

ANÁLISE DOS PROCESSOS, RAMOS DE OPERAÇÕES E MERCADO DE ATUAÇÃO DO MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO

Thiago Belinatti dos Santos, 0505thiago@gmail.com

Orientador: Profa. Dra. Miriam Pinheiro Bueno, miriambueno@fatecripreto.edu.br
Faculdade de Tecnologia, FATEC de S. J. Do Rio Preto/SP

Resumo: *A sustentabilidade e preservação do meio ambiente tem sido nos últimos anos cada vez mais foco dos países, empresas, pesquisadores e pessoas em geral. Com a preocupação da degradação dos biomas, o aumento da temperatura terrestre, a extinção de espécies por desastres naturais e do aumento da insalubridade humana causada pela poluição, uma meta global para diminuição de emissão de gases poluentes foi estipulada. A partir de então, nasce um novo mercado: crédito de carbono. O objetivo do trabalho foi identificar se o mercado de crédito de carbono é, de fato, viável economicamente, enquanto fonte de receita para um produtor rural, seja ele de pequeno, médio ou grande porte. Para identificar a viabilidade econômica de tal mercado, o autor utilizou pesquisas de natureza qualitativa, exploratória descritiva e revisão bibliográfica. Os resultados apontam que o mercado segue em ampla expansão, abrangendo diversas áreas de diferentes atividades, onde se identifica o fomento do movimento sustentável alinhado à produção agropecuária, gerando oportunidade e empregos em diversas áreas do setor, seja como produtor, executor do projeto, consultoria etc. Conclui-se que a resolução de que o crédito de carbono é, no agronegócio, de certa forma, um nicho. Isso porque os fatores limitantes acabam tornando inviável para pequenos e até médios produtores, dependendo da atividade atuante ou de pretensão. Recomenda-se aos futuros trabalhos que busquem informações de dados nacionais por meio do MAPA e blogs e sites especializados e/ou oficiais e dados internacionais em artigos, blogs e sites especializados e/ou oficiais do Estados Unidos e da União Europeia, onde se tem uma maior concentração de informações, que no âmbito nacional são limitadas.*

Palavras-chave: *Comercialização, Agronegócio, Sustentabilidade, Gases do Efeito Estufa.*

Abstract: *The sustainability and preservation of the environment has been, in recent years, an increasing focus of countries, companies, researchers and people in general. With the concern about the degradation of biomes, the increase in terrestrial temperature, the extinction of species due to natural disasters and the increase in human health caused by pollution, a global goal to reduce the emission of polluting gases was stipulated. From then on, a new market was born: carbon credit. The objective of the work was to identify whether the carbon credit market is, in fact, economically viable, as a source of income for a rural producer, whether small, medium or large. To identify the economic viability of such a market, the author used research of a qualitative, exploratory, descriptive and bibliographical nature. The results indicate that the market continues to expand widely, covering several areas of different activities, where the promotion of the sustainable movement aligned with agricultural production is identified, generating opportunities and jobs in several areas of the sector, whether as a producer, project executor, consultancy etc. It is concluded that the resolution that the carbon credit is, in agribusiness, in a certain way, a niche. This is because the limiting factors end up making it unfeasible for small and even medium-sized producers, depending on the active activity or intention. It is recommended that future works seek information from national data through MAPA and blogs and specialized and/or official websites and international data in articles, blogs and specialized and/or official websites from the United States and the European Union, where there is a greater concentration of information, which at the national level is limited.*

Keywords: *Marketing, Agribusiness, Sustainability, Greenhouse Gases.*

1 INTRODUÇÃO

A preservação do meio ambiente tem se tornado uma necessidade devido aos seus impactos negativos à Terra e seus habitantes (fauna, flora e humanos), ganhado reconhecimento e apoio da população, gerando diversos movimentos, com suas características específicas, mas com um objetivo em comum: salvar o planeta, preservar a fauna e flora, e melhorar a qualidade de vida (SANTANDER UNIVERSIDADES, 2022).

De acordo com Taguchi (2022) investir em tecnologias sustentáveis é uma tendência de iniciativa dos produtores, sejam eles empresas (produtores) tradicionais ou *startups*, já que enquanto as atividades agropecuárias emitem grandes índices de GEEs, também exercem um grande papel em sua mitigação e sequestro, o que acaba gerando um índice de compensação (muito utilizado pelas usinas, por exemplo, onde a emissão das operações de trato de solo, plantio, colheita, transporte e processamento são negativas pelo sequestro da lavoura de cana-de-açúcar).

Assim, além dos entraves encontrados para atrair pequenos e médios produtores, devido ao alto custo inicial do projeto e ciclos para gerar o crédito, existe a barreira burocrática, que arrasta o projeto por vários meses para sua aprovação. Isso ocorre, em grande parte pela cultura burocrática brasileira, mas ainda há o fator de falta de metodologias de mensuração de créditos e tempo atuante dos sequestros e mitigação (TAGUCHI, 2022 apud VEIT, s/d).

Apesar desse cenário difícil, ainda de acordo com Taguchi (2022), as oportunidades aparecem em proporções equivalentes, uma vez que quem conseguir resolver ou diminuir esses problemas, trazendo soluções que sejam inovadoras e que agreguem à toda cadeia produtiva, terá a capacidade de não só mudar o atual cenário do mercado de crédito de carbono, mas também ganhar muito dinheiro com isso.

Estamos falando de mudanças que no curto prazo podem impactar as operações do produtor, mas que vão adicionar benefícios ao longo do tempo. É como olhar para o futuro e enxergar não apenas as oportunidades de novos negócios e a comercialização do crédito de carbono em si, mas qualquer tipo de comercialização, porque quem não seguir boas práticas não terá mais lugar nesse mercado (TAGUCHI, 2022 apud RODRIGUES, s/d).

Portanto, para que esse fim seja alcançado, o artigo busca responder a seguinte pergunta de pesquisa ao decorrer do trabalho: embora tenha se tornado “popular” devido à diversos movimentos pró-ambientais, o mercado de crédito de carbono realmente é viável enquanto fonte de receita para um produtor rural, seja ele de pequeno, médio ou grande porte?

O trabalho se justifica por vir se demonstrando cada vez mais em pauta (seja por países, empresas ou, principalmente, os consumidores finais dos produtos e serviços), visando incentivar o maior número de empreendedores ou profissionais (qualificados ou com essa intenção) a participar desse mercado (com foco nas atividades relacionadas ao agronegócio), que, apesar de ter se iniciado como um nicho, hoje caminha para ser um setor que, em alguns casos, pode ser pensado como principal meio de receita da atividade (ELEMENTAR, 2021).

Com base no contexto apresentado, o trabalho tem por objetivo analisar o conceito, realidade, processos, ramos de operações e mercado de atuação (bem como lucratividade) do mercado de crédito de carbono.

A hipótese defendida antes do início das pesquisas é de que o mercado de crédito de carbono encontra-se em expansão, apesar de ainda não ser muito bem explorado por motivos de limitação técnica e tecnológica (principalmente no agronegócio), mas que ainda assim gera uma alta rentabilidade nacional e global nesse setor.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para atingir o objetivo inicialmente proposto, o trabalho é de natureza qualitativa, pois aborda uma visão multifocal na pesquisa, analisando as informações trazidas por outros autores (PUC-RIO, s/d apud Dezin; Lincoln, 1994); exploratória descritiva, onde busca-se um maior entendimento acerca do tema, analisando, classificando e interpretando os dados obtidos (PUC-RIO, s/d) e revisão bibliográfica que, alinhado as metodologias anteriores, visa revisar trabalhos e discussões de outros pesquisadores sobre o assunto abordado no presente trabalho (BALDISSERA, 2022).

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Os itens que contém o desenvolvimento da pesquisa e, portanto, todo o material teórico pesquisado, se encontram no capítulo 3. Referencial Teórico. são eles: 3.1 Surgimento do Mercado de Crédito de Carbono, trazendo um breve histórico do surgimento do crédito de carbono e o mercado de crédito de carbono; 3.1.1 Mercado de Crédito de Carbono Regulado e Voluntário, que define as duas vertentes do mercado de crédito de carbono; 3.2 Principais Formas de Neutralização de CO₂ ou de Conversão de CO₂, apresenta as principais atividades que podem vir a gerar o crédito; 3.3 Vantagens e Desvantagens do Crédito de Carbono, apresenta, como o título sugere, as principais vantagens e desvantagens da prática do mercado de crédito de carbono; 3.4 Etapas da Comercialização do Crédito de Carbono, abordando todas as etapas para que seja possível a comercialização dos créditos, da idealização do projeto à aposentadoria do carbono; 3.5 Crédito de Carbono no Agronegócio, traz os 3 principais pilares em que se é maximizado o lucro na agropecuária; 3.6 Crédito de Carbono no Agronegócio Brasileiro, posicionando a realidade do mercado de crédito de carbono no Brasil e 3.7 Brasil Como Mercado Frente ao Mundo, que, por sua vez, visa enumerar o mercado atual e futuro em termos econômicos, demonstrando seu potencial de crescimento e de lucratividade.

3.1 Surgimento Do Mercado De Crédito De Carbono

O mercado de crédito de carbono teve suas discussões apresentadas inicialmente na Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre a Mudança Climática (CQNUMC), durante a ECO-92 (realizada em 1992) sediada no Rio de Janeiro (IPAM AMAZÔNIA, s/d).

Entretanto, apesar de ter início das discussões do crédito de carbono como uma solução economicamente ativa e viável para a diminuição de emissão de gases do efeito estufa (GEEs) (sobretudo o dióxido de carbono (CO₂)) no mundo com o objetivo de mitigar o efeito estufa, principal causador do aumento de temperatura média da Terra, foi somente em 1997 que realmente houve um plano de ação para colocar em prática, conhecido como Protocolo Quioto, onde estipulou que os países em desenvolvimentos (denominados Anexo I) eram responsáveis por reduzir a emissão de GEEs em 5,2% (de acordo com os níveis coletados em 1990) entre 2008 e 2012 (DIAS, 2016).

Dias (2016) ressalta ainda três principais caminhos para o cumprimento do objetivo: 1) Implementação Conjunta, IC (a possibilidade de cooperação entre os países do Anexo I); 2) Mecanismos de Desenvolvimento Limpo, MDL (estímulo para redução da emissão de GEEs por meio de tecnologias mais sustentáveis e sequestro de CO₂ da atmosfera) e 3) Comércio Internacional de Emissões, CIE (cenário em que o país que tenha diminuído a emissão de GEEs abaixo de sua meta, possa vender à outro esse excesso de redução, caso não tenha cumprido as metas) (MP-GO, s/d).

Durante a 17ª Conferência do Clima (COP 17), realizada em 2011 na África do Sul, as metas de Quioto para emissões em 2020 foram atualizadas e ampliadas para cortes de 25% a 40% para os países desenvolvidos (DIAS, 2016, p. 24 apud TORRES, 2011).

Apesar do Protocolo de Quioto estipular metas nacionais, o real público-alvo (e até interessado) é a iniciativa privada. Isso porque os *players* que realmente impactam na geração de GEEs são, de fato, empresas.

Para que elas despertem interesse em mudar seus planos para algo mais sustentável (o que por si só demanda investimento para mudar sua forma ou planta de produção) e que colabore na meta de redução de GEEs dos países, algumas práticas foram adotadas. As principais são: 1) Políticas e leis implementadas pelo país, a fim de regulamentar a estrutura (principalmente) produtiva, onde se terá a regulação de processos sustentáveis e a abolição/substituição de práticas não sustentáveis ou pouco sustentáveis, forçando as empresas a caminharem em conjunto com o país às metas e visões gerais; 2) Incentivo governamental, podendo ser através de financiamento para projetos sustentáveis, redução de impostos para determinadas práticas e até certificações que agregam diretamente valor ao produto ou serviço fornecido pela empresa e 3) A geração direta de crédito de carbono (certificado), que chega a ser considerado uma *commodity* que, além de cumprir o item 2, verticaliza os ganhos finais (CATALISA, 2021).

3.1.1 Mercado De Crédito De Carbono Regulado E Voluntário

Com o surgimento do mercado de crédito de carbono, nasceram também oportunidades de negócios e, junto destas oportunidades, também barreiras.

Como o Protocolo de Quioto prevê que apenas os países do Anexo I, também conhecidos como países desenvolvidos, podem e devem participar deste mercado, países (mas principalmente empresas) que não fazem parte do tratado e que querem participar dele buscaram (encabeçados pelo Brasil) meios para conseguissem negociar créditos, surgindo assim duas vertentes: 1) O Mercado De Crédito De Carbono Regulado, aquele que é de obrigação dos que fazem parte do Protocolo de Quioto (os membros Anexo I) e 2) O Mercado De Crédito De Carbono Voluntário, que possibilitam países e empresas não participantes do Tratado de Quioto a (os não-Anexo I), voluntariamente, contribuir com a redução de emissão de GEEs (SOUZA et al., 2012).

Ambos são regulados com certificação, mas a principal diferença entre eles é que o Regulado é obrigatório aos países membros e o Voluntário é somente aos que tem interesse de fazer negócios no mercado, de forma independente.

3.2 Principais Formas De Neutralização De CO2 Ou De Conversão De CO2

Com o aumento do mercado de créditos de carbono junto ao movimento de preservação do meio ambiente que vem se tornando mais forte a cada ano, há inúmeras soluções técnicas e tecnológicas que vêm para ocupar uma maior parte do mercado, sem falar das que ainda estão em desenvolvimento.

De acordo com Oliveira; Rodrigues; Simão (s/d), Elementar (2021) e Compre Rural (2022), encontra-se as principais práticas geradoras de créditos de carbono hoje:

- 1) Práticas e Tecnologias (na indústria): trata-se de reduzir a emissão de GEEs do processo produtivo através de tecnologias que geram menos desses resíduos (como o incentivo na produção de carros ZEVs como os carros elétricos, que além

de gerarem menos CO₂ na sua utilização, tem um processo produtivo também mais limpo) ou práticas (muitas vezes regulamentadas) que impedem esse resíduo gasoso de entrar em contato com a atmosfera (como filtros em chaminés industriais);

- 2) Energia Renovável e Limpa: consiste em substituir (ou produzir) energia que derive de fontes que sejam renováveis e limpas, ou seja, que não poluam ou poluem menos na produção e execução da infraestrutura, na geração e no consumo desta energia;
- 3) Plantio de Árvores (florestamento ou reflorestamento, comercial ou não): as árvores sequestram o CO₂ da atmosfera, que é convertido diretamente em matéria de crescimento (o próprio crescimento da árvore é a solidificação de CO₂ e outros elementos em tronco) e quando a planta atinge seu limite de crescimento, apesar de reduzido, o sequestro de CO₂ é fixado no solo como nutriente por ela;
- 4) Agricultura Regenerativa (plantio direto): aqui o foco é que, assim como as árvores, as culturas plantadas neste sistema sequestram CO₂ da atmosfera, crescem e quando atingem sua maturidade, antes de ser colhidas, fixam carbono no solo e, devido a técnicas de plantio desse modelo de cultivo, onde a planta não comercializável continua no campo como cobertura verde, o carbono fixado não é removido por manuseio de máquinas ou erosão;
- 5) Criação de Gado (bovino e suíno): aqui, o produtor desses animais pode gerar crédito de carbono de 3 maneiras: 1) consórcio produtivo com floresta ou agricultura ou ambos; 2) capturar fontes emissoras de GEEs (principalmente em produção intensiva) que é contido em biodigestores (além de verticalizar a produção e gerar subprodutos da produção) e reduzir da pegada, ou seja, menor emissão de equivalência em dióxido de carbono (CO₂-eq) por unidade produzida por meio da intensificação técnica/operacional da produção.

3.3 Vantagens E Desvantagens Do Crédito De Carbono

Por ser considerado uma *commodity* e ainda assim não estar presente em todos os países, uma questão que vale a pena se pensar é nas vantagens e desvantagens que o mercado sofre, já que em alguns países, o crédito de carbono é de tão fácil acesso quanto mais uma certificação comum enquanto em outros tal prática é quase insustentável (CORTES, 2022; CATALISA, 2021).

Vantagens

- 1) *Marketing Verde*: como a tendência tem sido, tanto da indústria quanto do consumidor, uma adoção pró meio-ambiente, empresas que ajudam esta causa são bem-vistas pelos consumidores (além de agregar valor ao produto);
- 2) Benefício Social: como o governo financia e apoia iniciativas/projetos e práticas que sejam sustentáveis, isso impacta diretamente no desenvolvimento da comunidade local;
- 3) Crescimento Global: estimula o crescimento do mercado num escopo macro, envolvendo países e empresas internacionais, o que gera um ciclo virtuoso sustentável, social e econômico;
- 4) Mercado em crescimento: o mercado de crédito de carbono está em constante crescimento no mundo, com o valor do crédito em alta e cada vez mais meios de gerar, certificar e vender/comprar.

Desvantagens

- 1) Altos Investimentos: além de ser necessário um investimento considerável no quesito tecnológico e de certificação, as tecnologias utilizadas ainda estão, em grande parte, numa fase inicial de pesquisa e prática;
- 2) Burocratização dos Processos: as empresas precisam passar por um longo processo burocrático para obtenção de licenças e certificados, o qual, normalmente, leva de 8 a 14 meses;
- 3) Desvantagem de Países em Desenvolvimento: devido ao alto investimento e à falta de acesso a tecnologias necessárias para a redução do CO₂, muitos países encontram dificuldade em se inserir no mercado.

3.4 Etapas Da Comercialização Do Crédito De Carbono

Antes de se comercializar o crédito de carbono, como qualquer outro produto ou serviço, tem-se que gerá-lo. Para isso temos algumas etapas burocráticas (SANQUETTA, 2022; CREDCARBO, s/d; BATISTA, 2016):

- a) Elaborar um projeto: identificação do tipo de projeto que cabe à oportunidade identificada;
- b) Validação dos dados informados/levantados no projeto: análise do projeto inicial da atividade. De fato reduz (evitando ou mitigando a emissão dos gases) ou remove (sequestra) GEEs? As informações são de fato uma primazia da realidade?
- c) Viabilidade técnica-financeira do projeto: como em qualquer projeto de produtos ou serviços com fins lucrativos, tem-se que analisar a viabilidade técnicas-tecnológicas da execução, da atividade e a aplicabilidade econômica com o retorno financeiro;
- d) Verificação da quantidade de créditos gerados: de acordo com o tipo de projeto, ou seja, o tipo de “área” em que a atividade do projeto se passa (florestamento, reflorestamento, energia, agricultura regenerativa, pecuária etc.), há um cálculo específico utilizado para que se quantifique a quantidade de créditos que se é gerado nessa atividade com esse projeto em específico que se refere à atividade ao longo de um determinado período, definido também no projeto;
- e) Desenvolvimento dos projetos metodológicos: tanto o mercado regulado quanto o voluntário apresentam projetos em que exigem uma metodologia que descreva toda a operação e como ela irá acontecer, de forma detalhada;
- f) Registro do projeto: tanto no regulado quanto no voluntário, em suas devidas organizações independentes de registro;
- g) Validação do projeto: a validação é uma certificação do projeto, também por entidade especializadas, em ambos os mercados;
- h) Requerimento dos créditos: após todas as etapas de verificação e validação do projeto, os créditos são gerados pelos órgãos responsáveis o que após se encontra aberto para que o solicitante requeira os créditos então gerados;
- i) Comércio dos Créditos Gerados: o comércio dos créditos devidamente gerados pode ser realizado de diversas formas à interesse do vendedor/comprador (leilões, bolsa de valores, comercialização bilateral (corretagem), entre outros). Neste passo, é comum a prática de assinar contratos de confidencialidade para que se assegure informações importantes de ambas as partes, bem como impedir o corte de uma das partes para uma melhor proposta;

- j) Monitoramento do projeto: para garantir a fidelidade ao projeto, bem como identificar qualquer tipo de alteração, seja para CO₂eq positivo ou negativo (aumentando ou diminuindo o valor inicialmente calculado de créditos que o projeto abrange) ao longo do tempo (que varia de acordo com o tipo de projeto);
- k) Aposentadoria do crédito: após o gerador do crédito vender ele para o comprador (que não necessariamente será o “consumidor” final, podendo revendê-lo a outro interessado), esse crédito será utilizado para abater a emissão de GEEs na mesma medida da entidade que a possui.

3.5 Crédito De Carbono No Agronegócio

O mercado de crédito de carbono caminha lado a lado com o agronegócio. Os produtos e os serviços deste setor lidam intensa e diretamente com impactos ambientais-climáticos e preservação e, uma vez que o objetivo de ambos os setores está alinhado, podem ser considerados a verticalização das operações na atividade (CARVALHO; PIERRE, 2019).

Os desafios enfrentados na agropecuária visam a produção de produtos (alimentícios ou insumos) utilizando a natureza e, por este motivo, se preocupa sempre com sua preservação. Trabalhando em prol deste objetivo, o crédito de carbono chega como uma forma de incentivo e financiamento de projetos sustentáveis e que vão maximizar a lucratividade da atividade o que colabora com os 3 principais objetivos da agropecuária: 1) aumento da capacidade adaptativa a mudanças climáticas, 2) mitigar ou sequestrar a emissão de GEEs e 3) aumentar a produtividade; enquanto ao mesmo tempo incentiva com que a prática se expanda, impactando diretamente mais áreas e ambientes e também escalando a quantidade de GEEs “retirada” da atmosfera, ou prevenindo e mitigando sua emissão (AGROADVANCE, 2022).

Para este fim é necessário, pelo menos inicialmente, de investimento em metodologias de produção que causem menos impacto no meio ambiente, utilizando de meios técnicos (no sentido de manejo) e tecnológicos (no sentido de tecnologias, maquinário, sistemas e suas integrações), o que pode dificultar a entrada do produtor rural (principalmente o pequeno e médio) no mercado (CARVALHO; PIERRE, 2019 apud GOULART, 2013; VELOSO, 1997).

3.6 Crédito De Carbono No Agronegócio Brasileiro

De acordo com a Forbes (2022), o mercado de crédito de carbono para o agronegócio, nada mais é, que o reconhecimento das práticas brasileiras que já vinham sendo aplicadas e melhoradas nos diversos setores que atuamos. Isso porque produzir cada vez mais utilizando menos é, além de uma tendência, o caminho para que se consiga, além ser competitivo, fazer a diferença.

O que o mercado de carbono traz, é o reconhecimento da sustentabilidade da nossa agropecuária, é um adicional, produzindo *commodities* descarbonizadas, melhoramos a imagem dos nossos produtos e produtores, obtendo acesso a novos mercados. O crédito de carbono pode ser visto paralelamente como um índice de eficiência, porque quando se produz usando menos recursos, automaticamente, tem-se menos emissões (FORBES, 2022).

Contudo, o mercado de carbono é muito recente, com poucos dados e muitas incertezas e uma ampla área para pesquisas e melhorias. Mas, por se alinhar ao cenário global (produzir mais com menos, com mais precisão e mais sustentável), a agropecuária, seguindo uma iniciativa privada dos produtores, tem adotado técnicas e tecnologias de baixo carbono e que,

ao mesmo tempo em que beneficia o meio ambiente e a população, agrega valor e outros benefícios na atividade; Tabelas 1, 2 e 3 (MAISSOJA, 2022).

Alinhado a essa tendência, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) criou e implantou o Plano ABC (de 2010 a 2020), o qual visa organizar e planejar ações para a adoção de tecnologias de produção sustentável, buscando atingir o compromisso de redução de GEEs no setor agropecuário (MAPA, 2016).

Tabela 1. Práticas Agropecuárias Adotadas no Brasil.

Tecnologias e estratégias	Ação	Benefícios adicionais
Culturas 		
Plantio direto e redução da intensidade de cultivo	Captura e mitigação	Melhora a qualidade do solo, da água e do ar. Reduz a erosão do solo e o uso de combustíveis fósseis.
Manejo eficiente dos nutrientes	Captura e mitigação	Melhora a qualidade da água. Economia de custo, mão-de-obra e tempo.
Diversidade e rotação de culturas e plantas de cobertura	Captura	Reduz a erosão do solo e a necessidade de água, além de melhorar a qualidade do solo e da água.
Animais 		
Manejo de dejetos	Mitigação	Uso do biogás na propriedade e a possibilidade de gerar energia elétrica. Fornecimento de nutrientes para as culturas.
Rotação de pastejo e melhoria das pastagens	Captura e mitigação	Reduz o consumo de água e ajuda na tolerância a seca. Aumenta a disponibilidade de pastagem.
Manejo da alimentação	Mitigação	Melhora a qualidade da água e reduz custos com a alimentação e adubos.

Fonte: MAISSOJA, 2022 apud Natural Resources Conservation Service, 2020).

A Tabela 1 apresenta os setores (agricultura e pecuária) onde o plano irá atuar, subdividindo esses em 3 atividades cada (especificados nas Tabelas 1 e 2), estipulando o tipo de efeito de dióxido de carbono equivalente (CO₂ eq) negativo que será gerado por atividade e seus respectivos benefícios adicionais.

Tabela 2. Resultados Alcançados do Plano ABC (2010-2018) Agricultura.

O Plano ABC já mitigou entre 100 e 154 milhões de Mg CO₂ eq.¹ no período de 2010 a 2018:



¹Mega grama CO₂ eq = t CO₂ eq. São usadas unidades de medida diferentes para emissão e mitigação de CO₂ para seguir o padrão de apresentação de dados do sistema internacional. ²Os dados utilizados para alcance da meta levam em consideração os coeficientes estabelecidos pelo Plano ABC.

Fonte: CropLife Brasil, 2022 apud MAPA, 2020.

A Tabela 2 apresenta os resultados do Plano ABC na agricultura, onde divide o setor em 3 atividades: Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN), Florestas Plantadas (FP) e Sistema de Plantio Direto (SPD). Em cada atividade, ainda é apresentado o resultado do objetivo específico, milhões de ha plantados utilizando o FBN, milhões de ha de FP para fins comerciais

e milhões de ha plantado utilizando o método SPD, respectivamente, assim como a porcentagem desses valor frente à meta estabelecida. Demonstra ainda, abaixo desses valores, a quantidade (em milhões de megatoneladas de dióxido de carbono equivalente, CO₂eq) mitigado e ao lado a porcentagem alcançada frente à meta de mitigação estabelecida.

Tabela 3. Resultados Alcançados do Plano ABC (2010-2018) Pecuária.

O Plano ABC já mitigou entre 100 e 154 milhões de Mg CO₂ eq.¹ no período de 2010 a 2018:



¹Mega grama CO₂ eq = t CO₂ eq. São usadas unidades de medida diferentes para emissão e mitigação de CO₂ para seguir o padrão de apresentação de dados do sistema internacional. ²Os dados utilizados para alcance da meta levam em consideração os coeficientes estabelecidos pelo Plano ABC. Foto ILPF por Tony Oliveira, usado sob CC BY-NC-SA 2.0 / Posterizado e reenquadrado / ©CNA Brasil

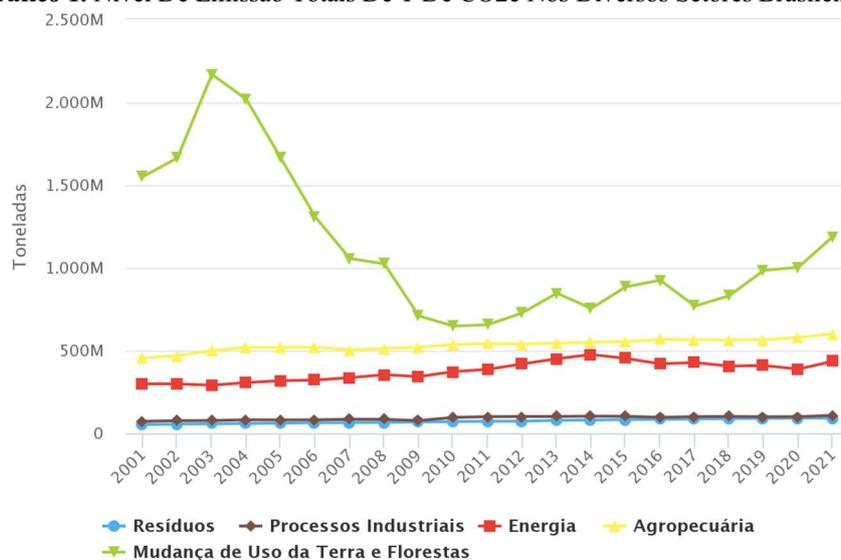
Fonte: CropLife Brasil, 2022 apud MAPA, 2020.

A Tabela 3 apresenta os resultados do Plano ABC na pecuária, onde divide o setor em 3 atividades: Recuperação de Pastagens Degradadas (RPD), Integração Lavoura Pecuária e Floresta (ILPF) e Tratamento de Dejetos Animais (TDA). Em cada atividade, ainda é apresentado o resultado do objetivo específico, milhões de ha recuperadas, milhões de ha convertido em área ILPF e milhões de m³ de dejetos de suinocultura tratados, respectivamente, assim como a porcentagem desse valor frente à meta estabelecida. Demonstra ainda, abaixo desses valores, a quantidade (em milhões de megatoneladas de dióxido de carbono equivalente, CO₂eq) mitigada e ao lado a porcentagem alcançada frente à meta de mitigação estabelecida.

Graças ao sucesso do Plano ABC, ele sofreu uma reestruturação, com novos programas e incremento aos já existentes.

O sucesso do Plano ABC fez com que o governo ousasse ainda mais nas metas do novo programa. Chamado de Plano ABC+, o objetivo agora é expandir a adoção daquelas atividades listadas no Plano ABC para, pelo menos, outros 72,68 milhões de hectares e assim mitigar cerca de 1,1 bilhão de toneladas de carbono até 2030. Além disso, foram incorporadas ao programa, novas atividades como adoção de biocombustíveis e expansão de áreas irrigadas (CROPLIFEBRASIL, 2022).

Gráfico 1. Nível De Emissão Totais De T De CO2e Nos Diversos Setores Brasileiros.



Fonte: SEEG ECO, s/d.

O Gráfico 1 é um gráfico de linha que demonstra historicamente o total de emissão de CO2 equivalente por ano ao longo de 20 anos, englobando desde 2001 até 2021, separando ntre os principais setores poluentes, onde em 2021, cada setor representa, de forma aproximada: resíduos 3,76%, processos industriais 4,45%, energia 17,94%, agropecuária 24,8% e mudança de uso da terra e florestas 49,05% do total emitido, em ordem crescente.

3.7 Mercado Brasileiro E O Mercado Mundial

Apesar dos muito entraves internos (Falta de informações a respeito dos processos e mercado, ausência do mercado regulado e a baixa qualificação da mão-de-obra), pelo tamanho, biodiversidade e atividades que exercemos (sobretudo a agropecuária) enquanto país, temos um enorme potencial para gerar créditos de carbono, o que, além do incentivo financeiro para os atores, impacta diretamente na preservação e recuperação da natureza (VALOR, 2022).

De acordo com a Conjur (2022) apud McKensey (s/d), o mercado global de crédito de carbono gerou US\$ 1 bi em transações em 2021, enquanto o Brasil teve uma participação de apenas US\$ 25 mi (equivalente a 17 mi toneladas de carbono convertidos em crédito ou a 2,5% do mercado global).

Uma projeção, considerando um cenário onde o crédito tem um preço de US\$ 100 e a capacidade de gerar esses créditos supra 22,3% a 48,7% da demanda global, prevê que o Brasil pode vir a gerar US\$ 120 bi até 2030 (VALOR, 2022 apud ICC BRASIL, s/d; WayCarbon, s/d).

Ao mesmo tempo, as possibilidades de negócio que o mercado internacional traz ao Brasil tem aumentado cada vez mais. Como um grande produtor em diversas atividades (além da agropecuária e energia, temos extensas florestas, com fins comerciais e não comerciais), o Brasil vem passando por um processo de tecnificação das atividades, buscando gerar mais créditos com o que já se faz e produz. Esse feito não tem iniciativa apenas de empresas, mas países como China e Alemanha continuam investindo em projetos brasileiros em prol de uma economia verde (EXPERT XP, 2022).

Alinhado ao comércio internacional do crédito, vem a questão do crédito de carbono ser ou virar uma *commodity* na bolsa de valores, entretanto Sanquetta (2022) aponta algumas peculiaridades do setor que complicam essa caracterização, pelo menos por enquanto, uma vez que o crédito de carbono não é padronizado, já que o CO2 não é o único GEEs que é gerado (apesar de esses gases serem convertidos para o CO2), o valor também não é fixo, uma vez que

o valor depende e, portanto, varia de acordo com o tipo de projeto (ou especificamente a fonte e a forma em que o crédito é gerado) com variações não tabeladas. O mais próximo que temos hoje são os preços que são cotados dia a dia, como uma *commodity* comum, mas que não pode realmente contar como padronizado.

É importante salientar também que, apesar do foco ser na produção, é de extrema importância e uma ampla oportunidade, haja profissionais, enquanto indivíduos ou empresas, que trabalhem entre e nas etapas de toda a cadeia, da produção à aposentadoria do crédito, o que ainda por cima, além do benefício ao mercado, impacta de forma positiva a sociedade (SANQUETTA, 2022).

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

A motivação da escolha do trabalho ser exploratória com fontes de pesquisa secundárias se dá da necessidade de compreender e aprofundar o tema; por meio de artigos científicos, manuais, folhetos, vídeos, revistas e *blogs* especializados e sites oficiais, foi-se possível entender o passado, compreender a realidade do presente e vislumbrar o futuro (as tendências ao menos) do mercado de crédito de carbono no agronegócio brasileiro.

Abordando, etapa por etapa, as vertentes do processo que um produtor rural que tem interesse em gerar os créditos, deve passar; começando pela elaboração do projeto, a validação do projeto, a viabilidade técnica-financeira dele, a verificação da quantidade de créditos que serão geradas, o desenvolvimento do projeto metodológico, o registro do projeto, a validação do projeto, o comércio dos créditos, o monitoramento do projeto e, finalmente, encerrando o ciclo, a aposentadoria dos créditos. Também, a análise trouxe a forma como o produtor rural vem produzindo e converge na forma que o crédito de carbono exige, mas que há um entrave grave em sua certificação devido às barreiras burocráticas e financeiras atuantes hoje, mas que, apesar disso, muitos produtores e empresas vêm tentando implantar esse sistema no seu projeto produtivo, o qual o governo brasileiro notou e, por meio do MAPA, implantou o Plano ABC, o qual visa organizar e planejar ações para a adoção de tecnologias de produção sustentável, buscando atingir o compromisso de redução de GEEs no setor agropecuário por meio de incentivo aos projetos sustentáveis, onde após sua explicação e apresentado seus resultados brutos comparados às metas e, por fim, demonstrado, através do Gráfico 1, que apesar da expansão da produtividade, a agropecuária conseguiu manter sua linha de emissão de GEEs relativamente constante.

O Brasil, como um dos maiores produtores e preservadores de área verde, tem grande potencial no mercado, com a projeção de mercado global e a parcela pertencente ao Brasil, que varia de 22,3% a 48,7% (movimentando até US\$ 120 bi) até 2030. Ainda que essas transações ocorram, muitas vezes, na bolsa de valores, o crédito de carbono ainda não pode ser considerado como uma *commodity*, já que ele não é padronizado, possuindo diferença entre a quantificação de GEEs e o carbono e o tipo de projeto ou fonte em que o crédito é gerado. Apesar dessa incerteza, é inegável que, além dos produtores, muitos interesses individuais e empresariais estão interessados no mercado, com a intenção de trabalhar entre os processos.

Nota-se, também, que cada capítulo vem fomentando a base para o próximo, onde se inicia com a história do mercado, apontando as fundações do setor, seguido pelo florescimento e desenvolvimento das fundações para estabelecer as bases usadas na atualidade, apontando quais seriam as motivações e os cuidados que se deve atentar ao entrar no mercado seguido dos processos que acontecem de ponta a ponta, que então serão utilizadas para entender de forma macro como o mercado funciona, passado posteriormente a uma análise micro e finalizando com uma visão holística da comercialização nacional e internacional, bem como as projeções do mercado de crédito de carbono.

A hipótese inicial defendia que o mercado de crédito de carbono encontra-se em expansão e que, apesar disso, não é muito bem explorada por motivos de limitações técnicas e tecnológicas, ainda que gere uma alta rentabilidade para o setor, seja nacional ou global. Após o trabalho, constata-se que, ainda que o mercado se encontre, de fato, em constante expansão e que é de fato técnica e tecnologicamente limitados (além da burocracia limitante), é, de longe, mal explorado. Há amplas pesquisas para identificar mais atividades, produtos ou serviços, que fazem parte do setor, com diferentes tipos de projetos para diferentes objetivos, podendo ser subdivididos ou ainda “empilhados” (quando a atividade atinge o requerimento básico do projeto) existentes e atuantes e com diversos *players* com diferentes visões acerca do tema. Além disso, apesar do setor de fato gerar uma alta renda nacional e global, falta uma padronização na forma de se vender e comprar, a qual, até então, encontra-se, de certa forma, travada.

A resposta à pergunta do presente trabalho: embora tenha se tornado “popular” devido à diversos movimentos pró-ambientais, o mercado de crédito de carbono realmente é viável enquanto fonte de receita para um produtor rural, seja ele de pequeno, médio ou grande porte? Chegou-se à resolução de que o crédito de carbono é, no agronegócio, de certa forma, um nicho. Isso porque apesar de estar aberto para todos os interessados participarem, os fatores limitantes, como a burocratização e tempo (em geral de 8 a 14 meses) de aprovação do projeto, financiamento inicial do projeto, limitações e falta de assertividade garantida em algumas práticas, bem como o tempo de retorno do investimento, acaba se tornando inviável para pequenos e até médios produtores, dependendo da atividade atuante ou de pretensão. O crédito de carbono hoje, para o agronegócio, sobretudo brasileiro, vem mais como uma forma de incentivo à preservação e sustentabilidade e/ou renda extra (apesar de que em certas áreas pode-se maximizar a renda por meio da verticalização da atividade com projetos, como por exemplo numa plantação de cacau consorciado com área de Reserva Legal (RL) onde se tem a atividade do cacau em si, florestamento (o sequestro pela floresta nativa e pelas árvores produtivas) e reflorestamento (recuperando parte da floresta que foi desmatada)).

CONCLUSÃO

A justificativa para o artigo inicialmente se deu da curiosidade e falta de conhecimento acerca do tema da comercialização nacional e internacional, bem como a realidade e processos do mercado de crédito de carbono.

Tinha-se como objetivo geral identificar a realidade do mercado de crédito de carbono para comparar à hipótese inicial visando salientar as dúvidas acerca do que se havia como base inicialmente com a realidade. Constata-se que o objetivo geral foi atendido porque efetivamente o trabalho conseguiu identificar todos os pontos que foram propostos para fins de averiguação.

O primeiro objetivo específico era o de correlacionar a validade real da verticalização da produção agropecuária com o mercado de crédito de carbono, onde foi nitidamente atendida pelo trabalho, apresentando diversos autores e entidade que afirmam e demonstram essa verticalização como objetivo, e não somente possibilidade.

O segundo objetivo específico inicial era o de identificar quais eram as etapas ou passo a passo que alguém que queira adentrar ao mercado de crédito de carbono deve realizar, não necessariamente como o produtor e emissor do crédito, mas como profissional de outra parte da cadeia e ele foi atendido, especificamente, pelo capítulo 3.4, o qual aborda de forma detalhada todas as etapas, de ponta a ponta, como funciona o mercado de carbono.

O terceiro objetivo específico era o de contribuir para a comunidade científica, trazendo um consolidado de informações pertinentes ao tema, que foi atendido por ter sido possível levantar, sobre diversos autores e trabalhos, uma espécie de compilado de informações chave e atualizadas para o cenário atual.

A pesquisa partiu da hipótese de que o mercado de crédito de carbono encontra-se em expansão e que, apesar disso, não é muito bem explorada por motivos de limitações técnicas e tecnológicas, ainda que gere uma alta rentabilidade para o setor, seja nacional ou global, onde, durante a pesquisa e levantamento bibliográfico, foi-se identificado um ponto errôneo neste pensamento, o de o mercado de crédito de carbono ser mal explorado, já que, pelo contrário, pode-se dizer que ele está sendo explorado ao seu máximo, apesar dos entraves burocráticos, técnica e tecnológica e de financiamento. Outro ponto é que apesar desses entraves, o setor é e tem previsão de continuar sendo, um grande gerador de receita, o que, por si só, impulsiona o mercado. Com essas informações constatadas, é apresentado que a hipótese inicial é baseada em fatos afirmativos e errôneos, mas que, ao final da pesquisa, contribuiu muito para o conhecimento obtido ao levantar toda a base de dados.

O problema apresentado, sendo a viabilidade econômica real do mercado de crédito de carbono hoje para o pequeno, médio e grande produtor rural, foi de fato respondido completamente, apesar de ter se apresentado viável, principalmente aos grandes e médios produtores, ainda há alguns projetos e atividades em que o pequeno produtor pode ser inserido para complementar a renda familiar.

A metodologia utilizada no trabalho é de natureza qualitativa, abordando uma visão multifocal da pesquisa, exploratória descritiva, buscando um maior entendimento sobre o tema e revisão bibliográfica de trabalhos e discussões de outros autores por meio de artigos científicos, manuais, folhetos, vídeos, revistas e *blogs* especializados e sites oficiais.

Utilizando a metodologia apresentada, poderia ter sido realizado uma pesquisa mais ampla, profunda e detalhada, porém, foi identificado um ponto limitante quando se fala em acesso às informações acerca do tema, uma vez que muitos detalhes continuam parcialmente nebulosos graças à falta de dados.

Recomenda-se que os demais pesquisadores, que por esse tema se interessam e pesquisam, busquem informações de dados nacionais através do MAPA, *blogs* e *sites* especializados e/ou oficiais e dados internacionais em artigos, *blogs* e *sites* especializados e/ou oficiais do Estados Unidos e da União Europeia, onde se tem uma vasta rede de informações, que no âmbito nacional são limitadas.

REFERENCIAS

ABERJE. **Mercado De Carbono: Brasil Pode Gerar Até Us\$100bi Em Receitas De Créditos De Carbono Até 2030.** Disponível em: <https://www.aberje.com.br/mercado-de-carbono-brasil-pode-gerar-ate-us100bi-em-receitas-de-creditos-de-carbono-ate-2030/>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

AGROADVANCE. **Créditos de carbono: por que o agronegócio se tornou peça-chave?** Disponível em: <https://agroadvance.com.br/creditos-de-carbono-agronegocio/>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

CARVALHO, C. M. G. e PIERRE, F. C. **Mercado de crédito de carbono no agronegócio.** Disponível em: <http://revista.fatecbt.edu.br/index.php/tl/article/view/626>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

CATALISA. **Quais as vantagens dos créditos de carbono?** Disponível em: https://www.catalisajr.com.br/quais-as-vantagens-dos-creditos-de-carbono/?gclid=Cj0KCQiA1NebBhDDARIsAANiDD3taArODpFkvppdm5JQi-GTiq6I576DPEjzaxnPgBQPAH0YX9D09saAnSgEALw_wcB. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

CATALISA. **Quais as vantagens dos créditos de carbono?** Disponível em: <https://www.catalisajr.com.br/quais-as-vantagens-dos-creditos-de-carbono/?gclid=Cj0KCQiA1NebBhDDARIsAANiDD3taArODpFkvppdm5JQi->

[GTiq6I576DPEjzaxnPgBQPAH0YX9D09saAnSgEALw_wcB](#). Acesso em: 20 de novembro de 2022.

COMPRE RURAL. **Crédito De Carbono Na Pecuária – Como Calcular, Certificar E Vender?** Disponível em: <https://www.comprerural.com/credito-de-carbono-na-pecuaria-como-calcular-certificar-e-vender/#:~:text=Voltando%20aos%20créditos-carbono%2C%20o,deve%20contratar%20um%20agente%20certificador>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

CORDEIRO, F. F. **Estudo de viabilidade econômica para a criação de uma reserva ecológica através de financiamento via créditos de carbono.** Disponível em: <https://repositorio.animaeducacao.com.br/bitstream/ANIMA/22576/1/TCCII%20Entrega%20Final%20FCordeiro.pdf>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

CREDCARBO. **Como Funciona?** Disponível em: <https://credcarbo.com/como-funciona/>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

CROP LIFE BRASIL. **Conheça o Plano ABC +.** Disponível em: <https://croplifebrasil.org/noticias/conheca-o-plano-abc/>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

DIAS, A. L. A. **MERCADO MUNDIAL DOS CRÉDITOS DE CARBONO: HISTÓRICO E ESTADO DA ARTE.** Disponível em: <http://www.mpggo.mp.br/portal/noticia/mecanismos-de-desenvolvimento-limpo-mdl#:~:text=R.%3A%20Mecanismos%20de%20flexibilização%2C,suas%20metas%20de%20redução%20de>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/171465/342652.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

Disponível em: OLIVEIRA, I. *et al.* **Carbono das profundezas à atmosfera.** Disponível em: https://drive.google.com/file/d/1GOpjfhKvwhEeXsj_mCE4Tl1rBp3YIBOd/view. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

ECYCLE. **Entenda o que são créditos de carbono.** Disponível em: <https://www.ecycle.com.br/creditos-de-carbono/>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

EXPERT XP. **Projeção indica que mercado de carbono no Brasil pode reduzir 25% das emissões do país até 2029 | Café com ESG, 07/03.** Disponível em: <https://conteudos.xpi.com.br/esg/projecao-indica-que-mercado-de-carbono-no-brasil-pode-reduzir-25-das-emissoes-do-pais-ate-2029-cafe-com-esg-07-03/>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

FORBES. **Mercado de carbono: quais são as oportunidades para o agro.** Disponível em: <https://forbes.com.br/forbesagro/2022/06/helen-jacinto-mercado-de-carbono-quais-sao-as-oportunidades-para-o-agro/>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

GOV.BR. **Plano ABC - Agricultura de Baixa Emissão de Carbono.** Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/plano-abc-agricultura-de-baixa-emissao-de-carbono#:~:text=O%20Plano%20ABC%20tem%20por,sector%20agropecuário%20assumidos%20pelo%20país>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

HIGÍDIO, J. **Brasil está atrasado na regulamentação do mercado de créditos de carbono.** Disponível em: <https://www.conjur.com.br/2022-ago-22/brasil-atrasado-regulamentacao-creditos-carbono#:~:text=No%20Brasil%2C%20o%20valor%20foi,capturado%20e%20convertido%20em%20crédito.&text=Apesar%20dos%20números%20expressivos%2C%20o,para%20esse%20tipo%20de%20negociação>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

IPAM AMAZÔNIA. **O que é e como funciona o mercado de carbono.** Disponível em: <https://ipam.org.br/cartilhas-ipam/o-que-e-e-como-funciona-o-mercado-de-carbono/>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

MAISSOJA. **Como fica o agronegócio no mercado de carbono?** Disponível em: <https://maissoja.com.br/como-fica-o-agronegocio-no-mercado-de-carbono/>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

MOREIRA, H. M.; GIOMETTI, A. B. R. **O Protocolo de Quioto e as Possibilidades de Inserção do Brasil no Mecanismo de Desenvolvimento Limpo por meio de Projetos em Energia.** Limpa Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/cint/a/9RkZZcmTbc6mm8wRHHc5j3Q/?lang=pt&format=pdf>.

Acesso em: 20 de novembro de 2022.

O que são os CRÉDITOS de CARBONO? E como ele se tornou um negócio que vale bilhões de dólares? 2021. 1 vídeo (16 min). Publicado pelo canal Elementar. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=LmkrrGd-Er4&t=320s>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

Passo a passo para a venda de Créditos de Carbono. 2022. 1 vídeo (29 min). Publicado pelo canal: Dr. Sanquetta. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=RQTMttyM2zM>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

PORTAL DA INSÚSTRIA. **Mercado de Carbono.** Disponível em:

<https://www.portaldaindustria.com.br/industria-de-a-z/mercado-de-carbono/>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

PUC-RIO. **3. Metodologia de Pesquisa.** Disponível em: https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/24485/24485_4.PDF. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

REMESSA ONLINE. **Como funciona o mercado de créditos de carbono na prática?**

Disponível em: <https://www.remissaonline.com.br/blog/como-funciona-o-mercado-de-creditos-de-carbono-na-pratica/#:~:text=O%20crédito%20de%20carbono%20funciona%20como%20um%20incentivo%20econômico%20para,emissão%20desse%20gás%20na%20atmosfera>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

SANTANDER UNIVERSIDADES. **O que é a sustentabilidade: definição, tipos e exemplos.** Disponível em: https://www.becas-santander.com/pt_br/blog/o-que-e-a-sustentabilidade.html. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

SEEG ECO. **Emissões totais.** Disponível em: https://plataforma.seeg.eco.br/total_emission. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

SEQUESTRAR CARBONO. **Projetos De Carbono – Como Fazer Projetos De Crédito De Carbono E Contribuir Para Economia De Baixo Carbono.** Disponível em:

<https://sequestrarcarbono.com/2016/12/23/projetos-de-carbono-como-fazer-projetos-de-credito-de-carbono-e-contribuir-para-economia-de-baixo-carbono/>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

SOUZA, A. L. *et al.* **O MERCADO INTERNACIONAL DE CRÉDITOS DE CARBONO: ESTUDO COMPARATIVO ENTRE AS VERTENTES REGULADA E VOLUNTÁRIA NO BRASIL NO PERÍODO DE 2004 A 2011.** Disponível em:

https://www.researchgate.net/profile/Jose-Andrade-33/publication/273681460_O_Mercado_Internacional_de_Creditos_de_Carbono_Estudo_Comparativo_entre_as_Vertentes_Regulada_e_Voluntaria_no_Brasil_no_Periodo_de_2004_a_2011/links/5a3107edaca27271ec8a553d/O-Mercado-Internacional-de-Creditos-de-Carbono-Estudo-Comparativo-entre-as-Vertentes-Regulada-e-Voluntaria-no-Brasil-no-Periodo-de-2004-a-2011.pdf. Acesso em: 20 de novembro de 2022.

VALOR. **Participação do Brasil no mercado global de créditos de carbono pode chegar a US\$ 120 bilhões.** Disponível em:

<https://valor.globo.com/brasil/esg/noticia/2022/10/06/participacao-do-brasil-no-mercado-global-de-creditos-de-carbono-pode-chegar-a-us-120-bilhoes.ghtml>. Acesso em: 20 de novembro de 2022.