

Resumo

Nas últimas décadas, a emergência climática impulsionou a adoção de instrumentos económicos para reduzir emissões de gases de efeito estufa (GEE), destacando o mercado de carbono como ferramenta central. O Brasil, com matriz energética limpa e vasta cobertura florestal, tem papel crescente na agenda de precificação de carbono. Este artigo analisa a trajetória nacional rumo a um sistema regulado de comércio de emissões, com destaque para o Partnership for Market Readiness (PMR) Brasil, a Lei 15.042/2024, que criou o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE), e a interação com o mercado voluntário e o artigo 6º do Acordo de Paris. Examina-se como o país pode transformar seu potencial em ativos climáticos e consolidar sua liderança global.

Palavras-chave: Mercado de carbono. Emissões GEE. Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE). Preço do carbono.

Abstract

Over the past decades, the climate emergency has driven the adoption of economic instruments aimed at mitigating greenhouse gas (GHG) emissions, with carbon markets emerging as the main mechanism. Brazil, endowed with a predominantly renewable energy matrix and extensive forest coverage, is assuming an increasingly prominent role in the global carbon pricing agenda. This paper examines Brazil's trajectory toward the establishment of a regulated emissions trading system, with particular emphasis in the Partnership for Market Readiness (PMR) Brazil initiative, the Law 15,042/2024—which instituted the Brazilian Greenhouse Gas Emissions Trading System (SBCE)—and their interaction with the voluntary carbon market, as well as with article 6 of the Paris Agreement. The analysis explores how Brazil can transform its potential in climate assets and reinforce its position as a global leader in carbon market development.

Keywords: Carbon market. GHG emissions. Brazilian Greenhouse Gas Emissions Trading System (SBCE). Carbon price.

Introdução

Nas últimas décadas, a emergência climática tornou imperativa a adoção de instrumentos econômicos eficazes para reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE). Nesse contexto, o mercado de carbono se apresentou como uma das principais ferramentas para internalizar os custos ambientais das emissões e incentivar práticas produtivas sustentáveis. O Brasil, país de destaque tanto por sua matriz energética limpa quanto por sua vasta cobertura florestal, tem desempenhado um papel crescente nas discussões internacionais sobre precificação de carbono.

Este artigo analisa o percurso nacional rumo à implementação de um sistema regulado de comércio de emissões, com foco nas iniciativas estruturantes, como o projeto Partnership for Market Readiness (PMR) Brasil, a promulgação da Lei 15.042/2024, que criou o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE), e os desafios e oportunidades inerentes ao mercado voluntário e à aplicação do artigo 6º do Acordo de Paris. Ao abordar a trajetória brasileira no desenvolvimento do mercado de carbono, busca-se compreender como o país pode consolidar sua liderança na agenda climática global e transformar seu potencial em ativos climáticos efetivos.

O projeto Partnership for Market Readiness (PMR)

O PMR Brasil é parte da iniciativa internacional Partnership for Market Readiness, lançada pelo Banco Mundial em 2010, para apoiar países em desenvolvimento na preparação e implementação

de instrumentos de precificação de emissões de GEE. O PMR atuou como plataforma de apoio técnico e financeiro, além de espaço de troca de experiências e desenvolvimento de capacidades institucionais. O fundo do programa contou com US\$ 127 milhões em recursos não reembolsáveis, financiando estudos, modelagens e construção de sistemas como os de monitoramento, relato e verificação (MRV) de emissões nos países implementadores (Melo; Silva, 2018).

Contexto da participação brasileira

O ingresso do Brasil no PMR ocorreu por meio do Ministério da Fazenda (MF) como desdobramento de estudos e debates internos iniciados ainda em 2008 sobre precificação de carbono. O MF coordenou grupos interministeriais, participou de estudos e apresentou o interesse formal à PMR em 2011. Em 2012, foi aprovado o documento *Organizing Framework*, que definiu as bases do projeto brasileiro, cuja fase de preparação foi concluída em 2014 (Melo; Silva, 2018).

Instrumentos de precificação de carbono são mecanismos de mercado por meio dos quais se aplica um custo sobre emissões de GEE. Os instrumentos mais usuais aplicados por governos são: imposto sobre carbono, mercado de carbono regulado,¹ e tarifas de importação sobre as emissões dos produtos e bens adquiridos no exterior. No início do PMR ainda não estava definido qual seria o melhor instrumento para o Brasil.

¹ O mercado de carbono regulado é um sistema criado por legislação ou norma governamental que estabelece limites máximos de emissões de gases de efeito estufa para determinados setores ou empresas. Nesse modelo, as organizações que emitirem menos do que o limite podem negociar seus excedentes (créditos de carbono), enquanto aquelas que ultrapassarem devem adquirir créditos adicionais ou adotar medidas de redução. Esse tipo de mercado, também conhecido como *cap-and-trade*, busca garantir previsibilidade, integridade ambiental e cumprimento de metas nacionais ou setoriais de redução de emissões.

Durante a fase dos estudos iniciais, dois estudos principais foram conduzidos: um sobre modelagem econômica com o modelo BeGreen² (UFMG, 2013) e uma revisão da literatura internacional sobre tributação de carbono. A modelagem avaliava a viabilidade de aplicar precificação de carbono no Brasil, estimando os impactos macroeconômicos de diferentes instrumentos de mitigação (impostos, comércio de emissões, comando e controle). Já a revisão da literatura teve como foco o sistema tributário nacional, com o intuito de estudar um imposto sobre carbono.

Esses estudos fundamentaram a *market readiness proposal* (MRP), aprovada pela Assembleia do PMR em 2014, com o objetivo de oferecer uma base técnica para apoiar decisões sobre adoção de instrumentos de precificação de carbono no Brasil (Melo; Silva, 2018).

Componentes do projeto PMR Brasil

O projeto foi estruturado em três componentes principais:

- i. Estudos setoriais e desenho de instrumentos: análise das emissões e do potencial de mitigação nos setores de eletricidade, combustíveis, agropecuária e indústrias intensivas em carbono; revisão de políticas setoriais; e propostas de instrumentos de precificação.

² *Brazilian energy and greenhouse gas emissions general equilibrium model* (BeGreen) é um modelo desenvolvido pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) que contabiliza as emissões de gases em diversos setores econômicos, como indústria e agropecuária, além de permitir o cálculo do valor que seria necessário para atingir as metas de redução visadas pelo país até 2020 (UFMG, 2013).

- ii. Avaliação de impactos: modelagem econômica e análise de impacto regulatório para estimar efeitos econômicos, sociais e regulatórios das políticas propostas.
- iii. Engajamento de *stakeholders*: realização de oficinas técnicas e seminários para promover participação, transparéncia e disseminação do conhecimento gerado.

A coordenação executiva foi feita pela Secretaria de Política Econômica (SPE) e pela Secretaria de Assuntos Internacionais (Sain), ambas do Ministério da Fazenda, com apoio do Banco Mundial. Também foi formado um comitê consultivo com representantes do governo, setor privado e sociedade civil (Melo; Silva, 2018).

Desafios enfrentados

O projeto se desenvolveu paralelamente à construção da primeira contribuição nacionalmente determinada (NDC, do inglês *nationally determined contribution*) brasileira, apresentada perante a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC), em 2015, no âmbito do Acordo de Paris. Assim, o PMR buscou comparar diferentes cenários de política climática:

- um cenário-base, desenvolvido a partir das políticas já previstas, mas com grandes incertezas em relação à viabilidade fiscal e à capacidade institucional; e
- cenários alternativos com instrumentos de precificação, como o sistema de comércio de emissões (SCE), o imposto sobre carbono (CTax), ou ainda a combinações dos dois.

Os principais desafios encontrados foram:

- integrar instrumentos de precificação com políticas existentes que já impõem custos implícitos ao carbono;³
- modelar impactos econômicos e distributivos de diferentes desenhos de instrumentos;
- superar barreiras técnicas, institucionais e políticas à implementação;
- estabelecer infraestrutura de MRV e mecanismos de governança robustos;
- garantir o engajamento do setor privado e da sociedade em um cenário de restrições fiscais e competição com outras prioridades políticas (Melo; Silva, 2018).

Resultados do PMR

Em dezembro de 2020, o governo brasileiro e o Banco Mundial publicaram um documento síntese do projeto, com recomendações para a implementação da precificação de carbono no Brasil. A *Síntese das análises e resultados do Projeto PMR Brasil* (Banco Mundial; Brasil, 2020) apresenta uma análise detalhada sobre a viabilidade e os impactos da adoção de instrumentos de precificação de carbono como parte da política climática nacional. O documento integra estudos setoriais, modelagens econômicas e análises institucionais para subsidiar a formulação de políticas públicas voltadas

³ O custo implícito do carbono corresponde ao valor econômico estimado das emissões de GEE associado a uma atividade, produto ou projeto. Diferente de uma taxa oficial ou preço de mercado, trata-se de uma métrica de referência utilizada para avaliar riscos, planejar investimentos e orientar decisões estratégicas, refletindo o impacto financeiro potencial de futuras políticas de precificação de carbono como imposto, metas de redução etc.

à mitigação das mudanças climáticas. Ao longo de mais de três anos de estudos e com a colaboração de mais de oitenta especialistas, o projeto investigou se seria viável e conveniente incorporar tais instrumentos ao arcabouço regulatório brasileiro no período pós-2020, especialmente diante das metas assumidas na NDC brasileira (Banco Mundial; Brasil, 2020).

Ademais, o relatório destaca que o Brasil conta com vantagens comparativas significativas para alcançar suas metas, como uma matriz energética menos carbonizada e um elevado potencial para geração de ativos de carbono de base florestal. Essas características podem posicionar o país de forma estratégica no mercado internacional e criar oportunidades de inovação e investimento.

Entre os instrumentos analisados, o SCE, que funciona sob o modelo *cap-and-trade*,⁴ foi considerado o mais eficiente e alinhado às boas práticas internacionais. Isso porque o SCE estabelece um teto para as emissões, distribui permissões negociáveis entre os agentes regulados e permite o comércio dessas permissões, incentivando a mitigação na situação em que ela for mais barata. Segundo o relatório, esse instrumento pode promover uma transição custo-efetiva para uma economia de baixo carbono, com impactos positivos sobre o crescimento econômico, o emprego e a redução da pobreza (Banco Mundial; Brasil, 2020).

⁴ O mercado de carbono pode operar de forma regulada pelo sistema *cap-and-trade*, no qual o governo estabelece metas de redução de emissões de GEE para determinados setores ou empresas e quem emitir acima do estabelecido compensa suas emissões comprando créditos de carbono de quem emitiu abaixo da meta, ou por meio do mercado voluntário de carbono, no qual empresas estabelecem metas de redução de emissões voluntariamente e compensam suas emissões comprando créditos de carbono de projetos privados.

Os resultados da modelagem mostraram que, mesmo com cenários ambiciosos de precificação do carbono, não houve prejuízo econômico para o país em relação ao cenário sem precificação. Os instrumentos simulados cumpriram seu papel, protegendo a competitividade das empresas e criando oportunidades tanto pela reciclagem de receitas quanto pelos incentivos à mitigação de baixo custo via compensação de emissões. O destaque foi o papel fundamental dessa compensação: mesmo nos cenários mais restritivos, ou seja, com metas elevadas de redução de emissões ou impostos sobre carbono muito caros, a ampla oferta de créditos florestais a custos entre US\$ 5 e US\$ 9 manteve os custos de conformidade sob controle. Em todos os cenários, essa foi a principal medida de redução utilizada, resultando em um preço médio de carbono de cerca de R\$ 26,50 por tonelada de carbono equivalente (tCO₂e).

Os cenários com precificação de carbono, entre 2021 e 2030, resultaram em um PIB 2,25% maior em 2030, redução da taxa de desemprego em 1,3 pontos percentuais e aumento de aproximadamente 1,5 milhão de empregos, em comparação ao cenário de referência baseado em medidas de comando e controle. Também foi observada uma maior renda real média entre os 20% mais pobres da população, com redução de desigualdades. Ainda assim, os cenários de precificação apresentaram maior inflação acumulada, em torno de 4,4% a 5,9% no período 2021-2030, refletindo o maior nível de atividade e os custos associados ao preço do carbono (Banco Mundial; Brasil, 2020).

A análise jurídica e institucional do projeto recomendou a criação do marco regulatório por meio de projeto de lei, priorizando a implementação gradual do sistema, com um primeiro período de dois a cinco anos para aprendizado institucional e aperfeiçoamento do

sistema de MRV. Outros princípios norteadores incluem: (i) a neutralidade fiscal, que busca garantir que o sistema não aumente a carga tributária global, mas realoque recursos de forma eficiente, podendo financiar políticas climáticas, inovação ou reduzir outros impostos sem criar distorções; (ii) a contenção do custo regulatório, que visa limitar a complexidade administrativa e os custos de monitoramento, reporte e verificação, garantindo simplicidade e eficiência sem comprometer a efetividade ambiental; (iii) a proteção à competitividade, promovida por meio de alocações gratuitas de permissões e isenções para exportações, evitando que empresas nacionais percam espaço perante concorrentes internacionais e reduzindo o risco de fuga de carbono; e (iv) o uso de créditos de carbono de projetos nos setores de reflorestamento, agricultura de baixo carbono ou conservação de ecossistemas, permitindo que empresas reguladas cumpram parte de suas metas com compensações de emissões, oferecendo maior flexibilidade, redução de custos de conformidade e estímulo a investimentos estratégicos na economia (Banco Mundial; Brasil, 2020).

Assim, foram analisados diversos cenários de precificação de carbono: (i) de referência (*business as usual*), (ii) basal, (iii) distributivo, (iv) ajuste de fronteira, (v) inclusão da pecuária, (vi) isenção de combustíveis fósseis, e (vii) segmentado.

No cenário de referência, o país cumpre a NDC sem a utilização de instrumentos de precificação de carbono. O cenário basal foi elaborado considerando a realidade de cada setor, incluindo sua estrutura econômica, tecnológica e regulatória, bem como as capacidades institucionais disponíveis, além de incorporar aprendizados de experiências internacionais. No cenário distributivo, altera-se a destinação das receitas (que desoneravam tributação

sobre trabalho no cenário basal) em favor de políticas distributivas de combate à pobreza, dado que essa é uma questão da maior relevância no país. No cenário com ajuste de fronteira, altera-se o mecanismo de proteção à competitividade por meio da adoção de um ajuste que regule as importações de maneira equânime ao produto nacional no mercado doméstico, em vez da alocação gratuita de permissões do cenário basal. O cenário com a inclusão da pecuária inclui a pecuária de corte no escopo de regulação. Por fim, no cenário de isenção de combustíveis fósseis, esse setor não é regulado, devido à criticidade da dependência logística dessas fontes de energia. O cenário segmentado significa regulação setorial, sem possibilidade de comércio entre setores.

Em todos eles, buscou-se garantir o cumprimento das metas da NDC e comparar os impactos macroeconômicos. A *performance* superior dos cenários de precificação em relação ao cenário de referência se manteve em diferentes formatos de implementação, com destaque para a eficácia dos offsets florestais na contenção dos custos de conformidade e na estabilidade do preço do carbono, que girou em torno de R\$ 26,50/tCO₂e (Banco Mundial; Brasil, 2020).

As análises foram estruturadas no modelo de equilíbrio geral computável IMACLIM-BR (Centro Clima, 2022),⁵ com modelos setoriais específicos (para energia, transportes, indústria, agropecuária e uso do solo). Isso permitiu avaliar não apenas os impactos econômicos, mas também os efeitos ambientais e sociais das alternativas regulatórias simuladas. O modelo considerou cenários tendenciais

⁵ O IMACLIM-BR é um modelo de equilíbrio geral da economia que integra seis modelos setoriais relacionados à demanda de energia e à economia brasileira. Ele é desenvolvido e utilizado pelo Centro Clima do Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa de Engenharia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (Coppe/UFRJ) e seus parceiros na iniciativa Clima e desenvolvimento.

e metas progressivas de redução de emissões, harmonizando hipóteses sobre o desmatamento para garantir comparabilidade entre os cenários (Banco Mundial; Brasil, 2020).

Por fim, o relatório concluiu que a adoção de um instrumento de precificação de carbono é não apenas viável, como desejável para o Brasil. A proposta apresentada foi descrita como alinhada às particularidades econômicas, institucionais e tecnológicas do país e visando tanto a mitigação das mudanças climáticas quanto a promoção do desenvolvimento socioeconômico. O projeto PMR Brasil deixou como legado uma base analítica sólida para orientar a formulação de políticas públicas e regulamentações eficazes, reforçando o compromisso nacional com a agenda climática e com a integração às melhores práticas internacionais. A Figura 1 apresenta os principais resultados do PMR (Banco Mundial; Brasil, 2020).

Figura 1 • Principais resultados do PMR no Brasil

<p>Sistema <i>cap-and-trade</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Mais flexível e com menor resistência da sociedade• Governo tem mais controle sobre as emissões• Pode precificar as emissões gerindo a oferta de permissões	<p>Impactos econômicos e sociais comparando com cenário linha de base até 2030</p> <ul style="list-style-type: none">• Aumento em 2,5% do PIB• Geração de 1,5 milhão de empregos• Redução da desigualdade
<p>Análise jurídico-institucional</p> <ul style="list-style-type: none">• Princípio da neutralidade fiscal• Marco regulatório com fase de aprendizagem• Minimizar o impacto da competitividade da indústria nacional	<p>Modelagem integrada</p> <p>Modelos integrados econômicos e setoriais, incluindo uso da terra, energia e indústria, para avaliar impactos econômicos e sociais</p>

Fonte: Elaboração própria com base em Banco Mundial e Brasil (2020).

Dante desses aspectos, fica claro que o projeto foi a base estrutural para que o Brasil criasse seu SCE: os projetos de lei que resultaram na Lei 15.042/2024 levaram em consideração as recomendações do PMR. Está sendo dado andamento ao processo de regulamentação da lei pelo Governo Federal, com suporte do Banco Mundial no escopo do programa Partnership for Market Implementation (PMI).

A Lei 15.042/2024

A Lei 15.042, sancionada em 11 de dezembro de 2024, instituiu o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa – SBCE (Sancionada..., 2024) estabelecendo as bases para um mercado regulado de carbono no Brasil. Essa legislação é resultado de uma complexa tramitação legislativa que envolveu diversos projetos de lei entre 2015 e 2024.

Principais marcos legislativos (2015-2024)

O Brasil levou quase uma década para aprovar seu SBCE. A seguir, é apresentado um breve histórico da tramitação dos projetos de lei (PL) que resultaram na Lei 15.042/2024.

Quadro 1 • Evolução da tramitação do projeto de lei que criou o SBCE

Projeto de lei	Tramitação
PL 2.148/2015 – Câmara dos Deputados	O PL 2.148/2015 inicialmente propunha incentivos fiscais para produtos sustentáveis. Com o tempo, tornou-se o principal veículo para consolidar diversas propostas sobre precificação de carbono, incluindo o PL 528/2021 e o PL 412/2022, este último originado no Senado (Brasil, 2024d; Pinheiro, 2024).
PL 412/2022 – Senado Federal	O PL 412/2022 visava criar o SBCE com regras específicas para emissores de GEE. (Brasil, 2022b).
PL 182/2024 – Consolidação e aprovação final	Após a aprovação do PL 412/2022 pelo Senado, a Câmara dos Deputados aprovou, em dezembro de 2023, um substitutivo ao PL 2.148/2015, incorporando elementos do PL 412/2022, mas rejeitando formalmente este último. Esse movimento gerou um impasse sobre qual Casa teria a palavra final, com o Senado questionando a tramitação adotada pela Câmara (Senado volta..., 2024). O texto aprovado pela Câmara retornou ao Senado como PL 182/2024. A relatora do projeto apresentou um substitutivo que manteve grande parte do conteúdo aprovado pela Câmara, com ajustes pontuais. O Senado aprovou o projeto em 13 de novembro de 2024, e o presidente sancionou a Lei 15.042 em 11 de dezembro de 2024 (Após muito debate..., 2024; Brasil, 2024d).

Fonte: Elaboração própria.

A promulgação da Lei 15.042/2024 representa o resultado de quase uma década de debates legislativos sobre a precificação de carbono no Brasil. O processo passou pela complexidade do sistema bicameral brasileiro e demonstrou a necessidade de consenso entre diferentes setores da sociedade e do governo para a implementação de políticas ambientais eficazes.

Principais aspectos da Lei 15.042/2024

A Lei 15.042 tem como objetivo alinhar o país às metas climáticas internacionais, como as previstas no Acordo de Paris,⁶ promovendo a redução das emissões de gases de efeito estufa por meio de mecanismos de mercado.

O SBCE adota o modelo de *cap-and-trade*, no qual setores econômicos recebem limites máximos de emissões. Empresas que porventura excederem esses limites devem adquirir créditos de carbono, enquanto as que emitirem menos podem comercializar seus excedentes.

A legislação distingue dois ambientes, quais sejam, o mercado regulado, que obriga empresas com emissões superiores a 25 mil tCO₂e por ano a cumprir metas específicas; e o mercado voluntário, que permite que empresas e indivíduos adquiram créditos de carbono de forma não obrigatória, visando compensar suas emissões. A lei ainda exige que empresas que emitam entre 10 e 25 mil tCO₂e/ano publiquem seus inventários de GEE anualmente (Brasil, 2024a).

A governança do SBCE está desenhada da seguinte forma:

Órgão gestor: caberá a essa entidade a responsabilidade de estabelecer os critérios e metodologias para o monitoramento, bem como regulamentar a forma de apresentação de dados relativos

⁶ A NDC atual, meta de redução de emissões de GEE do Brasil no Acordo de Paris, prevê redução líquida de 59% a 67% das emissões até 2035 em relação aos níveis de 2005, além do alcance da neutralidade (emissões líquidas de GEE nulas) climática até 2050.

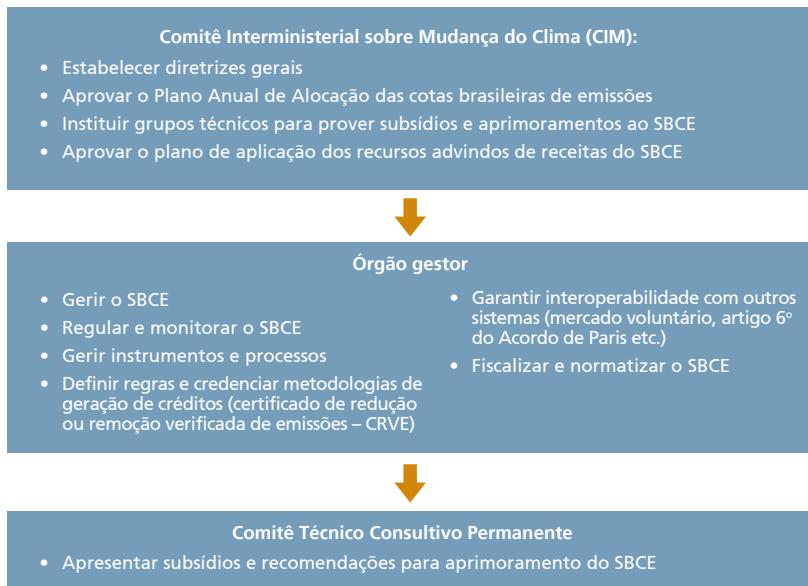
às emissões, às reduções e às remoções⁷ de GEE. Também será sua função determinar, em cada ciclo de compromisso, quais atividades, instalações, fontes emissoras e tipos de gases estarão sujeitos à regulação no âmbito do SBCE. O órgão definirá os limites anuais de emissões de GEE acima dos quais será exigida a submissão de planos de monitoramento e a entrega de relatórios de emissões e remoções, condicionando tais casos à conciliação periódica das obrigações estabelecidas. Por fim, o comitê será responsável pela emissão das cotas brasileiras de emissões (CBE), que são as permissões a emitir distribuídas no sistema. Em 18 de junho de 2025, a Subsecretaria de Desenvolvimento Econômico Sustentável do MF anunciou que apresentaria, ainda em 2025, o plano de implementação do SBCE e um órgão gestor provisório dentro de uma secretaria de governo (Alves, 2025).

Comitê Técnico Consultivo Permanente: será responsável por assessorar o Órgão gestor e recomendar aprimoramentos ao sistema.

Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima (CIM): estabelecido pela Política Nacional sobre Mudança do Clima, será o órgão de mais alto nível do SBCE, responsável por estabelecer suas diretrizes gerais; aprovar o CBE; e instituir grupos técnicos para fornecimento de subsídios e apresentação de recomendações para aprimoramento do sistema (Brasil, 2024a).

⁷ A redução de emissões refere-se a ações que evitam ou diminuem a liberação de gases de efeito estufa na atmosfera, como eficiência energética, substituição de combustíveis fósseis por renováveis ou mudanças em processos industriais. Já a remoção de emissões envolve a captura e o armazenamento de carbono já presente na atmosfera, por meio de soluções naturais (como reflorestamento e recuperação de solos) ou tecnológicas (como captura e armazenamento de carbono – CCS, do inglês *carbon capture and storage*)

Figura 2 • Governança do Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE)



Fonte: Elaboração própria com base em Brasil (2024a).

Os ativos transacionáveis dentro do SBCE são:

Cota brasileira de emissões (CBE): ativo fungível, transacionável, representativo do direito de emissão de 1 tCO₂e, outorgado pelo Órgão gestor do SBCE, de forma gratuita ou onerosa (leilão), para as instalações ou as fontes reguladas.

Certificado de redução ou remoção verificada de emissões (CRVE): ativo fungível e negociável, que representa a comprovação da redução ou remoção de 1 tCO₂e, obtida por meio de metodologia previamente credenciada e registrada no escopo do SBCE, conforme regulamentação definida pelo Órgão gestor.

Em termos de natureza jurídica, as CBEs foram definidas como valores mobiliários e serão reguladas pela Comissão de Valores Mobiliários do Brasil – CVM (Leonhardt *et al.*, 2024).

Os créditos de carbono provenientes do mercado voluntário poderão ser convertidos em CRVE, que também representam a redução ou remoção de 1 tCO₂e e, assim, podem ser integrados ao SBCE. A partir dessa integração, também apresentam natureza jurídica de valores mobiliários e serão regulados pela CVM. Para que essa conversão ocorra, os créditos devem atender a certos requisitos: devem ser gerados com base em metodologias previamente aprovadas pelo Órgão gestor do SBCE; sua quantificação e declaração devem ser realizadas pelos responsáveis pelo projeto ou programa de mitigação, conforme os parâmetros definidos; e sua verificação deve ser conduzida por uma entidade independente, de acordo com os critérios da metodologia credenciada. Além disso, os créditos devem ser devidamente registrados no registro central do SBCE (Brasil, 2024a).

Os créditos de carbono produzidos no Brasil cuja finalidade seja de utilização em transferências internacionais de resultados de mitigação⁸ também deverão ser registrados como CRVEs. No entanto, sua utilização estará sujeita à autorização prévia da autoridade nacional designada, isto é, do Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (MMA), para esse fim (Leonhardt *et al.*, 2024).

⁸ As transferências internacionais de resultados de mitigação, ou *internationally transferred mitigation outcomes* (Itmo), referem-se a unidades de redução de emissões excedentes em relação às metas climáticas nacionais (*nationally determined contribution* – NDC) que um país pode transacionar com outro país que ainda não tenha alcançado as suas metas. Os Itmo foram regulamentados pelo artigo 6.2 do Acordo de Paris em 2021.

Mecanismos de REDD+ e REDD+ jurisdicional: uma das atividades mais relevantes para a geração de créditos de carbono no Brasil é a Redução de Emissões por Desmatamento e Degradação Florestal (REDD+). A Lei 15.042 regrou essa atividade no âmbito do SBCE. Esse mecanismo internacional visa reduzir emissões de GEE por meio da conservação, manejo sustentável e aumento dos estoques de florestas em países em desenvolvimento, oferecendo incentivos financeiros por resultados alcançados na proteção florestal. Algumas metodologias também aceitam resultados com premissas de linha de base de taxas de desmatamento atuais e projeções futuras. Ou seja, no primeiro caso, governos que reduzirem suas taxas de desmatamento recebem recursos com base na média das áreas que seriam desmatadas caso a taxa se mantivesse no nível do ano de comparação. Na segunda situação, projeta-se um desmatamento com base na taxa atual, ou em médias de anos anteriores, caso o projeto de REDD+ não fosse implementado.

Já o REDD+ jurisdicional refere-se à implementação do mecanismo em nível subnacional ou estadual, em vez de se concentrar apenas em projetos isolados. Nesse modelo, um estado ou município adota políticas, planos e regulamentações integradas para reduzir o desmatamento e aumentar o carbono estocado em toda a sua jurisdição.

A seguir, é apresentada uma comparação entre o projeto de REDD+ privado e o mecanismo de REDD+ jurisdicional:

Quadro 2 • Comparação entre REDD+ e REDD+ jurisdiccional

Aspecto	REDD+ (projeto)	REDD+ jurisdiccional
Escopo	Área específica, geralmente um projeto único	Toda a jurisdicción (estado, município ou regi��o)
Implementa��o	Projetos isolados de conserva��o ou reflorestamento	Pol��icas e planos integrados em n��vel subnacional
Monitoramento e MRV	Focado no projeto, medi��o local de emissões e sequestro	Medi��o consolidada em larga escala abrangendo m��ltiplos projetos e ´reas
Risco de vazamento	Maior risco de deslocamento de desmatamento para outras ´reas	Redu��o significativa do vazamento, devido a abrang��cia territorial
Financiamento	Pagamentos baseados em resultados do projeto específico	Pagamentos baseados em resultados consolidados da jurisdicción, maior previsibilidade
Integra��o com pol��icas p��blicas	Limitada ao projeto	Maior integra��o com planejamento territorial, pol��icas de uso da terra e incentivos econ��micos
Benef��icos sociais e ambientais	Restritos ´a ´rea do projeto	Amplos, impactando comunidades e ecossistemas em toda a jurisdicción

Fonte: Elabora  o própria.

Em conclusão, ao estabelecer regras claras para o funcionamento do SBCE, definir a governa  a institucional e atribuir natureza jurídica aos ativos transacionáveis, a legisla  o confere segurança jurídica e previsibilidade aos agentes econ  micos. A estrutura proposta busca não apenas garantir a integridade ambiental das redu  es e remo  es de emissões, mas também promover a eficiência econ  mica na aloca  o de recursos para a descarboniza  o.

Discussões sobre a Lei 15.042/2024

Uma das controv  sias geradas pela Lei 15.042/2024 foi a exclusão do setor agrícola da regula  o. O artigo 1º, §§ 2º e 3º, da lei estabelece que a produ  o primária agropecuária, incluindo bens,

benfeitorias e infraestrutura diretamente relacionados, não é considerada atividade regulada no âmbito do SBCE (Lara, 2025).

Durante a tramitação da lei, parlamentares ligados ao agronegócio argumentaram que não se poderia criar obrigações para a redução de emissões de gases de efeito estufa no campo enquanto não houvesse metodologia para contabilizar as mitigações e sequestro de carbono pelo setor (Walendorff, 2024). Apesar dessa exclusão, a lei permite que atividades agrícolas regenerativas, tais como plantio direto, integração lavoura, pecuária e floresta (ILPF), sistemas agroflorestais e restauração de biomas, gerem créditos de carbono e se insiram no SBCE como CRVEs (Verra, 2024).

Em resumo, a exclusão do setor agropecuário da regulação direta do SBCE pode limitar o alcance das metas de redução de emissões estabelecidas pela lei, pois a agropecuária tem participação relevante na economia brasileira e respondeu, por 30,5% (Brasil, 2022a) e 27,5% (Seeg, 2023) das emissões de GEE no Brasil em 2022 e 2023, respectivamente. Por outro lado, alguns agentes argumentam que a agropecuária não está presente nos principais mercados regulados de carbono (León, 2023; Brasil, 2024a).

A regulamentação das atividades de REDD+ pela lei também gerou insatisfações entre ambientalistas, representantes de comunidades tradicionais e especialistas em políticas climáticas. Segundo essas partes interessadas, esse tipo de projeto se enquadra no mercado voluntário de carbono e não deveria estar regulamentado na legislação que criou o mercado regulado (Teixeira Jr.; Folego, 2024).

Uma das principais críticas refere-se à possibilidade de exclusão de áreas relacionadas a projetos privados de programas jurisdicionais de REDD+ a qualquer momento, conforme previsto na lei. Essa

cláusula visa evitar a dupla contagem de créditos de carbono, mas levanta preocupações sobre a estabilidade e a previsibilidade dos programas, podendo comprometer a integridade ambiental dos créditos gerados (Mattos Filho, 2024; Senado..., 2024).

Outra polêmica é a vedação expressa à venda antecipada de créditos de carbono oriundos de programas jurisdicionais de REDD+, que é vista por alguns como uma limitação à captação de recursos e ao planejamento financeiro de projetos de conservação florestal (Brasil, 2024a; Senado..., 2024).

A distribuição dos benefícios financeiros gerados pelos projetos de REDD+ também provocou discussões na sociedade civil e no Congresso Nacional. A lei estabelece que povos indígenas e comunidades tradicionais devem receber pelo menos 70% dos créditos de carbono decorrentes de projetos de REDD+, mas críticos argumentam que a implementação prática dessa distribuição pode enfrentar desafios, especialmente em relação à consulta prévia, livre e informada e à gestão participativa dos recursos (Mattos Filho, 2024).

Assim, no âmbito da regulamentação da lei, há espaço para atentar para as atividades de REDD+ para garantir a efetividade dos programas, a justiça socioambiental e o alinhamento com os compromissos climáticos internacionais assumidos pelo Brasil.

Apesar das discussões e polêmicas, a Lei 15.042/2024 representa um marco na política ambiental brasileira, estabelecendo as bases para um mercado de carbono estruturado. No entanto, sua efetividade dependerá da implementação eficaz das estruturas de governança, da inclusão de setores significativos, de como o agro-negócio será inserido e da garantia de integridade ambiental dos créditos negociados.

Fases de implementação da Lei 15.042/2024

O grupo técnico temporário (GTT) para a implementação da Lei 15.042/2024 foi instituído no âmbito do CIM por meio de resoluções adotadas em 15 de setembro de 2023 (Brasil, 2023b), durante a primeira reunião do comitê após sua reformulação. O GTT tem como objetivo elaborar propostas normativas e operacionais para viabilizar o funcionamento do mercado regulado de carbono no Brasil. Desde sua criação, o grupo realizou diversas reuniões para definir e executar seus planos de trabalho, contribuindo para o avanço na implementação da política climática brasileira (Comitê..., 2024).

O GTT publicou, com o apoio do Banco Mundial, o documento *Roteiro de implementação do SBCE*, por meio do programa PMI (Brasil, 2024b). Esse programa é a continuidade do PMR para os países que aprovarem o marco regulatório que cria o mercado regulado de carbono em sua jurisdição. O objetivo do programa é apoiar países em desenvolvimento a implementarem os seus mecanismos de precificação de carbono.

O relatório apresenta as etapas fundamentais para a construção do SBCE, conforme previsto na lei. O texto destaca que a implementação requer coordenação entre múltiplos órgãos governamentais. O roteiro foi desenvolvido para orientar o Poder Executivo na priorização de ações, definição de metas e engajamento com a sociedade civil, com vistas à construção de um mercado de carbono de alta integridade, transparente e funcional.

O processo de implementação está dividido em cinco fases principais. A primeira fase concentra-se na regulamentação inicial do SBCE, com destaque para criação do Órgão gestor, definição de setores regulados e elaboração de normas para MRV. A segunda fase trata da estruturação dos instrumentos de relato de emissões, enquanto a terceira fase introduz as obrigações formais de monitoramento e entrega de relatórios pelas entidades reguladas. Já a quarta fase foca na distribuição gratuita de CBE, no desenvolvimento do mercado secundário e na implementação dos primeiros ciclos de conformidade. Por fim, a quinta fase corresponde à implementação plena do SBCE, incluindo os primeiros leilões de CBE.

O roteiro também estrutura a implementação do SBCE em torno de quatro áreas temáticas: desenho, escopo e ambição; conformidade e *enforcement*; alocação e rastreamento de ativos; e governança e engajamento de partes interessadas. Cada área aborda elementos críticos, como definição de limites de emissão, participação de agentes regulados, infraestrutura tecnológica, transparéncia e participação social. O documento reforça a importância de um planejamento integrado e progressivo, com base em experiências internacionais e adaptações à realidade brasileira, e destaca o apoio contínuo do Banco Mundial na execução técnica e institucional do SBCE (Brasil, 2024b).

Quadro 3 • Fases de implementação do SBCE

 FASES DE IMPLEMENTAÇÃO DO SBCE		
Fase	Duração	Principais ações
Fase 1	12-24 meses a partir de dez./2024 	Definir o escopo e natureza do SBCE; Criar regras de monitoramento (MRV); Desenvolver modelos de planos; Começar estrutura de leilões; Definir e engajar partes interessadas
Fase 2	12 meses	Criar regras para verificação e credenciar verificadores; Estabelecer estruturas de governança; Desenvolver módulos do registro central; Identificar entidades reguladas
Fase 3	24 meses	Definir limites de emissões e períodos de conformidade; Finalizar sistema de MRV  ; Primeira alocação de permissões  ; Implementar mercado de ativos; Estabelecer regras de alocação gratuita e leilões; Lançar o registro central completo
Fase 4	Indefinido	Atualizar definições com novos planos nacionais de alocação (PNA); Avaliar relatórios de conformidade
Fase 5	Fase contínua	Primeiro leilão realizado  ; Ampliar leilões e mercado secundário; Manutenção, expansão e ajustes contínuos 

 DESTAQUES	
»  Publicação da lei inicia Fase 1.	
»  1º marco: Dados de emissões e sistema MRV pronto.  Fase 3.	
»  2º marco: Primeira alocação de permissões e início do mercado.  Fase 3.	
»  3º marco: Primeiro leilão realizado.  Fase 5.	
»  Avaliações e atualizações contínuas nas fases seguintes.	

Fonte: Elaboração própria com base em dados de Brasil (2024d).

O mercado de carbono voluntário no Brasil

O mercado voluntário de carbono pode constituir uma importante ferramenta para mitigação das mudanças climáticas, permitindo

que empresas e indivíduos que estabeleçam metas voluntárias de redução de emissões de GEE as compensem por meio da compra de créditos gerados por projetos ambientais. O Brasil, detentor de vastos recursos naturais e biodiversidade, tem papel estratégico nesse contexto. Entretanto, diversos desafios têm limitado o desenvolvimento pleno desse mercado no país.

Segundo a norma ISO 14.068, é permitido o uso de compensações para as emissões mais difíceis e caras de abater, aquelas cuja eliminação se torne inviável em termo de custo para as empresas (ISO, 2023). A Science Based Targets Initiative, iniciativa que cria um padrão para o estabelecimento de metas de redução de emissões voluntárias, também permite a compensação para emissões residuais (SBTi, c2025).

Porém, ambos os padrões europeus não permitem a compensação por projetos de emissão evitada. Há uma determinação de que os projetos sejam somente de remoção de emissões permanente e de longo prazo. Isso significa que projetos de REDD+, no Brasil, não se enquadram nesses arcabouços, prejudicando o grande potencial e a necessidade que o país tem de reduzir o desmatamento. Ressalta-se, ainda, que a Lei 15.042/2024 permite um limite de CRVEs a serem aceitos dentro do SBCE, e se as metodologias credenciadas no sistema permitirem créditos de emissões evitadas, esses projetos, bem como outros que também evitam emissões, serão passíveis de comercialização para fins de compensação das empresas reguladas.

Por outro lado, os projetos de reflorestamento de biomas são aceitos nos arcabouços citados anteriormente, outra frente em que o Brasil também tem um potencial relevante. Somente o Plano de Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa (Planaveg) tem como meta restaurar 12 milhões de hectares de áreas degradadas (Brasil, 2024c),

deslanchando não só um potencial, mas um desafio de cumprimento. Os créditos de carbono podem se colocar como instrumento viabilizador para o alcance dessa meta. Empresas internacionais já estão com foco nesse tipo de crédito (Cardial, 2025; Re.Green..., 2024; Teixeira Jr., 2025).

Segundo a consultoria McKinsey, o Brasil conta com cerca de 15% do potencial global de remoção de carbono por meios naturais, o que representa entre 90 e 220 milhões de tCO₂e em demanda potencial até 2030, podendo movimentar entre US\$ 1,5 bilhão e US\$ 6 bilhões (Mercado..., 2022).

Desafios do mercado de carbono voluntário no Brasil

Apesar do potencial e das iniciativas mais recentes mencionadas anteriormente, o Brasil emite atualmente menos de 1% de sua capacidade anual de créditos (Mercado..., 2022). A falta de regulação clara, a morosidade nos processos de validação dos projetos, principalmente os de REDD+, e a presença limitada de auditores locais que verifiquem o *compliance* com a metodologia *in loco* dificultam a operacionalização eficiente dos projetos (Teixeira Jr., 2023).

O financiamento de projetos de carbono enfrenta obstáculos como insegurança jurídica, principalmente em relação à propriedade fundiária, falta de padronização na classificação de atividades sustentáveis e desconfiança em relação à qualidade dos créditos emitidos (Mercado..., 2022). Em especial, o financiamento a projetos florestais também é um desafio para o mercado, porque as empresas desenvolvedoras de projetos de restauração florestal ou REDD+, atividades de maior potencial de geração de créditos de carbono

no curto prazo para o Brasil, são novas e, por vezes, ainda não apresentam um fluxo de caixa suficiente para garantir o crédito, o que dificulta o financiamento às suas atividades. Nesse sentido, bancos de desenvolvimento e bancos multilaterais podem construir mecanismos financeiros compatíveis com os tipos e o tempo de maturidade dessas empresas e projetos. Instrumentos de *blended finance*, bem como fundos para oferta de garantias são oportunidades para catalisar e mobilizar recursos privados.

A certificação de créditos de carbono no Brasil é um dos principais entraves ao crescimento do mercado voluntário. As certificadoras de carbono são organizações responsáveis por garantir a integridade ambiental e a credibilidade dos créditos de carbono no mercado, tanto voluntário quanto regulado. Elas desenvolvem metodologias, estabelecem padrões de MRV e auditam projetos para assegurar que cada crédito represente uma redução ou remoção real, mensurável, adicional, permanente e verificável de gases de efeito estufa. Assim, estabelecem a confiança do mercado, permitindo que empresas, governos e investidores utilizem créditos de carbono de forma transparente e confiável.

Entre as principais certificadoras estão:

Verified Carbon Standard (VCS) Program (Verra): é hoje a maior certificadora do mercado voluntário de carbono. Sua plataforma abrange projetos de energia renovável, eficiência energética, agricultura e principalmente florestas, incluindo metodologias de REDD+. A Verra garante que os créditos emitidos representem reduções robustas e reconhecidas internacionalmente.

Gold Standard: criada em 2003 por organizações como o World Wildlife Fund (WWF), tem foco em projetos que além da redução

de emissões também gerem cobenefícios sociais e ambientais, como melhoria da qualidade de vida, acesso a energia limpa e proteção da biodiversidade. É amplamente usada por empresas que buscam alinhar compensações de emissões com os objetivos de desenvolvimento sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU).

American Carbon Registry (ACR): é um dos mais antigos programas de registro de carbono dos Estados Unidos, operado pela Winrock International. O ACR desenvolve metodologias robustas, com foco em integridade científica e atua tanto em projetos domésticos (como reflorestamento e agricultura de baixo carbono) quanto em projetos internacionais.

California Air Resources Board (CARB): trata-se de uma autoridade governamental que regula o mercado de carbono do estado da Califórnia, um dos maiores sistemas *cap-and-trade* do mundo. O CARB define regras legais obrigatórias, valida projetos de compensação (*offsets*) e garante o cumprimento das metas de redução de emissões no âmbito regulado.

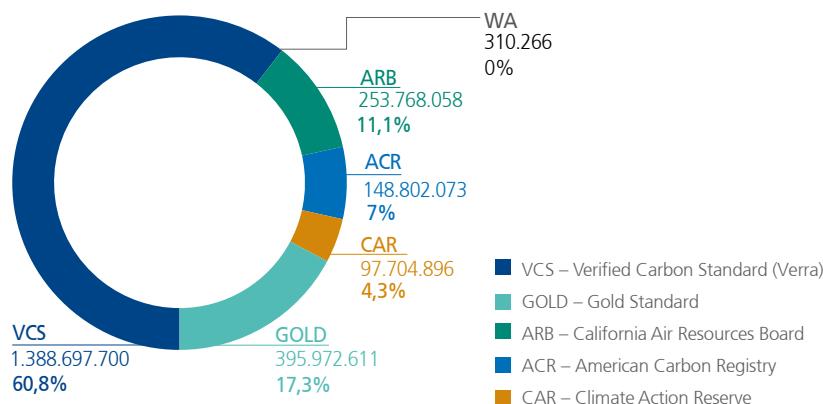
Um dos maiores desafios na certificação dos créditos reside na morosidade dos processos de validação e verificação dos projetos, especialmente os vinculados à REDD+. A principal entidade de certificação utilizada no Brasil, a Verra, apresenta prazos que podem ultrapassar dois anos para análise, o que pode inibir novos desenvolvimentos (Viri, 2023).

Essa morosidade é agravada pela falta de auditores locais capacitados, com a maioria dos profissionais responsáveis por validação de projetos concentrados em países como Índia e Indonésia, o que dificulta a compreensão das particularidades ambientais e legais brasileiras (Viri, 2023).

Ademais, problemas relacionados à credibilidade dos padrões internacionais vêm sendo levantados. Uma investigação realizada por veículos internacionais indicou que até 80% dos créditos de carbono associados aos cinquenta maiores projetos de REDD+ no mundo apresentavam falhas fundamentais em sua metodologia ou verificação (Falhas na verificação..., 2023). Isso levanta dúvidas sobre a integridade ambiental dos créditos emitidos, enfraquecendo a confiança de compradores e investidores.

Mesmo assim, a Verra mantém ainda 60,8% da certificação de créditos de carbono no mundo. Juntas, ela e a Gold Standard atingem 78,1% da concentração de mercado, conforme Gráfico 1.

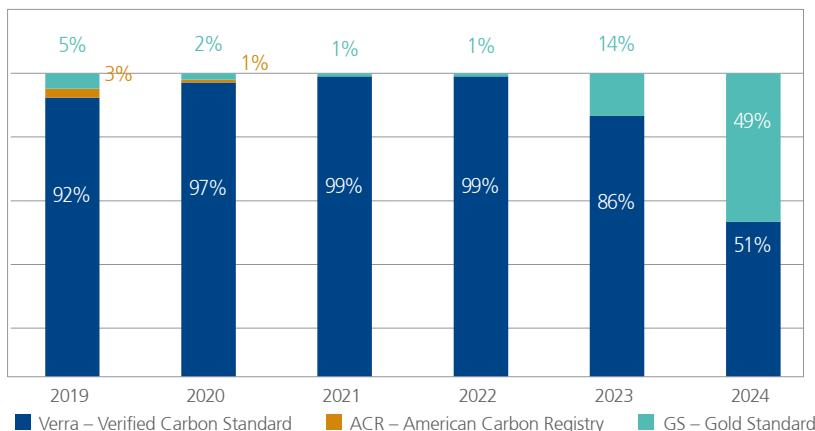
Gráfico 1 • Distribuição de créditos certificados por padrões de certificação até fevereiro de 2025



Fonte: Haya e outros (2025).

No Brasil, a concentração é ainda mais acentuada, pois a Verra e a Gold Standard dominam praticamente 100% do mercado, como apresentado no Gráfico 2. A Verra vem perdendo espaço para a Gold Standard nos últimos anos, mas em 2022 chegou a ter 99% do mercado brasileiro.

Gráfico 2 • Participação das entidades certificadoras no mercado de créditos de carbono voluntário brasileiro (pelo número de tCO₂e certificados no ano)

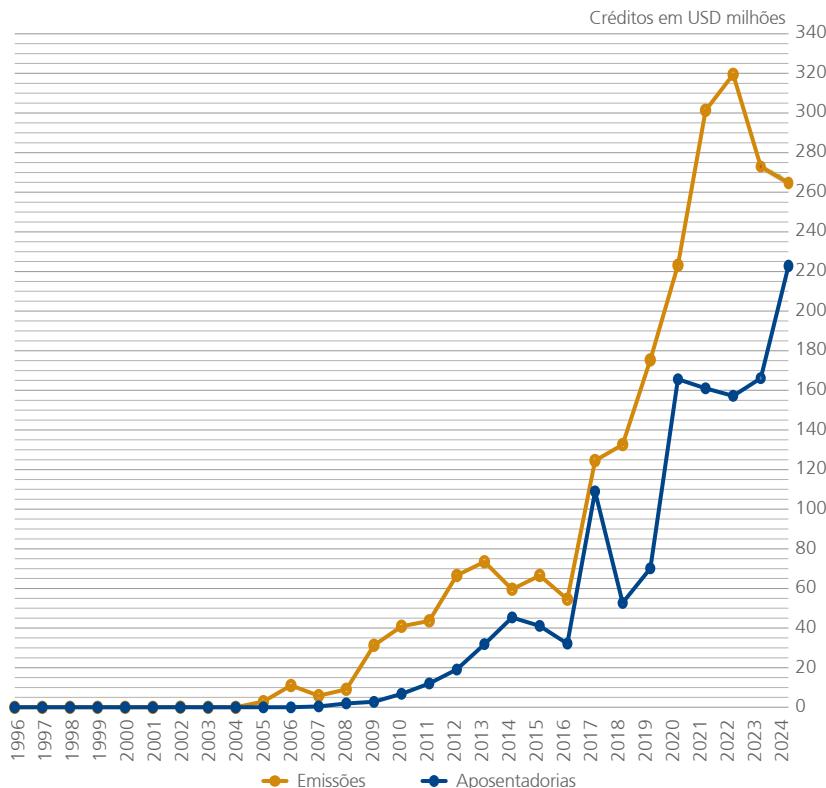


Fonte: Elaboração própria com base em Haya e outros (2025).

O problema da concentração do mercado de certificação deve ser solucionado para escalar o mercado voluntário de carbono. Algumas frentes surgiram para tratar essas questões, como os *core carbon principles*, criados pelo The Integrity Council for the Voluntary Carbon Market (ICVCM, c2025), e o *Claims Code of Practice*, desenvolvido pelo Voluntary Carbon Markets Integrity Iniciative (VCMI, c2025). O primeiro tem foco nas certificadoras, para garantir que as metodologias e práticas de averiguação sigam esses princípios, funcionando como uma espécie de auditoria da certificação. A segunda é focada nas empresas que compram os créditos de carbono e estabelece um selo de qualidade para a compensação de emissões de GEE da companhia. Créditos certificados por empresas menores que contem com esses selos têm mais chances de ter credibilidade dos compradores, abrindo espaço para novas entidades certificadoras entrarem no mercado para atender uma demanda reprimida.

O processo de aposentadoria de créditos de carbono é essencial para garantir que os benefícios climáticos de um projeto não sejam vendidos mais de uma vez. Um crédito aposentado foi retirado do mercado e não pode mais ser comercializado, correspondendo à compensação efetiva de 1 tCO₂e. Entretanto, a comercialização dos créditos tem sido mais rápida do que as aposentadorias, o que mostra um descolamento da compensação das emissões reais. O Gráfico 3 mostra esse descompasso.

Gráfico 3. Emissões e aposentadorias de créditos de carbono no mercado voluntário até dezembro de 2024

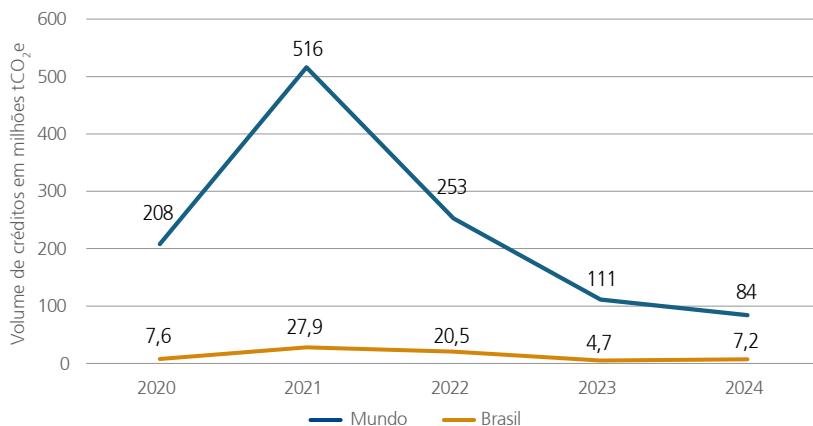


Fonte: Haya e outros (2025).

Globalmente, o número de créditos comercializados vem crescendo progressivamente. Em 2024, o mercado voluntário global transacionou cerca de 84 MtCO₂e. No mesmo período, o Brasil vendeu apenas 7,2 MtCO₂e (Ecosystem Market Place,⁹ 2025), apesar de seu vasto potencial de mitigação de emissões (Mercado..., 2023). Isso representa cerca de 8,6% das transações globais, valor muito inferior à participação potencial do país, estimada em até 15% do mercado mundial (Mercado..., 2022). O Gráfico 4 ilustra a diferença entre os volumes de créditos de carbono transacionados globalmente e no Brasil entre os anos de 2020 e 2024, confirmando a baixa participação do país no mercado global. O gráfico também mostra uma queda brusca na emissão de créditos a partir de 2022. Compradores, motivados por preocupações de reputação, começaram a exigir mais qualidade dos projetos (como comprovação de adicionalidade) e ficaram mais reticentes com projetos de REDD+ e créditos ligados ao desmatamento. Houve também um gargalo na oferta, pois a validação de novos projetos passou a levar mais tempo, especialmente daqueles certificados pela Verra, e foram impostas restrições como a proibição de converter créditos em *tokens*, o que impactou fortemente atores como empresas de criptomoedas, que vinham comprando muitos créditos (Viri, 2023)

⁹ A EcosystemMarket é um *hub* de transparência de dados sobre o mercado de carbono voluntário.

Gráfico 4. Créditos de carbono aposentados – mundo vs. Brasil (2020-2024)



Fonte: Elaboração própria com dados de Ecosystem Market Place (2025).

Segundo Vargas e outros (2022), para ampliar o mercado voluntário de carbono no Brasil, algumas ações podem ser propugnadas, tais como:

- i. estabelecimento de uma regulação clara e eficiente;
- ii. fortalecimento de mecanismos de governança e transparéncia;
- iii. investimento na formação de auditores e entidades certificadoras locais;
- iv. regularização fundiária, especialmente na Amazônia;
- v. criação e fortalecimento de instrumentos financeiros para incentivar investimentos;
- vi. promoção de educação e conscientização sobre o mercado de carbono.

O primeiro e o segundo itens podem ser direcionados pela Lei 15.042/2024, que já estabeleceu as diretrizes para a criação do SBCE. O sistema aceitará créditos do mercado voluntário, portanto

haverá uma regulamentação, uma governança e ferramentas que organizarão e trarão maior credibilidade aos créditos comercializados pelo Brasil. Por outro lado, a implementação total do sistema ainda vai levar cinco anos e, enquanto isso, o país deve buscar as oportunidades de desenvolver seu mercado e viabilizar projetos estruturantes.

O terceiro item é mais complexo para se solucionar. Entretanto, uma possibilidade de curto prazo seria negociar com as certificadoras internacionais hegemônicas a ampliação do credenciamento de auditores brasileiros e a realização de *workshops* e seminários para essas empresas sobre suas metodologias e processos de verificação. Outro ponto que poderia facilitar o processo de verificação e certificação dos projetos seria a utilização de dados secundários, como imagens de satélite, bancos de dados governamentais e outras tecnologias mais modernas que estão surgindo. Tal aspecto poderia diminuir os custos de transação desses procedimentos significativamente. Atualmente, os organismos validadores e verificadores vão *in loco* realizar as medições e outros procedimentos necessários para fornecer o *compliance* do projeto às metodologias. Esse processo inviabiliza a escala do mercado. O próprio SBCE também fortalecerá a gestão de informações com a plataforma para apresentação de inventários de GEE e o registro central dos créditos de carbono transacionados no sistema.

O quarto item é um problema estrutural enfrentado pelo Brasil, cujas medidas para solução perpassam o mercado de carbono, seja o voluntário ou o regulado. O contexto legal complexo e os vazios institucionais no Brasil dificultam uma verificação fundiária robusta, o que pode comprometer a integridade e a legalidade dos projetos certificados por padrões globais, que, por vezes, credencia organismos verificadores estrangeiros. Isso gera uma desconfiança geral para os projetos nacionais (Teixeira Jr., 2024). Porém, o

credenciamento de verificadores nacionais, como mencionado anteriormente, poderia facilitar essa questão, pois conhecem melhor a legislação e a realidade local.

Por fim, a promoção de educação e conscientização sobre o mercado de carbono pode ser aprimorada de diversas formas. Um exemplo seria por meio da Aliança Brasil NBS, associação que une empresas desenvolvedoras de projeto de carbono e organizações do terceiro setor. *Workshops*, eventos e publicações direcionados para financiadores, possíveis compradores e instituições públicas ligadas ao setor podem ajudar nessa conscientização e no entendimento dos principais atores do mercado.

Em suma, o Brasil apresenta um dos maiores potenciais para liderar o mercado voluntário de carbono. Para atingir esse potencial será necessário o tratamento de alguns aspectos regulatórios, financeiros e operacionais. Porém, com os avanços necessários, o país pode se consolidar como protagonista global nas transações de créditos de carbono, especialmente como um dos principais vendedores.

Contribuições do BNDES para o mercado voluntário de carbono no Brasil

O Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) já está contribuindo de algumas maneiras para fomentar o mercado de restauração florestal no Brasil, com grande potencial de geração de créditos de carbono. Dois exemplos nesse sentido são os empreendimentos da Re.Green e da Mombak, empresas de reflorestamento. O primeiro é um apoio de R\$ 80 milhões com recursos do Fundo Clima

e R\$ 107 milhões por meio do produto BNDES Finem para restauração de áreas degradadas na Mata Atlântica e na Amazônia, cuja primeira liberação de recursos ocorreu em maio de 2025 (BNDES lança..., 2024). A iniciativa também contempla atividades de silvicultura de espécies nativas, que também geram créditos de carbono. O segundo é um projeto de R\$ 160 milhões, sendo R\$ 80 milhões com recursos do Fundo Clima e o restante por meio do produto BNDES Finem, com o objetivo de também recuperar áreas degradadas da Amazônia em municípios do Pará, tendo sido os primeiros recursos liberados em abril de 2025 (BNDES-Fundo..., 2025).

Outro exemplo nessa direção foi o lançamento do programa BNDES Florestas Crédito, que oferece condições especiais de crédito e garantias para empresas investirem em reflorestamento e manejo florestal, entre outras ações de recuperação e preservação da vegetação nativa (Edital do BNDES..., 2024).

O BNDES, em parceria com a Petrobras, também lançou, em 31 de março de 2025, a iniciativa ProFloresta+, com o objetivo de restaurar 50 mil hectares de áreas degradadas na Amazônia. Em sua fase inicial, será lançado um edital para a aquisição de até 5 milhões de créditos de carbono provenientes da restauração de aproximadamente 15 mil hectares, mobilizando mais de R\$ 450 milhões em investimentos e gerando cerca de 4.500 empregos (BNDES e Petrobras..., 2025).

Uma consulta pública foi aberta para colher contribuições à minuta do edital e ao contrato-padrão de compra de carbono, que garantirá, por meio da Petrobras, a aquisição dos créditos gerados em contratos de longo prazo (*offtake*), com preços definidos por licitação. O BNDES, assim, pode oferecer financiamento a esses projetos,

por meio de linhas como o Fundo Clima, com condições atrativas. Pela primeira vez, uma transação de carbono de restauração terá parâmetros técnicos e valores publicamente divulgados, buscando estabelecer um novo padrão de transparência e referência para o mercado nacional de restauração ecológica e créditos de carbono (BNDES e Petrobras..., 2025).

As concessões de florestas públicas também são uma oportunidade para o Brasil ser um grande ofertante de créditos de carbono. Segundo estudo do BNDES que avaliou o potencial de pagamento por serviços ambientais em florestas públicas e unidades de conservação no Brasil, 2,5 milhões de hectares nessas áreas poderiam ser usados em projetos de aflorestamento, reflorestamento e revegetação (ARR) e outros 63,2 milhões de hectares em iniciativas de REDD+, gerando receitas a partir de créditos de carbono. Isso mobilizaria investimentos de até R\$ 60 bilhões ao longo de trinta anos, principalmente na Amazônia (BNDES lança..., 2024).

Nesse contexto, o BNDES e o MMA, por meio do Serviço Florestal Brasileiro (SFB), firmaram, em 1º de setembro de 2024, contrato para estruturar e modelar novos projetos de concessões florestais, com foco em manejo sustentável e créditos de carbono na Amazônia. A parceria abrange 11 unidades de conservação, totalizando 6 milhões de hectares, com previsão de restaurar 334 mil hectares e manejar 1,4 milhão, atraindo mais de R\$ 6 bilhões em investimentos. O BNDES será responsável pela modelagem financeira e o SFB pela estruturação técnica dos projetos, que contarão com apoio financeiro do BID para os estudos. O objetivo é lançar os primeiros editais a partir de 2026, após consultas públicas e avaliações dos órgãos de controle, promovendo conservação ambiental,

geração de renda e respeito às comunidades locais (BNDES e Serviço..., 2024).

Outra iniciativa, anunciada pelo MMA e o BNDES, na COP28, foi o Arco da Restauração, um programa cujo objetivo é diminuir a pressão por desmatamento na Amazônia, transformando o que hoje é conhecido como Arco do Desmatamento, que vai desde a costa do Maranhão até o Acre, em um cinturão de proteção da floresta nativa. A expectativa é restaurar 6 milhões de hectares até 2030, com expansão para 24 milhões de hectares até 2050, o que demandará investimentos de longo prazo, que podem alcançar R\$ 51 bilhões, provenientes de setores nacionais e internacionais, privados e públicos. O primeiro passo foi o lançamento do programa Restaura Amazônia, com R\$ 450 milhões em recursos do Fundo Amazônia para catalisar, no mínimo, mais R\$ 550 milhões de agentes privados, atingindo R\$ 1 bilhão (Brasil anuncia..., 2023).

Dois editais foram lançados. O primeiro, em 2024, selecionou os parceiros gestores para as três macrorregiões do programa, quais sejam, macrorregião 1 – Acre, Amazonas e Rondônia; macrorregião 2 – Mato Grosso e Tocantins; e macrorregião 3 – Pará e Maranhão. O segundo, lançado em 21 de março de 2025, teve o objetivo de selecionar prioritariamente projetos de restauração ecológica e produtiva em áreas de assentamentos da reforma agrária, com recursos de R\$ 150 milhões do Fundo Amazônia. Cada macrorregião receberá cerca de R\$ 46 milhões, além dos recursos que serão repassados aos três parceiros gestores já selecionados para cada área. (Restaura..., 2025). Além desse primeiro edital, os parceiros gestores deram continuidade à iniciativa

com lançamento de outros editais, cujos detalhes se encontram em suas páginas da internet.¹⁰

O BNDES também lançou uma chamada pública, em parceria com a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), para financiar planos de negócios para fabricação de combustíveis sustentáveis de navegação (*biobunker*) e aviação – *sustainable aviation fuel*, ou SAF (Edital do BNDES..., 2024). Como mencionado anteriormente, essas tecnologias têm grande potencial para ajudar no cumprimento das metas de redução de emissão do setores, implementadas pelo Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (Corsia)¹¹ e pela International Maritime Organization (IMO).

Em relação ao gargalo da certificação, o BNDES e o MMA realizaram uma consulta pública sobre o cenário da certificação de carbono no Brasil. A iniciativa buscou reunir contribuições da sociedade civil, especialistas e entidades do setor para orientar o desenvolvimento de diretrizes mais eficazes e alinhadas com os desafios e oportunidades do mercado nacional de carbono. A consulta esteve aberta entre 11 de março e 25 de abril de 2025 e recebeu contribuições sobre a capacidade das certificadoras atenderem o mercado nacional, a aplicabilidade das metodologias estrangeiras à realidade brasileira, a melhor forma de governança para uma entidade de certificação de créditos de carbono e sua interoperabilidade com o SBCE, entre outros assuntos. No momento, o Banco está consolidando os resultados para identificar possíveis

¹⁰ Ver <https://www.restauraamazonia.ibam.org.br/>; [https://www.conservation.org/brasil/iniciativas-atuais/restaura-amazonia](https://restaura-amazonia.fbds.org.br>Editais; e <a href=).

¹¹ O Corsia é um programa da Organização da Aviação Civil Internacional (OACI) voltado para a redução e a compensação de emissões de CO₂ decorrentes de voos internacionais.

desdobramentos em relação a este mercado e a melhor forma de estabelecer este serviço no Brasil (BNDES e MMA..., 2025).

O Banco, portanto, vem atuando em diferentes frentes para desenvolver o mercado de carbono brasileiro, com o objetivo de enfrentar os desafios, alavancar recursos privados e contribuir para a sua viabilização e escala.

O Brasil no contexto do artigo 6º do Acordo de Paris

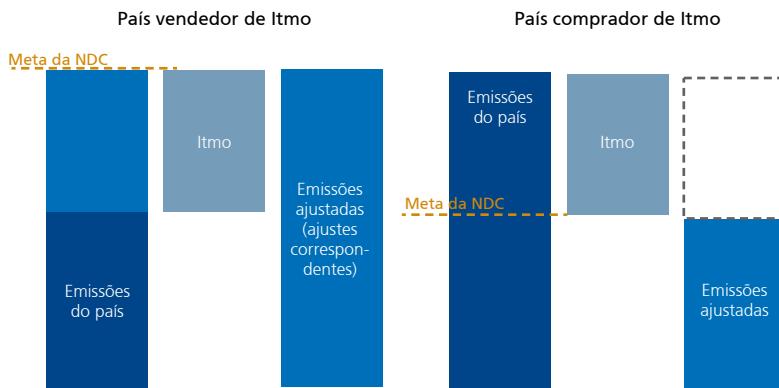
O Acordo de Paris, aprovado em 2015 durante a 21ª Conferência das Partes (COP21), estabeleceu um marco global para a redução das emissões de GEE com o objetivo de limitar o aquecimento global a menos de 2°C, com esforços para não ultrapassar 1,5°C. Um de seus dispositivos mais inovadores é o artigo 6º, que visa incentivar a cooperação entre países para atingir metas climáticas por meio de instrumentos de mercado e não mercado. Assim, esta seção tem como foco analisar a aplicação do artigo no contexto brasileiro, considerando seus elementos principais: resultados de mitigação transferidos internacionalmente (Itmo, do inglês *internationally transferred mitigation outcomes*), os artigos 6.2 e 6.4, os ajustes correspondentes e a estrutura institucional responsável no Brasil (UNFCCC, 2015).

O artigo 6º estabelece três abordagens distintas para a cooperação internacional:

- i. Artigo 6.2: permite a cooperação bilateral e multilateral por meio da transferência de resultados de mitigação entre países, conhecidos como Itmos;
- ii. Artigo 6.4: cria um mecanismo de desenvolvimento sustentável (MDS) supervisionado por um órgão da ONU, que gerará créditos de carbono passíveis de serem comercializados internacionalmente;
- iii. Artigo 6.8: trata da cooperação não baseada em mercado, focando políticas e ações climáticas colaborativas sem transações financeiras diretas (Observatório do Clima, [20--]).

Os Itmos são unidades mensuráveis de redução de emissões que podem ser transferidas entre países para cumprimento de suas NDCs. Cada Itmo representa 1 tCO₂e e pode ser utilizado por países que desejam complementar suas ações domésticas com reduções internacionais. Para evitar a dupla contagem, é exigido o ajuste correspondente (*corresponding adjustment*). Isso significa que o país que transfere o Itmo não poderá contabilizar essa redução de emissões para o alcance de sua NDC, enquanto o país que o adquire pode atribuir essa quantidade ao seu inventário (Observatório do Clima, [20--]). A Figura 3 representa um esquema dos ajustes correspondentes de Itmos.

Figura 3. Esquema dos ajustes correspondentes de Itmos



Fonte: Elaboração própria.

O Artigo 6.4 institui um novo mecanismo, similar ao antigo mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL),¹² mas com governança mais robusta e foco em alinhamento com as NDCs dos países. Projetos aprovados por esse mecanismo irão gerar créditos de carbono denominados *article 6.4 emission reductions* (A6.4ER), que poderão ser utilizados tanto para cumprimento de NDCs quanto por entidades privadas no mercado voluntário, desde que respeitados os ajustes correspondentes, caso sejam transferidos internacionalmente (Observatório do Clima, [20--]). O Brasil, por ter vasta experiência com o MDL (UNFCCC, 2018), pode posicionar-se como um dos países com maior potencial de geração de créditos sob o novo mecanismo.

¹² O MDL é um dos mecanismos previstos pelo Protocolo de Quioto da ONU, e tem o objetivo de permitir que países desenvolvidos invistam em projetos de redução de emissões de gases de efeito estufa em países em desenvolvimento, recebendo créditos de carbono (CER, do inglês *certified emission reductions*) como contrapartida.

A autoridade nacional designada para coordenar a implementação do artigo 6º no Brasil é o MMA. Esse órgão será responsável por aprovar projetos, autorizar transferências de Itmos e assegurar a integridade ambiental das transações (Brasil, 2023a).

O órgão supervisor do artigo 6.4 do Acordo de Paris foi estabelecido pela Decisão 3/CMA.3 da Conferência das Partes (COP) e encontra-se em operação desde 2022. Esse mecanismo é responsável por receber as submissões de projetos apresentados por desenvolvedores públicos ou privados, os quais serão avaliados quanto à adicionalidade, às metodologias empregadas, aos cobenefícios gerados e à consistência com as NDCs. Os créditos resultantes desses projetos serão incorporados a um registro central mantido pela ONU (UNFCCC, 2021).

Para o Brasil, isso significa que projetos elegíveis – como reflorestamento, restauração de florestas, energias renováveis e agricultura de baixo carbono – poderão gerar créditos internacionalmente reconhecidos e comercializáveis.

O Brasil detém vantagens expressivas no contexto do artigo 6º:

- potencial de geração de créditos de carbono por meio de soluções baseadas na natureza;
- experiência acumulada com o MDL, sendo o terceiro país com maior número de projetos aprovados;
- grande disponibilidade de áreas para reflorestamento e restauração ambiental;
- setores agropecuário e energético já engajados em práticas sustentáveis que podem ser convertidas em projetos de crédito.

Essas vantagens posicionam o Brasil como um dos principais atores no mercado global de carbono regulado pelo Acordo de Paris (Motta, 2021).

Estimativas da International Emissions Trading Association (Ieta) mostram que o mercado gerado pelo artigo 6º do Acordo de Paris podem alcançar de US\$ 58 bilhões a US\$ 167 bilhões até 2030 (Ieta, 2019). O Brasil tem potencial de ser um grande exportador de créditos nesse contexto e precisa se preparar para aproveitar a oportunidade. Segundo Piris-Cabezas e outros (2016), os custos para o país alcançar a sua primeira NDC, a preços de 2016 (usando uma taxa de juros de 5%), seria de US\$ 26 bilhões até 2030. Caso o Brasil conseguisse exceder suas metas entre 2016 e 2030, o lucro da venda de créditos de carbono poderia variar entre US\$ 27 bilhões e US\$ 58 bilhões.

O cenário, depois de 11 anos, alterou-se bastante, e a nova NDC, anunciada em 2024, estabelece a meta de reduzir as emissões líquidas de gases de efeito estufa do país entre 59% e 67% até 2035 em comparação aos níveis de 2005, o que equivale a alcançar uma redução entre 850 milhões e 1,05 bilhão de tCO₂e em termos absolutos. Os custos de mitigação e as soluções para o alcance desse desafio serão apresentados nos planos setoriais do Plano Clima Mitigação (Brasil entrega..., 2024), divulgados para consulta pública entre 28 de julho e 18 de agosto de 2025. O governo ainda está consolidando as contribuições até o momento. Entretanto, o esforço de contenção do desmatamento determinará o que deverá ser alcançado em redução de emissões pelo resto da economia brasileira, portanto o potencial de geração de créditos de carbono também passará por essa questão.

Alguns casos emblemáticos de negociações com base no artigo 6º já estão acontecendo. A seguir, são apresentados alguns exemplos:

- Suíça e Peru: acordo bilateral para financiamento de projetos de biogás no Peru com Itmos transferidos para cumprimento da NDC suíça (Peru e Suíça..., 2020).
- Gana e Suécia: cooperação para energias renováveis e gestão de resíduos com Itmos transferíveis (Ghana..., 2024);
- Japão, Suécia, Suíça e Coreia do Sul já contam com acordos bilaterais de venda de Itmos com países africanos e asiáticos (UneP, 2025).¹³

Há, porém, uma discussão sobre a venda precoce de Itmos pelo Brasil, pois a falta de um preço mínimo compatível com o custo marginal de abatimento prejudica o equilíbrio econômico do país no cumprimento das metas climáticas. Isso significa que o país pode vender agora créditos de carbono baratos, inclusive abaixo do custo de abatimento, e, no futuro, precisar investir em tecnologias mais caras para cumprir sua NDC (Ieta, 2023).

O artigo 6º do Acordo de Paris representa uma oportunidade para o Brasil consolidar sua liderança climática e atrair investimentos internacionais. A estrutura regulatória deve garantir a integridade ambiental, a transparência e a contribuição real para as metas de redução de emissões. Portanto, a implementação correta do mecanismo, combinada com as vantagens naturais e institucionais do país, pode transformar o Brasil em um *hub* global de crédito de carbono.

¹³ O United Nations Environment Program (UneP) criou uma plataforma para divulgar os acordos entre países no âmbito do artigo 6º do Acordo de Paris.

Conclusão

A trajetória brasileira na construção de um mercado de carbono reflete o amadurecimento de uma política climática mais robusta, integrada e voltada à promoção do desenvolvimento sustentável. A partir da experiência acumulada com o projeto PMR e do avanço legislativo representado pela Lei 15.042/2024, o Brasil estabeleceu as bases regulatórias para operar um sistema de comércio de emissões eficiente e alinhado com as melhores práticas internacionais. No entanto, a efetividade desse sistema dependerá de sua implementação gradual, da inclusão de setores estratégicos, da integridade ambiental dos créditos e da superação de entraves institucionais e operacionais, especialmente no mercado voluntário.

No contexto internacional, o Sistema de Comércio de Emissões da União Europeia (EU ETS, do inglês European Union Emissions Trading System) é o maior mercado regulado de carbono do mundo, em operação desde 2005, e é a principal referência para os desenhos de outras jurisdições. Além do EU ETS, outros mercados regulados de carbono vêm ganhando destaque em diferentes regiões. A China, por exemplo, opera desde 2021 o maior sistema nacional em volume de emissões cobertas, inicialmente focado no setor de energia. Já na América Latina, a Colômbia implementou um imposto sobre carbono complementado por um mecanismo de compensação, e o México lançou um programa piloto de comércio de emissões que deve evoluir para um sistema pleno, demonstrando o avanço da região na adoção de instrumentos de precificação de carbono.

Cabe ainda mencionar outras duas iniciativas no mercado regulado internacional de carbono: o Corsia e a IMO Strategy on Reduction of GHG Emissions from Ships. O Corsia é um programa global de

compensação e redução de emissões de carbono voltado para a aviação internacional, desenvolvido pela Organização da Aviação Civil Internacional (ICAO, do inglês International Civil Aviation Organization). Adotado em 2016, o Corsia visa estabilizar as emissões líquidas de CO₂ do setor a partir de 2021, exigindo que as companhias aéreas compensem qualquer crescimento nas emissões acima dos níveis de 2019 por meio da aquisição de créditos de carbono no mercado global. O programa é implementado em três fases: a fase piloto (2021-2023), a primeira fase (2024-2026) e a segunda fase (2027-2035). A participação é voluntária nas duas primeiras fases e se torna obrigatória na terceira, com exceções para países menos desenvolvidos, pequenos Estados insulares e nações sem litoral. Além da compensação de emissões, o Corsia complementa outras iniciativas de redução de emissões no setor da aviação, como inovações tecnológicas, melhorias operacionais e o uso de combustíveis sustentáveis para aviação (ICAO, c2025).

A segunda iniciativa é a IMO Strategy on Reduction of GHG Emissions from Ships, que estabelece um plano para descarbonizar o transporte marítimo internacional com a meta de alcançar emissões líquidas zero de GEE até, ou por volta de, 2050. Para isso, define metas intermediárias: redução de pelo menos 20% nas emissões até 2030 (com esforço para 30%) e de pelo menos 70% até 2040 (com esforço para 80%) em comparação com os níveis de 2008. A estratégia também prevê uma melhora mínima de 40% na intensidade de carbono até 2030 e estabelece que combustíveis com zero ou quase zero emissões representem pelo menos 5% (com meta de 10%) do consumo energético do setor até 2030. Está prevista uma revisão formal da estratégia para o outono de 2028 (IMO, 2023).

Em abril de 2025, a IMO também estabeleceu o primeiro mecanismo de precificação de carbono vinculante e padrões de combustível, representando uma mudança significativa no panorama regulatório do setor. Esse novo arcabouço pode gerar receitas em créditos de carbono para viabilizar as metas de redução de emissões estabelecidas pela organização (IMO agrees..., 2024).

A rota de mitigação tecnológica mais barata e viável atualmente para os combustíveis de aviação e de navios são os biocombustíveis *drop-in*, que não precisariam de uma alteração significativa nos motores desses veículos. Ou seja, esses combustíveis seriam a tecnologia prioritária, no primeiro momento, para cumprir as metas do Corsia e da IMO. O Brasil se posiciona na frente, com longa experiência e potencial para produção tanto de SAF como de *biobunker* (biocombustível de navios). Ambos são *drop-in*. Estima-se que o Brasil possa produzir entre 3,2 e 4 bilhões de litros de SAF por ano, com destaque para a rota ATJ (álcool-para-querosene) a partir do etanol de cana, que sozinha tem potencial para gerar até 6,5 bilhões de litros anuais na próxima década. O milho, a soja e a macaúba têm potencial e estão crescendo ao longo do tempo. O SAF poderia contribuir para o aumento do PIB com US\$ 17 bilhões a US\$ 36 bilhões e o *biobunker* com US\$ 3 bilhões a US\$ 6 bilhões até 2030, segundo estudo do MF e do Instituto Aya (Instituto Aya; Systemiq, 2025).

Entretanto, no Brasil, o SBCE e o mercado voluntário enfrentam entraves relacionados à insegurança jurídica e à falta de clareza regulatória, à fragmentação institucional entre esferas federal e estadual, às limitações técnicas em metodologias de MRV, além da necessidade de maior integração com padrões de certificação internacionais, fatores que comprometem tanto a confiança dos investidores quanto a credibilidade dos créditos gerados.

Nesse sentido, a regulamentação do SBCE e iniciativas voltadas ao fortalecimento de empresas e tecnologias de MRV podem ajudar a destravar o potencial brasileiro de geração de créditos. Adaptação de metodologias de certificação existentes e novas metodologias condizentes com a realidade brasileira, bem como a eficientização do processo de certificação, registro e MRV também contribuirão para escalar o mercado.

Em paralelo, o protagonismo brasileiro nas negociações do artigo 6º do Acordo de Paris e o potencial de geração de créditos de carbono baseados na natureza reforçam a capacidade do país de atrair investimentos e liderar a transição para uma economia de baixo carbono.

A realização da COP30 em Belém, no ano de 2025, é uma oportunidade histórica para o Brasil consolidar essa posição e demonstrar ao mundo que é possível alinhar ambição climática, justiça social e prosperidade econômica. Como anfitrião do evento, o país tem a chance de reforçar seu compromisso com a preservação da Amazônia, que desempenha um papel crucial na regulação do clima global e na conservação da biodiversidade. A COP30 também servirá como plataforma para promover iniciativas de transição energética, economia de baixo carbono e inovação tecnológica, destacando projetos de energia renovável, agricultura sustentável e bioeconomia. Todas essas atividades são potenciais geradoras de créditos de carbono nos mercados regulados nacional e internacionais, bem como no mercado voluntário.

O Brasil está construindo aos poucos a nova fase do mercado de carbono, tanto em âmbito nacional como internacional. O país tem vantagens competitivas, como alto potencial de comercialização de créditos de alta integridade e valor agregado, como os de remoção de GEE, com o setor de reflorestamento e de agricultura

regenerativa. Os projetos tecnológicos, como biocombustíveis para aviação e navegação, captura e armazenamento de carbono, bem como o uso industrial da matriz elétrica mais limpa do mundo, podem se viabilizar com créditos de carbono, aumentando eventualmente a demanda com a regulação nacional (Lei 15.042/2024) e internacional (artigo 6º do Acordo de Paris, Corsia e IMO Strategy on Reduction of GHG Emissions from Ships).

O mercado de carbono traz muitas oportunidades para o país. Nesse contexto, o esforço para instituir as regulamentações necessárias e realizar os investimentos e as ações que destravem os gargalos para lhes dar escala precisam ser implementados.

Referências

ALVES, F. Governo prevê entregar em julho plano de implementação de mercado de carbono no país. *O Globo*, Rio de Janeiro, 18 jun. 2025. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/brasil/cop-30-amazonia/noticia/2025/06/18/governo-preve-entregar-em-julho-plano-de-implementacao-de-mercado-de-carbono-no-pais.ghtml>. Acesso em: 25 jun. 2025.

APÓS MUITO DEBATE, Senado aprova projeto que regula mercado de carbono. *Senado Notícias*, Brasília, DF, 26 dez. 2024. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2024/11/13/apos-muito-debate-senado-aprova-projeto-que-regula-mercado-de-carbono>. Acesso em: 9 mai. 2024.

BANCO MUNDIAL; BRASIL. Ministério da Economia. *Síntese das análises e resultados do Projeto PMR Brasil*. Brasília, DF: Banco Mundial; Ministério da Economia, 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/mdic/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/pmr/relatorio-sintese-pmr.pdf>. Acesso em: 9 mai. 2025.

BNDES E MMA abrem consulta pública sobre o mercado de certificação de carbono no país. *Agência BNDES de Notícias*, Rio de Janeiro, 11 mar. 2025. Disponível em: <https://agenciadenoticias.bnDES.gov.br/socioambiental/BNDES-e-MMA-abrem-consulta-publica-sobre-o-mercado-de-certificacao-de-carbono-no-pais/>. Acesso em: 25 jun. 2025.

BNDES E PETROBRAS firmam parceria para reflorestar a Amazônia e fortalecer o mercado de créditos de carbono. *Agência BNDES de Notícias*, Rio de Janeiro, 31 mar. 2025. Disponível em: <https://agenciadenoticias.bnDES.gov.br/socioambiental/BNDES-e-Petrobras-firmam-parceria-para-reflorestar-a-Amazônia-e-fortalecer-o-mercado-de-creditos-de-carbono/>. Acesso em: 25 jun. 2025.

BNDES E SERVIÇO Florestal Brasileiro firmam contrato para estruturar novos projetos de concessões florestais. *Agência BNDES de Notícias*, Rio de Janeiro, 1 nov. 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.bnDES.gov.br/socioambiental/BNDES-e-Servico-Florestal-Brasileiro-firmam-contrato-para-estruturar-novos-projetos-de-concessoes-florestais/>. Acesso em: 25 jun. 2025.

BNDES-FUNDO Clima desembolsa R\$ 100 milhões para restauração florestal com Mombak. *Agência BNDES de Notícias*, Rio de Janeiro, 7 abr. 2025. Disponível em: <https://agenciadenoticias.bnDES.gov.br/socioambiental/BNDES-Fundo-Clima-desembolsa-R%24-100-milhoes-para-restauracao-florestal-com-Mombak>. Acesso em: 25 jun. 2025.

BNDES LANÇA programa para impulsionar investimentos em florestas nativas no país. *Agência BNDES de Notícias*, Rio de Janeiro, 12 set. 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.bnDES.gov.br/detalhe/noticia/BNDES-lanca-programa-para-impulsionar-investimentos-em-florestas-nativas-no-pais/>. Acesso em: 16 mai. 2025.

BRASIL. Decreto nº 11.550, de 5 de junho de 2023. Dispõe sobre o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima. *Diário Oficial da União*: Brasília, DF, 5 jun. 2023a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2023-2026/2023/Decreto/D11550.htm. Acesso em: 17 mai. 2025.

BRASIL. Lei 15.042, de 11 de dezembro de 2024. Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE); e altera as Leis nºs 12.187, de 29 de dezembro de 2009, 12.651, de 25 de mai. de 2012 (Código Florestal), 6.385, de 7 de dezembro de 1976 (Lei da Comissão de Valores Mobiliários), e 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (Lei de Registros Públicos). *Diário Oficial da União*: Brasília, DF, 11 dez. 2024a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/L15042.htm. Acesso em: 9 mai. 2025.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. *Emissões de GEE por Setor*. Brasília, DF, 2022a. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/emissoes/emissoes-de-gee-por-setor-1>. Acesso em: 5 nov. 2025

BRASIL. Ministério da Fazenda. *Roteiro de Implementação do Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa – SBCE*. Brasília, DF: Ministério da Fazenda, 2024b. Disponível em: <https://www.gov.br/fazenda/pt-br/central-de-conteudo/publicacoes/guias-e-manuais/2024/241209-crtlh-implementacao-sbce-v4.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Planaveg – Plano Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa. 2025-2028. Sumário Executivo*. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2024c. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/biodiversidade-e-biomassas/sumario-executivo-planaveg/>. Acesso em: 16 mai. 2025.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima. *Plano Clima – Mitigação*. Brasília, DF, 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/smc/plano-clima/plano-clima-mitigacao>. Acesso em: 5 nov. 2025.

BRASIL. *PL 182/2024 (Nº Anterior: PL 2148/2015)*. NOVA EMENTA: Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE); e altera as Leis nºs 12.187, de 29 de dezembro de 2009, 12.651, de 25 de maio de 2012 (Código Florestal), 6.385, de 7 de dezembro de 1976, 11.033, de 21 de dezembro de 2004, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973 (Lei de Registros Públicos). Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2024d. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=1548579>. Acesso em: 9 mai. 2025.

BRASIL. Resolução 2, de 14 de setembro de 2023. Dispõe sobre a instituição de Grupo Técnico de Natureza Temporária com o objetivo de elaborar proposta de atualização da Política Nacional sobre Mudança do Clima – PNMC. *Diário Oficial da União*: Brasília, DF, 26 out. 2023b. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/composicao/smc/dgov/cim/resolucoes/resoluon2de14desetembrode2023-resoluon2de14desetembrode2023-dou-imprensanacional.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2025.

BRASIL. Senado Federal. *PL 412/2022, de 10 de outubro de 2022*. Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE) e altera as Leis nºs 12.187, de 29 de dezembro de 2009, 12.651, de 25 de maio de 2012, e 6.385, de 7 de dezembro de 1976. Brasília, DF: Senado Federal, 10 out. 2022b. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/fichadetramitacao?idProposicao=2397761>. Acesso em: 9 mai. 2025.

BRASIL ANUNCIA R\$ 1 bi para Arco de Restauração, com R\$ 450 milhões já aprovados do Fundo Amazônia. BNDES, Rio de Janeiro, 2 dez. 2023. Disponível em: <https://www.bnDES.gov.br/wps/portal/site/home/imprensa/noticias/conteudo/brasil-anuncia-r-1-bi-para-arco-da-restauracao-com-r-450-milhoes-ja-aprovados-do-fundo-amazonia>. Acesso em: 16 mai. 2025.

BRASIL ENTREGA à ONU nova NDC alinhada ao Acordo de Paris. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, DF, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/noticias/brasil-entrega-a-onu-nova-ndc-alinhada-ao-acordo-de-paris>. Acesso em: 18 mai. 2025.

CAMPOS, A. BTG terá participação na Systemica, de projetos de carbono. Valor, São Paulo, 15 maio 2023. Disponível em: <https://valor.globo.com/financias/noticia/2023/05/15/btg-anuncia-participacao-na-systemica-desenvolvedora-de-projetos-de-carbono.ghtml>. Acesso em: 25 jun. 2025.

CARDIAL, I. Mombak consegue fiança para acessar recurso do Fundo Clima. Capital Reset, São Paulo, 7 abr. 2025. Disponível em: <https://capitalreset.uol.com.br/carbono/mombak-consegue-fianca-para-acessar-recurso-do-fundo-clima/>. Acesso em: 16 mai. 2025.

CENTRO CLIMA. As emissões de gases de efeito estufa do Brasil em um cenário de continuidade até 2030. Rio de Janeiro: Centro Clima, 2022. Disponível em: <https://clima2030.org/wp-content/uploads/2022/09/Cenario-Continuidade.pdf>. Acesso em: 9 mai. 2025.

COMITÊ sobre mudança do clima avança na implementação da política climática brasileira. Agência GOV, Brasília, DF, 29 jun. 2024. Disponível em: <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202406/comite-interministerial-sobre-mudanca-do-clima-avanca-na-implementacao-da-politica-climatica-brasileira>. Acesso em: 12 mai. 2025.

ECOSYSTEM MARKETPLACE. Global Carbon Markets Hub. Ecosystem Marketplace, 2025. Disponível em: <https://hub.ecosystemmarketplace.com/landing>. Acesso em: 25 jun. 2025.

EDITAL DO BNDES e da Finep para produção do SAF recebeu R\$ 167 bi em propostas. Agência BNDES de Notícias, Rio de Janeiro, 8 nov. 2024. Disponível em: <https://agenciadenoticias.bnDES.gov.br/industria/Edital-do-BNDES-e-da-Finep-para-producao-do-SAF-recebeu-R-167-bi-em-propostas/>. Acesso em: 22 set. 2025.

FALHAS NA VERIFICAÇÃO abalam credibilidade do mercado voluntário de carbono. *UOL*, São Paulo, 5 out. 2023. Disponível em: <https://noticias.uol.com.br/ultimas-noticias/rfi/2023/10/05/falhas-na-verificacao-abalam-credibilidade-do-mercado-voluntario-de-carbono.htm>. Acesso em: 14 mai. 2025.

FREIRE, M. O Brasil e o mercado de carbono: a Lei nº 15.042 e o futuro do meio ambiente. *Moisés Freire Advocacia*, Belo Horizonte, 23 dez. 2024. Disponível em: <https://moisessfreire.com.br/o-brasil-e-o-mercado-de-carbono-a-lei-no-15-042-e-o-futuro-do-meio-ambiente>. Acesso em: 12 mai. 2025.

GHANA to transfer first carbon credit (ITMOs) to Switzerland by first quarter of 2025. *Ghana Broadcasting Corporation*, 26 out. 2024. Disponível em: <https://www.gbcghanaonline.com/general-news/ghana-to-transfer-first-carbon-credit-itmos-to-switzerland-by-first-quarter-of-2025/2024/>. Acesso em: 18 mai. 2025.

HAYA, B. K. *et al.* Voluntary Registry Offsets Database v2025-02, Berkeley Carbon Trading Project. *UC Berkley – Goldman School of Public Policy*, Berkeley, 2025. Disponível em: <https://gspp.berkeley.edu/faculty-and-impact/centers/cepp/projects/berkeley-carbon-trading-project/offsets-database>. Acesso em: 14 mai. 2025.

ICAO – ORGANIZAÇÃO DA AVIAÇÃO CIVIL INTERNACIONAL. Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA). *ICAO*, c2025. Disponível em: <https://www.icao.int/environmental-protection/CORSIA/Pages/default.aspx>. Acesso em: 18 mai. 2025.

ICVCM – THE INTEGRITY COUNCIL FOR THE VOLUNTARY CARBON MARKET. The Core Carbon Principles. *ICVCM*, London, c2025. Disponível em: <https://icvcm.org/core-carbon-principles/>. Acesso em: 16 mai. 2025.

IETA – INTERNATIONAL EMISSIONS TRADING ASSOCIATION. *Modelling the Economics of Article 6*. Washington, DC: Ieta, 2023. Disponível em: <https://www.ieto.org/initiatives/modelling-the-economic-benefits-of-article-6>. Acesso em: 26 jun. 2025.

IETA – INTERNATIONAL EMISSIONS TRADING ASSOCIATION. *The Economic Potential of Article 6 of the Paris Agreement and Implementation Challenges*. Washington, DC: Ieta, 2019. Disponível em: <https://elibrary.acbfact.org/acbf/collect/acbf/index/assoc/HASH015c/639e80ab/63c6ef7b/b949.dir/The%20Economic%20Potential%20of%20Article%206%20of%20the%20Paris%20Agreement%20and%20Implementation%20Challenges.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2025.

IMO – INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION. 2023 *Imo Strategy on Reduction of GHG Emissions from Ships*. London: IMO, 2023. Disponível em: <https://wwwcdn.imo.org/localresources/en/OurWork/Environment/Documents/annex/MEPC%2080/Annex%2015.pdf>. Acesso em: 25 jun. 2025.

IMO AGREES possible outline for maritime “net-zero framework”. *IMO*, London, 22 mar. 2024. Disponível em: <https://www.imo.org/en/MediaCentre/PressBriefings/Pages/IMO-agrees-possible-outline-for-net-zero-framework.aspx?> Acesso em: 25 jun. 2025.

INSTITUTO AYA; SYSTEMIQ. *Pontos de virada tecnológica para a transformação ecológica*. São Paulo: Instituto Aya, 2025. Disponível em: <https://conteudo.ayahub.com.br/planodetransformacaoecologica>. Acesso em: 18 mai. 2025.

ISO – INTERNATIONAL STANDARDIZATION ORGANIZATION. *ISO 14068-1:2023. Climate change management – Transition to net zero – Part 1: Carbon neutrality*. Geneva: ISO, 2023. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/43279.html>. Acesso em: 16 mai. 2025.

LARA, B. C. Nova regulação do mercado de carbono: perspectivas e impactos da Lei 15.042/24. *Consultor Jurídico*, São Paulo, 28 jan. 2025. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2025-jan-28/nova-regulacao-do-mercado-de-carbono-perspectivas-e-impactos-da-lei-15-042-24>. Acesso em: 12 mai. 2025.

LEÓN, L. P. Senado exclui agropecuária do mercado de carbono e texto vai à Câmara. *Agência Brasil*, Brasília, DF, 4 out. 2023. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/politica/noticia/2023-10/senado-exclui-agropecuaria-do-mercado-de-carbono-e-texto-vai-camara>. Acesso em: 25 jun. 2025.

LEONHARDT, R. D. et. al. *Tudo sobre o novo marco do mercado de carbono no Brasil*. São Paulo: Machado Meyer, 2024. Disponível em: <https://www.machadomeyer.com.br/pt/inteligencia-juridica/publicacoes-ij/ambiental/ebook-tudo-sobre-o-novo-marco-do-mercado-de-carbono-no-brasil>. Acesso em: 9 mai. 2025.

MATTOS FILHO. *Lei 15.042/2024 – Mercado de Carbono*. São Paulo: Mattos Filho, 2024. Disponível em: <https://www.mattosfilho.com.br/wp-content/uploads/2024/12/241212-livreto-lei-150422024-2.pdf>. Acesso em: 12 mai. 2025.

MELO, A.L.P.; SILVA, B.S. Projeto PMR Brasil: perspectivas sobre o mercado brasileiro de redução de emissões. In: FRANGETTO, F.W.; VEIGA, A.P.B.; LUEDEMANN, G. (orgs.). *Legado do MDL: impactos e lições aprendidas a partir da implementação do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo no Brasil como subsídios para novos mecanismos*. [Brasília, DF]: Ipea, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ipea.gov.br/items/2d5bf259-0489-4b22-832c-13194d92c7e3>. Acesso em: 14 mai. 2025.

MERCADO voluntário de carbono. *Revista Mercosul Negócios*, São Paulo, 2023. Disponível em: <https://mercosulnegocios.com.br/mercado-voluntario-de-carbono/>. Acesso em: 14 mai. 2025.

MERCADO voluntário de carbono tem potencial gigantesco no Brasil. *McKinsey & Company*, 14 set. 2022. Disponível em: <https://www.mckinsey.com/br/our-insights/all-insights/mercado-voluntario-de-carbono-tem-potencial-gigantesco-no-brasil>. Acesso em: 14 mai. 2025.

MOTTA, R.S. *As vantagens competitivas do Brasil nos instrumentos de mercado do Acordo de Paris*. Rio de Janeiro: Instituto Clima e Sociedade, 2021. Disponível em: https://59de6b5d-88bf-463a-bc1c-d07bfd5afa7e.filesusr.com/ugd/d19c5c_1b6e834d726841ccbd697bc88382c93d.pdf. Acesso em: 18 mai. 2025.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. *Artigo 6 do Acordo de Paris*. São Paulo: Observatório do Clima, [20--]. Disponível em: https://formacoes.oc.eco.br/docs/%5BNegociandoOFuturo%5DMaterialDeApoyo_Bloco3_Artigo6.pdf. Acesso em: 17 mai. 2025.

PERU E Suíça assinam acordo para mercado de carbono. *CEBDS*, Rio de Janeiro, 20 out. 2020. Disponível em: <https://cebds.org/noticia/peru-e-suica-assinam-acordo-para-mercado-de-carbono/>. Acesso em: 18 mai. 2025.

PINHEIRO, V. M. PL do Mercado de Carbono e o Bicameralismo no Congresso. *Consultor Jurídico*, São Paulo, 19 nov. 2024. Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2024-nov-19/projeto-de-lei-do-mercado-de-carbono-e-o-bicameralismo-no-congresso-nacional/>. Acesso em: 09 mai. de 2025.

PIRIS-CABEZAS, P. et al. *Cost-Effective Emissions Reductions beyond Brazil's International Target: Estimation and Valuation of Brazil's Potential Climate Asset*. Washington DC: Environmental Defense Fund, 2016. Disponível em <https://www.edf.org/sites/default/files/cost-effective-emissions-reductions-brazil.pdf>. Acesso em: 18 mai. de 2025.

RE.GREEN + Microsoft: Juntas em um acordo histórico de restauração!
Re.Green, Rio de Janeiro, 9 maio 2024. Disponível em: <https://re.green/historias/re-green-microsoft-juntas-em-um-acordo-historico-de-restauracao/>. Acesso em: 16 mai. 2025.

RESTAURA Amazônia: MMA, MDA e BNDES lançam edital de R\$ 150 mi para reflorestamento em áreas de assentamentos. *Agência BNDES de Notícias*, Rio de Janeiro, 21 mar. 2025. Disponível em: [https://agenciadenoticias.bnDES.gov.br/cultura/Restaura-Amazônia-MMA-MDA-e-BNDES-lancam-edital-de-R\\$-150-mi-para-reflorestamento-em-áreas-de-assentamentos/](https://agenciadenoticias.bnDES.gov.br/cultura/Restaura-Amazônia-MMA-MDA-e-BNDES-lancam-edital-de-R$-150-mi-para-reflorestamento-em-áreas-de-assentamentos/). Acesso em: 25 jun. 2025.

SANCIONADA a lei que estabelece as bases para um mercado regulado de carbono no Brasil. *Ministério da Fazenda*, Brasília, DF, 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/fazenda/pt-br/assuntos/noticias/2024/dezembro/Sancionada-a-lei-que-estabelece-as-bases-para-um-mercado-regulado-de-carbono-no-Brasil>. Acesso em: 12 mai. 2025.

SBTI – SCIENCE BASED TARGETS INITIATIVE. The Corporate Net-Zero Standard. SBTi, London, c2025. Disponível em: <https://sciencebasedtargets.org/net-zero>. Acesso em: 16 mai. 2025.

SEEG – SISTEMA DE ESTIMATIVAS DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA. Plataforma de Emissões de GEE do Brasil. Disponível em: https://plataforma.seeg.eco.br/?yearRange%5B0%5D=1990&yearRange%5B1%5D=2024&emissionType%5B0%5D=1&gas=8&groupBy=Sector&rankBy=State&filtersTab=highlights&statisticsTab=historical&gl=1%2Aroo3is%2A_ga%2AMjI0NjM4MjAyLjE3NjIzODg5ODY.%2A_ga_XZWSWEJDWQ%2AczE3NjIzODg5ODUkbzEkZzEkdDE3NjIzODg5OTckajQ4JGwwJGgw. Acesso em: 5 nov. 2025.

SENADO analisa projeto de lei do mercado de crédito de carbono nesta terça-feira. *UOL Economia*, Brasília, DF, 12 nov. 2024. Disponível em: <https://economia.uol.com.br/noticias/estadao-conteudo/2024/11/12/senado-analisa-projeto-de-lei-do-mercado-de-credito-de-carbono-nesta-terca-feira.htm>. Acesso em: 12 mai. 2025.

SENADO VOLTA a debater em 2024 regulamentação do mercado de carbono. *Senado Notícias*, Brasília, DF, 26 dez. 2024. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2023/12/26/senado-volta-a-debater-em-2024-regulamentacao-do-mercado-de-carbono>. Acesso em: 9 mai. 2025.

TEIXEIRA JR., S. Com sócios de peso, startup de restauro Biomas anuncia primeiro projeto. *Capital Reset*, São Paulo, 24 abr. 2025. Disponível em: <https://capitalreset.uol.com.br/amazonia/reflorestamento/com-socios-de-peso-startup-de-restauro-biomas-anuncia-primeiro-projeto/>. Acesso em: 25 jun. 2025.

TEIXEIRA JR., S. O caos fundiário vai matar os créditos de carbono brasileiros?. *Capital Reset*, São Paulo, 18 jun. 2024. Disponível em: <https://capitalreset.uol.com.br/carbono/creditos-de-carbono/o-caos-fundiario-vai-matar-os-creditos-de-carbono-brasileiros/>. Acesso em: 25 jun. 2025.

TEIXEIRA JR., S. O agro está fora do mercado de carbono. O que isso significa?. *Capital Reset*, São Paulo, 5 out. 2023. Disponível em: <https://capitalreset.uol.com.br/carbono/o-agro-esta-fora-do-mercado-de-carbono-o-que-isso-significa/>. Acesso em 25 jun. 2025.

TEIXEIRA JR., S.; FOLEGO, T. O PL do mercado de carbono explicado: pontas soltas e ‘coisas demais’. *Capital Reset*, São Paulo, 14 nov. 2024. Disponível em: <https://capitalreset.uol.com.br/carbono/o-pl-do-mercado-de-carbono-explicado-pontas-soltas-e-coisas-demais/>. Acesso em: 25 jun. 2025.

UFMG – UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS. *Quanto custa uma economia sem carbono?* Belo Horizonte: UFMG, 2013. Disponível em: <https://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20491.pdf>. Acesso em: 8 mai. 2025.

UNEP – UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAM. Article 6 Pipeline. *UNEP*, Copenhagen, 16 oct. 2025. Disponível em: <https://unepccc.org/article-6-pipeline/>. Acesso em: 18 mai. 2025.

UNFCCC – CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA. *Achievements of the clean development mechanism*. Bonn: UNFCCC, 2018. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/UNFCCC_CDM_report_2018.pdf. Acesso em 22 set. 2025.

UNFCCC – CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA. *Acordo de Paris*. Paris: UNFCCC, 2015. Disponível em: <https://brasil.un.org/sites/default/files/2020-08/Acordo-de-Paris.pdf>. Acesso em: 5 nov. 2025.

UNFCCC – CONVENÇÃO-QUADRO DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MUDANÇA DO CLIMA. *Decision 3/CMA.3: Rules, modalities and procedures for the mechanism established by Article 6, paragraph 4, of the Paris Agreement*. Glasgow: UNFCCC, 2021. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma3_auv_12b_PA_6.4.pdf. Acesso em: 5 nov. 2025.

VARGAS, D. B. et al. *O avanço do mercado voluntário de carbono no Brasil: desafios estruturais, técnicos e científicos*. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, 2022. Disponível em: https://eesp.fgv.br/sites/eesp.fgv.br/files/mercado_de_carbono_2.pdf. Acesso em: 14 mai. 2025.

VCMI – VOLUNTARY CARBON MARKETS INTEGRITY INICIATIVE. *Claims Code of Practice*. Middlesbrough: VCMI, c2025. Disponível em: <https://vcminegrity.org/vcmi-claims-code-of-practice/>. Acesso em: 16 mai. 2025.

VERRA – VERIFIED CARBON STANDARD. VCS Methodology VM0042 – Improved Agricultural Land Management. *Verra*, 2024. Disponível em: <https://verra.org/methodologies/vm0042-improved-agricultural-land-management-v2-1/>. Acesso em: 27 jun. 2025.

VIRI, N. Turbulência no mercado voluntário de créditos de carbono. *Capital Reset*, São Paulo, 27 fev. 2023. Disponível em: <https://capitalreset.uol.com.br/carbono/creditos-de-carbono/turbulencia-no-mercado-voluntario-de-creditos-de-carbono/>. Acesso em: 14 mai. 2025.

WALENDORFF, R. Governo sanciona lei do mercado regulado de carbono; agropecuária fica de fora. *Globo Rural*, São Paulo, 12 dez. 2024. Disponível em: <https://globorural.globo.com/especiais/um-so-planeta/noticia/2024/12/governo-sanciona-lei-do-mercado-regulado-de-carbono-agropecuaria-fica-de-fora.ghtml>. Acesso em: 12 mai. 2025.