

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA DE POLÍTICAS PÚBLICAS E GOVERNO

MELISSA ANDREÍLY ALVES DE FREITAS

**A EVOLUÇÃO DO MERCADO DE CRÉDITO DE
CARBONO: EXEMPLOS INTERNACIONAIS E
OPORTUNIDADES NO BRASIL PARA A GERAÇÃO
DE EMPREGO VERDE**

BRASÍLIA

2024

MELISSA ANDREÍLY ALVES DE FREITAS

**A EVOLUÇÃO DO MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO:
EXEMPLOS INTERNACIONAIS E OPORTUNIDADES NO BRASIL
PARA A GERAÇÃO DE EMPREGO VERDE**

Monografia apresentada à Escola de Políticas Públicas e Governo da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Administração Pública

Área de concentração: Administração Pública

Orientador: Prof. Dr. Paulo Augusto Meyer Mattos Nascimento

Coorientador: Prof. Dr. Henrique Talamoni Vallochi Salles Pinto

BRASÍLIA

2024

MELISSA ANDREÍLY ALVES DE FREITAS

**A EVOLUÇÃO DO MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO:
EXEMPLOS INTERNACIONAIS E OPORTUNIDADES NO BRASIL
PARA A GERAÇÃO DE EMPREGO VERDE**

Monografia apresentada à Escola de Políticas Públicas e Governo da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para obtenção do título de Bacharel em Administração Pública

Área de concentração: Administração Pública

Data de aprovação: 02/12/2024

Banca examinadora:

Prof. Dr. Paulo Augusto Meyer Mattos
Nascimento (Orientador)
FGV-EPPG

Prof. Dr. Henrique Talamoni Vallochi Salles
Pinto (Coorientador)
FGV-EPPG

Prof. Dr. Matheus Schmelting Costa
FGV-EPPG

Dedico este trabalho aos meus pais, que sob muito sol, me fizeram chegar até aqui, na sombra.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que me sustentou mesmo antes de eu compreender o valor da gratidão. Ao Deus que me ensinou sobre amor, compaixão e paciência, e que me mostrou a importância de ter fé e esperança, especialmente nos momentos difíceis.

Agradeço profundamente à minha família, que em tantas vezes me mostrou o poder do esforço e da determinação.

À minha mãe, meu maior exemplo, que me ensinou a ser forte, a nunca desistir e a cultivar fé, gentileza e bondade em meu coração. Foi ela que, na minha infância, me acolhia com abraços capazes de curar qualquer dor, mostrando que sempre há espaço para crescer e se tornar alguém melhor.

Ao meu pai, sou grata por me ensinar que a vida não precisa ser levada tão a sério e que podemos viver com leveza e bom humor. Ele me mostrou que mesmo quando o chão parece desmoronar, é possível encontrar força para se levantar e seguir em frente sem se desesperar.

À minha irmã, agradeço por me ensinar sobre amor. Ela me mostrou o quanto podemos amar e ser amadas por pessoas tão diferentes, mas ao mesmo tempo tão iguais. Com sua força e fé, venceu um câncer e me ensinou que a vida merece ser vivida com intensidade e coragem.

Agradeço ao Professor Dr. Paulo Nascimento que com sua inteligência e paciência me acompanhou na construção deste trabalho. Ao Professor Dr. Henrique Pinto que com sua bondade e competência, me auxiliou no desenvolvimento do projeto. Agradeço ainda à FGV-EPPG que, ao longo de quatro anos, me ensinou que posso sonhar mais alto.

Agradeço aos meus amigos, que por ora me viram chorar, mas que também estiveram ao meu lado nos incontáveis risos. A todos que coloriram minha jornada e me ensinaram a levar cores aos dias de quem está ao meu redor, meu mais sincero obrigado.

Agradeço também ao amor, a força que sustenta a vida, conforta a morte e transforma o mundo. Por fim, sou grata àqueles que compreendem, como Cazusa bem expressou, “como é estéril a certeza de quem vive sem amor”.

RESUMO

Nas últimas décadas, os efeitos das mudanças climáticas tornaram-se um dos principais tópicos nos debates internacionais sobre sustentabilidade, motivando países e organizações a buscarem soluções que integrem a economia, o desenvolvimento social e a preservação ambiental. Nesse contexto, o mercado de crédito de carbono surge como um mecanismo capaz de integrar essas três áreas. O presente estudo buscou investigar e analisar o histórico desse mercado em contexto global, com foco nas experiências internacionais da União Europeia, Taiwan e China e a trajetória para a regulamentação do mercado de carbono no Brasil. Ademais, buscou-se avaliar os potenciais impactos socioeconômicos da implementação desse mercado no Brasil. Por fim, constatou-se o enorme potencial para o desenvolvimento de políticas públicas e expansão dos projetos já existentes voltados ao mercado de crédito de carbono, destacando a necessidade de novos estudos que explorem como esse mercado pode gerar empregos verdes para a população vulnerável, especialmente aqueles de baixa renda que podem ser elegíveis para registro no Cadastro Único para Programas Sociais do Governo (CadÚnico), as quais tradicionalmente emitem menos gases de efeito estufa quando comparadas a pessoas com renda mais alta.

Palavras-Chaves: Mercado de Crédito de Carbono, Emprego Verde e Desenvolvimento Sustentável

ABSTRACT

In recent decades, the effects of climate change have become one of the key topics in international sustainability debates, motivating countries and organizations to seek solutions that integrate the economy, social development, and environmental preservation. In this context, the carbon credit market emerges as a mechanism capable of integrating these three areas. This study aimed to investigate and analyze the history of this market in a global context, focusing on the international experiences of the European Union, Taiwan, and China, as well as the trajectory toward carbon market regulation in Brazil. Additionally, it sought to assess the potential socioeconomic impacts of implementing this market in Brazil. Finally, the study found significant potential for the development of public policies and the expansion of existing projects focused on the carbon credit market, highlighting the need for further research to explore how this market could generate green jobs for vulnerable populations, particularly those with low income that may be eligible for enrolment in the Single Register for Social Programs of the Federal Government (CadÚnico), who traditionally emit fewer greenhouse gases when compared to people with higher income.

Keywords: Carbon Credit Market, Green Jobs, and Sustainable Development

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	9
2	TRAJETÓRIA E DESAFIOS NAS NEGOCIAÇÕES GLOBAIS DO MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO	10
3	MECANISMOS E INSTRUMENTOS DE NEGOCIAÇÃO NO MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO	13
4	EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS.....	14
4.1	UNIÃO EUROPEIA	14
4.2	TAIWAN	15
4.3	CHINA	16
5	MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO NO BRASIL	18
6	POTENCIAIS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DO MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA FAMÍLIAS DE BAIXA RENDA	20
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS	24
	REFERÊNCIAS	25

1 INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, as consequências das mudanças climáticas tornaram-se um dos temas centrais nos debates internacionais sobre sustentabilidade, levando países e organizações a buscarem soluções integradas entre economia, desenvolvimento social e meio ambiente. Na década de 1990, a urgência para implementar mecanismos que freassem os rápidos prejuízos da emissão de gases poluentes foi reconhecida pela comunidade internacional e em 1997, após sucessivos debates no âmbito da Organização das Nações Unidas (ONU), sob a égide da Convenção Quadro das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas, o Protocolo de Kyoto foi assinado.

Esse tratado estabeleceu metas de redução de GEE (gases de efeito estufa) para os países mais industrializados, representando um grande marco histórico pela busca de políticas públicas voltadas à sustentabilidade e abrindo espaço para discussões sobre o mercado de crédito de carbono como instrumento econômico viável para enfrentar a crise climática. Entretanto, apesar de introduzir as discussões acerca do mercado de crédito de carbono, somente em 2015, com o Acordo de Paris, os esforços globais coordenados se tornaram efetivos e factíveis, estabelecendo compromissos mais amplos para limitar o aumento do aquecimento global.

O Brasil, signatário do Acordo de Paris, se comprometeu em 2021 em reduzir as emissões de gás carbono em 50% até 2030. No entanto, faltando apenas seis anos para o prazo final, o país não está nem perto de alcançar esse objetivo. No âmbito nacional, há um contexto único, em que a preservação ambiental, especialmente da Amazônia, tem implicações, tanto para a mitigação climática, quanto para o desenvolvimento econômico sustentável, incluindo também o potencial de geração de empregos verdes e o apoio a comunidades de baixa renda. Porém, apesar do grande potencial que pode ser obtido através da implementação de um mercado de crédito de carbono no Brasil, a concretização dessa alternativa enfrenta diversos desafios regulatórios e econômicos.

Dessa forma, o presente trabalho propõe-se a investigar e analisar as lições de experiências internacionais do mercado de carbono e a trajetória para a regulamentação no Brasil, a fim de avaliar os potenciais impactos socioeconômicos da implementação de um mercado de crédito de carbono no Brasil. Para isso, serão analisados os principais programas de mercado de crédito de carbono implementados na China, em Taiwan e na União Europeia, a fim de identificar as melhores práticas e recomendações que possam

ser aplicadas à realidade brasileira.

Ademais, também será apresentada a trajetória da discussão acerca da regulamentação do mercado de crédito de carbono no Brasil e, por fim, serão analisados os potenciais impactos socioeconômicos do mercado de crédito de carbono para famílias de baixa renda.

Metodologicamente, este trabalho tem como objetivo identificar, sintetizar e compreender as práticas e políticas relacionadas ao mercado de crédito de carbono. A fim de proporcionar uma compreensão aprofundada e fundamentada sobre o tema, será utilizada como metodologia uma revisão sistemática da literatura. Para tanto, serão utilizados critérios rigorosos de inclusão, como artigos acadêmicos, teses, dissertações, e relatórios de organizações internacionais e governamentais publicados nos últimos 20 anos. As bases de dados consultadas incluem Scopus, Web of Science, Scielo e Google Scholar, bem como fontes governamentais brasileiras, para assegurar a atualidade dos dados e a relevância das análises.

Por fim, este estudo visa fortalecer o ainda limitado debate sobre o mercado de carbono no Brasil, ao oferecer uma análise dos possíveis impactos socioeconômicos de sua regulamentação e contribuir para o avanço de um desenvolvimento econômico alinhado às práticas sustentáveis do país.

2 TRAJETÓRIA E DESAFIOS NAS NEGOCIAÇÕES GLOBAIS DO MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO

De acordo com Juras (2009), o termo “créditos de carbono” tem sido utilizado intensamente no âmbito das discussões sobre aquecimento global e mudança do clima, as quais começaram a fazer parte da agenda internacional na década de 80 do século passado. Em 1992, a Assembleia Geral das Nações Unidas realizou a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima, responsável por discutir sobre as consequências das mudanças climáticas em diversos países, reconhecendo o tema como uma preocupação comum e necessária.

Em 1997, o Protocolo de Kyoto foi assinado. Esse tratado estabeleceu metas de redução de GEE para os países mais industrializados e representou um grande marco histórico pela busca de políticas públicas que integrassem a economia e o meio-ambiente. De acordo com Godoy e Pamplona (2007), as mudanças climáticas que a

humanidade tem enfrentado de maneira mais contundente na atualidade resultam principalmente dos malefícios causados pelo processo de industrialização dos países desenvolvidos, portanto previa-se tratamento diferenciado para a aplicação do protocolo nos países desenvolvidos e os em desenvolvimento, instrumentalizando o princípio das responsabilidades comuns, porém diferenciadas.

A principal justificativa para a diferenciação decorre do fato de que, historicamente, os países de industrialização mais antiga são os que mais contribuíram para as mudanças climáticas vivenciadas nos dias atuais, além de possuírem maior capacidade financeira e governamental para estabelecer ações que mitiguem os prejuízos decorrentes da emissão de GEE. Assim, os países desenvolvidos deveriam assumir a liderança para a implementação de mecanismos capazes de atenuar esse problema. Essas nações são chamadas de Países do Anexo I, pois estão listadas no respectivo anexo do Protocolo de Kyoto, e correspondem aos países europeus ocidentais, países industrializados do leste europeu, países industrializados da ex-União Soviética e Estados Unidos, Canadá, Austrália, Nova Zelândia e Japão.

De acordo com Duarte (2020), a implementação conjunta e o comércio de emissões são instrumentos que envolvem somente os países citados e permite que realizem a compensação de suas emissões adquirindo unidades de redução de emissões de outro país do grupo. Assim, de acordo com a Assembleia das Nações Unidas, 38 países industrializados se comprometeram a reduzir suas emissões de gases nocivos ao clima em 5,2% no prazo de até 2012. Entretanto, para Welle (2020), o Protocolo de Kyoto foi marco na proteção climática, mas insuficiente.

Tal ineficácia é consequência da insuficiência para limitar o aumento da emissão de gases poluentes a longo prazo. De acordo com Welle (2020), em 2012, as emissões dos países industrializados caíram 20% em relação aos níveis de 1990 – cinco vezes a meta de Kyoto para os demais países. A União Europeia (UE) reduziu suas emissões em 19%, e a Alemanha, em 23%. No mesmo período, contudo, as emissões globais aumentaram cerca de 38%. Além disso, um ano antes, os Estados Unidos e o Canadá retiraram-se do acordo com a premissa de que falharia. Ficou evidente a necessidade de uma maior participação global para tratar do tema.

Após a pouca efetividade no enfrentamento das mudanças climáticas com base nas aplicações do Protocolo de Kyoto, em 2015 foi realizada a 21ª Conferência das Partes (COP21) e adotado um novo acordo. O Acordo de Paris foi aprovado por 195

países e tem como objetivo fortalecer os mecanismos no combate às mudanças climáticas e seus múltiplos impactos, fortalecendo o desenvolvimento sustentável das nações. No Brasil, em 2016 foi ratificado o referido tratado internacional e, de acordo com o Ministério do Meio Ambiente, o país comprometeu-se a reduzir, até 2025, as emissões de gases de efeito estufa em 37% abaixo dos níveis de 2005, com uma contribuição indicativa subsequente de reduzir, até 2030, as emissões de gases de efeito estufa em 43% abaixo dos níveis de 2005.

O mercado de carbono pode ser uma janela de oportunidades para o desenvolvimento sustentável de um país como o Brasil. Segundo dados da Agência Internacional de Energia Renovável (Irena), o país é responsável por 10% de todos os empregos verdes no mundo, ficando atrás somente na China, que tem 42% dos 12,7 milhões de postos de trabalhos da categoria. Além da geração de empregos verdes, há o fomento por práticas de reflorestamento e projetos voltados à energia limpa. Conforme o Relatório de Sistema de Estimativas de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Observatório do Clima, o nível de emissões de gases de efeito estufa no Brasil caiu 8% em 2022.

De acordo com Dino (2024), o mercado de crédito de carbono ajuda no futuro sustentável, sendo aliado no combate à crise climática e aliado nos negócios. Do ponto de vista econômico, o crédito de carbono pode ser considerado uma alternativa que visa viabilizar o desenvolvimento sustentável e econômico de um país. De acordo com um estudo da representação brasileira da Câmara de Comércio Internacional (ICC Brasil), as receitas de crédito de carbono podem gerar US\$ 100 bilhões ao Brasil e segundo Ribeiro (2023), o país tem quase metade das florestas tropicais no mundo, sendo a Amazônia brasileira representante de um terço das árvores do planeta, o que resulta que o país tem mais capacidade de geração de crédito de carbono por conservação de florestas que outros países.

Torna-se evidente a relevância de mecanismos capazes de integrar objetivos ambientais e econômicos. Assim, instrumentos que promovam a cooperação internacional e viabilizem a implementação do mercado de crédito de carbono se tornam indispensáveis. Esses mecanismos, além de facilitar o cumprimento das metas climáticas globais, fortalecem o engajamento internacional no enfrentamento das mudanças climáticas.

3 MECANISMOS E INSTRUMENTOS DE NEGOCIAÇÃO NO MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO

Segundo Frondizi (2009), o Protocolo de Kyoto propôs três mecanismos adicionais de flexibilização: (i) Implementação Conjunta, (ii) Comércio de Emissões e (iii) Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), visando facilitar o cumprimento das metas de redução de emissão dos GEE por parte dos países do Anexo I, para os quais o cumprimento das referidas metas era obrigatório. O único mecanismo que permite a participação de países fora do Anexo I é o MDL, por isso, este trabalho tem como objetivo analisar especificamente o que abrange esse instrumento, uma vez que é o único mecanismo que pode ser e já está sendo implementado no contexto brasileiro.

A implementação Conjunta permite que os países do Anexo I desenvolvam projetos de redução de gases de efeito estufa em outros países, também do Anexo I. De acordo com Duarte (2020), são instrumentos a partir dos quais os países, por sua própria iniciativa, cumprem as metas de redução do Protocolo. A implementação conjunta permite que os países do Anexo I realizem a compensação de suas emissões adquirindo unidades de redução de emissões de outro país do grupo, devendo todas as verbas obtidas com a negociação serem investidas em projetos de redução de emissão.

O segundo mecanismo é o Comércio de Emissões, em que países com metas de redução de GEE negociem internacionalmente os créditos de carbono. Assim, empresas, organizações e países que reduzirem a emissão, além do que a meta previa, podem vender os créditos. Esse mecanismo também pode ser chamado de *cap-and-trade* e, além de criar incentivos sustentáveis e econômicos, estabelece preços ao carbono. Este mecanismo é voltado somente para os países do Anexo I.

Por fim, o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo permite que países desenvolvidos possam investir em projetos que reduzem as emissões de GEE em países em desenvolvimento. De acordo com Duarte (2020), o MDL é um instrumento que permite que as reduções ocorram em diferentes países e projetos. Por este mecanismo, os países desenvolvidos podem realizar negociações de reduções certificadas de emissões com os países que não pertencem ao Anexo I, em vez de realizar a própria redução de emissões.

Para Simoni (2009), o MDL oportunizou uma lógica de negócio, sobretudo porque constituiu-se em uma ferramenta de mercado permitindo que questões

econômicas e ambientais sejam pensadas juntas na busca da sustentabilidade das empresas. Segundo Vargas *et al* (2021), até 2021 o Brasil encontrava-se em terceiro lugar, atrás apenas da China e da Índia, no número de projetos de MDL aprovados.

4 EXPERIÊNCIAS INTERNACIONAIS

4.1 UNIÃO EUROPEIA

O mercado de crédito de carbono da União Europeia é o maior do mundo, destacando-se pelo seu alto índice de eficiência. Segundo dados do Parlamento Europeu (2023), o Esquema de Comércio de Emissões (EU ETS) regula perto de 40% das emissões totais de gases com efeito de estufa da UE e cobre aproximadamente 11 mil centrais elétricas e fábricas.

De acordo com Braga (2010), a criação do EU ETS veio como resposta ao protocolo de Kyoto, tendo sido lançado em 2005 e envolvendo um processo legislativo complexo, abrindo espaço para um novo ramo de investimentos no mercado europeu. O modelo foi desenvolvido para fornecer incentivos financeiros às empresas, a fim de reduzir suas emissões de GEE, tornando a adoção de tecnologias limpas aplicáveis e lucrativas.

Entre 2005 e 2007, o sistema de EU ETS funcionou de maneira experimental, para que os efeitos das restrições da emissão de GEE fossem avaliados. Alberola e Chevalier (2009) apontam que o sistema incluía a regulamentação de aproximadamente 50% das emissões de gases de efeito estufa no continente europeu. Seu desempenho foi considerado satisfatório e abriu espaço para o debate acerca do impacto potencial consequente desse mecanismo. Entretanto, apesar da eficiência, o sistema possuía uma grande falha: a fuga de carbono, assim definida por Schlee (2020):

Fuga de carbono ocorre quando medidas ambientais restritivas em dada região fazem com que emissões de GEE aumentem em áreas externas à essa região. No contexto da União Europeia, fuga de carbono faria com que emissões no restante do mundo aumentassem, mesmo que estas diminuam dentro do território europeu. (SCHLEE, 2020, p. 14)

Em 2013, o sistema de EU ETS introduziu leilões para a compra e alocação das permissões, o que, segundo Braga (2010), tornou o controle mais dinâmico e transparente sobre as emissões. Além disso, para amenizar o problema da “fuga de

carbono”, a União Europeia alocou um número maior de licenças gratuitas a setores mais propícios a sofrer com o fenômeno, a fim de manter uma competitividade industrial mais igualitária.

Entretanto, apesar dos esforços, essa fuga ainda acontece. De acordo com Schlee (2020), as licenças gratuitas, apontam os indícios, foram distribuídas em excesso para setores e subsetores que realmente não necessitam ser contemplados pela medida, e que, não estão sob um risco real de fuga de carbono. Assim, licenças que poderiam ser vendidas são distribuídas gratuitamente, fazendo com que diminuam os incentivos para certas indústrias, uma vez que os custos de emissão de poluentes são irrisórios.

Para Braga (2010), o EU ETS solidificou sua importância na comercialização de commodities e surgiu como referência de como deve ser formalizado o mercado de troca de emissões de GEE. Ademais, Schlee (2020) defende que o Regime de Comércio de Licenças de Emissão da União Europeia é uma instituição importante dentro da política ambiental do bloco, e deverá continuar assim por muitos anos. Tal fato pode ser compreendido uma vez que, apesar de instrumentos falhos, os resultados do EU ETS têm sido significativos. De acordo com o Parlamento Europeu (2021), as emissões das instalações participantes diminuíram cerca de 35% entre 2005 e 2020. A experiência da União Europeia serve como uma guia, tanto por ser a primeira organização a legislar sobre o mercado de crédito de carbono, quanto por obter o maior mercado.

4.2 TAIWAN

De acordo com Burke *et al* (2020), as emissões anuais de gases de efeito estufa em Taiwan atingiram um recorde em 2017. Apesar das emissões terem caído desde então, Taiwan está movendo diferentes setores de sua economia para conseguir alcançar sua meta de 2050 de uma redução de 50 por cento em relação aos níveis de 2005. Um exemplo desses esforços é a Bolsa de Soluções de Carbono, iniciativa da Bolsa de Valores de Taiwan e do Fundo de Desenvolvimento Nacional, criada em 2024.

De acordo com Louven (2024), enquanto governo avança na regulação do mercado de carbono, a bolsa vai se concentrar em serviços de consultoria, educação e treinamento para empresas. O objetivo dessa iniciativa é estabelecer um mecanismo que contribua para alcançar a meta de neutralidade de carbono até 2050, compromisso

assumido por Taiwan durante a COP26.

O país tem se empenhado por décadas na redução das emissões de gases poluentes. Em 2015, a Lei de Gestão de Gases de Efeito Estufa foi aprovada e representou um marco legal para que o governo pudesse regular a emissão de GEE em setores estratégicos. Entretanto, há inúmeras limitações que o país precisa enfrentar para que o desenvolvimento sustentável seja possível, assim resumidas:

Os impactos potenciais da precificação de carbono na competitividade de Taiwan precisam ser gerenciados. Como uma economia pequena e aberta, consideração detalhada deve ser dada ao risco potencial de vazamento de carbono e às opções de políticas para reduzir esse risco. (BURKE *et al*, 2020, p. 1)

Ainda segundo Burke *et al* (2020), o setor industrial do país continua dependente de combustíveis fósseis, o que exige mais investimentos em tecnologias limpas para que as metas sejam viáveis. Além disso, o país enfrenta limitações geopolíticas, especialmente pelo fato de não ser membro da ONU, o que dificulta a cooperação com outros países na implementação de políticas sustentáveis globais.

Apesar dos inúmeros desafios, o país demonstra estar engajado na busca por uma economia mais limpa e sustentável. De acordo com Chang (2022), Taiwan está disposto e apto a cooperar com parceiros internacionais para alcançar conjuntamente a transição líquida zero, mobilizar a ação climática global e garantir um ambiente sustentável para as gerações futuras.

4.3 CHINA

Segundo Xu *et al*. (2023), a China é um ator-chave na luta contra as mudanças climáticas, já que o país emite a maior parte das emissões de gases de efeito estufa globalmente. Essa realidade apresenta tanto desafios quanto oportunidades, dado que o país domina o mercado mundial de MDL, apresentando o maior investimento em projetos dessa categoria. Assim, faz-se notável o forte direcionamento de investimentos por parte de empresas e instituições estatais para o mercado de crédito de carbono.

Desde 2005, o governo chinês tem implementado políticas que criam mecanismos de mercado para a redução das emissões. Em 2009, através do Acordo de Copenhague, a China reafirmou seu compromisso com o Protocolo de Kyoto. Como forma de implementação do mecanismo, entre 2011 e 2013, o país estabeleceu sete programas “piloto”, em diferentes cidades. Para Xu *et al* (2023), a ideia da formatação

destes mercados locais era fornecer experiências e aprendizado institucional para a futura formação do mercado nacional de carbono na China. Em 2014, esses programas começaram a operar em todo território nacional, permitindo que as empresas pudessem comprar e vender as permissões.

Em 2017, a China implementou o Sistema Nacional de Comércio de Emissões (China ETS), inicialmente focado nos grandes emissores do setor de energia, e desde então tem expandido o alcance do sistema para incluir mais setores. Do ponto de vista de potencial econômico, Xu *et al* (2023) aponta que as tentativas da China de atingir a neutralidade de carbono podem atrair grandes investimentos e incentivar o crescimento econômico de longo prazo se forem coordenadas com a urgência indicada pela comunidade global de investidores.

Na década passada, Lo e Howes (2013), apontaram que o sistema de comércio de carbono da China era ineficiente, e isso pode ser compreendido através de vários fatores. Esses fatores são categorizados em quatro obstáculos, por Lo e Ren (2017), que assim os define:

Há quatro obstáculos significativos à reforma do mercado de carbono da China: baixa demanda doméstica, participação financeira restrita, infraestrutura regulatória insuficiente e intervenção governamental excessiva. Os esquemas de comércio de emissões podem abordar dificuldades econômicas, mas desafios políticos mais profundos exigem mudanças fundamentais na interação estado-mercado para o sucesso. (LO e REN, 2017, p. 429).

Além disso, de acordo com Lo e Howes (2013), o programa de comércio de carbono da China possui uma posição dominante do estado e o envolvimento mínimo de entidades financeiras não estatais. Com forte intervenção governamental, o estado construiu, estruturou e administrou os mercados domésticos de carbono, fazendo com que as condições econômicas, regulatórias e políticas fossem desfavoráveis e dificultassem o investimento privado.

Os desafios citados acima são cruciais para a avaliação da eficiência do mercado de crédito de carbono chinês. Ademais, de acordo com Xu *et al* (2023), as lacunas de desenvolvimento entre zonas rurais e urbanas e entre regiões são bastante significativas, bem como as diferenças de renda. No entanto, com inúmeros esforços governamentais, o sistema de comércio de carbono da China está progressivamente recuperando a eficiência do mercado. Em 2021, com o lançamento de seu sistema nacional de comércio de emissões, o país estabeleceu metas ambiciosas para atingir o pico de

emissões de carbono até 2030 e atingir a neutralidade de carbono até 2060 (Xu *et al.*, 2023).

Outro fator alvo de críticas no mercado de crédito de carbono chinês era que, de acordo com Zhang e Li (2018), havia um risco maior de fraude financeira e pouca proteção para os investidores em caso de inadimplência financeira. Como forma de contrapor esse desafio, o governo chinês estabeleceu um novo quadro jurídico, mais robusto e desenvolvido para combater fraudes nodas dados das emissões. Conforme Instituto Propague (2024), com a nova legislação em vigor, espera-se que dentro de dois anos, o ETS da China se expanda para mais de 3.500 empresas.

O exemplo chinês demonstra que é necessário que as instituições estatais se adequem ao novo modelo de mercado, para que seja possível o investimento das iniciativas privadas. A continuidade e a eficácia dessas iniciativas serão cruciais para uma eficiência na redução das emissões de gases de efeito estufa.

5 MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO NO BRASIL

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2005), a partir da década de 1990, devido à crescente conscientização ambiental ocorrida no Brasil e ao fato de o País ter sediado a ECO-92, a política ambiental e os mecanismos de gestão foram fortalecidos e aprimorados, tanto com respeito ao quadro normativo e legislativo como em relação à participação social.

Iniciativas que buscassem frear as rápidas consequências do aquecimento global se intensificaram globalmente, e o Brasil acompanhou esse movimento. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2006), um evento importante na trajetória do país nas discussões acerca das mudanças climáticas foi a Conferência Internacional sobre Variações Climáticas e Desenvolvimento Sustentável no Semi-Árido, realizada em 1992, em Fortaleza. As discussões foram consideradas como preparatórias para a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (Rio-92).

O início da trajetória brasileira na discussão climática possuiu grande foco para combater a desertificação, mas o debate também serviu como base para que as instituições, tanto públicas quanto privadas, se mobilizassem para buscar mecanismos capazes de frear outras consequências que envolviam a preservação do meio ambiente.

Têm-se como exemplo o PAN-BRASIL, criado a partir da RIO-92, que é um

programa implementado para mitigar os efeitos da desertificação no país. De acordo com o Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2006), o objetivo do instrumento é estabelecer diretrizes e instrumentos legais e institucionais que permitam otimizar a formulação e execução de políticas públicas e investimentos privados nas áreas suscetíveis à desertificação no Brasil, no contexto das políticas de combate à desertificação, mitigação dos efeitos da seca e de promoção do desenvolvimento sustentável. O processo de sua implementação pode ser observado como modelo para a replicação de outros mecanismos sustentáveis.

O Brasil também participa do REDD+, um mecanismo, criado pela Organização das Nações Unidas, que busca combater as mudanças climáticas e o desmatamento, oferecendo incentivos financeiros aos países em desenvolvimento que alcançarem reduções comprovadas nas emissões de gases de efeito estufa resultantes do desmatamento e da degradação florestal. O mecanismo foi criado em meados de 2005, período em que o mercado de crédito de carbono voluntário brasileiro se destacou, especialmente com projetos de reflorestamento e conservação.

De acordo com Osório e Lefèvre (2022), durante a 26ª Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças Climáticas (COP26), o Brasil atualizou suas metas climáticas estabelecendo compromissos de reduzir suas emissões em 50% até 2030 (em comparação à 2005) e obter a neutralidade climática até 2050. No entanto, conforme dados que constam no Observatório do Clima do último ano (BRASIL, 2024), a emissão de gases do efeito estufa por fogo na Amazônia cresceu 60% no último ano.

Um ponto que deve ser levado em consideração é que a legislação brasileira possui diversas leis que visam garantir um desenvolvimento sustentável do país. Inicialmente, a legislação inclui a Política Nacional do Meio Ambiente - Lei nº 6.938/1981, um Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) e um Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama). Além disso, foi implementado o Protocolo Verde, que, conforme o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima (BRASIL, 2006), contém diretrizes, estratégias e mecanismos operacionais para incorporar a variável ambiental nas atividades de produção, manejo e concessão de crédito oficial e benefícios fiscais.

Ainda, há a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC)- Lei 12.187/2009, visa integrar nacionalmente o compromisso em reduzir as emissões de gases de efeito estufa. No entanto, conforme aponta Maldaner (2022), embora a PNMC

regule a operacionalização por meio de negociações de títulos mobiliários, não houve nenhuma previsão de operacionalização de tais negociações, fazendo com que a política seja considerada ineficiente.

Apesar das inúmeras leis que visam a preservação ambiental e a diminuição das emissões dos GEE's, o processo de regulamentação específico para este mercado ainda não avançou no Congresso Nacional. Ainda não há, por conseguinte, diretrizes específicas que regulamentem diretamente o mercado de carbono.

A necessidade de regulamentação do mercado de carbono no Brasil urge há anos. No entanto, somente em 2022 houve a apresentação de texto legislativo mais completo sobre o assunto, que apenas em 2023 foi aprovado pela Câmara dos Deputados e, recentemente, após muita discussão, o Senado Nacional votou a favor da regulamentação desse mercado. O Projeto de Lei (PL) voltará à Câmara dos Deputados, mas, de acordo com Folego (2024), como houve acordo entre as duas Casas, a expectativa é que o PL, sem alterações, seja aprovado sem dificuldades pela Câmara.

Segundo Ribeiro (2023), o Projeto de Lei nº 528/2021 estabelece um limite de emissões de gases do efeito estufa para as empresas. Aquelas que mais poluem deverão compensar suas emissões com a compra de títulos. Já as que não atingiram o limite ganharão cotas a serem vendidas no mercado. De acordo com Machado (2023), o resultado disso é uma vantagem competitiva para quem mais contribuiu com o meio ambiente sadio.

Conforme Gutierrez (2009), as experiências desenvolvidas em outros estados, demonstram que os efeitos desejados só surtirão se houver o fortalecimento dos órgãos estaduais do meio ambiente, em termos de infraestrutura, capacitação de pessoal, produção, sistematização de informações e legislação. Assim, a regulamentação do mercado de crédito de carbono no Brasil torna-se indispensável para que seja possível alcançar a meta de redução até 2030 e essencial para que o país consiga maximizar seu potencial, considerando sua posição de destaque em projetos de MDL.

6 POTENCIAIS IMPACTOS SOCIOECONÔMICOS DO MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO PARA FAMÍLIAS DE BAIXA RENDA

De acordo com Sullivan *et al* (2021), O Brasil é atualmente o mais importante fornecedor de créditos de carbono na América Latina. Isso parece ter relação direta,

segundo Harrington *et al* (2024), com o fato de o país abrigar dois terços da Floresta Amazônica, que é o maior absorvedor de GEEs do mundo, e tem de longe a maior economia do continente sul-americano. Como colocam os autores:

Cerca de 20 por cento de todos os créditos de carbono estão sendo gerados na América Latina, e muitos desses créditos estão sendo aplicados em jurisdições fora da região. À medida que a integridade dos créditos de carbono continua a melhorar, o volume de créditos gerados na América Latina deve continuar a crescer. (HARRINGTON *et al*, 2024, p. 1)

Além disso, Vargas *et al* (2021) explicam que, embora o Brasil seja o quarto maior gerador de créditos, ele responde por apenas aproximadamente 7% de todos os créditos gerados. Considerando a grande extensão da Floresta Amazônica, há um potencial para o aumento de projetos desenvolvidos no setor florestal. Dessa forma, percebe-se que o Brasil possui um potencial notório para o desenvolvimento de políticas públicas e expansão dos projetos já existentes voltados ao mercado de crédito de carbono.

Além do potencial nas áreas próximas à floresta Amazônica, o Brasil conta com uma biodiversidade única, capaz de potencializar os benefícios sociais, ambientais e econômicos ao longo de todo território nacional. Oliveira (2003) destaca o potencial que tamanha biodiversidade abre para o desenvolvimento de programas e projetos de preservação ou recuperação do meio ambiente, gerando oportunidades sustentáveis, especialmente para pequenas e médias propriedades rurais. Assim argumenta o autor:

Os reflorestamentos nas pequenas e médias propriedades rurais, advindos ou não de programas de fomento, apresentam maior probabilidade de sustentabilidade à medida que geram benefícios sociais mais amplos e mitigam impactos ambientais negativos, em comparação com os extensos latifúndios das grandes indústrias florestais. (OLIVEIRA, 2003, p. 2).

Ao estudar projetos de fomento florestal alinhado ao mercado de crédito de carbono no sul da Bahia, Valdetaro *et al* (2011) constataram que pelos critérios econômicos utilizados, esses projetos são viáveis por si só e a viabilidade desses projetos aumenta, consideravelmente, com a inclusão dos créditos de carbono, conforme evidenciado a seguir:

Os contratos de fomento florestal no extremo sul da Bahia são viáveis economicamente. Entretanto, essa viabilidade é aumentada em 11,52% com a inclusão da comercialização dos créditos de carbono. Uma possível inclusão desses produtores rurais nas políticas de comercialização de créditos de carbono seria fundamental para

estimular ainda mais a atividade e, conseqüentemente, alavancar novas ações de redução dos GEE. (VALDETARO *et al*, 2011, p. 1315)

Além disso, o estudo citado mostrou que os programas de fomento têm caráter social e econômico que se destacam na região, uma vez que permitem aos produtores rurais a inclusão do reflorestamento como oportunidade de gerar novos empregos e renda. Como consideração final, Valdetaro *et al* (2011) explica que uma possível inclusão desses produtores rurais nas políticas de comercialização de créditos de carbono seria fundamental para estimular ainda mais a atividade e, conseqüentemente, alavancar novas ações de redução dos GEE.

Essa forma de geração de renda e emprego tem crescido no mundo todo. Para Meneguín (2012), os desafios do desenvolvimento sustentável requerem uma atuação coordenada em diversas frentes, por isso, quando se discute emprego verde, trata-se de iniciativa que busca uma sinergia entre o mercado de trabalho, a produção de energia e os temas ambientais.

Através do emprego verde, é possível expandir o mercado de trabalho, ao mesmo tempo em que se ampliam as práticas de sustentabilidade, alinhando a inclusão social e o desenvolvimento sustentável. O Brasil, segundo a Confederação Nacional da Indústria (BRASIL, 2023), possui 10% de todos os empregos verdes no mundo e este número, apesar de já ser promissor, tende a aumentar.

Apesar de muitas vezes ser atrelado a iniciativas voltadas ao setor energético, há geração de emprego verde nos mais diversos ramos da economia. Nos últimos anos, se expandiram através da agricultura sustentável, construção civil, indústria e pelo desenvolvimento de tecnologias de produção limpa. Além disso, as consultorias especializadas em sustentabilidade e gestão ambiental se tornaram parte da realidade das empresas.

De acordo com a Associação dos Produtores de Biocombustível do Brasil (2024), além dos segmentos voltados ao meio ambiente e fontes renováveis, as áreas com maior participação de colaboradores com habilidades sustentáveis no país são a agropecuária, petróleo e gás e biotecnologia. A expectativa é que, conforme aponta a Agência Internacional de Energias Renováveis (2024), até 2030 sejam criados mais de 20 milhões de novos empregos que supram as demandas sustentáveis.

Segundo a UNICEF (ONU, 2024), os empregos verdes não só são uma resposta à crise ambiental, como também uma oportunidade para construir uma economia mais

nobre e inclusiva. Assim, entende-se que existe um enorme potencial em criar iniciativas e políticas públicas que integrem programas de geração de renda da população em situação de vulnerabilidade, como a elegível para registro no CadÚnico, com o fomento de práticas do mercado de crédito de carbono.

A inclusão do CadÚnico no desenvolvimento dessas iniciativas garante que essas práticas atendam às camadas mais pobres da população, isso porque, de acordo com Conceição e Borges (2024), através da base de dados do cadastro, os governos federal, estadual e municipal podem mapear as necessidades da população de baixa renda e disponibilizar políticas públicas direcionadas.

Parte da população elegível para registro nesse cadastro, não obstante limitações materiais, já apresenta estilo de vida mais sustentável, quando comparada a famílias de rendas mais altas. No contexto global, com exemplos como Estados Unidos e Alemanha, observa-se uma tendência de que as classes mais altas emitam mais GEE em comparação com as classes mais pobres. De acordo com Cachola e Pacca (2023), essa tendência também é predominante no Brasil. Os autores apontam que, em 2008, enquanto as famílias da classe E emitiram cerca de 10% das emissões totais por consumo doméstico, as famílias da classe A, que representavam pouco mais de 3% da população brasileira, emitiram 12,52% dessas emissões.

No Brasil, segundo Cachola e Pacca (2023), as emissões de carbono são significativamente desiguais, tendo os mais ricos como maiores contribuintes, uma vez que a classe A emitiu quase sete vezes mais que a classe E, tanto em 2008 quanto em 2018. Implementar políticas públicas capazes de integrar o mercado de crédito de carbono a trabalhos sustentáveis pode ser uma alternativa para promover o desenvolvimento sustentável das populações mais vulneráveis.

De acordo com Meneguín (2012), o mercado de trabalho verde é fértil e possui grande potencial de crescimento, conforme forem se disseminando projetos de desenvolvimento sustentável nas mais variadas áreas. Para tanto, políticas públicas de incentivo são essenciais, o que coloca o Estado como um ator de suma importância nesse processo. Os benefícios desse processo podem ser potencializados caso se priorizem famílias hipossuficientes, seja na perspectiva ambiental, seja na perspectiva econômica, razão pela qual o CadÚnico pode representar importante aliado na execução das políticas supracitadas.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mercado de crédito de carbono surge como uma alternativa econômica promissora para mitigar as consequências do aquecimento global. Apesar de não poder ser considerado como o mecanismo capaz de acabar com todos os malefícios já gerados, há um grande potencial nesse mercado, especialmente no contexto brasileiro.

Entretanto, conforme ressalta Vargas *et al* (2021), para o desenvolvimento desse mercado, é preciso estabelecer todo o arranjo legal e institucional próprio que garanta previsibilidade nos investimentos e a segurança nas transações dos direitos de emissão por meio de contratos com regras simples, claras e estáveis. Assim, a governança desse mercado precisa garantir a credibilidade das instituições, com autonomia e transparência

Para tanto, Gutierrez (2009) afirma que o Brasil não deve temer a imposição de metas de redução nas suas emissões de GEE, mas deve lutar pela continuidade e expansão do MDL, como instrumento importante de financiamento de seu desenvolvimento sustentável.

Ademais, como salientado por Lamb e Carvalho (2014), a busca da efetiva sustentabilidade se estabelece por meio da concretização da geração de empregos verdes. Dessa forma, o presente trabalho reitera que o mercado de crédito de carbono representa hoje uma alternativa eficaz e eficiente, tanto para frear as consequências climáticas, quanto para gerar renda e empregos verdes.

Por fim, recomendam-se novas pesquisas voltadas a analisar o potencial impacto que o mercado de crédito de carbono poderá ter caso seja alinhado à geração de empregos verdes para a população vulnerável inscrita em outros programas governamentais de geração de renda, como o CadÚnico. Ao integrar políticas ambientais e de inclusão social, o país se desenvolve de maneira sustentável.

REFERÊNCIAS

ALBEROLA, Emilie; CHEVALIER, Julien. European Carbon Prices and Banking Restrictions: Evidence from Phase I (2005-2007). **Université Paris X-Nanterre Maison Max Webe**, Paris, p. 2–29, oct. 2007. Disponível em: https://hal.science/hal-04139202v1/file/WP_EcoX_2007-32.pdf. Acesso em: 10 set. 2024.

BRAGA, Ursulla Short. **Análise do mercado de carbono na Comunidade Europeia**. 2010. Monografia (Graduação em Ciências Econômicas) - Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: https://www.econ.puc-rio.br/uploads/adm/trabalhos/files/Ursulla_Short_Braga.pdf. Acesso em 10 set. 2024.

BURKE, Josh *et al.* Carbon pricing options for Taiwan. Report prepared for the Taiwan Environmental Protection Administration, **The London School of Economics and Political Science**, London, p. 1–49, dec. 2020.

BRASIL tem 10% dos “empregos verdes” do mundo. **Sebrae**, 2023. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/brasil-tem-10-dos-empregos-verdes-do-mundo,758f76f33ef28810VgnVCM1000001b00320aRCRD>. Acesso em 10 dez. 2024.

BURKE, Josh *et al.* Policy measures to respond to carbon fee impacts on industry in Taiwan. Report prepared for the Ministry of Environment Taiwan. **The London School of Economics and Political Science**, London, p. 1–47, 2024. Disponível em: <https://adelphi.de/system/files/document/taiwan-carbon-fee-measures-march-2024.pdf>. Acesso em 10 nov. 2024.

BYRNE, Brendan *et al.* National CO2 budgets (2015–2020) inferred from atmospheric CO2 observations in support of the global stocktake. **Earth System Science Data**, Republic of Korea, v. 15, p. 963–1004, 2023. Disponível em: <https://essd.copernicus.org/articles/15/963/2023/essd-15-963-2023.pdf>. Acesso em 20 out. 2024.

CACHOLA, Celso da Silveira; PACCA, Sérgio Almeida. Emissões de carbono das famílias brasileiras por meio da POF e da matriz de insumo-produto. **Ambiente e Sociedade**, São Paulo,

Vol. 26, p. 01-21, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/PzcvdbjhVZfMvbwWYghBBVv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em 12 nov. 2024.

CHANG, Tzi-chin. Taiwan impulsiona a transição global para emissões líquidas zero. **Diplomacia Business**, 2022. Disponível em: <https://www.diplomaciabusiness.com/taiwan-impulsiona-a-transicao-global-para-emissoes-liquidas-zero/>. Acesso em: 26, set. 2024.

CHINA reforça regras do seu mercado de carbono. **Instituto Propague**, 2024. Disponível em: <https://institutopropague.org/financas-verdes/china-reforca-regras-do-seu-mercado-de-carbono/>. Acesso em: 14, set. 2024.

CONCEIÇÃO, Silvânia; BORGES Lis Helena de Souza. Índice de pobreza familiar para os inscritos no cadastro único: metodologia, base de dados e análise. **Superintendência de Estudos Econômicos e Sociais da Bahia**. Salvador, 2024. Disponível em: https://sei.ba.gov.br/images/publicacoes/download/textos_discussao/texto_discussao_35.pdf. Acesso em: 12 nov. 2024.

CONHECENDO o PAN-Brasil: Programa de Ação Nacional de Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca. **Ministério do Meio Ambiente - Secretaria de Recursos Hídricos**. Brasil, 2006.

DINO. Mercado de crédito de carbono ajuda futuro sustentável. **O Globo**, 2024. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/patrocinado/dino/noticia/2024/02/09/mercado-de-credito-de-carbono-ajuda-futuro-sustentavel.ghtml>. Acesso em 10, set. 2024.

DUARTE, B. B; TUPIASSU, L; CRUZ, S. N. O Mercado de Carbono na Política de Mitigação das Mudanças Climáticas. **Revista de Direito Ambiental e Socioambientalismo**, encontro virtual, v. 6, n. 2, p. 93–108, Jul/Dez 2020. Disponível em: <https://www.indexlaw.org/index.php/Socioambientalismo/article/view/7203/pdf>. Acesso em 02, abr. 2024.

EMISSÃO de gases do efeito estufa por fogo na Amazônia cresce 60%. Dados constam do levantamento do Observatório do Clima. **Poder360**, 2024. Disponível em:

<https://www.poder360.com.br/poder-sustentavel/emissao-de-gases-do-efeito-estufa-por-fogo-na-amazonia-cresce-60/>. Acesso em: 20 out. 2024.

EMPREGOS verdes. **UNICEF Brasil**, 2024. Disponível em: <https://www.unicef.org/brazil/blog/empregos-verdes>. Acesso em: 11 dez. 2024.

EMPREGOS verdes: Brasil já tem 2,3 milhões trabalhadores no setor. **Jornal Nacional – G1**, 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/jornal-nacional/noticia/2024/02/29/empregos-verdes-brasil-ja-tem-23-milhoes-trabalhadores-no-setor.ghtml>. Acesso em 11 dez. 2024.

FRONDIZI, Isaura Maria de Rezende Lopes. O mecanismo de desenvolvimento limpo: guia de orientação 2009. **Repositório Digital**, Rio de Janeiro p. 4-136, 2009. Disponível em: <https://repositorio.mcti.gov.br/handle/mctic/5237>. Acesso em 10 set. 2024.

FOLEGO, Thais. Últimas: Senado aprova mercado regulado de carbono. **Uol Notícias**, 2024. Disponível em: <https://capitalreset.uol.com.br/carbono/ultimas-senado-aprova-mercado-regulado-de-carbono/>. Acesso em 15 nov 2024.

GODOY Sara Gurfinkel Marques de; PAMPLONA João Batista. O Protocolo de Kyoto e os Países em Desenvolvimento. **Pesquisa e Debate**, São Paulo, v. 18, n. 2, p. 329-353, 2007. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/rpe/article/view/11774/8496>. Acesso em 10 ago. 2024.

GUTIERREZ, Maria Bernadete. O Brasil e o mercado de carbono. **IPEA**, 2009. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/5492/1/BRU_n3_Brasil.pdf. Acesso em: 12 nov. 2024.

HARRINGTON Gregory, WILLOTT Chris, RAMAZZOTTI, Ana Carolina. Carbon Markets in Latin America. **Latin Lawyer**, 2024. Disponível em: <https://latinlawyer.com/guide/the-guide-environmental-social-and-corporate-governance/second-edition/article/carbon-markets-in-latin-america>. Acesso em: 20 out. 2024.

JURAS, Ilidia da Ascensão Garrido Martins. Créditos de Carbono. **Biblioteca Digital da Câmara dos Deputados**, Brasília, p. 1-11, maio. 2009. Disponível em:

<https://www.studocu.com/pt-br/document/escola-familia-agricola-de-jaguare/agricultura-familiar/creditos-carbono-juras/96459968>. Acesso em: 10 set. 2024.

LAMB, Nairo Venício Wester; CARVALHO, Sonia Aparecida de. Sustentabilidade e empregos verdes: novas formas para o futuro do meio ambiente e do ambiente do trabalho. **XI Seminário Internacional Demandas Sociais e Políticas Públicas na Sociedade Contemporânea**, Rio Grande do Sul, 2014. Disponível em: <https://online.unisc.br/acadnet/anais/index.php/sidspp/article/viewFile/11708/1572>. Acesso em: 24 out. 2024.

LO, Alex; REN, Cong. Emission trading and carbon market performance in Shenzhen, China. 2017. **ScienceDirect**. Elsevier, v. 193, p. 414-425, 2017.

LO, Alex; HOWES Michael. Powered by the state or finance? The organization of China's carbon markets. **Eurasian Geography and Economics**, Austrália, vol. 54, n. 4, 386–408, dec. 2013. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/258342863_Powered_by_the_State_or_Finance_The_Organization_of_China's_Carbon_Markets. Acesso em: 10, nov. 2024.

LOUVEN, Mariza. Taiwan inaugura sua Bolsa de Soluções de Carbono. **Carbon Report**, 2023. Disponível em: <https://carbonreport.com.br/taiwan-tambem-vai-ter-sua-bolsa-de-carbono/#:~:text=A%20Bolsa%20de%20Solu%C3%A7%C3%B5es%20de%20Carbono%20%C3%A9%20uma%20iniciativa%20da,47%2C33%20milh%C3%B5es%20no%20projeto>. Acesso em: 26, set. 2024.

MALDANER, Ana Camila Hilgert. **A Relação Jurídica de Comercialização de Créditos de Carbono**: uma análise acerca do mercado voluntário de carbono no Brasil. 2022. Monografia (Graduação em Direito) - Universidade Federal De Santa Catarina, Florianópolis, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/237894/TCC%20Ana%20Camila%20Hilgert%20Maldaner.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 10 set, 2024.

MENEGUIN, Fernando B. Emprego verde e inclusão social. Brasília: **Núcleo de Consultas e Pesquisas, Senado Federal**, 2012. Disponível em:

<https://www12.senado.leg.br/publicacoes/estudos-legislativos/tipos-de-estudos/outras-publicacoes/temas-e-agendas-para-o-desenvolvimento-sustentavel/emprego-verde-e-inclusao-social>. Acesso em: 26 out. 2024.

MOREIRA, Helena Margarido; RIBEIRO, Wagner Costa. A China na ordem ambiental internacional das mudanças climáticas. **Energia e Ambiente**, v. 30, n. 87, mai.-ago. 2016.

O que é emprego verde? Nova tendência do mercado tem milhares de vagas. **APROBIO**, 2024. Disponível em: <https://aprobio.com.br/noticia/po-que-e-emprego-verde-nova-tendencia-do-mercado-tem-milhares-de-vagas>. Acesso em 12 dez. 2024.

OLIVEIRA, P. R. S. **Diagnóstico e indicadores de sustentabilidade em fomento florestal no Estado do Espírito Santo**. 2003. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência Floresta) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2003. Disponível em: <https://poscienciaflorestal.ufv.br/wp-content/uploads/2023/05/PAULO-ROGERIO-SOARES-DE-OLIVEIRA.pdf>. Acesso em: 20 out. 2024.

OLSEN, Karen Holm *et al.* Promoting transformational change through carbon markets. Climate. **German Environment Agency**, 2022. Disponível em: <https://unepccc.org/wp-content/uploads/2023/03/final-report-published-sep-2022.pdf>. Acesso em 16, abr. 2024.

OSÓRIO, Guarany Ipê do Sol; LEFÈVRE, Guilherme. COP27 e o mercado de carbono internacional. **FGV**, 2022. Disponível em: <https://portal.fgv.br/artigos/cop27-e-mercado-carbono-internacional>. Acesso em: 10 ago. 2024.

RABELO, Cibele Marques Pontes. **O mercado de carbono chinês: formatação e perspectivas**. 2017. Dissertação (Pós-Graduação em Direito) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2017. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/bitstream/handle/1884/55535/R%20-%20E%20-%20CIBELE%20MARQUES%20PONTES%20RABELO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em 29 ago. 2024.

REDUÇÃO das emissões de carbono: objetivos e políticas da União Europeia. **European Parliament**, 2018. Disponível em:

<https://www.europarl.europa.eu/topics/pt/article/20180305STO99003/reducao-das-emissoes-de-carbono-metas-e-politicas-da-ue#:~:text=O%20CELE%20europeu%20%C3%A9%20o,mil%20centrais%20e%20el%C3%A9tricas%20e%20f%C3%A1bricas>. Acesso em: 03 set. 2024.

RIBEIRO, Zeca. Câmara aprova projeto que regulamenta o mercado de carbono no Brasil. **Agência Câmara de Notícias**, 2023. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/noticias/1029046-CAMARA-APROVA-PROJETO-QUE-REGULAMENTA-O-MERCADO-DE-CARBONO-NO-BRASIL>. Acesso em: 20 out. 2024.

SCHLEE, Bernhard Friedrich. **Resposta institucional ao risco de fuga de carbono no regime de comércio de licenças de emissão da União Europeia: uma análise fundamentada na teoria dos custos de transação**. 2020. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Economia) - Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2020. Disponível em: https://tede2.pucrs.br/tede2/bitstream/tede/9434/2/BERNHARD_%20FRIEDRICH_SCHLEE_.pdf. Acesso em: 04 set. 2024.

SIMONI, W. F. de. Mercado de Carbono. FUJIHARA, M. C.; LOPES, F. G. **Sustentabilidade e Mudanças Climáticas: guia para o amanhã**. São Paulo: Terra das Artes: Senac, 2009.

SOUZA, Cléber Rodrigo. Ecological patterns and conservation opportunities with carbon credits in Brazil nut groves: a study-case in the Southeast Amazon. **SciELO**, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cerne/a/FqytnVF56kLCdg7t5nRTtjH/?lang=en#>. Acesso em 19, abr. 2024.

SULLIVAN Katie *et al.* Status e Tendências dos Mercados Regulados e Voluntários de Carbono na América Latina. **International Carbon Action Partnership**, 2021. Disponível em: https://greenfinancelac.org/wp-content/uploads/2021/11/201129_IDB_ComplianceVoluntary_Paper-PT_online.pdf. Acesso em: 10 nov. 2024.

TAIWAN Energy Carbon Capture. **International Trade Administration**, 2023. Disponível em: <https://www.trade.gov/market-intelligence/taiwan-energy-carbon-capture>. Acesso em: 26, set. 2024.

VALDETARO, Erlon Barbosa; SILVA, Fabiano Luiz da; RIBEIRO, Sabina Cerruto; JACOVINE, Laercio Antônio Gonçalves. Contribuição dos créditos de carbono na viabilidade econômica dos contratos de fomento florestal no sul da Bahia. **Revista Ambiente & Água**, [S.l.], v. 19, n. 5, p. 1-14, 2024.

VARGAS, Daniel Barcelos; DELAZERI, Linda Márcia Mendes; FERREIRA, Vinícius Hector Pires. Voluntary carbon market in Brazil: in reality and in practice. **Observatório de Bioeconomia – FGV EESP**. São Paulo, 2021. Disponível em: <https://eesp.fgv.br/centros/observatorios/bioeconomia>. Acesso em: 20 set. 2024.

WELLE, Deutsche. Protocolo de Kyoto foi marco na proteção climática, mas insuficiente. **Observatório de Informações Municipais**, 2020. Disponível em: http://www.oim.tmunicipal.org.br/?pagina=detalhe_noticia¬icia_id=66653. Acesso em: 10, set. 2024.

WHAT are carbon markets and why are they important?. **Climate Promise Global UNDP**, 2022. Disponível em: <https://climatepromise.undp.org/news-and-stories/what-are-carbon-markets-and-why-are-they-important>. Acesso em 10, abr. 2024.

XU, Li *et al.* Rong. Evaluating and prioritizing the carbon credit financing risks and strategies for sustainable carbon markets in China. **Journal of Cleaner Production**, v. 414, p. 137677, 2023.

ZHANG, Xi; LI, Jian. Credit and market risks measurement in carbon financing for Chinese banks. **Energy Economics**, v. 76, p. 549-557, out. 2018.