ReGeo ISSN: 2177-3246

QUEM FICA DE FORA DO MERCADO REGULADO: SIMULAÇÃO DE COBERTURA DO LIMIAR DE 25.000 TONELADAS DE CO2 EQUIVALENTE FIXADO PELA LEI 15.042/2024

WHO IS LEFT OUT OF THE REGULATED MARKET: SIMULATION OF COVERAGE OF THE 25,000 TONS OF CO2 EQUIVALENT THRESHOLD SET BY LAW 15,042/2024

QUIÉNES QUEDAN FUERA DEL MERCADO REGULADO: SIMULACIÓN DE COBERTURA DEL UMBRAL DE 25.000 TONELADAS DE CO2 EQUIVALENTE FIJADO POR LA LEY 15.042/2024

https://doi.org/10.56238/revgeov17n10-017

Data de submissão: 22/08/2026 **Data de publicação:** 02/10/2026

Igor Vasconcelos Silva
Engenheiro Ambiental
Instituição: Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA)
E-mail: igorvasc10@gmail.com
Lattes: http://lattes.cnpq.br/6049864101841907

RESUMO

De cada seis toneladas de gases de efeito estufa que o Brasil emite, o seu novo mercado regulado de carbono deverá alcançar, na configuração inicial, aproximadamente uma. A Lei 15.042/2024 instituiu o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE) com dois limiares aferidos por instalação ou fonte: acima de 10.000 toneladas de CO2 equivalente por ano, obrigações de monitoramento e relato; acima de 25.000, também a conciliação periódica, com entrega de ativos equivalentes às emissões. Este artigo simula a cobertura desse desenho e mapeia quem fica de fora. A pesquisa, documental com componente quantitativo, abriu na íntegra a lei e seus decretos regulamentadores, o inventário oficial de emissões do Primeiro Relatório Bienal de Transparência do Brasil, as comunicações do Ministério da Fazenda sobre a cobertura setorial, os relatórios do Banco Mundial sobre precificação de carbono e a literatura revisada por pares, com todas as premissas da simulação declaradas. Os resultados organizam a não cobertura em quatro camadas: o uso da terra, 39,5% das emissões líquidas de 2022, não configura instalação ou fonte de operador e fica fora do desenho; a produção primária agropecuária, 30,5%, foi expressamente excluída pela lei; dentro dos 30,0% restantes, alcançáveis em tese, as fontes difusas, como o transporte, foram faseadas para o fim da década; e os limiares deixam de fora os pequenos emissores, de modo que a regulação alcançará menos de 0,1% das empresas brasileiras. A cobertura efetiva estimada, cerca de 330 milhões de toneladas, equivale a 16% das emissões nacionais com uso da terra, ou 27% sem, contra 40% da União Europeia, 51% da China e 79% da Coreia do Sul. Conclui-se que a seletividade é coerente com as lições internacionais de custo de mensuração e com a economia política do instrumento, mas desloca para outros instrumentos, do comando e controle ao mercado voluntário de créditos, a responsabilidade por mais de quatro quintos do problema climático brasileiro.

Palavras-chave: Mercado de Carbono. SBCE. Emissões de Gases de Efeito Estufa.

ABSTRACT

Of every six tons of greenhouse gases Brazil emits, its new regulated carbon market is expected to reach, in its initial configuration, approximately one. Law 15,042/2024 created the Brazilian Emissions Trading System (SBCE) with two thresholds assessed per installation or source: above 10,000 tons of CO2 equivalent per year, monitoring and reporting obligations; above 25,000, also periodic

reconciliation, with the surrender of assets equivalent to emissions. This article simulates the coverage of this design and maps who is left out. This documentary study with a quantitative component opened in full the law and its regulatory decrees, the official emissions inventory of Brazil's First Biennial Transparency Report, the Ministry of Finance's communications on sectoral coverage, the World Bank's carbon pricing reports and the peer-reviewed literature, with all simulation assumptions declared. The results organize non-coverage into four layers: land use, 39.5% of 2022 net emissions, does not constitute an operator's installation or source and falls outside the design; primary agricultural production, 30.5%, was expressly excluded by the law; within the remaining 30.0%, reachable in theory, diffuse sources such as transport were phased to the end of the decade; and the thresholds leave out small emitters, so that regulation will reach less than 0.1% of Brazilian companies. The estimated effective coverage, around 330 million tons, is equivalent to 16% of national emissions with land use, or 27% without it, against 40% in the European Union, 51% in China and 79% in South Korea. The article concludes that this selectivity is consistent with international lessons on measurement costs and with the political economy of the instrument, but shifts to other instruments, from command and control to the voluntary credit market, the responsibility for more than four fifths of Brazil's climate problem.

Keywords: Carbon Market. Brazilian Emissions Trading System. Greenhouse Gas Emissions.

RESUMEN

De cada seis toneladas de gases de efecto invernadero que Brasil emite, su nuevo mercado regulado de carbono deberá alcanzar, en la configuración inicial, aproximadamente una. La Ley 15.042/2024 instituyó el Sistema Brasileño de Comercio de Emisiones (SBCE) con dos umbrales medidos por instalación o fuente: por encima de 10.000 toneladas de CO2 equivalente por año, obligaciones de monitoreo e informe; por encima de 25.000, también la conciliación periódica, con entrega de activos equivalentes a las emisiones. Este artículo simula la cobertura de este diseño y mapea quién queda fuera. La investigación, documental con componente cuantitativa, abrió íntegramente la ley y sus decretos reglamentarios, el inventario oficial de emisiones del Primer Informe Bienal de Transparencia de Brasil, las comunicaciones del Ministerio de Hacienda sobre la cobertura sectorial, los informes del Banco Mundial sobre la fijación de precios del carbono y la literatura revisada por pares, con todas las premisas de la simulación declaradas. Los resultados organizan la no cobertura en cuatro capas: el uso de la tierra, 39,5% de las emisiones netas de 2022, no configura instalación o fuente de operador y queda fuera del diseño; la producción primaria agropecuaria, 30,5%, fue expresamente excluida por la ley; dentro del 30,0% restante, alcanzable en teoría, las fuentes difusas, como el transporte, fueron escalonadas para finales de la década; y los umbrales dejan fuera a los pequeños emisores, de modo que la regulación alcanzará menos del 0,1% de las empresas brasileñas. La cobertura efectiva estimada, alrededor de 330 millones de toneladas, equivale al 16% de las emisiones nacionales con uso de la tierra, o 27% sin, frente al 40% de la Unión Europea, 51% de China y 79% de Corea del Sur. Se concluye que la selectividad es coherente con las lecciones internacionales de costo de medición y con la economía política del instrumento, pero desplaza hacia otros instrumentos, del mando y control al mercado voluntario de créditos, la responsabilidad de más de cuatro quintas partes del problema climático brasileño.

Palabras clave: Mercado de Carbono. SBCE. Emisiones de Gases de Efecto Invernadero.

1 INTRODUÇÃO

Depois de quase uma década de tramitação, o Brasil ganhou, em 11 de dezembro de 2024, a lei do seu mercado regulado de carbono: a Lei 15.042/2024, publicada no dia seguinte e em vigor desde então, instituiu o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa, o SBCE, um sistema de teto e comércio em que o direito de emitir se tornará um ativo, a Cota Brasileira de Emissão, distribuído e negociado sob um limite nacional (Brasil, 2024a). O coração distributivo do desenho está em dois números do art. 30: os operadores de instalações e fontes que emitam acima de 10.000 toneladas de CO2 equivalente por ano ficam sujeitos a obrigações de monitoramento e relato; acima de 25.000, soma-se a conciliação periódica de obrigações, a entrega de ativos em quantidade equivalente às emissões, o núcleo duro do mercado (Brasil, 2024a).

Todo sistema de comércio de emissões é definido tanto pelo que cobre quanto pelo que deixa de fora, e o desenho brasileiro é singularmente seletivo. A lei excluiu expressamente a produção primária agropecuária; o uso da terra, maior fonte de emissões do país, sequer precisa de exclusão, porque não configura instalação ou fonte de um operador no sentido do sistema; e, dentro dos setores alcançáveis, os limiares e o faseamento setorial proposto pelo governo restringem a regulação, nas palavras oficiais, a um universo que representa menos de 0,1% das empresas brasileiras (Brasil, 2024a; 2026a). Este artigo faz a aritmética dessa seletividade: usando o inventário oficial mais recente, o do Primeiro Relatório Bienal de Transparência submetido à Convenção do Clima, simula a fração das emissões nacionais que o limiar de 25.000 toneladas pode alcançar e organiza, em camadas, quem fica de fora (Brasil, 2024b).

O artigo persegue uma pergunta de pesquisa dupla: que fração das emissões brasileiras o desenho da Lei 15.042/2024, com seus limiares por instalação, sua exclusão da agropecuária e seu faseamento setorial, efetivamente alcança, segundo os dados oficiais de emissões e as estimativas independentes disponíveis; e o que a não cobertura da maior parte das emissões implica para a arquitetura da política climática nacional e para o desenho futuro do próprio sistema?

A justificativa articula-se em três planos. No plano social, o SBCE é o principal instrumento econômico da política climática de um país cuja meta internacional exige reduções profundas, e saber quanto do problema ele alcança é condição para avaliar o que resta aos demais instrumentos, do controle do desmatamento aos planos setoriais (Brasil, 2024b; Vieira *et al.*, 2025). No plano acadêmico, as primeiras análises da lei trataram do desenho institucional e da densidade normativa, mas não há, na literatura, uma simulação de cobertura ancorada no inventário oficial e nas estimativas comparadas, lacuna que este artigo preenche com premissas explícitas (Caetano; Moreira, 2026; Green, 2021). No plano prático, a regulamentação está em curso, com a proposta de cobertura setorial

em três etapas apresentada em maio de 2026 e a consulta pública sobre as obrigações de monitoramento encerrada em agosto, de modo que medir a cobertura é contribuir para o debate regulatório no seu momento decisivo (Brasil, 2026a; 2026b).

O objetivo geral é simular a cobertura do limiar de 25.000 toneladas de CO2 equivalente do SBCE sobre as emissões brasileiras e mapear, em camadas, as emissões que ficam fora do mercado regulado. São objetivos específicos: (i) reconstituir o desenho legal do sistema, seus limiares, exclusões e fases; (ii) realizar a simulação de cobertura com o inventário oficial de 2022 e as estimativas independentes, declarando todas as premissas; (iii) comparar a cobertura estimada do SBCE com a dos principais sistemas de comércio de emissões do mundo e discutir as razões técnicas e de economia política da seletividade; e (iv) examinar os instrumentos que respondem pelas emissões não cobertas e o estado da implementação até outubro de 2026. Seguem-se a metodologia, o desenvolvimento em quatro seções, os resultados e a discussão, as limitações e a conclusão.

2 METODOLOGIA

A pesquisa é documental, com componente quantitativo descritivo, conduzida sob o formato de revisão integrativa para a articulação entre normas, dados oficiais de emissões e literatura revisada por pares (Souza; Silva; Carvalho, 2010). O corpus normativo compreende a Lei 15.042/2024, aberta na íntegra no Planalto, os dois decretos que a regulamentam até outubro de 2026, o Decreto 12.677/2025, que criou a Secretaria Extraordinária do Mercado de Carbono do Ministério da Fazenda, e o Decreto 12.768/2025, do Comitê Técnico Consultivo Permanente, além do Decreto 9.172/2017, do sistema oficial de registro de emissões, da tramitação legislativa nas páginas da Câmara e do Senado e da decisão do Supremo Tribunal Federal que invalidou o art. 56 da lei (Brasil, 2024a; 2025a; 2025b; 2017; Câmara dos Deputados, 2024; Agência Senado, 2024; STF, 2026).

A simulação de cobertura, elaboração própria deste artigo, segue premissas declaradas. Primeira: a base de emissões é o inventário oficial do Primeiro Relatório Bienal de Transparência do Brasil, ano de 2022, em emissões líquidas e na métrica GWP-100 do Quinto Relatório do IPCC, com total de 2.039 milhões de toneladas de CO2 equivalente (Brasil, 2024b). Segunda: as emissões são organizadas em camadas de cobertura conforme o desenho legal, uso da terra fora do desenho, produção primária agropecuária excluída pelo art. 1º, e setores alcançáveis, energia, processos industriais e resíduos. Terceira: a cobertura efetiva inicial é ancorada na única estimativa quantitativa independente localizada, a do relatório de precificação de carbono do Banco Mundial de 2026, que projeta para o sistema brasileiro acréscimo de cerca de 0,6% das emissões globais, aproximadamente 330 milhões de toneladas, convertidas em percentuais nacionais pelo autor, com análise de

sensibilidade com e sem uso da terra (World Bank, 2026). Quarta: os dados do SEEG, do Observatório do Clima, são usados apenas como atualização atribuída, sem misturar coleções nem emissões brutas com líquidas (Observatório do Clima, 2024; 2025). As notícias oficiais de portais sob restrição da legislação eleitoral foram recuperadas pelo Internet Archive das mesmas URLs.

As buscas de literatura foram realizadas em setembro e outubro de 2026, nas bases SciELO e Crossref, com validação de todos os identificadores digitais, inclusive pela DataCite no caso de periódico com registro naquele serviço, e nos portais das revistas Aracê, Lumen et Virtus e Boletim de Conjuntura (BOCA). Utilizaram-se os descritores, em português, "mercado de carbono" AND Brasil; "Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões" OR "Lei 15.042"; precificação de carbono AND agropecuária; e, em inglês, emissions trading AND coverage; carbon pricing AND threshold; cap-and-trade AND design.

Foram incluídos documentos oficiais íntegros e artigos revisados por pares publicados entre 2010 e 2026 com pertinência direta aos eixos do estudo. A análise seguiu três movimentos: reconstituição do desenho legal e de suas exclusões; execução da simulação de cobertura em camadas, com os percentuais calculados sobre o inventário oficial; e confronto da cobertura estimada com a experiência internacional e com os instrumentos que respondem pelo restante das emissões. Não se apresentam quantitativos de documentos triados, pois o levantamento não seguiu protocolo censitário.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 O SBCE E SEUS LIMIARES: O QUE A LEI REGULA E O QUE ELA EXCLUI

A Lei 15.042/2024 nasceu do substitutivo a um projeto de 2015 e atravessou as duas Casas em ritmo final acelerado: aprovada na Câmara em dezembro de 2023 sob relatoria do deputado Aliel Machado, reformulada no Senado pela senadora Leila Barros e aprovada em novembro de 2024, foi sancionada integralmente, sem vetos, em 11 de dezembro de 2024 (Câmara dos Deputados, 2024; Agência Senado, 2024). Sua arquitetura, resumida no Quadro 1, combina governança em três instâncias, o Comitê Interministerial sobre Mudança do Clima como deliberativo, um órgão gestor normativo e executivo, ainda não criado em definitivo, e um comitê consultivo com os setores regulados, com dois ativos fungíveis, a Cota Brasileira de Emissão, o direito de emitir uma tonelada, e o Certificado de Redução ou Remoção Verificada de Emissões, que converte créditos do mercado voluntário em moeda de conciliação (Brasil, 2024a). A implementação foi faseada pelo art. 50: doze meses de regulamentação, prorrogáveis por mais doze, um ano de operacionalização do relato, dois anos apenas com monitoramento e relato, e só então o primeiro Plano Nacional de Alocação, com a distribuição de cotas e o mercado em funcionamento (Brasil, 2024a).

Quadro 1. A arquitetura de cobertura do SBCE na Lei 15.042/2024

Dispositivo	Conteúdo	Implicação para a cobertura
Art. 30, I (combinado com o art. 29)	Operadores de instalações e fontes que emitam acima de 10.000 tCO2e por ano: plano de monitoramento e relato anual de emissões e remoções	Primeiro degrau: apenas transparência, sem dever de reduzir
Art. 30, II (combinado com os arts. 29 e 34)	Acima de 25.000 tCO2e por ano: também a conciliação periódica, com entrega de ativos (CBE e CRVE) equivalentes às emissões	Segundo degrau: o mercado propriamente dito
Art. 30, §§ 1º e 2º	Patamares podem ser majorados (nunca reduzidos) pelo órgão gestor; obrigações restritas a atividades com metodologia de mensuração consolidada	A cobertura efetiva depende da regulamentação setorial
Art. 1º, §§ 2º e 3º	Produção primária agropecuária e bens, benfeitorias e infraestrutura no interior de imóveis rurais a ela associados não são regulados; emissões indiretas de insumos agropecuários não geram obrigações	Exclusão legal expressa de 30,5% das emissões de 2022
Art. 30, § 3º	Unidades de tratamento de resíduos e efluentes que comprovadamente neutralizem emissões ficam fora dos limiares	Exceção condicionada dentro de setor alcançável
Arts. 42 a 49 e art. 50	Mercado voluntário de créditos, inclusive REDD+, conversível em CRVE; implementação em cinco fases, do regulamento ao primeiro Plano Nacional de Alocação	O uso da terra entra pela porta dos créditos, não das obrigações

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

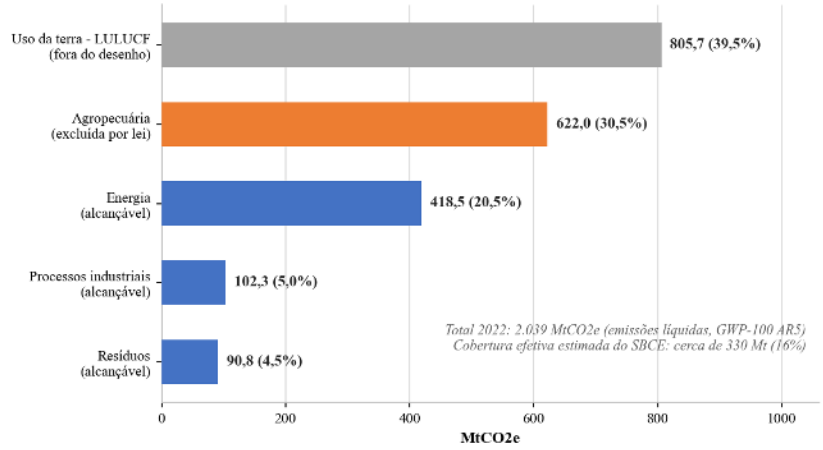
Três precisões do texto legal são indispensáveis à simulação. Primeira: o limiar é aferido por instalação ou fonte, e quem se sujeita às obrigações é o operador responsável, de modo que uma empresa com várias instalações abaixo do corte não é alcançada, e a expressão correta é sempre acima de 25.000 toneladas, não a partir delas (Brasil, 2024a). Segunda: a exclusão do agro, no art. 1º, § 2º, é literal e delimitada, a produção primária agropecuária, bem como os bens, as benfeitorias e a infraestrutura no interior de imóveis rurais a ela diretamente associados, não são considerados atividades, fontes ou instalações reguladas, complementada pelo § 3º, que impede considerar emissões indiretas de insumos e matérias-primas agropecuárias; frigoríficos e agroindústria não estão na exclusão, tanto que a proposta setorial de 2026 inclui alimentos e bebidas na segunda etapa (Brasil, 2024a; 2026a). Terceira: o desmatamento e o uso da terra não foram excluídos, porque nunca estiveram dentro, o sistema regula operadores de instalações e fontes, categoria que a conversão de vegetação nativa não configura; o uso da terra participa pela via dos créditos de carbono e do REDD+ conversíveis em CRVE, com salvaguardas e repartição de benefícios para povos indígenas e comunidades tradicionais (Brasil, 2024a). As primeiras análises acadêmicas da lei destacam

exatamente essa combinação de ambição institucional com alcance contido (Vieira *et al.*, 2025; Caetano; Moreira, 2026).

3.2 A SIMULAÇÃO DE COBERTURA: A ARITMÉTICA DE QUEM FICA DE FORA

A base da simulação é o inventário oficial de 2022, o mais recente do país, reportado à Convenção do Clima no Primeiro Relatório Bienal de Transparência: emissões líquidas de 2.039 milhões de toneladas de CO2 equivalente, na métrica GWP-100 do Quinto Relatório do IPCC, distribuídas em uso da terra e florestas, 805,7 milhões (39,5%), agropecuária, 622,0 milhões (30,5%), energia, 418,5 milhões (20,5%), processos industriais, 102,3 milhões (5,0%), e resíduos, 90,8 milhões (4,5%) (Brasil, 2024b). O Gráfico 1 apresenta essa distribuição já com a chave de leitura do SBCE: as duas maiores fatias, que somam 70,0% das emissões nacionais, estão fora do mercado regulado antes de qualquer limiar, a primeira por não configurar instalação ou fonte de operador, a segunda por exclusão legal expressa. O espaço em que o sistema pode operar, energia, processos industriais e resíduos, soma 611,5 milhões de toneladas, 30,0% do total com uso da terra, ou 49,6% das emissões sem uso da terra, de 1.234 milhões de toneladas (Brasil, 2024b).

Gráfico 1. Emissões líquidas do Brasil em 2022 por setor do inventário e o alcance do SBCE (MtCO2e)



Fonte: elaboração própria com base em Brasil (2024b, BTR1) e Brasil (2024a).

Dentro dos setores alcançáveis, operam as duas últimas camadas de seleção. A primeira é o faseamento setorial: a proposta preliminar apresentada pelo Ministério da Fazenda em maio de 2026 escalona as obrigações de monitoramento em três etapas, papel e celulose, siderurgia, cimento, alumínio primário, petróleo e gás e transporte aéreo em 2027; mineração, setor elétrico, vidro, química, cerâmica, alimentos e bebidas e resíduos em 2029; e os transportes rodoviário, aquaviário e ferroviário apenas a partir de 2031, sendo o transporte, sozinho, 52% das emissões de energia (Brasil, 2026a;

2024b). A segunda são os limiares: ao cortar em 10.000 e 25.000 toneladas por instalação, o sistema concentra-se deliberadamente nos grandes emissores pontuais, universo que a comunicação oficial dimensiona como cerca de cinco mil empresas na divulgação de 2024 e, na apresentação da cobertura setorial de 2026, como menos de 0,1% das empresas brasileiras (Brasil, 2024c; 2026a). O Quadro 2 consolida as quatro camadas, e uma referência independente dá o número-síntese: o relatório de precificação de carbono do Banco Mundial estima que o sistema brasileiro, quando operacional, acrescentará cerca de 0,6% das emissões globais à cobertura por precificação, aproximadamente 330 milhões de toneladas (World Bank, 2026). Em elaboração própria sobre o inventário de 2022, isso equivale a 16% das emissões nacionais com uso da terra, ou 27% sem, ou seja, cerca de 84% das emissões brasileiras ficam fora do mercado regulado na configuração inicial.

Quadro 2. As quatro camadas de emissões fora do mercado regulado

Camada de não cobertura	Fundamento	Dimensão (inventário de 2022)
Uso da terra e florestas (LULUCF)	Não configura instalação ou fonte de operador; participa apenas pela via dos créditos (CRVE e REDD+)	805,7 MtCO2e, 39,5% das emissões líquidas
Produção primária agropecuária	Exclusão legal expressa (art. 1º, §§ 2º e 3º), inclusive emissões indiretas de insumos	622,0 MtCO2e, 30,5% (fermentação entérica responde por 65% do setor)
Fontes difusas dos setores alcançáveis	Faseamento setorial: transportes rodoviário, aquaviário e ferroviário só a partir de 2031; metodologias de mensuração consolidadas como condição (art. 30, § 2º)	Transporte = 52% das emissões de energia (217,4 MtCO2e)
Pequenos emissores	Limiares de 10.000 (relato) e 25.000 tCO2e (conciliação) por instalação ou fonte, majoráveis pelo órgão gestor	Regulação alcançará menos de 0,1% das empresas brasileiras; cerca de 5 mil, na estimativa oficial de divulgação

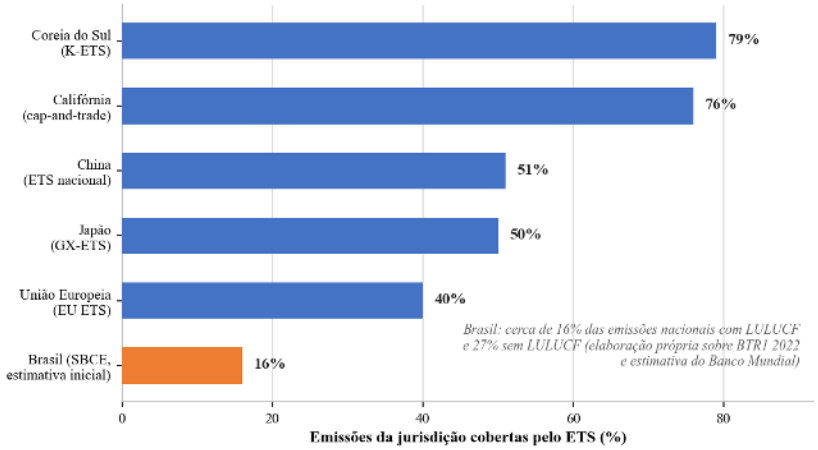
Fonte: elaboração própria com base em Brasil (2024a; 2024b; 2024c; 2026a).

Um teste de plausibilidade independente reforça a ordem de grandeza. O registro voluntário mais consolidado do país, o Programa Brasileiro GHG Protocol, reuniu no ciclo de 2024, com 539 organizações-membro e 985 inventários publicados, cerca de 200 milhões de toneladas de emissões diretas reportadas, o equivalente a 38% das emissões de energia e processos industriais do inventário oficial, concentradas na indústria de transformação e nas extrativas (FGVces, 2024; Brasil, 2024b). Se as maiores empresas do país, voluntariamente engajadas, somam 200 milhões de toneladas de escopo direto, a estimativa de uma cobertura obrigatória inicial em torno de 330 milhões, capturando também os grandes emissores que hoje não reportam, é consistente; e permanece, ainda assim, um sexto do problema nacional.

3.3 O BRASIL NO ESPELHO DOS SISTEMAS DE COMÉRCIO DE EMISSÕES: COBERTURA COMPARADA E AS RAZÕES DO DESENHO

A régua internacional, exibida no Gráfico 2, mostra que a seletividade brasileira tem grau, não natureza, excepcional. A precificação direta de carbono cobria, em 2026, 29% das emissões globais, por meio de 87 instrumentos, e os sistemas de comércio saltaram de menos de 8% para cerca de 26% das emissões mundiais em uma década (World Bank, 2026). Nas jurisdições, a cobertura dos sistemas maduros é muito superior à projetada para o Brasil: o sistema europeu cobre 40% das emissões da jurisdição; o chinês, após expandir-se para cimento, aço e alumínio, 51%; o japonês, mais de 50%; o californiano, 76%; e o coreano, 79% (World Bank, 2025; 2026). A diferença não está na engenharia dos limiares, cortes por instalação são universais, mas na composição das emissões: os sistemas de alta cobertura operam em economias cujas emissões são majoritariamente energia e indústria, exatamente os setores que um mercado de permissões alcança bem, enquanto no Brasil energia e processos somam 25,5% das emissões líquidas, e o grosso do problema está no uso da terra e na agropecuária (Brasil, 2024b).

Gráfico 2. Cobertura jurisdicional de sistemas de comércio de emissões: percentual das emissões da jurisdição coberto



Fonte: elaboração própria com base em World Bank (2025; 2026); Brasil: estimativa própria sobre Brasil (2024b).

As razões do desenho seletivo são conhecidas da literatura e merecem ser levadas a sério antes de qualquer crítica. A lição de três décadas de cap-and-trade é que esses sistemas funcionam melhor sobre grandes fontes fixas, com poucos pontos de medição e custos administrativos baixos por tonelada, e que a tentativa de alcançar fontes difusas multiplica custos de monitoramento e litígio (Schmalensee; Stavins, 2017). A experiência brasileira de monitoramento agrícola confirma o argumento no caso concreto: o sistema de mensuração, relato e verificação da agricultura de baixo carbono enfrenta custos e desafios técnicos substanciais exatamente porque as fontes agropecuárias

são difusas, biológicas e heterogêneas, o que explica por que a precificação de carbono na agricultura permanece rara no mundo (Perosa; Newton; Silva, 2023; Souza *et al.*, 2025). E há a camada de economia política, que a análise comparada formaliza: setores carbono-intensivos organizados reduzem a abrangência e o rigor dos esquemas de precificação, e a exclusão expressa da produção primária agropecuária na lei brasileira, aprovada com o voto do agro no parlamento, é um caso de manual (Dolphin; Pollitt; Newbery, 2020). A consequência, porém, também está na literatura: a efetividade da precificação depende da cobertura, e avaliações ex-post de sistemas existentes encontram reduções agregadas modestas mesmo onde a cobertura é alta (Green, 2021).

3.4 OS 84% RESTANTES: INSTRUMENTOS, IMPLEMENTAÇÃO E O QUE PODE MUDAR

Dizer que 84% das emissões ficam fora do mercado regulado não é dizer que ficam fora da política climática, e o próprio desenho legal organiza parte da resposta. Para o uso da terra, o instrumento primário segue sendo o comando e controle do desmatamento, e o SBCE acopla a ele um canal de financiamento: o mercado voluntário de créditos, inclusive REDD+ jurisdicional, com titularidade originária disciplinada, salvaguardas e repartição mínima de benefícios para povos indígenas e comunidades tradicionais, cujos créditos podem ser convertidos em CRVE e usados, dentro de limite a ser fixado no Plano Nacional de Alocação, na conciliação dos regulados (Brasil, 2024a). A experiência setorial brasileira anterior mostra o potencial e os riscos dessa via: o RenovaBio e seus créditos de descarbonização criaram um mercado regulatório funcional nos combustíveis, mas com desafios persistentes de governança e integridade que a literatura documenta (Gai *et al.*, 2025; Bisinoto *et al.*, 2025). Para a agropecuária, o caminho desenhado é o inverso do mercado de obrigações: planos de fomento como o da agricultura de baixo carbono e, na própria lei, a faculdade de o operador contabilizar remoções em áreas rurais integradas aos seus processos, porta de entrada voluntária que pode, com o tempo, aproximar o setor do sistema (Perosa; Newton; Silva, 2023; Brasil, 2024a).

O estado da implementação, sistematizado no Quadro 3, define o calendário em que essas escolhas serão feitas. Até outubro de 2026, a lei segue sem vetos, mas com uma baixa imposta pelo Supremo, a invalidação, por unanimidade, do art. 56, que obrigava seguradoras a investir em ativos ambientais (STF, 2026); o órgão gestor definitivo não foi criado, e as competências são exercidas, em caráter extraordinário, pela Secretaria Extraordinária do Mercado de Carbono do Ministério da Fazenda, criada pelo Decreto 12.677/2025, à qual se somou o comitê consultivo dos setores regulados, estruturado pelo Decreto 12.768/2025 (Brasil, 2025a; 2025b). A proposta de cobertura setorial de maio de 2026 foi a consulta pública entre julho e agosto, sem versão final publicada até o fechamento deste artigo, e o monitoramento obrigatório da primeira etapa está previsto para 2027 (Brasil, 2026a; 2026b).

Nada disso é neutro para a simulação: como os patamares só podem ser majorados e as obrigações dependem de metodologias consolidadas, a cobertura efetiva poderá ser menor, nunca maior, que a aqui estimada para a configuração inicial, e as expansões virão, se vierem, por decisão regulatória nos próximos Planos Nacionais de Alocação (Brasil, 2024a). No plano corporativo, o sinal já é visível: a agenda ESG e a atratividade a investidores pressionam as grandes empresas a anteciparem o relato e a gestão de emissões, como o crescimento do registro voluntário sugere (Ramos *et al.*, 2026; FGVces, 2024; Fernandes, 2026).

Quadro 3. O estado da implementação do SBCE (dezembro de 2024 a outubro de 2026)

Marco	Data	Conteúdo
Sanção da Lei 15.042	11/12/2024	Sanção integral, sem vetos; vigência na publicação (12/12/2024); fase I de regulamentação de 12 meses, prorrogável por mais 12
Decreto 12.677	15/10/2025	Cria a Secretaria Extraordinária do Mercado de Carbono (Fazenda), que exerce temporariamente as competências do órgão gestor
Decreto 12.768	5/12/2025	Estrutura o Comitê Técnico Consultivo Permanente, com entes federativos, academia, sociedade civil e setores regulados
Proposta de cobertura setorial	19/5/2026	MRV em três etapas (2027, 2029 e 2031), do papel e celulose ao transporte rodoviário; menos de 0,1% das empresas brasileiras
Consulta pública do MRV	28/7 a 28/8/2026	Minuta de portaria do cronograma de obrigações de monitoramento, relato e verificação; versão final não publicada até out. 2026
ADI 7795 (STF)	sessão encerrada em 29/5/2026	Invalidação unânime do art. 56 (investimento compulsório de seguradoras em ativos ambientais), relator ministro Flávio Dino

Fonte: elaboração própria com base em Brasil (2024a; 2025a; 2025b; 2026a; 2026b) e STF (2026).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Três resultados emergem da simulação. Primeiro, a aritmética das camadas: sobre as 2.039 milhões de toneladas líquidas de 2022, o uso da terra, 39,5%, está fora do desenho por natureza, a produção primária agropecuária, 30,5%, está fora por exclusão legal expressa, e o espaço em que o SBCE pode operar, energia, processos industriais e resíduos, limita-se a 30,0% das emissões nacionais, ou 49,6% das emissões sem uso da terra (Brasil, 2024b; 2024a). Segundo, dentro desse espaço, o faseamento setorial e os limiares por instalação reduzem a cobertura efetiva inicial a cerca de 330 milhões de toneladas, na estimativa independente do Banco Mundial, o que equivale, em elaboração própria, a 16% das emissões nacionais com uso da terra e 27% sem, com cerca de 84% do problema fora do mercado regulado, concentrado em menos de 0,1% das empresas (World Bank, 2026; Brasil, 2026a). Terceiro, a comparação internacional situa o caso: a cobertura projetada do Brasil é a menor entre os grandes sistemas, menos da metade da europeia e um quinto da coreana, não por limiares

anômalos, mas porque a composição das emissões brasileiras, dominada por uso da terra e agropecuária, é estruturalmente avessa ao instrumento escolhido (World Bank, 2025; Brasil, 2024b).

A discussão exige equilíbrio entre a defesa técnica do desenho e suas consequências sistêmicas. A defesa é sólida: começar por grandes fontes fixas, com metodologias consolidadas e custos administrativos baixos por tonelada, é a lição consensual de três décadas de experiência internacional, e tentar precificar fermentação entérica ou desmatamento por obrigações individuais esbarraria em custos de mensuração que a própria experiência brasileira de MRV agrícola documenta (Schmalensee; Stavins, 2017; Perosa; Newton; Silva, 2023). A exclusão do agro, ademais, não é idiossincrasia nacional, precificar agricultura é raro no mundo, embora a análise de economia política lembre que a fronteira exata da exclusão, alcançando até as emissões indiretas de insumos, reflete a força do setor no parlamento, não apenas a técnica (Souza *et al.*, 2025; Dolphin; Pollitt; Newbery, 2020). A consequência sistêmica, porém, precisa ser dita com a mesma clareza: o principal instrumento econômico da política climática brasileira operará, na partida, sobre um sexto das emissões, e a literatura ex-post adverte que mesmo sistemas de alta cobertura entregam reduções agregadas modestas, o que torna a cobertura baixa um limite de primeira ordem à contribuição do SBCE para as metas nacionais (Green, 2021; Caetano; Moreira, 2026).

Para a política pública, o mapa de quem fica de fora é também um mapa de responsabilidades. Os 39,5% do uso da terra continuam dependendo do comando e controle do desmatamento e ganham, com o mercado voluntário integrado à lei, um canal de financiamento cuja integridade será decisiva, como ensina a experiência do RenovaBio (Gai *et al.*, 2025; Brasil, 2024a). Os 30,5% da agropecuária seguem com instrumentos de fomento, e a porta voluntária do art. 1º, § 4º, merece regulamentação cuidadosa, porque é por ela que remoções em áreas rurais podem começar a dialogar com o sistema (Brasil, 2024a). E, dentro do próprio mercado, três escolhas regulatórias definirão se a cobertura de 16% é piso ou teto: a portaria final de setores, ainda não publicada, a calibragem dos patamares, que a lei só permite majorar, e a ambição dos Planos Nacionais de Alocação sucessivos (Brasil, 2026a; 2024a). O SBCE nasceu institucionalmente sofisticado e materialmente modesto; a simulação apenas dá número a essa modéstia, 330 milhões de toneladas num problema de dois bilhões, e devolve ao debate público a pergunta que o título formula: o que o país fará com todo o resto (Vieira *et al.*, 2025).

5 LIMITAÇÕES E LACUNAS

As limitações desta simulação devem ser explicitadas. A cobertura efetiva de 330 milhões de toneladas é estimativa do Banco Mundial, única referência quantitativa independente localizada, e não número oficial brasileiro; os percentuais de 16% e 27% são elaboração própria, resultantes da divisão

dessa estimativa pelos totais do inventário de 2022, com e sem uso da terra, e herdam as incertezas de ambas as pontas. A estimativa de cerca de cinco mil empresas é peça de divulgação do Ministério da Fazenda, sem nota técnica localizada, e o percentual de quinze por cento de cobertura que circula em fontes secundárias não foi utilizado por não ter fonte primária governamental. A cobertura real dependerá de atos ainda não editados, a portaria final de setores, os patamares que o órgão gestor fixar e o primeiro Plano Nacional de Alocação, de modo que os números aqui apresentados retratam a configuração inicial proposta, não o sistema em regime. O inventário oficial alcança 2022; os dados do SEEG para 2023 e 2024, usados apenas como contexto atribuído, passaram por revisão metodológica relevante entre as coleções 12 e 13 e reportam emissões brutas, não comparáveis diretamente às líquidas do inventário. Por fim, o relatório-síntese do projeto PMR Brasil, que conteria estimativas oficiais de cobertura por limiar, não pôde ser aberto na íntegra, limitação registrada.

As lacunas desenham a agenda seguinte. A primeira é microdados: estimar a distribuição de instalações brasileiras por faixa de emissão, cruzando registros ambientais e o futuro Registro Central do SBCE, para substituir a estimativa agregada por uma contagem direta de quem cruza cada limiar. A segunda é avaliativa: quando o relato obrigatório começar, em 2027 pela proposta vigente, comparar as emissões efetivamente relatadas com a simulação aqui apresentada, testando a estimativa de cobertura. A terceira é setorial: modelar cenários de inclusão gradual do transporte e da agroindústria, com seus custos de MRV, para informar os Planos Nacionais de Alocação. A quarta é de integridade: acompanhar a regulamentação da conversão de créditos em CRVE e a participação do REDD+ na conciliação, ponto em que a cobertura baixa do mercado de obrigações encontra o risco de diluição pela oferta de créditos, tema central da literatura internacional e da experiência regulatória brasileira.

6 CONCLUSÃO

A Lei 15.042/2024 deu ao Brasil a arquitetura de um mercado de carbono e, no mesmo gesto, escolheu sobre que fração do problema ele incidirá. A simulação deste artigo deu número à escolha: partindo do inventário oficial de 2022, o uso da terra, 39,5% das emissões, está fora do desenho porque não é instalação nem fonte de operador; a produção primária agropecuária, 30,5%, foi excluída por texto expresso, com blindagem até das emissões indiretas de seus insumos; e, no terço restante, o faseamento setorial e os limiares de 10.000 e 25.000 toneladas por instalação restringem a regulação a menos de 0,1% das empresas, com cobertura efetiva estimada em cerca de 330 milhões de toneladas, 16% das emissões nacionais, a menor entre os grandes sistemas do mundo. Quem fica de fora, portanto, não é um resíduo: é a imensa maioria das emissões brasileiras, da fermentação entérica ao desmatamento, do caminhão ao pequeno emissor industrial.

A conclusão não é contra o desenho, é sobre suas consequências. Começar pelos grandes emissores fixos é o que a experiência internacional recomenda e o que os custos de mensuração impõem; mas um instrumento que alcança um sexto do problema não pode ser apresentado, nem cobrado, como a política climática brasileira, e sim como uma de suas peças, cuja contribuição dependerá de três fronteiras móveis: a portaria setorial que definirá quem relata a partir de 2027, os patamares que o órgão gestor, quando criado, só poderá elevar, e a ambição dos Planos Nacionais de Alocação que transformarão relato em obrigação. Enquanto essas fronteiras se desenham, os 84% de fora seguem confiados ao controle do desmatamento, aos planos agropecuários de baixo carbono e ao mercado voluntário de créditos que a própria lei integrou ao sistema, e é nesse conjunto, não no mercado regulado isoladamente, que se decidirá a meta climática do país. Medir a cobertura é o primeiro passo para cobrar, de cada instrumento, exatamente aquilo que ele pode entregar.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA SENADO. Sancionada lei que regula mercado de carbono no Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 2024. Disponível em: https://www12.senado.leg.br/noticias/materias/2024/12/12/sancionada-lei-que-regula-mercado-de-carbono-no-brasil. Acesso em: 22 set. 2026.

BISINOTO, Gustavo Domingos Sakr et al. Regulatory challenges of the carbon credit market in Brazil. Aracê, São José dos Pinhais, v. 7, n. 10, e8595, 2025. DOI: https://doi.org/10.56238/arev7n10-013.

BRASIL. Decreto nº 12.677, de 15 de outubro de 2025. Cria a Secretaria Extraordinária do Mercado de Carbono e regulamenta o art. 6º, parágrafo único, da Lei nº 15.042, de 11 de dezembro de 2024. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 16 out. 2025a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/decreto/d12677.htm. Acesso em: 22 set. 2026.

BRASIL. Decreto nº 12.768, de 5 de dezembro de 2025. Dispõe sobre o Comitê Técnico Consultivo Permanente do Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa. Diário Oficial da União: Brasília, DF, 8 dez. 2025b. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2025/decreto/d12768.htm. Acesso em: 22 set. 2026.

BRASIL. Decreto nº 9.172, de 17 de outubro de 2017. Institui o Sistema de Registro Nacional de Emissões (Sirene). Brasília, DF: Presidência da República, 2017. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9172.htm. Acesso em: 22 set. 2026.

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). Diário Oficial da União: Brasília, DF, 12 dez. 2024a. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2024/lei/L15042.htm. Acesso em: 22 set. 2026.

BRASIL. Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação. First Biennial Transparency Report of Brazil to the United Nations Framework Convention on Climate Change. Brasília, DF: MCTI, 2024b. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/BRA_BTR1_2024_ENG.pdf. Acesso em: 22 set. 2026.

BRASIL. Ministério da Fazenda. Brasil já se prepara para o mercado global de carbono. Brasília, DF: Ministério da Fazenda, 2024c. Disponível em: https://www.gov.br/fazenda/pt-br/assuntos/noticias/2024/dezembro/brasil-ja-se-prepara-para-o-mercado-global-de-carbono. Acesso em: 22 set. 2026.

BRASIL. Ministério da Fazenda. Ministério da Fazenda apresenta proposta preliminar de cobertura setorial do mercado regulado de carbono. Brasília, DF: Ministério da Fazenda, 2026a. Disponível em: https://www.gov.br/fazenda/pt-br/assuntos/noticias/2026/maio/ministerio-da-fazenda-apresenta-proposta-preliminar-de-cobertura-setorial-do-mercado-regulado-de-carbono. Acesso em: 22 set. 2026.

BRASIL. Presidência da República. Plataforma Brasil Participativo. Obrigações de monitoramento, relato e verificação (MRV) no âmbito do SBCE: consulta pública. Brasília, DF: Presidência da República, 2026b. Disponível em: https://brasilparticipativo.presidencia.gov.br/processes/obrigacoesmrvsbce. Acesso em: 22 set. 2026.

CAETANO, Emerson Reginaldo; MOREIRA, Felipe Kern. Análise crítica da lei nº 15.042/2024: mercado de carbono e sustentabilidade no Brasil. InterAção, Santa Maria, v. 17, n. 1, e93090, 2026. DOI: https://doi.org/10.5902/2357797593090.

CÂMARA DOS DEPUTADOS. Câmara aprova projeto que regulamenta o mercado de carbono no Brasil. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2024. Disponível em: https://www.camara.leg.br/noticias/1112521-camara-aprova-projeto-que-regulamenta-o-mercado-de-carbono-no-brasil-texto-segue-para-sancao. Acesso em: 22 set. 2026.

DOLPHIN, G.; POLLITT, M. G.; NEWBERY, D. M. The political economy of carbon pricing: a panel analysis. Oxford Economic Papers, Oxford, v. 72, n. 2, p. 472-500, 2020. DOI: https://doi.org/10.1093/oep/gpz042.

FERNANDES, Afonso Fonseca. Mercado de carbono pela perspectiva econômica, das mudanças climáticas e jurídica. Aracê, São José dos Pinhais, v. 8, n. 5, e13233, 2026. DOI: https://doi.org/10.56238/arev8n5-103.

FGVCES - CENTRO DE ESTUDOS EM SUSTENTABILIDADE DA FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. Relatório anual do Programa Brasileiro GHG Protocol: ciclo 2024. São Paulo: FGV EAESP, 2024. Disponível em: https://eaesp.fgv.br/sites/eaesp.fgv.br/files/u1329/relatorio_anual_pbghg_ciclo2024_v1.pdf. Acesso em: 22 set. 2026.

GAI, Carolina Casarin et al. O mercado de créditos de descarbonização no Brasil. Boletim de Conjuntura (BOCA), Boa Vista, v. 21, n. 62, p. 344-368, 2025. DOI: https://doi.org/10.5281/zenodo.15128218.

GREEN, Jessica F. Does carbon pricing reduce emissions? A review of ex-post analyses. Environmental Research Letters, Bristol, v. 16, n. 4, 043004, 2021. DOI: https://doi.org/10.1088/1748-9326/abdae9.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil 1970-2023 (SEEG 12). São Paulo: Observatório do Clima, 2024. Disponível em: https://www.oc.eco.br/wp-content/uploads/2024/11/SEEG_emissoes_2024-Final1.pdf. Acesso em: 22 set. 2026.

OBSERVATÓRIO DO CLIMA. SEEG 13: relatório analítico: análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações (1970-2024). São Paulo: Observatório do Clima, 2025. Disponível em: https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2026/03/SEEG13-relatorio-analitico-BR.pdf. Acesso em: 22 set. 2026.

PEROSA, Bruno; NEWTON, Peter; SILVA, Ramon Felipe Bicudo da. A monitoring, reporting and verification system for low carbon agriculture: a case study from Brazil. Environmental Science & Policy, Amsterdam, v. 140, p. 286-296, 2023. DOI: https://doi.org/10.1016/j.envsci.2022.12.006.

RAMOS, Claudemir Guga et al. ESG e atratividade a investidores: o papel da sustentabilidade e da ética na gestão organizacional. Lumen et Virtus, São José dos Pinhais, v. 17, n. 58, e12391, 2026. DOI: https://doi.org/10.56238/levv17n58-002.

SCHMALENSEE, Richard; STAVINS, Robert N. Lessons Learned from Three Decades of Experience with Cap and Trade. Review of Environmental Economics and Policy, Oxford, v. 11, n. 1, p. 59-79, 2017. DOI: https://doi.org/10.1093/reep/rew017.

SOUZA, Daniela Tatiane de et al. Carbon pricing in agriculture: a systematic literature review. Revista de Economia e Sociologia Rural, Brasília, v. 63, e288293, 2025. DOI: https://doi.org/10.1590/1806-9479.2025.288293.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. Einstein (São Paulo), São Paulo, v. 8, n. 1, p. 102-106, 2010. DOI: https://doi.org/10.1590/s1679-45082010rw1134.

SUPREMO TRIBUNAL FEDERAL. STF invalida regra que obrigava seguradoras a aplicar recursos em créditos de carbono. Brasília, DF: STF, 2026. Disponível em: https://noticias.stf.jus.br/postsnoticias/stf-invalida-regra-que-obrigava-seguradoras-a-aplicar-recursos-em-creditos-de-carbono/. Acesso em: 22 set. 2026.

VIEIRA, Adriana Carvalho Pinto et al. O mercado regulado de carbono no Brasil. Estudos Avançados, São Paulo, v. 39, n. 114, e39114141, 2025. DOI: https://doi.org/10.1590/s0103-4014.202539114.009.

WORLD BANK. State and Trends of Carbon Pricing 2025. Washington, DC: World Bank, 2025. Disponível em: https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/58f2a409-9bb7-4ee6-899d-be47835c838f. Acesso em: 22 set. 2026.

WORLD BANK. State and Trends of Carbon Pricing 2026. Washington, DC: World Bank, 2026. Disponível em: https://documents1.worldbank.org/curated/en/099051826185087983/pdf/P502283-3ee8b1dc-6f1a-46dd-8141-e6534fd34af9.pdf. Acesso em: 22 set. 2026.