionais em regiões carentes como a Amazônia.

De acordo com Mangabeira apud Minev (2025)

precisamos ter visão de prosperidade para a região, olhar para 2030. Levar emprego, empreendedorismo e economia próspera. O desmatamento é o subproduto de um sistema muito ruim, com muita informalidade. Temos que encontrar soluções econômicas, sociais e políticas para a prosperidade da região.

Ainda para o autor (2025), apud Cenamo, a tecnologia pode atender os desafios de logística, desenvolvimento sustentável, biotecnologia e preservação das espécies de flora e fauna da região.

Temos o capital ambiental e o de conhecimento, precisamos fazer convergir esses dois patrimônios em potencial para o Brasil. É preciso complementar conhecimentos em laboratórios e nossa experiência local acumulada. Acredito que vai haver demanda e interesse crescentes de pessoas e instituições em colocar seus esforços nas soluções sociais e ambientais.

Ademais, a Finep (2024), estabeleceu os seguintes critérios para o Fomento de Iniciativas de Ciência, Tecnologia e Inovação na Amazônia: Impacto Local e Regional; Alinhamento com prioridades dadas pelo Estado Brasileiro; Soberania; Interdisciplinaridade e diálogo de saberes; Inserção de Profissionais da região na região; Bioeconomia; Impacto Econômico; Inovação; Infraestrutura Científica; Cooperação e Redes; Inclusão e Equidade; Escala e Replicabilidade; Integração de Saberes; Sustentabilidade e Monitoramento e Avaliação.

Acerca do monitoramento ambiental, os drones oferecem a vantagem de realizar o trabalho dos satélites, mas com a capacidade de voar próximo às copas das árvores. No futuro, espera-se que também substituam a coleta manual de dados, explorando o interior das florestas de maneira rápida e eficiente. Em ambos os casos, a qualidade das imagens e a quantidade de informações obtidas são superiores aos métodos tradicionais e a um custo mais baixo (JOKURA, 2021).

Segundo Alves (2023), na Amazônia, os drones são utilizados para o monitoramento, prevenção e combate a crimes ambientais. Através do trabalho do ICMBIO foi identificado que os principais problemas enfrentados nas áreas protegidas da Amazônia incluem criar novas clareiras na floresta para pastagem, a caça e captura ilegal de animais silvestres, e a exploração irregular de madeira e minerais valiosos, como ouro e tantalita, usados na indústria eletrônica.

Conforme o INPE (2024), outras ferramentas importantes são as voltadas ao geoprocessamento e Sistemas de Informação Geográfica (SIG), usadas para coletar, analisar e visualizar dados geográficos, auxiliando na tomada de decisões sobre a gestão de recursos naturais. Permitindo, assim, a criação de mapas detalhados que mostram a distribuição de habitats, espécies ameaçadas e áreas de desmatamento, facilitando a identificação de regiões prioritárias para conservação.

Cita-se ainda o uso de Inteligência Artificial e Machine Learning. Os algoritmos de IA e aprendizado de máquina são empregados para analisar grandes volumes de dados ambientais, identificando padrões e tendências que podem não ser facilmente percebidos por humanos. Eles são utilizados para prever mudanças climáticas, monitorar espécies ameaçadas e otimizar esforços de restauração ecológica (INPE, 2024).

De acordo com Casagrande Jr. (2004), a inovação tecnológica constitui elemento gerador de mudanças, representando esperança, novidade, desafio para alguns poucos e medo, risco, insegurança, perigo e instabilidade para a maioria, principalmente para os conservadores.

Inteligência Artificial (IA) e Proteção da Amazônia

A inteligência artificial (IA) é uma das tecnologias mais promissoras e desafiadoras da atualidade. Ela consiste em qualquer inteligência semelhante à humana exibida por um computador, robô ou outra máquina, capaz de aprender com exemplos e experiências, reconhecer objetos, compreender e responder à linguagem, tomar decisões e resolver problemas (FRANÇA, 2023).

Ainda para o autor (2023), além de facilitar a nossa vida, a IA também pode ter um papel fundamental na sustentabilidade ambiental das organizações. Neste artigo, vamos explorar como a IA pode contribuir para reduzir os impactos negativos e aumentar os benefícios positivos das atividades humanas no meio ambiente.

Ainda para o autor (2023), a IA pode auxiliar na conservação da biodiversidade e dos ecossistemas, fundamentais para o equilíbrio do meio ambiente e para a sobrevivência de todas as formas de vida. Conforme podemos observar na figura a seguir:

FIGURA 1. Uso da IA na Conservação da Biodiversidade e dos Ecossistemas

Monitorar e mapear a biodiversidade e os ecossistemas, usando dados de sensores, satélites ou drones para coletar informações sobre as espécies e os habitats presentes em diferentes regiões do planeta.	Detectar e prevenir ameaças à biodiversidade e aos ecossistemas, usando sistemas de visão computacional ou processamento de linguagem natural para identificar sinais de desmatamento, caça ilegal, tráfico de animais, invasão de espécies exóticas, entre outros fatores que colocam em risco a vida selvagem.
Apoiar a restauração da biodiversidade e dos ecossistemas, usando sistemas de aprendizado profundo para projetar e implementar soluções de recuperação ambiental, como reflorestamento, reintrodução de espécies ou restauração de corais.	Promover a educação ambiental e a conscientização social, usando sistemas de geração de texto ou síntese de voz para criar conteúdos educativos ou informativos sobre a importância da biodiversidade e dos ecossistemas para o meio ambiente e para a humanidade.

Fonte: França (2023).

De acordo com Altino (2004), fiscalizar e combater o desmatamento em uma região extensa e complexa como a Amazônia demanda planejamento e ações em diversas frentes. Pois, existe uma quantidade relevante de informações e dados descentralizados. Neste contexto, a

Inteligência Artificial é apontada como imprescindível na produção de mapas, identificação de áreas vulneráveis e rastreio de garimpos e madeireiras ilegais, por exemplo. Porém, alerta que a tecnologia consome muita energia e fomenta a exploração mineral, mas, segundo especialistas, traz mais benefícios do que prejuízos.

Para Mangabeira (2020), algumas iniciativas que recorrem às inovações e tecnologias para a preservação e monitoramento da floresta como satélites, radares, drones e inteligência artificial contribuem para o desenvolvimento sustentável da população local para o empreendedorismo e a prosperidade econômica.

Campos (2024) apresenta a Inteligência Artificial (IA) como uma ferramenta revolucionária, capaz de promover a sustentabilidade e a eficiência na gestão de recursos naturais. Utilizando algoritmos avançados e processamento de grandes volumes de dados, a IA pode transformar práticas agrícolas, energéticas e industriais, promovendo uma gestão mais sustentável e eficiente dos recursos naturais.

Ainda segundo o autor (2024), a aplicação da IA na gestão de recursos naturais vai além da eficiência técnica, abordando também aspectos éticos e econômicos uma vez que, sistemas de IA já demonstraram significativos resultados na redução de desperdícios e na melhoria da eficiência energética, integrando e analisando dados ambientais para promover uma agricultura sustentável e uso preciso de recursos hídricos.

O uso da IA pode ser aplicado em diferentes setores, como a agricultura, eficiência energética e processos industriais, destacando tanto as Inovações Tecnológicas quanto os desafios éticos e regulatórios (CAMPOS, 2024).

Já Smith (2023) explica que a Inteligência Artificial pode ser a chave para a preservação da floresta amazônica, em especial, no que tange ao desmatamento, que continua sendo um problema crítico. O desmatamento desenfreado ameaça desequilibrar o ecossistema global, tornando urgente a implementação de estratégias eficazes para sua contenção. A colaboração entre organizações de pesquisa e tecnologia está se mostrando essencial para desenvolver soluções inovadoras que possam monitorar e combater a destruição da floresta.

De acordo com Souza *et al.*, (2024), as iniciativas e projetos de conservação ambiental mediados pelo uso de tecnologias demonstram um potencial significativo para monitorar, proteger e restaurar ecossistemas críticos como a Floresta Amazônica. A utilização de ferramentas avançadas de inteligência artificial, análise de dados e tecnologia em nuvem permite um acompanhamento mais preciso e rápido do desmatamento e da perda de biodiversidade, facilitando a implementação de medidas de conservação eficazes.

Para Souza, *et al.*, (2024), o uso de tecnologias em regiões sensíveis, como a Amazônia, deve ser conduzido com respeito aos direitos das comunidades indígenas e locais. Essas comunidades frequentemente possuem um profundo conhecimento sobre os ecossistemas que habitam, e seu envolvimento nos projetos de conservação pode ser inestimável. As iniciativas tecnológicas devem, portanto, respeitar os direitos dessas comunidades, incluindo seus direitos sobre a terra e os recursos naturais, e garantir que suas vozes sejam ouvidas e consideradas nos processos de tomada de decisão.

Segundo a Jornada Amazônia (2024), a aplicação de IA em projetos na região amazônica é benéfica por elevar a capacidade de analisar grandes volumes de dados de forma rápida, identificar padrões ambientais, e prever impactos de eventos como desmatamentos e secas. Ademais, agiliza o tempo de análise, permitindo ações mais rápidas, precisas, além de facilitar a integração de informações de diversas fontes, aumentando a assertividade das decisões e a eficácia das estratégias de preservação e a floresta em pé.

Considerações finais

Ao longo das últimas décadas, as Inovações Tecnológicas foram primordiais para o amadurecimento da sustentabilidade, contribuindo para impulsionar a eficiência energética, para a redução dos impactos ambientais, bem como na identificação de produtos e serviços mais sustentáveis.

Diversas ferramentas de Inteligência Artificial (IA) já vêm demonstrando como o seu potencial transformador pode auxiliar os países-membros da ONU no alcance das metas dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

No contexto amazônico, a Inteligência Artificial já está sendo usada para monitorar e proteger via satélite os desmatamentos, as queimadas, as mudanças no padrão de vegetação e no acompanhamento da área urbana possibilitando comparar histórico de cobertura vegetal facilitando a implementação de medidas assertivas e eficazes.

Contudo, para que essas iniciativas sejam plenamente eficazes, é essencial considerar os aspectos jurídicos envolvidos no uso dessas tecnologias, assegurando que a coleta, armazenamento e utilização dos dados respeitem os direitos e a privacidade dos envolvidos, além de atenderem a legislação ambiental vigente.

Por fim, o futuro da preservação da Amazônia depende de um esforço conjunto que combine Inovação Tecnológica com um compromisso ético e regulatório robusto, sendo essencial a colaboração entre governos, empresas, universidades, centros de pesquisa e a sociedade civil uma vez que: “sem capital e nem ciência, não existe inovação nem geração de riqueza” (SILVA, 2025).

Referências

ALTINO, Lucas. Entenda como a inteligência artificial ajuda na proteção do meio ambiente. Um só planeta. **O Globo**. 2024. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/um-so-planeta/noticia/2024/04/22/ativismo-verde-com-cerebro-digital-ambientalistas-recorrem-a-ia-para-monitorar-desmatamento-rastrear-madeira-ilegal-e-identificar-baleias.ghtml>. Acesso em: 20 jul. 2025.

ALVES, Arieny. **Drones serão utilizados para monitorar e fiscalizar florestas na Amazônia**. Artigo publicado em 11 Out. 2023. Disponível em <https://agro2.com.br/meio-ambiente/dronesserao-utilizados-para-monitorar-e-fiscalizar-florestas-na-amazonia/#:~:text=As%20florestas%20na%20Amaz%C3%BCnia%20poder%C3%A3o,12%20drone%20para%20a%20opera%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em 7 Jul. 2025.

BASTOS, João. O papel dos Centros Tecnológicos. In: **Coletânea Tecnologia & Interação**. 1998. Programa de Pós-Graduação em Tecnologia – PPGTE. Curitiba: Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná – CEFET-PR, p 124.

CÂMARA, Vitória. **Inovações Tecnológicas sustentáveis:** rumo a um futuro eco-friendly. 2023. Disponível em: <https://www.ufsm.br/pet/sistemas-de-informacao/2023/09/25/inovacoes-tecnologicas-sustentaveis-rumo-a-um-futuro-eco-friendly>. Acesso em: 15 jul. 2025.

CAMPOS, Wellington José. **Algoritmos verdes:** o papel da inteligência artificial na otimização do uso de recursos naturais. 2024. Disponível em <<https://www.migalhas.com.br/depeso/405481/algoritmos-verdes-o-papel-da-ia-na-otimizacao-de-recursos-naturais>>. Acesso em 17 Jul. 2025.

CASAGRANDE JR, Eloi. **Inovação tecnológica e sustentabilidade:** integrando as partes para proteger o todo. 2004. Universidade Feevale – Novo Hamburgo, RS. Disponível em: <https://www.feevale.br/site/files/documentos/pdf/23231.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2025.

FINEP. **Pacto participativo para uma Política de Ciência, Tecnologia e Inovação para o desenvolvimento da Amazônia.** 2024. workshop “Iniciativas de Pesquisa e Inovação para a Amazônia”. Disponível em: www.finep.gov.br/images/a-finep/5CNC-TI/21_10_2024_Amazonia_Projeto.pdf. Acesso em: 20 jul. 2025.

FRANÇA, Jonas. **Você já imaginou como a inteligência artificial pode ajudar a salvar o planeta?** 2023. Disponível em: <https://www.linkedin.com/pulse/voc%C3%A9-j%C3%A1-imaginou-como-intelig%C3%Aancia-artificial-pode-ajudar-fran%C3%A7a-/>. Acesso em: 20 jul. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS – INPE. **Introdução ao Geoprocessamento.** Disponível em Acesso em 8 jul. 2025.

JOKURA, Tiago. Drones mapeiam matas brasileiras: veículos aéreos não tripulados são usados para monitorar florestas tropicais com velocidade, eficiência e riqueza de detalhes. **Revista Pesquisa FAPESP**, Artigo publicado em Fev .2021. Disponível em <<https://revistapesquisa.fapesp.br/drones-mapeiam-matas-brasileiras/>>. Acesso em 7 Jul. 2025.

JORNADA AMAZÔNIA. **IA na Amazônia:** como a inteligência artificial pode contribuir para manter a floresta em pé? 2024. Disponível em: <https://jornadaamazonia.org.br/ia-na-amazonia-como-a-inteligencia-artificial-pode-contribuir-para-manter-a-floresta-em-pe/>. Acesso em: 20 jul. 2025.

LIMA, Joelma; RUZENE, Denise; SILVA, Daniel. **Inovação tecnológica e sua função social.** VII SIMPROD. São Cristóvão – CE. 2015. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/7831/2/InovacaoTecnologicaFuncaoSocial.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2025.

MANGABEIRA, Derek. Tecnologia e meio ambiente impulsionam desenvolvimento da região amazônica. Seminário internacional Amazon Tech destacou as inovações que estão unindo tecnologia e bioeconomia para o desenvolvimento sustentável da região (2025). Disponível em: <https://idesam.org/imprensa/tecnologia-e-meio-ambiente-impulsionam-desenvolvimento-da-regiao-amazonica/>. Acesso em: 19 jul. 2025.

ROCHA, Ivan. Prefácio. Educação & Tecnologia. **Periódico dos Programas de Pós-Graduação em Tecnologia dos CEFET's – PR/MG/RJ**. Curitiba: CEFET/PR, Ano 1, Dezembro, 1997.

SOUZA, Alcian; SALES, Ricardo; SIMAS, Danielle; JUSTINIANO, Jeibson; JUNIOR, Albefredo. Tecnologia e proteção legal do meio ambiente amazônico: monitoramento e conservação da biodiversidade através de inovações tecnológicas. **Revista Delos: Desarrollo Local Sostenible**, Curitiba, v.17, n.57, p. 01-11, 2024. Disponível em: <https://ojs.revistadelos.com/ojs/index.php/delos/article/view/1586>. Acesso em: 20 jul. 2025.

THIOLLENT, Michel. Pesquisa e extensão para o desenvolvimento tecnológico em contexto local. 1994. Anais da III Conferência Interamericana de Educação em Engenharia e Tecnologia, Brasil.

Michele Lins Aracaty e Silva · Pós-doutora em Desenvolvimento Regional. Economista. Pesquisadora e Docente do Departamento de Economia da UFAM. Coordenadora Titular do GT07- Desenvolvimento Rural, Territorial e Regional da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural – SOBER. Dama Comendadora da Câmara Brasileira de Cultura (Cruz do Mérito de Economia). Membra e Imortal da Academia de Literatura, Arte e Cultura da Amazônia (ALACA), ocupante da cadeira n. 71. Economista do Ano 2024 e atual Presidenta do Corecon-AM/RR.

Não é só biomassa: preservar a biodiversidade das florestas é urgente e essencial para sua manutenção e também para a resiliência climática

Carlos Alberto Bernardo Mesquita
Carlos Eduardo de Viveiros Grelle

Resumo

A preservação das florestas e da biodiversidade é essencial para a estabilidade ecológica, climática e econômica do planeta. As florestas regulam o clima, armazenam grandes quantidades de carbono, mantêm o ciclo hidrológico e sustentam milhões de pessoas, especialmente comunidades tradicionais. A perda florestal – impulsionada por desmatamento, expansão agropecuária e exploração predatória – libera carbono rapidamente, altera padrões de chuva e reduz a resiliência dos ecossistemas e sua importância na estabilidade climática. A biodiversidade, por sua vez, garante processos fundamentais como polinização, dispersão de sementes e ciclagem de nutrientes, permitindo o funcionamento dos ecossistemas e fortalecendo sua capacidade de recuperação frente a distúrbios. Economicamente, conservar é mais vantajoso do que restaurar, com estudos indicando benefícios muito superiores aos custos. Instrumentos como ‘bônus de biodiversidade’ podem valorizar ações positivas sem necessidade de criar duvidosas equivalências ecológicas. Proteger florestas e espécies é, portanto, uma estratégia vital para o clima, a segurança hídrica e alimentar e o bem-estar humano.

Abstract

The preservation of forests and biodiversity is essential for the ecological, climatic, and economic stability of the planet. Forests regulate the climate, store large amounts of carbon, maintain the hydrological cycle, and sustain millions of people, especially traditional communities. Forest loss – driven by deforestation, agricultural expansion, and predatory exploitation – rapidly releases carbon, alters rainfall patterns, and reduces the resilience of ecosystems and their importance to climate stability. Biodiversity, in turn, ensures fundamental processes such as pollination, seed dispersal, and nutrient cycling, enabling ecosystems to function and strengthening their ability to recover from disturbances. Economically, conservation is more advantageous than restoration, with studies indicating benefits far outweighing costs. Instruments such as “biodiversity bonuses” can reward positive actions without the need to create dubious ecological equivalencies. Protecting forests and species is therefore a vital strategy for climate, water and food security, and human well-being.

Introdução

A preservação da natureza, em especial da biodiversidade, é uma das questões ambientais mais urgentes e necessárias do século XXI. Por exemplo, ecossistemas florestais cobrem cerca de 31% da superfície não-oceânica do planeta (FAO, 2020). São aproximadamente 40 milhões de km² de florestas tropicais (45%), boreais (27%), temperadas (16%) e subtropicais (12%), fundamentais para a regulação do clima, ciclo hidrológico e na manutenção da fertilidade dos solos (FAO 2020). No entanto, o desmatamento acelerado – impulsionado principalmente pela expansão de atividades agropecuárias – pela exploração madeireira sem manejo adequado, pela mineração e pela especulação imobiliária em centros urbanos, ameaça gravemente esses ecossistemas.

O Brasil é o segundo país com a maior cobertura florestal no mundo. Com 12% da área de florestas nativas do planeta, é o único entre os cinco países com mais ecossistemas florestais que está localizado nos trópicos (os outros são Rússia, Canadá, Estados Unidos e China). Se considerarmos apenas as florestas tropicais – as mais vastas e de maior biodiversidade – o Brasil lidera em área, seguido de Congo, Indonésia e Gabão.

Proteger as florestas significa preservar um patrimônio natural essencial para o funcionamento dos ecossistemas e, consequentemente, para a sobrevivência das gerações presentes e futuras. Além de abrigarem uma imensa variedade de espécies, as florestas são responsáveis por absorver 6,2 bilhões de toneladas de carbono por ano, equivalente a um terço das emissões globais de dióxido de carbono decorrentes do consumo de combustíveis fósseis (IUCN 2021). Ao incorporar carbono na biomassa e no solo, elas ajudam a mitigar a longo prazo os efeitos das mudanças climáticas. Estima-se que as florestas remanescentes armazenam 662 bilhões de toneladas de carbono. Quando destruídas, liberam esse carbono na atmosfera, agravando ainda mais os efeitos das mudanças do clima. Assim, conservar as florestas não é apenas uma questão ecológica ou ambiental, mas também uma estratégia crucial de mitigação, adaptação e resiliência climática, proteção à produção agropecuária e à economia local e global e, principalmente, a garantia de bem-estar para as populações humanas.

A biodiversidade, por sua vez, garante a manutenção dos processos ecológicos (por exemplo polinização) e funcionamento e resiliência dos ecossistemas. Cada espécie desempenha um papel específico, seja na polinização, dispersão de sementes, controle de pragas ou decomposição da matéria orgânica. A perda de biodiversidade reduz a capacidade dos ecossistemas de se recuperarem de distúrbios antrópicos e não antrópicos, como secas severas e incêndios florestais. Esses distúrbios geram um ciclo de degradação que compromete os serviços ecossistêmicos dos quais dependem diretamente a agricultura, a produção de água e a qualidade do ar.

As populações humanas também estão profundamente conectadas às florestas e à biodiversidade. Milhões de pessoas, especialmente comunidades tradicionais e povos indígenas, dependem diretamente e diariamente desses ecossistemas para sua subsistência, cultura e espiritualidade. O desmatamento e a perda de biodiversidade geram insegurança alimentar e colocam em risco modos de vida tradicionais e ampliam conflitos socioambientais. Reconhecer os direitos dessas comunidades e envolver seus conhecimentos na gestão florestal é uma estratégia inteligente e eficiente para conservar estes ecossistemas.

Em um prisma econômico, a preservação das florestas traz benefícios significativos. Elas fornecem produtos madeireiros e não madeireiros, regulam o fluxo de água para vários setores como agricultura o abastecimento hídrico de cidades, indústrias e para a geração de energia hidroelétrica, e ainda impulsionam atividades como o ecoturismo. Por outro lado, a destruição florestal acarreta custos elevados imediatos e a longo prazo, como erosão do solo, perda de produtividade agrícola e aumento de desastres naturais. Estudos mostram que prevenir a perda de natureza e investir em conservação costuma ser muito mais econômico do que arcar com os custos da degradação e da recuperação. Um estudo realizado por Balmford *et al.* (2002) estima que os benefícios econômicos da conservação excedem largamente os ganhos provenientes da conversão de habitats, sugerindo uma razão benefício: custo de pelo menos 100:1. Avaliações econômicas abrangentes, como a iniciativa TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) documentam que infraestruturas ecológicas (p.ex. zonas úmidas, florestas, bacias hidrográficas) entregam serviços cuja substituição ou correção posterior seria muito mais cara, por isso evitar a degradação frequentemente custa menos do que restaurar ou compensar os danos (SUKHDEV; WITTMER; MILLER, 2014).

Relatórios intergovernamentais mais recentes reforçam a mesma mensagem em escala macroeconômica: os custos de inação são enormes e crescentes, enquanto a ação imediata gera grandes benefícios socioeconômicos. A avaliação do IPBES (2024) calcula que os impactos não contabilizados da perda de biodiversidade e de sistemas naturais podem

representar entre US\$ 10-25 trilhões por ano para a economia global, e que ações integradas em favor da natureza poderiam desbloquear trilhões em oportunidades de negócio e milhões de empregos até 2030. Esses dados reforçam que o investimento em conservação e na transformação de sistemas produtivos é não só uma necessidade ambiental, mas também uma escolha economicamente racional.

Outro aspecto urgente é que muitos ecossistemas florestais estão se aproximando de pontos de não retorno, o que significa que deixaram de ser florestas. Por exemplo, a Amazônia, ao perder cerca de 20% de sua cobertura, corre o risco de entrar em um processo de 'savanização', deixando de funcionar como uma floresta tropical úmida. Esse colapso ecológico teria consequências globais, alterando padrões de chuva e comprometendo a segurança alimentar e hídrica de milhões de pessoas. Agir antes que esses limites sejam ultrapassados é essencial para evitar danos econômicos irreversíveis.

A legislação ambiental e os acordos internacionais têm um papel decisivo nessa agenda de tentar evitar esses danos. A Lei de Proteção da Vegetação Nativa, o Acordo de Paris e a Convenção sobre Diversidade Biológica estabelecem metas e instrumentos para frear a destruição e promover a restauração ecológica. Contudo, sua efetividade depende de vontade política, fiscalização eficiente e engajamento da sociedade civil. O cumprimento dessas normas é um passo fundamental para garantir que os compromissos globais de conservação se traduzam em estratégias e ações concretas no território.

A ciência e a tecnologia também oferecem ferramentas poderosas para apoiar a conservação. Imagens de satélite, sensores remotos e inteligência artificial permitem monitorar o desmatamento em tempo real e orientar políticas públicas mais precisas. Além disso, pesquisas ecológicas in loco e nas paisagens ajudam a montar bases de dados que permitem identificar áreas prioritárias para conservação e restauração, maximizando os benefícios ambientais e econômicos. O uso inteligente dessas ferramentas pode acelerar os resultados e aumentar a transparência na gestão dos recursos naturais.

A educação ambiental é outro pilar essencial. Formar cidadãos conscientes sobre a importância das florestas e da biodiversidade cria uma base social forte para defender políticas de conservação. Escolas, mídias e organizações da sociedade civil podem disseminar conhecimentos e valores que incentivam práticas sustentáveis, desde o consumo responsável até a participação em iniciativas de reflorestamento e proteção de áreas naturais. Sem essa conscientização, os esforços técnicos e legais correm o risco de perder apoio social.

Preservar florestas e biodiversidade é uma questão ética e de responsabilidade intergeracional. Temos o dever moral de garantir que as próximas gerações herdem um planeta saudável e funcional. As florestas e as espécies que nelas habitam são resultado de milhões de anos de evolução e constituem um legado insubstituível. A urgência é real: cada árvore derrubada e cada espécie extinta representam perdas permanentes. Agir agora, com determinação e cooperação global, é a única forma de assegurar um futuro sustentável para todos.

Como a destruição das florestas afeta o clima?

A destruição das florestas sempre acontece em uma escala local, mas as consequências são em várias escalas espaciais e afetam a dinâmica e o equilíbrio climático. O desmatamento das florestas causa uma liberação significativa de dióxido de carbono na atmosfera, já que o carbono armazenado durante décadas nas árvores é liberado durante o processo de decomposição. É importante destacar que a liberação do carbono é muito mais rápida do que o sequestro e imobilização. A analogia é uma pessoa gastar em poucos anos o dinheiro que sua família levou décadas para juntar. Sem a presença das árvores, a regulação do clima é comprometida, resultando em alterações nos padrões e quantidade de chuva, aumento da temperatura e maior incidência de eventos climáticos extremos tais como secas e enchentes.

As florestas desempenham um papel crucial no sequestro de carbono da atmosfera. Durante o processo de fotossíntese, as árvores ab-

sorvem dióxido de carbono e armazenam carbono em sua biomassa. Esse carbono fica retido nas árvores, no solo e em outros componentes florestais, reduzindo a quantidade de CO₂ na atmosfera e ajudando a mitigar os efeitos do aquecimento global. Estima-se que as florestas tropicais, em particular, sequestrem cerca de 15% das emissões anuais de CO₂ produzidas pelo ser humano.

As árvores desempenham um papel crucial na absorção e acúmulo (nas raízes e partes acima do solo) do dióxido de carbono (CO₂) da atmosfera durante a fotossíntese, um processo essencial para seu crescimento. Esse processo ajuda a mitigar os efeitos do aquecimento global, reduzindo a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera. Além disso, as florestas contribuem para a formação de aerossóis atmosféricos que desempenham um papel na formação de nuvens. Essas nuvens, por sua vez, refletem a luz solar de volta para o espaço, resfriando a superfície da Terra. Assim, as florestas têm um impacto direto na regulação térmica do planeta, ajudando a moderar as temperaturas globais e a evitar extremos climáticos.

Além de sua importância na regulação do clima, as florestas também abrigam, historicamente, uma imensa biodiversidade. Elas são o lar de inúmeras espécies de plantas e animais, muitas das quais são endêmicas e exclusivas de alguns ecossistemas. Questões importantes como segurança alimentar estão diretamente relacionadas com a preservação da biodiversidade e mitigação das mudanças globais (GRELLE *et al.* 2025). A preservação das florestas é essencial para proteger a diversidade biológica e garantir a continuidade dos serviços ecossistêmicos que elas proporcionam, incluindo a polinização, o controle de pragas e a manutenção dos ciclos biogeoquímicos e dos nutrientes.

A contribuição das florestas para a economia

As florestas também desempenham um papel crucial na economia, proporcionando empregos e sustento para comunidades locais. A indústria madeireira, o ecoturismo e a exploração de produtos não ma-

deireiros, como óleos essenciais e frutas, são fontes de renda importantes em muitas regiões florestais. As florestas oferecem serviços ecossistêmicos que são fundamentais para a produção agrícola, como a regulação do clima, a proteção dos recursos hídricos e a fertilidade do solo.

Muitos autores consideram a polinização como o segundo processo biológico mais importante para as plantas, visto que é fundamental na formação de sementes (DAILY, 1997; COSTANZA *et al.*, 1997; SALZMAN & RUHL, 2002; KEVAN & IMPERATRIZ-FONSECA, 2002). Especialistas estimam que dois terços das 3.000 espécies de plantas agrícolas existentes no planeta dependem de animais para sua polinização. Mais de 80% de todas as espécies de plantas com flores e mais de três quartos das culturas agrícolas do mundo dependem de animais polinizadores (PIMENTEL *et al.*, 1997; SHEPHERD *et al.*, 2003; BIESMEIJER *et al.*, 2006). Ainda de acordo com SALZMAN & RUHL (2002), como há menos polinização pelo vento e mais polinização animal nos trópicos, podemos esperar que esta proporção seja ainda maior no restante do mundo.

Milhares de espécies de animais são responsáveis por este serviço, compreendendo abelhas, pássaros, vespas, besouros, borboletas, mariposas e moscas (BUCHMANN & NABHAN, 1996; KEVAN, 1999). Os insetos apresentam, para a maioria das plantas, maior eficiência tanto pelo seu número na natureza quanto por sua melhor adaptação às, muitas vezes, complexas estruturas florais (NOGUEIRA-COUTO *et al.*, 1990). De longe, a maior parte é fornecida pelas abelhas, que são responsáveis pela polinização de cerca de 73% das culturas do mundo (ROUBIK, 1995). A maioria dos cultivos agrícolas é polinizada por uma ou mais entre as 20.000 espécies de abelhas conhecidas.

Mais de 10 mil espécies diferentes de animais, incluindo aves, morcegos, abelhas, moscas, besouros, borboletas e mariposas proveem serviços de polinização aparentemente sem custo adicional para os agricultores. Um terço do alimento consumidos pela humanidade é produzido por plantas polinizadas por espécies silvestres.

A polinização é um dos serviços da natureza tidos como garantidos, livres de custos e os quais sequer nos damos conta, na maioria das

vezes. SALZMAN & RUHL (2002) propõe um exercício bastante didático para ilustrar a relevância da polinização para a vida nas grandes cidades. A partir dos ingredientes que compõem um típico lanche em uma cadeia de *fast-food*, pode-se perceber a influência do serviço da polinização. Sem entrar no mérito do valor nutricional dos alimentos utilizados neste exemplo, parece-nos uma ótima forma de fazer chegar ao grande público a importância dos serviços ecossistêmicos para nosso cotidiano.

O gado que forneceu a carne para o hambúrguer e o leite para o *milk shake* provavelmente foi alimentado com feno de alfafa. Para se produzir alfafa é preciso sementes, que só podem ser produzidas através da polinização das suas flores, que é feita por várias espécies de abelhas. O trigo usado para a fabricação do pão foi polinizado pelo vento, mas todo os outros ingredientes dependem de um conjunto de polinizadores animais. Abelhas polinizam as plantas de mostarda, os tomates do ketchup, os pepinos do picles e a pimenta-do-reino. Moscas e outros insetos pequenos são responsáveis pela polinização das cebolas e do alface que compõem o sanduíche. Abelhas, moscas e vespas polinizam as plantas usadas para a fabricação do óleo utilizado para fritar as batatas. As abelhas também são as responsáveis pela polinização da cana de açúcar que adoça o *milk shake*, assim como os morangos usados no seu preparo. Se incluirmos ainda café ou chá nesta refeição, ou no nosso tradicional café-da-manhã, também devemos às abelhas e às moscas a polinização das suas flores.

O papel das florestas no ciclo hidrológico

O ciclo hidrológico, conhecido como o movimento contínuo da água entre a atmosfera, a terra e os oceanos, é vital para a sobrevivência dos ecossistemas e a manutenção da vida – incluindo dos seres humanos. As florestas desempenham um papel fundamental neste ciclo, agindo como reguladores naturais e, sempre é bom frisar, constantes e sem custo financeiro. As árvores, por meio de um processo chamado evapotranspiração, liberam vapor d'água na atmosfera. Esse vapor, por

sua vez, contribui para a formação de nuvens que geram a precipitação, alimentando rios e aquíferos subterrâneos.

Além disso, as raízes das árvores desempenham um papel significativo na infiltração da água no solo, permitindo que ela alcance os lençóis freáticos. A presença das florestas auxilia na prevenção da erosão do solo, evitando a perda excessiva de nutrientes e sedimentação em corpos d'água. Portanto, a conservação das florestas é crucial para a manutenção do equilíbrio hídrico, garantindo uma oferta constante de água potável para comunidades e ecossistemas.

Desmatamento e suas consequências

Infelizmente, a pressão humana sobre as florestas tem levado a taxas elevadas e alarmantes de desmatamento em todo o mundo. A busca por recursos naturais, a expansão agrícola e a urbanização descontrolada têm contribuído para a degradação e perda de extensas áreas florestais. Esse desmatamento tem consequências devastadoras para o equilíbrio ambiental, afetando não apenas as comunidades locais, mas também a saúde global do planeta.

A perda de florestas resulta em menos evapotranspiração, reduzindo a quantidade de vapor d'água liberado na atmosfera. Isso pode levar a mudanças nos padrões de chuva, causando secas mais intensas e prolongadas em determinadas regiões. Além disso, a liberação de grandes quantidades de CO₂ na atmosfera devido ao desmatamento intensifica o efeito estufa, contribuindo para as mudanças do clima globais.

Diante desses desafios, é imperativo reconhecer a importância vital das florestas e implementar medidas eficazes para sua preservação. Iniciativas de reflorestamento, políticas de manejo sustentável e a conscientização pública sobre a importância das florestas são passos essenciais para reverter o cenário atual.

Além disso, é importante adotar práticas agrícolas sustentáveis e promover o desenvolvimento urbano planejado, buscando um equilíbrio entre as necessidades humanas e a conservação ambiental. Ações

coletivas em níveis local, nacional e global são necessárias para enfrentar os desafios do desmatamento e garantir um futuro sustentável para as gerações vindouras.

O que esperar dos créditos de biodiversidade?

Os créditos de biodiversidade surgem como um instrumento econômico voltado à valorização e à conservação dos ecossistemas naturais, reconhecendo o valor intrínseco e os serviços que a biodiversidade presta à sociedade (World Economic Forum 2022). Esses créditos devem representar unidades de conservação mensuráveis – como espécies, hectares de habitat protegido, restaurado ou melhorado – que podem ser estimados, gerados, transacionados e eventualmente utilizados para demonstrar investimentos em conservação. Diversas experiências internacionais, como o *Biodiversity Offset Scheme* na Austrália e programas-piloto na Colômbia e no Reino Unido, têm testado diferentes metodologias de quantificação e certificação de investimentos em biodiversidade (BISHOP *et al.*, 2009; BBOP, 2012).

A adoção do termo ‘crédito’ para denominar a unidade de investimento voluntário em biodiversidade foi claramente inspirada no sucesso dos ‘créditos de carbono’. No entanto, ao contrário das moléculas de CO² e CH⁴ na atmosfera, para a biodiversidade faz muita diferença a espécie, o ecossistema e as interações ecológicas específicas de cada bioma, e mais ainda em cada região. Para a química dos gases de efeito estufa, não importa se a molécula foi emitida por desmatamento, pela chaminé de uma indústria ou pelo cano de descarga de um automóvel. Seu efeito na atmosfera será o mesmo e o sequestro não precisa ser no mesmo local da emissão. É possível inclusive determinar uma equivalência entre os diferentes gases que compõem a camada atmosférica que regula o clima no Planeta. Isso faz do carbono um ativo ambiental tangível e fungível, daí ser correta a aplicação do conceito de ‘crédito’.

A biodiversidade é um ativo tangível, mas nunca será um ativo fungível. No mercado de ativos, fungibilidade é um predicado de bens que

podem ser substituídos por outros de mesma espécie, quantidade ou qualidade. E aqui reside a principal limitação conceitual do uso do termo ‘crédito de biodiversidade’: Uma perda ecológica em um local não pode ser trocada ou compensada por um ganho equivalente em outro, dada a singularidade genética, ecológica e cultural de cada ecossistema (MORGAN; SONTER; GARDNER, 2020, BEGON et al. 2006). Uma das principais características da biodiversidade taxonômica (amplamente usada nos créditos de biodiversidade) é a sua variação em gradientes ambientais, o que é facilmente percebido ao se compilar a riqueza de espécies entre regiões e, principalmente, ao listarmos as espécies endêmicas.

Denominar unidades de investimento – ou indicadores de impactos positivos – em biodiversidade como ‘créditos’ além de ser conceitualmente equivocado representa enorme risco para a proteção das espécies e ecossistemas, em especial os raros, endêmicos e mais ameaçados. Ao sugerir a possibilidade de equivalência, abre-se brecha para a possibilidade do seu uso como instrumento de compensação (offset) de danos ambientais, embora a ideia de créditos de biodiversidade não seja relacionada com compensação e sim com ativos ambientais e dentro de um contexto de *Nature Positive*. O uso de créditos como forma de “neutralizar” ou compensar impactos é um erro e cria uma falsa expectativa de equivalência, e pode servir como justificativa para impactos ambientais evitáveis, mascarando perdas irreversíveis sob a aparência de um suposto equilíbrio contábil ambiental. De fato, já há plataformas e esquemas de certificação de ‘créditos de biodiversidade’ oferecendo-os para empresas como um ativo que poderia lhes servir como indulgência para seus impactos contra a natureza. Trata-se de estratégia equivocada e arriscada, com enorme potencial de impacto negativo sobre a biodiversidade.

Importante reforçar que a adoção de metodologias de mensuração, verificação e relatório que permitam sintetizar em alguma métrica os investimentos favoráveis à proteção da biodiversidade é um procedimento necessário, desejável e oportuno. Para países e corporações interessadas em comunicar de maneira adequada os impactos positivos dos investimentos realizados, bem como para pessoas, instituições e países

que se dedicam a proteger a biodiversidade, a existência de uma unidade tem o potencial de amplificar o volume de recursos destinados à causa. Mas, é preciso usar os conceitos adequados e chamar as coisas pelo que elas são, sob o risco de terem seu propósito original distorcido.

O termo que parece ser o mais adequado seria ‘bônus de biodiversidade’ ou ‘bônus de contribuição à natureza’ e dentro do contexto de *Nature Positive*. Para o mercado, um bônus é uma recompensa financeira ou benefício adicional oferecido a um indivíduo ou grupo como forma de reconhecimento por um desempenho excepcional, ou ainda como incentivo para alcançar metas específicas. Trata-se, portanto, de instrumento que permite a bonificação de quem cuida da natureza por quem está preocupado que a natureza seja cuidada, sem, no entanto, gerar um título *nonsense* que é monetizável e transacionável no mercado. O foco se desloca do comprador/pagador (que, na lógica de ‘créditos’, se torna seu titular) para o fornecedor/recebedor (a pessoa ou instituição que é bonificada). Essa mudança de nomenclatura evidencia o propósito, enfatiza o caráter positivo do instrumento, e reconhece que a biodiversidade é única e insubstituível e evita brechas para seu uso indevido.

As métricas e os parâmetros utilizados para atribuir valor aos bônus de biodiversidade devem usar outras formas para estimar a biodiversidade além da taxonômica, ou comumente chamada riqueza de espécies. Esta estimativa de biodiversidade é baseada no número de diferentes espécies por região, mas é importante lembrar que nem todas as espécies têm a mesma importância no funcionamento dos ecossistemas. No entanto, essas diferenças entre as espécies não são consideradas quando os taxonomistas usam caracteres morfológicos, morfométricos e genéticos para descrever uma espécie e nomeá-las, seguindo o sistema de classificação do Carolus Linnaeus. Por exemplo, o formato e a posição das nervuras nas folhas são importantes para classificar as plantas, mas nada nos diz sobre a importância ecológica das espécies. Outros métodos de estimar a biodiversidade, conhecidos como diversidade funcional, devem ser considerados quando estamos buscando a valoração da biodiversidade (GRELLE, 2024).

Conclusões

Hoje em dia não existe dúvida de que a perda de biodiversidade é muito mais do que um problema estritamente ambiental, sendo também a causa de crises econômicas, de desenvolvimento e de saúde pública. A biodiversidade desempenha um papel fundamental na preservação das florestas, funcionando como a base de sua estabilidade ecológica. Cada espécie – desde os microrganismos do solo até os grandes mamíferos – contribui para processos essenciais como a ciclagem de nutrientes, a polinização, a dispersão de sementes e o controle natural de pragas. Quando há perda de espécies ou degradação das interações ecológicas, esses processos se desequilibram, comprometendo a capacidade das florestas e outros ecossistemas de se regenerarem e manterem sua estrutura. Assim, conservar a diversidade biológica não é apenas uma questão ética ou estética, mas uma estratégia vital para garantir a integridade funcional dos ecossistemas florestais.

Além disso, ecossistemas biodiversos são mais resilientes às mudanças climáticas e a eventos extremos, como secas, incêndios e pragas. A diversidade genética e funcional aumenta a capacidade dos ecossistemas de se adaptar a variações ambientais, mantendo o fluxo de carbono, água e energia. Florestas com alta biodiversidade tendem a recuperar-se mais rapidamente após perturbações e a continuar prestando serviços ecossistêmicos essenciais, como a regulação do clima e o armazenamento de carbono. Dessa forma, a biodiversidade atua como um seguro ecológico frente às incertezas climáticas globais.

Por fim, reconhecer a importância da biodiversidade para a resiliência das florestas implica adotar políticas públicas e práticas de manejo integradas, que conciliem conservação e desenvolvimento. Isso envolve desde a criação e gestão eficaz de áreas protegidas até o fomento de atividades econômicas sustentáveis baseadas na valorização dos recursos naturais. A preservação da biodiversidade é, portanto, uma condição indispensável para a manutenção das florestas e para o enfrentamento da crise climática, garantindo a sustentabilidade ambiental e o bem-estar das gerações presentes e futuras.

Referências bibliográficas

BALMFORD, A.; BRUNER, A.; COOPER, P.; COSTANZA, R.; FARBER, S.; GREEN, R. E.; JENKINS, M.; JEFFERISS, P.; JESSAMY, V.; MADDEN, J.; MUNRO, K.; MYERS, N.; NAEEM, S.; PAAVOLA, J.; Rayment, M.; ROSENDO, S.; ROUGHGARDEN, J.; TRUMPER, K.; TURNER, R. K. **Economic reasons for conserving wild nature.** *Science*, v. 297, n. 5583, p. 950-953, 2002. DOI: 10.1126/science.1073947.

BISHOP, J.; TEN KATE, K.; BAYON, R.; GREENHALGH, S.; KAREZ, D.; RANGANATHAN, J. New business models for biodiversity conservation. **Journal of Business and Biodiversity Offsets**, v. 3, p. 1-20, 2009.

BUCHMANN, S.E.; NABHAN, G.P. **The forgotten pollinators.** Island Press, Washington, D.C., USA. 1996.

BUSINESS AND BIODIVERSITY OFFSETS PROGRAM (BBOP). **Standard on Biodiversity Offsets.** Washington, D.C.: Forest Trends, 2012.

COSTANZA, R.; D'ARGE, R.; DE GROOT, R.; FARBERK, S.; GRASSO, M.; HANNON, B.; LIMBURG, K.; NAEEM, S.; O'NEILL, R.V.; PARUELO, J.; RASKIN, R.G.; SUTTONKK, P.; VAN DEN BELT, M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, v. 387, p. 253-260, 1997.

DAILY, G.C. (Ed.) **Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems.** Washington, DC: Island Press, 1997. 392 p.

FAO. **Global Forest Resources Assessment.** Disponível em <https://reliefweb.int/report/world/global-forest-resources-assessment-2020-key-findings> Acesso em 09/10/2025. 2020.

GRELLE, C.E.V. **O potencial dos créditos de biodiversidade.** <https://valor.globo.com/opiniao/coluna/o-potencial-dos-creditos-de-biodiversidade.ghtml> 2024.

GRELLE, C.E.V.; CECÍLIA R.; VIEIRA, GUARINO R. COLLI; WILIAM E. MAGNUSSON; ADRIAN A. GARDA; GERHARD OVERBECK; HELENA G. BERGALLO; ALBERTO AKAMA; LEANDRO JUEN; JOSÉ ALEXANDRE F. DINIZ-FILHO; MARIANA P.C. TELLES; ROGÉRIO R. SILVA; CLARISSA ROSA DOMINGOS J. RODRIGUES; FERNANDO L. MANTELATTO; GERALDO W. FERNANDES. Integrating biodiversity into climate policy: From ecosystem services to food security in Brazil. *Zoologia* 42: e25079. 2025.

INTERGOVERNMENTAL SCIENCE-POLICY PLATFORM ON BIODIVERSITY AND ECOSYSTEM SERVICES (IPBES). **Thematic Assessment Report on the Underlying Causes of Biodiversity Loss and the Determinants of Transformative Change and Options for Achieving the 2050 Vision for Biodiversity.** O'Brien, K.; Garibaldi, L.; Agrawal, A. (eds.). Bonn: IPBES Secretariat, 2024. DOI: 10.5281/zenodo.11382215.

IUCN. **Issues Brief: Deforestation and Forest Degradation.** https://www.iucn.org/sites/dev/files/deforestation-forest_degradation_issues_brief_2021.pdf Acesso em 09/10/2025. 2021

KEVAN, P.G. Pollinators as bioindicators of the state of environment: species, activity and biodiversity. **Agriculture Ecosystems & Environment** 74, p. 373-393, 1999.

KEVAN, P. & IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. (eds). **Pollinating bees: the conservation link between Agriculture and Nature.** Brasília, DF: Ministry of Environment, 313p. 2002

MORGAN, C.; SONTER, L. J.; GARDNER, T. A. Measuring biodiversity impacts and conservation outcomes of biodiversity offsets. **Biological Conservation**, v. 246, p. 108579, 2020. DOI: 10.1016/j.biocon.2020.108579.

NOGUEIRA-COUTO, R.H.; PEREIRA, J.M.S.; COUTO, L.A. Estudo da polinização entomófila em *Cucurbita pepo* (abóbora italiana). **Científica** 18, p. 21-27. 1990.

PIMENTEL, D.; WILSON, C.; McCULLUM, C.; HUANG, R.; DWEN, P.; FLACK, J.; TRAN, Q.; SALTMAN, T.; CLIFF, B. Economic and environmental benefits of biodiversity. **BioScience**, Vol. 47, No. 11, p. 747-757. 1997.

ROUBIK, D.W. The value of bees in coffee harvest. **Nature** 417, p. 708. 2002.

SALZMAN, J.; RUHL, J.B. **Currencies and the commodification of environmental law.** Stanford Law Review, Vol. 53, FSU College of Law, Public Law and Legal Theory Working Paper No. 05. 2002.

SHEPHERD, M.; BUCHMANN, S.L.; VAUGHAN, M.; BLACK, S.H. **Pollinator conservation handbook.** The Xerces Society, Portland, Oregon. 2003. 145p.

SUKHDEV, P., WITTMER, H., and MILLER, D., The Economics of Ecosystems and Biodiversity (TEEB): Challenges and Responses. In: HELM, D. and HEPBURN, C. (eds). **Nature in the Balance: The Economics of Biodiversity.** Oxford: Oxford University Press. 2014.

THE BIODIVERSITY CONSULTANCY. **Exploring design principles for high integrity and scalable voluntary biodiversity credits.** The Biodiversity Consultancy Ltd, Cambridge, U.K. 2022.

WORLD ECONOMIC FORUM. **Biodiversity Credits: Unlocking Financial.** 2022.

Carlos Alberto Bernardo Mesquita · Engenheiro Florestal, doutor em Ciências Ambientais e Florestais, diretor da Conservação Internacional, bmesquita@conservation.org

Carlos Eduardo de Viveiros Grelle · Biólogo, doutor em Biogeografia, professor adjunto da Universidade Federal do Rio de Janeiro, cevgrelle@gmail.com

COP30 no Brasil: quais resultados podemos esperar?

Adriana M. M. Moura

Resumo

A COP30, que ocorrerá em Belém do Pará em novembro de 2025, representa um marco para o Brasil como anfitrião e líder climático global. O evento enfrenta desafios logísticos e diplomáticos, exigindo articulação entre países em meio a tensões geopolíticas. A presidência brasileira propõe uma agenda com seis eixos temáticos, focando em mitigação, adaptação e financiamento climático. Apesar de avanços como o Plano de Transformação Ecológica e a regulamentação do mercado de carbono, o Brasil ainda enfrenta entraves como o desmatamento e a fragilidade institucional nos níveis subnacionais. A COP30 será decisiva para impulsionar compromissos climáticos, especialmente quanto à apresentação de novas NDCs, financiamento para adaptação e operacionalização do Fundo de Perdas e Danos. O sucesso dependerá da cooperação internacional e do engajamento da sociedade civil, em um cenário global marcado por crises e interesses divergentes.

Abstract

COP30, which will take place in Belém do Pará in November 2025, represents a milestone for Brazil as host and global climate leader. The event faces logistical and diplomatic challenges, requiring coordination between countries amid geopolitical tensions. The Brazilian pres-

idency proposes an agenda with six thematic areas, focusing on mitigation, adaptation, and climate finance. Despite advances such as the Ecological Transformation Plan and carbon market regulation, Brazil still faces obstacles such as deforestation and institutional fragility at the subnational levels. COP30 will be decisive in driving climate commitments, especially regarding the presentation of new NDCs, financing for adaptation, and the operationalization of the Loss and Damage Fund. Success will depend on international cooperation and civil society engagement in a global scenario marked by crises and divergent interests.

Entre os dias 10 e 21 de novembro de 2025 o Brasil sediará, pela primeira vez, em Belém do Pará, uma edição da **Conferência das Partes para a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima**, a COP30. O evento é o principal fórum global para negociação de ações de combate às mudanças climáticas. Os países-membros se reúnem após 33 anos de realização da Rio-92 no país, que estabeleceu a Convenção do Clima, em um período que marca os dez anos do Acordo de Paris.

O Brasil enfrenta uma série de desafios como anfitrião da COP30. Tanto para hospedar e gerenciar com eficiência e segurança um evento dessa magnitude¹ – com participação prevista de 197 países, mais a União Europeia – quanto para ajudar a liderar negociações que evitem confrontos e levem a compromissos e resultados concretos, diante do quadro atual de temas urgentes impostos pela crise climática global. O Brasil não apenas tem a Presidência da COP, mas representa a América Latina e o Sul Global, como líder do fórum dos Brics desde janeiro deste ano.

1 Nesse sentido, conferência preparatória realizada em Bonn, na Alemanha, em junho de 2025, destacou os problemas logísticos a serem enfrentados pelo Brasil, especialmente quanto à dificuldade representada por uma rede hoteleira vista como insuficiente para receber o grande volume de participantes previstos, o que tem majorado significativamente o preço das ofertas disponíveis.

Segundo a Quarta Carta da Presidência Brasileira para a COP30², assinada pelo Embaixador André Corrêa do Lago, Presidente Designado da Conferência, três grandes desafios são esperados: alinhar a Agenda de Ação da COP30 ao que já foi acordado coletivamente nas COPs anteriores e no Acordo de Paris; alavancar as iniciativas existentes para acelerar e ampliar a implementação climática; e impulsionar a transparência e o monitoramento do cumprimento dos compromissos (anteriores e novos).

A Presidência Brasileira da COP30 propõe uma Agenda de Ação organizada em seis **eixos temáticos** detalhados em 30 objetivos-chave, que abrangem mitigação, adaptação e meios de implementação:

1. Transição nos setores de energia, indústria e transporte;
2. Gestão sustentável de florestas, oceanos e biodiversidade;
3. Transformação da agricultura e sistemas alimentares;
4. Construção de resiliência em cidades, infraestrutura e água;
5. Promoção do desenvolvimento humano e social;
6. Objetivos transversais – catalisadores e aceleradores, incluindo financiamento, tecnologia e capacitação.

Uma série de eventos preparatórios, tanto oficiais quanto organizados pela sociedade civil, vem sendo realizados antes da conferência. O encontro oficial das Nações Unidas preparatório para a COP30, realizado em Bonn no mês de junho, mostrou que a rota para Belém ainda está marcada por fortes tensões geopolíticas, com dificuldades para avançar em pontos importantes a serem negociados e acordados, tais como: a Meta Global de Adaptação (cujos indicadores ainda não foram pactuados), a elaboração dos Planos Nacionais de Adaptação (NAPS), o financiamento climático, as implicações da transição ener-

2 <https://COP30.br/pt-br/presidencia-da-COP30/cartas-da-presidencia/quarta-carta-da-presidencia-brasileira>

gética justa para eliminação dos combustíveis fósseis e a superação de medidas comerciais unilaterais dos países que possam prejudicar as metas climáticas.

Como é de se esperar, a Convenção do Clima não está desvinculada das crises atuais que afetam o panorama global – relativas a questões econômicas e sociais, ou à segurança e disputas territoriais. Tais crises podem se refletir em um ambiente competitivo e de desconfiança entre os países, onde as questões domésticas ameaçam ofuscar as oportunidades de cooperação no ambiente multilateral.

Por exemplo, alguns países desenvolvidos aprovaram o aumento de dotação orçamentária para armamentos, enquanto adotaram posições intransigentes em negociações sobre mitigação e adaptação. Embora países ricos, exportadores de petróleo, tenham prometido grandes contribuições em financiamento, podem ser atores controversos na COP30, já que os lucros nacionais entram em conflito com os interesses globais de reduzir o uso dos combustíveis fósseis.

A COP30 baseia-se em três pilares principais: (1) mitigar a emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE) para limitar o aumento da temperatura global; (2) aprimorar a capacidade de adaptação do mundo **às mudanças climáticas** e (3) desenvolver mecanismos para compensar perdas e danos causados por eventos climáticos extremos. Para cada um desses eixos **há** diferentes agendas, com um conjunto de metas ambicionadas, fontes de financiamento e mecanismos de comunicação para os países partes da Convenção do Clima.

Durante vários anos, a agenda de **mitigação**, isto é, de redução dos gases causadores da mudança climática, tem sido prioritária. Em 2005, foi ratificado o Protocolo de Quioto, que estabeleceu a meta global de redução de emissões em 5,2% (em relação aos níveis pré-industriais, de 1990) até 2012. Após o Acordo de Paris, em 2015, o objetivo estabelecido foi de que o aumento da temperatura global **não chegasse** a 1,5°C, com emissões líquidas zero até 2050 e eliminação progressiva dos combustíveis fósseis, substituídos por matrizes energéticas mais limpas. Embora, segundo o Painel Intergovernamental para Mudanças

Climáticas (IPCC)³ a temperatura média global já tenha ultrapassado o limite de 1,5°C em 2024, estima-se que, ainda assim, o Acordo de Paris evitou o aumento adicional de 1°C, conforme projetado antes do Acordo, segundo a Agência Internacional de Energia. Isto mostra que, apesar dos acordos climáticos **não terem mecanismos de punição para quem não cumpre suas metas**, ainda podem ser utilizados como instrumento de pressão.

O Acordo de Paris exige que os países apresentem novas **Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs)** a cada cinco anos, as quais devem refletir uma ambição progressivamente maior, de acordo com a capacidade de cada país. A terceira “nova geração” de NDCs, com metas climáticas para a redução de emissões a serem implementadas até 2035, deveria ter sido apresentada pelos países no início de 2025.

No entanto, até o momento apenas 27 países apresentaram novas NDCs, correspondentes a 21% das emissões globais – entre eles está o Brasil, responsável por cerca de 3,07% das emissões, 2º país a apresentar sua NDC revisada, ainda em 2024. Assim, ainda restam 170 países a submeterem novas NDCs, os quais são responsáveis por 79% das emissões globais – entre estes está a China, responsável por mais de 25% das emissões mundiais⁴.

A posição da China, como grande emissor, será observada de perto na COP30, particularmente no que diz respeito ao seu compromisso em reduzir o uso de carvão e aumentar a energia renovável. A China busca se colocar como líder internacionalmente por meio do fornecimento de tecnologia de energia renovável a preços cada vez mais baixos; mas terá que reduzir também suas contribuições nas emissões globais.

3 IPCC, 2023: Sections. In: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland.

4 <https://www.climatewatchdata.org/ndc-tracker>

Já os Estados Unidos, que não fazem mais parte do Acordo de Paris, têm manifestado a intenção de se retirar da Convenção do Clima como um todo. Contudo, o país, responsável por cerca de 11% das emissões globais, submeteu sua NDC revisada em 2025, segundo o *Climate Watch Data*. Assim, sua participação na COP30 é incerta.

Mais recentemente, diante do aumento de eventos climáticos extremos ou disruptivos, o tema da **adaptação** tem sido cada vez mais enfocado, obrigando os países a repensarem suas infraestruturas e serviços. O conceito de adaptação refere-se a ideia de resiliência, isto é, de como recuperar o estado anterior do ambiente após um episódio de perturbação ao seu equilíbrio. A Meta Global de Adaptação (GGA, na sigla em inglês), compromisso vinculado ao Acordo de Paris, visa estabelecer diretrizes e objetivos específicos mensuráveis para a ação em escala global, por meio dos Planos Nacionais de Adaptação (NAPS), de modo a impulsionar ações políticas e financiamento na mesma escala do que já acontece com as medidas de mitigação.

Em relação à adaptação, será preciso agir enquanto aprendemos, já que as possíveis medidas adaptativas envolvem tanto ações preventivas quanto para reagir rapidamente, em casos imprevistos. As medidas envolvem um *pool* de ações adaptativas que devem buscar garantir a segurança da população em termos amplos – quanto à segurança alimentar (com o desenvolvimento de cultivos adaptados ou resistentes), de serviços prestados pelos ecossistemas e em relação a suas habitações (com métodos de construção mais seguros) e condições de vida, entre outros. Na prática, tais medidas envolvem, por exemplo: disseminação de informação para gestão de riscos (como a adoção de sistemas de alerta precoce) e desenvolvimento de tecnologias – tanto artificiais quanto baseadas na natureza (SBN) – entre outros meios fundamentais para diminuir a vulnerabilidade das populações e dos sistemas naturais.

No âmbito das Nações Unidas também tem sido utilizado o conceito de **perdas e danos**, para se referir às consequências das mudanças climáticas consideradas irreversíveis, isto é que vão além daquilo a que as pessoas podem se adaptar. Elas incluem desde processos de desertifica-

ção a enchentes ou incêndios catastróficos – envolvendo comunidades mais vulneráveis e questões de justiça climática. Tais processos ocorrem quando os esforços de mitigação e adaptação não são suficientes ou bem-sucedidos, já que nem todos os impactos podem ser evitados ou adaptados. A abordagem de perdas e danos envolve ações como compensações para perdas culturais e de meios de subsistência ou deslocamentos forçados. Em 2023 foi estabelecido um Fundo para Responder às Perdas e Danos (FRLD)⁵, destinado a países em desenvolvimento, o qual ainda está em estruturação.

Diante destes três eixos, os meios de implementação, isto é, o **financiamento climático**, será um dos temas cruciais a serem abordados na COP30. Os recursos incluem tanto aqueles que devem fluir dos países desenvolvidos para países em desenvolvimento, quanto aqueles investimentos feitos pelos governos em seus próprios países e, ainda, o de fontes privadas (empresas, instituições financeiras e filantropia).

Este será um desafio a ser enfrentado na COP30, uma vez que as negociações têm encontrado dificuldades em avançar para um consenso sobre quem deve pagar pelas ações de adaptação em países em desenvolvimento – tendo em vista que estes são geralmente mais severamente atingidos pelos impactos, ainda que sejam os menos responsáveis pela crise climática. A maior parte do financiamento ainda vai para **ações de mitigação** – a adaptação representaria menos de 10% dos investimentos climáticos globais. Entre as razões para esta disparidade está o fato de que as medidas de mitigação de GEE têm benefícios globais mais visíveis, enquanto as de adaptação teriam resultados que seriam mais localizados.

Apesar da urgência do tema, ainda é grande a diferença entre os recursos necessários e o que está de fato disponível. Na COP 29 foi estabelecida uma Nova Meta Coletiva Quantificada (NCQG, na sigla em inglês) para financiamento climático, na qual ficou acordado que os países forneceriam US\$ 300 bilhões (com esforços para atingir até US\$ 1,3 tri-

5 <https://www.frld.org/>

lhão) para ações climáticas em países em desenvolvimento até 2035, entre ações de mitigação e adaptação. No entanto, os recursos disponíveis ainda estariam bem abaixo desse valor: por exemplo, estima-se que, em média, foram gastos US\$ 68 bilhões por ano em adaptação no mundo entre 2021 e 2022, segundo a Climate Policy Initiative (CPI)⁶. Além disso, não basta a disponibilidade de recursos, pois o processo geralmente é complexo e depende de um bom nível de capacidade institucional do país demandante, o que pode dificultar o acesso dos países menos desenvolvidos.

Internamente, a **atuação do Brasil na agenda climática** tem mostrado esforços para avançar com diversas iniciativas, dentre as quais se destacam: o Plano de Transformação Ecológica (PTE), conduzido pelo Ministério da Fazenda e voltado para estruturar políticas transversais entre as diversas pastas ministeriais, com a criação de *uma Plataforma Brasil de Investimentos Climáticos e para a Transformação Ecológica – BIP*⁷; a regulamentação do mercado de carbono, por meio da Lei 15.042/2024, que instituiu o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE); o crédito agrícola voltado para iniciativas mais sustentáveis, por meio do Programa de Agricultura de Baixo Carbono (ABC+) e das linhas verdes do Programa de Agricultura Familiar (Pronaf); a reestruturação do Fundo Clima, com novo aporte de recursos; a elaboração do Plano Nacional de Mudanças Climáticas, composto pela Estratégia Nacional de Mitigação e pela Estratégia Nacional de Adaptação, com seus respectivos planos setoriais, em fase de consulta pública.

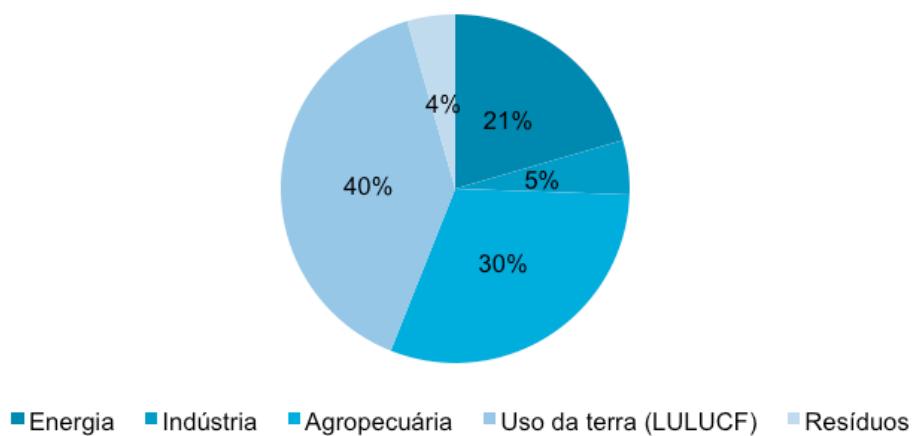
No entanto, o Brasil também vem encontrando dificuldades em avançar no ritmo necessário para zerar o desmatamento ilegal, tendo em vista os compromissos assumidos em sua Contribuição Nacionalmente

6 <https://www.climatepolicyinitiative.org/publication/global-landscape-of-climate-finance-2024/>

7 Plataforma Brasil de Investimentos Climáticos e para a Transformação Ecológica – BIP – Ministério da Fazenda

Determinada – NDC de reduzir as emissões de GEE de 59% a 67% até 2035, em comparação a 2005. Enquanto a nível global cerca de 79% das emissões globais de GEE foram relacionadas aos setores de energia, indústria, transporte e construção (IPCC, 2023), no Brasil, 40% das emissões em 2022 foram provenientes do setor uso da terra, mudança do uso da terra e florestas (LULUCF), decorrentes, principalmente, do desmatamento e 30% provenientes da agropecuária (Gráfico 1).

GRÁFICO 1. Emissões de GEE por setor no Brasil em Gt CO₂eq (2022)



Fonte: Sistema Nacional de Registro de Emissões – SIRENE/MCTI.

Embora se observe uma redução no desmatamento nos últimos três anos, as taxas nos biomas brasileiros ainda estão entre as mais altas do mundo, de acordo com o *Global Forest Watch*⁸. Deve-se considerar, ainda, a tendência de aumento de emissões no setor de energia no Brasil – mesmo com os progressos em novas fontes renováveis, como as solar e eólica – que deverá ser compensado.

O Brasil também precisa avançar em abordagens distintas de mitigação e adaptação para os diversos biomas brasileiros, visto que a Amazônia, Cerrado, Mata Atlântica, Caatinga, Pantanal e Pampa apre-

8 <https://www.globalforestwatch.org/>

sentam características e questões próprias em relação ao enfrentamento das mudanças climáticas. Para o país, é simbólico que a COP30 se realize em Belém, no bioma amazônico. Preservar as florestas, os ecossistemas naturais e sua biodiversidade intrínseca é fundamental para a agenda climática brasileira.

O governo brasileiro estabeleceu a meta de não apenas zerar o desmatamento ilegal, mas de reduzir (recuperar) em 20%, a cada ano, o tamanho da área total desmatada nos seis biomas brasileiros. Contudo, o contínuo desmatamento, degradação do solo e queimadas têm aumentado o risco de alterações que podem se tornar irreversíveis nos biomas brasileiros, como o avanço de áreas desertificadas na Caatinga. As Áreas Suscetíveis à Desertificação (ASD) e entorno já abrangem 18% do território nacional, atingindo uma área de 1,5 milhão de km², com 1.649 municípios⁹. Assim, a diversidade territorial do país aponta para a necessidade de estratégias diferenciadas para orientar respostas de políticas de mitigação e adaptação em cada bioma.

Outro ponto a se observar é que não bastam ações do Governo Federal, como a elaboração do Plano Nacional de Mudanças Climáticas, se essas iniciativas não estiverem ancoradas e recepcionadas em **ações subnacionais**, que dependem das respostas e da adesão dos Estados e municípios. De acordo com o Anuário Estadual de Mudanças Climáticas¹⁰, elaborado pelo Instituto Clima e Sociedade e Centro Brasil no Clima, apenas 15 Estados possuem plano ou estratégia estadual de mudanças climáticas e somente 8 elaboraram planos de adaptação às mudanças climáticas.

A Política Nacional do Meio Ambiente (PNMA), instituída por meio da Lei No 6.938/1981, está estruturada para atuar por meio do Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama), formado pelo con-

9 <https://www.gov.br/insa/pt-br/assuntos/noticias/desertificacao-no-semiarido-solucoes-e-desafios-para-o-futuro-do-brasil> <https://www.gov.br/insa/pt-br/assuntos/noticias/desertificacao-no-semiarido-solucoes-e-desafios-para-o-futuro-do-brasil>

10 anuario-estadual-de-mudancas-climaticas_cbc-ics_2025-compactado.pdf

junto de instituições que atuam na área ambiental, nas três esferas de governo. No entanto, apesar de instituído há mais de quatro décadas, o Sisnama ainda apresenta fragilidades em relação às capacidades estatais para a gestão ambiental e quanto à promoção da cooperação entre os entes federativos para atuar conjuntamente nas questões ambientais compartilhadas.

As fragilidades no Sisnama decorrem, em grande medida, devido a carências de recursos financeiros e orçamentários. Por exemplo, no nível federal, pesquisa do Ipea mostra que o gasto ambiental no orçamento federal da União foi, em média, de apenas 0,26%, no período 2001 a 2022 (VIANA, 2024)¹¹. Dados da Pesquisa de Informações Básicas Municipais (Munic) do IBGE também têm mostrando que os municípios ainda detêm as maiores fragilidades em relação à estrutura de gestão e disponibilidade de recursos, mesmo sendo responsáveis por grande parte das ações executivas de gestão ambiental, entre as quais as relacionadas às mudanças climáticas.

Em julho de 2024, União, estados e municípios firmaram um compromisso para o “Federalismo Climático”, assinado em reunião do Conselho da Federação. O documento destaca a necessidade de cooperação entre os níveis de governo para a execução da política climática, reconhecendo-se que o custo do cuidado preventivo é muito menor que o custo da reparação. Contudo, estados e municípios ainda apresentam equipes e orçamento reduzidos para implementar os compromissos assumidos na NDC brasileira.

Assim, os avanços alcançados pelo Brasil na agenda climática contrastam com uma realidade onde também se observam retrocessos que dificultam o papel de liderança do país. Exemplo recente, é a aprovação no Congresso Nacional do PL 2159/21 que trata da Lei Geral do Licenciamento Ambiental e segue para sanção presidencial. Apelidado de “PL da Devastação” a lei proposta tende a enfraquecer o instrumento – entre outras medidas, permite licenças por autodeclaração (sem

11 Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/gastoambientalfederal>

análise dos órgãos ambientais) e isenta atividades agropecuárias de licenciamento.

Em meio a um sistema político e econômico fragmentado e reativo, marcado por crises, a política de meio ambiente tem sido novamente colocada, por alguns setores, como possível obstáculo ao desenvolvimento – visão de curto prazo que já se esperava estar superada desde a década de 90, quando a Rio-92 foi realizada e o conceito de desenvolvimento sustentável passou a ser amplamente difundido.

Em síntese, de modo geral, o quadro global e interno, que se coloca como pano de fundo da COP30 é complexo, visto que os esforços dos países até aqui ainda parecem estar aquém do que seria necessário para um cenário mais promissor em relação às mudanças climáticas. Mas há esperanças de que o avanço nas negociações possa colher resultados positivos – o que dependerá **não apenas do empenho e boa vontade dos** governos dos países, mas também de uma intensa mobilização da sociedade.

Adriana M. M. Moura · Doutora em Política e Gestão da Sustentabilidade pelo Centro de Desenvolvimento Sustentável (CDS/UnB), mestre em Ciência Política pelo Instituto de Ciência Política (Ipol/UnB) e Coordenadora de Estudos em Sustentabilidade Ambiental no Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea).

■ A FUNDAÇÃO KONRAD ADENAUER é uma fundação política da República Federal da Alemanha que, naquele país e no plano internacional, vem trabalhando em prol dos direitos humanos, da democracia representativa, do Estado de Direito, da economia social de mercado, da justiça social e do desenvolvimento sustentável.

Os principais campos de atuação da FUNDAÇÃO KONRAD ADENAUER são a formação política, o desenvolvimento de pesquisas aplicadas, o incentivo à participação política e social e a colaboração com as organizações civis e os meios de comunicação.

A FUNDAÇÃO KONRAD ADENAUER está no Brasil desde 1969 e atualmente realiza seu programa de cooperação internacional por meio da Representação no Brasil, no Rio de Janeiro, trabalhando em iniciativas próprias e em cooperação com parceiros locais. Com suas publicações, a FUNDAÇÃO KONRAD ADENAUER pretende contribuir para a ampliação do debate público sobre temas de importância nacional e internacional.

■ Os *Cadernos Adenauer* versam sobre temas de interesse público, relacionados ao desenvolvimento de uma sociedade democrática.

Privilegiam-se artigos que abarcam temas variados nos campos da política, da situação social, da economia, das relações internacionais e do direito.

As opiniões externadas nas contribuições desta série são de exclusiva responsabilidade de seus autores.



adenauer-brasil@kas.de
www.kas.de/brasil