

O SETOR AGROPECUÁRIO NO MERCADO REGULADO DE CARBONO: OPORTUNIDADES E DESAFIOS

*André Lopes Damasceno
Caetano Albuquerque
Cristina Issa Bottini
Jéssica Tavares Fraga Costa
Juliana Lobato Gomes
Victor Esteves Najjar Valle*

1. O MERCADO DE CRÉDITOS DE CARBONO

No ano de 2015, 195 países firmaram o Acordo Climático de Paris, comprometendo-se a conter as emissões de gases de efeito estufa (GEE), causadores do aquecimento global, definindo-se a meta de limitar o aumento da temperatura da Terra a no máximo 1,5°C até 2050. Um dos instrumentos para atingir esse objetivo é o mercado de crédito de carbono, instrumento que ganhou força a partir dos anos 1990. A fim de dar efetividade à Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança Climática (UNFCCC) na ECO-92 [1]. O mercado de carbono foi criado no Protocolo de Quioto em 1997, onde a redução de emissões tornou-se um crédito econômico transacionável.

Em termos práticos, um crédito de carbono representa a não emissão de 01 (uma) tonelada de dióxido de carbono (CO₂) ou seu equivalente (CO₂ eq) à atmosfera. Esses créditos permitem que empresas que excedam os níveis permitidos de emissão financiem projetos de redução de emissões para compensarem seu impacto. Mercados regulados de carbono, em geral funcionam pelo mecanismo "*cap and trade*", o qual limita as emissões (*cap*) e permite a comercialização (*trade*) de permissões de emissão. Créditos de carbono podem ser comprados, vendidos ou gerados por meio de práticas como reflorestamento, manejo sustentável do solo, sistemas agroflorestais, troca de matriz energética e gestão de resíduos. A métrica CO₂ eq inclui gases como metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O) e ozônio (O₃) [2] O mais antigo e pioneiro mercado regulado de carbono baseado no sistema "*cap-and-trade*" é o Regime Comunitário de Licenças de Emissão da União Europeia (EU-ETS). Iniciado no ano de 2005, ele permite que empresas que superam seus limites de emissão compensem comprando permissões de emissão de empresas que emitem menos. Este sistema, que cobre cerca de 40% das emissões de GEE da UE, tem sido essencial para atingir as metas climáticas da região e gerou uma receita total de 206 bilhões de dólares desde seu lançamento.

2. O MERCADO REGULADO DE CARBONO NO BRASIL

O desmatamento é a principal fonte de emissões no Brasil, apesar de a Amazônia oferecer grande potencial para créditos florestais. A criação de um mercado regulado de carbono, prevista desde o ano de 2009 pela Política Nacional sobre Mudança do Clima, ainda não havia ocorrido, contexto que agora possui novas perspectivas, tendo em vista a aprovação do PL [182/2024](#) no último dia 13 de novembro pelo Senado Federal. O referido PL foi reenumerado no Senado, após ter sido aprovado na Câmara dos Deputados, no final de 2023, sob o número 2.148. A Câmara dos Deputados, em 19 de novembro, aprovou o mencionado PL 182/2024, que agora, no momento da presente publicação, aguarda a sanção presidencial.

O referido PL propõe criar o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE), com um órgão gestor, deliberativo e consultivo. Empresas que emitem mais de 10 (dez) mil tCO₂e anuais devem por regra legal reportar suas emissões, e aquelas que emitem mais de 25 (vinte e cinco) mil tCO₂e serão obrigadas a reduzir suas emissões e enviar relatórios anuais [3].

Em linhas gerais, como no PL aprovado na Câmara dos Deputados, está previsto que o Plano Nacional de Alocação definirá as Cotas Brasileiras de Emissões (CBEs), que podem ser compradas por operadores que não atingirem suas metas de emissão. Além das CBEs, o Certificado de Redução ou Remoção Verificada de Emissões (CRVE) será comercializável e poderá ser usado para cumprir metas internacionais. Créditos de carbono fora do mercado regulado ou denominados “voluntários” deverão seguir regras dos certificados de redução, podendo ser gerados por projetos de preservação e reflorestamento. [4]

A conversão de créditos em créditos certificados por CRVE exigirá a comprovação da redução de carbono conforme metodologias credenciadas e a inscrição no registro central do SBCE, com certificados cancelados após compensações voluntárias de emissões.

2.1. A Exclusão do Setor Agropecuário do Mercado Regulado de Créditos de Carbono

Antes da tramitação no Senado, sob o número 182/2024, desde que foi aprovado na Câmara dos Deputados sob o número 2.148, a criação do mercado regulado tem sido alvo de críticas, especialmente por excluir o agronegócio dos setores regulados, a principal fonte de emissões do país. As atividades primárias do setor agrícola foram retiradas do projeto em outubro de 2023 durante a discussão na Comissão do Meio Ambiente (CMA) do Senado Federal, levantando a questão sobre a ausência do agronegócio no referido mercado regulado. Essa exclusão pode ser entendida ao se considerarem o papel crucial do agronegócio na

economia brasileira e os desafios específicos e técnicos de medir e monitorar suas emissões de carbono.

O agronegócio é essencial para a economia brasileira, representando cerca de 24,1% do PIB em 2023, com um valor estimado de R\$ 2,62 trilhões [5]. Isso explica por que é a principal fonte de emissões de gases de efeito estufa no Brasil. Regular as emissões no setor agropecuário é desafiador devido à dificuldade em medir e monitorar essas emissões com precisão. As dificuldades técnicas de medição de emissões no setor podem impedir a precificação correta do carbono produzido. Ainda assim, a exclusão do agronegócio do mercado de carbono regulado pode dificultar o cumprimento das metas internacionais de redução de emissões. Todavia, o setor argumenta que as métricas internacionais atuais não são adequadas para medir suas emissões de forma precisa [6]

O pioneiro mercado de emissões europeu, o EU ETS não inclui o setor agropecuário. Porém, a União Europeia promove práticas agrícolas sustentáveis através da Política Agrícola Comum (PAC) e da estratégia “*Farm to Fork*”. Além disso, o bloco europeu implementa regras comerciais, como o Regulamento sobre Produtos Livres de Desmatamento (EUDR), que influenciam indiretamente setores agropecuários fora da UE, incentivando práticas mais sustentáveis e transparentes globalmente. [7]

2.2. O Problema da Mensuração das Emissões do Setor Agropecuário

A agropecuária brasileira tem grande potencial para mitigar e capturar gases de efeito estufa (GEEs) [8]. No entanto, sua participação no mercado regulado de carbono depende de métricas confiáveis que unifiquem a variedade de atividades agropecuárias. Por exemplo, a fermentação entérica dos bovinos varia significativamente: um touro no Brasil emite cerca de 72 quilos de metano por ano, enquanto um boi com mais de dois anos, não confinado, emite entre 63 kg e 72 kg de metano, dependendo do estado [9]. Esta variabilidade, que também inclui diferenças na qualidade da ração, ilustra a complexidade de medir as emissões.

O clima tropical do Brasil adiciona particularidades às emissões derivadas do manejo de dejetos, uso de recursos naturais e práticas agrícolas. Um sistema produtivo bem gerenciado pode neutralizar e até remover mais carbono do que o emitido, destacando a importância do manejo eficiente dos rebanhos para reduzir as emissões da pecuária. Portanto, para refletir corretamente as emissões de GEE da agropecuária no Brasil, é crucial considerar as

especificidades dos sistemas de produção, como as categorias dos animais, idade, manejo, finalidade da produção e digestibilidade.

A diversidade de atividades, locais de produção e tipos de GEEs no Brasil precisa ser traduzida em uma medida comum para o mercado de carbono funcionar efetivamente. Isso exige uma base de dados robusta e uma métrica precisa para avaliação. A falta de uma "régua brasileira" que contabilize as particularidades climáticas e práticas regionais pode distorcer a contribuição do setor agropecuário para o aquecimento global, dificultando a implementação de políticas públicas eficazes e a criação de um mercado de carbono funcional. [10]

3. METODOLOGIAS DE PRECIFICAÇÃO DO CARBONO NO SETOR AGROPECUÁRIO: UMA ANÁLISE CRÍTICA ENTRE A INCLUSÃO E A EXCLUSÃO DO MERCADO

A agricultura desempenha um papel duplo no contexto das mudanças climáticas, atuando tanto como fonte, quanto como sumidouro de gases de efeito estufa (GEEs) [11]. A precificação de carbono no aludido setor pode ser implementada principalmente por meio de dois métodos: (i) sistemas de comércio de emissões e (ii) impostos sobre carbono. No sistema de comércio de emissões, o governo estabelece um limite máximo para as emissões, e os direitos de emissão são distribuídos entre os participantes do mercado, incentivando a redução onde é mais custo-eficiente. No entanto, medir as emissões específicas de cada operação agrícola é um desafio, devido à variabilidade das práticas e condições ambientais.

A adoção de práticas agrícolas sustentáveis pode transformar o setor em um aliado no combate às mudanças climáticas. Técnicas como o plantio direto, que elimina a aração do solo, ajudam a sequestrar carbono e melhoram a estrutura do solo. A rotação de culturas e o manejo adequado dos resíduos agrícolas também contribuem para o sequestro de carbono e o controle de pragas e doenças [12]. Melhorar a dieta dos bovinos pode reduzir significativamente as emissões de metano, enquanto a integração de agroflorestas contribui para o sequestro de carbono na biomassa das árvores e no solo, além de melhorar a biodiversidade e gerar produtos florestais. [13]

Outra possibilidade são os programas de Pagamentos por Serviços Ambientais (PSA), que incentivam a adoção de práticas sustentáveis, como agroflorestas, recompensando financeiramente por serviços ecossistêmicos, como o sequestro de carbono. A inclusão ou exclusão do setor agrícola em mercados regulados de carbono exige uma análise profunda dos

impactos sociais, ambientais e econômicos. Sistemas híbridos, que reconheçam as especificidades do setor e promovam novas práticas, podem ser necessários para equilibrar os benefícios ambientais com a viabilidade econômica. Avaliar instrumentos jurídicos existentes e experiências internacionais pode ajudar na construção de um modelo brasileiro justo, eficiente e ambientalmente responsável.

4. REFLEXÕES SOBRE OUTROS INSTRUMENTOS JURÍDICOS QUE JÁ EXISTEM PARA REGULAMENTAÇÃO, FISCALIZAÇÃO E TRIBUTAÇÃO DO SETOR AGROPECUÁRIO QUANTO AOS ASPECTOS AMBIENTAL E CLIMÁTICO

As emissões de gases de efeito estufa (GEE) no setor agropecuário podem ser divididas entre emissões por uso do solo e emissões pela atividade em si. Dois programas-chave na mitigação dessas emissões são a Agricultura de Baixo Carbono (ABC) e a Reserva Legal Florestal (RL). O programa ABC, criado em 2010, visa a adoção de tecnologias sustentáveis para mitigar as emissões de GEE e promover a sustentabilidade agropecuária. Ele oferece crédito para práticas como recuperação de pastagens degradadas, integração lavoura-pecuária-floresta, e tratamento de dejetos animais [14]. Contudo, o programa enfrenta desafios na implementação, como falta de conhecimento técnico, monitoramento inadequado e dificuldades no acesso ao crédito [15].

A Reserva Legal (RL), conforme os artigos 12 e 17 do Código Florestal brasileiro (Lei Federal nº 12.651/2012), exige que uma porcentagem das propriedades rurais seja preservada com vegetação nativa, visando à sustentabilidade das propriedades rurais, proteção da biodiversidade e regulação climática. As RLs são importantes reservatórios de carbono, responsáveis por sequestrar e armazenar cerca de 21,5% dos estoques de carbono aéreo no Brasil [16]. No entanto, apesar de ser exigida pela legislação desde os anos 30, a sua implementação, mediante a regularização das propriedades que não tem a reserva legal nas dimensões exigidas pela lei ainda enfrenta desafios, em especial na aplicação e fiscalização da lei pelo Estado, que se soma à resistência dos proprietários, custos de oportunidade e encargos financeiros da regularização [17].

A implementação eficaz da RL depende do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e do Programa de Regularização Ambiental (PRA). O CAR encontra dificuldades na análise e validação das informações pelos órgãos estaduais, o que impede uma visão clara dos passivos de RL no país. Em 2023, apenas 2,7% dos cadastros foram analisados nacionalmente. A adesão

ao PRA também é limitada, com apenas 18 estados implementando efetivamente as diretrizes e estabelecendo normas para a restauração dos débitos em Áreas de Preservação Permanente (APP) e RL [17].

Dado o potencial de mitigação das emissões pelos programas ABC e RL, é crucial melhorar a infraestrutura de implementação, monitoramento e fiscalização dessas políticas. Em vez de criar um mercado regulado de créditos de carbono para o agronegócio, que exigiria recursos significativos, seria mais eficiente, no curto prazo, investir na aplicação e aprimoramento das políticas existentes. Melhorar a eficácia das políticas atuais poderia oferecer benefícios ambientais semelhantes a um custo menor.

5. OPORTUNIDADES E DESAFIOS APRESENTADOS PARA A INCLUSÃO DO SETOR AGROPECUÁRIO NO SISTEMA BRASILEIRO DE COMÉRCIO DE EMISSÕES

O setor agropecuário é o segundo maior emissor de gases de efeito estufa (GEE) no Brasil, atrás apenas do desmatamento ilegal de florestas. [18] No entanto, o setor tem um grande potencial para se tornar um aliado na mitigação climática, graças a sua capacidade de reduzir emissões e capturar carbono no solo. A regulamentação de um sistema de comércio de emissões poderia incentivar a adoção de práticas sustentáveis, gerando créditos de carbono em uma escala que poucas outras cadeias econômicas poderiam alcançar. Isso não só contribuiria para os esforços nacionais de mitigação, mas também proporcionaria retornos financeiros ao setor.

O incentivo a práticas agropecuárias sustentáveis, como demonstrado pelo Plano ABC, pode trazer diversos benefícios, incluindo a melhora da qualidade do solo, maior resiliência às pragas e aumento da produtividade. Entre 2010 e 2020, o Plano ABC incentivou a redução de 170 milhões de toneladas de CO₂, superando a meta inicial [19]. Dada a importância econômica e vulnerabilidade do setor agropecuário aos efeitos das mudanças climáticas, sua inclusão nos planos de mitigação é essencial para o país. Excluir o agronegócio do mercado de carbono brasileiro seria perder uma grande oportunidade de avançar nas metas climáticas e beneficiar o próprio setor [20].

Embora existam desafios para a inclusão do agronegócio no mercado regulado de carbono, como limitações e dificuldades técnicas para contabilizar emissões e os custos de transição para práticas sustentáveis, esses obstáculos podem ser superados com o

desenvolvimento de metodologias adequadas e investimentos estratégicos. No futuro, com ferramentas de cálculo apropriadas, poderemos trazer de volta a discussão a respeito da incorporação da produção primária do setor do agronegócio ao Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões, que estará mais robusto e maduro. Considerando a diversidade das propriedades rurais no Brasil, é crucial garantir que todos os produtores, especialmente os mais vulneráveis, sejam incluídos e beneficiados nesse processo de transição, que deve ser decisivo para o desenvolvimento nacional sustentável.

REFERÊNCIAS

- [1] IPAM. **O que é e como funciona o mercado de carbono?**. Disponível em: <https://ipam.org.br/cartilhas-ipam/o-que-e-e-como-funciona-o-mercado-de-carbono/>.
- [2] ESTADÃO. **Mercado de carbono: como funciona e qual a sua importância**. Disponível em: <https://investidor.estadao.com.br/educacao-financeira/mercado-de-carbono-como-funciona/>.
- [3] CAPITAL RESET. **O PL do mercado de carbono explicado: pontas soltas e “coisas demais”**. Disponível em <https://capitalreset.uol.com.br/carbono/o-pl-do-mercado-de-carbono-explicado-pontas-soltas-e-coisas-demais/>
- [4] MIGALHAS. **PL que regulamenta mercado de carbono no Brasil é aprovado na Câmara**. Disponível em: <https://www.migalhas.com.br/quentes/399508/pl-que-regulamenta-mercado-de-carbono-no-brasil-e-aprovado-na-camara>.
- [5] CLIMATE FIELD VIEW. **Por que a agricultura não entrou no mercado de carbono regulado do Brasil?** Disponível em: <https://blog.climatefieldview.com.br/agro-mercado-carbono-regulado-brasil>.
- [6] CLIMATE FIELD VIEW. **Por que a agricultura não entrou no mercado de carbono regulado do Brasil?** Disponível em: <https://blog.climatefieldview.com.br/agro-mercado-carbono-regulado-brasil>.
- [7] CLIMATE POLICY INITIATIVE. **Políticas ambientais brasileiras e o novo regulamento da União Europeia para produtos livres de desmatamento**. Disponível em: <https://www.climatepolicyinitiative.org/pt-br/publication/politicas-ambientais-brasileiras-e-o-novo-regulamento-da-uniao-europeia-para-produtos-livres-de-desmatamento-oportunidades-e-desafios/>
- [8] CROP LIFE BRASIL. **Como fica o agronegócio no mercado de carbono?** Disponível em: <https://croplifebrasil.org/noticias/agronegocio-no-mercado-de-carbono/> .
- [9] GLOBO RURAL. **Estudo reafirma a ‘tropicalização’ de cálculos sobre emissões no agro**. Disponível em: <https://globorural.globo.com/pecuaria/noticia/2023/10/estudo-reafirma-a-tropicalizacao-de-calculos-sobre-emissoes-no-agro.ghtml>.
- [10] ESTEVAN, Camila Genaro; PAVÃO, Eduardo de Moraes; ASSAD, Eduardo Delgado. **Quantificação das emissões de gee no setor agropecuário: fatores de emissão, métricas e metodologias**. FGV: Centro de Estudos do Agronegócio. Setembro/2023. Disponível em: <https://agro.fgv.br/sites/default/files/2023-10/M%C3%A9tricas%20Agropecu%C3%A1rias.pdf>.
- [11] IPCC. **Emission factor** database. Disponível em: https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/EFDB/stat_tables.php.
- [12] ANDRADE, Marcio Antonio Nogueira *et al.* **Biodigestores rurais no contexto da atual crise de energia elétrica brasileira e na perspectiva da sustentabilidade ambiental**. Disponível em: <https://bit.ly/4fQrvqI>

- [13] EMBRAPA. **Subprodutos da indústria na nutrição de bovinos promovem benefícios ambientais.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/71099331/subprodutos-da-industria-na-nutricao-de-bovinos-promovem-beneficios-ambientais>
- [14] EMBRAPA. **Agricultura de Baixo Carbono.** Embrapa, 2024. Disponível em: <https://www.embrapa.br/tema-agricultura-de-baixo-carbono>
- [15] ROUBICEK, M. **O que é agricultura de baixo carbono.** E quais seus entraves. Nexo Jornal, 18 de junho de 2023. Disponível em: <https://www.nexojornal.com.br/expresso/2023/06/18/o-que-e-agricultura-de-baixo-carbono-e-quais-seus-entraves>
- [16] FREITAS, F. L. M. et al. **Who owns the Brazilian carbon?** Global Change Biology, v. 24, n. 5, p. 2129–2142, maio 2018.
- [17] CHIAVARI, J.; LOPES, C. L. **Onde Estamos na Implementação do Código Florestal?** Radiografia do CAR e do PRA nos Estados Brasileiros – Edição 2023. Disponível em: < <http://bit.ly/496s5xV>
- [18] OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa “SEEG”.** 2024. Disponível em: <https://seeg.eco.br/>.
- [19] GOV.BR. **Estudo demonstra impactos socioeconômicos da recuperação de pastagens pelo plano ABC.** Disponível em: <https://www.gov.br/pt-br/noticias/agricultura-e-pecuaria/2022/02/estudo-demonstra-impactos-socioeconomicos-da-recuperacao-de-pastagens-pelo-plano-abc>
- [20] FGV AGRO. **Quantificação das emissões de GEE no setor agropecuário.** Disponível em: https://agro.fgv.br/sites/default/files/2023-11/eesp_relatorio_metodologia_resumido-ap3.pdf