

MERCADO DE CRÉDITOS DE CARBONO, REGULAÇÃO RESPONSIVA E INTEGRIDADE ECONÔMICA: DESAFIOS DA GOVERNANÇA CLIMÁTICA E FINANCEIRA NO BRASIL

Carbon Credit Market, Responsive Regulation, And Economic Integrity:
Challenges Of Climate And Financial Governance In Brazil

Alessandro Fernandes

Doutorando

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Porto Alegre, Brasil

alessandro.fernandes@ufrgs.br



<https://orcid.org/0000-0002-0356-2565>

A lista completa com informações dos autores está no final do artigo ●

RESUMO

Objetivo: Analisar o mercado brasileiro de créditos de carbono sob a perspectiva da regulação responsiva, identificando seus fundamentos econômicos, riscos institucionais e desafios regulatórios. O estudo busca compreender de que forma a estrutura do Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE) pode promover integridade financeira e eficiência ambiental, articulando os princípios do desenvolvimento sustentável e do poluidor-pagador às exigências de estabilidade econômica e segurança jurídica. **Método:** A pesquisa adota abordagem qualitativa e exploratória, baseada em análise documental e revisão bibliográfica interdisciplinar. Foram examinadas normas nacionais e internacionais, relatórios de organismos multilaterais e dados secundários de instituições financeiras e ambientais, como o Banco Mundial, o Banco Central do Brasil e a ENCCCLA, a fim de identificar convergências entre regulação ambiental e governança econômica. **Resultados:** O mercado brasileiro de créditos de carbono apresenta potencial significativo para impulsionar a transição a uma economia de baixo carbono, embora ainda enfrente limitações relacionadas à assimetria informacional, à fragmentação normativa e à fragilidade dos mecanismos de controle e rastreabilidade. **Conclusões:** A consolidação de uma governança tripartite, envolvendo dimensões técnico-científica, econômico-financeira e jurídico-registral, mostra-se indispensável para assegurar transparência, credibilidade e estabilidade ao mercado, reforçando a regulação responsiva como instrumento de integridade e coordenação na política climática nacional.

PALAVRAS-CHAVE: Mercado de Carbono. Regulação Responsiva. Governança Climática. Integridade Financeira. Desenvolvimento Sustentável.

ABSTRACT

Objective: To analyze the Brazilian carbon credit market from the perspective of responsive regulation, identifying its economic fundamentals, institutional risks, and regulatory challenges. The study seeks to understand how the structure of the Brazilian Emissions Trading System (SBCE) can promote financial integrity and environmental efficiency, articulating the principles of sustainable development and polluter pays with the requirements of economic stability and legal certainty. **Method:** The research adopts a qualitative and exploratory approach, based on documentary analysis and interdisciplinary literature review. National and international standards, reports from multilateral organizations, and secondary data from financial and environmental institutions, such as the World Bank, the Central Bank of Brazil, and ENCCCLA, were examined to identify convergences between environmental regulation and economic governance. **Results:** The Brazilian carbon credit market has significant potential to drive the transition to a low-carbon economy, although it still faces limitations related to information asymmetry, regulatory fragmentation, and the fragility of control and traceability mechanisms. **Conclusions:** The consolidation of tripartite governance, involving technical-scientific, economic-financial, and legal-registration dimensions, is essential to ensure market transparency, credibility, and stability, reinforcing responsive regulation as an instrument of integrity and coordination in national climate policy.

KEYWORDS: Carbon Market. Responsive Regulation. Climate Governance. Financial Integrity. Sustainable Development.

Classificação JEL: Q54. Q58. G28. K22

Recebido em: 14-01-2026. Aceito em: 08-05-202

1 INTRODUÇÃO

A precificação do carbono constitui um dos principais instrumentos econômicos voltados à mitigação das mudanças climáticas e à transição para uma economia de baixo carbono. Ao atribuir valor monetário às emissões de gases de efeito estufa (GEE), transforma-se o carbono em ativo negociável, integrando o custo ambiental às decisões de investimento e produção. Essa lógica de internalização de externalidades negativas reposiciona a relação entre Estado, mercado e meio ambiente, convertendo a responsabilidade ambiental em variável econômica mensurável e passível de regulação.

Sob a perspectiva da economia ambiental, os mercados de carbono representam mecanismos de correção de falhas de mercado associadas às externalidades negativas da poluição, aproximando-se das formulações clássicas de Pigou (1920) sobre tributação corretiva e das contribuições de Coase (1960) acerca da negociação de direitos de propriedade em contextos de custos de transação reduzidos. Em termos econômicos, a precificação do carbono busca sinalizar aos agentes produtivos o custo social das emissões, incentivando tecnologias menos intensivas em carbono e promovendo eficiência alocativa.

O mercado de créditos de carbono surge, nesse contexto, como mecanismo de correção das falhas de mercado relacionadas à poluição e à degradação ambiental. Ao possibilitar a comercialização de reduções certificadas de emissões, o sistema cria incentivos financeiros para a inovação tecnológica, a eficiência produtiva e a adoção de práticas sustentáveis. A economia do carbono, portanto, opera na interseção entre política ambiental, regulação financeira e desenvolvimento econômico, traduzindo o princípio do poluidor-pagador (PPP) em instrumentos de mercado capazes de compatibilizar crescimento e sustentabilidade (Gerent, 2006; Beck, 2018).

A literatura internacional sobre economia climática destaca que os sistemas de comércio de emissões passaram a desempenhar papel central nas estratégias contemporâneas de transição ecológica, sobretudo após o fortalecimento das metas climáticas multilaterais no âmbito do Acordo de Paris. Autores como Nordhaus (2019), Stern (2007) e Stavins (2022) apontam que a precificação do carbono constitui um dos mecanismos economicamente mais eficientes para redução de emissões em larga escala, desde que acompanhada de estabilidade regulatória, previsibilidade institucional e mecanismos robustos de governança.

No caso brasileiro, a aprovação da Lei nº 15.042/2024, que instituiu o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE), representa marco relevante de convergência entre política ambiental e estratégia de desenvolvimento sustentável. A criação do SBCE sinaliza a intenção do Estado brasileiro de consolidar um mercado regulado de créditos de carbono alinhado às metas do Acordo de Paris, às diretrizes da Nova Política Nacional sobre Mudança do Clima e aos compromissos de neutralidade climática até 2050 (Albano et al., 2024). A estrutura do sistema combina metas compulsórias de emissões com instrumentos de compensação e incentivo econômico, permitindo a integração entre agentes públicos, empresas, instituições financeiras e certificadoras ambientais.

Apesar de seu potencial, a rápida expansão dos mercados de carbono revela vulnerabilidades que extrapolam o campo ambiental e atingem o domínio financeiro e institucional. Experiências internacionais demonstram que a complexidade das operações e a ausência de mecanismos de rastreabilidade expõem o sistema a práticas ilícitas, como lavagem de dinheiro, emissão de créditos fictícios e manipulação de preços (Vogel; Maillart, 2020). No Brasil, a inexistência de um registro centralizado e a fragmentação das normas de verificação e certificação ampliam o risco de assimetria informacional, fragilizando a credibilidade do mercado e a confiança dos investidores.

Embora exista literatura consolidada sobre precificação do carbono, governança climática e finanças sustentáveis, observa-se lacuna específica na produção acadêmica nacional quanto à integração entre regulação responsiva, integridade financeira e governança institucional do mercado de carbono. A maior parte dos estudos brasileiros concentra-se na dimensão ambiental ou tributária da precificação de emissões, havendo reduzida articulação entre riscos financeiros, prevenção à lavagem de dinheiro e desenho regulatório do SBCE.

Diante desse cenário, emerge o problema central desta pesquisa: como assegurar a integridade financeira e a confiabilidade ambiental do mercado de créditos de carbono brasileiro em um contexto de crescente complexidade econômica e regulatória? Parte-se da hipótese de que a adoção de um modelo de regulação responsiva, baseado na cooperação entre Estado, mercado e sociedade civil, pode contribuir para a consolidação de um sistema de governança climática mais eficaz, capaz de equilibrar eficiência econômica, transparência e controle jurídico. Essa abordagem se distingue por ser adaptativa, ajustando a intervenção estatal conforme o nível de conformidade e

cooperação dos agentes regulados, fugindo de modelos puramente punitivos ou prescritivos.

O artigo parte da hipótese de que a efetividade do SBCE dependerá não apenas da existência de instrumentos econômicos de precificação, mas da construção de uma arquitetura institucional integrada, capaz de articular supervisão financeira, rastreabilidade registral e validação técnico-científica. Nesse contexto, propõe-se a noção de governança tripartite como contribuição teórico-institucional do estudo.

O objetivo geral do estudo consiste em analisar o mercado brasileiro de créditos de carbono sob a ótica da regulação responsiva, identificando os desafios econômicos e institucionais para a consolidação de um modelo de governança tripartite voltado à integridade financeira e ambiental.

Do ponto de vista metodológico, trata-se de pesquisa qualitativa, exploratória e interdisciplinar, estruturada como análise institucional e documental. O corpus analítico foi composto por: (i) legislação nacional relacionada ao mercado de carbono, finanças sustentáveis e prevenção à lavagem de dinheiro; (ii) relatórios técnicos produzidos por organismos multilaterais, como Banco Mundial, FATF/GAFI, ICAP e UNFCCC; (iii) documentos institucionais do Banco Central do Brasil, Ministério da Fazenda e ENCCLA; e (iv) literatura científica nacional e internacional publicada entre 2017 e 2025 sobre mercado de carbono, governança climática e regulação econômica. A seleção das fontes considerou relevância institucional, impacto acadêmico e aderência temática ao objeto da pesquisa. O procedimento analítico adotado foi a análise institucional comparada, voltada à identificação de convergências regulatórias, vulnerabilidades sistêmicas e mecanismos de governança aplicáveis ao contexto brasileiro.

A relevância do estudo decorre da necessidade de compreender o mercado de créditos de carbono não apenas como instrumento de política ambiental, mas como componente estratégico da política econômica e financeira nacional. A governança desse mercado, ao envolver fluxos de capitais, títulos e derivativos ambientais, exige a articulação entre regulação econômica, integridade financeira e política climática. Ao propor uma estrutura de governança tripartite ancorada na regulação responsiva, o trabalho busca contribuir para o aprimoramento institucional do SBCE e para o fortalecimento da credibilidade do Brasil na economia global de baixo carbono.

Além da contribuição normativa, o trabalho busca oferecer aporte analítico para o debate sobre estabilidade financeira climática, integridade de mercados ambientais e

riscos sistêmicos associados à financeirização do carbono, dialogando com a literatura contemporânea de economia institucional e regulação econômica.

2 ESTRUTURA E FUNDAMENTOS ECONÔMICOS DO MERCADO DE CRÉDITOS DE CARBONO

A economia do carbono constitui uma das manifestações mais expressivas da tentativa contemporânea de compatibilizar crescimento econômico e sustentabilidade ambiental. O mercado de créditos de carbono, nesse contexto, representa o principal instrumento de internalização dos custos ambientais decorrentes das emissões de gases de efeito estufa (GEE), permitindo que externalidades negativas sejam convertidas em fluxos regulados de valor econômico. Tal processo, ao introduzir o carbono como ativo transacionável, redefine o papel das políticas públicas e do Estado na regulação dos mercados ambientais, deslocando o eixo da intervenção direta para mecanismos de preço e incentivos de mercado.

Sob a perspectiva da economia ambiental, os mercados de carbono fundamentam-se na teoria das externalidades negativas e na necessidade de correção das falhas de mercado decorrentes da poluição. A formulação clássica de Pigou (1920) propõe que atividades geradoras de danos ambientais sejam submetidas a instrumentos econômicos capazes de internalizar os custos sociais das emissões. Posteriormente, Coase (1960) desenvolveu abordagem baseada na negociação de direitos de propriedade, argumentando que mecanismos de mercado poderiam produzir soluções eficientes em determinados contextos institucionais. Os sistemas contemporâneos de comércio de emissões combinam parcialmente essas duas tradições teóricas, articulando limites regulatórios de emissões com mecanismos de negociação de permissões e créditos ambientais.

O crédito de carbono é uma unidade representativa de redução ou remoção de uma tonelada métrica de dióxido de carbono (CO₂) ou equivalente, verificada por auditoria técnica e reconhecida por certificadora independente. Sua existência materializa o conceito de *commoditização da mitigação*, permitindo que atividades de conservação ambiental ou eficiência energética gerem títulos negociáveis, dotados de valor financeiro. A precificação das emissões, portanto, estabelece um *preço-sombra* para o carbono, cujo

valor reflete o custo social das emissões e serve como sinal regulador para decisões empresariais e políticas públicas (Cavalcante; Silva; Machado, 2024).

Do ponto de vista microeconômico, os mercados de carbono operam a partir da lógica dos custos marginais de abatimento. Empresas com custos elevados para redução de emissões tendem a adquirir créditos no mercado, enquanto agentes capazes de reduzir emissões a custos inferiores possuem incentivos econômicos para gerar excedentes comercializáveis. Essa dinâmica busca promover eficiência alocativa ao permitir que a mitigação climática ocorra onde os custos econômicos de abatimento sejam menores, reduzindo o custo agregado da transição ecológica.

Do ponto de vista estrutural, o mercado de carbono organiza-se em dois segmentos interdependentes: o mercado regulado, decorrente de compromissos obrigatórios assumidos por Estados ou blocos econômicos, e o mercado voluntário, fundado em iniciativas privadas, compromissos corporativos ou metas setoriais de neutralidade climática. No mercado regulado, o Estado define limites máximos de emissões e permite a negociação de cotas ou licenças entre agentes, a exemplo do *European Union Emissions Trading System* (EU ETS) e do sistema californiano (*California Cap-and-Trade Program*). Já no mercado voluntário, as reduções são certificadas segundo metodologias privadas, como o *Verified Carbon Standard* (VCS) e o *Gold Standard*, e negociadas sem compulsoriedade, frequentemente vinculadas a estratégias ESG e metas de governança corporativa (Bang; Victor, 2017; Haya *et al.*, 2023; 2024; Martin; Muûls; Wagner, 2016).

Tabela 1: Comparação entre o Mercado Voluntário e o Mercado Regulado de Créditos de Carbono

Aspecto	Mercado Voluntário de Carbono	Mercado Regulado de Carbono
Natureza jurídica	Baseado em compromissos espontâneos de neutralização de emissões, sem obrigatoriedade legal.	Fundado em metas compulsórias de redução de emissões definidas por legislação ou acordos internacionais.
Agentes participantes	Empresas privadas, instituições financeiras, ONGs e indivíduos interessados em compensação voluntária.	Governos nacionais, blocos econômicos e setores produtivos sujeitos a limites de emissões (cap).
Instrumentos de transação	Créditos certificados por padrões privados (VCS, Gold Standard, Climate Action Reserve).	Licenças de emissão e cotas negociáveis emitidas por autoridade pública (ETS, SBCE, RGGI).
Mecanismo de funcionamento	Geração de créditos a partir de projetos de mitigação ou remoção, com certificação voluntária e registro descentralizado.	Definição de um teto máximo de emissões e distribuição ou leilão de cotas de emissão entre agentes regulados.

Aspecto	Mercado Voluntário de Carbono	Mercado Regulado de Carbono
Regulação e supervisão	Regulação predominantemente privada, com auditorias independentes e ausência de controle estatal direto.	Regulação pública e centralizada, com monitoramento, reporte e verificação obrigatórios (MRV).
Critérios de integridade ambiental	Variáveis conforme o padrão de certificação adotado; riscos de dupla contagem e inconsistência metodológica.	Critérios uniformes e legalmente definidos, com metodologias padronizadas e auditoria governamental.
Liquidez e precificação	Preços determinados por oferta e demanda; elevada volatilidade e dispersão entre projetos.	Preço determinado por mercado regulado e mecanismos de leilão; maior previsibilidade e estabilidade.
Transparência e rastreabilidade	Limitada pela ausência de registro central e diversidade de plataformas privadas.	Elevada, com registros oficiais integrados e sistemas públicos de divulgação de dados.
Riscos predominantes	Assimetria informacional, créditos fictícios, dupla contagem e risco reputacional.	Riscos de captura regulatória, especulação financeira e evasão de obrigações setoriais.
Finalidade principal	Reputacional e estratégica (responsabilidade social corporativa, compromissos ESG).	Econômico-regulatória (cumprimento legal de metas de redução de emissões).
Exemplos de sistemas	Voluntary Carbon Market (VCM), Gold Standard, Verra (VCS).	European Union ETS, California Cap-and-Trade, Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE).

Fonte: Bang; Victor, 2017; Brasil, 2024; Haya *et al.*, 2023; 2024; ICAP, 2024; Martin; Muûls; Wagner, 2016.

No Brasil, até a promulgação da Lei nº 15.042/2024, predominavam operações no mercado voluntário, concentradas em projetos de reflorestamento, energia renovável e manejo sustentável. A criação do Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE) introduz um novo marco institucional, conferindo caráter regulado às transações de créditos e aproximando o país das melhores práticas internacionais de precificação do carbono. O SBCE prevê metas setoriais compulsórias, mecanismos de monitoramento, reporte e verificação (MRV) e a criação de um Registro Central Nacional, que permitirá maior rastreabilidade e segurança jurídica às operações (Brasil, 2024).

Sob a ótica econômica, o mercado de créditos de carbono cumpre função dupla. De um lado, corrige uma falha de mercado clássica ao internalizar o custo da poluição e alinhar os incentivos individuais ao bem-estar coletivo; de outro, cria um novo campo de investimento e inovação financeira, integrando o carbono à lógica do mercado de capitais e de derivativos ambientais. O preço do carbono atua como parâmetro regulador e estímulo à eficiência produtiva: empresas com custos marginais de abatimento superiores ao preço de mercado preferem adquirir créditos, enquanto aquelas com custos menores tendem a gerar e vender excedentes.

A urgência em impulsionar ações climáticas em grande escala tem levado a comunidade internacional a enfatizar a necessidade de uma precificação robusta do

carbono como principal instrumento econômico. Estudos de governança ambiental global demonstram que, para que as metas do Acordo de Paris sejam atingidas, o preço do carbono deve atingir patamares significativos, situando-se em faixas entre US\$ 50 e US\$ 100 por tonelada de CO₂ (United Nations Climate Change, 2017), o que demonstra a importância econômica crescente desse instrumento. Estima-se que o mercado internacional de créditos de carbono movimentou, em 2023, cerca de US\$ 950 bilhões, consolidando-se como um dos segmentos mais dinâmicos do sistema financeiro verde. Para países em desenvolvimento, especialmente aqueles com forte base florestal e matriz energética renovável, como o Brasil, o mercado representa oportunidade estratégica de captação de investimentos, diversificação produtiva e valorização de serviços ecossistêmicos (Twidale, 2024).

Contudo, a literatura especializada destaca que a eficiência econômica do mercado depende de padrões confiáveis de mensuração, verificação e certificação das reduções de emissões. A multiplicidade de metodologias e a ausência de interoperabilidade entre registros nacionais e internacionais geram assimetria informacional e volatilidade de preços, comprometendo a previsibilidade dos investimentos e a liquidez das transações (Barbieri, 2020). Ademais, a natureza imaterial e digital dos créditos amplia a exposição do sistema a riscos de fraude, especulação e lavagem de dinheiro, exigindo mecanismos de governança mais robustos e coordenados com a política financeira (Vogel; Maillart, 2020).

O SBCE, ao estabelecer um marco normativo de caráter híbrido, insere o Brasil em uma nova etapa da economia do carbono, na qual convergem racionalidades jurídicas, ambientais e econômicas. Essa arquitetura regulatória, ao mesmo tempo em que busca preservar a competitividade industrial e estimular inovação, precisa assegurar transparência, rastreabilidade e controle financeiro das operações. Nesse ponto, a regulação responsiva apresenta-se como instrumento teórico e metodológico capaz de equilibrar incentivos de mercado e mecanismos de fiscalização, conferindo ao sistema flexibilidade e legitimidade social.

O mercado de créditos de carbono, longe de representar mera ferramenta ambiental, configura-se como um campo dinâmico de experimentação econômica e institucional. A consolidação desse instrumento no Brasil dependerá da capacidade de compatibilizar eficiência econômica, segurança jurídica e integridade financeira, metas que somente poderão ser alcançadas por meio de uma governança adaptativa, transparente e orientada pelos princípios da regulação responsiva.

3 O PAPEL DO MERCADO DE CARBONO NA TRANSIÇÃO PARA UMA ECONOMIA DE BAIXO CARBONO

A transição para uma economia de baixo carbono constitui um dos maiores desafios da economia contemporânea, exigindo a reconfiguração das bases produtivas e energéticas em escala global. Trata-se de um processo que envolve, simultaneamente, a redução das emissões de gases de efeito estufa, a reorientação de padrões de consumo e a redefinição do papel do Estado na indução de investimentos sustentáveis. Nesse contexto, o mercado de créditos de carbono emerge como mecanismo de compatibilização entre crescimento econômico e mitigação ambiental, ao permitir que os custos da poluição sejam internalizados e convertidos em incentivos econômicos à inovação tecnológica e à eficiência energética.

A precificação do carbono opera como instrumento de sinalização econômica, conferindo racionalidade de mercado à política ambiental. Ao atribuir valor monetário às emissões, cria-se um parâmetro objetivo que orienta decisões empresariais, estimula a substituição tecnológica e condiciona o financiamento privado de projetos sustentáveis. A existência de um preço de carbono suficientemente elevado é condição necessária para o cumprimento das metas do Acordo de Paris (World Bank, 2023). A fixação desse preço, contudo, depende de arcabouço regulatório previsível, credibilidade institucional e estabilidade macroeconômica, de modo que a política climática não se converta em fonte de incerteza para o mercado.

Sob essa perspectiva, o mercado de carbono deve ser compreendido como um instrumento de política econômica, e não apenas ambiental. Ele atua na redistribuição de incentivos, induzindo transformações na estrutura produtiva e na matriz energética, além de influenciar a competitividade internacional. Ao precificar as emissões, penaliza-se a ineficiência ambiental e recompensa-se a inovação tecnológica, deslocando a fronteira produtiva em direção a setores de menor intensidade de carbono. Essa dinâmica contribui para a emergência de uma nova economia verde, fundada na produção limpa, no uso racional de recursos e na financeirização dos ativos ambientais (Barbieri, 2020).

No Brasil, o mercado de créditos de carbono tem potencial para assumir papel estratégico na política de desenvolvimento sustentável. A abundância de recursos naturais, a matriz energética majoritariamente renovável e a existência de extensas áreas

de floresta tropical posicionam o país como fornecedor relevante de créditos de alta integridade ambiental. O Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE) representa o marco institucional dessa estratégia, ao estabelecer metas compulsórias de redução de emissões, mecanismos de compensação e um sistema de monitoramento, reporte e verificação (MRV) centralizado. Sua estrutura busca equilibrar eficiência econômica, previsibilidade regulatória e integridade ambiental, fatores indispensáveis à confiança dos investidores e à liquidez do mercado.

Entretanto, a literatura internacional demonstra que a implementação de sistemas de comércio de emissões envolve trade-offs econômicos e institucionais relevantes. A adoção de limites compulsórios de emissões pode elevar custos produtivos em setores intensivos em carbono no curto prazo, afetando competitividade industrial, inflação setorial e dinâmica de investimentos. Além disso, mercados de carbono excessivamente especulativos podem gerar volatilidade de preços e insegurança regulatória, reduzindo previsibilidade econômica.

Outro desafio refere-se ao risco de captura regulatória. Em sistemas fortemente dependentes de certificadoras privadas e intermediários financeiros, há possibilidade de concentração excessiva de poder econômico e influência regulatória por determinados grupos empresariais, comprometendo legitimidade e integridade do mercado.

Do ponto de vista macroeconômico, a implementação do mercado de carbono produz efeitos diretos e indiretos sobre o produto, o emprego e a política fiscal. Ao incentivar a inovação tecnológica e a reorientação dos investimentos, o sistema tende a gerar ganhos de produtividade e estimular novos setores, como energia renovável, biotecnologia, reflorestamento e agricultura de baixo carbono. Ademais, a arrecadação oriunda de leilões de cotas e licenças pode ser redirecionada a políticas redistributivas e programas de transição justa, mitigando impactos sociais sobre regiões e segmentos econômicos mais dependentes de combustíveis fósseis. Assim, o mercado de carbono converte-se em instrumento de política industrial verde, compatibilizando eficiência econômica e justiça climática (Bastos; Savian; Junior, 2021; Telesforo et al., 2025).

No entanto, a efetividade dessa transição depende da qualidade da governança regulatória e da coordenação interinstitucional. O mercado brasileiro de créditos de carbono ainda enfrenta desafios relevantes, entre os quais se destacam: (i) a ausência de interoperabilidade entre os registros nacionais e internacionais de créditos; (ii) a heterogeneidade metodológica das certificações; e (iii) a falta de mecanismos robustos de *due diligence* ambiental e financeira. Essas lacunas dificultam a mensuração precisa das

reduções de emissões e comprometem a integridade do sistema, ampliando o risco de fraude, dupla contagem e especulação financeira (Brasil, 2025a; 2025b).

Além disso, o processo de transição para uma economia de baixo carbono envolve riscos de transição, riscos financeiros e sistêmicos decorrentes da reavaliação de ativos intensivos em carbono e da reconfiguração de cadeias produtivas. O Relatório de Riscos e Oportunidades Sociais, Ambientais e Climáticos (Banco Central do Brasil, 2025a) identifica o risco climático como vetor de instabilidade macroeconômica, com potencial de afetar o crédito, o câmbio e a solvência das instituições financeiras. Dessa forma, o mercado de carbono não deve ser visto apenas como mecanismo de precificação, mas como componente da política de estabilidade financeira e monetária.

A transição para uma economia de baixo carbono requer, portanto, uma arquitetura regulatória integrada, que articule instrumentos econômicos, fiscais e jurídicos. A coordenação entre o SBCE, a Estratégia Nacional de Finanças Sustentáveis e as metas climáticas nacionais constitui elemento decisivo para o êxito do processo. A lógica da regulação responsiva, ao combinar incentivos positivos, sanções proporcionais e mecanismos de cooperação, oferece um paradigma normativo capaz de compatibilizar eficiência de mercado e legitimidade pública.

De modo conclusivo, o mercado de créditos de carbono configura-se como vetor central da transição ecológica brasileira, ao articular eficiência econômica, responsabilidade ambiental e inovação institucional. Sua consolidação dependerá da capacidade do Estado e dos agentes privados em estruturar mecanismos de governança que garantam rastreabilidade, transparência e integridade nas transações. Dessa forma, o mercado de carbono não se limita a um espaço de intercâmbio econômico, mas constitui uma arena de regulação e de confiança, na qual se delineia o futuro da política climática e financeira do país.

4 VULNERABILIDADES REGULATÓRIAS E RISCOS DE LAVAGEM DE DINHEIRO

A análise das vulnerabilidades regulatórias do mercado de carbono pode ser aprofundada a partir da Teoria Econômica do Crime, formulada por Gary Becker (1968). Sob essa perspectiva, agentes econômicos realizam cálculo racional entre benefícios esperados da fraude e custos potenciais decorrentes de sanções e probabilidade de

detecção. Em mercados caracterizados por elevada assimetria informacional e baixa rastreabilidade, como o mercado voluntário de carbono, os incentivos econômicos à fraude tendem a aumentar significativamente.

A expansão global do mercado de créditos de carbono, ao transformar reduções de emissões em ativos financeiros, trouxe consigo uma complexidade regulatória inédita. Embora o sistema de precificação do carbono tenha o potencial de alinhar incentivos econômicos e metas climáticas, sua estrutura fragmentada, transnacional e digitalizada introduz novas formas de risco, que transcendem o domínio ambiental e se projetam sobre o campo financeiro e institucional. Entre esses riscos, destacam-se a lavagem de dinheiro, a fraude na emissão de créditos e a manipulação especulativa de preços, fenômenos que desafiam a capacidade do Estado de supervisionar e assegurar a integridade do mercado.

As vulnerabilidades decorrem, em grande medida, da própria arquitetura do mercado de carbono, caracterizada pela multiplicidade de atores, pela descentralização das certificações e pela opacidade das cadeias de transação.

Casos internacionais reforçam esse diagnóstico. Em 2023, investigações independentes conduzidas pelo Berkeley Carbon Trading Project identificaram inconsistências metodológicas relevantes em projetos REDD+ certificados internacionalmente, levantando dúvidas acerca da efetiva adicionalidade ambiental de determinados créditos emitidos. Essas controvérsias ampliaram o debate global sobre *greenwashing*, integridade climática e governança dos mercados voluntários de carbono.

Em mercados internacionais, já se verificaram práticas ilícitas como a emissão de créditos sem lastro ambiental, a dupla contagem de reduções de emissões e a comercialização de projetos fictícios de reflorestamento. Tais práticas, conhecidas como *fake offsets*, não apenas comprometem a credibilidade dos mecanismos de compensação, mas também distorcem os sinais econômicos de preço e reduzem a confiança dos investidores (Vogel; Maillart, 2020).

Do ponto de vista econômico, a baixa probabilidade de detecção de fraudes ambientais reduz o custo esperado da ilicitude, favorecendo estratégias oportunistas, como dupla contagem, superestimação de reduções de emissões e comercialização de créditos sem lastro ecológico efetivo. A ausência de interoperabilidade entre registros internacionais e a heterogeneidade metodológica das certificações ampliam ainda mais essa vulnerabilidade sistêmica.

A lavagem de dinheiro em operações de créditos de carbono apresenta particularidades que a diferenciam dos esquemas tradicionais. A natureza intangível e fungível dos créditos, associada ao elevado volume de transações e à ausência de um registro centralizado, cria condições favoráveis à ocultação da origem de recursos ilícitos. A conversão de créditos em ativos financeiros negociáveis em bolsas e plataformas eletrônicas dificulta a rastreabilidade e a verificação da legitimidade dos fluxos de capital. Além disso, a utilização de intermediários, como corretoras ambientais, fundos de investimento e entidades certificadoras, amplia o número de elos sujeitos a vulnerabilidades, fragmentando as responsabilidades de *compliance* e controle (Brasil, 2025a; 2025b).

Em 2023, o Grupo de Ação Financeira Internacional (GAFI), em cooperação com a OCDE e o GAFILAT, emitiu alerta formal acerca dos riscos de lavagem de dinheiro e financiamento do terrorismo associados aos mercados de créditos de carbono. O relatório destacou a necessidade de os Estados incorporarem, às políticas de mitigação climática, medidas de supervisão financeira e diligência reforçada (*enhanced due diligence*), especialmente nas etapas de verificação, registro e transação dos créditos (GAFI/OECD/GAFILAT, 2023). Esses alertas foram reforçados por episódios de fraude na Europa e na Ásia, em que empresas fictícias e intermediários não registrados foram utilizados para gerar créditos inexistentes, com o objetivo de mascarar fluxos financeiros ilícitos.

O caso brasileiro apresenta riscos análogos, ainda que em estágio inicial. A inexistência, até recentemente, de um sistema unificado de registro e a predominância de operações no mercado voluntário criaram um ambiente propício à assimetria informacional e à vulnerabilidade regulatória. Diversas certificadoras privadas atuam com metodologias heterogêneas, sem supervisão direta do Estado, o que dificulta a padronização dos critérios de mensuração e a verificação da autenticidade dos créditos emitidos. Nesse cenário, o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE) surge como resposta institucional a tais fragilidades, ao prever mecanismos de monitoramento, reporte e verificação (MRV) obrigatórios, bem como a criação de um Registro Central Nacional sob supervisão governamental (Brasil, 2025).

A Estratégia Nacional de Combate à Corrupção e à Lavagem de Dinheiro (ENCCLA), por meio da Ação nº 09/2025, apontou, entre os cenários analisados, o risco de utilização do mercado de carbono como instrumento de ocultação de capitais ilícitos. O relatório vinculado à referida ação indicou, como alternativa considerada nas discussões,

a integração operacional entre o Conselho de Controle de Atividades Financeiras (COAF), a Comissão de Valores Mobiliários (CVM), o Banco Central do Brasil e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), com o objetivo de assegurar rastreabilidade financeira e compatibilidade entre dados ambientais e financeiros (Brasil, 2025b). Essa articulação multissetorial configura elemento central para a implementação de governança capaz de conciliar fiscalização financeira, controle ambiental e regulação jurídica de forma coordenada.

A ausência de mecanismos robustos de *due diligence* ambiental e financeira constitui um dos principais gargalos da governança climática brasileira. Em termos práticos, o processo de verificação de créditos ainda depende de auditorias privadas, frequentemente vinculadas aos próprios agentes econômicos interessados nas certificações. Essa concentração de funções acarreta conflitos de interesse e reduz a imparcialidade das verificações. Além disso, o caráter voluntário da maioria das transações até a criação do SBCE dificultou a implementação de políticas de prevenção baseadas em avaliação de risco, como aquelas previstas nas recomendações do GAFI e nas normas do Banco Central do Brasil sobre finanças sustentáveis (Banco Central do Brasil, 2025).

Outro ponto crítico diz respeito à cooperação internacional e à interoperabilidade de registros. A inexistência de um padrão global de rastreabilidade e de um sistema de verificação cruzada entre jurisdições abre espaço para a emissão duplicada de créditos e a recontabilização de emissões mitigadas. Essa vulnerabilidade, conhecida como *double claiming*, mina a credibilidade dos relatórios nacionais de emissões e prejudica a integridade dos compromissos assumidos no âmbito do Acordo de Paris. O fortalecimento de bases de dados integradas e a adesão a padrões internacionais de transparência, como os preconizados pelo *Task Force on Climate-Related Financial Disclosures* (TCFD), constituem medidas imprescindíveis para o amadurecimento do mercado brasileiro (Ahonen, 2023).

Sob o prisma teórico, o enfrentamento dessas vulnerabilidades requer a adoção de uma regulação responsiva. Tal modelo parte do pressuposto de que a eficácia regulatória depende da capacidade do Estado de ajustar sua intervenção conforme o grau de conformidade e cooperação dos agentes econômicos (Ayres; Braithwaite, 1992). A aplicação desse paradigma ao mercado de carbono implica combinar incentivos positivos, como certificações públicas de integridade e benefícios fiscais, com sanções proporcionais e mecanismos graduais de *enforcement*. Assim, a regulação passa a ser

orientada por resultados e pela construção de confiança entre os atores, e não apenas por controle punitivo.

Entretanto, a implementação de modelos responsivos também apresenta limitações práticas. Sistemas excessivamente dependentes de autorregulação podem gerar déficits de *enforcement* e ampliar riscos de captura institucional, sobretudo em mercados emergentes com baixa maturidade regulatória. Por essa razão, a adoção de mecanismos cooperativos deve ser acompanhada de capacidade estatal robusta de supervisão e sanção proporcional.

Dessa forma, a mitigação dos riscos de lavagem de dinheiro e fraude exige mais do que normas prescritivas: requer uma arquitetura institucional de governança tripartite, capaz de integrar as dimensões técnico-científica (validação metodológica dos projetos), econômico-financeira (supervisão dos fluxos e *due diligence* bancária) e jurídico-registral (titularidade e rastreabilidade dos créditos). A cooperação entre órgãos de controle, bancos, certificadoras e entidades ambientais constitui condição essencial para que o mercado de carbono brasileiro atinja padrões internacionais de integridade e confiabilidade.

As vulnerabilidades do mercado de créditos de carbono não decorrem apenas da ausência de normas, mas sobretudo da desarticulação entre os sistemas de regulação ambiental e financeira. A integração dessas esferas, sob o enfoque da regulação responsiva, possibilitará a criação de um sistema de monitoramento contínuo e adaptativo, capaz de equilibrar eficiência econômica e segurança institucional. A consolidação dessa estrutura constitui pré-condição para o amadurecimento do SBCE e para a inserção efetiva do Brasil no mercado global de carbono de alta integridade.

5 REGULAÇÃO RESPONSIVA E GOVERNANÇA TRIPARTITE DA INTEGRIDADE CLIMÁTICA

A evolução dos mercados de carbono impõe uma reflexão sobre o papel do Estado na regulação de sistemas econômicos complexos e globalizados. A lógica tradicional da regulação, baseada em controle hierárquico e imposição de sanções, mostra-se insuficiente para lidar com mercados em que prevalecem a inovação financeira, a assimetria informacional e a diversidade de agentes. Nesse cenário, ganha relevância o paradigma da regulação responsiva, segundo o qual a intervenção regulatória deve

combinar incentivos e sanções graduais, adaptando-se ao comportamento e ao grau de conformidade dos regulados (Ayres; Braithwaite, 1992).

A regulação responsiva parte do pressuposto de que a conformidade normativa não é produto exclusivo da coerção estatal, mas resulta da construção de confiança e da interação contínua entre reguladores e regulados. Em vez de adotar uma postura punitiva ou de *laissez-faire*, o Estado assume papel estratégico de mediador, ajustando sua resposta conforme a natureza da conduta observada. A efetividade regulatória, portanto, depende da capacidade institucional de calibrar mecanismos de incentivo, dissuasão e cooperação, de modo a promover a autorregulação responsável e a internalização de valores públicos nos processos econômicos.

A proposta de governança tripartite desenvolvida neste artigo busca preencher lacuna identificada na literatura nacional acerca da articulação entre governança climática, supervisão financeira e integridade registral no mercado de carbono. Embora estudos internacionais discutam modelos policêntricos de governança ambiental e financeira, ainda são reduzidas as análises voltadas especificamente à integração operacional entre regulação econômica, prevenção à lavagem de dinheiro e certificação ambiental no contexto brasileiro.

Aplicada ao mercado de créditos de carbono, essa teoria revela-se pertinente. Trata-se de um mercado híbrido, no qual coexistem dimensões ambientais, financeiras e jurídicas, envolvendo agentes com motivações distintas, empresas emissoras, certificadoras, intermediários financeiros, investidores e órgãos públicos. A pluralidade de interesses e a assimetria de informação dificultam o controle verticalizado, exigindo um modelo regulatório capaz de promover conformidade por meio de coordenação interinstitucional e mecanismos cooperativos de monitoramento (Gonçalves; Dalla Vecchia; Godward, 2022).

No Brasil, a criação do Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE) oferece oportunidade singular para a aplicação prática do modelo responsivo. O SBCE estabelece um ambiente regulado, com metas compulsórias de emissões, mecanismos de compensação e regras de verificação e registro, mas sua eficácia dependerá da capacidade de integração entre instituições públicas e privadas. A regulação responsiva pode servir como estrutura orientadora desse processo, ao propor que a supervisão não se limite à sanção, mas se estenda à prevenção, ao aprendizado institucional e à adaptação normativa.

Experiências internacionais demonstram que sistemas de governança climática mais robustos tendem a combinar mecanismos regulatórios multicamadas, integrando supervisão estatal, auditorias independentes e participação de agentes privados. O EU ETS, por exemplo, incorporou progressivamente mecanismos centralizados de registro, monitoramento financeiro e interoperabilidade institucional após episódios de fraude e evasão fiscal identificados na década de 2010.

Nesse contexto, propõe-se a construção de um modelo de governança tripartite da integridade climática, estruturado sobre três eixos complementares: técnico-científico, econômico-financeiro e jurídico-registral. Cada um desses eixos desempenha papel específico na consolidação da integridade e transparência do mercado de créditos de carbono.

Tabela 2: Estrutura da Governança Tripartite do Mercado Brasileiro de Carbono

Aspecto	Eixo Técnico-Científico	Eixo Econômico-Financeiro	Eixo Jurídico-Registral
Função principal	Garantir integridade ambiental e validade metodológica das reduções de emissões.	Assegurar integridade financeira, rastreabilidade de fluxos e supervisão prudencial.	Garantir segurança jurídica, unicidade e rastreabilidade dos créditos emitidos.
Instituições envolvidas	IBAMA, certificadoras independentes, auditorias ambientais, órgãos técnicos de MRV.	Banco Central do Brasil, COAF, CVM, instituições financeiras e corretoras ambientais.	Registro Central Nacional do SBCE, órgãos registrais e autoridades regulatórias.
Instrumentos utilizados	Monitoramento, Reporte e Verificação (MRV), auditorias técnicas e metodologias padronizadas.	Due diligence, <i>Know Your Customer</i> (KYC), monitoramento de operações suspeitas e supervisão prudencial.	Registro centralizado, interoperabilidade de bases de dados, contratos padronizados e controle de titularidade.
Objetivo regulatório	Validar adicionalidade e efetiva redução ou remoção de emissões.	Prevenir lavagem de dinheiro, evasão fiscal e manipulação financeira do mercado.	Assegurar autenticidade, publicidade e unicidade dos créditos de carbono.
Principais riscos mitigados	Créditos fictícios, <i>greenwashing</i> , superestimação de emissões evitadas e inconsistências metodológicas.	Lavagem de dinheiro, especulação excessiva, financiamento ilícito e manipulação de preços.	Dupla contagem (<i>double claiming</i>), fraudes registrais e insegurança jurídica.
Mecanismo de coordenação	Integração com padrões internacionais de certificação climática.	Cooperação entre órgãos financeiros e mecanismos de compliance regulatório.	Integração registral e fiscalização jurídica contínua das transações.
Resultado esperado	Credibilidade ambiental dos créditos emitidos.	Transparência financeira e estabilidade econômica do mercado.	Segurança jurídica e confiabilidade institucional do SBCE.

Fonte: Elaboração própria com base em Ayres e Braithwaite (1992), Banco Central do Brasil (2025), GAFI/OECD/GAFILAT (2023) e Brasil (2024).

A sistematização apresentada na Tabela 2 evidencia que a integridade do mercado de carbono depende da atuação coordenada entre mecanismos ambientais, financeiros e registrais, reforçando a necessidade de uma governança responsiva e interinstitucional.

O primeiro eixo, técnico-científico, refere-se à validação metodológica e à verificação das reduções de emissões. Envolve a padronização das metodologias de mensuração, o credenciamento de certificadoras e a interoperabilidade dos sistemas de monitoramento, reporte e verificação (MRV). A consolidação desse eixo é fundamental para assegurar a integridade ambiental dos créditos e evitar a emissão de títulos sem lastro ecológico.

O segundo eixo, econômico-financeiro, abrange os mecanismos de rastreabilidade das transações e o controle da integridade dos fluxos de capitais. Trata-se de incorporar ao sistema práticas robustas de *due diligence*, compatíveis com as recomendações do Grupo de Ação Financeira Internacional (GAFI) e com as normas prudenciais do Banco Central do Brasil. A implementação de controles integrados, envolvendo instituições financeiras, COAF e CVM, permitirá prevenir o uso indevido do mercado para a lavagem de dinheiro, evasão fiscal ou manipulação de preços.

O terceiro eixo, jurídico-registral, refere-se à formalização das transações e à segurança jurídica dos créditos. A criação de um Registro Central Nacional de Créditos de Carbono, prevista na Lei nº 15.042/2024, representa avanço nesse sentido, ao conferir publicidade, autenticidade e rastreabilidade aos títulos emitidos. Esse registro deve operar como repositório oficial de informações e, ao mesmo tempo, como instrumento de controle jurídico, assegurando que cada crédito corresponda a uma redução efetiva, verificável e única de emissões.

A integração dos três eixos de governança requer uma regulação adaptativa e sistêmica, capaz de promover sinergia entre conhecimento técnico, controle financeiro e normatividade jurídica. Essa abordagem afasta a fragmentação setorial e fortalece a legitimidade do sistema perante os agentes econômicos e a sociedade. Sob o prisma da teoria responsiva, a governança tripartite funciona como uma escada regulatória dinâmica: inicia-se com incentivos à conformidade voluntária, avança para mecanismos de correção e culmina com sanções proporcionais nos casos de descumprimento reiterado (Fernandes, Bacarji, 2020).

Além de assegurar a integridade e a transparência, esse modelo de governança favorece a aprendizagem institucional contínua, característica essencial em setores sujeitos a rápidas transformações tecnológicas e normativas. A capacidade de revisão e

aperfeiçoamento das regras permite ao sistema responder a novas práticas de mercado, inovações financeiras e riscos emergentes, mantendo o equilíbrio entre flexibilidade e rigor regulatório.

A regulação responsiva, quando aplicada a mercados ambientais, também reforça a legitimidade democrática da ação estatal, na medida em que promove a participação de múltiplos atores, públicos, privados e sociais, na formulação e execução das políticas climáticas. Essa abertura deliberativa amplia a transparência e fortalece o controle social, elementos indispensáveis à credibilidade dos mecanismos de precificação de carbono.

Apesar das potencialidades do modelo proposto, sua implementação envolve desafios institucionais relevantes. A integração operacional entre órgãos ambientais, entidades financeiras e estruturas registras exige elevada coordenação burocrática, compartilhamento de bases de dados e padronização normativa. Ademais, a expansão dos custos regulatórios pode gerar resistência por parte de determinados agentes econômicos, sobretudo em mercados ainda em consolidação.

Outro ponto crítico refere-se à capacidade técnica do Estado. A supervisão de ativos ambientais complexos demanda formação interdisciplinar, integração tecnológica e investimento contínuo em infraestrutura de monitoramento. Sem fortalecimento institucional adequado, existe risco de que a governança tripartite permaneça predominantemente formal, sem efetiva capacidade operacional.

Por fim, a incorporação da regulação responsiva ao marco jurídico do SBCE pode contribuir para a construção de um modelo brasileiro de governança climática, capaz de articular eficiência econômica, integridade ambiental e estabilidade financeira. O fortalecimento da cooperação interinstitucional, aliado à padronização de critérios de mensuração e certificação, consolidará a posição do Brasil como ator relevante no mercado global de créditos de carbono de alta integridade.

Em síntese, a governança tripartite, ancorada na regulação responsiva, oferece um caminho de equilíbrio entre a racionalidade econômica e a legitimidade jurídica. Ao substituir a lógica da mera coerção pela da corresponsabilidade, promove-se um modelo de regulação mais inteligente, flexível e orientado a resultados, adequado à complexidade do mercado de carbono e às exigências da transição para uma economia de baixo carbono.

6 PERSPECTIVAS ECONÔMICAS E DESAFIOS INSTITUCIONAIS NO BRASIL

A consolidação do mercado brasileiro de créditos de carbono insere-se em um contexto mais amplo de transformação estrutural da economia global, caracterizado pela crescente integração entre finanças sustentáveis, transição energética e regulação climática. O Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE), ao institucionalizar a precificação do carbono, representa um passo decisivo na internalização dos custos ambientais no sistema produtivo nacional. Contudo, sua efetividade dependerá da capacidade do Estado e dos agentes econômicos de coordenar políticas, harmonizar regulações e assegurar a integridade das transações financeiras e ambientais.

Segundo estimativas internacionais, o Brasil reúne vantagens comparativas relevantes para inserção estratégica na economia global de baixo carbono, especialmente em razão de sua matriz energética relativamente limpa, disponibilidade florestal e potencial de expansão da bioeconomia. Estudos do Banco Mundial e da *International Carbon Action Partnership* indicam que países com elevada capacidade de remoção florestal tendem a ocupar posição privilegiada nos fluxos internacionais de investimentos climáticos nas próximas décadas.

Do ponto de vista macroeconômico, a implementação do mercado regulado de carbono tem potencial para influenciar variáveis fundamentais da política econômica, como investimento, crédito, balança comercial e arrecadação fiscal. Ao criar um sinal de preço para as emissões, o SBCE tende a reorientar fluxos de capital em direção a setores menos intensivos em carbono, estimulando a inovação tecnológica e a eficiência energética. A transição para uma economia de baixo carbono poderá gerar ganhos de produtividade, diversificação de cadeias produtivas e fortalecimento de novas indústrias, em especial nos segmentos de energia renovável, biotecnologia, reflorestamento e serviços ambientais (Souza Filho, Silva, 2017).

Contudo, os impactos econômicos do SBCE não serão homogêneos entre os diferentes setores produtivos. Segmentos intensivos em emissões poderão enfrentar aumento de custos operacionais e necessidade de adaptação tecnológica acelerada, especialmente nos setores industrial, energético e de transporte. Isso evidencia a importância de políticas compensatórias e mecanismos de transição justa capazes de reduzir assimetrias regionais e setoriais.

Essas transformações também impactam o sistema financeiro. O Relatório de Riscos e Oportunidades Sociais, Ambientais e Climáticos, reconhece que os riscos climáticos representam potenciais fontes de instabilidade macroeconômica, com efeitos sobre o crédito, o câmbio e a solvência bancária (Banco Central do Brasil, 2025). Os riscos de transição, decorrentes da reavaliação de ativos intensivos em carbono e da mudança de preferências de investimento, podem alterar a estrutura de portfólios, afetando empresas de energia, transporte e mineração. Nesse cenário, o mercado de carbono deve ser concebido como instrumento não apenas ambiental, mas de estabilidade financeira e política monetária verde, integrando-se à estratégia de gestão prudencial de riscos sistêmicos.

No âmbito fiscal, o mercado de carbono pode desempenhar função redistributiva e indutora de políticas públicas. A arrecadação proveniente de leilões de cotas e licenças de emissão oferece novas fontes de receita pública, passíveis de destinação a programas de inovação, infraestrutura verde e transição justa. A literatura econômica sugere que políticas fiscais verdes, baseadas em mecanismos de precificação e tributação ambiental, têm potencial para promover eficiência alocativa sem comprometer o crescimento, desde que o uso da receita seja transparente e socialmente direcionado (Resplandes, 2025; Sampaio, 2025b). Assim, a política fiscal climática deve combinar racionalidade econômica e equidade social, assegurando que os custos da transição sejam distribuídos de modo proporcional e progressivo.

Sob a perspectiva institucional, o principal desafio consiste em consolidar uma estrutura de governança intersetorial capaz de articular os diferentes órgãos envolvidos na gestão do mercado de carbono. A criação da Secretaria Extraordinária do Mercado de Carbono (SEMC), por meio do Decreto nº 12.677/2025 (Brasil, 2025c), constitui avanço importante ao centralizar a coordenação técnica e normativa do SBCE. Todavia, a eficácia dessa estrutura dependerá da integração com as políticas do Ministério da Fazenda, do Ministério do Meio Ambiente, do Banco Central, da CVM e da ENCCLA, em um modelo de governança policêntrica, no qual cada instituição exerça função complementar dentro de um sistema regulatório coerente e responsivo.

A consolidação do SBCE também exige o fortalecimento dos instrumentos de monitoramento, reporte e verificação (MRV), a interoperabilidade entre bancos de dados ambientais e financeiros e a criação de padrões nacionais de certificação reconhecidos internacionalmente. A harmonização metodológica e a padronização dos critérios de mensuração de emissões constituem requisitos indispensáveis para que os créditos

brasileiros sejam aceitos em mercados estrangeiros e utilizados em mecanismos internacionais de compensação, como o Artigo 6º do Acordo de Paris.

O Acordo de Paris inova ao estruturar, no Artigo 6º, mecanismos de cooperação entre países para o cumprimento de suas NDCs e a promoção do desenvolvimento sustentável. Prevê-se um arcabouço tripartido: Abordagens Cooperativas (Artigo 6.2) para transferência bilateral ou multilateral de ITMOs; Mecanismo de Desenvolvimento Sustentável (Artigo 6.4), com governança centralizada para mitigação; e Abordagens Não-Mercadológicas (Artigo 6.8), voltadas a financiamento, tecnologia e capacitação. A regulamentação concluída na COP26 estabelece diretrizes rigorosas, incluindo a prevenção da dupla contagem e o objetivo de Mitigação Geral das Emissões Globais (OMGE), garantindo que o uso desses instrumentos resulte em redução líquida e adicional das emissões (World Bank, 2023).

Outro desafio reside na conciliação entre competitividade industrial e rigor ambiental. A adoção de limites de emissões pode gerar pressões sobre setores intensivos em energia e aumentar custos de produção no curto prazo. Por essa razão, o sucesso do mercado de carbono brasileiro dependerá da capacidade de combinar instrumentos de mercado, como créditos, cotas e incentivos fiscais, com políticas de apoio à inovação e à eficiência tecnológica. A transição justa, orientada por princípios de equidade, deve garantir que a descarbonização não amplie desigualdades regionais ou sociais, especialmente nas regiões cuja matriz produtiva depende de atividades de alta intensidade de carbono (Silva et al., 2025).

A cooperação internacional constitui outro vetor estratégico. O Brasil pode se beneficiar da posição de liderança regional para consolidar parcerias no âmbito do Mercosul e de fóruns multilaterais, atraindo investimentos externos em projetos de mitigação e adaptação climática. A credibilidade do SBCE será determinante para a inserção do país em mecanismos internacionais de compensação e para o reconhecimento dos créditos brasileiros em bolsas globais, como a *European Energy Exchange (EEX)* e a *Singapore Exchange (SGX)* (Rey; Castro, 2011; Sampaio, 2025a).

A consolidação desse mercado exige ainda um esforço contínuo de capacitação institucional e transparência pública. A participação de órgãos de controle, entidades de pesquisa e sociedade civil é essencial para garantir legitimidade social e supervisão independente das transações. A publicação periódica de relatórios de desempenho, auditorias independentes e mecanismos de consulta pública podem ampliar a confiança dos agentes econômicos e reduzir o risco de captura regulatória.

Por fim, a integração entre regulação econômica, política climática e governança financeira constitui o ponto nevrálgico para o sucesso do SBCE. O mercado de carbono não pode ser compreendido isoladamente, mas como parte de um ecossistema de políticas sustentáveis, que inclui finanças verdes, inovação tecnológica e desenvolvimento regional. Ao adotar a lógica da regulação responsiva e da governança tripartite, o Brasil poderá construir um modelo singular de transição ecológica, baseado em eficiência de mercado, solidez institucional e justiça climática (Brasil, 2025d).

As perspectivas econômicas do mercado de carbono brasileiro são amplamente positivas, apoiadas em vantagens comparativas significativas, como a matriz energética predominantemente limpa, o vasto potencial florestal e uma estrutura bancária avançada. Esses fatores conferem ao país um potencial expressivo para se consolidar como protagonista global na economia de baixo carbono.

Entretanto, a efetiva concretização desse potencial econômico encontra-se subordinada à superação de desafios institucionais estruturais, bem como à implementação de mecanismos de integridade robustos, cuja relevância torna-se especialmente perceptível quando analisada à luz da Teoria Econômica do Crime (Becker, 1968). No âmbito do mercado de carbono, tal arcabouço teórico revela-se pertinente para a compreensão de condutas ilícitas, como a comercialização de créditos ‘fantasmas’ ou práticas de *greenwashing*, evidenciando como a racionalidade dos agentes econômicos pode ser modulada por meio de instrumentos normativos e de fiscalização eficazes, capazes de internalizar o custo esperado das sanções e a probabilidade de detecção.

Dessa forma, a transparência regulatória e a consolidação da confiança dos investidores configuram elementos centrais para a integridade do mercado. A capacidade do arcabouço legal de aumentar tanto o custo quanto a probabilidade de detecção de condutas fraudulentas constitui um mecanismo eficaz de prevenção, desestimulando comportamentos ilícitos conforme os princípios delineados pela Teoria Econômica do Crime.

A experiência internacional demonstra que a utilização inadequada das receitas oriundas da precificação do carbono pode comprometer legitimidade política e aceitação social dos sistemas de **comércio** de emissões. Dessa forma, a transparência na destinação de recursos arrecadados constitui elemento essencial para estabilidade institucional do SBCE.

A cooperação internacional representa dimensão estratégica da consolidação do mercado brasileiro de carbono, especialmente em razão da crescente integração entre sistemas nacionais de comércio de emissões e mecanismos multilaterais previstos no Artigo 6º do Acordo de Paris.

7 DIRETRIZES PARA O APRIMORAMENTO NORMATIVO E INSTITUCIONAL DO SBCE

A consolidação de um mercado de créditos de carbono íntegro, eficiente e alinhado aos imperativos da Regulação Responsiva demanda que as propostas de aprimoramento normativo e institucional se concentrem em três pilares: definição de competências, integridade técnica e prevenção de ilícitos financeiros.

A concretização de uma governança eficaz para o SBCE exige a superação da fragmentação normativa e a consolidação de um modelo tripartite que integre as esferas técnico-científica, econômico-financeira e jurídico-registral. Nesse sentido, as propostas de aprimoramento institucional convergem para a necessidade de um arranjo onde o Banco Central do Brasil e a CVM exerçam clara competência na supervisão da integridade financeira dos créditos de carbono como ativos, enquanto o órgão ambiental, em aliança com o registro central nacional, mantenha a primazia sobre a verificação (MRV) e a integridade ambiental dos créditos. A clareza na distribuição dessas competências é crucial para evitar sobreposições regulatórias e garantir a estabilidade do mercado, especialmente face aos riscos de natureza financeira (Delago; Altheman, 2007).

Para mitigar a assimetria informacional e a fraude técnica, aprimoramentos normativos devem focar na padronização dos critérios de Monitoramento, Reporte e Verificação (MRV) aplicados pelas certificadoras. Recomenda-se a adoção de um *benchmarking* rigoroso e alinhado aos padrões internacionais mais estritos, evitando a multiplicação de metodologias que comprometem a qualidade e a comparabilidade dos créditos. Adicionalmente, o Registro Central Nacional, cuja transparência e interoperabilidade são inegociáveis, deve ser robustecido para atuar como guardião da unicidade do crédito, impedindo a dupla contagem (*double claiming*) e fornecendo os dados públicos necessários para a fiscalização por parte dos reguladores e da sociedade civil, elevando o patamar de *disclosure* do mercado (Delago; Altheman, 2007).

A primeira diretriz refere-se à consolidação de competências regulatórias claras entre órgãos ambientais, financeiros e registrais. A ausência de delimitação precisa pode gerar conflitos institucionais, sobreposição de atribuições e insegurança jurídica. Recomenda-se que o Banco Central e a CVM assumam competência explícita na supervisão financeira dos ativos climáticos negociados no âmbito do SBCE, enquanto os órgãos ambientais permaneçam responsáveis pela validação técnico-científica dos projetos e metodologias de mitigação.

A segunda diretriz consiste na implementação de padrões nacionais integrados de monitoramento, reporte e verificação (MRV), alinhados às melhores práticas internacionais. A multiplicidade metodológica atualmente existente reduz comparabilidade, aumenta assimetria informacional e amplia riscos de *greenwashing*. A adoção de critérios uniformes de certificação tende a elevar credibilidade e liquidez do mercado brasileiro.

A terceira diretriz envolve o fortalecimento da rastreabilidade registral. O Registro Central Nacional previsto no SBCE deve operar como infraestrutura estratégica de integridade institucional, garantindo unicidade, publicidade e interoperabilidade das transações. Recomenda-se integração tecnológica entre bases ambientais, financeiras e registrais, permitindo fiscalização cruzada e monitoramento contínuo das operações.

A quarta diretriz refere-se à prevenção à lavagem de dinheiro e ilícitos financeiros. Considerando o potencial especulativo e transnacional dos créditos de carbono, recomenda-se classificação do setor como segmento de risco relevante para fins de PLD/FTP. Instituições financeiras, corretoras ambientais e intermediários devem adotar mecanismos robustos de *Know Your Customer* (KYC), *due diligence* reforçada e monitoramento de operações suspeitas.

A quinta diretriz diz respeito à transparência e participação social. A publicação periódica de relatórios de desempenho, auditorias independentes e mecanismos de consulta pública fortalece legitimidade democrática e reduz riscos de captura regulatória. A governança climática exige não apenas eficiência econômica, mas *accountability* institucional e confiança pública.

Por fim, recomenda-se fortalecimento da cooperação internacional e da interoperabilidade regulatória. A consolidação do mercado brasileiro dependerá da compatibilidade entre o SBCE e os padrões multilaterais previstos no Artigo 6º do Acordo de Paris, permitindo reconhecimento internacional dos créditos emitidos no país.

8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento do mercado brasileiro de créditos de carbono marca um ponto de inflexão na relação entre economia, regulação e meio ambiente. Ao internalizar os custos das emissões de gases de efeito estufa, o país dá um passo relevante rumo à construção de uma economia de baixo carbono e à consolidação de uma política climática moderna, orientada por instrumentos de mercado e mecanismos de governança integrada. Contudo, a efetividade dessa transformação dependerá da capacidade do Estado de articular políticas públicas, supervisionar riscos financeiros e assegurar a integridade das transações que estruturam o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE).

O estudo permitiu identificar que os desafios do SBCE transcendem a dimensão ambiental tradicional, alcançando questões relacionadas à estabilidade financeira, integridade institucional e coordenação regulatória. A principal contribuição do artigo consiste na formulação analítica da governança tripartite como modelo institucional voltado à integração entre validação técnico-científica, supervisão econômico-financeira e segurança jurídico-registral.

A análise desenvolvida neste artigo demonstrou que o mercado de créditos de carbono é, simultaneamente, um instrumento econômico, jurídico e político. Seu funcionamento envolve a precificação de externalidades ambientais, a definição de direitos de propriedade sobre reduções de emissões e a criação de ativos financeiros negociáveis. Essa natureza híbrida exige um modelo regulatório que transcenda as fronteiras tradicionais entre o direito ambiental e o direito econômico, adotando uma perspectiva sistêmica, cooperativa e orientada a resultados. Nesse sentido, a teoria da regulação responsiva mostrou-se o paradigma mais adequado para compreender e disciplinar a complexidade desse mercado, por combinar incentivos, sanções graduais e mecanismos de aprendizado institucional.

O estudo evidenciou que o principal desafio do SBCE não reside apenas em aperfeiçoar seus instrumentos econômicos, mas em assegurar integridade e rastreabilidade às transações. A fragmentação metodológica, a assimetria informacional e a insuficiência de mecanismos de *due diligence* ambiental e financeira constituem fatores de risco que podem comprometer a credibilidade do sistema. A mitigação desses riscos requer a implementação de uma governança tripartite, na qual se integrem as dimensões

técnico-científica, econômico-financeira e jurídico-registral. Essa estrutura deve promover a interoperabilidade entre bancos de dados, a padronização das certificações e a atuação coordenada de órgãos públicos e entidades privadas.

Ao incorporar a Teoria Econômica do Crime ao debate sobre mercados climáticos, o artigo também buscou demonstrar que a eficácia regulatória depende diretamente da capacidade institucional de elevar os custos esperados da fraude e ampliar a probabilidade de detecção de condutas ilícitas. Em mercados marcados por assimetria informacional e ativos intangíveis, mecanismos robustos de monitoramento e *enforcement* tornam-se essenciais para preservação da confiança econômica.

Entretanto, a implementação do modelo proposto apresenta limitações práticas importantes. A governança tripartite exige elevado grau de coordenação interinstitucional, investimentos tecnológicos e capacidade estatal de supervisão contínua. Além disso, mecanismos excessivamente complexos podem elevar custos regulatórios e reduzir eficiência operacional do mercado em sua fase inicial de consolidação.

A eficácia desses eixos pode ser analisada sob a lente da Teoria Econômica do Crime. Sob esta ótica, a integridade do mercado não é apenas um imperativo ético, mas uma variável endógena determinada pelo cálculo racional dos agentes. A decisão de um agente de recorrer à fraude, seja emitindo créditos de carbono "fantasmas" ou praticando *greenwashing*, é economicamente motivada se o Benefício Esperado do Crime superar o Custo Esperado da Punição ($B > p \cdot f$).

Neste contexto, o principal problema regulatório reside na assimetria de informação: a dificuldade inerente em verificar a adicionalidade e evitar a dupla contagem de créditos reduz drasticamente a probabilidade de detecção (p) por parte de compradores e reguladores. Essa baixa probabilidade, em um mercado de altos retornos, inclina o cálculo racional em favor da fraude.

Portanto, o sucesso da regulamentação brasileira depende criticamente do alinhamento dos três eixos de governança para: 1) aumentar a probabilidade de detecção (p), através do rigor técnico-científico e registral (MRV), e 2) estabelecer penalidades dissuasivas (f), através do arcabouço jurídico e financeiro. Esse alinhamento é a condição *sine qua non* para harmonizar a estrutura de incentivos do mercado com os objetivos ambientais e econômicos de longo prazo.

Do ponto de vista macroeconômico, o mercado de carbono representa uma oportunidade estratégica para reposicionar o Brasil na economia global. O país dispõe de vantagens comparativas singulares, matriz energética limpa, capacidade florestal, base

agrícola sustentável e estrutura bancária sofisticada, que o habilitam a exercer protagonismo no comércio internacional de emissões. Todavia, a concretização desse potencial exige credibilidade regulatória e um alinhamento efetivo entre política climática, política financeira e estratégia de desenvolvimento sustentável.

A consolidação do SBCE deve ser acompanhada de reformas institucionais contínuas, que assegurem transparência, previsibilidade e controle social. A integração entre órgãos de controle, instituições financeiras e entidades de certificação, aliada à adoção de padrões internacionais de monitoramento e divulgação, é essencial para garantir a confiança dos agentes econômicos e a adesão dos investidores internacionais. Além disso, a política fiscal e industrial deve ser orientada de modo a garantir que a descarbonização da economia se realize com justiça social e territorial, evitando a concentração de benefícios e a ampliação de desigualdades.

Em termos teóricos e práticos, a aplicação da regulação responsiva ao mercado de carbono reforça a ideia de que a governança ambiental não pode ser concebida como mero instrumento de coerção, mas como processo cooperativo de construção de confiança e responsabilização mútua. A eficácia do sistema depende da capacidade das instituições de aprender com a experiência, adaptar-se às inovações tecnológicas e responder a riscos emergentes com proporcionalidade e flexibilidade.

As perspectivas econômicas do mercado brasileiro de carbono permanecem positivas, especialmente em razão das vantagens comparativas nacionais em bioeconomia, energia renovável e ativos florestais. Contudo, a concretização desse potencial dependerá da construção de ambiente regulatório confiável, transparente e internacionalmente reconhecido.

Em síntese, a consolidação do SBCE dependerá menos da simples criação formal de um mercado regulado e mais da capacidade das instituições brasileiras de estruturar mecanismos efetivos de coordenação, fiscalização e integridade econômica. A adoção de uma regulação responsiva associada a uma governança tripartite representa caminho possível para compatibilizar eficiência econômica, estabilidade financeira e legitimidade climática em uma economia de baixo carbono.

REFERÊNCIAS

AHONEN, Hanna-Mari et al. **Raising climate ambition with carbon credits**. Perspect. Clim. Group GmbH, 2023.

ALBANO, Filipe de Medeiros et al. Framework about the carbon market in Brazil. **17th International Conference on Greenhouse Gas Control Technologies – GHGT-17**, Calgary, Canadá, 20–24 out. 2024. Disponível em: <https://ssrn.com/abstract=5010393>. Acesso em: 22 out. 2025.

AYRES, Ian; BRAITHWAITE, John. **Responsive regulation: Transcending the deregulation debate**. Oxford: Oxford University Press, USA, 1992.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Relatório de Riscos e Oportunidades Sociais, Ambientais e Climáticos (RIS)**. Volume 5. Brasília: Banco Central do Brasil, ago. 2025.

BANG, Guri; VICTOR, David G.; ANDRESEN, Steinar. California's cap-and-trade system: diffusion and lessons. **Global Environmental Politics**, v. 17, n. 3, p. 12-30, 2017.

BASTOS, Eduardo; SAVIAN, Gabriela; JUNIOR, José Carlos Fonseca. As oportunidades do mercado de carbono para o Brasil. **AgroANALYSIS**, v. 41, n. 11, p. 24-25, 2021.

BECK, Ulrich. **A metamorfose do mundo: novos conceitos para uma nova realidade**. Rio de Janeiro: Zahar, 2018.

BECKER, Gary S. Crime and punishment: An economic approach. **Journal of Political Economy**, v. 76, n. 2, p. 169-217, 1968.

BRASIL. **Lei nº 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 maio 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, 12 dez. 2024. Seção 1, p. 1.

BRASIL. **Estratégia Nacional de Combate à Lavagem de Dinheiro e ao Financiamento do Terrorismo (ENCCLA)**. Eixo IV – Continuidade do Tema Ambiental em Segmentos Ainda Não Analisados. Ação 09/2025: Mercado de Crédito de Carbono e os Riscos de Lavagem de Dinheiro no Setor. Brasília, 2025a. Disponível em:

<https://www.gov.br/mj/pt-br/assuntos/sua-protecao/lavagem-de-dinheiro/enccla/acoes-enccla>. Acesso em: 29 out. 2025.

BRASIL. **Estratégia Nacional de Combate à Corrupção e à Lavagem de Dinheiro (ENCCLA)**. Minuta: tipologias associadas ao mercado de créditos de carbono no Brasil. Brasília: DF, 2025b. Em discussão. Documento restrito.

BRASIL. **Decreto n. 12.677, de 15 de outubro de 2025**. Altera o Decreto n 11.907, de 30 de janeiro de 2024, que aprova a Estrutura Regimental e o Quadro Demonstrativo dos Cargos em Comissão e das Funções de Confiança do Ministério da Fazenda, cria a Secretaria Extraordinária do Mercado de Carbono, regulamenta o art. 6º, parágrafo único, da Lei n. 15.042, de 11 de dezembro de 2024, e remaneja e transforma cargos em comissão e funções de confiança. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, ed. n. 200, p. 1-2, 16 out. 2025c.

BRASIL. Ministério da Fazenda. **Ministério da Fazenda oficializa a criação da Secretaria Extraordinária do Mercado de Carbono**. Brasília, DF, 2025d. Disponível em: <https://www.gov.br/fazenda/pt-br/assuntos/noticias/2025/outubro/ministerio-da-fazenda-oficializa-a-criacao-da-secretaria-extraordinaria-do-mercado-de-carbono>. Acesso em: 22 out. 2025.

CAVALCANTE, Denise Lucena; SILVA, Adriana Fonteles; MACHADO, Lara Ramos de Brito. Coase, mercado de carbono e tributação ambiental: eficiência na sustentabilidade. **Revista de Direito Tributário Contemporâneo**, São Paulo, n. 41, p. 119-137, abr./jun. 2024.

CONFEDERAÇÃO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA DO BRASIL (CNA). **Position Paper da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA): 29ª Conferência das Partes da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima (COP29-UNFCCC): Pré-COP 29 de Baku a Belém**. Brasília: CNA, 2024.

DELAGO, Marta Fioravante; ALTHEMAN, Edman. Estudo sobre a viabilidade financeira do mercado de carbono. **Unopar Científica. Ciências Jurídicas e Empresariais**, Londrina, v. 8, p. 39–48, mar. 2007.

FERNANDES, Alessandro; BACARJI, Alencar Garcia. O Projeto de Lei nº 6.299/02: uma análise sob o enfoque do desenvolvimento sustentável. **Revista Magister de Direito Ambiental e Urbanístico**, n. 92, p. 76-97, out.-nov. 2020.

GRUPO DE AÇÃO FINANCEIRA INTERNACIONAL (GAFI); ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (OECD); GRUPO DE AÇÃO FINANCEIRA DA AMÉRICA LATINA (GAFILAT). **Relatório de Avaliação Mútua: Medidas de combate à lavagem de dinheiro e ao financiamento do terrorismo – Brasil**. Paris: FATF, 2023. Disponível em: <https://www.fatf-gafi.org/content/fatf-gafi/en/publications/Mutualevaluations/Mer-Brazil-2023.html>. Acesso em: 11 out. 2025.

GONÇALVES, Veronica Korber; DALLA VECCHIA, Veridiana; GODWARD, Marina. Debate Sobre Precificação de Carbono no Brasil: Atores e Posicionamentos. In: **Finanças verdes no Brasil: perspectivas multidisciplinares sobre o financiamento da transição verde**. Blucher Open Access, 2022. p. 111-142

HAYA, Bárbara K. et al. **Quality assessment of REDD+ carbon credit projects**. Berkeley: Berkeley Carbon Trading Project, 15 set. 2023. Disponível em: <https://gspp.berkeley.edu/research-and-impact/centers/cepp/projects/berkeley-carbon-trading-project/REDD+>. Acesso em: 20 out. 2025.

HAYA, Barbara K. et al. **Quality Assessment of Verra's Updated REDD+ Methodology (VM0048)**. Berkeley: Escola Goldman de Políticas Públicas – Universidade da Califórnia, jul. 2024. Disponível em: <https://carbonplan.org/research/verra-vm0048>. Acesso em: 28 out. 2025.

INTERNATIONAL CARBON ACTION PARTNERSHIP (ICAP). **Emissions Trading Worldwide: Status Report 2024**. Berlin: ICAP, 2024.

MARTIN, Ralf; MUÛLS, Mirabelle; WAGNER, Ulrich J. The impact of the European Union Emissions Trading Scheme on regulated firms: what is the evidence after ten years?. **Review of environmental economics and policy**, 2016.

RESPLANDES, Gladson Barros et al. A tributação sobre emissões de carbono no Brasil: lições e desafios de experiências internacionais. **Revista Delos**, v. 18, n. 66, p. e4856-e4856, 2025.

REY, Antonio Erias; CASTRO, Jesús A. Dopico. Os mercados de carbono na União Europeia: fundamentos e proceso de formación de prezos. **Revista galega de economía: Publicación Interdisciplinar da Facultade de Ciencias Económicas e Empresariais**, v. 20, n. 1, p. 53-76, 2011.

SAMPAIO, José Adércio Leite. Tributação do Carbono e Competitividade Internacional: Desafios e Perspectivas na Regulação do Comércio Global. **Revista de Direito Tributário Internacional Atual**, v. 14, p. 80-102, 2025a.

SAMPAIO, José Adércio Leite. O Preço das Emissões: como a Tributação do Carbono pode equilibrar Economia e Ambiente? **Revista Direito Tributário Atual**, n. 59, p. 282-306, 2025b.

SILVA, Everaldo Veloso et al. Neutralidade de carbono e energias renováveis: um framework teórico integrado para a descarbonização sistêmica da economia global. **Caderno Pedagógico**, v. 22, n. 7, p. e16041-e16041, 2025.

SOUZA FILHO, Francisco Joaquim Branco; SILVA, Tagore Trajano de Almeida. Créditos de carbono e a extrafiscalidade: uma saída para o desenvolvimento sustentável no brasil. **Revista Jurídica da FA7**, v. 14, n. 1, p. 59-71, 2017.

TELESFORO, Ana Cristina de O. et al. Análise das contribuições dos projetos do mercado de carbono para o desenvolvimento sustentável do Semiárido Brasileiro. **Revista Percurso**, vol 2, n. 50, p. 118-129, 2025.

TWIDALE, Susanna. Global carbon markets value hit record \$949 bln last year - LSEG. **Reuters**, Londres, 12 fev. 2024. Disponível em: <https://www.reuters.com/markets/commodities/global-carbon-markets-value-hit-record-949-bln-last-year-lseg-2024-02-12/>. Acesso em: 20 out. 2025.

UNITED NATIONS CLIMATE CHANGE. **A strong carbon price needed to drive large-scale climate action**. 29 maio 2017. Disponível em: <https://unfccc.int/news/a-strong-carbon-price-needed-to-drive-large-scale-climate-action>. Acesso em: 20 out. 2025

VOGEL, Benjamin; MAILLART, Jean-Baptiste. **National and international anti-money laundering law: developing the architecture of criminal justice, regulation and data protection**. Intersentia, 2020.

WORLD BANK. **Carbon Pricing Leadership Report 2022/23**. Washington, DC: World Bank, 2023. Disponível em: <https://www.pmclimate.org/publication/carbon-pricing-leadership-report-2022-2023>. Acesso em: 22 out. 2025

NOTAS

Endereço de correspondência do principal autor

Rua São Pedro, 1263, Ap. 1701, 93.010-260, São Leopoldo, RS, Brasil

AGRADECIMENTOS

Não se aplica

CONTRIBUIÇÃO DE AUTORIA

Concepção e elaboração do manuscrito: Alessandro Fernando

Análise de dados: Alessandro Fernando

Discussão dos resultados: Alessandro Fernando

Revisão e aprovação: Alessandro Fernando

FINANCIAMENTO

Não houve financiamento.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM

Não se aplica.

APROVAÇÃO DE COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Não se aplica.

CONFLITO DE INTERESSES

Não há conflito de interesses.

LICENÇA DE USO

Os autores cedem à Textos de Economia os direitos exclusivos de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution Non-Comercial ShareAlike (CC BY-NC SA) 4.0 International. Esta licença permite que terceiros remixem, adaptem e criem a partir do trabalho publicado, desde que para fins não comerciais, atribuindo o devido crédito de autoria e publicação inicial neste periódico desde que adotem a mesma licença, compartilhar igual. Os autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não exclusiva da versão do trabalho publicada neste periódico (ex.: publicar em repositório institucional, em site pessoal, publicar uma tradução, ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial neste periódico, desde que para fins não comerciais e compartilhar com a mesma licença.

PUBLISHER

Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Educação Física. LaboMídia - Laboratório e Observatório da Mídia Esportiva. Publicado no Portal de Periódicos UFSC. As ideias expressadas neste artigo são de responsabilidade de seus autores, não representando, necessariamente, a opinião dos editores ou da universidade.

EDITORES

Ronivaldo Steingraber