



O AGRONEGÓCIO BRASILEIRO NO MERCADO DE CARBONO INTERNACIONAL

OPORTUNIDADES ECONÔMICAS, ELEGIBILIDADE E IMPACTOS NA NDC

DISCLAIMER

Este estudo tem caráter informativo e analítico. As informações aqui apresentadas foram obtidas a partir de fontes consideradas confiáveis e refletem a interpretação dos seus autores sobre o tema.

No entanto, este material não constitui aconselhamento jurídico, regulatório ou técnico e não deve ser utilizado como substituto de consultoria profissional específica. Os autores não assumem qualquer responsabilidade por decisões tomadas com base no conteúdo deste estudo.

As referências a empresas, iniciativas ou legislações específicas têm caráter meramente ilustrativo e não representam endosso ou juízo de valor por parte dos autores.

REALIZAÇÃO: Carbonn Nature, Instituto Equilíbrio e IEAg.

Como citar esse estudo: CARBONN. **O Agronegócio Brasileiro no Mercado de Carbono Internacional: Oportunidades Econômicas, Elegibilidade e Impactos na NDC.** São Paulo, Julho 2026.



Índice

1.	Objeto	12
2.	Introdução	13
3.	Metodologia	15
4.	Panorama Nacional de Descarbonização do Agronegócio Brasileiro	16
5.	Elegibilidade dos Créditos de Carbono do Agronegócio	19
6.	Resultados de Mitigação Transferidos Internacionalmente (ITMOs)	23
7.	Custo de Oportunidade e Impactos da Comercialização Internacional de Créditos de Carbono da Agropecuária sobre a NDC do Brasil	35
8.	Oportunidades e Prioridades Estratégicas de Implementação	51
9.	Considerações Finais	55
10.	Referências Bibliográficas	57

Sumário Executivo

Contexto e objetivo

O Acordo de Paris incentiva a revisão periódica das metas climáticas nacionais, materializadas nas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs), e fortalece as alternativas de cooperação entre países. Nesse cenário, o Artigo 6 prevê instrumentos cooperativos, com e sem o uso de abordagens de mercado, os quais proporcionam maior flexibilidade às Partes no cumprimento de seus compromissos e na atuação conjunta para a mitigação das emissões globais de gases de efeito estufa (GEEs).

O agronegócio brasileiro constitui um eixo estratégico para o Brasil no combate às mudanças climáticas, ao reunir capacidade de redução de emissões e potencial de geração de valor econômico. Segundo o último inventário nacional de emissões, a agropecuária respondeu por 30,5% das emissões do país. Apesar desse cenário, o setor apresenta potencial significativo para a redução de emissões e captura de carbono e pode assumir papel de protagonismo tanto no cumprimento das metas climáticas quanto na geração de créditos de carbono.

Este estudo tem como objetivo examinar o potencial de geração de créditos a partir de projetos de descarbonização da agropecuária; a regulamentação e as oportunidades de transação internacional desses créditos no âmbito do Artigo 6 do Acordo de Paris; bem como o equilíbrio entre a geração de receita e os impactos sobre a NDC brasileira, especialmente em razão da aplicação de ajustes correspondentes.

A análise do potencial de receita considerou três cenários, detalhados ao longo do estudo: i) Conservador, com geração de 25,6 milhões de créditos; ii) Intermediário, com geração de 230 milhões de créditos; e iii) Integral, com geração de 314,3 milhões de créditos.



Key takeaways

O estudo avaliou diferentes cenários e estimou que o agronegócio brasileiro poderá gerar até 314,3 milhões de créditos de carbono entre 2025 e 2035. Nesse contexto, a concessão de autorizações limitadas a volumes com impacto de até 4% sobre a 2ª NDC brasileira permitiriam comercializar cerca de 15,7 MtCO₂e, gerando receitas de até R\$ 2,4 bilhões em transações bilaterais como ITMOs, ou até R\$ 3,5 bilhões no âmbito do CORSIA. Trata-se de uma alternativa equilibrada de autorização, ao combinar receita relevante para o setor e impacto climático administrável para o país.

A janela de oportunidade torna-se especialmente relevante diante da segunda fase do CORSIA, com início em 2027, que tende a ampliar a demanda por créditos elegíveis e de alta integridade no setor de aviação internacional. Nesse contexto, a preparação regulatória e institucional do Brasil será determinante para que créditos acessem esse mercado de forma tempestiva, competitiva e alinhada aos compromissos climáticos nacionais.

É importante destacar que os resultados apresentados não correspondem a receitas já contratadas ou garantidas, pois se baseiam em projeções condicionadas à demanda de compradores internacionais, aos preços considerados na análise e à efetiva autorização dos créditos pelo governo brasileiro como ITMOs.

Nesse sentido, o principal takeaway do estudo é que o desafio brasileiro não reside na ausência de potencial técnico ou jurídico, mas na operacionalização dos instrumentos de forma a viabilizar a comercialização em larga escala. Isso inclui o reconhecimento de metodologias e créditos do agronegócio como CRVEs no SBCE, a definição de critérios para autorização de ITMOs, a indicação de volumes máximos compatíveis com a NDC e o avanço do arranjo institucional necessário à emissão de cartas de autorização e à habilitação de créditos elegíveis ao CORSIA.

Dessa forma, recomenda-se que o Brasil avance em uma estratégia coordenada para aproveitar o potencial dos créditos de carbono do agronegócio, combinando geração de receita, atração de investimentos, fortalecimento da agricultura de baixa emissão de carbono e preservação da capacidade nacional de cumprimento de suas metas climáticas.

Os resultados indicam que o Brasil não precisa escolher entre acessar o mercado internacional de carbono e preservar sua capacidade de cumprir a NDC. Com critérios claros, limites graduais e integridade ambiental, o país pode transformar a descarbonização do agro em investimento, produtividade e renda.

PRÓXIMOS PASSOS E PLANO ESTRATÉGICO

O principal desafio não é mais identificar oportunidades, mas implementar os instrumentos necessários para transformar o potencial do agronegócio em investimentos e projetos de carbono em escala.



CURTO PRAZO

(até 2 anos)

Regulamentar a operacionalização do Artigo 6 do Acordo de Paris.

Fortalecer os sistemas de monitoramento, reporte e verificação (MRV).

Ampliar projetos baseados em metodologias já consolidadas (pastagens, metano, manejo de solos).



MÉDIO PRAZO

(2 a 5 anos)

Desenvolver metodologias adaptadas à agropecuária tropical e ampliar a pesquisa aplicada.

Integrar produtores, certificadoras, instituições financeiras e centros de pesquisa.

Ampliar a estruturação e o financiamento de projetos em larga escala.



LONGO PRAZO

(5+ anos)

Consolidar estratégia nacional para o reconhecimento internacional da singularidade regulatória brasileira.

Ampliar a elegibilidade de ativos ambientais associados ao Código Florestal.

Posicionar o Brasil como líder global na oferta de créditos de carbono de alta integridade ambiental.



METODOLOGIAS ANALISADAS NO ESTUDO



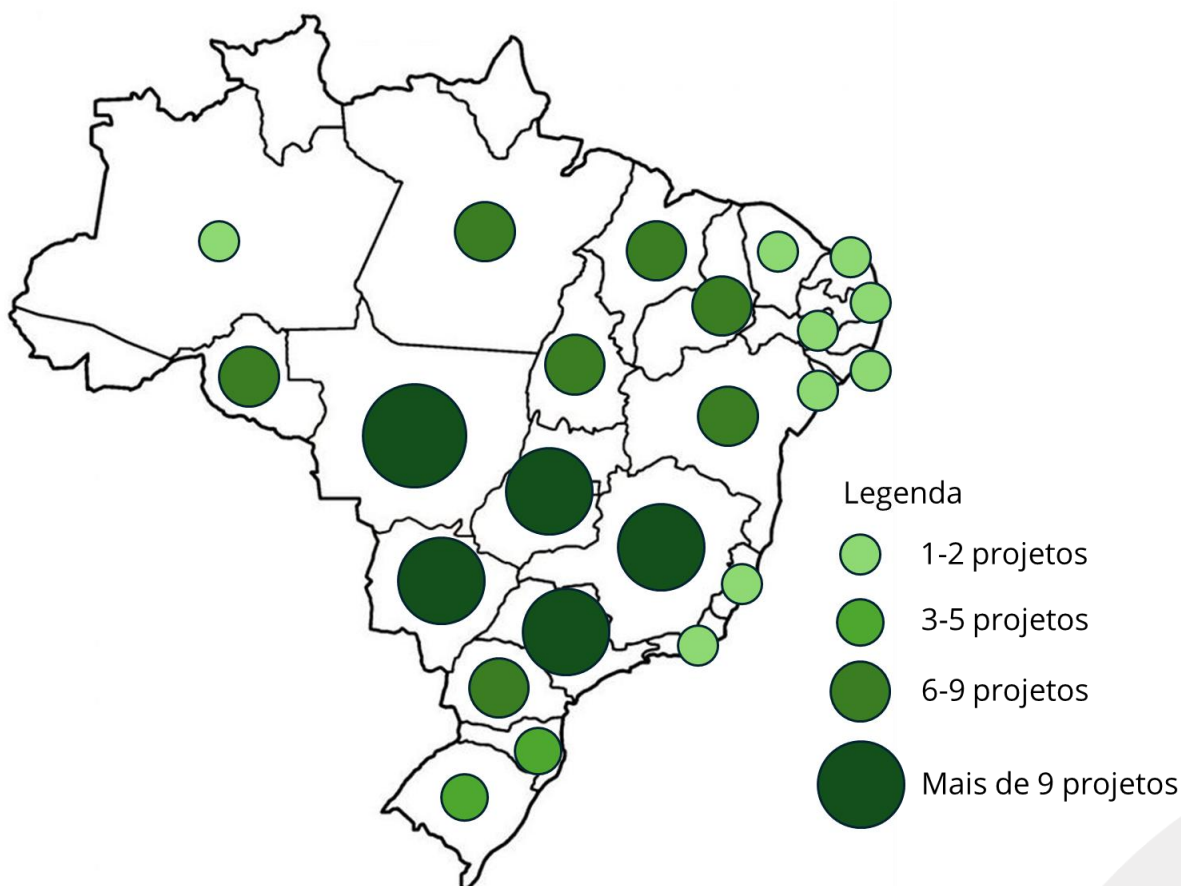
VM0042 Manejo aprimorado de terras

Potencial de **312,1 milhões de créditos até 2035**



AMS-III.D Recuperação de metano em sistemas de dejetos animal

Potencial de **2,2 milhões de créditos até 2035**



O mapa apresenta a quantidade de projetos desenvolvidos por estado brasileiro. Como projetos que utilizam a metodologia VM0042 podem abranger mais de um estado, a distribuição considera todas as menções a estados brasileiros identificadas nos projetos mapeados neste estudo.

CENÁRIOS CONSIDERADOS

CENÁRIOS	CONTEXTO	POTENCIAL DE CRÉDITOS A SEREM GERADOS ATÉ 2035
Cenário 1 Conservador	Potencial total de AMS-III.D e potencial total de VM0042 considerando apenas o projeto já registrado.	25,6 MtCO ₂ e
Cenário 2 Intermediário	Potencial total de AMS-III.D e potencial total de VM0042 considerando o projeto já registrado e os que estão em estágio avançado de registro.	230,0 MtCO ₂ e
Cenário 3 Integral	Potencial total de AMS-III.D e VM0042 considerando os projetos no pipeline.	314,3 MtCO ₂ e

DEMANDAS ESTIMADAS DE MERCADO*



SINGAPURA
25,1 milhões de ITMOs
entre 2025 e 2035



SUIÇA
10,0 milhões de ITMOs
entre 2025 e 2035



CORSIA
1 bilhão de ITMOs
entre 2025 e 2035

*As demandas estimadas foram calculadas com base em reportes recentes de transações e relatórios especializados, cujas fontes estão indicadas no Capítulo 5 deste estudo.

CENÁRIO 1 (CONSERVADOR)

Potencial de

25,6 milhões

de créditos gerados entre **2025 e 2035**;



Mesmo no cenário conservador, o agro brasileiro já demonstra escala para atender mercados estratégicos como Suíça e Singapura.

Receita estimada de

R\$ 3,85 bilhões

com a venda integral do potencial como **ITMOs para Singapura e/ou Suíça**

Receita estimada de

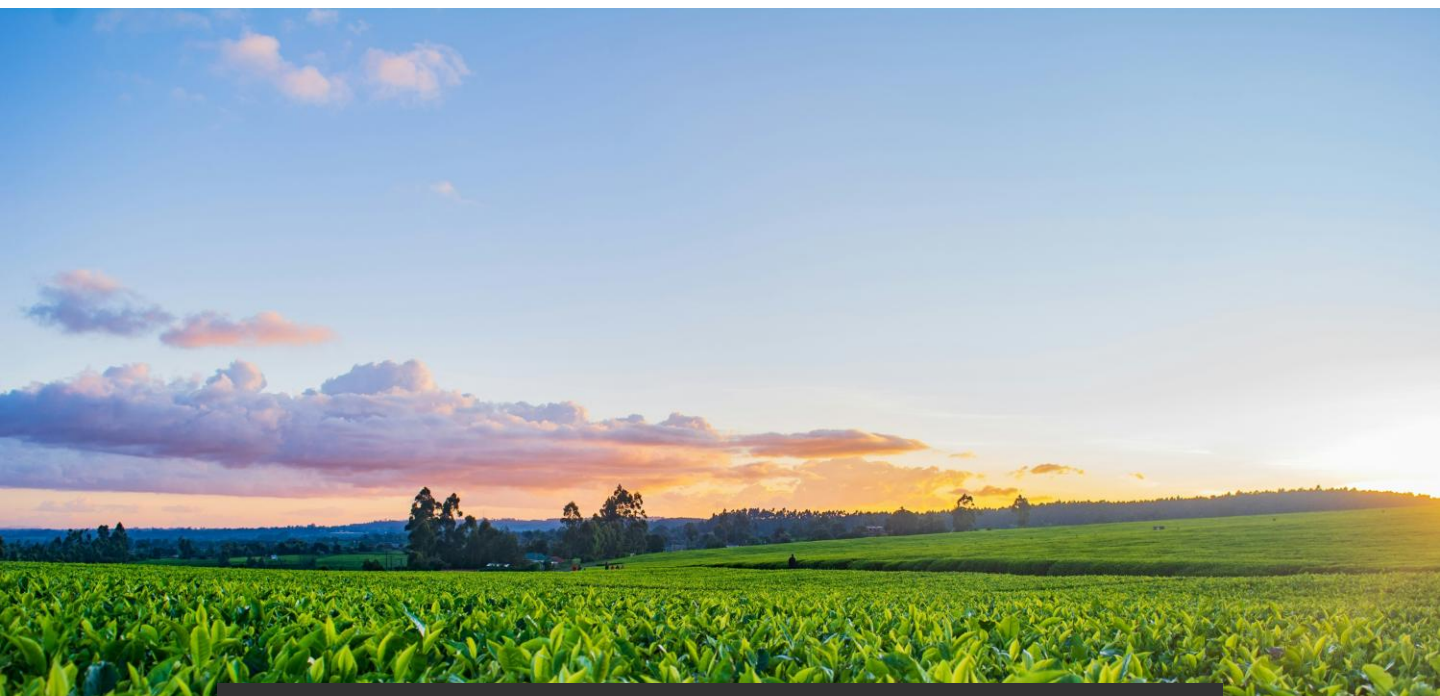
R\$ 5,78 bilhões

com a venda integral do potencial como **ITMO para o CORSIA**

Impacto de

6,6%

na **2ª NDC**



CENÁRIO 2 (INTERMEDIÁRIO)

Potencial de

230,0 milhões

de créditos gerados entre **2025 e 2035**;

Venda de **5%** dos créditos

Receita estimada de

R\$ 1,73 bilhões

com a venda integral do potencial como **ITMOs para Singapura e Suíça**

Receita estimada de

R\$ 2,59 bilhões

com a venda integral do potencial como **ITMOs para o CORSIA**

Impacto de

2,9%

na **2ª NDC**

Venda de **15%** dos créditos

Receita estimada de

R\$ 5,28 bilhões

com a venda integral do potencial como **ITMOs para Singapura e Suíça**

Receita estimada de

R\$ 7,91 bilhões

com a venda integral do potencial como **ITMOs para o CORSIA**

Impacto de

9,0%

na **2ª NDC**



CENÁRIO 3 (INTEGRAL)

Potencial de

314,3 milhões

de créditos gerados entre **2025 e 2035**;

Venda de **5%** dos créditos

Receita estimada de

R\$ 2,36 bilhões

com a venda integral do potencial como **ITMOs para Singapura e Suíça**

Receita estimada de

R\$ 3,54 bilhões

com a venda integral do potencial como **ITMOs para o CORSIA**

Impacto de

4,0%

na **2ª NDC**

Venda de **15%** dos créditos

Receita estimada de

R\$ 5,28 bilhões

com a venda integral do potencial como **ITMOs para Singapura e Suíça**

Receita estimada de

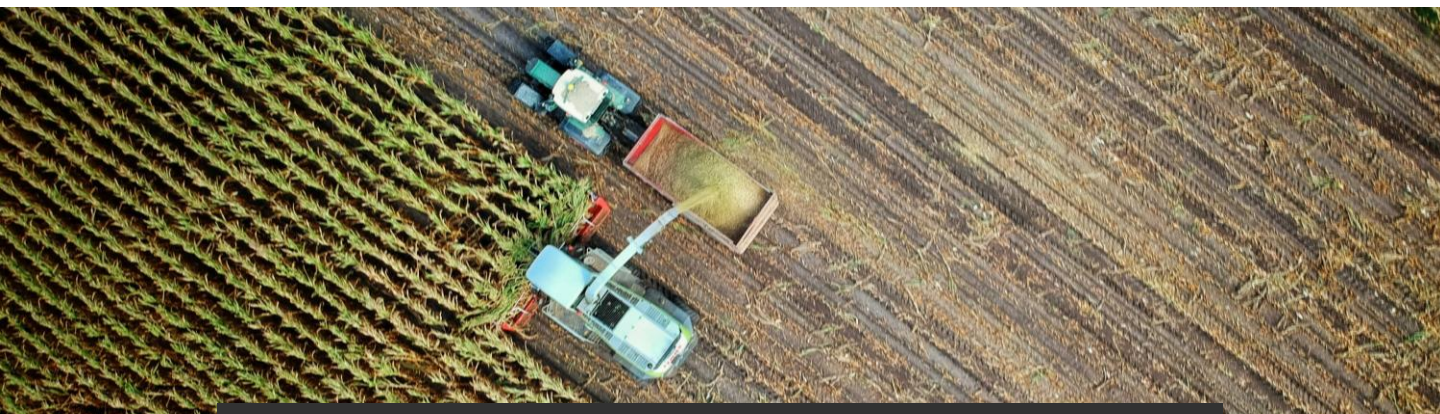
R\$ 10,63 bilhões

com a venda integral do potencial como **ITMOs para o CORSIA**

Impacto de

12,1%

na **2ª NDC**



01

Objeto

O presente estudo visa analisar o potencial econômico da geração e da comercialização internacional de créditos de carbono oriundos da agropecuária brasileira, com foco em projetos de recuperação de pastagens degradadas, conservação florestal em imóveis rurais e recuperação de metano proveniente do manejo de dejetos animais.

Para tanto, examina as oportunidades econômicas associadas a essas atividades, sua elegibilidade para os mercados internacionais de carbono e os potenciais impactos da transferência internacional desses créditos sobre o cumprimento da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) do Brasil, especialmente em razão da autorização de ITMOs e da aplicação dos ajustes correspondentes previstos no Artigo 6 do Acordo de Paris.



02

Introdução

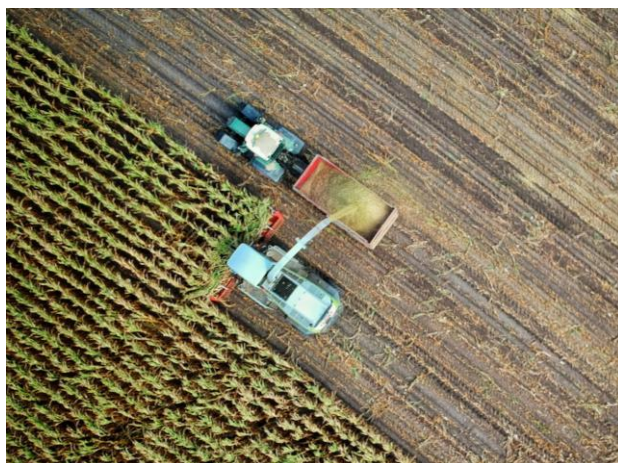
A crescente intensificação da agenda climática global, impulsionada pelo Acordo de Paris e pelos compromissos assumidos por países, empresas e instituições financeiras em direção à neutralidade climática, tem ampliado significativamente a demanda por mecanismos de compensação de emissões e soluções de descarbonização. Nesse contexto, os créditos de carbono assumem papel estratégico como instrumentos capazes de viabilizar financeiramente atividades de redução e remoção de gases de efeito estufa (GEEs), especialmente em setores com elevado potencial de mitigação, como a agropecuária.

Além da relevância econômica, a participação brasileira nos mercados internacionais representa oportunidade estratégica para o Brasil, especialmente diante do elevado potencial do setor agropecuário nacional para geração de créditos de alta integridade ambiental e poderá fortalecer o posicionamento do país na transição para uma economia de baixo carbono, atraindo investimentos e ampliando a competitividade de cadeias produtivas sustentáveis.

Todavia, a operacionalização da transferência internacional de créditos de carbono no âmbito do Artigo 6º do Acordo de Paris ainda enfrenta desafios institucionais relevantes. Entre os principais entraves destaca-se a ausência, até o momento, de regulamentação nacional consolidada para autorização de Transferências Internacionais de Resultados de Mitigação (ITMOs) e de Reduções de Emissões do Artigo 6.4 (A6.4ERs) do Acordo de Paris, requisito essencial para viabilizar operações internacionais vinculadas às metas climáticas de outros países. Apesar disso, iniciativas recentes, como os

memorandos de entendimento firmados entre o Brasil e países como Singapura (MRE, 2025a) e Suíça (MRE, 2025b), em novembro de 2025, sinalizam a intenção de construir uma estrutura de cooperação climática internacional e demonstram o crescente interesse internacional no potencial brasileiro de geração de ativos ambientais.

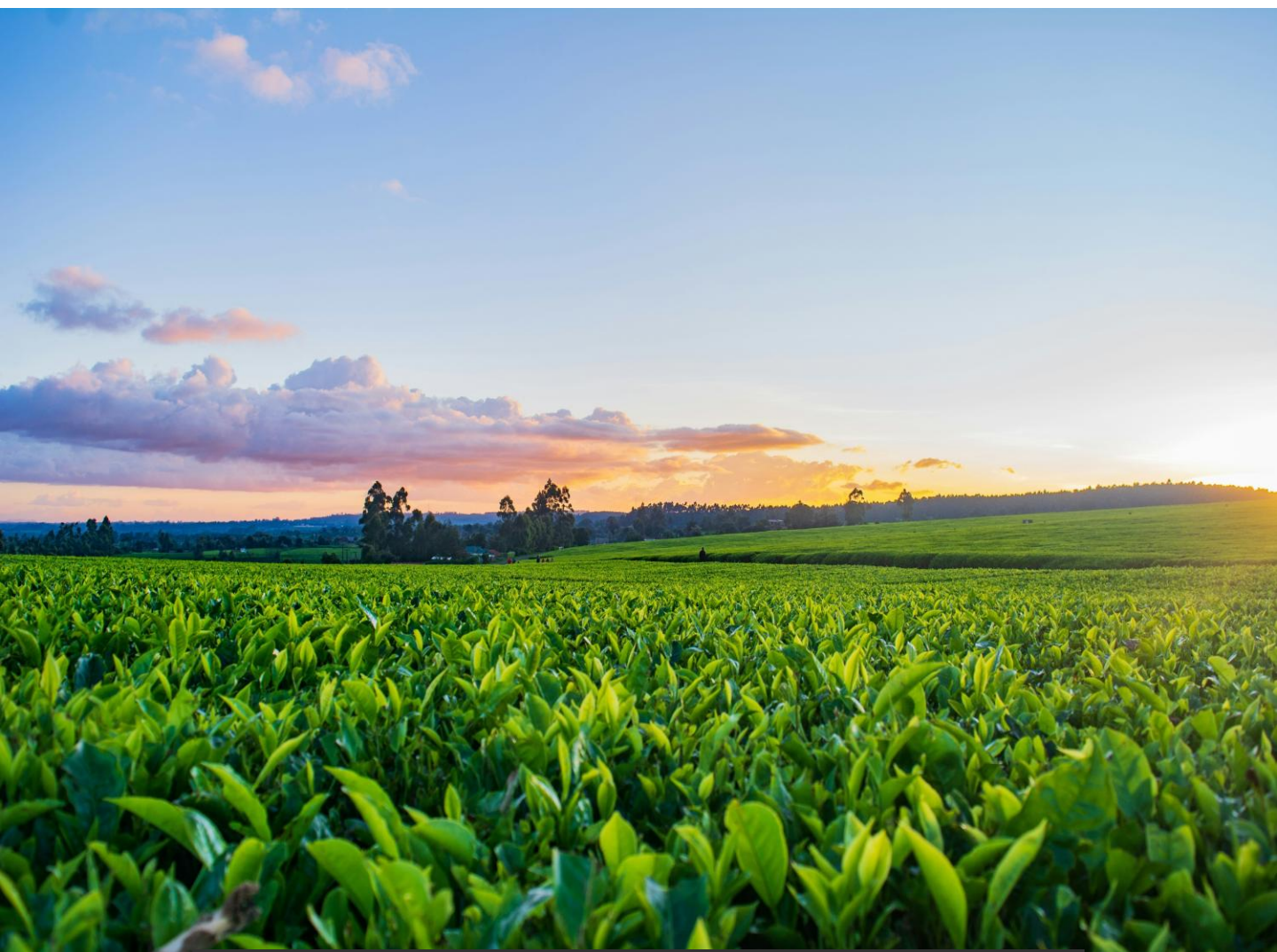
Nesse cenário, o setor agropecuário brasileiro se destaca como um dos principais candidatos à geração de créditos de carbono em escala global, especialmente em razão da ampla disponibilidade territorial, da diversidade de atividades produtivas e da existência de metodologias consolidadas aplicáveis à mitigação de emissões no setor rural. Atividades relacionadas à redução de metano entérico, recuperação de pastagens degradadas, manejo sustentável de solos agrícolas, integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) e conservação ambiental despontam como algumas alternativas promissoras para a ampliação da inserção do agronegócio brasileiro no mercado internacional de carbono.



Organizado em capítulos principais, o presente estudo analisa, inicialmente, o papel do agronegócio brasileiro no contexto da descarbonização nacional. Em seguida, examina as principais metodologias de carbono aplicáveis às operações agropecuárias no Brasil com potencial de geração de créditos.

O estudo apresenta, ainda, cenários de demanda por créditos de carbono no âmbito dos mecanismos de cooperação previstos no artigo 6 do Acordo de Paris e desenvolve uma análise econômica dos custos de oportunidade associados à destinação desses créditos a mercados internacionais. Por fim, são apresentadas as principais oportunidades associadas a esse mercado, avaliados seus possíveis impactos sobre os compromissos

climáticos do Brasil, especialmente em razão da aplicação de ajustes correspondentes, e proposta uma agenda estratégica de próximos passos.



03

Metodologia

O presente estudo adota abordagem jurídico-econômica, baseada em pesquisa documental, normativa e bibliográfica, complementada pela análise de metodologias internacionais de certificação de créditos de carbono aplicáveis ao setor agropecuário brasileiro. Foram examinadas normas nacionais e internacionais, o Acordo de Paris e as decisões referentes à operacionalização do seu artigo 6º, a legislação brasileira pertinente, bem como documentos técnicos de organismos internacionais, certificadoras, governos e instituições de pesquisa.

Inicialmente, foi realizado o mapeamento das principais atividades agropecuárias com potencial de geração de créditos de carbono, identificando-se 45 metodologias desenvolvidas no âmbito do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), da Verra (VCS) e do Gold Standard aplicáveis à agricultura e à pecuária. A partir desse universo, foram selecionadas as metodologias que apresentavam maior grau de maturidade, considerando aquelas que já possuem projetos brasileiros efetivamente registrados e com disponibilidade de informações e potencial para subsidiar estimativas econômicas consistentes.

Em razão dessa delimitação metodológica, o estudo concentrou sua análise na VM0042 – *Improved Agricultural Land Management (IALM)*, da Verra, com ênfase em projetos de recuperação de pastagens degradadas e manejo sustentável de terras agrícolas, e na AMS-III.D – *Methane Recovery in Animal Manure Management Systems*, voltada à recuperação de metano proveniente do manejo de dejetos animais.

A análise econômica foi desenvolvida a partir dos projetos registrados nessas metodologias, utilizando dados públicos sobre geração de créditos, preços de mercado e critérios de elegibilidade para mercados internacionais, especialmente aqueles relacionados aos ITMOs (i.e., artigo 6.2).

Com base nesses elementos, foram elaborados cenários prospectivos destinados a estimar o potencial econômico da comercialização internacional desses créditos e os possíveis impactos de sua transferência sobre o cumprimento da Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) do Brasil.



04

Panorama Nacional de Descarbonização do Agronegócio Brasileiro

4.1. Contribuição do setor nas emissões e na economia

O setor agropecuário brasileiro ocupa posição estratégica e é reconhecido como um pilar essencial da economia nacional, respondendo por 25% do PIB de 2025 (CEPEA/CNA, 2026), 49% das exportações brasileiras em 2024 (MAPA, 2025) e empregando cerca de 28,5 milhões de pessoas (CEPEA/USP, 2025), sendo um dos maiores setores produtivos e exportadores de soja, milho, café, açúcar e diversas commodities agrícolas (MAPA, 2026).

O agronegócio representa parcela expressiva do Produto Interno Bruto brasileiro e das exportações nacionais. Assim, a perda econômica e produtiva associada aos riscos climáticos pode afetar a cadeia produtiva agrícola e pecuária como um todo, impactando a segurança social e econômica da população, prejudicando o acesso à alimentação, serviços, renda e saúde.

Quanto às emissões de gases de efeito estufa, no ano de 2022, o setor agropecuário contribuiu com aproximadamente 622 milhões de toneladas do total de aproximadamente 2 bilhões de toneladas de CO₂e (MCTI, 2024a). O Inventário Nacional de Emissões brasileiro contabiliza para o setor de agropecuária as emissões associadas à: fermentação entérica; manejo de dejetos (decomposição dos resíduos animais); queima e decomposição de resíduos agrícolas; e uso de fertilizante e adubos no solo (MCTI, 2024b).

Nesse contexto, dados disponibilizados pelo inventário nacional de emissões (MCTI, 2024b) indicam que as emissões do setor agropecuário estão distribuídas entre diferentes práticas e processos produtivos, conforme apresentado a seguir:

Tabela 1. Emissões da agricultura e pecuária no Brasil em dióxido de carbono equivalente, segundo inventário nacional de emissões.

Categoria	Emissões (tCO ₂ e) em 2022
Fermentação entérica	404.062
Manejo de dejetos animais	29.012
Cultivo de arroz	11.901
Manejo de solos	145.078
Queima de resíduos agrícolas	477
Calagem	27.087
Aplicação de ureia	4.397

A categoria fermentação entérica corresponde à maior parte das emissões diretas e a principal fonte de emissão de N2O (MCTI, 2024b), proveniente de dejetos dos animais, decomposição de resíduos vegetais e dos fertilizantes sintéticos utilizados. O gráfico abaixo ilustra as emissões dos três subsetores entre os anos de 2020 e 2024:

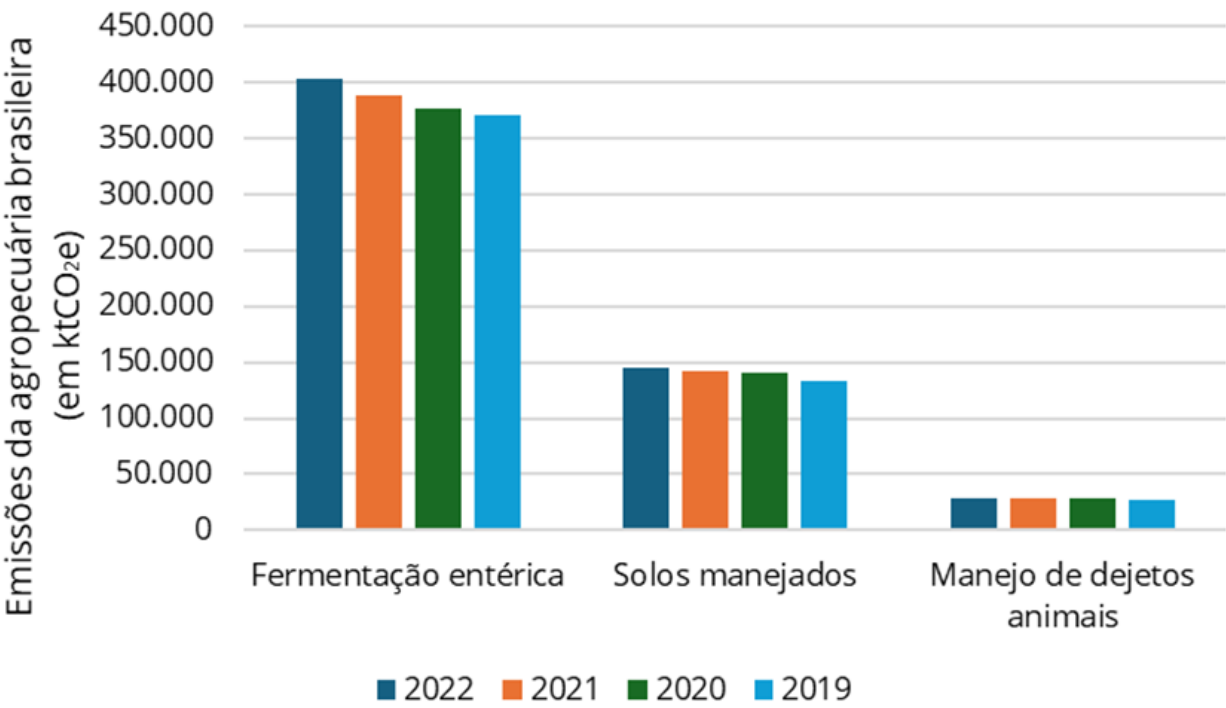


Figura 1. Emissões da agropecuária brasileira (2019-2022). Fonte: Adaptado do Inventário Nacional Brasileiro (MCTI, 2024b).

Apesar do cenário de contribuição nas emissões, o setor agropecuário brasileiro apresenta potencial significativo e estratégico para mitigação e pode figurar como protagonista nas metas globais de descarbonização (ABAG, 2025).

Entre as principais oportunidades de descarbonização do agronegócio brasileiro, destaca-se o manejo aprimorado de terras, incluindo a recuperação de pastagens degradadas.

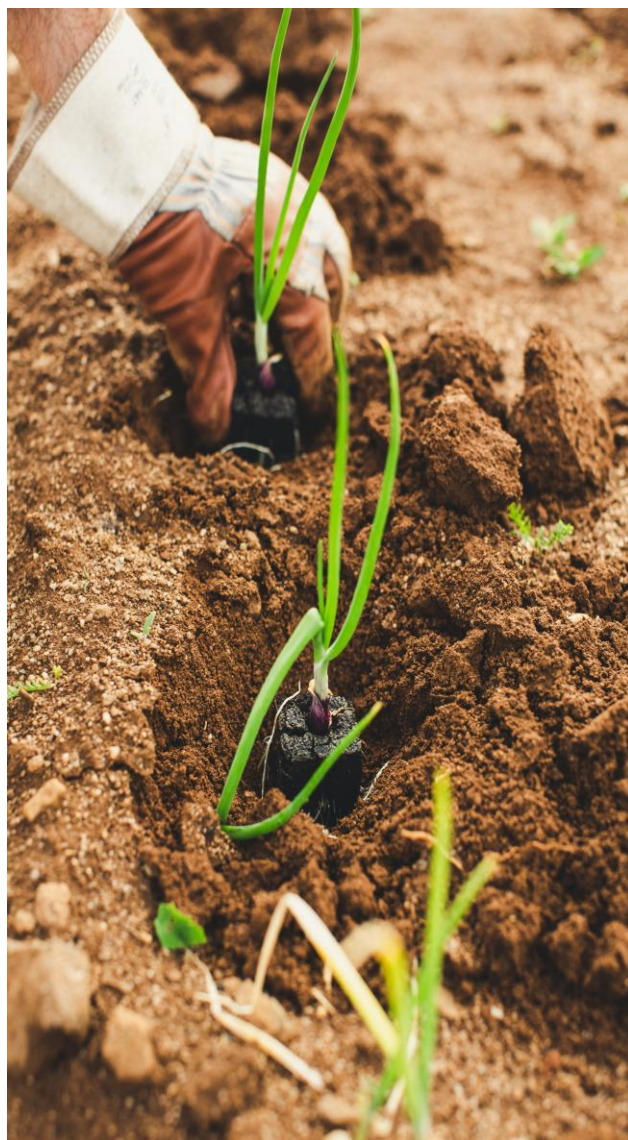
Além das oportunidades associadas à recuperação de pastagens, o Brasil possui um dos maiores estoques de vegetação nativa preservada em propriedades rurais do mundo. Estimativas indicam que aproximadamente 218 milhões de hectares de vegetação nativa são conservados em imóveis rurais privados,

principalmente em Áreas de Preservação Permanente (APP), Reservas Legais (RL) e áreas de vegetação excedente às exigências legais. Considerando as unidades de conservação e terras indígenas, cerca de 66% do território brasileiro permanece coberto por vegetação nativa, conferindo ao país posição singular na oferta de serviços ecossistêmicos e no potencial de geração de ativos ambientais e créditos de carbono (SOARES FILHO, 2014).

Outra oportunidade relevante para o agronegócio brasileiro decorre da redução das emissões de metano, especialmente na pecuária. As principais alternativas concentram-se na mitigação das emissões provenientes da fermentação entérica do rebanho bovino e do manejo de dejetos animais, por meio da adoção de tecnologias de alimentação, biodigestores e sistemas de tratamento de resíduos. Essas atividades apresentam elevado potencial de redução de emissões e já contam com metodologias internacionalmente reconhecidas para certificação de créditos de carbono, ampliando as oportunidades de inserção do setor nos mercados nacional e internacional.

Diante desse panorama, o papel do agronegócio na descarbonização se torna estratégico, não apenas para o cumprimento das metas climáticas nacionais, mas também para a competitividade do país em mercados internacionais cada vez mais exigentes em critérios de conformidade ambientais (LEITE *et al.*, 2021).

Nesse contexto, o Brasil tem avançado na estruturação de políticas públicas voltadas à transição do setor agropecuário para modelos de agricultura e pecuária de baixo carbono. Entre essas iniciativas, a recuperação de pastagens degradadas passou a ocupar papel estratégico nas discussões sobre mitigação climática no agronegócio brasileiro, conforme detalhado na seção 5.1.



O conjunto de oportunidades evidencia que o agronegócio brasileiro reúne condições singulares para ampliar sua participação no mercado internacional de carbono, tanto pela diversidade de atividades com potencial de mitigação quanto pela relevância do setor na economia nacional e na agenda climática do país.

Entretanto, a efetiva geração e comercialização de créditos depende do atendimento aos requisitos de elegibilidade previstos nas metodologias de certificação aplicáveis e nos diferentes mecanismos regulatórios, incluindo a robustez dos sistemas de monitoramento, reporte e verificação, a integridade ambiental dos projetos e a compatibilidade dos créditos com as regras dos mercados aos quais se destinam, como será discutido a seguir.

05

Elegibilidade dos Créditos de Carbono do Agronegócio

A elegibilidade de atividades agropecuárias para geração de créditos de carbono depende do atendimento a critérios técnicos e regulatórios estabelecidos pelas metodologias de certificação e pelos diferentes tipos de mercados de carbono. Entre esses critérios, destacam-se a adicionalidade, a integridade ambiental, a mensuração, o monitoramento e a verificação das reduções ou remoções de emissões, bem como a prevenção da dupla contagem e a adoção de mecanismos destinados a assegurar a permanência dos benefícios climáticos quando exigidos pela metodologia aplicável.

Nesse contexto, este capítulo analisa as principais atividades com potencial de geração de créditos de carbono deste setor, considerando aquelas que já são objeto de projetos registrados, com destaque para o manejo aprimorado de terras, bem como algumas particularidades regulatórias decorrentes do Código Florestal.

5.1. Recuperação de pastagens degradadas como vetor prioritário de geração de créditos de carbono no Brasil

O país possui aproximadamente 160 milhões de hectares de pastagens, uma das maiores extensões do mundo. Estudos da Embrapa e do MapBiomas indicam que entre 60% e 70% dessas áreas apresentam algum grau de degradação, o que corresponde a cerca de 90 a

110 milhões de hectares marcados por redução de produtividade, perda de fertilidade do solo e menor capacidade de sequestro de carbono (EMBRAPA; BOLFE et al, 2024).

Sob a perspectiva climática, a recuperação de pastagens degradadas representa uma das alternativas mais relevantes para redução de emissões no setor agropecuário. A conversão de sistemas degradados em modelos produtivos sustentáveis permite aumento do estoque de carbono no solo, melhoria da eficiência produtiva e redução indireta da pressão por abertura de novas áreas.

A lógica climática relacionada às pastagens degradadas possui forte conexão com o conceito de adicionalidade. Diferentemente de áreas já conservadas, a recuperação produtiva e ecológica dessas áreas frequentemente exige investimentos elevados, assistência técnica, alteração de manejo e incorporação de novas tecnologias produtivas.

Nesse contexto, os créditos de carbono podem funcionar como mecanismo de viabilização financeira da transição produtiva. A monetização dos ganhos ambientais decorrentes da recuperação das pastagens tende a reduzir o custo de implementação das tecnologias sustentáveis e ampliar a atratividade econômica dos projetos.

Além disso, a recuperação de pastagens degradadas possui relevância estratégica dentro da política climática brasileira porque permite aumento da produtividade sem necessidade de expansão horizontal da fronteira agropecuária.

Do ponto de vista jurídico e regulatório, essas atividades apresentam menor controvérsia em relação à adicionalidade quando comparadas às APPs e Reservas Legais. Isso ocorre porque, em regra, a recuperação produtiva sustentável das pastagens não decorre diretamente de obrigação legal específica, sendo mais facilmente enquadrada como mitigação adicional. Sendo assim, abre-se espaço para a promoção do gerenciamento sustentável de terras agrícolas, beneficiando inúmeras pessoas que enfrentam a insegurança alimentar. Nesse contexto, destacam-se iniciativas como a RAIZ (Resilient Agriculture Investment for net Zero land degradation), um esforço global que mapeia e mobiliza recursos para a restauração de terras agrícolas degradadas em todo o mundo. Tal iniciativa conta com parceria da FAO FAST e é sediada no MAPA (FAO, 2026).

Considerando o contexto mundial, diversas metodologias internacionais de mercado de carbono já contemplam projetos ligados à melhoria do manejo pecuário, recuperação de solos e incremento de carbono orgânico. Contudo, ainda existem desafios metodológicos relevantes para adaptação dessas metodologias às condições tropicais brasileiras.

Grande parte das metodologias internacionais foi desenvolvida para contextos climáticos temperados, com dinâmica de solo, precipitação e vegetação significativamente distintas das verificadas no Brasil.

Esse descompasso metodológico produz insegurança técnica e reduz o potencial de inserção internacional de alguns tipos de projetos em território nacional.

Ao mesmo tempo, a recuperação de pastagens degradadas possui conexão direta com a bioeconomia e com o financiamento climático internacional. Instituições financeiras, fundos climáticos e investidores vêm ampliando o interesse por projetos capazes de combinar redução de emissões, segurança alimentar, regeneração ambiental e aumento de produtividade.

Nesse cenário, percebe-se que o Brasil possui

potencial para geração de créditos de carbono quando associados à agropecuária regenerativa.

5.2. Inserção do Agro Brasileiro no Mercado de Carbono Internacional e a Singularidade do Código Florestal

A crescente expansão dos mercados de carbono tem ampliado o interesse internacional por ativos climáticos associados ao uso da terra, à agricultura regenerativa e à recuperação de áreas degradadas.

Nesse contexto, o setor agropecuário brasileiro apresenta potencial singular de participação, tanto em razão da dimensão territorial de suas áreas produtivas quanto pela existência de extensos estoques de carbono associados à vegetação nativa conservada dentro dos imóveis rurais.

Metodologias como a VM0042 – *Improved Agricultural Land Management (IALM)*, da Verra, refletem essa tendência ao priorizar atividades voltadas à melhoria do manejo produtivo, recuperação da fertilidade dos solos, integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF) e incremento do carbono armazenado em áreas agrícolas e pecuárias.

Entretanto, a inserção do agro brasileiro nos mercados de carbono é marcada por uma característica praticamente inexistente nos demais grandes países agrícolas: a existência de extensas áreas de vegetação nativa conservadas dentro de propriedades privadas por força do Código Florestal.

O Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) determina que imóveis rurais mantenham Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reservas Legais (RLs), criando um regime jurídico de conservação ambiental que limita o uso produtivo da terra independentemente da existência de incentivos financeiros ou programas de pagamento por serviços ambientais. Em determinadas regiões da Amazônia Legal, a Reserva Legal pode alcançar até 80% da área do imóvel rural.

Essa realidade regulatória diferencia o Brasil dos principais competidores agrícolas globais. Em análises comparadas envolvendo Estados Unidos, Canadá, União Europeia, Austrália, Argentina, China e outros países demonstram que a preservação de florestas em propriedades privadas normalmente ocorre por meio de programas de pagamento por serviços ambientais (PSA), incentivos econômicos, e não por obrigações legais permanentes equivalentes às APPs e Reservas Legais brasileiras (i.e., servidão administrativa) (MUNHOZ, 2024).

Como consequência, parcela significativa dos estoques de carbono existentes no território brasileiro encontra-se localizada dentro de imóveis rurais privados submetidos a restrições/obrigações legais. Trata-se de uma situação rara em escala global e que confere ao agro brasileiro uma posição diferenciada no debate sobre integridade ambiental, adicionalidade e remuneração de serviços ecossistêmicos – a maior parte das metodologias atualmente utilizadas pelas certificadoras internacionais foi desenvolvida em contextos regulatórios distintos, nos quais não existem instrumentos equivalentes às APPs e Reservas Legais. (MUNHOZ, 2026).

Nesse contexto, metodologias como a VM0042 da Verra assumem especial relevância ao permitir a geração de créditos associados à

melhoria do manejo agrícola e pecuário, recuperação de pastagens degradadas e aumento dos estoques de carbono em áreas produtivas. Essas iniciativas representam importante porta de entrada do agro brasileiro nos mercados internacionais de carbono.

Para a elaboração do presente estudo, foi conduzida ampla pesquisa sobre as principais atividades relacionadas ao agronegócio brasileiro com potencial de geração de créditos de carbono e alinhadas aos critérios de elegibilidade previstos no Acordo de Paris e no CORSIA¹.

Nesse contexto, foram identificadas 45 metodologias específicas do CDM, da Verra e do Gold Standard aplicáveis a atividades agropecuárias, incluindo, na agricultura, o uso de fertilizantes sustentáveis e o manejo do solo e, na pecuária, o manejo de dejetos e a redução das emissões de metano.

Contudo, apenas duas dessas metodologias (AMS-III.D e VM0042) possuem projetos registrados ou em desenvolvimento no Brasil. Por esse motivo, elas foram selecionadas para análise detalhada no presente estudo. A análise destas metodologias está na seção 7.1. Duas outras metodologias consideradas de pronta aplicabilidade (VM0041 e VM0044) são apresentadas na seção 8.1. As demais metodologias foram identificadas no levantamento inicial de metodologias existente no mercado internacional, mas não são detalhadas individualmente por não possuírem projetos implementados no Brasil.

¹ Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA) é o programa da Organização da Aviação Civil Internacional (International Civil Aviation Organization – ICAO) para a redução e compensação, das emissões de CO₂ advindas de voos internacionais. O CORSIA será discutido na seção 6.3 do estudo.

- **AMS-III.D: Recuperação de metano em sistemas de manejo de dejetos animais (*Methane recovery in animal manure management systems*).**

Esta metodologia tem como escopo atividades relacionadas à substituição ou modificação de sistemas de tratamento de dejetos animais em fazendas, com o objetivo de promover a recuperação e a destruição do metano por meio de combustão ou de seu uso energético. A metodologia também contempla a instalação de plantas de tratamento centralizadas, destinadas à coleta e ao tratamento de dejetos provenientes de diferentes fazendas.

- **VM0042: Gestão aprimorada de terras agrícolas (*Improved Agricultural Land Management*).**

Desenvolvida pela Verra, esta metodologia é aplicável exclusivamente no âmbito dessa certificadora. Seu escopo abrange práticas de manejo de terras agrícolas e estabelece procedimentos para estimar reduções de emissões de gases de efeito estufa, incluindo CO₂, CH₄ e N₂O, decorrentes da adoção de práticas aprimoradas de manejo. A metodologia é compatível com práticas de agricultura regenerativa e tem foco específico no aumento do estoque de carbono orgânico no solo.

A Tabela 2 resume a quantidade de projetos registrados com base nessas metodologias. Em razão do número significativo de projetos identificados, a análise do potencial de receita e do custo de oportunidade será concentrada nos projetos mapeados.

Um aspecto que merece destaque para a implementação dessas metodologias diz respeito à segurança jurídica quanto aos direitos de uso e implementação dos projetos nas áreas objeto da certificação. Os padrões internacionais de certificação, como a Verra, exigem que os proponentes apresentem evidências de seu direito de operar o projeto (*right to operate*), bem como a documentação necessária para demonstrar legitimidade na implementação das atividades e na reivindicação dos benefícios ambientais correspondentes (VERRA, 2025a)

Nesse contexto, a elevada incidência de conflitos fundiários, sobreposição de registros, ocupações informais e incertezas quanto “a titularidade aos direitos possessórios em diversas regiões do Brasil pode dificultar a comprovação desses direitos. Esse cenário tende a elevar os custos de estruturação dos projetos e a limitar a adoção de determinadas metodologias internacionais, especialmente aquelas relacionadas ao uso da terra, conservação florestal e restauração ambiental.

Tabela 2. Metodologias analisadas neste estudo.

Nº da metodologia	Nome da metodologia	Certificadora aplicável	Qdd. de projetos já registrados
AMS-III.D	<i>Methane recovery in animal manure management systems</i>	CDM, Verra	43
VM0042	<i>Improved Agricultural Land Management</i>	Verra	16

06

Resultados de Mitigação Transferidos Internacionalmente (ITMOs)

A geração de créditos de carbono representa apenas a primeira etapa para sua efetiva utilização como instrumento de financiamento climático. A viabilidade econômica desses ativos depende da existência de mercados capazes de reconhecer, adquirir e utilizar as reduções ou remoções de emissões produzidas por projetos desenvolvidos no setor agropecuário.

Nesse contexto, os mecanismos internacionais de cooperação climática desempenham papel central, ao estabelecer instrumentos que permitem a transferência de resultados de mitigação entre países e ampliam as oportunidades de comercialização de créditos de carbono de alta integridade ambiental.

Entre esses instrumentos, destacam-se os mecanismos previstos no Artigo 6 do Acordo de Paris, especialmente os Resultados de Mitigação Transferidos Internacionalmente, conhecidos como *Internationally Transferred Mitigation Outcomes* — ITMOs. O Artigo 6.2 prevê a possibilidade de cooperação voluntária entre as Partes, permitindo que resultados de mitigação sejam transferidos internacionalmente e utilizados para o cumprimento das contribuições nacionalmente determinadas — NDCs —, para outros fins internacionais de mitigação ou para outros objetivos de mitigação autorizados (Decisão 2/CMA.3) (UNFCCC, 2021).

Nos termos da Decisão 2/CMA.3 da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (UNFCCC, 2021), os ITMOs devem observar critérios rigorosos de integridade ambiental e transparência. Assim, devem corresponder a reduções ou remoções de emissões que sejam reais, verificadas e

adicionais, incluindo eventuais cobenefícios de mitigação associados aos projetos ou programas que lhes deram origem.

No contexto do Artigo 6.2 do Acordo de Paris, os resultados de mitigação correspondem aos resultados quantificáveis de ações que promovem a redução de emissões ou o aumento das remoções de gases de efeito estufa, desde que atendam aos critérios de integridade ambiental, transparência e mensuração estabelecidos pela Decisão 2/CMA.3.

Quando esses resultados são autorizados pela Parte anfitriã para transferência internacional no âmbito de uma abordagem cooperativa, passam a constituir ITMOs, podendo ser utilizados para o cumprimento das NDCs ou para outros propósitos internacionais de mitigação, desde que submetidos aos ajustes correspondentes destinados a prevenir a dupla contagem (UNFCCC, 2021).

Os ITMOs devem ser mensurados em toneladas métricas de dióxido de carbono equivalente (tCO_{2e}), de acordo com metodologias e métricas avaliadas pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC) e adotadas pela Conferência das Partes atuando como Reunião das Partes do Acordo de Paris (CMA). Admite-se, ainda, a utilização de outras métricas não diretamente relacionadas a gases de efeito estufa, desde que sejam determinadas pelas Partes participantes e compatíveis com suas respectivas Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDCs).

O artigo 6.2 do Acordo de Paris estabelece que as Partes podem cooperar voluntariamente na implementação de suas NDCs, mediante a utilização de ITMOs, desde que promovam maior ambição em suas ações climáticas e assegurem a integridade ambiental e a transparência do processo. Para tanto, a cooperação deve observar a adoção de uma contabilização robusta, capaz de evitar a dupla contagem dos resultados de mitigação por meio da aplicação de ajustes correspondentes, preservando a consistência entre os inventários nacionais de emissões e o cumprimento das NDCs.

Além disso, o dispositivo condiciona a utilização dos ITMOs ao respeito às orientações adotadas pela Conferência das Partes na qualidade de reunião das Partes do Acordo de Paris (CMA), conferindo às decisões posteriores a função de detalhar os requisitos operacionais, contábeis e de governança aplicáveis às abordagens cooperativas previstas no artigo 6.2 (UNFCCC, 2015).

Além disso, os resultados de mitigação devem ter sido gerados a partir de 2021 ou representar reduções e remoções de emissões ocorridas a partir desse marco temporal. Os ITMOs também devem decorrer de atividades enquadradas no âmbito do Artigo 6.2 do Acordo de Paris e devidamente autorizadas pelas Partes participantes para fins de cumprimento de NDCs ou outros objetivos de mitigação.

De forma complementar, admite-se que ITMOs possam originar-se também de atividades desenvolvidas no âmbito do Artigo 6.4, desde que igualmente autorizadas para utilização em metas climáticas ou outros propósitos de mitigação.

Com relação aos acordos cooperativos voltados ao setor agrícola, destaca-se a iniciativa firmada entre Gana e Suíça para a promoção de práticas agrícolas inteligentes para o clima e do cultivo sustentável de arroz (MESTI, 2024). O projeto adota a metodologia AMS-III.AU do MDL, que

prevê a redução das emissões de metano por meio da adoção de práticas aprimoradas de manejo da água no cultivo de arroz, observando os critérios do MADD² para o planejamento, a validação e o registro dos créditos de carbono (MESTI, 2024).

Quanto aos créditos de carbono, a autorização para emissão foi concedida em 19 de abril de 2022, abrangendo um período de creditação de 1º de junho de 2022 a 31 de dezembro de 2030 (AENOR, 2022). Estima-se a geração de 1.125.655 tCO₂e, correspondente ao volume máximo acumulado de ITMOs cuja transferência e utilização internacional foram autorizadas (AENOR, 2022). Por fim, cabe destacar que o PNUD atuou como proponente da atividade de mitigação, enquanto a validação e a certificação ficaram a cargo da empresa espanhola AENOR Confía (AENOR, 2022).

Para participação nas abordagens cooperativas previstas no Artigo 6.2 do Acordo de Paris, a Parte interessada deve cumprir determinados requisitos institucionais e procedimentais estabelecidos pela Decisão 2/CMA.3. Primeiramente, é necessário que o Estado seja Parte do Acordo de Paris e possua NDC devidamente preparada, comunicada e mantida perante a UNFCCC. Além disso, o país deve possuir arranjos institucionais estabelecidos para autorizar o uso de ITMOs no cumprimento de suas metas climáticas, bem como mecanismos adequados para rastreamento e contabilização dessas transferências internacionais.

² MADD é a sigla de *Mitigation Activity Design Document*, sendo um documento técnico detalhado usado para descrever como um projeto de redução de emissões de GEE vai funcionar na prática.

Também é exigida a apresentação do inventário nacional de emissões mais recente, conforme previsto na Decisão 18/CMA.1 (UNFCCC, 2018), além da demonstração de que a utilização dos ITMOs contribuirá para a implementação da NDC nacional e da estratégia de desenvolvimento de longo prazo de baixas emissões, quando existente, em consonância com os objetivos de longo prazo estabelecidos pelo Acordo de Paris.

Ademais, o Artigo 6.2 dispõe que as abordagens voluntárias e cooperativas devem promover o desenvolvimento sustentável, a integridade ambiental, a transparência e a aplicação de métricas de contabilidade robustas, a fim de se evitar a dupla contagem.

Em relação a elegibilidade, como regra geral, no âmbito do Artigo 6.2 do Acordo de Paris, os países compradores em potencial determinam as regras de elegibilidade para a aceitabilidade de créditos internos e estrangeiros que poderão ser utilizados para demonstração de conformidade com suas metas de mitigação e redução de emissões. Os países compradores e vendedores em potencial deverão estar atentos às regras estabelecidas pelas decisões da COP que formam o quadro regulatório dessas transações, observando, por exemplo, a obrigatoriedade de aplicação de ajustes correspondentes³. Todavia, nota-se que tais regras não estabelecem escopos e tipos de créditos aceitáveis, metodologias e padrões específicos; tais questões ficam abertas à negociação e regras internas dos países participantes.

Um dos maiores entraves para a plena operacionalização do Artigo 6.2 recai na falta de emissões de autorizações suficientes para a demanda de mercado (CAMPOS; PETERS-STANLEY, 2025). As cartas de autorização são emitidas pelo país anfitrião que autoriza a venda de ITMO e que declara o compromisso da realização de ajuste correspondente daquela transação, ou seja, a não contabilizar aquela remoção em seu próprio inventário nacional, a fim de evitar dupla contagem. A carta de autorização deve conter a identificação dos países ou

instituições vinculadas; a data e a duração da autorização, incluindo a data final para uso e cancelamento dos créditos; especificação da primeira transferência; tipo de atividade e setor envolvido; métricas e unidades de medida ou conversão; e os GEE cobertos pela autorização (Decisão 4/CMA.6) (UNFCCC, 2024).

Além disso, a Decisão 2/CMA da UNFCCC rege que a aplicação do ajuste correspondente é necessária para garantir a transparência, acurácia, consistência e completude, a fim de que as iniciativas de transferências dos créditos não aumentem as emissões líquidas de CO₂e.

A resistência dos países nas emissões de cartas de autorizações recai justamente no fato de que estes também devem cumprir com as metas climáticas assumidas no âmbito internacional e aplicadas nacionalmente e que a transferência de créditos íntegros e robustos não poderá ser contabilizada para o país anfitrião. Ainda que haja insegurança, há intensa movimentação do mercado para que o mecanismo de cooperação seja amplamente utilizado (UNEP, 2026).

Em relação às negociações de ITMOs, Suíça e Singapura possuem muitos acordos ou intenções de acordos bilaterais firmados com países anfitriões. Além desses países, outros 38 países firmaram acordos bilaterais de cooperação sinalizando a intenção de uso do Artigo 6.2 (UNEP).

O primeiro uso de créditos sob o mecanismo do Artigo 6.2 objetivado ao uso de NDC decorre de um projeto de cooperação entre a Suíça e Tailândia ("*Bangkok E-Bus Programme*") que eletrificou a frota de transporte público de ônibus da cidade de Bangkok. A Klik Foundation, fundação suíça responsável pela operacionalização de ITMOs no país, adquiriu 1.916 unidades de ITMOS para a compensação sobre a lei nacional de mitigação de CO₂ (KLIK, 2024a). Desde então, a Suíça já divulgou outros projetos com o Chile, Gana, Malawi e Peru que já receberam as autorizações para as transferências (KLIK, 2026a).

³ Em Opinião Consultiva da Corte Internacional de Justiça publicada em 2025, foi reconhecido que as decisões da COP fazem parte do arcabouço regulatório do Acordo de Paris.

Ademais, estudos da The Nature Conservancy (GRANZIEIRA; MALVAR; VERDIECK), estimam uma demanda de 219 MtCO₂e de países compradores de ITMOs em negociações entre governos e empresas para o cumprimento de suas metas, além de uma demanda expressiva de 466MtCO₂e para as negociações no CORSIA.

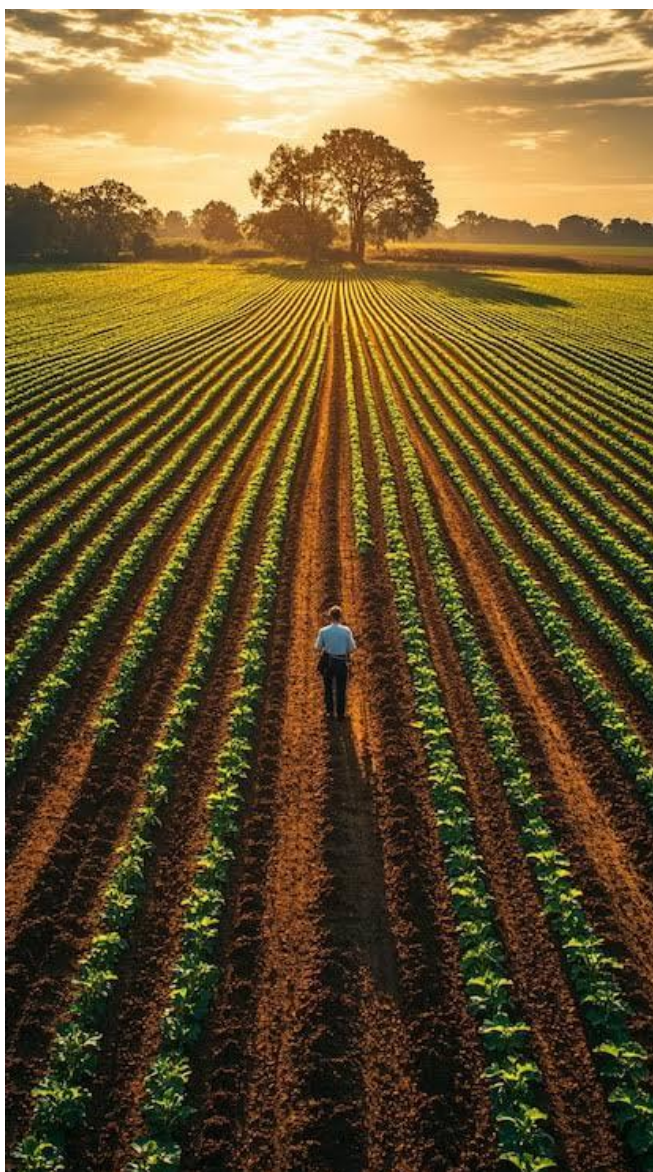
A seguir, foram analisados os critérios e requisitos aplicáveis em determinados mercados e jurisdições com potencial para aquisição de créditos de carbono brasileiros originados de projetos agrícolas. A análise teve como objetivo identificar as condições de elegibilidade e aceitabilidade desses créditos nos sistemas de Singapura e da Suíça — países com os quais o Brasil assinou, em novembro de 2025, memorandos de entendimento voltados ao alinhamento regulatório e à cooperação futura —, bem como no sistema estabelecido pelo CORSIA. Essa etapa busca subsidiar, posteriormente, a avaliação econômica das oportunidades de comercialização internacional.

6.1. Singapura

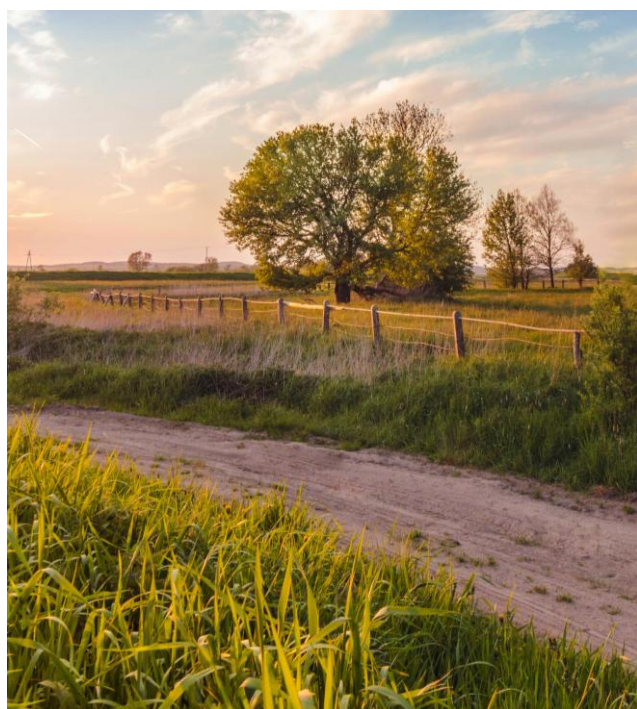
Em sua segunda submissão de NDC, Singapura divulgou a intenção de utilizar os mecanismos de cooperação do artigo 6 do Acordo de Paris para compensar as emissões residuais, após o abatimento de outras políticas e planos implementados nacionalmente. Como meta, Singapura pretende reduzir entre 45 e 50 milhões de toneladas de CO₂e em 2025, aplicáveis a amplos setores da economia que englobam: energia, processos e usos industriais, agricultura, uso da terra, mudanças do uso da terra e florestal; e resíduos (SINGAPURA, 2025).

O principal instrumento regulatório adotado por Singapura consiste no regime de precificação de carbono instituído pelo *Carbon Pricing Act* (SINGAPURA, 2023), que estabelece a incidência de taxa de carbono sobre instalações que emitam mais de 25 mil toneladas de CO₂ equivalente por ano. Além disso, a regulamentação permite que as entidades reguladas utilizem créditos de carbono internacionais para compensar até 5% de suas emissões tributáveis, a partir de 1º de janeiro de 2024.

Nesse contexto, o Framework de Créditos de Carbono Internacionais de Singapura (*International Carbon Credit Framework- ICC Framework*) permite que Singapura coopere com outros países no cumprimento de suas respectivas metas climáticas, especialmente por meio dos mercados de carbono, vez que constitui elemento essencial da estratégia de Singapura para alcançar a neutralidade de emissões até 2050, especialmente em razão de suas circunstâncias nacionais específicas, que incluem território reduzido, elevada densidade populacional, limitações físicas para expansão de fontes de energia de baixo carbono e reduzido potencial doméstico de mitigação de emissões (MSE, 2023).



Para assegurar a integridade ambiental dos créditos elegíveis, Singapura estabeleceu princípios rigorosos aplicáveis aos créditos internacionais utilizados no sistema. Os créditos devem observar: (i) prevenção à dupla contagem; (ii) demonstração de adicionalidade; (iii) reduções ou remoções reais de emissões; (iv) quantificação e verificação transparentes, robustas e conservadoras; (v) permanência das reduções ou remoções; (vi) conformidade legal e regulatória; e (vii) inexistência de vazamento relevante ou, quando houver potencial risco de vazamento, adoção de medidas mitigadoras adequadas. Ademais, as reduções ou remoções certificadas de emissões de GEE devem ter ocorrido ou devem ocorrer entre 1º de janeiro de 2021 e 31 de dezembro de 2030 (SINGAPURA, 2023).



Singapura também exige que os créditos utilizados sejam originados de metodologias aprovadas pelo país, mensurados e reportados adequadamente pelos responsáveis pelos projetos, verificados por terceira parte independente e registrados nos sistemas oficiais aplicáveis.

Outro aspecto relevante do modelo singapurense refere-se à definição bilateral de critérios de elegibilidade. Singapura estabelece requisitos específicos para cada país parceiro com o qual firma acordos de cooperação climática, incluindo critérios sobre tipos de projetos, metodologias

aceitas e padrões de certificação elegíveis. As metodologias reconhecidas devem atender simultaneamente às exigências do país anfitrião e de Singapura. De forma geral, certificadoras e padrões internacionais como Verra (VCS), Gold Standard, American Carbon Registry (ACR) e Global Carbon Council (GCC) são aceitos nos acordos firmados por Singapura com países parceiros, sendo Gana uma exceção parcial em relação a determinados padrões reconhecidos (SINGAPORE'S CARBON MARKETS COOPERATION, 2025).

Em termos de demanda de mercado, no primeiro Relatório de Transparência Bianual, Singapura estima o uso de 2.51 MtCO₂e de ITMOs por ano, ao longo do período de implementação da NDC (NEA, 2024), evidenciando a relevância estratégica da cooperação internacional e do mercado de carbono para o cumprimento das metas. Nesse contexto, o país já firmou nove acordos de implementação com Butão, Chile, Gana, Papua-Nova Guiné, Peru, Paraguai, Ruanda, Tailândia e Vietnã. Em setembro de 2025, a Secretaria Nacional de Mudanças Climáticas ("The National Climate Change Secretariat – NCCS") anunciou a contratação de 2,175 milhões de toneladas de alta qualidade de créditos de carbono baseados na natureza para atender aos compromissos assumidos em sua NDC (SINGAPURA, 2025) e, em comunicações oficiais, o governo reafirma sua aspiração de tornar o país um hub de serviços e negociação de créditos de carbono.

Durante a COP 30 em Belém, a Singapura e o Brasil assinaram Memorando de Entendimentos (Memorandum of Understanding - MoU) (MRE, 2025a) com o objetivo de aprofundar a cooperação climática entre os países e avançar na implementação dos mecanismos previstos no Artigo 6º do Acordo de Paris. O acordo contempla, entre suas áreas prioritárias, a cooperação em projetos de redução e remoção de emissões de gases de efeito estufa, visando benefícios mútuos e o fortalecimento do mercado internacional de carbono. A assinatura do MoU representa sinalização concreta da intenção dos países em estruturar futuras operações envolvendo ITMOs e projetos de carbono de alta integridade.

Nesse cenário, o setor agropecuário brasileiro apresenta elevado potencial para desenvolvimento de projetos de descarbonização voltados ao mercado internacional de carbono. A combinação entre disponibilidade territorial, relevância da agropecuária nacional e diversidade de metodologias elegíveis cria oportunidades significativas para projetos relacionados à redução de emissões e remoção de carbono no setor rural.

A análise dos acordos de cooperação já firmados por Singapura com países como Papua-Nova Guiné, Gana, Butão, Tailândia, Vietnã e Mongólia demonstra que há ampla elegibilidade para projetos associados aos setores de agricultura e pecuária. Entre as metodologias reconhecidas ressaltam-se, por exemplo, a VM0041 (*Reduction of Enteric Methane Emissions through Feed Ingredients*), voltada à redução de emissões de metano entérico em ruminantes (VERRA, 2021); a VM0042 (*Improved Agricultural Land Management*), relacionada à gestão aprimorada de terras agrícolas (VERRA, 2025b); e a VM0032 (*Sustainable Grasslands through Fire and Grazing Management*), referente à adoção de práticas sustentáveis de manejo de pastagens (VERRA, 2015). Todas essas metodologias pertencem ao padrão Verra e possuem grande potencial de aplicação no contexto brasileiro, com destaque para a VM0042, considerada no estudo como metodologia relevante para a geração de receitas de vendas internacionais, originadas de projetos brasileiros.

Dessa forma, a aproximação entre Brasil e Singapura no âmbito do Artigo 6º do Acordo de Paris pode representar oportunidade estratégica para o desenvolvimento do mercado brasileiro de carbono, especialmente no setor agropecuário, permitindo a atração de investimentos internacionais, o fortalecimento de práticas produtivas sustentáveis e a geração de receitas adicionais por meio da comercialização de créditos de carbono de alta integridade ambiental. No entanto, importante destacar que, apesar do memorando de entendimentos assinado entre os países em novembro de 2025, alguns pontos ainda precisam ser definidos e regulamentados antes da concretização desse potencial.

6.2. Suíça

No contexto da implementação dos mecanismos de cooperação previstos no Artigo 6º do Acordo de Paris, a Suíça tem se consolidado como um dos principais países compradores de resultados internacionais de mitigação, estruturando uma política climática internacional baseada em acordos bilaterais e critérios rigorosos de integridade ambiental (GRANZIERA; HAMRICK; VERDIECK).

A base normativa para utilização de créditos internacionais pela Suíça encontra-se, principalmente, na *CO₂ Ordinance (Ordinance on the Reduction of CO₂ Emissions)*, de 30 de novembro de 2012, que estabelece os critérios de elegibilidade para atividades aptas à geração de créditos internacionais certificáveis. Nos termos do Anexo 2, Artigo 146I, letra “b”, são consideradas elegíveis atividades relacionadas à eficiência energética, ao uso de energia renovável em residências e estabelecimentos comerciais, à mobilidade elétrica, ao uso de energia renovável na indústria e à redução de emissões de metano na agricultura.

Em relação ao setor agropecuário, destaca-se a elegibilidade de projetos voltados à mitigação de metano agrícola, especialmente aqueles relacionados à pecuária e ao manejo sustentável de terras agrícolas. Esse direcionamento demonstra o interesse estratégico da Suíça em projetos de redução de emissões com elevado potencial de mitigação e forte contribuição para os objetivos climáticos globais.



Os projetos elegíveis também devem atender a requisitos complementares específicos. Primeiramente, as atividades precisam estar alinhadas à Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC) do país anfitrião. Além disso, os projetos ainda não podem ter sido implementados no momento da contratação, devendo demonstrar dependência econômica dos pagamentos decorrentes da transferência de ITMOs para sua viabilidade financeira. A regulamentação também determina que atividades de mitigação devem concentrar-se em apenas um país anfitrião, evitando complexidades relacionadas à contabilização internacional e ao risco de dupla contagem. Além disso, são priorizados projetos robustos com capacidade de geração superior que 250.000 ITMOs, ou, no caso de grandes economias, de pelo menos 500.000 ITMOs (KLIK).

No que se refere à elegibilidade, a Portaria de 30 de novembro de 2012 para a Redução de Emissões de CO₂ (Portaria CO₂) (SUÍÇA, 2012) dispõe que determinados certificados internacionais de redução de emissões não serão permitidos quando obtidos por meio de:

- i. investimentos no uso de combustíveis fósseis para produção de energia ou na extração de fontes de energia fóssil;
- ii. uso de energia nuclear;
- iii. uso de usinas hidrelétricas com capacidade instalada de produção superior a 20 MW;
- iv. projetos em grandes instalações industriais que não atendem ao estado da arte global;
- v. atividades no setor de resíduos sem recuperação de materiais ou energia ou redução de resíduos;
- vi. projetos de sequestro biológico de CO₂;

vii. redução do desmatamento ou da degradação florestal;

viii. extração de combustíveis fósseis;

ix. atividades que conflitem com convenções ambientais e de direitos humanos ratificadas pela Suíça;

x. atividades que tenham impactos sociais ou ecológicos negativos significativos;

xi. atividades que contrariem a política externa e de desenvolvimento suíça.

No âmbito operacional, um dos principais atores da cooperação climática suíça é a *Klik Foundation for Climate Protection and CO₂ Compensation*. Trata-se de uma fundação privada de interesse público criada em 2012 pela associação suíça do setor petrolífero (*Avenergy Suisse*), com a finalidade de cumprir a obrigação legal de compensação de emissões oriundas do uso de combustíveis fósseis (KLIK). No contexto internacional, a Klik Foundation atua em nome da Suíça no financiamento e desenvolvimento de projetos climáticos em países com os quais foram celebrados acordos bilaterais sob o Artigo 6.2 do Acordo de Paris.

A atuação da *Klik Foundation* demonstra a dimensão estratégica da política suíça de aquisição de créditos internacionais. Segundo estimativas divulgadas pela própria instituição, serão necessários aproximadamente 19,7 milhões de ITMOs para cumprimento das metas climáticas suíças no período de 2025 a 2030, sendo esperado que cerca de 9,7 milhões sejam obtidos a partir de contratos firmados em programas internacionais de mitigação (KLIK, 2024b).

Na sua segunda NDC, referente ao período de 2031 a 2035, a Suíça reiterou a intenção de utilizar parcialmente ITMOs no cumprimento de suas metas climáticas. O país comprometeu-se a reduzir 65% de suas emissões em comparação aos níveis de 1990 até 2035, o que corresponde a aproximadamente 106,8 milhões de toneladas de CO₂ equivalente. Contudo, a NDC suíça ressalta que a participação das reduções adquiridas internacionalmente deverá diminuir gradualmente em relação ao período anterior, em observância ao chamado “Princípio da Progressão”, previsto no Acordo de Paris. Assim, a expectativa é de aumento progressivo da participação de reduções domésticas no cumprimento das metas futuras, embora os percentuais específicos ainda dependam de regulamentação complementar (CONFEDERAÇÃO SUÍÇA, 2025).

No que se refere às metodologias de carbono elegíveis, a Suíça reconhece padrões internacionais amplamente consolidados, especialmente metodologias desenvolvidas pela Verra (*Verified Carbon Standard – VCS*). Entre os exemplos de projetos já vinculados à suíça destacam-se a VM0042 (*Improved Agricultural Land Management*), relacionada à gestão aprimorada de terras agrícolas (VERRA, 2025a); a VM0041 (*Reduction of Enteric Methane Emissions through Feed Ingredients*), voltada à redução de emissões de metano entérico em ruminantes (VERRA, 2021); a VM0012, relacionada à melhoria de práticas agrícolas (VERRA, 2013); e a VM0044, associada à mitigação de emissões em sistemas produtivos específicos (VERRA, 2025c).

Sob esse viés, a Suíça durante a COP27 no Egito,

firmou acordo bilateral com a Maláui para estabelecer os termos da cooperação para aplicação do Artigo 6.2, em que foi assegurado que a mitigação das atividades atenderá aos mais altos padrões de qualidade, integridade ambiental, alinhamento com os ODS e direitos humanos (KLIK, 2026b).

Como critérios essenciais para a implementação da parceria, o país confirmou a adicionalidade da atividade na NDC de Maláui, bem como o compromisso de realização de ajuste correspondente no inventário de emissões nacional. A Klik (2026b) divulgou que ambos os países autorizaram a primeira transferência dos resultados de mitigação do projeto de biogás em laticínios desenvolvido pelas Sistema.bio, EcoGen, ACT Group e a Fundação Klik, beneficiando a qualidade de vida de fazendeiros na região, que dependem do investimento suíço para a manutenção e funcionamento do projeto. Os ITMOs serão utilizados para cumprir com a NDC suíça (KLIK, 2026b).

Nesse contexto, o modelo suíço apresenta elevada relevância para o Brasil, especialmente diante do potencial do setor agropecuário nacional para desenvolvimento de projetos de mitigação de emissões e geração de ITMOs de alta integridade ambiental (MRE, 2025b).

A elegibilidade de metodologias voltadas à redução de metano entérico, manejo sustentável de pastagens e melhoria da gestão agrícola demonstra oportunidades concretas para inserção do agronegócio brasileiro nos mercados internacionais de carbono regulados sob o Artigo 6º do Acordo de Paris.



6.3. CORSIA

O *Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation* (CORSIA) é o programa da Organização da Aviação Civil Internacional (*International Civil Aviation Organization – ICAO*) para a redução, e compensação, das emissões de CO₂ advindas de voos internacionais (ICAO) e possui papel central nas movimentações por créditos de carbono no mercado internacional. Devido ao CORSIA, as companhias aéreas necessitam adquirir créditos para compensar emissões acima do limite de 85%⁴, o que representa uma oportunidade relevante para os desenvolvedores de projetos de carbono, uma vez que esse setor se configura como potencial comprador.

O Brasil faz parte dos países do CORSIA (ANAC, 2018); na prática, isso significa que operadores aéreos devem verificar, monitorar e reportar suas emissões de CO₂ provenientes de voos internacionais (ANAC, 2019). O programa é estruturado em três fases: (i) Piloto (2021-2023); (ii) Primeira Fase (2024-2026); (iii) Segunda Fase (2027-2035).

A Fase Piloto corresponde ao primeiro período de cumprimento (*compliance period*) do CORSIA, abrangendo as emissões geradas entre 2021 e 2023 e é aplicável apenas aos países que aderiram voluntariamente ao CORSIA e, como diferencial, os Estados participantes podem determinar base dos requisitos para a compensação (ICAO, 2025). Os requisitos internacionais de compensação são aplicados a todos os operadores que realizem voos entre os Estados aderidos, ainda que a companhia esteja sediada em um país não voluntário (IATA, 2024).

A Primeira Fase corresponde ao segundo período de cumprimento do CORSIA, abrangendo as

emissões geradas entre 2024 e 2026, com os requisitos para a compensação definidos em resolução da ICAO (ICAO, 2025). Assim como na Fase Piloto, durante a Primeira Fase os requisitos de compensação aplicam-se apenas aos voos internacionais realizados entre os Estados que aderiram voluntariamente ao esquema. Desse modo, os voos envolvendo Estados não participantes permanecem isentos das obrigações de compensação (IATA, 2024).

Para ambos os períodos, as emissões de CO₂ de todos os voos internacionais continuam sujeitas ao monitoramento, reporte e verificações anuais, com base nos métodos elegíveis para cada período (ICAO, 2023), mesmo sem a obrigatoriedade de participação.

A Segunda Fase compreende o terceiro período de cumprimento, cobrindo as emissões geradas entre 2027 e 2035, sendo que a ICAO já prevê elegibilidade específica de programas de créditos para o subperíodo 2027-2029 (ICAO, 2025). Diferentemente das fases anteriores, a Fase 2 prevê aplicação obrigatória e mais ampla dos requisitos de compensação, abrangendo praticamente todos os voos internacionais entre Estados membros da ICAO, assim a partir de 2027, voos internacionais que ultrapassem a média de emissões do biênio de 2019-2020, serão obrigados a compensarem suas emissões mediante a aquisição de créditos de carbono ou o uso de combustíveis sustentáveis de aviação (IATA, 2024). Todavia, permanecem excluídos da fase obrigatória: a) os Países Menos Desenvolvidos (*Least Developed Countries – LDCs*); b) os Pequenos Estados Insulares em Desenvolvimento (*Small Island Developing States (SIDS)*); c) os Países em Desenvolvimento sem Litoral (*Landlocked Developing Countries – LLDCs*); e d) os Estados cuja participação nas atividades internacionais de aviação represente menos de 0,5% dos RKTs⁵ internacionais de 2018, salvo decisão voluntária (ICAO, 2025).

⁴ O limite de 85% foi estabelecido pela ICAO para os países participantes do CORSIA, tendo como referência as emissões do ano-base de 2019. Assim, caso o operador ultrapasse 85% das emissões registradas nesse ano-base, deverá compensar as emissões excedentes, o que pode ser feito, por exemplo, por meio da aquisição de créditos de carbono.

⁵ RKT significa *Revenue Tonne Kilometres* (Toneladas-Quilômetro de Receita). Trata-se da métrica utilizada para medir o volume de transporte aéreo comercial realizado por uma companhia aérea ou por um Estado.

Durante as fases de conformidade, para fins de compensação, os operadores deverão cancelar, ou seja, comprar e utilizar, créditos de carbono elegíveis em quantidade equivalente às emissões apuradas no período. Nesse quesito, a *The Nature Conservancy* (GRANZEIRA; HAMRICK; VERDIECK) estima que a demanda de ITMOs até 2030 para o CORSIA será de 466 MtCO₂e, e é esperado que as metodologias elegíveis sejam aquelas alinhadas com o Artigo 6.2 e Artigo 6.4 do Acordo de Paris.

Os únicos créditos disponíveis para a compensação no CORSIA são os 15.84 milhões emitidos pela ART TREES do programa de REDD+ Jurisdicional da Guiana, que foram amplamente questionados e criticados devido a problemas de integridade ambiental, e as linhas de base utilizadas, assim como declarações de grupos de povos tradicionais que alegam consultas insuficientes e incertezas quanto as repartições de benefícios (EARLY, 2025). Até a finalização deste estudo em julho de 2026, o programa permanece como o único que completou o processo técnico necessário para gerar créditos elegíveis ao CORSIA.

Os créditos de carbono utilizados para a compensação devem ser aqueles oriundos de certificadoras e critérios previamente autorizados pela organização do esquema, que estabelece elementos obrigatórios quanto ao ano de geração e o período de elegibilidade dos créditos.

Ainda, com a aprovação do *Paris Agreement Crediting Mechanism (PACM)*, se espera que esses sejam também contemplados pelo ICAO para o uso no CORSIA, devido à possibilidade de projetos do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo que poderiam transicionar ao PACM (SYLVERA). A utilização de créditos advindos do MDL, hoje, só é possível para a Fase Piloto do CORSIA (ICAO, 2026).

O principal entrave à operacionalização do mercado reside na limitada capacidade dos países de implementar os ajustes correspondentes necessários, bem como na ausência ou insuficiência de cartas de autorização emitidas pelo país anfitrião. Nesse sentido, a Associação Internacional de Transporte Aéreo – IATA (2025b)

publicou carta solicitando aos governos que emitam Cartas de Autorização para a liberação de Unidades de Emissões Elegíveis (EEUs) ao CORSIA para que as companhias aéreas cumpram com as suas obrigações. O documento expõe que há uma lacuna considerável entre a oferta e a demanda de créditos; para a primeira fase do CORSIA; estima-se que as companhias aéreas precisarão de 146 a 236 milhões de créditos (EEUs), enquanto há no mercado apenas 15,8 milhões de créditos disponibilizados (IATA, 2025a; IATA, 2025b).

O fornecimento de créditos para o CORSIA tem dependido da capacidade e disposição dos governos nacionais em promover as autorizações para os ajustes correspondentes (SYLVERA). Na prática, a resistência dos países recai principalmente devido às obrigações já existentes de cumprimento das próprias metas nacionais oriundas do Acordo de Paris (as “NDCs”), bem como eventuais políticas públicas de descarbonização. Essas resistências implicam em dificuldades na conformidade e operacionalização do programa tanto para os vendedores quanto para os compradores, vez que a oferta de créditos no mercado resta prejudicada pela incerteza quanto à critérios e demanda.

Ainda assim, a ICAO (2026) disponibiliza as características para habilitação de projetos para o uso na compensação. Esses são abrangentes e incluem aspectos como período de elegibilidade, data de início do crédito, escopo de elegibilidade, metodologias permitidas, além de restrições e condições regulatórias. Em síntese, as regras variam conforme as certificadoras reconhecidas como elegíveis. Atualmente, o ICAO possui como programas de certificação aprovados para a primeira fase (ICAO, 2025) os seguintes: American Carbon Registry (ACR); Architecture for REDD+ Transactions (ART); Climate Action Reserve (CAR); Global Carbon Council (GCC); Gold Standard (GS); Isometric; Premium Thailand Voluntary Emission Reduction Program (Premium T-VER); e Verified Carbon Standard (VCS).

No caso apresentado neste estudo, a Verra foi selecionada como a certificadora de maior potencial. Para a primeira fase do programa (2024–2026), os critérios estabelecidos incluem a elegibilidade para compensação durante o período de conformidade entre 2024 e 2026; projetos que tenham iniciado seu primeiro período de crédito a partir de 2016 e que apresentem reduções de emissões geradas entre 2021 e 2026; e a adoção das metodologias VM0012, VM0017, VM0021, VM0022, VM0024, VM0026 (incluindo VMD0040), VM0032, VM0033, VM0036 e VM0041. Também permanecem excluídos projetos em países que desenvolvem atividades de REDD+ superiores a 7.000 Verified Carbon Units⁶ (VCUs) por ano, com exceção das iniciativas que utilizem metodologias relacionadas a carbono orgânico do solo (SOC), agricultura e pecuária (VERRA). Outra limitação refere-se às atividades enquadradas no setor/escopo 16 da Verra⁷. Além disso, exige-se carta de autorização do país anfitrião e comprovação de que o respectivo governo realizará o ajuste correspondente.

⁶ De acordo com a Verra, uma Unidade de Carbono Verificada (*Verified Carbon Units – “VCUs”*) representa uma redução ou remoção de uma tonelada de dióxido de carbono equivalente alcançado por projeto.

⁷ Referente a projetos de estoque de carbono geológico.



Para a segunda fase (2027–2029), os critérios mantêm parte das condições anteriores, mas introduzem requisitos adicionais. Os projetos seguem elegíveis para compensação no período de conformidade entre 2027 e 2029, desde que tenham iniciado seu primeiro período de crédito a partir de 2016 e apresentem reduções de emissões ocorridas entre 2021 e 2029. Passa a ser obrigatório o reporte das contribuições para o desenvolvimento sustentável ou dos cobenefícios, por meio dos padrões CCB⁸ ou SD VSta⁹. As metodologias elegíveis incluem VM0012, VM0017, VM0021, VM0022, VM0024, VM0026 (e VMD0040), VM0032, VM0033, VM0036, VM0041 e VM0042. Em relação às restrições de escala, projetos do setor 14 da Verra¹⁰ localizados em países com REDD+ e que gerem mais de 7.000 VCUs por ano permanecem excluídos, salvo quando utilizarem as metodologias listadas ou estiverem integrados a programas jurisdicionais (JNR Scenários 2a ou 3)¹¹. Por fim, ficam excluídas as atividades que utilizem a ferramenta 30 do MDL (MDL, 2022), sendo também obrigatória a autorização formal do país anfitrião e a comprovação do ajuste correspondente.

As metodologias VM0041 – *“Methodology for the Reduction of Enteric Methane Emissions from Ruminants through the Use of Feed Ingredients”*, e VM0042 – *“Improved Agricultural Land Management”* aceitas para o período de conformidade do CORSIA, foram as selecionadas como relevantes para o setor agropecuário brasileiro e figuram como potencial receita relevante. O capítulo seguinte detalha os ganhos financeiros advindos das vendas dos créditos gerados com essas metodologias.

À luz dos mercados internacionais descritos, foram selecionadas, analisadas e mensuradas economicamente as metodologias alinhadas aos critérios de elegibilidade dos sistemas da Suíça, de Singapura e do CORSIA, sendo, portanto, potencialmente aptas ao comércio internacional de créditos de carbono.

Nesse cenário, existem várias metodologias disponíveis, que funcionam como guias para as elaborações de projetos. Em geral, as metodologias de carbono se referem às diretrizes, regras de elegibilidade e formas de cálculo de quantificação que possuem como o objetivo a mensuração, o monitoramento e a verificação das reduções ou remoções de um determinado projeto de carbono, garantindo a transparência e realidade. As diversas certificadoras existentes hoje no mercado definem as eventuais metodologias aceitas para a submissão de projetos para a geração dos créditos, que são segmentadas em setores específicos.

⁸ O Climate, Community & Biodiversity (CCB) é um selo de qualidade para projetos ambientais gerenciados pela Verra, servindo para avaliá-los desde os estágios iniciais até a fase de implementação..

⁹ O Sustainable Development Verified Impact Standard (SD VSta) é o padrão principal para a certificação dos benefícios de desenvolvimento sustentável de projetos sociais e ambientais da Verra.

¹⁰ Referente a projetos de silvicultura e outros usos da terra. Fonte: Verra VCS Program Details.

¹¹ O Jurisdictional and Nested REDD+ (JNR) Scenários 2a e 3 são regras adotadas para contabilizar reduções de emissões de desmatamento em nível regional e de projetos. Quanto ao cenário 2a, diz respeito a projetos individuais que se conectam às regras de contabilidade do governo ou da jurisdição. Já o cenário 3 aborda todo o programa que é gerenciado e contabilizado pela jurisdição ou governo como um todo.

07

Custo de Oportunidade e Impactos da Comercialização Internacional de Créditos de Carbono da Agropecuária sobre a NDC do Brasil

Como apresentado nos capítulos anteriores, o desenvolvimento e a evolução dos mecanismos do Acordo de Paris criam oportunidades para a geração de receita a partir da venda de créditos de carbono oriundos de iniciativas brasileiras de descarbonização, alinhadas às principais políticas públicas voltadas ao agronegócio.

Este capítulo tem como foco o mapeamento e a identificação do volume de créditos já emitidos e disponíveis em projetos no Brasil do agronegócio, bem como do potencial futuro de geração de créditos. Esse mapeamento permitirá estimar o potencial de receita desses projetos, evidenciando o custo de oportunidade para o setor do agronegócio.

É importante ressaltar que a comercialização de créditos por meio dos mecanismos do Acordo de Paris está sujeita à realização de ajustes correspondentes. Esses ajustes podem impactar a meta de redução de emissões assumida pelo governo brasileiro perante a UNFCCC, o que pode representar um entrave à emissão de cartas de autorização pelo Brasil.

7.1. Estimativa da quantidade de créditos já disponíveis e geração futura

A primeira etapa para compreender e estimar o custo de oportunidade de projetos relacionados ao agronegócio consiste em identificar e estimar o volume de créditos disponíveis para

comercialização no âmbito dos Artigos 6.2 e 6.4 do Acordo de Paris.

É importante ressaltar que apenas créditos com vintagens a partir de 2021 são elegíveis para comercialização como ITMOs, tanto em mercados externos de compliance quanto no âmbito do CORSIA.



7.1.1. AMS-III.D: Recuperação de metano em sistemas de manejo de dejetos animal

A metodologia AMS-III.D: *Methane Recovery in Animal Manure Management Systems*, versão 22.0, aplica-se a projetos de recuperação e destruição ou aproveitamento energético do metano gerado em sistemas de manejo de esterco animal. Os projetos geralmente envolvem a substituição ou modificação de sistemas anaeróbios existentes em fazendas pecuárias, ou ainda o tratamento centralizado de esterco proveniente de múltiplas propriedades. A metodologia está inserida no Escopo Setorial 13 da Verra, referente ao manejo e disposição de resíduos.

Sua aplicabilidade exige, entre outros critérios, que os animais sejam mantidos em confinamento, que os resíduos sejam tratados anaerobicamente e que não haja descarte em recursos hídricos naturais. Além disso, o biogás produzido deve ser integralmente utilizado ou queimado, e o tempo de armazenamento do esterco antes da alimentação no digestor anaeróbio não pode

exceder 45 dias. Ainda, com relação ao cenário de linha de base, este considera sistemas sem recuperação de metano para fins energéticos ou lucrativos.

A metodologia AMS-III.D, atualmente, está ativa na sua versão 22.0 e pode ser utilizada para registrar projetos não só no CDM, como também na Verra e na Gold Standard. Dos 43 projetos brasileiros mapeados, 37 estão registrados no CDM e 6 na Verra. Não houve projeto brasileiro encontrado em registro na Gold Standard com esta metodologia.

No entanto, os projetos registrados no CDM possuem períodos creditícios que terminam antes do ano de 2021, significando que estes projetos não estão aptos a gerarem créditos elegíveis para comercialização como ITMOs. Já os 6 projetos registrados na Verra possuem maior potencial, com períodos creditícios até 2028 e 2030.

A Tabela 3 mostra a relação de projetos mapeados e com potencial de geração de créditos.

Tabela 3. Projetos brasileiros já registrados na Verra com a metodologia AMS-III.D.

ID	Nome do projeto	Redução de emissões anual	Período creditício	
			Início	Fim
4970	Brascarbon Methane Recovery Project BCA-BRA-20	58.452	11/02/2023	10/02/2030
4288	Brascarbon Methane Recovery Project BCA-BRA-18	57.885	03/01/2022	02/01/2029
4289	Brascarbon Methane Recovery Project BCA-BRA-19	57.930	05/01/2022	04/01/2029
4131	Future Carbon Methane Capture Grouped Project	29.052	15/04/2024	14/04/2031
3056	Brascarbon Methane Recovery Project BCA-BRA-17	55.560	02/02/2021	01/02/2028
2998	Brascarbon Methane Recovery Project BCA-BRA-16	55.356	02/01/2021	01/01/2028

Embora a Tabela 3 evidencie o potencial de geração de créditos ao longo do período creditício dos projetos, também é necessário avaliar o volume de créditos já emitidos e identificar a parcela já aposentada.

Para isso, foram compiladas as informações de emissão e cancelamento¹² disponíveis no banco de dados de projetos da Verra (PROJECT AND CREDIT SUMMARY), considerando os projetos mapeados. Entre os seis projetos analisados, foram identificados créditos emitidos apenas para vintages¹³ de 2021 a 2023, totalizando 10.853 VCU's emitidos e 9.528 VCU's aposentados¹⁴. Assim, restam 1.325 VCU's ativos e potencialmente disponíveis para comercialização.

Embora o volume atualmente ativo ainda não seja expressivo, a previsão de geração futura indica um potencial relevante de atração de receitas com a venda dos créditos ainda não emitidos, podendo alcançar aproximadamente 2,2 milhões de créditos até 2035.

7.1.2. VM0042: Manejo de terras aprimorado

Esta metodologia, em sua versão 2.2, foca em atividades de manejo de terras agrícolas, do inglês *agricultural land management* (ALM), que aumentam o estoque de carbono no solo ou reduzem emissões de GEE. A metodologia VM0042 trata especificamente de manejo aprimorado de solo, podendo beneficiar práticas como, por exemplo, plantio direto. Ela é uma metodologia desenvolvida pela Verra e para uso exclusivo nesta certificadora. Para garantir a integridade ambiental, a área deve ser classificada como terra agrícola ou pastagem desde o início do projeto, sendo proibida a conversão recente de ecossistemas nativos, como florestas, nos últimos dez anos. Assim, evita-se o incentivo ao desmatamento prévio para a geração de créditos.

Quanto às práticas elegíveis, têm-se a transição

para o plantio direto, o uso de culturas de cobertura, a otimização de fertilizantes e as melhorias no manejo de pastagens, como a rotação de pastos. No entanto, existem restrições claras: a metodologia exclui solos orgânicos devido à sua instabilidade, sistemas hidropônicos e o cultivo de arroz irrigado, que exige protocolos específicos para o monitoramento de metano.

Dessa forma, essas condições atuam como um filtro de adicionalidade, assegurando que as práticas não sejam apenas o "comum" da região e enfrentem barreiras reais. Portanto, ao delimitar o tipo de solo e o histórico da terra, a presente metodologia busca garantir que o sequestro de carbono seja permanente, sem prejudicar a segurança alimentar ou a conservação de ecossistemas vizinhos.

No caso específico do Brasil, recomenda-se a realização de uma análise caso a caso para verificar se a prática prevista como elegível na metodologia atende ao critério de adicionalidade da certificadora. No caso da Verra, por exemplo, essa avaliação é conduzida por meio da ferramenta VT0008, que organiza a análise de adicionalidade em quatro etapas principais (VERRA, 2024):

- Etapa 1: análise de obrigatoriedade legal;
- Etapa 2: análise de barreiras de implementação;
- Etapa 3: análise financeira;
- Etapa 4: análise de prática comum.

Por mais que haja potencial para a aplicação da metodologia no Brasil, há também o risco da não aprovação da adicionalidade por conta da etapa 4 da análise de prática comum.

¹² Os créditos de carbono cancelados podem ser ativos anulados devido a fraudes, problemas de integridade ambiental ou erro administrativo.

¹³ Os vintages referem-se ao ano em que o projeto reduziu as emissões de gases na prática.

¹⁴ Os créditos de carbono aposentados são retirados de circulação de forma permanente em um registro oficial. Assim, após a aposentadoria, esses créditos não podem ser comercializados novamente.

Segundo a ferramenta VT0008, a prática comum é determinada a partir de um parâmetro de difusão da prática que está sendo analisada e certificada, calculado com base na proporção de atividades similares que não apresentam diferenças essenciais em relação ao projeto proposto. Se este parâmetro for acima de 20%, em função da ampla adoção da prática na região aplicável, a prática pode ser caracterizada como prática comum, comprometendo a demonstração de adicionalidade do projeto (VERRA, 2024). Um exemplo que ilustra este risco é a prática de plantio direto, que enfrenta dificuldades neste contexto. Segundo a Federação Brasileira do Sistema Plantio Direto (FEBRAPDP), mais de 33 milhões de hectares de área cultivada no país utilizam a técnica (FEBRAPDP, 2026). Além disso, um estudo realizado no Paraná afirma que a taxa de adoção de prática de plantio direto no estado atinge 78,9% entre os agricultores (MANTOVANI *et al.*, 2024). Estes fatores podem contribuir para um resultado acima de 20% no parâmetro de adesão, como exposto.

Embora a alta adoção de plantio direto possa dificultar a demonstração de adicionalidade, isso não significa que projetos envolvendo essa prática sejam automaticamente não adicionais. A metodologia VM0042 permite a utilização tanto de práticas de manejo aprimorado de forma isolada quanto combinada. Dessa forma, o plantio direto pode ser acoplado a práticas como otimização de fertilização, integração lavoura-pecuária e/ou rotação de culturas para a aplicação da metodologia (VERRA, 2025b).

Além disso, a ferramenta de análise de adicionalidade mencionada anteriormente permite que a área geográfica aplicável seja definida e justificada pelo proponente do projeto considerando fatores como diferenças climáticas ou topográficas, condições socioeconômicas, acesso a mercados e recursos e aptidão da região à cultura praticada. Dessa forma, a análise da

prática comum deve ser realizada caso a caso considerando a prática específica proposta, individual ou combinada, o manejo histórico da área, as barreiras à adoção e eventuais distinções essenciais em relação a atividades similares, para que a adicionalidade seja devidamente comprovada.

Em modo similar estudado para a metodologia AMS-III.D, foi realizado um levantamento no banco de dados de projetos da Verra para avaliar quais e quantos projetos brasileiros estão listados na plataforma e que utilizam esta tecnologia, com o objetivo de mapear o potencial de retorno financeiro com venda de créditos. Foi verificado que, diferentemente da metodologia anterior, a utilização da VM0042 não é plenamente estabelecida. Seu uso, porém, está crescendo no Brasil, com diversos projetos iniciando seus processos de registro.

A Tabela 4 resume os dados consolidados. Foram encontrados 17 projetos, sendo 16 ativos (8 em desenvolvimento, 7 em processo de validação e 1 efetivamente registrado e apto a gerar créditos)¹⁵ e 1 rejeitado. Dos projetos ativos, 8 mencionam plantio direto em suas práticas a serem certificadas, corroborando o fato de que, apesar do risco de não comprovação da adicionalidade, tenta-se que a prática seja utilizada para geração de crédito de carbono, dentro da aplicabilidade da metodologia.

¹⁵ De acordo com o padrão de procedimentos da Verra, projetos em desenvolvimento são os projetos que estão em estágios iniciais de desenvolvimento e ficam listados no pipeline apenas com uma documentação preliminar; projetos em validação são os que submeteram toda a documentação necessária para o início da validação, incluindo evidência de contratação de VVB; por fim, projetos registrados são os que completaram a etapa de validação, incluindo visita ao local do projeto, auditoria externa pelo VVB e obtendo aprovação final da certificadora, estando aptos para iniciar a etapa de verificação e emissão dos créditos.

Tabela 4. Projetos brasileiros ativos mapeados na Verra com a metodologia VM0042.

ID	Nome do projeto	Proponente	Redução de emissões anual	Status	Período creditício	
					Início	Fim
5976	Venture Carbon Tropical Agricultural Soil Carbon Removal Project in Brazil	VENTURE CARBON LTDA	696.686	Em desenvolvimento	29/01/2025	28/01/2045
5774	ReTerra Brazil	Multiple Proponents	717.000	Em desenvolvimento	11/11/2024	10/11/2074
5662	Brazilian Citrus Program For Climate Adaptation	Multiple Proponents	93.260	Em desenvolvimento	20/12/2023	19/12/2033
5618	TOURBA PROJECT – IMPROVED AGRICULTURAL PRACTICES IN BRAZIL	TOURBA BRAZIL LTDA	2.625.935	Em validação	01/09/2023	31/08/2043
5590	NATURALL CARBON PROGRAM: REGENERATIVE AGRICULTURE IN BRAZIL – PROJECT IV	NaturAll Carbon Limited	1.562.585	Em desenvolvimento	01/06/2022	31/05/2042
5591	NATURALL CARBON PROGRAM: REGENERATIVE AGRICULTURE IN BRAZIL – PROJECT V	NaturAll Carbon Limited	1.562.585	Em desenvolvimento	01/06/2022	31/05/2042
5347	ALM NaturAll Carbon Program: AMAGGI Regenerative Agriculture in Brazil	NaturAll Carbon Limited	1.153.372	Solicitação de registro	27/05/2022	26/05/2042
5348	NATURALL CARBON PROGRAM: REGENERATIVE AGRICULTURE IN BRAZIL – PROJECT III	NaturAll Carbon Limited	1.562.585	Em desenvolvimento	01/01/2022	31/12/2041
5328	PROCARBONO IN BRAZIL	Bayer Crop Science LP	142.830	Em validação	01/02/2022	31/01/2042
5299	Agoro Carbon Brazil Program	Agoro Carbon Alliance Brazil	469.563	Em desenvolvimento	16/10/2021	15/10/2028
5043	BRAZILIAN REGENERATIVE AGRICULTURE FOR CERRADO'S CARBON CREDIT (BRA-3C)	MyCarbon3	237.224	Solicitação de registro	01/01/2024	31/12/2043
4962	Brazilian ALM Carbon Program in different crop use and pasture integrated system	Agrorobotica - Photonic in Agroenvironmental Certification SA	2.081.060	Solicitação de registro	01/03/2021	29/02/2028
4896	Brazil Precision Agriculture Carbon Program	Enviro Carbon Serviços Ambientais Ltda	11.267.756	Solicitação de registro	01/01/2024	31/12/2043
4897	Fortaleza Ituxi III ALM	Multiple Proponents	2.905	Em desenvolvimento	01/07/2023	30/06/2043
4849	Renove ALM Brazil	Multiple Proponents	130.205	Em validação	21/08/2023	20/08/2053
4510	SOIL CARBON SEQUESTRATION BY ADOPTION AND MAINTENANCE OF CLIMATE-SMART AGRICULTURE PRACTICES IN DIFFERENT CROP USE AND DEGRADED PASTURE RECUPERATION.	Agrorobotica - Photonic in Agroenvironmental Certification SA	2.624.400	Rejeitado	01/01/2020	31/12/2026
3746	NaturAll Carbon Program – Conservation Agriculture and Land Management in Brazil	NaturAll Carbon Limited	1.562.585	Registrado	02/11/2019	01/11/2039

Observa-se um potencial expressivo de geração de créditos de carbono por projetos brasileiros que utilizam a metodologia de ALM, embora apenas um dos projetos mapeados esteja efetivamente registrado. A Figura 2 apresenta o potencial acumulado de geração de créditos desses projetos durante o ciclo da 2ª NDC brasileira, isto é, até 2035. Esse potencial acumulado pode alcançar 312,1 milhões de créditos, dos quais 8% correspondem ao único projeto já registrado.

Os projetos mapeados de ambas as metodologias analisadas são desenvolvidos ao longo do território brasileiro. A Figura 3 mostra a quantidade de projetos desenvolvidos em cada estado. É importante ressaltar que os projetos que utilizam a metodologia VM0042 podem compreender mais de um estado brasileiro e, por conta disso, a distribuição considera as menções de cada estado em cada projeto mapeado neste estudo.

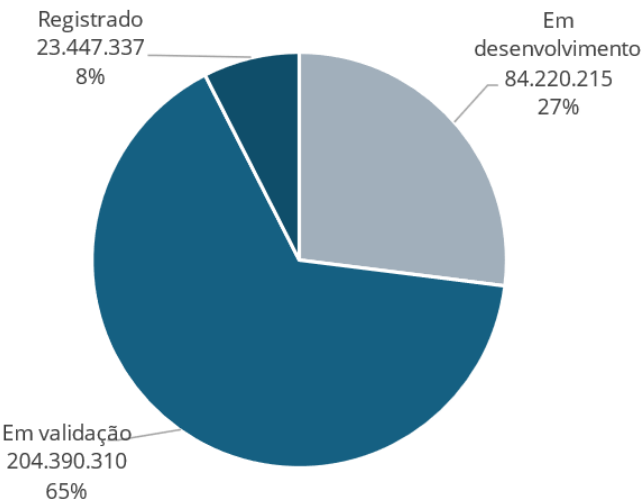


Figura 2. Quantidade de créditos de projetos brasileiros no pipeline da Verra com a metodologia VM0042.

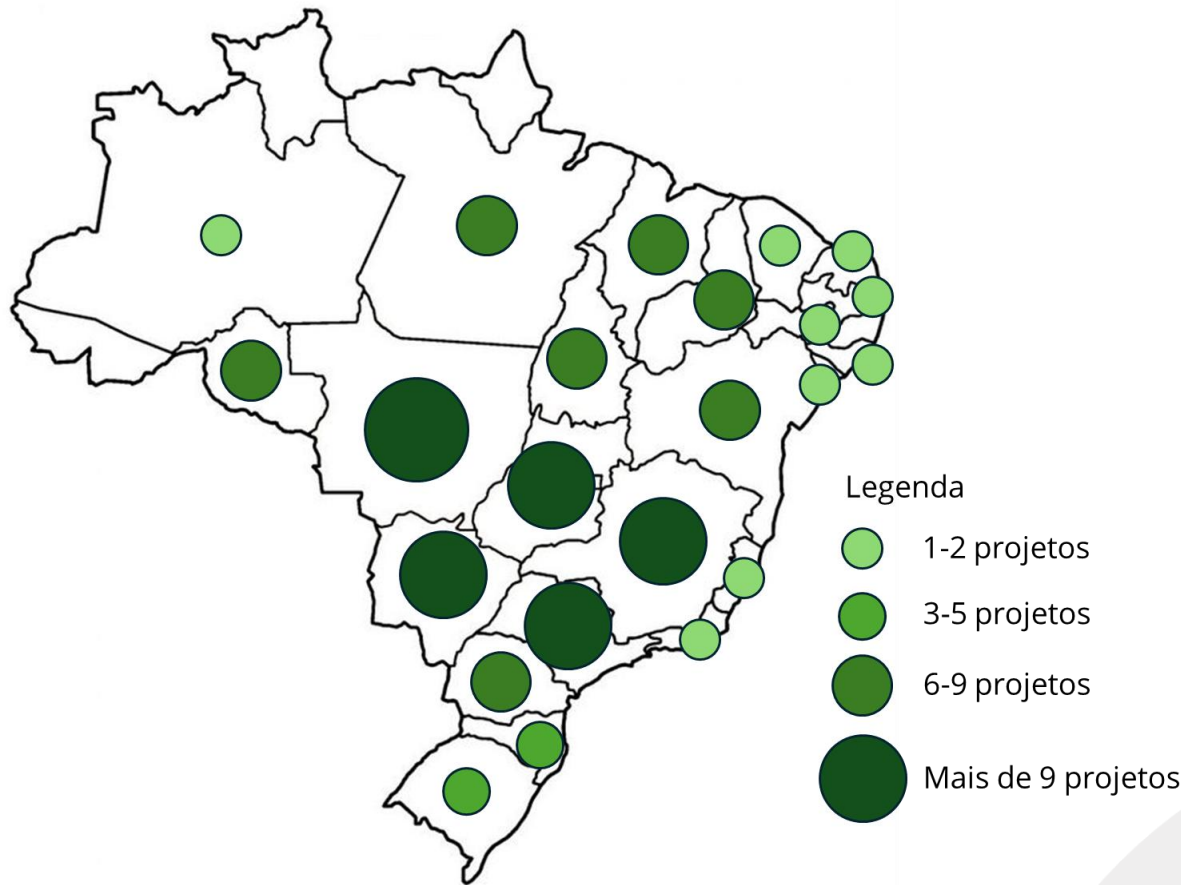


Figura 3. Quantidade de projetos desenvolvidos em cada estado brasileiro.

O mapa apresenta a quantidade de projetos desenvolvidos por estado brasileiro. Como projetos que utilizam a metodologia VM0042 podem abranger mais de um estado, a distribuição considera todas as menções a estados brasileiros identificadas nos projetos mapeados neste estudo.

7.2. Potencial de retorno econômico

Os créditos mapeados na seção anterior podem ser utilizados tanto para comercialização como ITMOs, no âmbito do Artigo 6.2 do Acordo de Paris, quanto como A6.4ERs¹⁶, nos termos do Artigo 6.4. Nesse contexto, uma das principais incertezas diz respeito ao potencial de receita que poderá ser obtido com a venda desses créditos, bem como aos preços que serão praticados nesses mercados.

Vale destacar que a utilização desses créditos nos mecanismos previstos no Artigo 6 do Acordo de Paris também depende da regulamentação da Lei nº 15.042/2024, e da interação com o o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE), uma vez que ainda se faz necessário, entre outros pontos: disciplinar a autorização das transferências internacionais, estabelecer os critérios de elegibilidade aplicáveis, detalhar as regras para o registro das transferências, compatibilizar as metodologias utilizadas com os requisitos do Artigo 6 do Acordo de Paris, regulamentar a

emissão dos Certificados de Redução ou Remoção Verificada de Emissões (CRVEs) e a conversão dos créditos de carbono em ITMOs.

Assim, embora exista potencial jurídico para a utilização dessas metodologias como base para ITMOs ou créditos de A6.4ERs, a efetiva operacionalização dependerá da regulamentação infralegal e do alinhamento com a governança e as regras de operacionalização a serem estabelecidas no âmbito do SBCE.

7.2.1. Desenvolvimento da regulamentação referente a ITMOs e sua interação com o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE)

Em julho de 2026, o governo brasileiro iniciou uma consulta pública da resolução que visa estabelecer condições, trâmites e limites para operacionalizar a participação do Brasil na comercialização de ITMOs.

Tabela 5. Previsões relacionadas a ITMOs na Lei nº 15.042/2024

Aspecto	Previsão na Lei nº 15.042/2024
Conceito	Define o ITMO como resultado internacionalmente transferido de mitigação autorizado pelo Estado brasileiro para fins do Artigo 6 do Acordo de Paris.
Autorização	Exige autorização formal e expressa da Autoridade Nacional Designada (AND) para a transferência internacional.
Ajuste Correspondente	Determina a realização do <i>corresponding adjustment</i> para evitar dupla contagem.
Finalidade	Permite a utilização de resultados de mitigação em transferências internacionais no âmbito do Artigo 6.
CRVE	Prevê que CRVEs poderão ser utilizados para transferência internacional, observada a autorização da autoridade competente.
Regulamentação	Remete à regulamentação infralegal a operacionalização das transferências internacionais e dos ITMOs.

¹⁶ Trata-se das Reduções de Emissões do Artigo 6.4 do Acordo de Paris, em que os países podem transferir créditos de carbono provenientes da redução ou remoção das emissões de gases de efeito estufa para ajudar um ou mais países a atingir suas metas climáticas.

A minuta da resolução divulgada prevê a autorização para transferência internacional de até 50 MtCO₂e em ITMOs, referentes a reduções ou remoções ocorridas no período de 2031 e 2035, observadas as demais condições do ato normativo (MMA, 2026). Contudo, até a conclusão deste estudo, a consulta pública ainda não havia sido finalizada e a resolução não havia sido publicada, de modo que o montante previsto poderá sofrer alterações.

Percebe-se que, enquanto a Lei nº 15.042/2024 apenas prevê que os CRVEs poderão ser utilizados para transferências internacionais, a minuta da resolução explicita que os ITMOs deverão estar previamente registrados como CRVEs, além da exigência de possuírem carta de autorização da AND e disciplinar o procedimento de transferência internacional¹⁷.

Esse esclarecimento é particularmente relevante porque reforça, ao menos na proposta submetida à consulta pública, que créditos oriundos do

mercado voluntário (como Verra ou Gold Standard) não seriam utilizados diretamente como ITMOs, sendo necessário seu reconhecimento no âmbito do SBCE por meio de CRVEs antes da autorização para transferência internacional. Essa é uma das principais inovações procedimentais propostas pela minuta em relação ao texto da Lei nº 15.042/2024.

Dessa forma, caso a sistemática prevista na minuta de resolução seja mantida, apenas os créditos de carbono oriundos de metodologias elegíveis para conversão em CRVEs poderão ser autorizados para transferência internacional como ITMOs. Em consequência, tanto os créditos destinados ao mercado nacional, na forma de CRVEs, quanto aqueles voltados ao mercado internacional, como ITMOs, ficarão restritos às metodologias reconhecidas no âmbito do SBCE. Esse desenho regulatório limita, portanto, a possibilidade de autorização, nos termos do artigo 6 do Acordo de Paris, de créditos provenientes de metodologias que não integrem o rol aplicável aos CRVEs.



Figura 4. Relação entre ITMOs e SBCE

¹⁷ A Lei nº 15.042/2024 não esclarece expressamente se créditos emitidos por programas voluntários deverão ser previamente reconhecidos ou convertidos em CRVEs para fins de utilização como ITMOs. No entanto, a minuta da proposta de resolução submetida à consulta pública em julho de 2026 sugere essa sistemática ao prever que os ITMOs devem estar previamente registrados como CRVEs no Registro Central do SBCE. O tema ainda não está pacificado.

7.2.2. Casos internacionais de retorno econômico

Em fevereiro de 2025, a S&P Global reportou uma iniciativa de Singapura voltada à aquisição de créditos de carbono de alta qualidade e alinhados ao Artigo 6. Entre as ofertas recebidas, os preços dos créditos de alta integridade variaram entre USD 19 e USD 41/tCO₂e, considerando diferentes fornecedores (YIN et al., 2025). Adicionalmente, relatório da MSCI de 2026 reporta valores médios de projetos baseados em natureza atingindo USD 50/tCO₂e no primeiro semestre de 2025 e caindo para USD 41/tCO₂e no segundo semestre de 2025 (MSCI, 2026).

Para o CORSIA, a análise apresenta uma dinâmica distinta. Segundo a BloombergNEF (2025), atualmente apenas um projeto está aprovado para utilização na primeira fase do mecanismo, compreendida entre 2024 e 2026. Como resultado, os preços vêm atingindo níveis historicamente baixos, chegando a USD 12,4/tCO₂e em 2026. No entanto, o início da segunda fase, prevista para o período entre 2027 e 2035, indica a possibilidade de picos de preço de até USD 96,5/tCO₂e. Ao longo dessa fase, espera-se que o preço médio se mantenha em torno de USD 40,4/tCO₂e (BLOOMBERGNEF, 2025). De acordo com a MSCI, a expectativa é que os preços dos créditos ao longo da segunda fase variem entre USD 27/tCO₂e, em um cenário mínimo de baixa demanda e alta oferta, e USD 91/tCO₂e, em um cenário máximo de alta demanda e baixa oferta. Com base nesses cenários, pode-se assumir um preço médio de USD 51/tCO₂e (MSCI, 2024).

Com base nas informações apresentadas, o presente estudo adotará os valores indicados na Tabela 6 para estimar o potencial de receita dos créditos mapeados.

Tabela 6. Valores assumidos para créditos de carbono neste estudo.

Valor de venda como ITMO	Valor de venda para CORSIA
USD 30/tCO ₂ e	USD 45/tCO ₂ e

Uma vez definidos os preços de referência para ITMOs e créditos elegíveis ao CORSIA, torna-se possível calcular o potencial de receita associado aos créditos provenientes de projetos do agronegócio brasileiro. No entanto, a comercialização internacional desses créditos está condicionada à realização de ajustes correspondentes, mecanismo previsto no Acordo de Paris para evitar a dupla contagem das reduções de emissões.

Os ajustes correspondentes devem ser realizados por todas as Partes envolvidas em acordos que prevejam a utilização de ITMOs. Esses ajustes representam alterações contábeis nos níveis de emissões reportados pelas Partes, de modo a refletir a transferência, no caso da exportação, ou a aquisição, no caso da importação, dos resultados de mitigação. É importante destacar que os ajustes correspondentes não alteram o inventário nacional de emissões de gases de efeito estufa. Eles devem ser tratados como um ajuste contábil posterior, utilizado para refletir o cumprimento, ou não, da NDC do país (UNFCCC, 2025).

Dessa forma, para que o potencial de receita decorrente da venda de ITMOs seja efetivamente concretizado, é necessário que o governo brasileiro autorize a comercialização internacional dos créditos. A partir dessa autorização, o país deverá realizar os ajustes correspondentes de acordo com o volume autorizado, o que poderá gerar impacto sobre a NDC brasileira, uma vez que essa quantidade deverá ser considerada no balanço das emissões.

Nesse contexto, torna-se essencial analisar conjuntamente o potencial de receita que pode ser obtido com a venda dos créditos e o impacto que essa comercialização pode acarretar sobre o cumprimento da NDC brasileira.

Em 2024, o governo brasileiro apresentou, durante a COP29, uma atualização de sua NDC, assumindo o compromisso de reduzir suas emissões em 53,1% em relação aos níveis de 2005 até 2030, e entre 59% e 67% até 2035. Em termos absolutos, isso corresponde a atingir um nível de emissões de 1,2 GtCO₂e até 2030 e entre 0,85 e 1,05 GtCO₂e até 2035. A figura 5 apresenta a trajetória de emissões brasileiras apresentada na COP29.

Embora a projeção apresentada pelo Brasil indique um nível de emissões de 1,32 GtCO₂e, dados do SEEG sugerem que as emissões em 2025 estão ligeiramente acima desse patamar, alcançando 1,44 GtCO₂e (LAVIANO, 2025). Dessa forma, a descarbonização pretendida pelo governo brasileiro através de sua NDC é estimada em 390 MtCO₂e ou 39 MtCO₂e anuais, considerando o caminho de 1,44 GtCO₂e até a banda superior da meta em 2035, de 1,05 GtCO₂e. Assim, o impacto dos ajustes correspondentes sobre a NDC brasileira será calculado com base neste valor total de 390 MtCO₂e no período.

Para facilitar a compreensão da análise, os 390 MtCO₂e representam o esforço total de descarbonização que o governo brasileiro deverá promover para atingir a meta da NDC em 2035.

Isso significa que, a título de exemplo, caso o Brasil autorize a venda de 10 MtCO₂e em ITMOs durante esse período, o esforço total necessário para atingir a meta deixará de ser 390 MtCO₂e e passará a ser 400 MtCO₂e.

Nesse cenário, haveria um aumento de 2,6% no esforço de descarbonização necessário para o cumprimento da NDC.

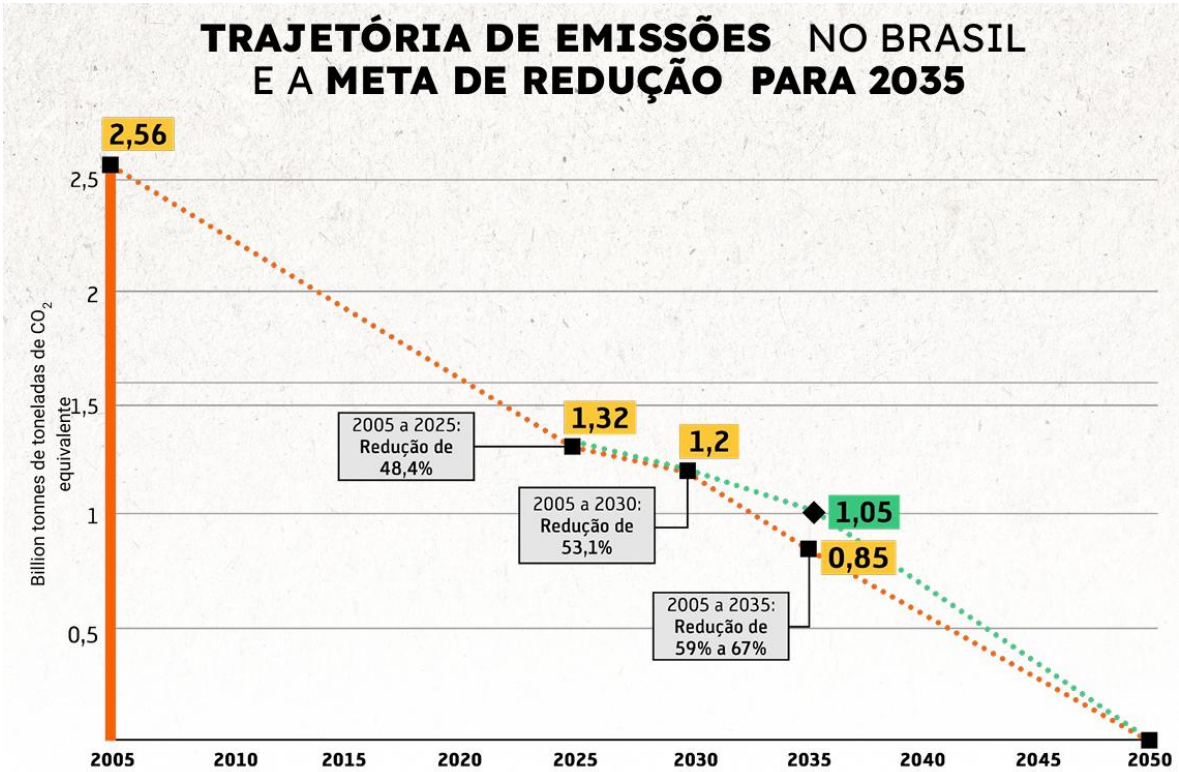


Figura 5. Trajetória de emissões e NDC brasileira (fonte: MMA, 2024).

O potencial de venda dos créditos levantados levará em consideração as demandas dos mercados externos e elegíveis para as metodologias mapeadas. Assim, serão considerados os mercados da Suíça, Singapura e CORSIA, conforme Tabela 7.

Tabela 7. Demandas de mercados externos de créditos de carbono.

Mercado	Demanda de ITMOs
Suíça	10 MtCO ₂ e
Singapura	25,1 MtCO ₂ e
CORSIA	1.129 MtCO ₂ e

Conforme mapeado na seção anterior, há um potencial relevante de geração de créditos por projetos vinculados ao agronegócio brasileiro, que pode representar uma oportunidade de atração de investimentos para o setor.

Importante destacar que os cenários de demanda analisados nesse estudo têm caráter analítico e buscam estimar a ordem de grandeza do potencial de mercado e de receita associado à demanda mapeada. Não se pressupõe, contudo, que os países analisados adquiram do Brasil a totalidade de sua demanda por créditos de carbono, nem que as aquisições sejam compostas exclusivamente por créditos oriundos da agropecuária. Assim, os resultados devem ser interpretados como estimativas do potencial de participação brasileira nesse mercado, e não como projeções de vendas efetivas.

Nesse contexto, os créditos mapeados, associados às metodologias AMS-III.D e VM0042, foram divididos em dois grupos:

- i. Créditos já emitidos e aptos a serem comercializados (ou seja, com potencial para venda imediata); e
- ii. Créditos oriundos de projetos já registrados ou

em estágio avançado de registro, com potencial de geração durante o período de cumprimento da 2ª NDC brasileira, até 2035.

Em relação ao grupo i, o mapeamento indicou que o volume total de créditos emitidos por ambas as metodologias e disponíveis para comercialização imediata ainda é pouco expressivo, totalizando 2.033 créditos. Esse volume representa um potencial de arrecadação de R\$ 305.699,68 caso os créditos sejam vendidos como ITMOs para Suíça ou Singapura, e de R\$ 458.549,52 caso sejam destinados ao CORSIA. Em ambos os casos, o impacto estimado sobre a NDC brasileira seria mínimo, equivalente a 0,005%.

Para o grupo ii, o cenário é distinto. No caso dos projetos já registrados sob a metodologia AMS-III.D, caso os créditos estimados sejam efetivamente emitidos ao longo do respectivo período creditício, o volume pode alcançar 2,2 MtCO₂e de créditos passíveis de comercialização internacional, considerando créditos emitidos a partir de 2021.

No caso dos créditos associados à metodologia VM0042, o potencial é ainda mais significativo. O único projeto brasileiro já registrado sob essa metodologia tem potencial de gerar 23,4 MtCO₂e em créditos ao longo do período da 2ª NDC brasileira. Considerando também os projetos em estágio mais avançado no pipeline de registro, classificados como “em validação” na Figura 2, esse potencial pode chegar a 227,8 MtCO₂e totais. Por fim, se forem assumir o potencial total, incluindo os projetos que estão em estágio inicial de desenvolvimento, a quantidade de créditos provenientes desta metodologia pode atingir 312,1 MtCO₂e.

Assim, foram considerados três cenários para o cálculo do retorno potencial, conforme discriminado na Tabela 8.



Tabela 8. Cenários considerados na análise.

Cenário	Descrição	Quantidade de créditos
Cenário 1 - Conservador	Potencial total de AMS-III.D e potencial total de VM0042 considerando apenas o projeto já registrado.	25,6 MtCO ₂ e
Cenário 2 - Intermediário	Potencial total de AMS-III.D e potencial total de VM0042 considerando o projeto já registrado e os que estão em estágio avançado de registro.	230,0 MtCO ₂ e
Cenário 3 - Integral	Potencial total de AMS-III.D e VM0042 considerando todos os projetos no pipeline.	314,3 MtCO ₂ e

7.2.3. Cenário 1

O Cenário 1, com potencial total estimado de 25,6 MtCO₂e até 2035, seria capaz de atender integralmente às demandas individuais da Suíça e de Singapura, além de ofertar créditos para abatimento de emissões por operadores de aviação no âmbito do CORSIA. Nesse último caso, o volume estimado poderia suprir aproximadamente 3% da demanda total prevista para a segunda fase do esquema.

A comercialização desses créditos como ITMOs para os mercados da Suíça e de Singapura poderia gerar uma receita de aproximadamente R\$ 3,9 bilhões. Já a venda ao CORSIA poderia representar um retorno potencial de R\$ 5,8 bilhões. O cenário 1 apresenta um impacto estimado de 6,6% sobre a 2ª NDC brasileira.

A Figura 6 resume os resultados e o potencial estimado para o Cenário 1.

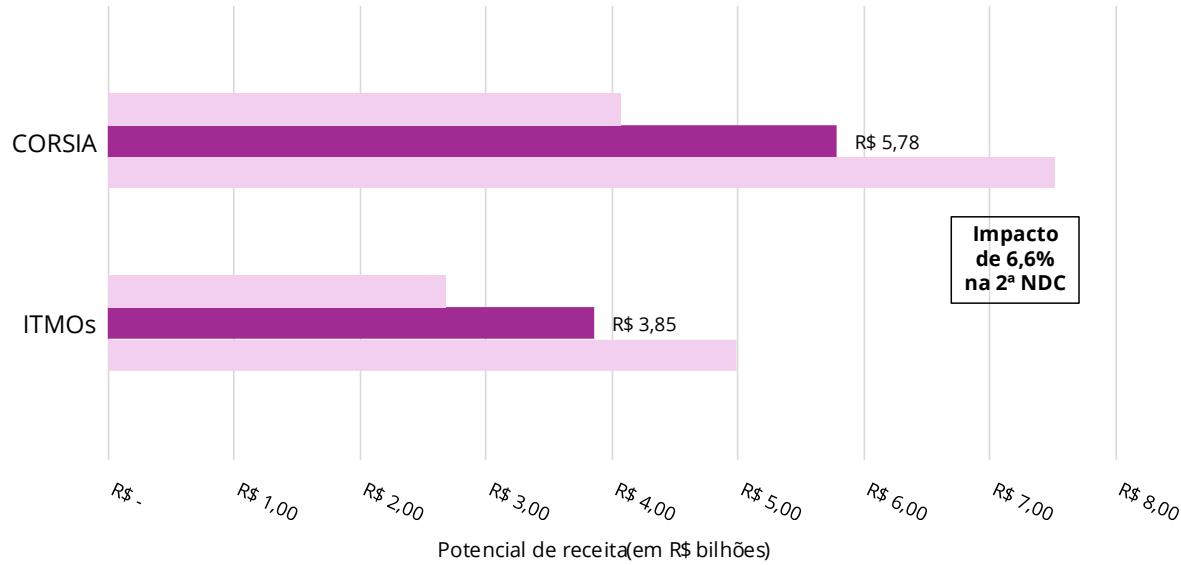


Figura 6. Potencial de receita do Cenário 1. As barras auxiliares representam uma variação nos preços de ITMOs e CORSIA de -30%/+30%. Valor de câmbio considerado: USD 1,00 = R\$ 5,01.

7.2.4. Cenário 2

O cenário 2, além de ser capaz de suprir integralmente as demandas da Suíça e de Singapura, assim como o Cenário 1, poderia atender cerca de 20% da demanda total das fases I e II do CORSIA. No entanto, em razão do elevado volume de créditos, sua venda integral poderia gerar impacto significativo sobre a 2ª NDC brasileira.

Embora a comercialização de 100% desses créditos possa representar receitas totais de R\$ 5,28 bilhões¹⁸, caso sejam vendidos como ITMOs, ou de R\$ 51,9 bilhões, caso sejam destinados ao abatimento de emissões no âmbito do CORSIA, o impacto total sobre a 2ª NDC brasileira seria de 59%. Isso significa que, caso autorize a venda integral desses créditos, o governo brasileiro teria de promover um esforço adicional de descarbonização equivalente a 59% no território nacional.

Diante desse resultado, foi realizada uma análise de sensibilidade para o Cenário 2, considerando diferentes percentuais de autorização para a comercialização desses créditos pelo Brasil. Caso seja autorizada a venda de apenas 5% dos créditos, o potencial de receita para o setor poderia alcançar R\$ 1,7 bilhão com ITMOs e R\$ 2,6 bilhões com CORSIA, com impacto reduzido de 2,9% sobre a NDC. Por outro lado, para atender à demanda combinada dos mercados da Suíça e de Singapura, seria necessária a autorização de 15% dos créditos gerados. Nesse caso, a comercialização poderia gerar R\$ 5,3 bilhões em receita, com impacto estimado de 9,0% sobre a NDC.

O montante de 50 MtCO₂e previsto na minuta proposta de resolução de julho de 2026 para autorização de transferência internacional como ITMOs, corresponde a aproximadamente 22% do volume do potencial de créditos estimado no Cenário 2, superando a demanda conjunta

mapeada para Suíça e Singapura. Caso esse volume fosse destinado ao CORSIA, a receita potencial poderia alcançar cerca de R\$ 11,3 bilhões,, com impacto estimado de 12,8% sobre a 2ª NDC brasileira. Esses resultados indicam que há espaço para defender a inclusão de projetos da agropecuária entre aqueles elegíveis à autorização para transferência internacional como ITMOs, uma vez que percentuais menores de liberação podem gerar receitas relevantes para o setor, com impactos proporcionalmente mais baixos sobre o cumprimento da NDC.

A Figura 7 resume os resultados da análise.



¹⁸ Esse valor representa o potencial de receita associado às demandas combinadas da Suíça e de Singapura, uma vez que o volume total de créditos potenciais supera a demanda conjunta desses dois mercados.

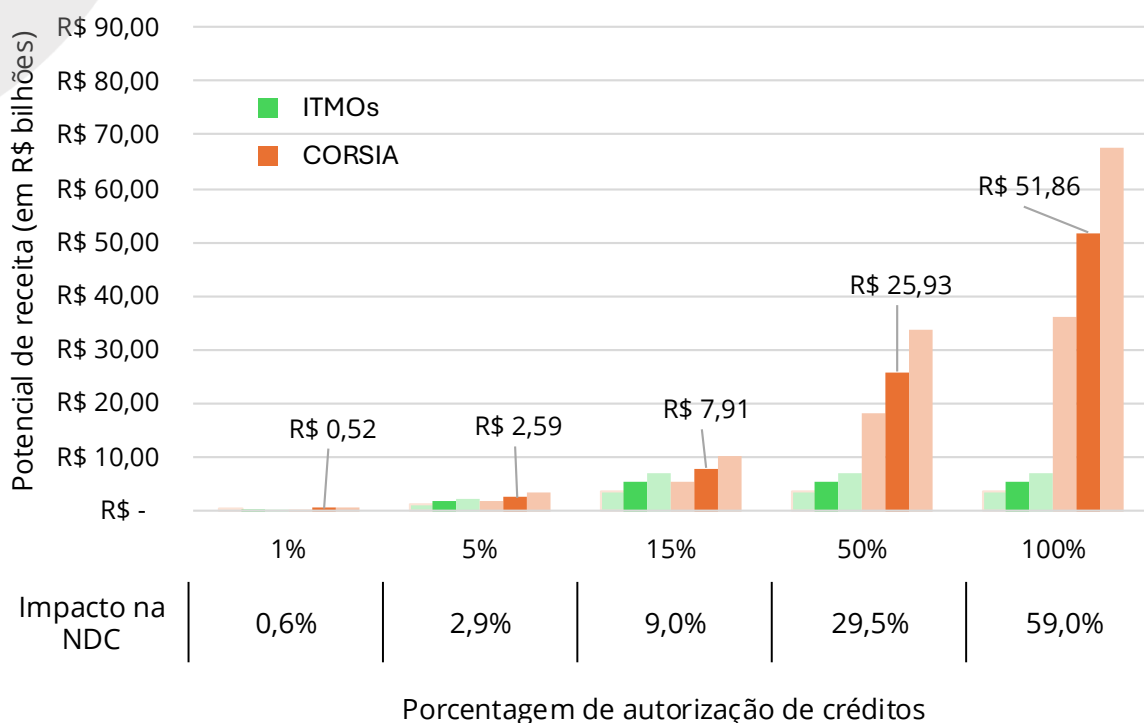
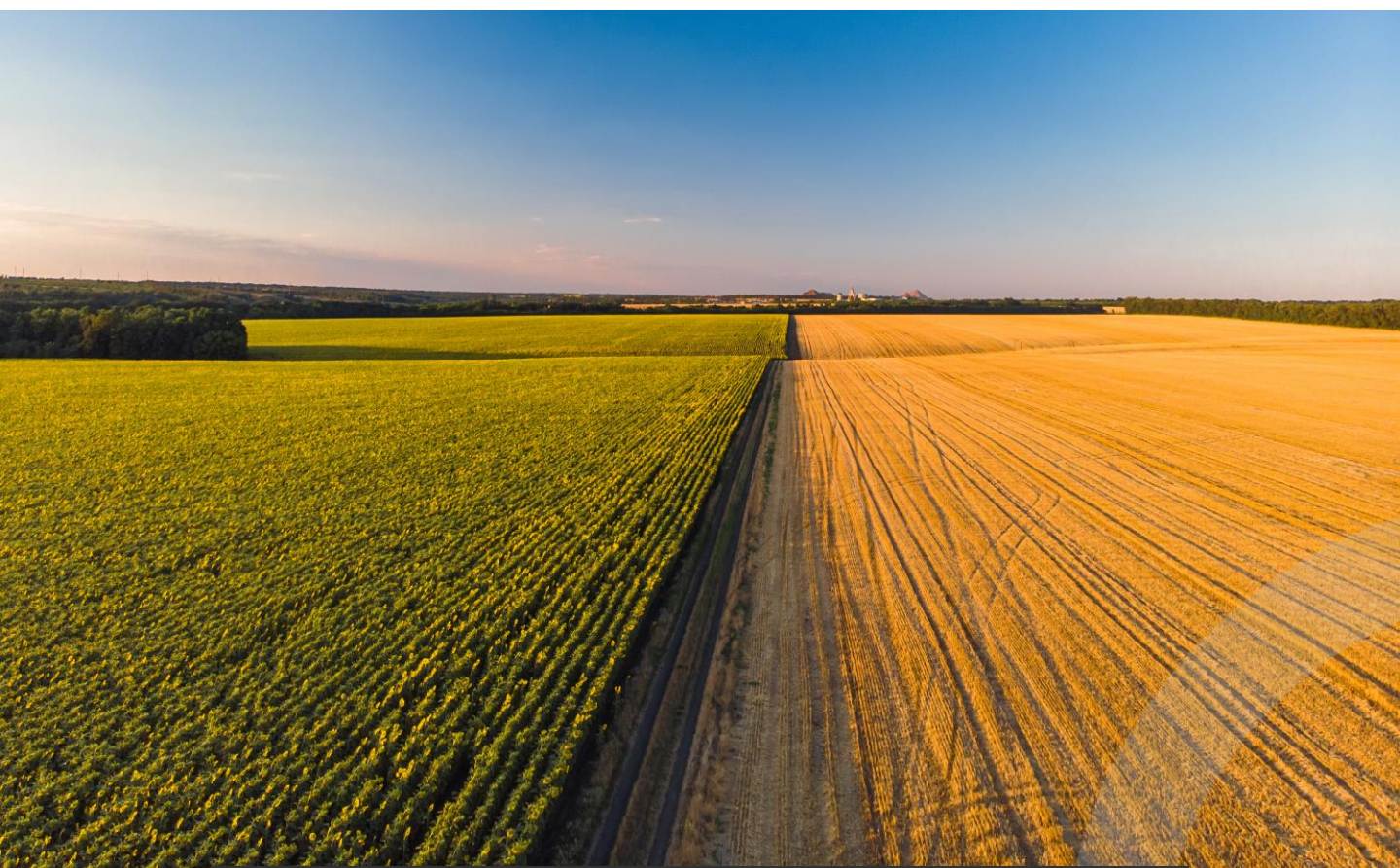


Figura 7. Potenciais de receita e impactos na 2ª NDC brasileira com diferentes porcentagens de autorização de venda para mercados externos no Cenário 2. As barras auxiliares representam uma variação nos preços de ITMOs e CORSIA de -30%/+30%. Valor de câmbio considerado: USD 1,00 = R\$ 5,01.



7.2.5. Cenário 3

Similarmente ao Cenário 2, este cenário considera o potencial integral de geração de créditos e, por isso, apresenta maior potencial de arrecadação. No entanto, também implica um impacto mais elevado sobre a NDC brasileira. A venda integral dos créditos poderia gerar R\$ 70,8 bilhões em receitas no âmbito do CORSIA, mas resultaria em um impacto total equivalente a 80,6% da segunda NDC brasileira.

Assim, foi realizada uma análise de sensibilidade da porcentagem de créditos autorizados para venda, com o objetivo de minimizar o impacto sobre a NDC, seguindo a mesma abordagem aplicada ao Cenário 2. Do montante total de créditos, 11% seriam suficientes para atender integralmente à demanda da Suíça e de Singapura, em comparação aos 15% necessários no Cenário 2.

Isso significa que a autorização de venda de 15% dos créditos neste cenário apresenta um resultado superior ao observado no Cenário 2, com potencial de receita de R\$ 10,63 bilhões, mas com impacto de 12,1% sobre a segunda NDC brasileira. Já a venda de 1% dos créditos teria potencial de arrecadação de R\$ 472 milhões nos mercados externos e de R\$ 708 milhões no CORSIA, com impacto de 0,8% sobre a NDC. Por sua vez, a venda de 5% dos créditos poderia gerar R\$ 2,4 bilhões com a venda para Suíça e Singapura e R\$ 3,5 bilhões no CORSIA, com impacto de 4,0% sobre a segunda NDC brasileira em razão dos ajustes correspondentes.

No Cenário 3, o limite de 50 MtCO₂e sugerido na minuta de resolução submetida à consulta pública em julho de 2026 corresponde a 16% do potencial total de créditos, em comparação aos 22% observados no Cenário 2. Caso esse limite seja mantido na versão final da resolução, o volume poderá gerar aproximadamente R\$ 11,3 bilhões em receitas para o setor, com impacto de 12,8% sobre a 2ª NDC brasileira. O resultado reforça a relevância do agronegócio na geração de créditos de carbono no país, ao demonstrar que uma parcela relativamente pequena de seu potencial pode proporcionar retornos expressivos, com impacto limitado sobre o cumprimento da

meta climática nacional. Ressalta-se, contudo, que o montante de 50 MtCO₂e ainda poderá ser alterado após a consulta pública.

A Figura 8 resume os resultados do Cenário 3.



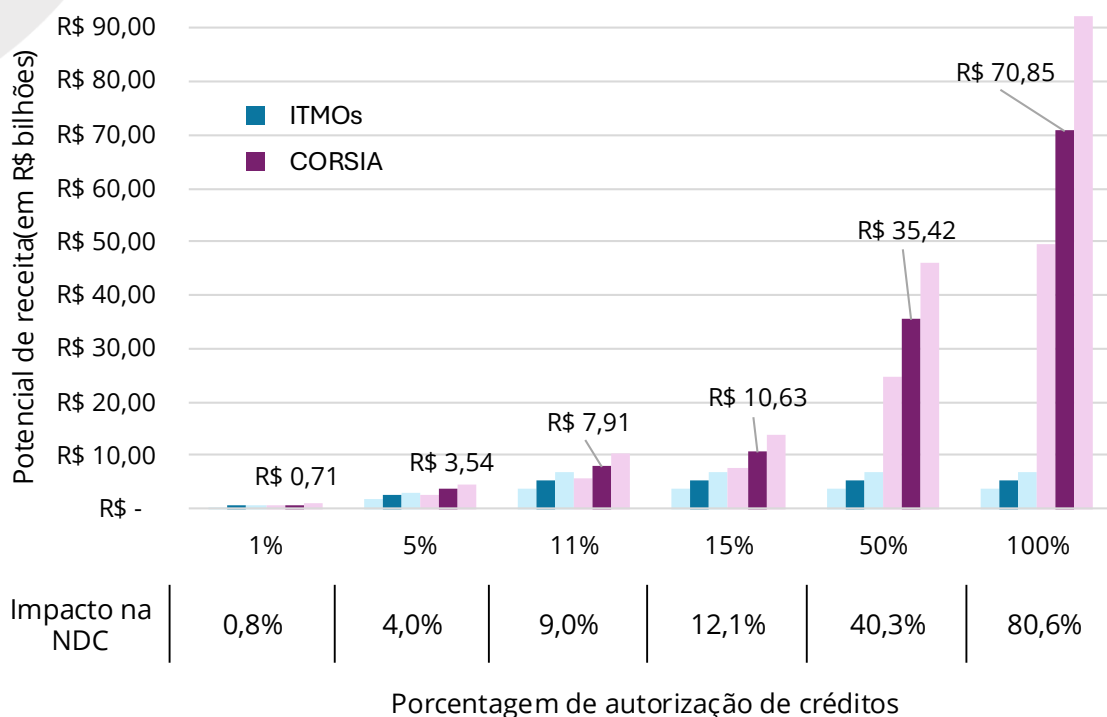


Figura 8. Potenciais de receita e impactos na 2ª NDC brasileira com diferentes porcentagens de autorização de venda para mercados externos no Cenário 3. Valor de câmbio considerado: USD 1,00 = R\$ 5,01.

A análise dos cenários evidencia o elevado potencial de retorno financeiro para o setor do agronegócio brasileiro por meio da venda de créditos de carbono a mercados externos. Embora esse potencial seja significativo, ele está diretamente associado a impactos sobre a meta climática brasileira, em razão da necessidade de realização de ajustes correspondentes.

Nesse contexto, torna-se necessário um alinhamento entre o setor e o governo brasileiro para definir os volumes de créditos que poderão ser autorizados para comercialização internacional, de forma a destravar esse potencial econômico sem comprometer o cumprimento da meta nacional de descarbonização.

Além disso, esta análise foi baseada em apenas duas metodologias de redução de emissões aplicáveis ao agronegócio. No entanto, é importante destacar que essas metodologias não

são exaustivas. Outras metodologias, como a VM0041 e a VM0044, apesar de ainda não contarem com projetos brasileiros registrados nas principais certificadoras, como será apresentado a seguir, também podem ser exploradas e aplicadas ao setor. Essas metodologias ampliam as oportunidades de geração de créditos e podem trazer benefícios tanto para o Brasil quanto para o próprio agronegócio.

08

Oportunidades e Prioridades Estratégicas de Implementação

A partir da análise realizada, verifica-se que há oportunidades relevantes a serem exploradas pelo setor. As metodologias indicadas a seguir apresentam potencial de aplicação, complementando as metodologias analisadas no capítulo 7 do estudo.

Embora não tenham sido identificados projetos brasileiros nos pipelines das principais certificadoras, como Verra e Gold Standard, que utilizem essas metodologias, elas representam oportunidades futuras para a geração de créditos de carbono, caso essas ações venham a ser aplicadas em território brasileiro.

8.1. Oportunidades: Metodologias com potencial

A **VM0041 — Methodology for the Reduction of Enteric Methane Emissions from Ruminants through the Use of Feed Ingredients — Metodologia para a Redução de Emissões de Metano Entérico de Ruminantes por meio do Uso de Ingredientes Alimentares** estabelece critérios de aplicabilidade rigorosos para projetos voltados à redução de emissões de metano entérico em ruminantes por meio da introdução de ingredientes específicos na dieta animal. Diferentemente das metodologias florestais, seu foco está na alteração do processo digestivo dos animais, com o objetivo de reduzir a pegada de gases de efeito estufa da pecuária.

A primeira condição fundamental é que a atividade do projeto consista na adição de ingredientes alimentares comprovadamente capazes de reduzir a produção de metano no rúmen, sem comprometer a saúde e o bem-estar

animal. Para isso, a metodologia exige que a eficácia dos ingredientes utilizados seja validada por estudos científicos robustos ou por testes laboratoriais reconhecidos. Além disso, os animais abrangidos pelo projeto devem ser ruminantes, como bovinos, ovinos ou caprinos, e estar inseridos em um sistema de gestão que permita o controle e o monitoramento preciso da ingestão desses aditivos.

Outro critério central é que o projeto não pode resultar em redução da produtividade animal, como produção de leite ou ganho de peso, que possa gerar aumento compensatório de emissões em outras localidades. Adicionalmente, a metodologia não se aplica a sistemas nos quais a introdução do ingrediente alimentar altere de forma significativa a dieta-base dos animais, a ponto de aumentar outras fontes relevantes de emissão. O proponente também deve assegurar que o aditivo alimentar seja seguro para o consumo humano e esteja em conformidade com todas as regulamentações nacionais e internacionais aplicáveis.

Por fim, a VM0041 exige a existência de um sistema de rastreabilidade capaz de identificar claramente o grupo de animais tratados e a quantidade de ingrediente consumido. Em sistemas de pastagem extensiva, nos quais o controle da ingestão individual pode ser inviável, a aplicabilidade da metodologia pode ser limitada, salvo quando for demonstrado um método confiável de administração e medição. Dessa forma, o arcabouço técnico da VM0041 busca assegurar que as reduções de metano reportadas sejam reais, mensuráveis e diretamente atribuíveis à intervenção na dieta animal.

A **VM0044 — Biochar Utilization in Soil and Non-Soil Applications — Utilização de Biochar em Aplicações no Solo e Fora do Solo**, versão 1.2, quantifica as remoções de CO₂ decorrentes da conversão de biomassa residual em biochar em novas instalações de produção. O biochar pode ser aplicado tanto em solos, incluindo cultivos e pastagens, quanto em aplicações fora do solo, como concreto e outros materiais de construção.

A metodologia possui aplicação global e está inserida no Escopo Setorial 13, relativo ao manejo e descarte de resíduos. Em sua versão 1.2, passou a exigir novos critérios para as análises de investimento relacionadas à demonstração de adicionalidade.

As atividades de projeto abrangidas por essa metodologia incluem a obtenção da biomassa residual, a produção do biochar e sua aplicação final. No cenário de linha de base, considera-se que a biomassa residual seria deixada para decomposição ou queimada para fins não energéticos. Nesse contexto, a adicionalidade é demonstrada por meio de uma abordagem de lista positiva, segundo a qual a biomassa residual convertida em biochar deve representar até 5% da biomassa residual disponível globalmente. Além disso, é importante destacar que o monitoramento deve ser realizado tanto no cenário de linha de base quanto no cenário de projeto.

Os potenciais metodológicos para que o setor agropecuário brasileiro assuma papel de destaque na venda internacional de créditos são diversos. Apesar da ambição da meta climática nacional, o Brasil possui potencial para gerar créditos em volume superior à sua demanda doméstica, contribuindo positivamente para o desenvolvimento dos mercados internacionais de carbono e para a atração de receitas ao setor agropecuário.

Além das oportunidades mapeadas, a análise também permitiu identificar desafios relevantes para o setor, que deverão ser devidamente endereçados para viabilizar a implementação e a consolidação dessas iniciativas, conforme detalhado a seguir.

8.2. Próximos passos estratégicos

Os resultados deste estudo indicam que o Brasil tem condições técnicas, regulatórias e econômicas para se consolidar como um dos principais fornecedores globais de créditos de carbono da agropecuária. As análises mostram que as principais oportunidades de geração de créditos já estão mapeadas e que o país avança na consolidação de um arcabouço jurídico para sua atuação nos mercados nacional e internacional.

Nesse contexto, o principal desafio passa a se concentrar na operacionalização dos instrumentos regulatórios, metodológicos e institucionais capazes de transformar esse potencial em projetos certificados, atração de investimentos e operações comerciais em escala. Dessa forma, propõe-se uma agenda estratégica estruturada em três horizontes:

Curto prazo: regulamentar a operacionalização do Artigo 6 do Acordo de Paris, intensificar as discussões e assinaturas de MoUs com países interessados na aquisição de ITMOs, fortalecer os sistemas de monitoramento, reporte e verificação (MRV) e ampliar projetos baseados em metodologias já consolidadas.

Médio prazo: desenvolver metodologias adaptadas à agropecuária tropical, fortalecer a pesquisa aplicada e ampliar a integração entre produtores, certificadoras, instituições financeiras e centros de pesquisa. Papel relevante do Órgão Gestor do SBCE no credenciamento de metodologias de atividades agropecuárias no escopo do mercado regulado e normativas de ITMOS.

Longo prazo: consolidar uma estratégia nacional para o reconhecimento internacional da singularidade regulatória brasileira e posicionando o Brasil como líder global na oferta de créditos de carbono de alta integridade ambiental.

a) Curto prazo: consolidar a regulação, fortalecer o MRV e ampliar projetos

No curto prazo, a prioridade deve ser avançar na regulamentação e na operacionalização do Artigo 6 do Acordo de Paris, bem como na implementação dos instrumentos previstos na Lei nº 15.042/2024. Essas medidas são necessárias para estabelecer as condições institucionais, jurídicas e operacionais que viabilizem a participação do Brasil nos mercados internacionais de carbono. Nesse processo, também se mostra relevante intensificar o diálogo e as negociações com países interessados na aquisição de ITMOs, inclusive por meio da celebração de memorandos de entendimento e de outros instrumentos de cooperação.

Nesse contexto, são medidas centrais a regulamentação do SBCE nas medidas relacionadas aos ITMOs, bem como o estabelecimento de procedimentos claros da aplicação de ajustes correspondentes. Essas ações são essenciais para reduzir incertezas, conferir segurança jurídica às transações e viabilizar a comercialização internacional de créditos.

Paralelamente, o Brasil deve fortalecer seus sistemas de monitoramento, reporte e verificação, de modo a assegurar a integridade ambiental e a credibilidade dos créditos emitidos. Também será importante ampliar projetos baseados em metodologias já consolidadas, especialmente nas áreas de recuperação de pastagens degradadas, redução de emissões de metano na pecuária e manejo sustentável dos solos, que apresentam maior maturidade e potencial de inserção rápida no mercado.

b) Médio prazo: ampliar a capacidade de geração de créditos

Superada a etapa inicial de regulamentação, a estratégia nacional deverá concentrar-se na ampliação da capacidade de geração de projetos e no desenvolvimento de metodologias compatíveis com as características da agropecuária tropical. Embora diversas metodologias internacionais possam ser utilizadas no Brasil, parte delas foi concebida para sistemas produtivos distintos da realidade nacional, o que limita seu potencial de aplicação.

Nesse contexto, recomenda-se fortalecer a pesquisa aplicada, estimular o desenvolvimento de novas metodologias para sistemas produtivos tropicais e ampliar a integração entre produtores

rurais, instituições financeiras, certificadoras, universidades e centros de pesquisa.

O aperfeiçoamento metodológico contribuirá para ampliar o número de projetos elegíveis, reduzir custos de certificação, atrair investimentos e fortalecer a competitividade internacional dos créditos brasileiros.

c) Longo prazo: transformar a singularidade brasileira em vantagem competitiva

No horizonte de longo prazo a singularidade do ordenamento jurídico ambiental brasileiro é um elemento regulatório pouco observado entre os principais países produtores de commodities agrícolas.

Embora o ordenamento jurídico nacional pode reconhecer essas áreas como elegíveis para instrumentos econômicos de conservação em âmbito nacional, sua efetiva inserção nos mercados internacionais de carbono dependerá da evolução das metodologias de certificação e da construção de critérios internacionalmente aceitos para demonstração da adicionalidade.

Por essa razão, destaca-se a importância de o Brasil desenvolver uma estratégia coordenada de atuação junto a organismos internacionais, certificadoras e fóruns de implementação do Artigo 6, de modo a transformar sua singularidade regulatória em vantagem competitiva para o agronegócio brasileiro, preservando a alta integridade ambiental dos créditos de carbono.

Nesse contexto, o país pode ampliar a celebração de acordos de cooperação no âmbito do Artigo 6 do Acordo de Paris com países estratégicos, favorecendo a inserção dos créditos de carbono oriundos da agropecuária brasileira nos mercados internacionais. Também se mostra relevante promover a integração desses créditos a mecanismos setoriais internacionais, como o CORSIA, de modo a diversificar os canais de comercialização e ampliar as oportunidades para ativos ambientais de alta integridade.

Visão estratégica

O mercado de carbono pode representar uma oportunidade para ampliar a competitividade do agronegócio brasileiro, diversificar fontes de renda, atrair investimentos e fortalecer a liderança do país na agenda climática internacional. A implementação coordenada das medidas propostas neste estudo poderá consolidar um ambiente regulatório mais seguro, ampliar a oferta de projetos de alta integridade ambiental e fortalecer a inserção do Brasil nos mercados internacionais de carbono.

Mais do que criar novos instrumentos legais, a agenda futura deve priorizar a implementação eficiente do arcabouço regulatório existente, o desenvolvimento de metodologias compatíveis com a realidade da agropecuária tropical e a valorização da singularidade ambiental brasileira como ativo estratégico para a transição para uma economia de baixo carbono.



09

Considerações finais

O presente estudo demonstra que o agronegócio brasileiro ocupa uma posição estratégica na agenda climática nacional e internacional. A análise realizada evidencia que o mercado de carbono pode funcionar como um instrumento relevante de financiamento da descarbonização do setor agropecuário brasileiro. Práticas como o manejo aprimorado de terras agrícolas, o tratamento de dejetos animais, a redução de metano entérico e o uso de biochar como fertilizante têm potencial para combinar ganhos ambientais, geração de receitas e atração de investimentos, contribuindo para alavancar e acelerar a descarbonização do setor.

Embora a produção agropecuária primária não esteja diretamente sujeita às obrigações do SBCE, o setor poderá assumir papel relevante como fornecedor de créditos de carbono, tanto no mercado doméstico quanto em mercados internacionais. A exclusão da agropecuária como setor regulado não diminui sua importância no sistema; ao contrário, reforça sua posição como potencial provedor de ativos ambientais capazes de atender à demanda de agentes regulados e de compradores internacionais interessados em créditos de alta integridade.

Com relação aos tipos de projetos mapeados no estudo, o levantamento demonstrou a existência de caminhos metodológicos aplicáveis ao contexto brasileiro. Duas metodologias foram analisadas neste estudo por já serem utilizadas para certificar projetos no país, quais sejam: AMS-III.D, voltada à recuperação de metano em sistemas de manejo de dejetos animais; e VM0042, direcionada ao manejo aprimorado de terras agrícolas. Essas metodologias já possuem projetos registrados ou em validação e permitem

estimar um potencial relevante de geração de créditos.

Além disso, metodologias como a VM0041, voltada à redução de metano entérico por meio de aditivos alimentares, e a VM0044, voltada à utilização de biochar em aplicações no solo e fora do solo, devem permanecer no radar de produtores e investidores, uma vez que ampliam o conjunto de oportunidades para diferentes perfis produtivos gerarem créditos de carbono.

A análise do custo de oportunidade realizada no âmbito deste estudo indica que o volume de créditos de carbono de projetos brasileiros já emitidos e aptos à comercialização ainda é reduzido. No entanto, o potencial futuro de geração de créditos por projetos já registrados e em estágios avançados de registro é expressivo.

No cenário mais conservador, considerando apenas projetos já registrados, a análise aponta um potencial de geração de 25,6 MtCO₂e até 2035. Esse volume seria capaz de suprir integralmente as demandas individuais dos mercados da Suíça e de Singapura, além de gerar receitas estimadas em R\$ 3,9 bilhões, caso os créditos sejam vendidos como ITMOs, ou R\$ 5,8 bilhões, caso sejam comercializados no âmbito do CORSIA. Nesse cenário, o impacto estimado sobre o esforço de descarbonização da 2ª NDC brasileira seria de 6,6%.

No cenário intermediário, que considera projetos registrados e em estágio avançado de registro, o potencial pode alcançar 230 MtCO₂e, representando receitas superiores, mas também impactos mais relevantes sobre a meta climática brasileira. Já no cenário integral, que considera a totalidade da geração de créditos de ambas as metodologias, o potencial alcança 314,3 MtCO₂e, com receitas podendo atingir R\$ 3,5 bilhões para o setor com impactos menores de 4,0% na NDC no caso de venda de 5% dos créditos gerados desse cenário.

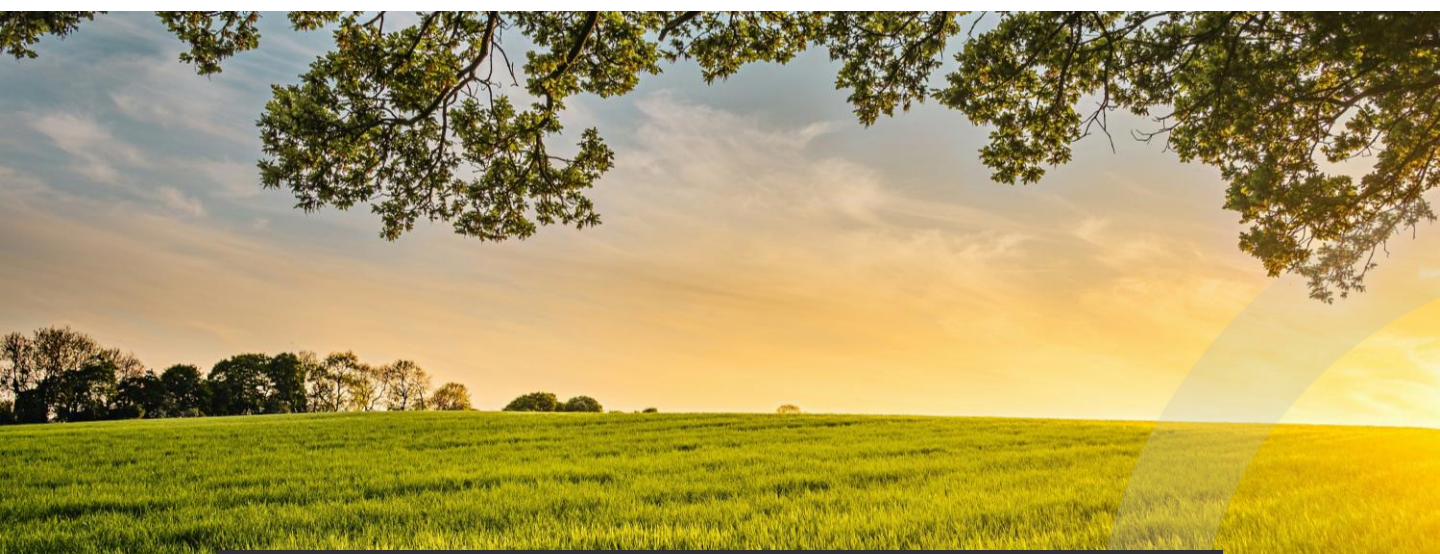
O agronegócio brasileiro reúne condições favoráveis para assumir papel de destaque na economia de baixo carbono. A materialização desse potencial dependerá da capacidade de transformar oportunidades técnicas em projetos certificados, financiáveis e comercialmente viáveis, preservando a integridade ambiental e a compatibilidade com os compromissos climáticos nacionais. Para aprofundar as discussões sobre o tema, estudos futuros poderão se concentrar em aspectos específicos, como a elaboração de

curvas marginais de abatimento para apoiar a tomada de decisão, a integração de dados em plataformas oficiais e a harmonização metodológica entre protocolos nacionais e padrões internacionais.

Dessa forma, o custo de oportunidade associado à venda de créditos do agronegócio não deve ser interpretado apenas como uma renúncia potencial de reduções para fins de cumprimento da NDC brasileira, mas como um elemento de decisão estratégica sobre a melhor forma de alocar ativos climáticos nacionais.

Caso seja estruturado de forma estratégica, o mercado internacional de carbono poderá representar uma nova fronteira de competitividade para o agronegócio brasileiro. Além de contribuir para a atração de investimentos internacionais, poderá impulsionar o desenvolvimento de novos projetos, acelerar a descarbonização do setor e, de forma indireta, apoiar o alcance da própria meta climática brasileira.

Cabe destacar que a concretização total ou parcial do potencial identificado neste estudo depende, como etapa inicial, da forma como as metodologias aplicáveis às atividades agropecuárias serão consideradas no arcabouço regulatório pertinente, especialmente quanto à sua elegibilidade para a geração de créditos passíveis de autorização e transferência internacional como ITMOs. Essa definição poderá influenciar quais reduções de emissões e remoções provenientes do setor terão acesso aos mecanismos do Artigo 6 do Acordo de Paris. Caso determinadas metodologias não sejam contempladas, parte do potencial estimado poderá não acessar o mercado internacional, com possíveis efeitos sobre a participação da agropecuária brasileira e sobre as receitas associadas à comercialização desses ativos.



10

Referências Bibliográficas

AENOR Confía. **Validation assessment report: Promotion of climate smart agriculture practices for sustainable rice cultivation in Ghana.** Madri: 2022. Disponível em: https://cmo.epa.gov.gh/wp-content/uploads/2024/01/3.MADD-Validation-Report_AWD_3.pdf

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **CARBON OFFSETTING AND REDUCTION SCHEME FOR INTERNATIONAL AVIATION (CORSIA).** 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/assuntos/meio-ambiente/corsia>

AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). **Resolução nº 496, de 28 de novembro de 2018. Regulamenta o monitoramento, o reporte e a verificação de dados de emissão de CO2 relativos ao transporte aéreo internacional.** Diário Oficial da União: 03 dez. 2018. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/legislacao/legislacao-1/resolucoes/2018/resolucao-no-496-28-11-2018/>

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DO AGRONEGÓCIO (ABAG). **Agronegócio Frente às Mudanças Climáticas.** 2025. Disponível em: https://abag.com.br/fabrica_content/Abag/Agronegocio_mudancas_climaticas.pdf

BLOOMBERGNEF. **Aviation Credits Market Outlook: CORSIA Gets its Wings.** 2025. Disponível em: <https://about.bnef.com/insights/clean-transport/aviation-credits-market-outlook-corsia-gets-its-wings/>

BOLFE, Édson Luis; VICTORIA, Daniel de Castro; SANO, Edson Eyji; BAYMA, Gustavo; MASSRUHÁ, Silvia Maria Fonseca Silveira; OLIVEIRA, Aryeverton Fortes de. **Potential for agricultural expansion in degraded pasture lands in Brazil based on geospatial databases.** Land, v. 13, n. 2, art. 200, 2024.

BRASIL. Presidência da República. **Consulta Pública: Proposta de Resolução sobre Resultados de Mitigação Transferidos Internacionalmente (ITMOs).** Brasil Participativo. Disponível em: <https://brasilparticipativo.presidencia.gov.br/processes/itmos>

CAMPOS, Carmen Alvarez; PETERS-STANLEY, Molly. **Artigo 6 Autorizações e ajustes correspondentes: 10 perguntas frequentes.** Sylvera, 2025. Disponível em: <https://www.sylvera.com/pt-br/blog/article-6-authorizations-corresponding-adjustments-faq>

CEPEA/CNA. **PIB DO AGRONEGÓCIO CRESCE 12,20% EM 2025, IMPULSIONADO PELA PECUÁRIA.** 2026. Disponível em: <https://www.cepea.org.br/upload/kceditor/files/PIB-4tri2025-27.ABRIL.2026.pdf>

CEPEA/USP. **AGRONEGÓCIO BRASILEIRO ATINGE 28,58 MI DE TRABALHADORES NO 3º TRI DE 2025.** Piracicaba, 2025. Disponível em: <https://cepea.org.br/br/releases/mercado-de-trabalho-cepea-agronegocio-brasileiro-atinge-28-58-mi-de-trabalhadores-no-3-tri-de-2025.aspx>

CONFEDERAÇÃO SUÍÇA. **Switzerland's second nationally determined contribution under the Paris Agreement 2031–2035**. 2025. Disponível em: <https://unfccc.int/sites/default/files/2025-01/Switzerland%20second%20NDC%202031-2035.pdf>

EARLY, Catherine. **Will CORSIA flight offsetting scheme pay for green projects – or greenwash?** **Reuters**: 2025. Disponível em: <https://www.reuters.com/sustainability/decarbonizing-industries/will-corsia-flight-offsetting-scheme-pay-green-projects-or-greenwash-2025-05-21/>

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA — EMBRAPA. **Recuperação de pastagens degradadas**. Brasília, DF: Embrapa, [s.d.]. Disponível em: <https://www.embrapa.br/recuperacao-de-pastagens-degradadas>.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). **Food and Agriculture for Sustainable Transformation (FAST) Partnership**. 2026. Disponível em: <https://www.fao.org/food-agriculture-sustainable-transformation-partnership/flagship-programmes/raiz/call-to-action/en>

FEDERAÇÃO BRASILEIRA DO SISTEMA PLANTIO DIRETO (FEBRAPDP). **Sistema Plantio Direto. 2026**. Disponível em: <https://plantiodireto.org.br/>

GRANZIERA, Beatriz; HAMRICK, Kelley; VERDIECK, John. **Article 6 Explainer: Questions and answers about the COP decisions on carbon markets and what they mean for NDCs, nature, and the voluntary and compliance carbon markets**. The Nature Conservancy. Disponível em: https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/TNC_Article_6_Explainer.pdf

INTERNATIONAL AIR TRANSPORT ASSOCIATION (IATA). **CORSIA Handbook**. 2024. Disponível em: <https://www.iata.org/contentassets/fb745460050c48089597a3ef1b9fe7a8/corsia-handbook.pdf>

INTERNATIONAL AIR TRANSPORT ASSOCIATION (IATA). **IATA and Industry Partners Urge Governments to Expedite Release of CORSIA Eligible Emissions Units**. 2025b. Disponível em: <https://www.iata.org/en/pressroom/2025-releases/2025-09-29-01/>

INTERNATIONAL AIR TRANSPORT ASSOCIATION (IATA). **IATA e parceiros do setor pedem que governos acelerem a liberação de Unidades de Emissões Elegíveis ao CORSIA**. 2025a. Disponível em: <https://www.iata.org/contentassets/108e6ffcd324ecb80023ab76e649716/2025-09-29-01-pt.pdf>

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). **Annex 16 Volume IV**. 2023. Disponível em: <https://www.icao.int/CORSIA/sarps-annex-16-volume-iv>

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). 2025b. **Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation (CORSIA)**. Disponível em: <https://www.icao.int/CORSIA>

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). **ICAO Document – CORSIA Eligible Emissions Units**. 2025a. Disponível em: https://www.icao.int/sites/default/files/environmental-protection/CORSIA/Documents/CORSIA-Eligible-Emissions-Units_Oct2025.pdf

INTERNATIONAL CIVIL AVIATION ORGANIZATION (ICAO). **ICAO Document – CORSIA Eligible Emissions Units**. 2026. Disponível em: https://www.icao.int/sites/default/files/environmental-protection/CORSIA/Documents/CORSIA%20Eligible%20Emissions%20Units/CORSIA-Eligible-Emissions-Units_April-2026.pdf

KLIK. **Annual Report 2024 – Time is running out**. 2024b. Disponível em: https://a.storyblok.com/f/246794/x/5c88f24a1f/jahresbericht_2024_en.pdf

KLIK. **First ever ITMOs for NDC use Greenhouse gas mitigation activity “Bangkok E-Bus Programme” delivers first ITMOs under Article 6.2 of the Paris Agreement for NDC use.** 2024a. Disponível em: <https://www.klik.ch/en/news/news-article/first-ever-itmos-for-ndc-use>

KLIK. **Implementation of mitigation activities – Organisation and basics.** Disponível em: <https://www.klik.ch/en/foundation/>

KLIK. **Intensive work over recente Years is paying off.** 2026a. Disponível em: <https://www.klik.ch/en/news/news-article/newsletter-april-das-momentum-nutzen/>

KLIK. **Requeriments of the Swiss CO2 Ordinance.** Disponível em: https://a.storyblok.com/f/246794/x/a4c1377ad6/eligibility-criteria-compensation-office-and-klik-foundation-en_1_final.pdf

KLIK. **Switzerland and Malawi Authorise the First Article 6.2 Activity.** 2026b. Disponível em: <https://www.klik.ch/en/news/news-article/malawi-dairy-biogas-programme-authorised/>

LAVIANO, Eduardo. **Brasil reduz 16,7% das emissões em 2024 e deve bater na trave na NDC de 2025.** Capital Reset: 2025. Disponível em: <https://capitalreset.uol.com.br/clima/brasil-reduz-167-das-emissoes-em-2024-e-deve-bater-na-trave-da-ndc-de-2025/>

LEITE, Bruno Soares et al. **Comércio Internacional e Meio-Ambiente.** Insper & FUNAG: 2021. Disponível em: <https://agro.insper.edu.br/storage/completionworks/May2023/7nLYmazXu9Hy5ivZuhp8.pdf>

MANTOVANI, Gabriela Gomes et al. **No-Tillage and Conservation Agriculture Adoption by Farmers in Southern Brazil.** BAPT: Londrina, 2024. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/babt/a/8pCFYjNQB5wM45sqTWypQfn/?format=pdf&lang=en>

MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO (MDL). **Tool 30 – Methodological tool: Calculation of the fraction of non-renewable biomass, v. 04.0.** 2022. Disponível em: <https://cdm.unfccc.int/methodologies/PAmethodologies/tools/am-tool-30-v4.0.pdf>

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA (MAPA). **Marca histórica do agronegócio brasileiro destaca protagonismo na segurança alimentar global.** 2025. Disponível em: <https://www.gov.br/secom/pt-br/acompanhe-a-secom/noticias/2025/janeiro/marca-historica-do-agronegocio-brasileiro-destaca-protagonismo-na-seguranca-alimentar-global>

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E PECUÁRIA (MAPA). **Produção agrícola nacional posiciona o Brasil entre os principais produtores e exportadores de alimentos do mundo.** 2026. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/noticias/2026/producao-agricola-nacional-posiciona-o-brasil-entre-os-principais-produtores-e-exportadores-de-alimentos-do-mundo>

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (MCTI). **Relatório do Inventário Nacional das Emissões Antrópicas por fontes e das remoções por sumidouros de gases de efeito estufa no Brasil.** 2024a. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/publicacoes/relatorios-bienais-de-transparencia-btrs/relatorios_slogo/relatorio_deinventario_nacionalnir_2024_port_slogo.pdf

MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO (MCTI). **Entenda o inventário nacional de emissões e remoções de gases de efeito estufa: as dúvidas mais frequentes explicadas de modo acessível.** 2024b. Disponível em: https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/sirene/central-de-conteudo/cartilha/cartilha_defeso/cartilha_entenda_inventario_nacional_gee_slogo.pdf

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES (MRE). **Memorando de Entendimento entre o Governo da República do Brasil e o Governo da República de Singapura para o estabelecimento de uma parceria para ação climática.** Belém, 21 de novembro de 2025a. Disponível em: https://www.gov.br/mre/en/contact-us/press-area/press-releases/MdE_AoClimtica_Singapura_BR.pdf

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES (MRE). **Memorando de Entendimento entre o Governo da República do Brasil e o Conselho Federal da Suíça para o estabelecimento de uma parceria para ação climática.** Belém, 21 de novembro de 2025b. Disponível em: https://www.gov.br/mre/en/contact-us/press-area/press-releases/MdE_AoClimtica_Sua_BR.pdf

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Nova NDC do Brasil para 2035.** 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/noticias/nova-ndc-do-brasil-representa-paradigma-para-o-desenvolvimento-do-pais-diz-marina-na-cop29/apresentacao-sobre-a-nova-ndc.pdf>

MINISTRY OF ENVIRONMENT, SCIENCE, TECHNOLOGY, AND INNOVATION OF THE REPUBLIC OF GHANA (MESTI). **Authorization Statement. 2024.** Disponível em: https://cmo.epa.gov.gh/wp-content/uploads/2024/01/Ghana-Authorisation-Statement_UNFCCC.pdf

MINISTRY OF SUSTAINABILITY AND THE ENVIRONMENT (MSE). **Singapore Sets Out Eligibility Criteria For International Carbon Credits Under The Carbon Tax Regime.** 2023. Disponível em: <https://www.mse.gov.sg/latest-news/eligibility-criteria-for-internationalcarboncredits/>

MSCI. **CORSIA: Costs and Implications for the Airline Industry.** 2024. Disponível em: <https://www.msci.com/research-and-insights/paper/corsia-costs-and-implications-for-the-airline-industry>

MSCI. **Long term offtake price tracker – NBS.** Fev. de 2026.

MUNHOZ, Leonardo. **Normas Florestais no Mundo: Áreas legalmente protegidas em propriedades privadas – Estudo Comparado.** São Paulo: Observatório de Conhecimento e Inovação em Bioeconomia, Fundação Getúlio Vargas, 2024. Disponível em: [Normas Florestais no Mundo Áreas Legalmente Protegidas em Propriedades Privadas.pdf](#)

MUNHOZ, Leonardo. **Restrições ambientais ao comércio internacional e o direito: o agronegócio do Brasil está preparado?** 1. ed. Piracicaba: FEALQ, 2026. 186 p.

NATIONAL ENVIRONMENT AGENCY. **Carbon Tax.** 2024. Disponível em: <https://www.nea.gov.sg/our-services/climate-change-energy-efficiency/climate-change/carbon-tax>

PROJECT AND CREDIT SUMMARY. **Verified Carbon Standard.** Verra. Disponível em: <https://registry.terra.org/app/search/VCS/All%20Projects>

SINGAPORE'S CARBON MARKET COOPERATION. **Singapore Will Contract High Quality Nature Based Carbon Credits From Four Projects.** 2025. Disponível em: <https://www.nccs.gov.sg/singapore-will-contract-high-quality-nature-based-carbon-credits-from-four-projects/>

SINGAPURA. **CARBON PRICING ACT 2018.** 2023. Disponível em: <https://sso.agc.gov.sg/SL-Supp/S661-2023/Published/20231006?DocDate=20231006#pr1->

SINGAPURA. **Singapore's second nationally determined contribution (NDC) and accompanying information.** 2025. Disponível em: <https://unfccc.int/sites/default/files/2025-02/Singapore%20Second%20Nationally%20Determined%20Contribution.pdf>

SOARES-FILHO, Britaldo et al. **Cracking Brazil's Forest Code.** Science, Washington, v. 344, n. 6182, p. 363-364, 2014. Disponível em: https://lerf.eco.br/img/publicacoes/Soares_Filho_et_al_2014_artigo_Science.pdf

SUÍÇA. **SR 641.711 – Ordinance of 30 November 2012 for the Reduction of CO2 Emissions (CO2 Ordinance)**. 2012. Disponível em: <https://www.fedlex.admin.ch/eli/cc/2012/856/en>

SYLVERA. **Oferta e demanda de créditos de carbono CORSIA: As companhias aéreas estarão prontas para a conformidade até 2028?** 2025. Disponível em: <https://www.sylvera.com/pt-br/blog/corsia-carbon-credit-supply-demand-airlines-compliance>

SYLVERA. **Modelagem de cenários da primeira fase CORSIA**. Disponível em: <https://www.sylvera.com/pt-br/reports/corsia-first-phase-scenario-modeling>

TSAI, David et al. **Análise das emissões de gases de efeito estufa e suas implicações para as metas climáticas do Brasil 1970-2023**. 2024. Disponível em: <https://seeg.eco.br/wp-content/uploads/2024/11/SEEG-RELATORIO-ANALITICO-12.pdf>

TRENNEPOHL, Curt; TRENNEPOHL, Terence. **Compliance ambiental e agronegócio: um conflito apenas aparente**. In: Compliance no Direito Ambiental. Thomson Reuters: São Paulo, 2020.

TRENNEPOHL, Natascha. **Mercado de Carbono e Sustentabilidade: Desafios regulatórios e oportunidades**. SaraivaJur: São Paulo, 2025.

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME. **Article 6 Pipeline: Global Data. 2026**. Disponível em: <https://article6pipeline.unepccc.org/global-data>

UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP). **Cooperation**. Disponível em: <https://article6pipeline.unepccc.org/cooperation?view=a6p2>

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). **Article 6.2 Reference manual for the accounting, reporting and review of cooperative approaches. Version 3: 2025**. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/Article_6.2_Reference_Manual.pdf

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). **Decisão 18.CMA.1. 2018**. Disponível em: <https://unfccc.int/resource/tet/0/00mpg.pdf>

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). **Decisão 2.CMA.3. 2021**. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma3_auv_2_cover%20decision.pdf

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). **Decisão 4.CMA.6. 2024**. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/cma2024_17a01_adv.pdf#page=16

UNITED NATIONS FRAMEWORK CONVENTION ON CLIMATE CHANGE (UNFCCC). **Paris Agreement. 2015**. Disponível em: https://unfccc.int/sites/default/files/resource/english_paris_agreement.pdf

VERRA. **VCS PROGRAM DETAILS**. Disponível em: <https://verra.org/programs/verified-carbon-standard/vcs-program-details/>

VERRA. **VM0012: Improved Forest Management in Temperate and Boreal Forests (LtPF), v1.2**. Washington, DC: 2013. Disponível em: <https://verra.org/methodologies/vm0012-improved-forest-management-in-temperate-and-boreal-forests-ltpf-v1-2/>

VERRA. **VM0032: Methodology for the Adoption of Sustainable Grasslands through Adjustment of Fire and Grazing, v1.0.** Washington, DC: 2015. Disponível em: <https://verra.org/methodologies/vm0032-methodology-for-the-adoption-of-sustainable-grasslands-through-adjustment-of-fire-and-grazing-v1-0/>

VERRA. **VM0041: Methodology for the Reduction of Enteric Methane Emissions from Ruminants through the Use of Feed Ingredients, v2.0.** Washington, DC: 2021. Disponível em: <https://verra.org/methodologies/revision-to-vm0041-methodology-for-the-reduction-of-enteric-methane-emissions-from-ruminants-through-the-use-of-100-natural-feed-supplement-v1/>

VERRA. **VM0042: Improved Agricultural Land Management, Version 2.2.** Washington, DC: Verra, 2025a. Metodologia do Verified Carbon Standard (VCS). Disponível em: <https://verra.org/methodologies/vm0042-improved-agricultural-land-management-v2-2/>

VERRA. **VM0044: Biochar Utilization in Soil and Non-Soil Applications, v1.2.** Washington, DC: 2025b. Disponível em: <https://verra.org/methodologies/vm0044-biochar-utilization-in-soil-and-non-soil-applications-v1-2/>

VERRA. **VT0008: Additionality Assessment, v1.0.** Washington, DC: 2024. Disponível em: <https://verra.org/methodologies/vt0008-additionality-assessment/>

YIN, Ivy et al. **Singapore Article 6 carbon credit tender attracts \$19-\$41/mtCO₂e price offers.** S&P Global, 2025. Disponível em: <https://www.spglobal.com/energy/en/news-research/latest-news/energy-transition/022525-singapore-article-6-carbon-credit-tender-attracts-19-41mtco2e-price-offers>

Lista de Abreviaturas e Siglas

A6.4ERs	<i>Article 6.4, Emission Reductions</i>
ABAG	<i>Associação Brasileira do Agronegócio</i>
ACoGS	<i>Avoided Conversion of Grasslands and Shrublands</i>
ACR	<i>American Carbon Registry</i>
AER	<i>Authorized Emission Reductions</i>
ALM	<i>Agricultural Land Management</i>
ANAC	<i>Agência Nacional de Aviação Civil</i>
APP	<i>Área de Preservação Permanente</i>
CCB	<i>Climate, Community and Biodiversity</i>
CDM	<i>Clean Development Mechanism</i>
CEPEA	<i>Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada</i>
COP	<i>Conferência das partes</i>
CORSIA	<i>Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation</i>
CRVE	<i>Certificado de Redução ou Remoção Verificada de Emissões</i>
EEU	<i>Eligible Emissions Units</i>
EMBRAPA	<i>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária</i>
FEBRAPDP	<i>Federação Brasileira do Sistema Plantio Direto</i>
GCC	<i>Global Carbon Council</i>
GEE	<i>Gases de Efeito Estufa</i>
IALM	<i>Integrated Agricultural and Land Management</i>
IATA	<i>International Air Transport Association</i>
ICAO	<i>International Civil Aviation Organization</i>
IPCC	<i>Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas</i>
ITMO	<i>Internationally Transferred Mitigation Outcomes</i>
MAPA	<i>Ministério da Agricultura e Pecuária</i>
MCTI	<i>Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação</i>
MMA	<i>Ministério do Meio Ambiente</i>
MRE	<i>Ministério das Relações Exteriores</i>
MSCI	<i>Morgan Stanley Capital International</i>
MSE	<i>Ministry of Sustainability and the Environment</i>
NCCS	<i>National Climate Change Secretariat</i>
NDC	<i>Contribuição Nacionalmente Determinada</i>
NEA	<i>National Environmental Agency</i>
ODS	<i>Objetivo de Desenvolvimento Sustentável</i>

PACM	<i>Paris Agreement Crediting Mechanism</i>
PIB	<i>Produto Interno Bruto</i>
PSA	<i>Pagamento por Serviço Ambiental</i>
RCE	<i>Reduções Certificadas de Emissões</i>
RKT	<i>Real-Time Kinematic</i>
RL	<i>Reserva Legal</i>
SBCE	<i>Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões</i>
SBM	<i>Supervisory Body Management</i>
SBSTA	<i>Subsidiary Body for Scientific and Technological Advice</i>
SEEG	<i>Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa</i>
SOC	<i>Soil Organic Carbon</i>
TNC	<i>The Nature Conservancy</i>
UNEP	<i>United Nations Environment Programme</i>
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change</i>
VCS	<i>Verra Carbon Standard</i>
VCU	<i>Verified Carbon Unit</i>



 **CARBONN**
NATURE • NEUTRAL • ENERGY