

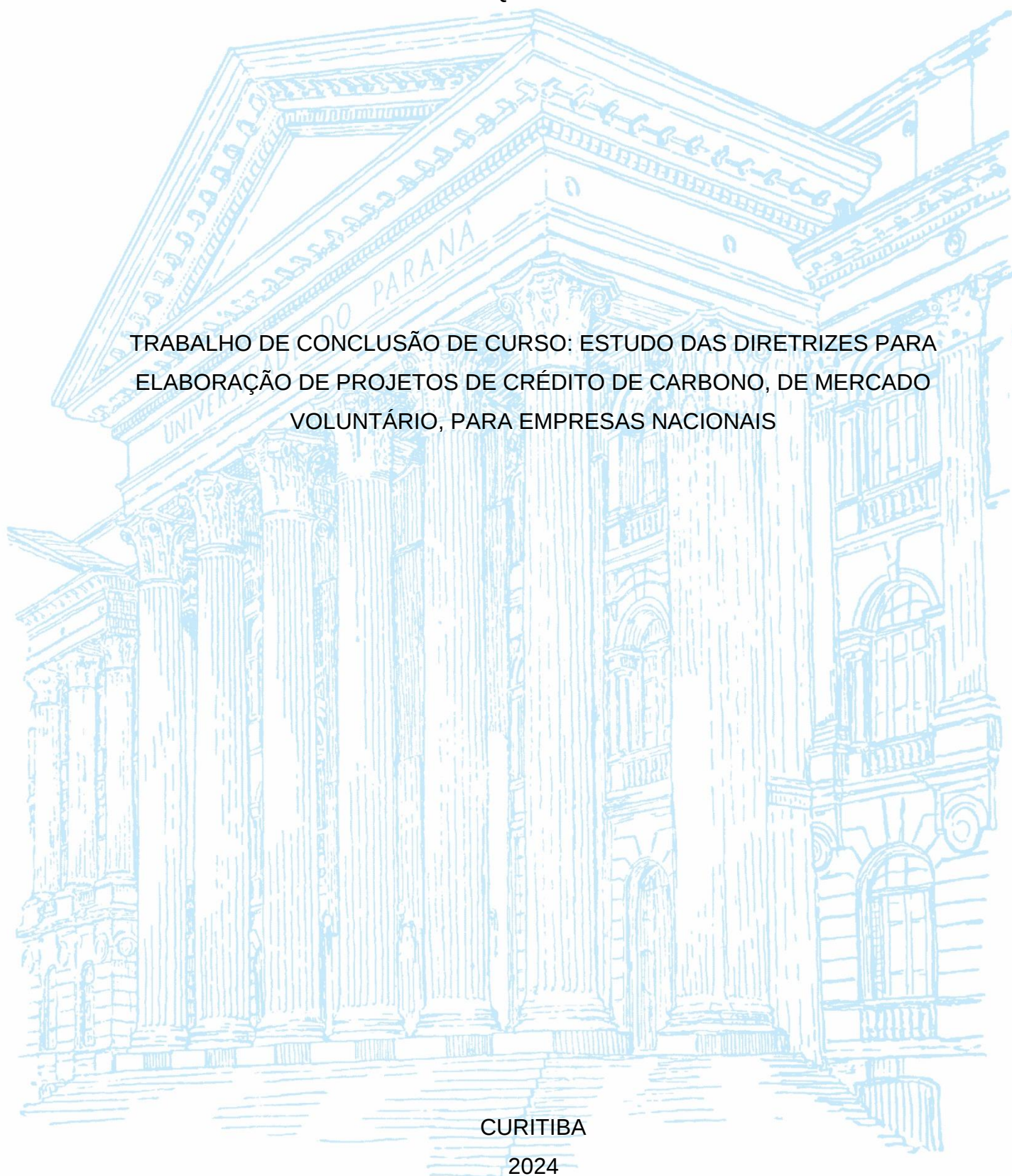
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

BRUNA MARQUES DOS SANTOS

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO: ESTUDO DAS DIRETRIZES PARA
ELABORAÇÃO DE PROJETOS DE CRÉDITO DE CARBONO, DE MERCADO
VOLUNTÁRIO, PARA EMPRESAS NACIONAIS

CURITIBA

2024



Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	3
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	4
2.1 Crédito de carbono.....	4
2.2 Protocolo de Quioto.....	5
2.3 Mecanismos de Flexibilização e o Mercado de Carbono	6
2.4 Mercado Regulado e Não Regulado (Voluntário).....	8
2.5 Mercado de Crédito de Carbono Brasileiro e Mundial	9
3 MÉTODO	11
4 RESULTADOS	12
4.1 GUIA PARA PROJETOS	12
4.2 DETALHAMENTO E DISCUSSÃO	14
5 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES	24
5.1 RECOMENDAÇÕES PARA PROJETOS FUTUROS.....	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

1. INTRODUÇÃO

O crédito de carbono foi criado para ser uma ferramenta facilitadora de redução e captura de gases do efeito estufa (GEE), que são lançados na atmosfera como resultado de processos naturais e de atividades antrópicas. Sendo esta, a principal causa da concentração de GEE's emitida mundialmente. As atividades antrópicas, como a queima de combustíveis fósseis, a produção industrial, o setor agrícola e o desmatamento, contribuem significativamente para o aumento do efeito estufa e o consequente aquecimento global.

De acordo com o Environment Programme - UNEP (2022), a superfície da Terra absorve cerca de 48% da energia solar recebida, ao passo que a atmosfera absorve 23%. O resto é refletido de volta ao espaço. Os processos naturais garantem que a quantidade de energia que entra e sai seja igual, mantendo a temperatura do planeta estável. Entretanto, os GEEs, ao contrário de outros gases atmosféricos, absorvem parte da radiação infravermelha emitida. À medida que a concentração de GEEs na atmosfera aumenta devido às emissões causadas pela atividade humana, a energia irradiada da superfície fica presa na atmosfera, incapaz de escapar do planeta. Uma vez que há mais energia entrando do que saindo do planeta, as temperaturas na superfície aumentam. Esse aumento de temperatura tem impactos climáticos de longo prazo e afeta inúmeros sistemas naturais.

Portanto, o mercado de crédito de carbono busca incentivar a redução dessas emissões, promovendo investimentos em projetos de mitigação e compensação que ajudam a contrabalançar os impactos das atividades antrópicas no equilíbrio climático global.

De acordo com a National Geographic do Brasil (2022). Alguns impactos desse desequilíbrio climático já podem ser notados no Brasil. A região Sudeste e parte do Nordeste sofrem com chuvas intensas, que deixam mortos e desabrigados. No Sul, secas históricas causam desabastecimento de água em centenas de municípios. No Norte, a bacia amazônica tem enchentes históricas e o processo de savanização da floresta pode aumentar as temperaturas a níveis fatais. As alterações no clima também atingem setores econômicos importantes para o desenvolvimento do país. A crise hídrica afeta diretamente a geração de energia pela falta de água nos rios que abastecem as principais hidrelétricas do sistema elétrico nacional. Além disso, eventos climáticos extremos prolongados afetaram as lavouras, o que faz disparar o preço de alimentos.

De acordo com a National Geographic do Brasil (2020), em 2019 o Brasil foi o 6º país que mais emitiu GEE no mundo, com 3,2% das emissões líquidas globais. Está atrás apenas da China (23,7%), dos Estados Unidos (12,9%), da União Europeia (7,4%), da Índia (6,5%) e da Rússia (4,2%). De acordo com a CNN Brasil (2022), relatórios mais recentes, emitidos pelo observatório do clima, apontam que as emissões do Brasil atingiram a maior alta dos últimos 19 anos.

À medida que o aquecimento global se intensifica e seus impactos se tornam mais evidentes, a necessidade de reduzir as emissões de gases de efeito estufa (GEE) torna-se cada vez mais urgente.

Visto a relevância do tema no contexto das mudanças climáticas e da busca por soluções sustentáveis no século em que vivemos, este trabalho propõe-se a revisar a literatura existente, e analisar os diversos aspectos relacionados aos projetos de carbono implementados no âmbito nacional. O trabalho busca analisar o crédito de carbono como uma ferramenta de promoção de redução das emissões de GEE, estimulando a adoção de práticas de baixo carbono e incentivando a implementação de projetos de captura de GEEs pelo mercado voluntário nacional através da confecção de um guia que servirá para orientar as empresas.

Este trabalho baseia-se na abordagem conceitual, e está estruturado pelo referencial bibliográfico, onde serão discutidos os detalhes sobre crédito de carbono, protocolo de quito, mecanismos de flexibilização, mercado regulado e não regulado, mercado de crédito de carbono brasileiro e mundial e os projetos de crédito de carbono no Brasil. Em sequência, segue a metodologia utilizada e os resultados obtidos.

Espera-se que este trabalho contribua para o entendimento dos créditos de carbono no mercado voluntário brasileiro, resultando na elaboração de um guia prático para empresas nacionais interessadas em desenvolver projetos nessa área.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 CRÉDITO DE CARBONO

Crédito de Carbono é um mecanismo que visa reduzir as emissões e as concentrações de gases de efeito estufa (GEE) na atmosfera. O conceito surgiu da necessidade de reduzir a velocidade das mudanças climáticas causadas por estes gases, em suma, é baseado na compensação das emissões por meio de investimentos em projetos que tem por finalidade diminuir estes índices.

Nesse contexto, o mercado de carbono funciona a partir da negociação entre empresas e países que conseguem reduzir suas emissões abaixo do limite estabelecido, e empresas e países que precisam compensar suas próprias emissões ou cumprir metas de redução. Sendo assim, os créditos de carbono correspondem a um valor financeiro, ou seja, são como uma moeda, negociável, que pode ser adquirida e utilizada para compensar as emissões de GEEs.

De acordo com o Banco Inter (2023), um crédito de carbono representa uma tonelada de dióxido de carbono (tCO₂e), ou seu equivalente em gases do efeito estufa, que deixou de ser emitida ou foi removida da atmosfera. O que contribui para a redução GEEs e atende a emergência climática mundial.

De acordo com o Grupo de Pesquisa de Mudanças Climáticas da Unicamp, há seis gases do efeito estufa (GEE) listados no anexo A do protocolo de Quioto que precisam ser controlados para minimizar os impactos globais, são eles, dióxido de carbono (CO₂), metano (CH₄), óxido nitroso (N₂O), hidrofluorcarbonetos (HFC), perfluorcarbonetos (PFC) e hexafluoreto de enxofre (SF₆). Além destes gases, incluem-se os clorofluorcarbonos (CFC's), que são gases do efeito estufa incluídos no protocolo de Montreal, realizado em 1987.

De acordo com a United Nations Environment Programme (2022), pode-se afirmar que, embora a maioria dos GEEs seja lançada naturalmente, as atividades humanas têm provocado um aumento significativo na quantidade de GEEs emitida e na concentração destes na atmosfera. Essa concentração elevada, resulta em efeitos adversos sobre o clima, culminando para um aumento na frequência e na intensidade de eventos climáticos extremos, que afetam milhares de pessoas e causam grande prejuízo econômico.

Dessa forma, o mercado de crédito de carbono é uma ferramenta que atua na promoção da redução das emissões de GEE, de modo que sejam minimizados os impactos do desenvolvimento global acelerado, por meio de estímulo econômico para a adoção e implementação de práticas de baixo carbono, e do incentivo à inovação tecnológica, que oferece uma alternativa viável para estimular o alcance de metas de redução das emissões através da negociação e transação desses créditos.

2.2 PROTOCOLO DE QUIOTO

Para entender os créditos de carbono, é importante compreender o protocolo de Quioto, documento onde foram pautadas regras para redução de gases causadores

do efeito estufa, solução encontrada pela Organização das Nações Unidas (ONU) a fim de minimizar as intervenções humanas na degradação do planeta. (ALVES et. al., 2013).

Segundo o Instituto de Pesquisa Ambiental da Amazônia (IPAM), o protocolo de quioto é um acordo internacional, resultado de um longo processo de debate e negociações envolvendo diversos países de todos os continentes.

O protocolo foi assinado durante a terceira Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima - CQNUMC, (United Nations Framework Convention on Climate Change - UNFCCC), em dezembro de 1997. O Protocolo de Quioto estabelece que os países industrializados devem reduzir suas emissões em 5,2% abaixo dos níveis observados em 1990. (ROCHA, 2013).

A CQNUMC estabeleceu, ainda, distinção entre países industrializados (enumerados no seu Anexo I) e países em desenvolvimento (não-Anexo I), reconhecendo que os primeiros são os principais responsáveis pela presença de GEE na atmosfera. (BELCHIOR; MATIAS, 2007).

No protocolo, foram estabelecidos mecanismos de flexibilização de modo a facilitar o cumprimento das metas de reduções impostas aos países desenvolvidos, são eles, Mecanismo de Desenvolvimento Limpo – MDL (Clean Development Mechanism – CDM), Implementação Conjunta – IC e Joint Implementation – JI) e o Comércio de Emissões – CE (Emissions Trading – ET).

Visto isso, as medidas impostas de redução da emissão dos GEEs para os países industrializados foram fundamentais para o estabelecimento do mercado mundial de crédito de carbono.

2.3 MECANISMOS DE FLEXIBILIZAÇÃO E O MERCADO DE CARBONO

Os mecanismos de flexibilização são instrumentos estabelecidos no Protocolo de Quioto para garantir a redução de emissões de gases de efeito estufa (GEE) através do incentivo e da implementação de projetos de mitigação. Em troca, os países podem receber créditos de carbono, que representam a quantidade de emissões evitadas ou reduzidas. Esses créditos de carbono podem ser negociados para cumprir metas ou ser comercializados no mercado de carbono.

Os mecanismos de flexibilização previstos no Protocolo de Quioto, como o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), a Implementação Conjunta (IC) e o

comércio de emissões (CE), estão relacionados ao mercado de crédito de carbono. Através dele, é possível realizar negociações e transações desses créditos.

O mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL) foi especialmente importante para o Brasil, pois permitiu que países em desenvolvimento, até então sem metas de redução, desenvolvessem projetos de redução, transformados em reduções certificadas de emissões (CER). Medidas em tonelada de CO₂ equivalente, as CER podiam ser negociadas com países que tivessem metas de redução definidas pelo Protocolo de Quioto. (WAY CARBON, 2021).

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL), permite que os países desenvolvidos financiem projetos de mitigação em países em desenvolvimento. Esses projetos devem gerar reduções certificadas de emissões (CERs) que podem ser negociadas pelos países desenvolvidos de modo que suas metas de redução sejam alcançadas.

De acordo com Rocha (2013), cada tonelada de CO₂ não emitida, ou retirada da atmosfera por um país em desenvolvimento, poderá ser negociada no mercado mundial através de Certificados de Emissões Reduzidas (CER), criando assim um novo atrativo para reduções das emissões globais. Em suma, O MDL, é o instrumento de flexibilização cujo objetivo é fornecer capital para o financiamento de projetos que visem à redução de gases de efeito estufa ou sequestro de carbono. (ROCHA, 2013).

Visto isso, as empresas que não conseguirem, reduzir suas emissões, poderão comprar Certificados de Emissões Reduzidas (CER) em países em desenvolvimento e usá-los para cumprir suas obrigações. Os países em Desenvolvimento, por sua vez, deverão utilizar o MDL para promover seu desenvolvimento sustentável. (ROCHA, 2013).

O Protocolo de Quioto é um tratado internacional, com o qual os Estados signatários se comprometem a cumprir metas de redução da emissão dos gases que provocam o efeito estufa. O Mercado de Carbono, por sua vez, opera através da comercialização de certificados que comprovam a redução da emissão dos gases causadores do efeito estufa. (ZANIOLO; COLZANI, 2008)

A Implementação Conjunta (IC), permite que os países desenvolvidos realizem projetos de mitigação em outros países desenvolvidos. Assim como o MDL, os projetos de IC devem gerar unidades de redução de emissões (ERUs) que podem ser contabilizadas pelos países desenvolvidos para cumprir suas metas de redução.

Já o Comércio de Emissões (CE), é um mecanismo que permite que os países negociem suas metas de redução de emissões por meio da compra e venda de permissões de emissão. Os países que excedem suas metas podem vender suas permissões de emissão não utilizadas, enquanto os países que têm dificuldade em atingir suas metas podem comprar permissões adicionais. Isso cria um mercado de carbono, onde os preços das permissões podem variar de acordo com a oferta e a demanda.

No caso do MDL e da IC, os projetos de mitigação realizados geram unidades de redução de emissões (CERs e ERUs, respectivamente). Essas unidades são consideradas créditos de carbono que podem ser comercializados no mercado.

Portanto, o mercado de crédito de carbono desempenha um papel fundamental na viabilização e operacionalização dos mecanismos de flexibilização do Protocolo de Quioto. Ele permite que os créditos de carbono gerados por projetos de mitigação sejam negociados e transacionados entre os países, promovendo a eficiência econômica e a flexibilidade na busca das metas de redução de emissões estabelecidas pelo acordo internacional.

2.4 MERCADO REGULADO E NÃO REGULADO (VOLUNTÁRIO)

O mercado de crédito de carbono se estabelece a partir do comércio de emissões de carbono e do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Os projetos de MDL aprovados geram Reduções Certificadas de Emissão (RCEs), as quais podem ser negociadas com empresas, indústrias ou países que não atingem as metas de emissão de CO₂. (SEBRAE, 2023)

O mercado de carbono é regulado em cada país por uma legislação. No Brasil, a regulamentação é feita pelo Decreto nº 5.882, de 2006. O mercado de carbono caracteriza-se, basicamente, pela venda dos créditos de carbono entre um país que os detém, ao ter reduzido a sua emissão de dióxido de carbono, e um país que precisa reduzir suas emissões, mas não atingiu as metas. (SEBRAE, 2023).

Quando se trata da venda de créditos de carbono no mercado de carbono, há dois mercados distintos e significativos para escolher. Um é um mercado regulamentado, estabelecido por regulamentos de cap-and-trade por meio de compromissos assumidos entre países, as empresas têm um limite máximo estipulado de emissões e, a partir disso, podem comprar e vender permissões. O mercado regulatório é obrigatório. Nele, cada empresa que opera sob um programa de cap-and-trade recebe

um certo número de créditos de carbono a cada ano. Aquelas que produzem menos emissões do que o número de créditos que lhes são atribuídos ficam com um excedente de créditos de carbono. (SEBRAE, 2023).

O mercado regulado opera de acordo com regras e regulamentos estabelecidos pelos governos ou por acordos internacionais, como o Protocolo de Quioto. Nesse mercado, as entidades são obrigadas a cumprir metas de redução de emissões e podem utilizar os créditos de carbono como um mecanismo para atingir essas metas.

O outro é um mercado voluntário, em que empresas e indivíduos compram créditos (por conta própria) para compensar as emissões de carbono. Essa forma de mercado é opcional, de modo que o crédito de carbono pode ser adquirido de forma voluntária por qualquer país ou empresa interessada em reduzir a emissão de CO₂. (SEBRAE, 2023)

O mercado voluntário é constituído por iniciativas independentes que não estão sujeitas a regulamentações obrigatórias. Nesse mercado, as empresas, organizações e indivíduos podem optar por comprar créditos de carbono como parte de seus esforços de compensação ou para demonstrar comprometimento com a sustentabilidade ambiental.

2.5 MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO BRASILEIRO E MUNDIAL

Os créditos de carbono são comercializados por empresas e países no mercado de carbono, que é um sistema de compra e venda de unidades de redução de emissões.

Segundo informações publicadas pelo IFOOD (2023), as regras regulamentadoras do mercado global de crédito de carbono foram definidas durante a COP 26, Conferência das Nações Unidas sobre Mudanças do Clima, realizada em 2021, em Glasgow, na Escócia. Os mais de 190 países participantes definiram a implementação de dois instrumentos que ajudam na cooperação para atingir os objetivos de redução de emissões de GEE. Esses objetivos são definidos por planos nacionais de ação climáticas, ou Contribuições Nacionalmente Determinadas (NDC, da sigla em inglês) do artigo 6 do Acordo de Paris. Dois instrumentos envolvem a cooperação para a transferência de mitigação das emissões entre países, daquele que conseguiu reduzir para o país que pode adquirir a redução. Nesse sentido, países que não conseguirem cumprir metas de redução podem comprar créditos de países que conseguirem bater ou superar as metas.

No Brasil, tramita na câmara legislativa, sob regime de urgência, o projeto de Lei nº 528/2021, que regulamenta o Mercado Brasileiro de Redução de Emissões (MBRE), determinado pela Política Nacional de Mudança de Clima – Lei nº 12.187/2009. O objetivo é regular a compra e venda de créditos de carbono no País. (AGÊNCIA CÂMARA DE NOTÍCIAS, 2021).

O modelo para o mercado brasileiro é o Sistema de Comércio de Emissões (SCE), que define um limite para as emissões das fontes reguladas (como as empresas) de cada país. O regulador, então, gera direitos de emissão de gases do efeito estufa compatíveis com esse limite, que podem ser vendidos distribuídos gratuitamente para as fontes reguladas. (IFOOD, 2021)

Cada tonelada de CO₂ que deixa de ser emitida equivale a um crédito de carbono. Um crédito de carbono vale aproximadamente US\$ 5 ou R\$ 26 no Brasil. O preço mundial do crédito de carbono, no entanto, pode variar de US\$ 1,20 a US\$ 40 por tonelada de carbono, dependendo do mercado que está sendo negociado. O preço médio no mundo é de US\$ 37, segundo o Observatório de Bioeconomia da Fundação Getúlio Vargas (FGV), que monitora a precificação do carbono. (IFOOD, 2023).

Como qualquer outra moeda, o valor do crédito de carbono também varia, sendo influenciado por questões econômicas, mercadológicas e ambientais de cada país. Os títulos de crédito de carbono podem ser negociados diretamente entre comprador e vendedor ou de forma indireta no mercado secundário regulado pela bolsa de valores. Quem quer, no entanto, entrar nesse mercado, necessita elaborar projetos, o que requer a contratação de profissionais ambientais para calcular a redução de gases do efeito estufa (GEE) gerada pelas iniciativas. Também pode haver a necessidade de uma consultoria especializada para ajudar na comercialização do ativo, já que ainda não há regras claras para o mercado brasileiro. (SEBRAE, 2023).

Segundo levantamento realizado pelo Sebrae (2023), as receitas de crédito de carbono podem gerar US\$ 100 bilhões ao Brasil até 2030, de acordo com um estudo da representação brasileira da Câmara de Comércio Internacional (ICC Brasil). Estima-se que, até 2050, irá movimentar mais de USD 300 bilhões. Atualmente, o mercado de crédito de carbono voluntário é o que gera um maior retorno financeiro no nosso país. Segundo relatório da Fundação Getúlio Vargas (FGV), citando o Ecosystem Marketplace, em 2021, o volume de crédito de carbono aumentou 236% se comparado ao ano anterior.

Até a próxima década, o Brasil tem potencial para suprir até 37,5% da demanda global do mercado voluntário de créditos de carbono e até 22% da demanda do mercado regulado pela Organização das Nações Unidas (ONU). Esse potencial econômico foi um dos principais motivos que estimularam a publicação do Decreto 11.075/22 sobre a regulamentação do mercado de créditos de carbono no Brasil, sendo um ponto de partida para que o Brasil tenha um mercado regulamentado até 2025. (SEBRAE, 2023)

Por enquanto, o mercado europeu responde por cerca de 90% da comercialização de todo o crédito de carbono do mundo. Os principais mercados voluntários de carbono estão localizados na Índia (23,1 milhões de toneladas de CO₂ equivalente), nos Estados Unidos (14,4 MtCO₂e) e China (10,2 MtCO₂e). O Brasil ocupa apenas a sétima posição, com 4,6 mtCO₂e. (SEBRAE, 2023).

3 MÉTODO

Este trabalho foi desenvolvido a partir da análise de documentos, artigos acadêmicos, relatórios técnicos, legislações e notícias relacionadas ao tema de créditos de carbono no Brasil. Para alcançar os objetivos propostos, foi essencial identificar lacunas na pesquisa já existente. Durante o levantamento inicial, constatou-se a ausência de um material consolidado que detalhasse, de forma prática, as etapas para o desenvolvimento de projetos de crédito de carbono no país. Essa constatação direcionou o foco da pesquisa e destacou a relevância do estudo no contexto atual do mercado de carbono.

O trabalho foi estruturado com o objetivo de compreender a concepção e implementação de projetos em mercados não regulados. Para tanto, na seleção das fontes analisadas, priorizou-se a atualidade e a confiabilidade dos documentos publicados nos últimos cinco anos, abrangendo publicações em português e inglês, a fim de estudar tanto o mercado nacional quanto o internacional. Fontes acadêmicas foram obtidas principalmente por meio do Google Scholar, enquanto legislações e relatórios técnicos foram acessados em plataformas oficiais e veículos de comunicação reconhecidos.

Os materiais analisados foram interpretados considerando as particularidades do mercado brasileiro de carbono, com legislações específicas e análises do mercado global para os próximos anos. O recorte temporal de cinco anos possibilitou captar as

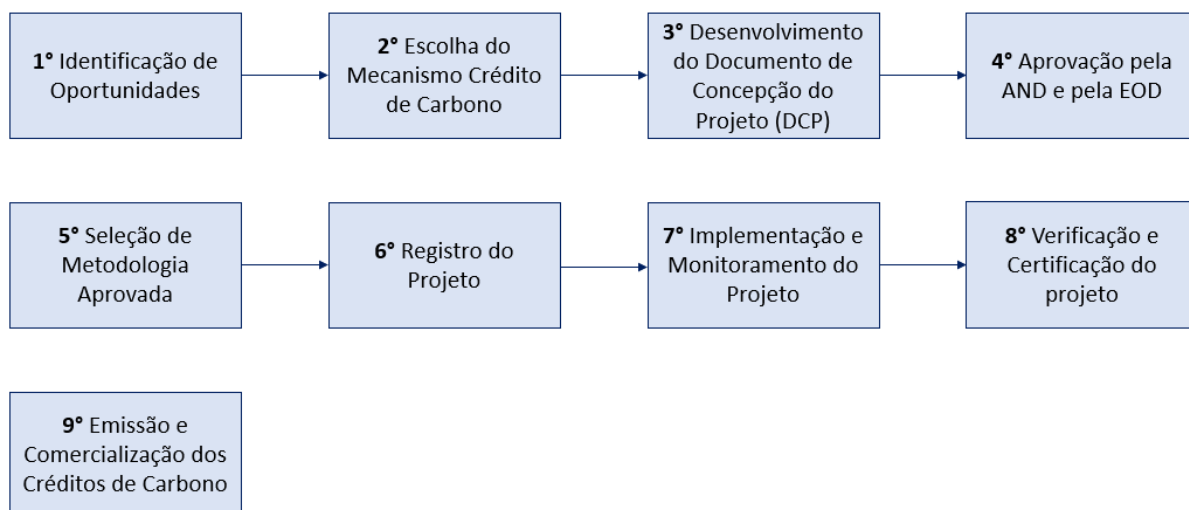
mudanças e inovações mais recentes, o que assegura a atualidade das informações. Essa abordagem evidenciou pontos de convergência e divergência entre as diferentes fontes analisadas.

Além disso, o material foi avaliado para oferecer uma visão dos fatores que influenciam a viabilidade de projetos de crédito de carbono. Para garantir a confiabilidade dos resultados, adotou-se uma triangulação das informações coletadas, comparando dados provenientes de artigos acadêmicos, relatórios técnicos e notícias de veículos confiáveis. Esse método contribuiu para o entendimento e aprimoramento do mercado de carbono no Brasil.

4 RESULTADOS

4.1 GUIA PARA PROJETOS

Passo a passo resumido para o desenvolvimento de projetos de crédito de carbono.



Fonte: a autora

1º etapa: **Identificação de Oportunidades**

Objetivo: Mapear fontes de emissões de gases de efeito estufa (GEE) nas atividades da empresa.

Ações:

- Realizar inventários de emissões seguindo o GHG Protocol.
- Identificar oportunidades em áreas como eficiência energética, energias renováveis e gestão de resíduos.

2º etapa: **Escolha do Mecanismo de Crédito de Carbono**

Objetivo: Selecionar o padrão de certificação apropriado. Priorizando padrões que atendam às metas e recursos da empresa.

Mercado regulado: Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL).

Mercado voluntário: Verified Carbon Standard (VCS), Gold Standard (GS) ou outros.

3º etapa: **Desenvolvimento do Documento de Concepção do Projeto (DCP)**

Objetivo: Elaborar o DCP para validação e registro do projeto.

4º etapa: **Aprovação pela AND e pela EOD**

- **Autoridade Nacional Designada (AND):** Avalia a contribuição ao desenvolvimento sustentável.
- **Entidade Operacional Designada (EOD):** Valida a conformidade técnica e metodológica.

5º etapa: **Seleção de Metodologia Aprovada**

- **Objetivo:** Escolher ou desenvolver uma metodologia adequada.
- **Categorias:**
 - Metodologias AMS para projetos de pequena escala.
 - Metodologias ACM para projetos maiores.

6º etapa: **Registro do Projeto**

Objetivo: Formalizar o projeto junto ao organismo regulador correspondente, garantindo sua elegibilidade para geração de créditos de carbono.

7º etapa: **Implementação e Monitoramento do Projeto**

- **Objetivo:** Garantir a precisão na coleta de dados e no monitoramento.
- **Ações:**
 - Implementar conforme o plano aprovado.
 - Realizar monitoramento periódico.

8º etapa: **Verificação e Certificação**

- **Objetivo:** Validar as reduções de emissões alcançadas.
- **Ações:**
 - Submeter relatórios de monitoramento.
 - Garantir a conformidade com o DCP e padrões escolhidos.

9º etapa: **Emissão e Comercialização dos Créditos de Carbono**

- **Objetivo:** Monetizar os esforços de mitigação.
- **Fatores de sucesso:**
 - Credibilidade do projeto.
 - Demanda de mercado.

4.2 DETALHAMENTO E DISCUSSÃO

O desenvolvimento de projetos de crédito de carbono oferece às empresas uma oportunidade estratégica para contribuir com a mitigação das mudanças climáticas, ao mesmo tempo em que gera valor econômico. A seguir, apresenta-se o detalhamento das etapas necessárias para a o estudo e implementação dos projetos.

1º IDENTIFICAÇÃO DE OPORTUNIDADES

A identificação de oportunidades para projetos de crédito de carbono estabelece a base para todo o desenvolvimento do projeto. Nesta fase, a empresa deve realizar uma análise de suas atividades, processos e operações para identificar fontes significativas de emissões de gases de efeito estufa (GEE) e oportunidades de redução ou remoção dessas emissões.

Para esse desafio, muitas empresas, organizações e governos estão adotando estratégias de gestão de carbono, incluindo a realização de inventários de carbono (Ambitus, 2023).

O inventário de carbono, também conhecido como inventário de emissões de gases de efeito estufa (GEE), é um processo de avaliação e quantificação das emissões, especialmente de dióxido de carbono (CO₂), associadas a uma determinada atividade, setor econômico, organização ou região geográfica. (Ambitus, 2023)

Esse inventário é realizado para contabilizar a quantidade de GEEs liberados na atmosfera associadas a uma entidade específica, que pode ser uma empresa, uma organização, um produto, um evento ou até mesmo um país. O objetivo principal é identificar e quantificar as fontes de emissões de carbono, permitindo que medidas sejam tomadas para reduzi-las. (Ambitus, 2023)

De acordo com Ambitus, 2023. Um inventário de carbono é conduzido a partir da:

- **Definição da abrangência e o escopo:** A primeira etapa é definir a abrangência e determinar os limites e fronteiras do inventário, especificando quais emissões serão incluídas e quais serão excluídas. A Fronteira Organizacional define os limites da companhia, já a Fronteira Operacional define as operações que emitem os GEE. O escopo abrange as emissões diretas (escopo 1), emissões indiretas provenientes do consumo de energia (escopo 2) e emissões indiretas associadas a atividades terceirizadas, como transporte ou produção de matérias-primas (escopo 3).
- **Definição do período:** Estabelecer o período de referência de tempo da quantificação de emissões. Geralmente o período de referência é de um ano, podendo ser períodos mais curtos de monitoramento, voltados para eventos, ou gestão de metas de emissões. Para possibilitar a comparação com futuros inventários, é necessária a definição de um Ano-base de referência para acompanhamento das emissões.
- **Identificação das fontes e sumidouros:** Identificar quais unidades físicas ou processos que liberam ou removem algum gás de efeito estufa (GEE) para a

atmosfera. As fontes e sumidouros devem ser identificados no primeiro inventário e revalidados anualmente.

- **Coleta de dados:** Reunir informações das fontes e sumidouros de GEE, como o consumo de energia, transportes, processos industriais e outras atividades. Esses dados podem ser obtidos por meio de medições diretas, registros contábeis, relatórios de fornecedores, dados fiscais, relatórios gerenciais e outras fontes confiáveis.
- **Cálculo das emissões:** Utilizando métodos e fatores de emissão estabelecidos, os dados coletados são processados para determinar a quantidade de GEE emitidos em cada categoria. Isso geralmente envolve a conversão de diferentes tipos de emissões, como metano (CH₄) e óxido nitroso (N₂O), em equivalentes de dióxido de carbono (CO₂e) para fins de comparação.
- **Análise e resultados:** Após calcular as emissões, os resultados são analisados para identificar as principais fontes e setores que contribuem para as emissões de carbono. Isso permite que a entidade estabeleça metas de redução e implemente estratégias para diminuir seu impacto ambiental. É importante estabelecer um sistema contínuo de monitoramento das emissões para avaliar o progresso ao longo do tempo. Os resultados do Inventário de Carbono são apresentados em forma de relatórios, que podem ser publicados.

Para empresas interessadas em desenvolver inventários de carbono, é recomendável seguir padrões reconhecidos internacionalmente, como o GHG Protocol, que fornece diretrizes para a contabilização e relato de emissões de GEE. O GHG Protocol é um conjunto de regras, diretrizes e padrões que empresas e governos devem seguir para calcular e gerenciar as emissões de gases de efeito estufa (GEE) corretamente. (Carbono Zero, 2023).

O Programa Brasileiro GHG Protocol é responsável pela adaptação do método ao contexto brasileiro, e pelo desenvolvimento de ferramentas de cálculo para estimativas de emissões de gases do efeito estufa (GEE). Foi desenvolvido pelo FGVces e WRI, em parceria com o Ministério do Meio Ambiente, Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), World Business

Council for Sustainable Development(WBSCD) e 27 Empresas Fundadoras. (FGVeasp, 2024).

Uma vez mapeadas as emissões, a empresa pode identificar oportunidades de projetos em diversas áreas, como eficiência energética, energias renováveis, manejo florestal sustentável e reflorestamento, e gestão de resíduos.

2° ESCOLHA DO MECANISMO DE CRÉDITO DE CARBONO

A escolha do mecanismo ou padrão de certificação é uma etapa importante no desenvolvimento de projetos de crédito de carbono, pois determina os requisitos metodológicos, a credibilidade dos créditos gerados e o mercado no qual eles serão comercializados.

Os mecanismos podem ser provenientes de mercados regulados ou mercados voluntários. Para mercados regulados, o mecanismo é o MDL, que estabelece critérios, requisitos e procedimentos de validação e verificação dos créditos gerados. Para mercados não regulados, outros padrões reconhecidos no mercado voluntário de carbono negociam e certificam os CERs creditados pelo MDL. (Ekos Brasil, 2022).

Há vários padrões de certificação que operam nesse mercado, cada um com enfoques e requisitos específicos. No entanto destacam-se dois padrões de certificação que asseguram a integridade e eficácia dos projetos de compensação de emissões: o Verified Carbon Standard (VCS) e o Gold Standard (GS).

O Verified Carbon Standard (VCS) é utilizado para certificar projetos que reduzem ou removem emissões de gases de efeito estufa (GEE). Ele estabelece critérios rigorosos para garantir que as reduções sejam verificadas por terceiros independentes. Projetos certificados pelo VCS abrangem setores como energia, transporte, manejo de resíduos e uso da terra. (EOS, 2024)

Já o Gold Standard (GS) exige que os projetos contribuam para pelo menos três Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) das Nações Unidas, assegurando benefícios sociais e ambientais claros, como melhorias na saúde, geração de empregos e conservação da biodiversidade. (EOS, 2024). Os projetos

certificados pelo Gold Standard abrangem diversas áreas, incluindo energia renovável, eficiência energética, manejo florestal e uso da terra.

3º DESENVOLVIMENTO DO DOCUMENTO DE CONCEPÇÃO DO PROJETO (DCP)

O Documento de Concepção do Projeto (DCP), ou Project Design Document (PDD), é um documento técnico que detalha todos os aspectos do projeto de redução ou remoção de emissões de gases de efeito estufa (GEE). Ele serve como base para a validação, registro e verificação do projeto pelos organismos certificadores. O DCP deve demonstrar como o projeto atenderá aos requisitos do mecanismo ou padrão de crédito de carbono escolhido, garantindo a integridade ambiental e a credibilidade das reduções de emissões propostas.

A Resolução nº 6, de 6 de junho de 2007, emitida pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima, alterou a Resolução nº 2, de 10 de agosto de 2005, atualizando o formulário do Documento de Concepção de Projeto (DCP). E até a presente data, não foram identificadas resoluções posteriores que modifiquem ou atualizem as diretrizes estabelecidas pela Resolução nº 6/2007.

Desta forma, de acordo com a Resolução de 6 de junho de 2007, o documento deve ser estruturado e conter as seguintes informações:

A. Descrição geral da atividade do projeto

A.1 Título da atividade do projeto;

A.2 Descrição da atividade do projeto;

A.3 Participantes do projeto;

A.4 Descrição técnica da atividade do projeto;

A.4.1 Local da atividade do projeto;

A.4.1.1 Parte(s) anfitriã(s);

A.4.1.2 Região/Estado/Província;

A.4.1.3 Município/Cidade/Comunidade;

A.4.1.4. Detalhe da localização física, inclusive informações que possibilitem a identificação inequívoca desta atividade de projeto;

A.4.2 Categoria(s) da atividade do projeto;

A.4.3 Tecnologia a ser empregada pela atividade do projeto;

A.4.4 Quantidade estimada de reduções de emissões ao longo do período de obtenção de créditos escolhido;

A.4.5 Financiamento público da atividade do projeto;

B. Aplicação de uma metodologia de linha de base e monitoramento

B.1 Título e referência da metodologia aprovada de linha de base e monitoramento aplicada à atividade do projeto;

B.2 Justificativa da escolha da metodologia e da razão pela qual ela se aplica à atividade do projeto;

B.3 Descrição das fontes e dos gases abrangidos pelo limite do projeto

B.4 Descrição de como o cenário da linha de base é identificado e descrição do cenário da linha de base identificado

B.5 Descrição de como as emissões antrópicas de gases de efeito estufa por fontes são reduzidas para níveis inferiores aos que teriam ocorrido na ausência da atividade de projeto registrada no âmbito do MDL (avaliação e demonstração da adicionalidade)

B.6 Reduções de emissões:

B.6.1 Explicação das escolhas metodológicas

B.6.2 Dados e parâmetros disponíveis na validação

Dado / Parâmetro;

Unidade do dado;

Descrição;

Fonte do dado usada;

Valor aplicado;

Justificativa da escolha do dado ou descrição dos métodos e procedimentos de medição realmente aplicados;

Comentário;

B.6.3 Cálculo ex-ante das reduções de emissões;

B.6.4 Síntese da estimativa ex-ante das reduções de emissões;

B.7 Aplicação da metodologia de monitoramento e descrição do plano de monitoramento;

B.7.1 Dados e parâmetros monitorados

Dado / Parâmetro;

Unidade do dado;

Descrição;

Fonte do dado a ser usada;

Valor do dado aplicado para fins de cálculo das reduções de emissões esperadas na seção B.5;

Descrição dos métodos e procedimentos de medição a serem aplicados;

Procedimentos de GQ/CQ a serem aplicados;

Comentário;

B.7.2 Descrição do plano de monitoramento

B.8 Data da conclusão do estudo da linha de base e da metodologia de monitoramento e nome da(s) pessoa(s)/entidade(s) responsável(eis)

C. Duração da atividade do projeto / período de obtenção de créditos

C.1 Duração da atividade do projeto;

C.1.1 Data de início da atividade do projeto;

C.1.2 Vida útil operacional esperada da atividade do projeto;

C.2 Escolha do período de obtenção de créditos e informações relacionadas;

C.2.1 Período de obtenção de créditos renovável;

C.2.1.1 Data de início do primeiro período de obtenção de créditos;

C.2.1.2 Duração do primeiro período de obtenção de créditos;

C.2.2 Período de obtenção de créditos fixo;

C.2.2.1 Data de Início;

C.2.2.2. Duração;

D. Impactos ambientais

D.1 Documentação sobre análise dos impactos ambientais, inclusive dos impactos transfronteiriços;

D.2 Se os impactos ambientais forem considerados significativos pelos participantes do projeto ou pela parte anfitriã, apresente as conclusões e todas as referências que corroboram a documentação da avaliação de impacto ambiental realizada de acordo com os procedimentos exigidos pela parte anfitriã;

E. Comentários dos atores

E.1 Breve descrição de como foram solicitados e compilados os comentários dos atores locais;

E.2 Síntese dos comentários recebidos;

E.3 Relatório sobre como foram devidamente considerados os comentários recebidos;

Após a conclusão, o DCP é submetido a uma Entidade Operacional Designada (EOD) ou auditor independente para validação. Este processo verifica a conformidade do projeto com os requisitos do mecanismo escolhido e identifica eventuais lacunas ou necessidades de melhoria no documento. O manual de validação da UNFCCC. (2019). *Validation and Verification Manual (VVM)* fornece diretrizes para o processo de validação do DCP.

4º RELAÇÃO ENTRE A AUTORIDADE NACIONAL DESIGNADA (AND) E A ENTIDADE OPERACIONAL DESIGNADA (EOD)

No contexto do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) estabelecido pelo Protocolo de Quioto, a Autoridade Nacional Designada (AND) e a Entidade Operacional Designada (EOD) desempenham papéis fundamentais e complementares no ciclo de aprovação de projetos de crédito de carbono. A AND é o órgão governamental de um país anfitrião responsável por avaliar e aprovar projetos

MDL, assegurando que estes contribuam para o desenvolvimento sustentável nacional e estejam em conformidade com as políticas e regulamentações locais. No Brasil, a AND é representada pela Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima (CIMGC) (Brasil, 2005).

A EOD, por sua vez, é uma entidade independente, acreditada internacionalmente pelo Conselho Executivo do MDL, responsável pela validação e verificação dos projetos. Sua função é assegurar que o projeto atenda aos requisitos técnicos e metodológicos do MDL, incluindo a correta aplicação das metodologias de linha de base, monitoramento e demonstração de adicionalidade (UNFCCC, 2019).

Quanto à ordem de aprovação, o processo geralmente segue as seguintes etapas:

1. Desenvolvimento do Documento de Concepção do Projeto (DCP): A empresa elabora o DCP detalhando todos os aspectos técnicos do projeto.
2. Validação pela EOD: O DCP é submetido a uma EOD, que realiza a validação técnica do projeto.
3. Aprovação pela AND: Após a validação, o projeto é submetido à AND, que avalia a contribuição para o desenvolvimento sustentável e emite a Carta de Aprovação.
4. Registro no Conselho Executivo do MDL: Com a validação e aprovação nacional, o projeto é registrado e torna-se elegível para a geração de créditos de carbono.

A distinção fundamental entre a AND e a EOD reside em suas atribuições: enquanto a EOD assegura a integridade técnica e a conformidade metodológica do projeto de acordo com os padrões internacionais do MDL, a AND garante que o projeto esteja alinhado com as prioridades nacionais de desenvolvimento sustentável e políticas ambientais. A interação entre ambas é crucial para o sucesso do projeto, pois a aprovação pela AND é condicionada à validação prévia pela EOD, garantindo assim que o projeto atenda tanto aos requisitos técnicos internacionais quanto às necessidades e objetivos nacionais (Michaelowa, 2005).

5° SELEÇÃO DE METODOLOGIA APROVADA

As metodologias fornecem diretrizes padronizadas para estabelecer a linha de base, monitorar e calcular as reduções de emissões resultantes das atividades do projeto.

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) é um instrumento estabelecido pelo Protocolo de Quioto que permite a implementação de projetos de redução de emissões de gases de efeito estufa em países em desenvolvimento, contribuindo para o desenvolvimento sustentável e auxiliando países desenvolvidos a cumprirem suas metas de redução de emissões (UNFCCC, 1997). Para garantir a efetividade e a integridade ambiental desses projetos, o MDL utiliza metodologias específicas que orientam a quantificação das reduções de emissões e asseguram a adicionalidade dos projetos (UNFCCC, 2023).

As metodologias do MDL são divididas em categorias, cada uma aplicável a diferentes tipos de projetos:

- Metodologias Aprovadas (AM): Destinadas a projetos de grande escala que não se enquadram nas categorias de pequena escala ou de aforestamento e reflorestamento (UNFCCC, 2023).
- Metodologias Consolidadas Aprovadas (ACM): Integram várias metodologias aprovadas em uma única metodologia consolidada, facilitando a aplicação em projetos de grande escala (UNFCCC, 2023).
- Metodologias Aprovadas para Pequena Escala (AMS): Projetadas para projetos de pequena escala, com procedimentos simplificados para facilitar a implementação (UNFCCC, 2023).
- Metodologias Aprovadas para Aforestamento e Reflorestamento (AR-AM): Específicas para projetos de aforestamento e reflorestamento, orientando a quantificação do sequestro de carbono (UNFCCC, 2023).
- Metodologias Consolidadas para Aforestamento e Reflorestamento (AR-ACM): Consolidam diversas metodologias de aforestamento e reflorestamento em uma única metodologia (UNFCCC, 2023).

- Metodologias para Pequena Escala de Aforestamento e Reflorestamento (AR-AMS): Simplificadas para projetos de pequena escala de aforestamento e reflorestamento (UNFCCC, 2023).

Cada metodologia possui um código identificador e é acompanhada de diretrizes detalhadas para sua aplicação. Por exemplo, a metodologia AM0020 é utilizada para projetos de eficiência energética em instalações industriais, focando na substituição de equipamentos ineficientes por alternativas mais eficientes (UNFCCC, 2006). Já a metodologia AR-ACM0003 é adequada para projetos de aforestamento e reflorestamento de terras sem cobertura florestal há pelo menos 50 anos (UNFCCC, 2009).

Kollmuss, A., Zink, H., & Polycarp, C. (2008), destaca a importância da seleção adequada de metodologias. Ao selecionar uma metodologia, a empresa deve considerar a compatibilidade e adequação ao tipo de atividade e contexto do projeto. Além disso também deve considerar a atualidade e validade do método, complexidade, viabilidade e a aceitação pelo mercado, pois algumas metodologias são mais reconhecidas e aceitas, o que influencia a comercialização dos créditos.

No entanto, caso nenhuma metodologia existente seja adequada, é possível desenvolver uma nova e submetê-la para aprovação para órgão certificador. O documento *Procedure for the Submission and Consideration of Proposed New Methodologies* da UNFCCC. (2013) detalha o procedimento para submissão de novas metodologias no âmbito do MDL.

6º REGISTRO DO PROJETO

Com a validação pela EOD e a aprovação pela AND, o projeto é submetido ao organismo internacional correspondente, como o Conselho Executivo do MDL da UNFCCC, para registro oficial. O *CDM Project Cycle* da UNFCCC. (2021) fornece uma visão abrangente sobre o ciclo de vida do projeto, desde a concepção até a implementação.

7º IMPLEMENTAÇÃO E MONITORAMENTO DO PROJETO

Após o registro, o projeto é implementado conforme planejado. A empresa deve monitorar as reduções de emissões seguindo o plano de monitoramento aprovado, coletando dados e mantendo registros detalhados, além de manter a periodicidade dos dados. O Monitoring, Reporting and Verification da UNFCCC (2021) aborda os procedimentos e diretrizes relacionados ao monitoramento, reporte e verificação das GEEs

8º VERIFICAÇÃO E CERTIFICAÇÃO DAS REDUÇÕES DE EMISSÕES

Periodicamente, uma EOD realiza a verificação das reduções de emissões alcançadas. A EOD avalia os relatórios de monitoramento e verifica a conformidade com o DCP e as metodologias aprovadas. O objetivo é confirmar redução das emissões, avaliar as conformidades e identificar não conformidades. No *Verification and Certification*. Da UNFCCC. (2021) é possível acompanhar as nuances desta etapa.

9º EMISSÃO E COMERCIALIZAÇÃO DOS CRÉDITOS DE CARBONO

Após a verificação, os créditos de carbono (Reduções Certificadas de Emissões - RCEs, no caso do MDL) são emitidos e podem ser comercializados em mercados apropriados, tanto regulados quanto voluntários. A comercialização permite que a empresa monetize os esforços de mitigação. Alguns fatores influenciam o valor dos créditos, como a qualidade, credibilidade e a demanda de mercado. (Banco Mundial, 2021)

5 CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

Durante o desenvolvimento deste trabalho, observou-se que a abordagem qualitativa adotada pode apresentar limitações inerentes a esse tipo de pesquisa. Embora o guia proposto forneça um caminho para o desenvolvimento de projetos de crédito de carbono, ele serve como um apoio teórico, que pode não abranger todas as especificações, pois cada projeto possui sua particularidade, e pode exigir adaptações e aprofundamentos além do escopo aqui apresentado.

É importante salientar que, embora tenha sido realizada a coleta de dados atuais acerca do tema, os mercados de carbono e as políticas climáticas são dinâmicos e podem levar a mudanças que não foram verificadas neste estudo. Assim, futuros projetos e pesquisas devem considerar a atualização das fontes que possam validar e complementar as informações deste trabalho.

Portanto, este trabalho deve ser visto como uma base de orientação, mas não como um substituto de consultas de outras fontes de dados. Recomenda-se que os envolvidos no desenvolvimento de projetos de crédito de carbono utilizem este material como um ponto de partida, adaptando-o às suas necessidades particulares e buscando suporte adicional quando necessário.

5.1 RECOMENDAÇÕES PARA PROJETOS FUTUROS

Considerando as limitações identificadas neste estudo, recomenda-se que futuros projetos de pesquisa adotem abordagens que permitam a obtenção de dados mais concretos e menos teóricos. Uma maneira eficaz de alcançar isso é por meio da análise e acompanhamento de projetos de crédito de carbono em andamento. Ao realizar estudos de caso detalhados ou pesquisas de campo em projetos reais, é possível coletar dados que enriquecem a compreensão dos processos, desafios e resultados envolvidos.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALVES, R. S., OLIVEIRA, L. A., LAVOR L. P. (2013). **Crédito de Carbono: O mercado de crédito de carbono no Brasil**. X Simpósio Excel. em Gestão e Tecnol. 2013.

Banco Mundial. (2021). **State and Trends of Carbon Pricing 2021**. Washington, D.C.: World Bank. Disponível em: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35620>. Acesso em: 04 dez. 2024.

BELCHIOR, G. P. N.; MATIAS, J. L. N. **Protocolo de Quioto, Mecanismos de Flexibilização e Crédito de Carbono**. 2007

Brasil. (2005). **Decreto nº 5.445, de 12 de maio de 2005. Dispõe sobre a Comissão Interministerial de Mudança Global do Clima. Diário Oficial da União**. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2005/Decreto/D5445.htm. Acesso em: 20 nov. 2024

BROTERO, M. **Brasil tem maior taxa de emissão de gases do efeito estufa dos últimos 19 anos**. Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/brasil-tem-maior-taxa-de-emissao-de-gases-do-efeito-estufa-dos-ultimos-19-anos/>. Acesso em: 1 jul. 2023.

Como funciona a comercialização de crédito de carbono? - Sebrae. Disponível em: <https://sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/como-funciona-a-comercializacao-de-credito-de-carbono,88dbbc6d15757810VgnVCM1000001b00320aRCRD>. Acesso em: 1 jul. 2023.

Como funciona o mercado de carbono para empresas. Disponível em: <https://www.news.ifood.com.br/como-funciona-o-mercado-de-carbono-para-empresas/>. Acesso em: 1 jul. 2023.

Crédito de carbono: como funciona esse mercado. Disponível em: <https://www.news.ifood.com.br/credito-de-carbono/>. Acesso em: 1 jul. 2023.

Emissões de gases estufa aumentam no Brasil – atividades rurais lideram. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/meio-ambiente/2020/11/emissoes-de-gases-estufa-aumentam-no-brasil-atividades-rurais-lideram>. Acesso em: 1 jul. 2023.

Gases de efeito estufa gee. Disponível em: <https://alcscens.cpa.unicamp.br/abc/abc/18-gases-de-efeito-estufa-gee>. Acesso em: 1 jul. 2023.

GHG Protocol e a Importância de Fazer um Inventário de Carbono. Disponível em: <https://carbonozero.eco/ghg-protocol-inventario-carbono/>. Acesso em: 20 nov. 2024

Guia Completo para Desenvolver seu Inventário de Carbono. Disponível em: <https://www.ambitusglobal.com/blog/guia-completo-para-desenvolver-seu-inventario-de-carbono>. Acesso em: 20 Nov. 2024

Kollmuss, A., Zink, H., & Polycarp, C. (2008). **Making Sense of the Voluntary Carbon Market: A Comparison of Carbon Offset Standards**. Estocolmo: WWF. Disponível em: <https://www.wwf.se/source.php/1223571/MakingSenseoftheVoluntaryCarbonMarket2008.pdf>. Acesso em: 13/11/2024

MDL versus MDS: Entenda a transição do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo para o Mecanismo de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em: <https://www.ekosbrasil.org/mdl-versus-mds-entenda-a-transicao-do-mecanismo-de-desenvolvimento-limpo-para-o-mecanismo-de-desenvolvimento-sustentavel/>. Acesso em: 13/11/2024

Mercado de Carbono: Princípios, Impactos e Perspectivas Futuras. Disponível em: <https://eos.com/pt/blog/mercados-de-carbono/>. Acesso em: 04 dez. 2024.

MICHAELOWA, A. (2005). **Creating the Foundations for Host Country Participation in the CDM: Experiences and Challenges in CDM Capacity Building.** In: Yamin, F. (Ed.), *Climate Change and Carbon Markets: A Handbook of Emission Reduction Mechanisms* (pp. 305-320). Earthscan.

Mudanças climáticas: como o aquecimento global afeta a vida no Brasil. Disponível em: <https://www.nationalgeographicbrasil.com/ciencia/2022/02/mudancas-climaticas-como-o-aquecimento-global-afeta-a-vida-no-brasil>>. Acesso em: 1 jul. 2023.

Programa Brasileiro GHG Protocol. Disponível em: <https://eaesp.fgv.br/centros/centro-estudos-sustentabilidade/projetos/programa-brasileiro-ghg-protocol>. Acesso em: 24 nov. 2024

ROCHA, M. T. **Aquecimento global e o mercado de carbono: uma aplicação do modelo CERT.** 2003. Tese (Doutorado)- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP: 2003.

Resolução nº 6, de 06 de junho de 2007. Disponível em: <https://www.gov.br/mcti/pt-br/acompanhe-o-mcti/cgcl/arquivos/autoridade-nacional-designada-para-o-mdl/resolucao-no-6-de-06-de-junho-de-2007.pdf>. Acesso em: 25 nov. 2024

UNFCCC. (1997). **Kyoto Protocol to the United Nations Framework Convention on Climate Change.** Disponível em: https://unfccc.int/kyoto_protocol. Acesso em: 24 nov. 2024

UNFCCC. (2006). AM0020: **Baseline Methodology for Energy Efficiency Measures in Industrial Facilities.** Disponível em: <https://cdm.unfccc.int/methodologies/DB/RFZ38ZTQTVG5OQ9PGH4BVY98CX5EOM>. Acesso em: 24 nov. 2024

UNFCCC. (2009). AR-ACM0003: **Afforestation and Reforestation of Lands Except Wetlands.** Disponível em: <https://cdm.unfccc.int/methodologies/ARmethodologies/approved>. Acesso em: 24 nov. 2024

UNFCCC. (2013). **Procedure for the Submission and Consideration of Proposed New Methodologies.** Disponível em: https://cdm.unfccc.int/Reference/Procedures/meth_proc01.pdf Acesso em: 24 nov. 2024

UNFCCC. (2019). **Designated Operational Entities. Bonn: United Nations Framework Convention on Climate Change.** Disponível em: <https://cdm.unfccc.int/DOE/index.html>. Acesso em: 20 nov. 2024

UNFCCC. (2019). **Validation and Verification Manual (VVM).** Disponível em: <https://cdm.unfccc.int/Reference/Manuals/index.html>. Acesso em: 24 nov. 2024

UNFCCC. (2021). **CDM Project Cycle.** Disponível em: <https://cdm.unfccc.int/Projects/cycle.html>. Acesso em: 24 nov. 2024

UNFCCC. (2021). **Verification and Certification.** Disponível em: <https://cdm.unfccc.int/Projects/pac/howto/Verification/index.html>. Acesso em: 24 nov. 2024

UNFCCC. (2021). **Monitoring, Reporting and Verification.** Disponível em: <https://cdm.unfccc.int/Projects/pac/howto/Monitoring/index.html>. Acesso em: 24 nov. 2024

UNFCCC. (2022). **Official Documents and Resources.** Disponível em: <https://unfccc.int/documents>. Acesso em: 24 nov. 2024

UNFCCC. (2023). **Clean Development Mechanism Methodologies.** Disponível em: <https://cdm.unfccc.int/methodologies>. Acesso em: 24 nov. 2024

UNFCCC. (2023). **Approved Baseline and Monitoring Methodologies for Large Scale CDM Projects.** Disponível em: <https://cdm.unfccc.int/methodologies/index.html>. Acesso em: 24 nov. 2024

ZANIOLO, L., COLZANI, P. F. W. **Protocolo de Quioto e o Mercado de Carbono.** 2008