



MERCADO DE CARBONO VOLUNTÁRIO NO BRASIL

NA REALIDADE E NA PRÁTICA

DANIEL BARCELOS VARGAS
LINDA MÁRCIA MENDES DELAZERI
VINÍCIUS HECTOR PIRES FERREIRA

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	5
I. MERCADO DE CARBONO VOLUNTÁRIO	6
1.1. HISTÓRICO	6
1.2. EVOLUÇÃO	7
a. Mundo	7
b. Brasil	10
II. O MERCADO DE CARBONO VOLUNTÁRIO NO BRASIL	13
2.1. PRELIMINAR	13
2.2. PROJETOS	15
2.3. SETORES	17
a. AFOLU	17
b. Energia	18
III. PROCESSO: DA GERAÇÃO À COMERCIALIZAÇÃO DE CRÉDITOS	19
3.1. ELABORAÇÃO DO PROJETO	19
a. Metodologia	19
b. Projeto	20
3.2. VALIDAÇÃO	21
3.3. REGISTRO, MONITORAMENTO E CERTIFICAÇÃO	22
3.4. COMERCIALIZAÇÃO	22
3.5. CUSTOS ASSOCIADOS	23
IV. CASOS	24
a. AFOLU: desmatamento evitado	24
b. AFOLU: REDD+	25
c. Energia: fontes renováveis	26
d. Energia: substituição de biomassa	27
e. Resíduos sólidos: queima ou uso de gás de aterros	28
V. CONSIDERAÇÕES FINAIS	28
REFERÊNCIAS	29

INTRODUÇÃO

Atenção crescente tem sido dada ao tema mercado de carbono nos últimos anos, em particular, a partir da 26ª Conferência das Partes (COP26). Nesse contexto, um conjunto de estudos e análises tem destacado a importância de se regular e promover o mercado de carbono no país (Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável – CEBDS, 2021; Brasil, 2021). Muito pouco, contudo, foi produzido até o momento sobre a “realidade” do mercado de carbono voluntário entre nós (Souza et al. 2012; 2014; Aguiar e Ângelo, 2020).

Qual o perfil dos projetos de redução de gases de efeito estufa desenvolvidos no Brasil? Onde estes projetos estão, de fato, localizados no território brasileiro até o momento? Quais as metodologias utilizadas para a implementação destes projetos? Quanto custa desenvolver um projeto de crédito de carbono? Quais são os atores que participam destes projetos? Enfim, como é que se faz, hoje, na prática, para gerar e vender créditos de carbono no Brasil?

As respostas a estas perguntas nos permitirão compreender um pouco mais a fundo o funcionamento efetivo do mercado de carbono voluntário no Brasil. Por um lado, esta compreensão pode instruir discussões regulatórias e políticas de fomento, nacionais e estaduais, já em curso no país. E, por outro, também pode qualificar discussões sobre o potencial e eventuais limites dos mercados nos próximos anos.

Dois conjuntos de informações prioritárias servirão de base para a elaboração deste estudo.

Primeiro, o conjunto de dados disponibilizados pelos principais mecanismos independentes certificadores de projetos de crédito de carbono no mundo, que também possuem presença abrangente no Brasil. Esses mecanismos certificadores, na prática privada, são a “porta de entrada” para o mercado de crédito de carbono voluntário, como também examinaremos ao longo do texto.

Segundo, as interações com lideranças empresariais e sociais que têm participado ativamente da geração de créditos de carbono no Brasil nos últimos anos. Em particular, interações com atores que atravessaram o itinerário de produção e comercialização do crédito de carbono no Brasil e/ou que atuam diretamente em uma das etapas do mercado.

O texto será organizado em quatro partes.

A parte I contextualiza o surgimento e avanço do mercado de carbono voluntário no mundo. A parte II apresenta características específicas do mercado voluntário no Brasil. A parte III detalha, em específico, as etapas (e custos) do processo de geração e comercialização voluntária de créditos de carbono: desenvolvimento, validação e registro dos projetos geradores de créditos, e certificação e comercialização dos créditos gerados. Por fim, a parte IV examina casos exemplares de venda de crédito de carbono no Brasil.

É importante deixar claro que este estudo reconhece a existência de outros serviços ecossistêmicos capazes de reduzir as emissões de carbono e/ou removê-lo da atmosfera, tais como aqueles incluídos no mecanismo de pagamento por serviços ambientais. Entretanto, as análises desenvolvidas aqui concentram-se nas atividades de geração de créditos de carbono no mercado voluntário regido por padrões internacionais rígidos de monitoramento e certificação de projetos e créditos.

I. MERCADO DE CARBONO VOLUNTÁRIO

1.1 - Histórico

O mercado de carbono ganhou notoriedade a partir da assinatura do Protocolo de Quioto (PQ), em 1997, e sua efetiva implementação em 2005. O Protocolo estabeleceu que países desenvolvidos deveriam ter metas de redução de emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) e que países em desenvolvimento poderiam contribuir para que os países desenvolvidos conseguissem atingir suas metas de forma mais custo-efetiva. De forma específica, foi estabelecido um arranjo no qual países até então sem metas compulsórias de redução de emissões poderiam desenvolver projetos geradores de Reduções Certificadas de Emissões (RCEs), as quais poderiam ser negociadas com países que tivessem metas de redução definidas pelo Protocolo (Prolo et al., 2021).

O arranjo de colaboração entre os países em desenvolvimento e desenvolvidos para que os últimos cumprissem as metas de redução estabelecidas foi denominado Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), cujas metas deveriam ser atingidas dentro de um período que se encerrou em 2021. Por meio desse mecanismo, foi criado um mercado internacional de créditos de carbono, onde a demanda por créditos partia dos países obrigados pelo acordo ao cumprimento das suas metas, e a oferta era proveniente de países hospedeiros dos projetos de redução de emissões de GEE (*International Chamber of Commerce Brasil; WayCarbon, 2021*).

Apesar de ser considerado como o principal marco na criação do mercado regulado de créditos de carbono, o mercado criado a partir do PQ possuía restrições relacionadas aos tipos de metodologias implementadas para o desenvolvimento dos projetos e aos escopos setoriais de atuação, o que provocou a exclusão de alguns participantes e projetos que não atendiam às regras do MDL (Souza et al., 2014). Assim, paralelamente ao mercado de créditos de carbono do PQ, surgiram iniciativas no mercado internacional não vinculadas a esse acordo, denominadas de Mercado Voluntário de Carbono. Nesse ambiente, com regras e metodologias específicas, empresas e instituições que não possuíam obrigações legais de reduzir as emissões, mas que desejavam compensá-las, poderiam adquirir créditos de carbono nesse novo mercado (Prolo et al., 2021).

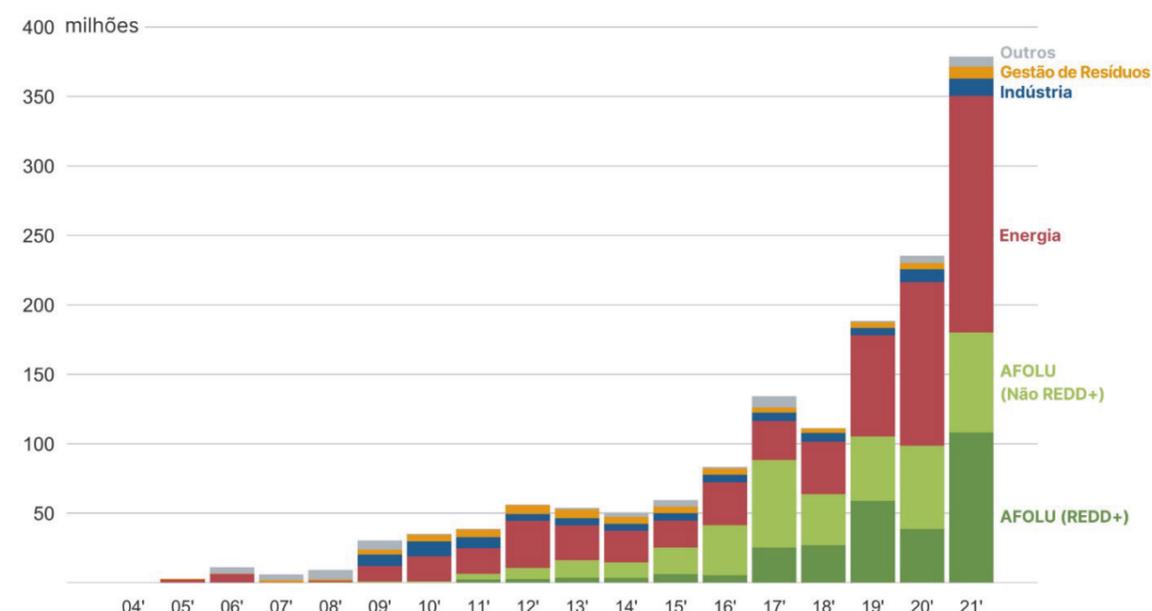
Os elevados custos de transação e de desenvolvimento de projetos no MDL inviabilizavam a participação de muitas empresas como proponentes de projetos. O mercado voluntário surgiu com a proposta de abrir espaço para o desenvolvimento de projetos com escala que não seriam economicamente viáveis no mercado regulado pelo PQ (Souza et al., 2014). Nesse sentido, ao estabelecer as diretrizes que permitiram moldar a infraestrutura do comércio de créditos no campo regulado por meio do MDL, o PQ também contribuiu indiretamente para a determinação dos primeiros padrões para metodologias de compensação de carbono no campo voluntário.

1.2 - Evolução

a. MUNDO

Como resultado do crescente reconhecimento da importância de se reduzir as emissões de GEE, muitas empresas e indivíduos estão buscando reduzir as suas pegadas de carbono. Motivadas pela responsabilidade socioambiental, além da possibilidade de valorização da imagem institucional no quesito sustentabilidade, essas organizações estão cada vez mais recorrendo às compensações geradas no mercado voluntário de carbono para o alcance da neutralidade de emissões (Ecosystem Marketplace, 2021a). A Figura 1 apresenta a evolução mundial dos créditos de carbono gerados no mercado voluntário entre os anos de 2002 e 2021.

Figura 1. Evolução mundial dos créditos de carbono gerados no mercado voluntário (2002-2021).



Fonte: Elaboração própria a partir de dados disponibilizados pelo Ecosystem Marketplace (2021b).

A Figura 1 mostra que o crescimento do mercado de carbono voluntário se intensificou a partir de 2015, com maior destaque a partir de 2019. De acordo com o Banco Mundial (2021), o aumento nas emissões de créditos de carbono deve-se, principalmente, ao aumento da demanda por parte de empresas em todos os continentes que adotaram compromissos para reduzir a zero as suas emissões líquidas de GEE. Observa-se, ainda, que os setores que mais têm se destacado na geração de créditos no mercado voluntário global nos anos recentes são os de produção ou conservação de energia e de floresta (REDD+¹ e não REDD+). Em relação aos créditos gerados por meio de projetos de energia, nota-se que as emissões desses créditos aumentaram em aproximadamente 2,5 vezes entre 2019 e 2021 (Figura 2). Em relação aos créditos gerados por projetos florestais baseados em ações de REDD+, as emissões foram quase quadruplicadas nos últimos quatro anos.

¹ REDD é o acrônimo para Redução de Emissões de Desmatamento e Degradação florestal. O '+' simboliza o papel da conservação, do manejo sustentável das florestas e do aumento dos estoques de carbono florestais (Prolo et al., 2021).

Figura 2. Evolução da geração de créditos de carbono nos principais setores do mercado voluntário mundial (2002-2021).



Fonte: Elaboração própria a partir de dados disponibilizados pelo Ecosystem Marketplace (2021b).

De acordo com o Banco Mundial (2021), o aumento expressivo do número de emissões de créditos de carbono provenientes dos projetos de produção ou conservação de energia pode ser explicado por duas razões principais. O primeiro motivo relaciona-se ao fato de que esses créditos estão entre os de menor custo de geração. Consequentemente, é o tipo de crédito que tem o menor preço entre os disponíveis no mercado. O segundo motivo deve-se ao fato de que os principais padrões internacionais de certificação de créditos de carbono passaram a não mais permitir o registro de projetos de energia renovável em algumas localidades a partir de 2020.

A garantia de integridade ambiental² das compensações é crucial para a sua legitimidade na trajetória em direção à neutralidade climática. Por isso, os créditos de carbono devem representar reduções ou remoções de emissões adicionais, isto é, que não ocorreriam sem o incentivo do mercado de carbono. Conforme os governos e as sociedades concentram esforços na mitigação da emissão de GEE, os custos de tecnologias pouco intensivas em carbono se reduzem. Como consequência, os créditos gerados por alguns setores passam a ter baixa adicionalidade³ e, portanto, podem deixar de ser comercializados no mercado voluntário. Esse é o caso dos créditos de carbono gerados no setor de energia em economias desenvolvidas. Nesses países, os principais mecanismos de certificação de projetos e créditos de carbono deixaram de permitir o registro de projetos de energia renovável, uma vez que esses projetos não precisam mais do financiamento do mercado de crédito de carbono para serem economicamente viáveis (Banco Mundial, 2021).

A decisão tomada por esses mecanismos certificadores pode ter criado a expectativa de que o interesse dos compradores por créditos gerados por projetos de energia renovável se reduza nos próximos anos. Como consequência, os desenvolvedores desses projetos podem ter aumentado

a emissão desses créditos enquanto eles ainda podem ser convertidos em receitas (Banco Mundial, 2021). Além disso, o aumento das emissões de créditos de carbono do setor pode ter sido impulsionado pelos países em desenvolvimento enquanto a proibição de registros de novos projetos ainda não se aplica a esses países.

Em relação aos créditos gerados a partir do setor florestal, o aumento das emissões justifica-se pelo valor atribuído às soluções baseadas na natureza, que envolvem projetos de proteção de áreas de florestas nativas e reflorestamento. Tais créditos são valorizados pelos compradores por causa de benefícios associados à redução de emissões de GEE, como proteção da biodiversidade e desenvolvimento socioeconômico das comunidades tradicionais nas áreas de atuação desses projetos (Ecosystem Marketplace, 2021a). Verifica-se crescente preferência por créditos gerados por projetos florestais, uma vez que esses projetos não apenas têm como objetivo reduzir as emissões de GEE por meio de ações para evitar o desmatamento e a degradação ambiental, como também objetivam aumentar o estoque de carbono via ações de florestamento, reflorestamento e manejo sustentável (Seroa da Motta, 2020).

A demanda por créditos de carbono está em rápido crescimento e, segundo o Banco Mundial (2021), deverá continuar em trajetória ascendente ao longo dos próximos anos em resposta aos compromissos voluntários assumidos por mercados corporativos em busca da neutralidade de emissões de GEE. Como consequência, a potencial demanda por créditos tem atraído novos ofertantes para o mercado. De acordo com o Ecosystem Marketplace (2021a), os projetos que emitiram créditos pela primeira vez em 2021 totalizaram 64,6 milhões de toneladas de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e), o que corresponde a mais de 27% do total das emissões de créditos de carbono do ano⁴.

⁴ Considerando os créditos gerados até 31/08/2021.

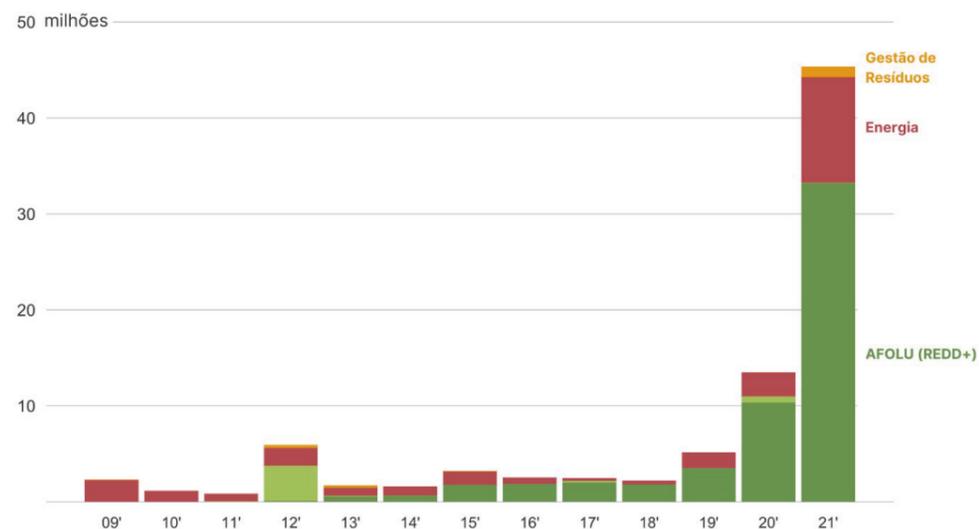
² No contexto da geração de créditos comercializados nos mercados de carbono, integridade ambiental significa garantir que cada unidade de carbono transacionável seja real e mensurável, isto é, represente a mitigação de uma tonelada de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e) e que a atividade de mitigação seja adicional (Prolo et al., 2021).

³ Créditos de carbono são considerados como adicionais se as reduções ou remoções de GEE acontecem devido aos incentivos criados pelo mercado de carbono voluntário. Além disso, um projeto tem adicionalidade quando demonstra que os créditos são gerados por reduções e remoções que excedem patamares exigidos por lei ou regulamento (Seroa da Motta, 2020; Prolo et al., 2021).

b. BRASIL

No cenário nacional, o crescimento das emissões de créditos de carbono ao longo dos últimos anos é ainda mais expressivo (Figura 3).

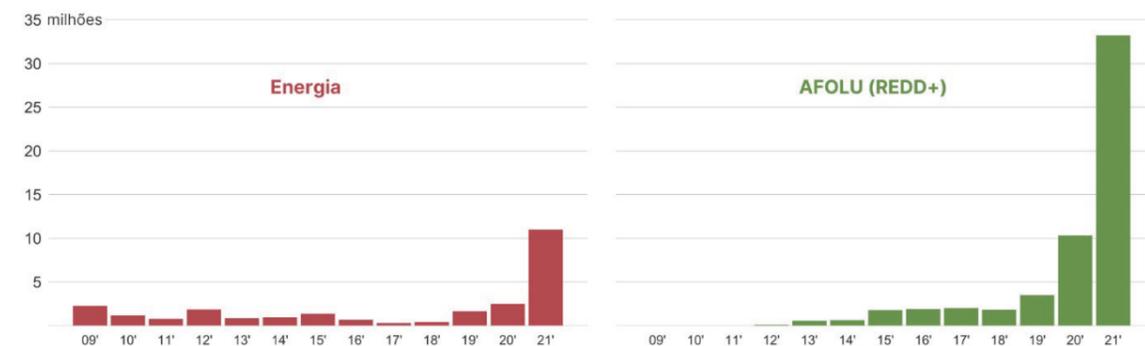
Figura 3. Evolução das emissões de créditos de carbono no mercado voluntário do Brasil (2002-2021).



Fonte: Elaboração própria a partir de dados disponibilizados pelo Ecosystem Marketplace (2021b).

A Figura 3 mostra que o volume de créditos gerados em 2021 aumentou 236% em relação ao volume gerado em 2020 e 779% em relação ao volume gerado em 2019. Assim como no mercado de carbono voluntário internacional, esse aumento pode ter sido impulsionado pela alta demanda por parte do setor empresarial para o atendimento aos compromissos de neutralidade assumidos. Seguindo também a tendência do mercado internacional, o aumento expressivo da quantidade de créditos gerados foi capitaneado pelos setores de produção e conservação de energia e pelos projetos do setor florestal do tipo REDD+ (Figura 4). Nos últimos dois anos as quantidades de créditos emitidos por projetos de energia e de REDD+ aumentaram, respectivamente, em mais de 5 e 8 vezes.

Figura 4. Evolução das emissões de créditos de carbono nos principais setores do mercado voluntário brasileiro (2002-2021).

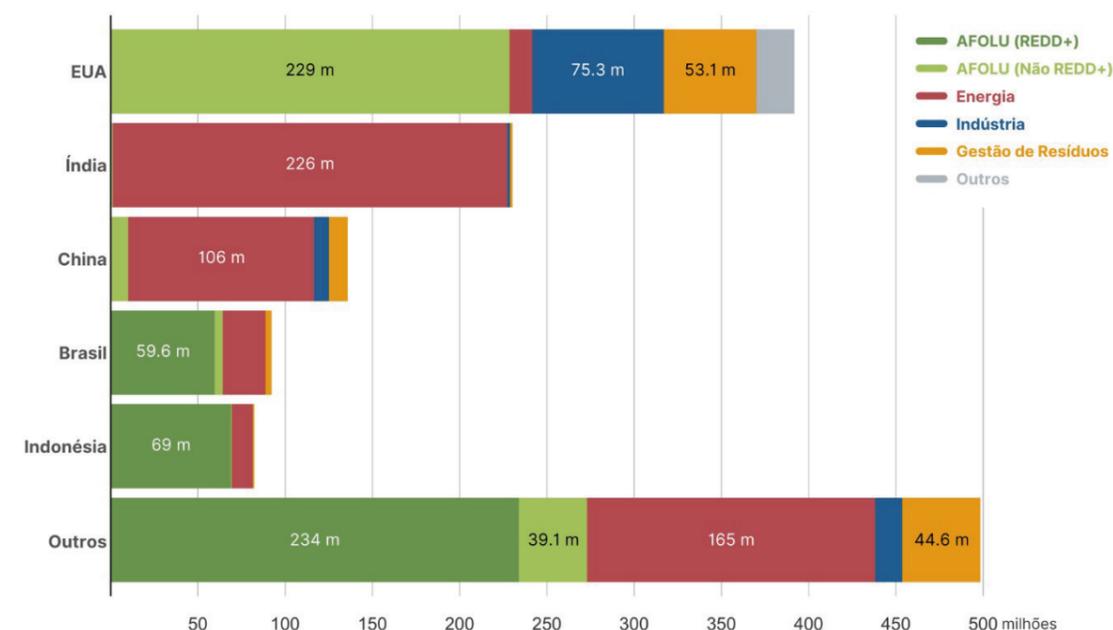


Fonte: Elaboração própria a partir de dados disponibilizados pelo Ecosystem Marketplace (2021b).

As justificativas para os aumentos robustos das emissões de créditos mostrados pela Figura 4 provavelmente são as mesmas dos aumentos verificados no mercado voluntário internacional. No caso dos créditos gerados por projetos de energia, a justificativa recai sobre a expectativa de que o interesse por eles se reduza no futuro. Em relação aos créditos gerados por projetos florestais do tipo REDD+, a justificativa deve-se à alta demanda por soluções baseadas na natureza.

O Brasil possui posição de destaque na geração de créditos de carbono no mercado voluntário mundial. Atualmente o país ocupa a quarta posição em termos de volume de créditos de carbono historicamente gerados nesse tipo de mercado, atrás apenas dos Estados Unidos, da Índia e da China (Figura 5). Apesar da sua expressividade em volume de créditos já gerados, o país tem menor destaque em relação ao número de projetos geradores de créditos. Enquanto os líderes Estados Unidos e Índia possuem individualmente mais de mil projetos registrados ou em desenvolvimento/validação, o Brasil ocupa a oitava colocação, com apenas 159 projetos, atrás de países como Ruanda, Uganda e Quênia (Berkeley Carbon Trading Project, 2021).

Figura 5. Ranking dos principais países geradores de créditos de carbono no mercado voluntário.



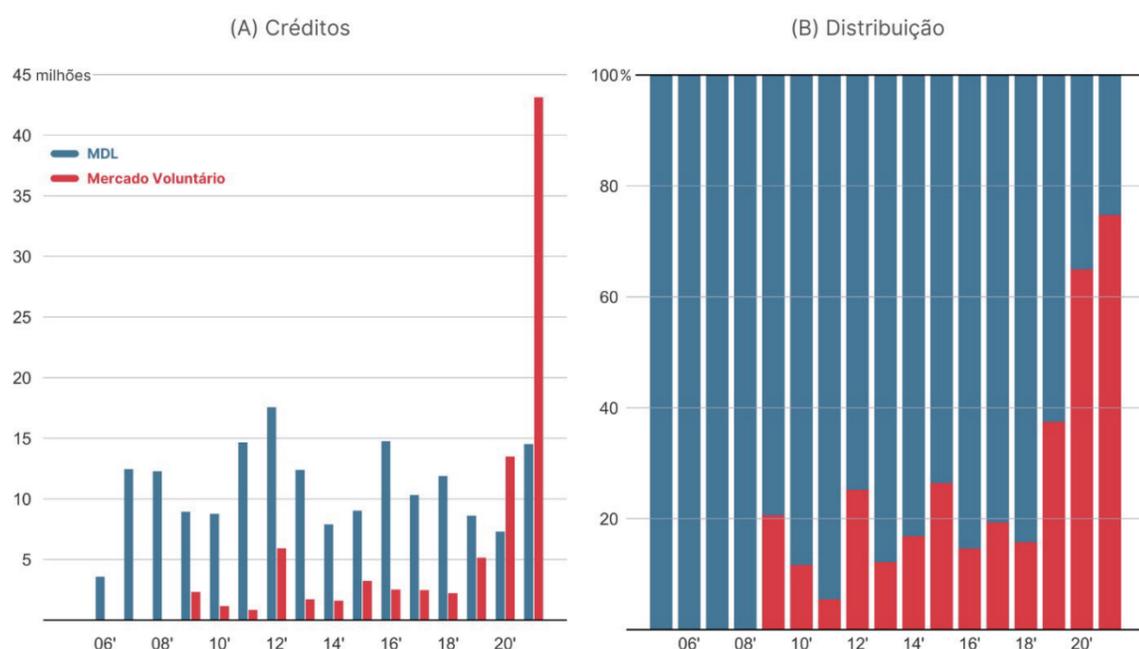
Fonte: Elaboração própria a partir de dados disponibilizados pelo Berkeley Carbon Trading Project (2021).

Nota: Informações geradas com base nos dados das principais registradoras de projetos de créditos de carbono no Mercado Voluntário (Verra, Gold Standard, American Carbon Registry e Climate Action Reserve).

Conforme exposto anteriormente, a implementação do MDL criou o primeiro ambiente de comercialização de créditos de carbono. Cabe destacar aqui, portanto, a relação entre o mercado voluntário brasileiro de créditos e o mercado de carbono regulado no âmbito do MDL. O Brasil possui posição de destaque no MDL, sendo o terceiro país em projetos registrados e o quarto país em quantidade de CERs gerados. O MDL no Brasil conta com 354 projetos registrados desde a sua implementação e gerou créditos de carbono compatíveis com a redução de aproximadamente 160 milhões de tCO₂e entre 2005 e 2021 (United Nations Framework on Convention Climate Change - UNFCCC, 2021).

A Figura 6 traz um panorama comparativo entre o volume histórico de créditos de carbono gerados por projetos do MDL e por projetos do mercado voluntário.

Figura 6. Volumes de créditos gerados no MDL e no mercado voluntário no Brasil.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados extraídos das bases de dados de registros públicos do Verra (2021a), Gold Standard (2021a), ACR (2021) e UNFCCC (2021).

Entre 2005 e 2018, a participação de créditos gerados no mercado voluntário no total de créditos gerados foi inferior a 30% em todos os anos, com participação média de 14% ao longo do período. Em 2019, todavia, a participação dos créditos gerados no mercado voluntário assumiu trajetória crescente, e a partir de 2020 o número de créditos gerados nesse mercado passou a ser superior ao volume gerado no mercado regulado do MDL.

O fim do período de cumprimento dos compromissos assumidos pelo Protocolo de Quioto (em 2021), somado à crescente demanda por créditos de compensação de emissões por parte do setor empresarial para neutralizar as suas emissões, contribuiu para a inversão do tipo de mercado líder em geração de créditos a partir de 2020. Isso porque, com a expectativa do fim do MDL, oficializado em 2021 durante a COP26, criou-se um ambiente de maior incerteza

sobre a validade e capacidade dos créditos emitidos por projetos registrados nesse mercado regulado de compensar emissões de GEE (Banco Mundial, 2021). Como resultado, isso pode ter contribuído para que a demanda por compensações de emissões de GEE se direcionasse para o mercado voluntário.

Cabe ressaltar, adicionalmente, que ao mesmo tempo que esse ambiente de incerteza impulsionou a demanda por créditos gerados no mercado voluntário, também resultou no aumento de créditos gerados por projetos do MDL enquanto tais créditos ainda possuem valor econômico. Esse resultado é evidenciado pelo aumento de créditos emitidos no mercado regulado em 2021.

II. O MERCADO DE CARBONO VOLUNTÁRIO NO BRASIL

2.1 - Preliminar

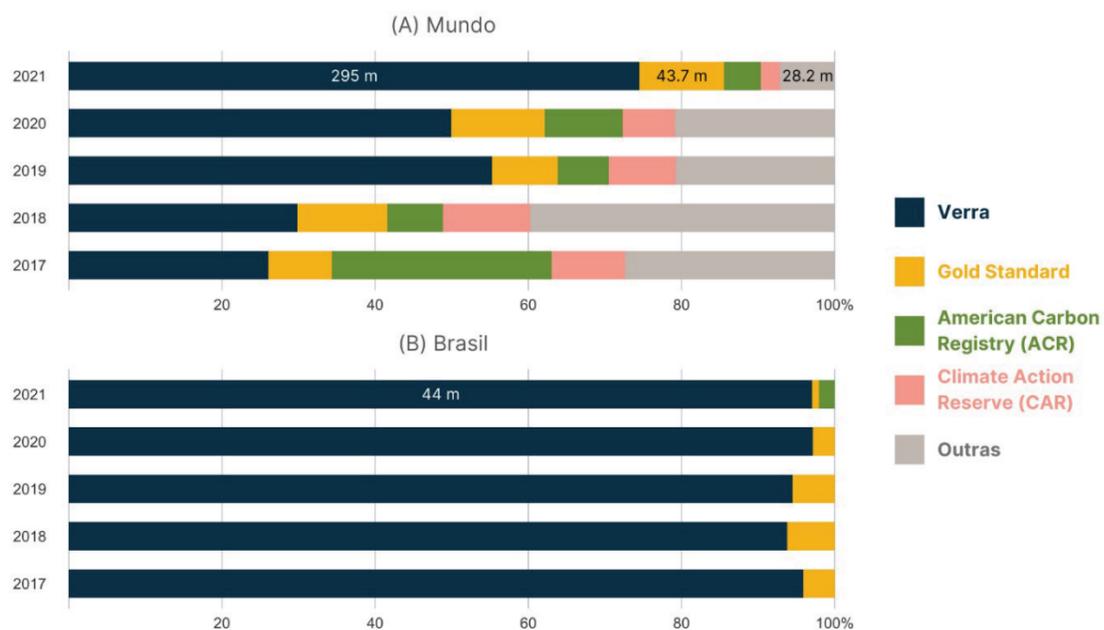
A implementação do MDL em 2005, além de ter criado as bases para a regulamentação do mercado de carbono, permitiu também o surgimento do mercado voluntário de compensações de emissões de GEE. A partir da necessidade da estipulação de regras de implementação e operação dos projetos de redução de emissões desenvolvidos no âmbito do mercado voluntário, foram criados os padrões internacionais de certificação por mecanismos independentes. Esses mecanismos são administrados por organizações privadas ou terceira parte independente e os padrões de certificação implementados por eles buscam dar credibilidade e confiabilidade aos projetos desenvolvidos e aos créditos de carbono por eles gerados (Prolo et al., 2021).

Nesse contexto, dois mecanismos independentes passaram a integrar o mercado global e desde então possuem crescente destaque nesse mercado: Verra e Gold Standard (GS).

O Verra e o GS são organizações sem fins lucrativos, cujos padrões de certificação servem como pilares para nortear e validar o mercado voluntário de carbono, assegurando que os créditos transacionados são íntegros e que de fato equivalem a redução de emissão de uma tonelada de dióxido de carbono equivalente (tCO₂e). O *Verified Carbon Standard*, ou VCS, é o padrão do Verra que dita as regras e requerimentos que todos os projetos de carbono devem seguir para serem certificados e validados (Verra, 2021b). O Gold Standard é aplicável majoritariamente a projetos de eficiência energética, enquanto o Verra, além dos projetos de energia, também inclui no seu escopo projetos de agropecuária, floresta e uso da terra, transporte e manuseio e descarte de resíduos.

A Figura 7 destaca a participação dos principais mecanismos independentes na geração de créditos de carbono certificados no mercado voluntário internacional (a) e nacional (b) entre 2017 e 2021.

Figura 7. Evolução do volume de créditos de carbono gerados entre 2017 e 2021 nos mercados internacional (a) e nacional (b) por mecanismos independentes.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados disponibilizados pelo Ecosystem Marketplace (2021b).

Observa-se a predominância e o crescimento da participação do Verra no mercado de carbono voluntário internacional, que em 2021 foi responsável pela certificação de aproximadamente 75% do total dos créditos gerados (Figura 7a). Destaca-se, ainda, o crescente número de créditos certificados pelo Gold Standard. Ainda que com participação muito menos expressiva que a do Verra, o Gold Standard foi o segundo mecanismo independente com maior participação no mercado voluntário mundial em 2021, tendo sido responsável pela certificação de cerca de 11% dos créditos gerados.

A representatividade do Verra nas certificações dos créditos gerados por projetos brasileiros é ainda maior. Conforme mostrado pela Figura 7b, nos últimos cinco anos pelo menos 93% do volume de créditos gerados anualmente por projetos no Brasil foi certificado pelo padrão do Verra. O Gold Standard teve papel secundário nas certificações de créditos gerados por projetos brasileiros, com participação variando entre 1% e 6% entre 2017 e 2021. Em 2021, a American Carbon Registry (ACR), organização sem fins lucrativos, passou a figurar entre os mecanismos independentes registradores de projetos no Brasil, e teve participação de 2% das emissões de créditos nacionais certificados.

Considerando a representatividade dos padrões internacionais do Verra (VCS), Gold Standard (GS) e American Carbon Registry (ACR) em anos recentes na certificação de créditos de carbono gerados a partir de projetos brasileiros, a análise do mercado de carbono voluntário no Brasil será feita considerando os dados desses três mecanismos independentes.

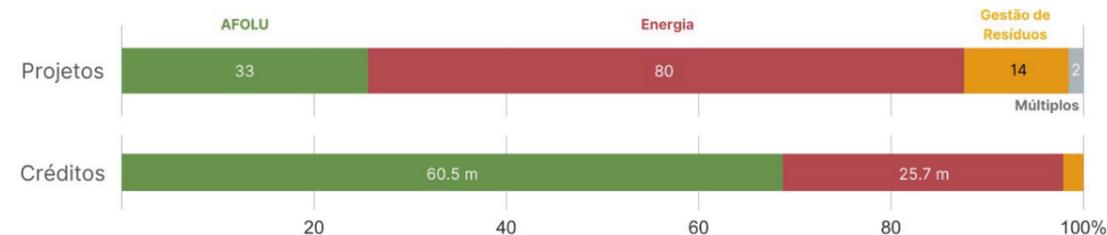
2.2 - Projetos

O mercado brasileiro conta atualmente com 159 projetos, incluindo tanto projetos já registrados pelos padrões de certificação quanto projetos em desenvolvimento ou validação. Destes, 80% são projetos registrados e que já geraram créditos desde que foram registrados, 4% são projetos registrados que ainda não tiveram emissões de créditos certificadas e 15% estão em desenvolvimento ou validação. Entre os projetos com registro, 89% são projetos certificados pelo VCS, 7% foram certificados pelo GS e 4% foram certificados pelo ACR (Verra, 2021a; GS, 2021a; ACR, 2021).

Seguindo tendência internacional de aumento de registros de projetos, 6% do total de projetos registrados tiveram emissões de créditos certificadas pela primeira vez em 2020 e 5% em 2021. Os projetos que tiveram as primeiras emissões certificadas em 2020 corresponderam a 15% do total dos créditos gerados naquele ano, enquanto esse valor foi de 18% do total de créditos gerados em 2021.

Modalidades. A Figura 8 apresenta a distribuição dos projetos registrados (a) e dos créditos gerados (b) por escopo das atividades desenvolvidas.

Figura 8. Distribuição dos projetos registrados (a) e dos créditos gerados (b) por escopo das atividades desenvolvidas.



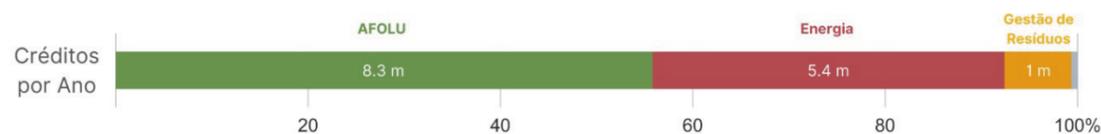
Fonte: Elaboração própria a partir de dados extraídos das bases de dados de registros públicos do Verra (2021a), GS (2021a) e ACR (2021).

O mercado brasileiro é dominado principalmente por projetos de Energia (63%), seguido por projetos de Agricultura, Floresta e Outros Usos da Terra (AFOLU, do inglês *Agriculture, Forestry, and Other Land Use*) (25%). Entretanto, apesar do maior número de projetos de energia, observa-se que o volume de créditos gerados pelos projetos relacionados ao setor AFOLU é significativamente maior. Em 2020 e 2021, a participação dos créditos gerados por esses projetos foi de 81% e 73%, respectivamente, enquanto os créditos gerados por projetos de energia tiveram participação de 18% e 24% nesses mesmos anos.

Potencial de redução. O potencial de redução anual e emissão de GEE pelos projetos registrados⁵ por escopo setorial é apresentado pela Figura 8.

⁵ Por projetos registrados, entende-se tanto os projetos registrados pelo Verra quanto os projetos que foram transferidos de outros programas aprovados de redução de GEE.

Figura 9. Potencial de redução anual de emissões de GEE pelos projetos registrados por escopo setorial.

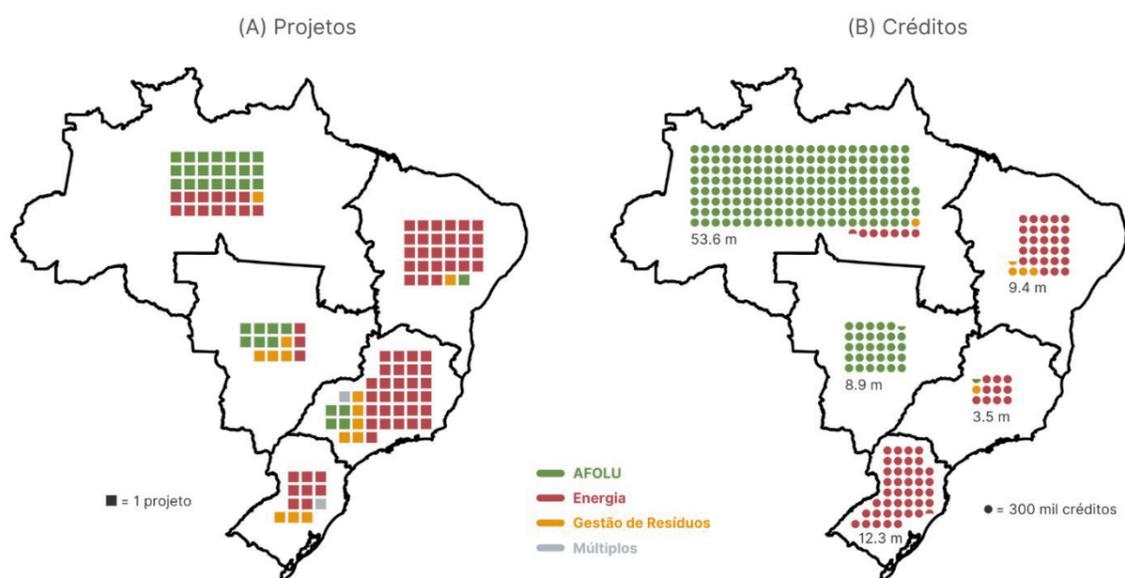


Fonte: Elaboração própria a partir de dados extraídos da base de dados de registros públicos do Verra (2021a).
 Nota: Devido à indisponibilidade de informações sobre as reduções de emissões anuais estimadas dos projetos registrados pelo GS e ACR, a Figura 9 foi gerada utilizando apenas as informações dos projetos registrados pelo VCS.

Seguindo a tendência do que mostrou a Figura 9, o escopo setorial cujos projetos registrados tem maior potencial de redução de emissões é o setor AFOLU, seguido pelo setor de energia. Juntas, as reduções de emissões anuais estimadas para esses setores são de 13,8 milhões de tCO₂e. Além dos projetos já registrados, os projetos em desenvolvimento ou em validação ou aguardando registro somam outras 9,2 milhões de tCO₂e potencialmente reduzidas. Para exemplificação, esse potencial de redução é equivalente às emissões de todo o estado do Rio Grande do Norte em 2020 (Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa - SEEG, 2021). Desses projetos, 94% são do setor AFOLU, o que expressa a capacidade dos projetos desse escopo setorial em compensar as emissões de GEE.

Distribuição geográfica. A Figura 10 apresenta a distribuição dos projetos registrados (a) e geração de créditos (b) no Brasil por localidade geográfica e por escopo de atividade.

Figura 10. Distribuição dos projetos registrados (a) e geração de créditos (b) no Brasil por localidade geográfica e por escopo de atividade.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados extraídos das bases de dados de registros públicos do Verra (2021a), GS (2021a) e ACR (2021).

Aproximadamente 26% dos projetos registrados estão localizados na região Norte, 29% na região Sudeste e 44% nas demais regiões do país. A região Norte gerou 61% do total histórico de créditos, o que, comparado ao volume de projetos registrados na região, demonstra a expressividade desses projetos em termos de capacidade de gerar compensações de emissões de GEE.

A análise regional dos escopos de atividade dos projetos registrados mostra que quase a totalidade dos créditos gerados nas regiões Centro-Oeste e Norte são provenientes de projetos de AFOLU (99% e 96%, respectivamente). Já os créditos gerados nas demais regiões provêm predominantemente de projetos de geração e conservação de energia, com destaque para a região Sul, onde praticamente todos os créditos são gerados por projetos com esse escopo de atividade.

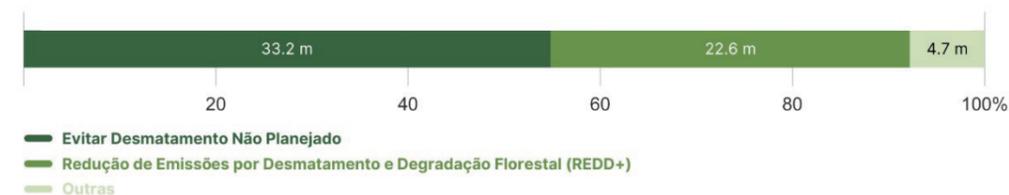
2.3 - Setores

a. AFOLU

A análise das metodologias utilizadas nos projetos registrados mostra que entre as compensações provenientes de projetos de AFOLU, 55% são geradas por projetos que utilizam a metodologia para evitar o desmatamento não planejado (Figura 11). Especificamente, essa metodologia consiste em estimar as emissões de GEE de áreas onde ocorre desmatamento não planejado e quantificar as reduções de emissões alcançadas pela contenção do desmatamento (Verra, 2021b).

Outra metodologia representativa da geração de créditos provenientes dos projetos de AFOLU é a de estrutura metodológica do REDD+, que correspondeu a 37% do total de créditos gerados por esse escopo de atividade. Essa metodologia quantifica as reduções de emissões de GEE ao se evitar o desmatamento planejado e não planejado e a degradação florestal, além de quantificar as compensações resultantes de atividades de florestamento, reflorestamento e revegetação (Verra, 2021b).

Figura 11. Metodologias utilizadas pelos projetos registrados do setor de AFOLU.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados extraídos das bases de dados de registros públicos do Verra (2021a), GS (2021a) e ACR (2021).

Cabe ressaltar aqui que, apesar da representatividade dos projetos do setor AFOLU no total de créditos de carbono gerados no Brasil, os projetos são majoritariamente relacionados ao setor florestal. A quantidade de projetos do setor agropecuário registrados até o momento, bem como o volume de créditos gerados por eles, é pouco representativa e se limita à metodologia de recuperação de metano por meio do tratamento de dejetos de animais da pecuária.

b. ENERGIA

Em relação às metodologias utilizadas nos projetos de energia (Figura 12), 61% dos créditos gerados foram provenientes de projetos de geração de eletricidade conectada à rede de fontes renováveis. Essa metodologia consiste em realizar reabilitação (ou reforma), substituição ou adição de capacidade de uma usina existente, ou construção e operação de uma nova usina, que usa fontes de energia renováveis e fornece eletricidade para a rede (Verra, 2021b). Outra metodologia representativa no total de créditos historicamente gerados no setor de energia é a referente à troca de biomassa não-renovável por biomassa renovável para a geração de energia térmica. Essa metodologia foi responsável por 19% dos créditos historicamente gerados por projetos desse setor.

Figura 12. Metodologias utilizadas pelos projetos registrados do setor de Energia.



Fonte: Elaboração própria a partir de dados extraídos das bases de dados de registros públicos do Verra (2021a), GS (2021a) e ACR (2021).

Do total de créditos historicamente gerados utilizando a metodologia de geração de eletricidade conectada à rede de fontes renováveis (de 2009 a 2021), 57% foram gerados em 2021. A significativa emissão de compensações utilizando essa metodologia nesse ano provavelmente deve-se à expectativa de que, em breve, os créditos gerados por esses projetos deixem de ser adicionais e, portanto, deixem de gerar receitas. Nesse sentido, espera-se que a geração de créditos por projetos com esse escopo de atividade ocorra com maior intensidade enquanto eles ainda forem considerados como adicionais, o que será impulsionado pela alta demanda por esses créditos devido ao seu menor preço em comparação aos créditos gerados pelos projetos dos demais escopos (Banco Mundial, 2021).

III. PROCESSO: DA GERAÇÃO À COMERCIALIZAÇÃO DE CRÉDITOS

O processo de geração e comercialização de créditos no mercado de carbono voluntário consiste em 4 etapas principais, em que diferentes agentes desempenham papéis de grande importância ao longo de todo o processo. As etapas são a identificação da metodologia a ser utilizada e a elaboração do projeto gerador dos créditos, seguida pela validação e posterior monitoramento do projeto e pela certificação dos créditos gerados. Uma vez que o projeto é registrado e os créditos gerados por ele são certificados, os mesmos podem ser comercializados para a compensação de emissões de GEE (Verra, 2021b).

3.1 - Elaboração do projeto

A elaboração de um projeto gerador de créditos de carbono começa pela identificação da potencial atividade redutora ou removedora de emissões de GEE e da verificação da sua viabilidade. A identificação da atividade, por sua vez, caminha de mãos dadas com a escolha da metodologia a ser utilizada no projeto.

a. METODOLOGIA

A metodologia define os procedimentos detalhados para a quantificação das reduções/remoções de emissões de GEE que poderão gerar crédito de carbono. Ela estabelece os critérios e condições para determinar a adicionalidade e/ou a linha de base de crédito para um determinado escopo de projeto. Os padrões internacionais de certificação reconhecem um conjunto de metodologias pré-aprovadas no âmbito do MDL (mercado internacional regulado) ou por determinado grupo científico.

Se não houver nenhuma metodologia aplicável ao projeto em específico, é também possível propor o desenvolvimento de nova metodologia. Nesse caso, contudo, o desenvolvedor deve submeter a nova metodologia a procedimento de validação independente. A proposta de metodologia será primeiro avaliada e revista por uma auditoria especializada (também conhecida como DOE, do inglês *Designated Operational Entity*). Em seguida, o relatório de avaliação da DOE será revisto e, caso cumpra os padrões de confiabilidade do mecanismo independente, a metodologia será finalmente aprovada (Verra, 2021b).

As metodologias vigentes foram elaboradas por desenvolvedores de diversas partes do mundo. Entre elas, destacam-se duas metodologias elaboradas por desenvolvedores brasileiros.

A primeira delas se trata da Metodologia para Desmatamento Não-Planejado Evitado, que foi desenvolvida pela Fundação Amazônia Sustentável (FAS) em parceria com a *BioCarbon Fund*, *Carbon Decisions International* e o Instituto de Conservação e Desenvolvimento Sustentável do Amazonas (Idesam). Essa metodologia é utilizada para estimar e monitorar as emissões de

GEE de atividades de projetos que evitam o desmatamento não planejado. Além disso, também permite contabilizar aumentos no estoque de carbono em florestas que seriam desmatadas no cenário linha de base (Verra, 2021b).

Desde a sua aprovação, em 2012, essa metodologia já foi utilizada para a geração de créditos validados em 24 projetos registrados em 8 países diferentes (Brasil (13), Peru (4), Guatemala (2), Madagascar (1), Camboja (1), Etiópia (1), Tanzânia (1) e Zâmbia (1)), com emissões de mais de 71 milhões de créditos de carbono. Essa é a principal metodologia aplicada em projetos desenvolvidos no Brasil. Já foi utilizada na geração de 38% do total de créditos historicamente gerados no país e de 55% dos créditos gerados por projetos do setor AFOLU. Além disso, essa metodologia está sendo aplicada em outros 19 projetos em desenvolvimento ou sob validação ao redor do mundo (Verra, 2021b).

A segunda metodologia brasileira é a troca de gasolina por etanol em frotas de veículos do tipo *flex*, desenvolvida pela Keyassociados e Ecofrotas e aprovada em 2012. Essa metodologia calcula as reduções de emissões de GEE resultantes da substituição da gasolina pelo etanol ou pela mistura de etanol com gasolina (com pelo menos 95% de etanol) em frotas comerciais de veículos do tipo flex. Desde a sua aprovação, essa metodologia já foi utilizada em dois projetos, sendo um deles no Brasil e outro na Índia, e gerou aproximadamente 43 mil créditos de carbono (Verra, 2021b).

b. PROJETO

Dados os requisitos necessários para a implementação de um projeto gerador de créditos, os potenciais proponentes muitas vezes precisam recorrer a empresas especializadas para o seu desenvolvimento. As atividades dessas empresas na elaboração do projeto incluem a definição da metodologia a ser utilizada, o mapeamento da potencialidade da atividade de gerar compensações, bem como a demonstração de que o projeto atende aos requisitos exigidos pelos padrões de certificação.

Os requisitos de qualidade que recaem sobre os projetos devem garantir que as reduções ou remoções de emissões sejam (i) reais e mensuráveis; (ii) adicionais, isto é, devem garantir que as emissões não ocorreriam sem a receita proveniente da venda dos créditos de carbono gerados; (iii) permanentes, o que expressa que os projetos devem garantir que as reduções ou remoções não sejam perdidas devido a imprevistos (como, por exemplo, remoções de GEE perdidas devido a incêndios); e (iv) únicas, isto é, que as emissões de créditos sejam numeradas exclusivamente, de forma a garantir que não haja dupla contagem das reduções de GEE (Banco Mundial, 2021).

Os projetos desenvolvidos são categorizados em escopos setoriais e incluem uma ampla variedade de tecnologias e formas de mensuração das reduções ou remoções de GEE. Os escopos setoriais sob os quais os projetos podem ser desenvolvidos são energia (renovável e não-renovável), distribuição de energia, demanda de energia, indústrias de manufatura, indústrias químicas, construção, transporte, mineração/produção mineral, produção de metais, emissões fugitivas de combustíveis, emissões fugitivas de gases industriais, uso de solventes, manuseio e descarte de resíduos, florestamento e reflorestamento, e agricultura (UNFCCC, 2020).

Os desenvolvedores de projetos são, em geral, organizações sem fins lucrativos ou empresas especializadas do setor privado. No Brasil, as principais desenvolvedoras de projetos são Sustainable Carbon, Carbonext e Biofílica Investimentos Ambientais. As duas últimas têm como especialidade o desenvolvimento de projetos do tipo REDD+ (Carbonext, 2021a; Biofílica Investimentos Ambientais, 2021). A primeira desenvolve projetos de variados escopos setoriais, ainda que a maior parte dos projetos desenvolvidos por ela tenha sido do setor de energia (Sustainable Carbon, 2021a). Ressalta-se, ainda, a participação de empresas estrangeiras atuantes como desenvolvedoras de projetos no Brasil. Entre elas, a italiana Carbon Credits Consulting e as americanas CarbonCo, Carbon Securities e Ecosystem Services, que também atuam como proponentes de projetos florestais no país (Verra, 2021a).

Por meio da análise dos projetos nacionais, foram identificados diferentes arranjos de seus proponentes. Observou-se que uma quantidade significativa de projetos foi proposta por meio de parcerias entre os proprietários dos empreendimentos (empresas ou propriedades rurais) e as consultorias desenvolvedoras. Observou-se, ainda, que em muitos casos as desenvolvedoras forneceram financiamento para a implementação inicial dos projetos dos quais participaram como proponentes (Verra, 2021a).

Algumas das desenvolvedoras brasileiras atuam não apenas na concepção do projeto, como também nas etapas seguintes do processo até a geração e comercialização dos créditos.

3.2 - Validação

Após o seu desenvolvimento, o projeto precisa ser validado e monitorado pelas DOEs, que são auditorias independentes credenciadas pelos padrões de certificação. O papel central dessas auditorias é assegurar a fiel observância do projeto aos padrões exigidos e às metodologias aplicadas (Verra, 2021b).

Diferentes DOEs foram responsáveis pela validação dos projetos brasileiros. 8 DOEs realizaram a validação de 80% desses projetos.

A Tuev Nord (Alemanha), Earthood Services (Índia) e Bureau Veritas (Bélgica), especializadas em validação de projetos de energia, foram as principais DOEs responsáveis pela validação de projetos com esse escopo no Brasil. As DOEs RINA (Itália) e Rainforest Alliance (Estados Unidos), atuantes principalmente na validação de projetos de AFOLU, foram as principais validadoras desse segmento de projetos no país. Os projetos de manuseio e descarte de resíduos foram validados principalmente pela Tuev Sued (Alemanha), que valida apenas esse tipo de projeto no Brasil (Verra, 2021a).

Cabe destacar que entre as DOEs ativas aprovadas pelos padrões de certificação, nenhuma é brasileira. A única auditoria nacional aprovada pelos padrões foi o Instituto Brasileiro de Opinião Pública e Estatística (IBOPE), que se encontra inativa desde 2015. Apesar disso, algumas instituições nacionais são acreditadas por DOEs aprovadas pelos padrões de certificação para realizar a auditoria dos projetos. Esse é o caso da Imaflores (Instituto de Manejo e Certificação Florestal e Agrícola), ONG acreditada pela Rainforest Alliance para a validação de projetos florestais, e da Verifit, representante da Earthood Services (Verra, 2021a).

3.3 - Registro, monitoramento e certificação

Ao final do processo de validação, os proponentes fazem o pedido para que os seus projetos sejam registrados nos padrões de certificação e, portanto, estejam aptos para emitir créditos de carbono no mercado voluntário.

Depois que o projeto se torna operacional, os seus proponentes devem realizar o monitoramento do projeto, que consiste em acompanhar e comunicar as reduções de emissões de GEE. As reduções contabilizadas no monitoramento também devem ser verificadas e validadas por DOEs. Os créditos gerados pelos projetos precisam ser certificados de forma a garantir que sejam íntegros e que, de fato, equivalem à redução de uma unidade de tCO₂e (Verra, 2021b).

3.4 - Comercialização

Após o registro e a certificação, os créditos de carbono são emitidos pelo padrão de certificação ao qual o projeto desenvolvido está vinculado. Os créditos são lançados em lotes de acordo com o volume esperado a ser emitido em cada ano na ausência do projeto. As compensações podem ser adquiridas e retiradas por usuários finais para compensar as suas emissões, que podem ser tanto empresas quanto pessoas físicas.

A compra de créditos de carbono pode ser feita diretamente com as empresas desenvolvedoras dos projetos que também atuam nas vendas dos créditos gerados por eles. Empresas que desejam adquirir compensações de emissões devem, em conjunto com as desenvolvedoras de projetos, elaborar um inventário de emissões a fim de mensurar as suas emissões diretas e indiretas. O inventário estabelece, então, o volume de créditos que deve ser adquirido para o alcance da neutralidade de emissões da empresa interessada (Sustainable Carbon, 2021b).

Algumas desenvolvedoras possuem plataformas online próprias, onde é possível calcular a pegada de carbono individual e adquirir os créditos para compensar as emissões de GEE. As calculadoras das plataformas utilizam perguntas tais como sobre o consumo médio de eletricidade, gás e água, quilometragem anual em veículos próprios, tempo médio em transporte público e quantidade de viagens aéreas para estimar a quantidade de carbono emitida por pessoa (Sustainable Carbon, 2021b; Carbonext, 2021b). Ao fim, estimam-se quantos créditos de carbono devem ser comprados para compensar as emissões feitas ao longo de um ano. Em alguns casos, a plataforma permite que seja feita a escolha do projeto onde os créditos a serem adquiridos foram gerados. Um levantamento feito em dezembro de 2021 verificou que o valor do crédito de carbono disponível para a venda a pessoas físicas nas plataformas nacionais varia entre R\$ 60 e R\$ 110.

Embora cada crédito represente uma tonelada de dióxido de carbono equivalente, os preços dos créditos podem variar. Entre os fatores que resultam em variação de preços podem ser citados o valor associado com o benefício adicional resultante do projeto gerador de créditos, os custos necessários para desenvolver, implementar e monitorar o projeto e as dinâmicas de oferta e demanda por créditos de projetos de diferentes escopos setoriais (Banco Mundial, 2021; Ecosystem Marketplace, 2021b).

3.5 - Custos associados

Diversas instituições e organizações intermediam o processo de geração e comercialização de créditos de carbono no mercado voluntário, o que pode contribuir para que os custos de transação sejam altos. Os custos de transação no mercado voluntário possuem grande amplitude e dependem de variáveis como escala do projeto, custos das tecnologias utilizadas durante a sua implementação, escolha das empresas intermediárias que auxiliam na elaboração do projeto e que o validam, escolha do padrão internacional de certificação e da escala temporal de atividade do projeto.

A estimativa dos custos de transação foi feita com base em informações disponibilizadas pelos principais mecanismos independentes certificadores de projetos desenvolvidos no Brasil (Verra, 2020; Gold Standard, 2021b) e com base em dados disponíveis na literatura (Covell, 2011). De acordo com as informações levantadas, os custos médios de cada etapa do processo são:

Desenvolvimento do projeto - O custo médio para o desenvolvimento de um projeto é de USD 10.000. Todavia, esse custo está sujeito a variações significativas conforme parâmetros como o potencial de geração de créditos do projeto, tecnologia implementada e consultoria escolhida para a concepção do projeto. Geralmente, o pagamento por esse serviço é realizado por meio de uma parcela do valor do montante de créditos comercializados.

Validação do projeto - Desenvolvido o projeto, o custo médio da etapa seguinte, que é a sua validação pela DOE, é de USD 5.000. Esse custo não é vinculado à escala do projeto, mas dado por unidade de projeto validado. Alguns mecanismos independentes cobram, ainda, por revisões preliminares do projeto antes do seu registro. O custo médio dessas revisões é de USD 1.900.

Registro do projeto - O registro do projeto envolve a abertura de uma conta pelo proponente no mecanismo independente escolhido. O valor médio de abertura da conta é de USD 500, podendo haver a cobrança de USD 500 adicionais por ano de manutenção da conta. O custo do registro do projeto varia conforme o seu potencial estimado de redução de emissões. Em geral, o custo é de USD 0,10 por unidade de crédito em potencial, limitado ao valor de USD 10.000 por projeto registrado.

Monitoramento do projeto - Após o projeto entrar em operação, o monitoramento, geralmente realizado pela empresa desenvolvedora do projeto, tem custo variável e depende de fatores como escala do projeto e a escolha da empresa desenvolvedora. Os relatórios de monitoramento emitidos periodicamente requerem a validação da DOE ao custo médio de USD 2.500 por relatório. Alguns mecanismos independentes cobram, ainda, por revisões dos relatórios de validação emitidos pela DOE. O custo médio dessa revisão é de USD 1.000.

Emissão dos créditos de carbono - Os custos de emissão dos créditos podem variar tanto com o volume de créditos gerados quanto com o período em que os créditos são emitidos, a depender do padrão de certificação adotado. Em alguns casos (Verra), o custo pode variar entre USD 0,025 e USD 0,14 por crédito gerado. Nos casos em que o custo depende do período de geração dos créditos (GS), o custo é de USD 0,15 no primeiro ano de emissão e USD 0,30 nos anos subsequentes.

Os custos do processo, desde a concepção do projeto até a emissão total dos créditos gerados por ele, podem variar em grande extensão a depender de variados fatores. Um projeto que, por exemplo, tenha potencial estimado de redução de emissões de 1.000.000 tCO₂e ao longo de toda a sua vida útil e que tenha geração de 10% da totalidade dos créditos em potencial no primeiro ano de operação, pode custar a partir de USD 170.000, a depender do padrão de certificação escolhido. Caso seja necessário propor uma nova metodologia para a implementação do projeto, o custo de transação total pode aumentar em USD 15.000, em média.

Convém ressaltar que, com exceção dos custos relacionados às atividades dos mecanismos independentes, as demais estimativas podem não necessariamente refletir a realidade dos custos das etapas de desenvolvimento e validação dos projetos no Brasil. Isso porque não há a disponibilidade de dados públicos sobre os custos dessas etapas no país, o que implicou no uso de estimativas internacionais referentes aos seus custos.

Apesar dos altos custos de implementação de projetos geradores de créditos de carbono, muitos dos projetos nacionais tiveram apoio financeiro das desenvolvedoras, tanto nacionais quanto internacionais, para serem colocados em operação (Verra, 2021a). Com a crescente preocupação do setor empresarial em neutralizar as suas emissões, empresas brasileiras que possuem programas de sustentabilidade têm atuado como financiadoras de projetos. O financiamento é geralmente feito por meio de abertura de editais, nos quais os potenciais proponentes interessados podem participar. Como exemplo, os projetos selecionados pelo Programa Compromisso com o Clima, apoiado pelo setor empresarial, contribuíram para a redução de 1,4 milhões de tCO₂e verificadas desde que o programa foi criado, em 2017 (Compromisso com o Clima, 2022).

IV. CASOS

A seguir são apresentados casos dos projetos mais representativos de cada um dos principais escopos de atividades de projetos e de metodologias utilizadas no Brasil (Verra, 2021a).

a. AFOLU: DESMATAMENTO EVITADO

PROJETO PACAJAI REDD+

O projeto está localizado em Portel, no Pará, e tem como objetivo evitar o desmatamento não planejado em 123 mil hectares de floresta amazônica nativa. Ele visa evitar a emissão de 10,5 milhões de tCO₂e por um período de 41 anos (2008-2048) por meio de ações de monitoramento e fiscalização de áreas privadas de conservação. Para tanto, entre as atividades do projeto, é fornecido treinamento em monitoramento e gestão de florestas e biodiversidade à população local para atuar como fiscal na área de implementação. Além do impacto ambiental, o projeto promete a melhoria no padrão de vida da comunidade local por meio de investimentos diretos em saúde, educação, infraestrutura e empoderamento de grupos vulneráveis.

O proponente e financiador do projeto foi a organização privada Avoided Deforestation Project (Manaus) Limited (ADPML), administrada pelo Grupo Oak, localizada na ilha de Guernsey (Europa). O Grupo é uma consultoria que fornece serviços de suporte administrativo e de conformidade e administração de fundos.

A empresa americana Ecosystem Services, especializada na geração de serviços ambientais comercializáveis, foi a responsável por desenvolver o projeto. Além das etapas de análise de adicionalidade e estabelecimento de linha de base das reduções de emissões, a desenvolvedora realizou uma avaliação participativa com as partes interessadas como parte da concepção do projeto. Essa avaliação foi feita com base em uma série de visitas de campo e entrevistas com a comunidade localizada na área de atuação do projeto a fim de coletar informações sobre as necessidades e expectativas dessas populações para, então, elaborar as atividades do projeto.

A validação foi feita pela auditora americana Det Norske Veritas, designada pela desenvolvedora do projeto. Por meio da análise dos documentos de concepção do projeto, entrevistas de acompanhamento e inspeção do local de implementação, a auditoria validou a de linha de base, a adicionalidade e o plano de monitoramento de projeto conforme os critérios estabelecidos pelo VCS, que é o padrão de certificação do projeto.

O monitoramento do projeto também é feito pela desenvolvedora de acordo com os parâmetros estabelecidos pela metodologia utilizada. Entre as ações de monitoramento, podem ser citadas atividades de monitoramento das áreas florestais, feita pelos fiscais treinados como parte das atividades do projeto, e de análise de imagens de satélites.

O projeto gera créditos de carbono desde 2014, sendo que em 2021 a quantidade de créditos gerados representou 94% do total já gerado pelo projeto. Além disso, em 2021 esse foi o projeto que mais gerou créditos utilizando a metodologia de contenção de desmatamento não planejado. O projeto gerou, em 2021, 9,5 milhões de créditos, o que representou 55% do total de créditos gerados nesse ano utilizando essa metodologia. Do total de créditos já gerados pelo projeto, 16% já foram comercializados e utilizados para compensar emissões. Alguns dos beneficiários identificados da aquisição das compensações são, sobretudo, empresas internacionais localizadas em diversos países.

b. AFOLU: REDD+

ENVIRA AMAZÔNIA PROJECT

O projeto está localizado nas proximidades da cidade de Feijó, no Acre, e possui uma área de desmatamento evitado de 39,3 mil hectares, contribuindo para a redução estimada de mais de 12,5 milhões de tCO₂e na atmosfera ao longo de 10 anos de vida do projeto (2013-2022). A sua principal atividade é a renúncia ao desmatamento legal para a conversão em pastagem de 20% da área de uma propriedade privada. Além de evitar o desmatamento, o projeto contribui para a conservação de espécies ameaçadas da flora e de aves, fornece treinamento técnico para o desenvolvimento da agricultura sustentável local e realiza outras ações relacionadas a educação e saúde.

O projeto contou com três proponentes, sendo eles a CarbonCo, a Carbon Securities e a JR Agropecuária e Empreendimentos. Cada um dos proponentes possui atribuições diferentes relacionadas à concepção e monitoramento do projeto. A CarbonCo, subsidiária da Carbonfund.org, é uma empresa americana especializada em fornecer consultoria para o desenvolvimento de projetos de geração de créditos de carbono relacionados ao setor florestal. Assim, atuou como responsável por desenvolver e financiar o projeto em questão. A Carbon Securities é uma empresa americana de financiamento, desenvolvimento e negociação de projetos de REDD+. Neste projeto em específico, atuou como intermediadora entre a CarbonCo e a JR Agropecuária e Empreendimentos e forneceu assessoria logística para viabilizar as visitas da desenvolvedora ao local de implementação do projeto. A JR Agropecuária e Empreendimentos é uma empresa brasileira fundada pelo proprietário da área de implementação do projeto e é responsável, primariamente, pelas atividades de rotina da gestão do projeto.

A auditoria norte-americana Environmental Services, contratada pela desenvolvedora, foi a responsável pela validação do projeto. Por meio de análises documentais relacionadas ao seu desenvolvimento, a auditoria garantiu a sua aderência aos critérios do padrão de certificação VCS.

O projeto gera créditos de carbono desde 2015, sendo que em 2021 a quantidade de créditos gerados representou 76% do total já gerado pelo projeto. Além disso, em 2021, esse foi o projeto que mais gerou créditos utilizando a metodologia de REDD+. Nesse ano, ele gerou 6,4 milhões de créditos, o que representou 46% do total de créditos gerados nesse ano utilizando essa metodologia. Do total de créditos já gerados pelo projeto, 33% já foram comercializados e utilizados para compensar emissões. Entre os principais compradores identificados estão pessoas físicas e empresas brasileiras e internacionais.

c. ENERGIA: FONTES RENOVÁVEIS

BAESA PROJECT

A atividade do projeto, que está localizado em Pinhal da Serra, no Rio Grande do Sul, consiste na construção e operação da Planta Hidrelétrica de Barra Grande. O projeto reduz as emissões de GEE por meio do uso de fontes renováveis e de tecnologia limpa, evitando a geração de eletricidade a partir de fontes de combustíveis fósseis. A redução estimada de emissões inicial foi de cerca de 3,2 milhões de tCO₂e ao longo dos 10 primeiros anos de vida do projeto (2006-2015). Em 2017 foi feita a renovação do projeto, e para o segundo período de geração de créditos é esperada a redução de emissões de 6 milhões de tCO₂e ao longo dos 10 anos adicionais de sua duração (2016-2025).

O proponente e financiador do projeto foi a Energética Barra Grande, empresa brasileira proprietária da Planta Hidroelétrica e responsável pela sua implantação e operação. A empresa brasileira Enerbio Consultoria prestou assessoria ao proponente para o desenvolvimento e monitoramento do primeiro projeto submetido ao padrão de certificação VCS. A elaboração e o monitoramento do projeto referente ao segundo período de geração de créditos também ficaram a cargo da Enerbio, que passou a atender pela razão social Ecofinance Negócios.

A Bureau Veritas, auditoria indiana, foi a responsável pela validação do projeto em seu primeiro período de geração de créditos. O escopo de validação foi dado pela revisão do projeto, incluindo o levantamento da sua linha de base e o seu plano de monitoramento, além de entrevistas e visita ao local de implementação. A validadora do projeto em seu segundo período de geração de créditos foi a também indiana Earthood Services Private Limited, que assegurou que o projeto estava em conformidade com os padrões atualizados do VCS.

O projeto gerou créditos de carbono em 2009, 2012 e 2021, com emissões crescentes ao longo desses anos. Em 2021 ele gerou aproximadamente 4,5 milhões de créditos, o que foi equivalente a 51% do total de créditos gerados no ano utilizando essa metodologia. Do total de créditos já emitidos, 36% já foram comercializados e aposentados⁶. Alguns dos adquirentes dos créditos gerados identificados são empresas nacionais e internacionais.

d. ENERGIA: SUBSTITUIÇÃO DE BIOMASSA

GOMES DE MATTOS CERAMIC FUEL SWITCHING PROJECT

O projeto está localizado em Crato, no Ceará, e é implementado na Cerâmica Gomes de Mattos, produtora de telhas e tijolos. O projeto consiste na redução da emissão de GEE na atmosfera viabilizada pela troca de vegetação nativa para o abastecimento dos fornos por biomassa renovável, tal como a poda do cajueiro e o coco de babaçu. Inicialmente, foi estimado o volume de redução de emissões de 283 mil tCO₂e para o primeiro período de geração de créditos do projeto (2006-2016). Em 2018 o projeto foi renovado e o período de créditos foi estendido até 2026. Até o fim do segundo ciclo de créditos é esperado que sejam reduzidas as emissões estimadas de 480 mil tCO₂e adicionais.

O proponente do projeto foi a própria Cerâmica, que foi assessorada pela empresa brasileira Carbono Social para a idealização, elaboração e monitoramento do projeto ao longo do seu primeiro período de créditos. A descrição do projeto para o segundo período de geração de créditos foi feita pela desenvolvedora Sustainable Carbon, também brasileira.

A validação do primeiro ciclo do projeto foi feita pela auditoria alemã Tuev Nord Cert, que garantiu que projeto estava em conformidade com as exigências do padrão VCS. O segundo ciclo foi validado pela auditoria indiana Earthood Services Private Limited, que assegurou que o projeto estava aderente aos requisitos atualizados do padrão de certificação.

O projeto gera créditos de carbono desde 2009 e em 2021 gerou créditos equivalentes a 19% do total gerado por meio dessa metodologia, sendo o projeto que mais gerou créditos provenientes desse setor de atividade desde 2009. Do total de créditos já gerados pelo projeto, 85% já foram comercializados e utilizados para compensar emissões de GEE. Entre os principais compradores identificados dos créditos de carbono estão empresas brasileiras e internacionais. Entre os nacionais, os principais compradores são o Hospital Sírio-Libanês e a Natura Cosméticos.

⁶ O crédito de carbono é aposentado quando ele é efetivamente utilizado para compensar emissões de GEE.

A receita proveniente da venda dos créditos de carbono e reinvestida na modernização da fábrica e em benefícios sociais, ambientais e econômicos para os trabalhadores e para a comunidade local.

e. RESÍDUOS SÓLIDOS: QUEIMA OU USO DE GÁS DE ATERROS

OESTE DE CAUCAIA LANDFILL PROJECT

O projeto está localizado em Caucaia, no Ceará, e seu objetivo principal é evitar a emissão de metano pelo Aterro Oeste de Caucaia. Por meio da captura, purificação e inserção do gás em uma rede de distribuição de gás natural, a redução estimada de emissões anuais do projeto é de 523 mil tCO₂e.

O projeto tem como proponente a empresa GNR Fortaleza Valorização de Biogás e foi validado pela DOE italiana RINA Services. Concebido para atuação no mercado regulado do MDL, o projeto atualmente opera em conformidade com o padrão VCS. Em 2021, os créditos gerados ainda sob o padrão do MDL, chamados de Reduções Certificadas de Emissões, foram cancelados e convertidos em unidades de carbono verificadas em conformidade com o VCS.

Os créditos convertidos e certificados pelo novo padrão foram, portanto, emitidos pela primeira vez em 2021, sendo o projeto responsável por 96% dos créditos gerados no ano por meio da metodologia aplicada. Todos os créditos gerados pelo projeto estão disponíveis para a compensação de emissões.

V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nos últimos anos houve crescimento exponencial da geração de créditos de carbono no mercado voluntário para a neutralização das emissões de empresas e de indivíduos. Embora esse mercado ainda seja incipiente e com poucos participantes, a expectativa é a de continuidade da sua trajetória de expansão. Além dos crescentes compromissos assumidos por setores empresariais em direção à neutralidade climática, espera-se que a progressiva regulação dos mercados de carbono internacionais impulse a geração de compensações.

Embora o Brasil seja o quarto maior país gerador de créditos, é responsável por apenas 7%, aproximadamente, do total já gerado. Além disso, é notória a baixa quantidade de projetos registrados no país. Considerando a grandiosa extensão da Floresta Amazônica no território nacional, há potencialidades para o aumento do número de projetos desenvolvidos no setor florestal. O número de projetos registrados e créditos emitidos pelo setor de agricultura e pecuária é particularmente muito pouco representativo no mercado voluntário nacional. Entretanto, o potencial de redução de emissões de carbono por esse setor, destacado pela literatura (Assad et al., 2021; 2022), abre espaço para a expansão do registro de projetos desse escopo de atividade.

Apesar dos requisitos rigorosos impostos pelos principais padrões internacionais de certificação de projetos e de créditos, o mercado voluntário é autorregulado por esses padrões. Assim, ele ainda carece de regulação centralizada em termos de requisitos mínimos necessários para a participação no mercado, de forma a unificar os requisitos exigidos por esses padrões. Carece, ainda, de regulação abrangente em termos de serviços ecossistêmicos que geram reduções de emissões que não são certificadas pelos principais padrões (Verra, Gold Standard e American Carbon Registry). Tal regulação poderia resultar em maior segurança aos investidores quanto à qualidade dos créditos transacionados nesse mercado.

REFERÊNCIAS

Aguiar, M. C., Ângelo, H. (2020). O mercado voluntário de Carbono Florestal: O caso REDD+ no Brasil. *Interciência e Sociedade*, v. 5, n.2, pp. 477-523.

American Carbon Registry (ACR) (2021). Public Registry. Disponível em <https://acr2.apx.com/myModule/rpt/myrpt.asp> Acesso em: 18/12/2021.

Assad, E. D.; Estevam, C. G.; Lima, C. Z.; Pavão, E. M., Pinto, T. P. (2021). Potencial de mitigação de gases de efeito estufa das ações de descarbonização da pecuária até 2030. Observatório de Bioeconomia. Escola de Economia de São Paulo. Fundação Getúlio Vargas.

Assad, E. D.; Estevam, C. G.; Lima, C. Z.; Pavão, E. M., Pinto, T. P. (2022). Potencial de mitigação de gases de efeito estufa das ações de descarbonização da produção de soja até 2030. Observatório de Bioeconomia. Escola de Economia de São Paulo. Fundação Getúlio Vargas.

Banco Mundial (2021). *State and Trends of Carbon Pricing 2021*. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35620> Acesso em: 10/12/2021.

Berkeley Carbon Trading Project (2021). Voluntary Registry Offsets Database. Disponível em: <https://gspp.berkeley.edu/faculty-and-impact/centers/cepp/projects/berkeley-carbon-trading-project> Acesso em: 15/01/2021.

Biofílica Investimentos Ambientais (2021). Projetos. Disponível em: <https://www.biofilica.com.br/> Acesso em: 20/12/2021.

Brasil, Ministério da Economia (2020). Síntese das análises e resultados do Projeto PMR Brasil. Disponível em: <https://www.gov.br/produtividade-e-comercio-externo/pt-br/assuntos/competitividade-industrial/pmr/relatorio-sintese-pmr.pdf> Acesso em: 15/12/2021.

Carbonetx (2021a). Projetos. Disponível em: <https://carbonetx.com.br/projetos/> Acesso em: 20/12/2021.

Carbonext (2021b). Neutralizar emissões. Disponível em https://app.carbonext.com.br/?utm_source=website&utm_medium=cta&utm_campaign=website&utm_content=btn-header Acesso em 18/12/2021.

Compromisso com o Clima (2021). Impacto Socioambiental. Disponível em: https://compromisso.ekos.social/?_ga=2.151481337.114696158.1641561452-253885316.1639418519#participar Acesso em: 07/01/2022.

Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável – CEBDS (2021). Proposta de Marco Regulatório para o Mercado de Carbono Brasileiro. Disponível em: <https://cebds.org/wp-content/uploads/2021/08/cebds.org-mercado-de-carbono-marco-regulatorio-mercado-carbono-marco-regulatorio-sem-olhos.pdf> Acesso em: 15/12/2021.

Covell, P. (2011) Business Guidance: Forest Carbon Marketing and Finance. In Building Forest Carbon Projects, J. Ebeling e J. Olander (eds.). Washington, DC: Forest Trends, 2011. Disponível em: https://www.forest-trends.org/wp-content/uploads/imported/building-forest-carbon-projects_business-guidance_9-13-11-pdf.pdf Acesso em: 04/01/2022.

Ecosystem Marketplace (2021a). Markets in Motion – State of the Voluntary Carbon Markets 2021. Disponível em: <https://www.forest-trends.org/publications/state-of-the-voluntary-carbon-markets-2021/> Acesso em: 15/12/2021.

Ecosystem Marketplace (2021b). EM Data Intelligence and Analytics Dashboard – Public Version 1.1. Disponível em: <https://data.ecosystemmarketplace.com/> Acesso em: 16/12/2021.

Gold Standard (GS) (2021a). Impact Registry. Disponível em: <https://registry.goldstandard.org/projects?q=&page=1> Acesso em: 18/12/2021.

Gold Standard (GS) (2021b). Fees. Disponível em: <https://www.goldstandard.org/take-action/certify-project> Acesso em: 04/01/2022.

International Chamber of Commerce Brasil – ICC, WayCarbon (2021). Oportunidades para o Brasil em Mercados de Carbono – Relatório 2021. Disponível em: https://www.iccbrasil.org/media/uploads/2021/09/27/oportunidades-para-o-brasil-em-mercados-de-carbono_icc-br-e-waycarbon_29_09_2021.pdf Acesso em 26/12/2022.

Prolo, C. D., Penido, G., Santos, I. T., La Hoz Theuer, S. (2021). Explicando os mercados de carbono na era do Acordo de Paris. Rio de Janeiro: Instituto Clima e Sociedade. Disponível em: <https://laclima.org/files/explicando-mercados-rev.pdf> Acesso em: 15/12/2021.

Seroa da Motta, R. (2020). Oportunidades e barreiras no financiamento de Soluções Baseadas na Natureza. Disponível em: https://cebds.org/ibnbio/wp-content/uploads/2020/10/Financiamento_SolucoesNatureza_Art_6_2mb.pdf Acesso em: 10/12/2021.

Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa – SEEG (2021). Emissões por Estado. Disponível em: <https://plataforma.seeg.eco.br/map> Acesso em 07/01/2022.

Souza, A. L. R., Andrade, J. C. (2014). Análise do mercado de carbono voluntário no Brasil: um estudo sobre o perfil dos projetos de redução de emissão de Gases de Efeito Estufa (GEE). Revista Metropolitana de Sustentabilidade, v. 4, n. 1, pp. 52-75.

Souza, A. L., Paiva, D., Andrade, J. C., Silva Junior, A. C., Goulart, R. C. (2012). O mercado internacional de créditos de carbono: estudo comparativo entre as vertentes regulada e voluntária no Brasil no período de 2004 a 2011. Sistemas & Gestão, v. 7., pp. 526-544.

Sustainable Carbon (2021a). Projetos. Disponível em: <https://www.sustainablecarbon.com/pinweb/> Acesso em: 20/12/2021.

Sustainable Carbon (2021b). Compensar Emissões de CO2. Disponível em: <https://www.sustainablecarbon.com/compensar-emissoes/> Acesso em 18/12/2021.

United Nations Framework on Convention Climate Change – UNFCCC (2020). CDM Methodology Booklet. Disponível em: https://cdm.unfccc.int/methodologies/documentation/2103/CDM-Methodology-Booklet_fullversion.pdf Acesso em 18/12/2021.

United Nations Framework on Convention Climate Change – UNFCCC (2021a). Database for PAs and PoAs. Disponível em: <https://cdm.unfccc.int/Projects/projsearch.html> Acesso em 03/01/2022.

Verra (2020). Program Fee Schedule. Disponível em: https://verra.org/wp-content/uploads/2020/04/Program-Fee-Schedule_v4.1.pdf Acesso em 04/01/2022.

Verra (2021a). Verified Carbon Standard Registry. Disponível em: <https://registry.verra.org/app/search/VCS> Acesso em: 10/12/2021.

Verra (2021b). Verified Carbon Standard Projects & Programs. Disponível em: <https://verra.org/project/vcs-program/projects-and-jnr-programs/> Acesso em 15/12/2021.



Rua Itapeva, 474 - Bela Vista
CEP 01332-000 - São Paulo - SP - Brasil
Telefone: (11) 3799-3645
gvagro@fgv.br

fgv.br/eesp