

## 1 INTRODUÇÃO

Os estudos relacionados ao efeito da ação antrópica sobre o aumento das temperaturas globais (aquecimento global) colocaram em ênfase as problemáticas que esse fenômeno poderá desencadear para a vida na Terra (IPCC, 2019).

Desde o início da vigência da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima - UNFCCC em 1994, vários países vêm discutindo formas e acordos conjuntos na busca de soluções para a redução de emissões antrópicas de gases de efeito estufa (GEE), que possam ajudar a reestabelecer as temperaturas globais aos níveis anteriores ao período pré-industrial (BRASIL, 2004a).

O Brasil, como signatário das iniciativas globais em favor da redução de emissões antrópicas de GEE publica através do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação – MCTI o Inventário Nacional de Emissões de Gases de Efeito Estufa, onde são avaliadas as emissões relacionadas aos setores de Energia, Resíduos, Produção Industrial, Agropecuária, Mudanças de uso da terra e floresta (LULUCF) (BRASIL, 2021a).

Desses setores, a Agropecuária e a Mudança de Uso da Terra, são bastantes expressivas, devido principalmente ao grande rebanho animal criado nas pastagens em todo o Brasil e as mudanças de uso do solo relacionadas ao desmatamento de florestas para expansão da agricultura e pastagens (BRASIL, 2021a).

A agricultura familiar incluindo as propriedades de manejo orgânico, podem contribuir para a mudança desse cenário, já que essas propriedades geralmente mesmo ocupando poucos espaços de terra, conseguem produzir uma grande diversidade de alimentos em sistemas integrados, e com tecnologias e formas de manejo que reconhecidamente já possuem características de baixa emissão de carbono (CARDOSO *et. al.*, 2012).

Dessa forma, se torna viável e necessário estudar como é possível desenvolver um projeto de crédito de carbono em uma propriedade orgânica, considerando os padrões de certificação no mercado de carbono atualmente.

Com isso, o objetivo deste estudo foi analisar a viabilidade técnica de um projeto de crédito de carbono na Fazendinha Agroecológica Km 47, utilizando as metodologias *Agriculture Land Management* (ALM) e *Afforestation, Reforestation, Revegetation* (ARR) do padrão *Verified Carbon Standard (VCS Standard)*. Este estudo foca na análise da viabilidade técnica de um projeto de crédito de carbono na Fazendinha Agroecológica Km 47, utilizando as metodologias de *Agriculture Land Management* (ALM) e *Afforestation, Reforestation, Revegetation* (ARR) do padrão *Verified Carbon Standard (VCS)*. Os objetivos específicos foram: a) Avaliar a Fazendinha Agroecológica Km 47 quanto à elegibilidade para geração de um projeto de crédito de carbono; b) Caracterizar as mudanças do solo no ano de 2021 na Fazendinha Agroecológica Km 47, bem como descrever as atividades de agricultura e pecuária realizadas; c) Identificar as possíveis fontes de emissões e remoções de gases de efeito estufa na Fazendinha Agroecológica Km 47; d) Elaborar o balanço de gases de efeito estufa da Fazenda Agroecológica no período de 1 ano (janeiro a dezembro de 2021); e) Avaliar a Fazendinha Agroecológica Km 47 quanto a adicionalidade para geração de um projeto de crédito de carbono; f) Realizar a análise viabilidade financeira de um projeto de créditos de carbono na Fazendinha Agroecológica Km 47; g) Comparar os desafios e oportunidades no mercado de carbono para propriedades orgânicas.

O estudo foi dividido em cinco etapas principais, avaliando a aderência da Fazendinha Agroecológica aos critérios de elegibilidade, avaliando a linha de base de emissões de 2021, a adicionalidade das tecnologias propostas, a viabilidade financeira do projeto e, finalmente, as implicações mais amplas para a agenda climática em propriedades orgânicas.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 A Crise Climática e os Acordos Globais pelo Clima

O primeiro relatório do Painel Intergovernamental sobre mudança do clima (IPCC) foi publicado em 1990 e projetou que se a quantidade de CO<sub>2</sub> na atmosfera, as temperaturas globais atingiriam de 1,5 a 4,5 °C (IPCC, 2019). Esse relatório foi decisivo para a criação da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima - UNFCCC na Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (Rio-92) (BIATO, 2005).

A UNFCCC, entrou em vigor em 1994, e tem como objetivo principal realizar o monitoramento dos níveis de gases de efeito estufa na atmosfera, e estabelecer quais os níveis de concentração de gases que devem ser mantidos para minimizar a interferência antrópica no funcionamento do clima no planeta. Como segundo objetivo, essa organização tem como função estabelecer compromissos entre os países e responsabilidades comuns sobre essa problemática (PNUD, 2016).

Entendendo que para países desenvolvidos o processo histórico do desenvolvimento industrial ocorreu em maior escala, comprehende-se que esses países historicamente contribuíram com maiores níveis de emissões de gases do efeito estufa. Assim, para a UNFCCC, o estabelecimento dos compromissos e metas de redução de emissão de gases de efeito estufa é feito de maneira diferente quando tratado com países classificados como desenvolvidos e subdesenvolvidos (PNUD, 2016).

Partindo desse princípio, foi estabelecido no âmbito da Convenção a divisão dos países, segundo o agrupamento entre aqueles que são os maiores responsáveis pela emissão de gases de efeito estufa histórica e atualmente (Países Partes do Anexo I), e aqueles cuja emissões ainda são relativamente baixas e contribuem em quantidade menor no processo de aumento da concentração de gases do efeito estufa (Países Não-Partes do Anexo I).

A partir do reconhecimento das responsabilidades comuns, porém diferenciadas, a depender do grupo que o país se enquadra, foram estabelecidos alguns compromissos gerais, conforme descrito por PNUD (2016):

“Elaborar inventários nacionais de emissões de gases de efeito estufa; implementar programas nacionais e/ou regionais com medidas para mitigar a mudança do clima e se adaptar a ela; promover o desenvolvimento, a aplicação e a difusão de tecnologias, práticas e processos que controlem, reduzam ou previnam as emissões antrópicas de gases de efeito estufa; promover e cooperar em pesquisas científicas, tecnológicas, técnicas, socioeconômicas e outras, em observações sistemáticas e no desenvolvimento de bancos de dados relativos ao sistema do clima; promover e cooperar na educação, treinamento e conscientização pública em relação à mudança do clima (PNUD, 2016).

Os países listados no Anexo I tinham compromissos adicionais, entendendo sua maior contribuição nas emissões de GEE, que foram listados conforme descreve PNUD (2016):

Adotar políticas e medidas nacionais para reduzir as emissões de gases de efeito estufa e mitigar a mudança do clima, de forma a voltar em 2000 aos níveis de emissões antrópicas de gases de efeito estufa de 1990; transferir recursos tecnológicos e financeiros para países em desenvolvimento; auxiliar os países em desenvolvimento, particularmente os mais vulneráveis à mudança do clima, na implementação de ações de adaptação e na preparação para a mudança do clima, reduzindo os seus impactos (PNUD, 2016).

Estabelecido os acordos de responsabilidades comuns, porém diferenciadas, a Conferências das Partes da UNFCCC (COP) passou a acontecer anualmente, e desde a 1<sup>a</sup> Conferência das Partes da Convenção (COP1), ocorrem avaliações do cumprimento dos acordos estabelecidos pelos países membros.

Vários momentos são importantes nesses 28 anos de acontecimentos das Conferências das Partes da UNFCCC, porém alguns foram determinantes na estruturação dos mecanismos de definição de metas para redução de emissões antrópicas de gases de efeito estufa, e das formas de compensação para aqueles que efetivamente promovem a mitigação de GEE (BRASIL, 2004a; PNUD, 2016).

Durante a COP3, que aconteceu em Quioto no Japão em 1997, o Protocolo de Quioto foi estabelecido, e com ele pôde se definir que os países industrializados teriam o compromisso de redução de emissões antrópicas de gases de efeito estufa, no período de 2008 a 2012, de pelo menos 5% abaixo dos níveis de emissões verificadas em 1990 (ano base<sup>1</sup>), com o objetivo de estabilizar a concentração de gases de efeito estufa na atmosfera.

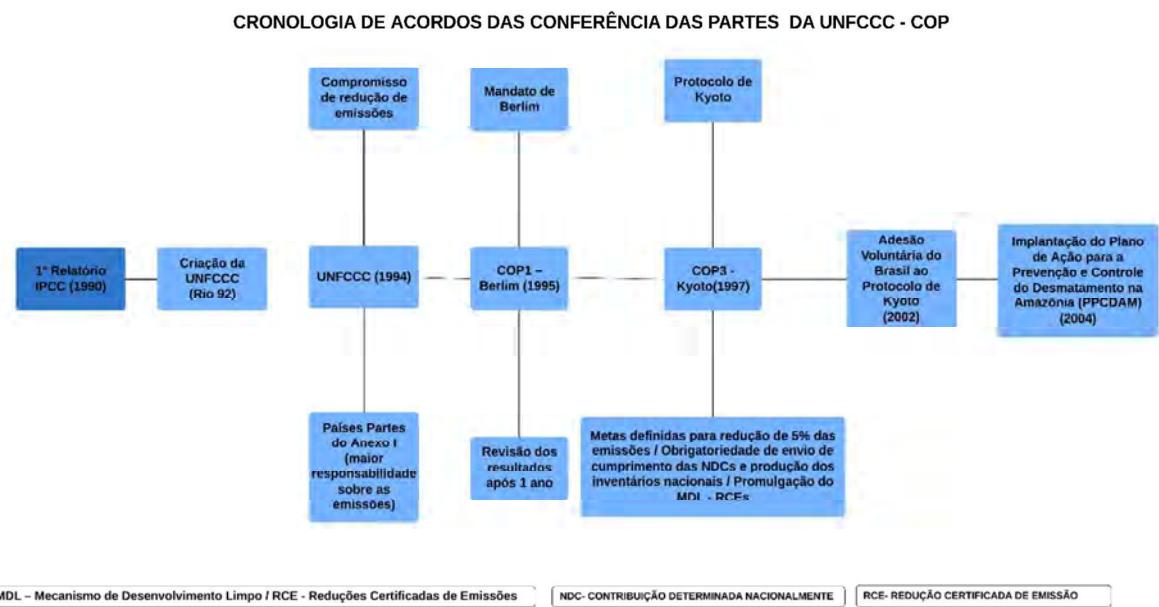
Outro ponto importante estabelecido no Protocolo de Quioto foi a possibilidade de utilização dos denominados “mecanismos de flexibilidade” para que os países desenvolvidos pudessem cumprir parte de seus compromissos quantificados de redução e limitação de emissões de gases de efeito estufa, utilizando i) implementações de ações conjunta entre países, conforme definição do Artigo 6; ii) o comércio de emissões, conforme definição do Artigo 17, e iii) o mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL), conforme definição do Artigo 12 (BRASIL, 2004a; PNUD, 2016). Sendo assim, as implementações conjuntas e o comércio de emissões funcionariam entre Países listados no Anexo B; e o mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL), poderia funcionar de forma bilateral entre Países listados no Anexo B e os países sem compromissos obrigatórios de redução de emissão de GEE (Países não listados no Anexo B), e assim surgiu o processo embrionário de formação do mercado de créditos de carbono através do MDL.

O Brasil, mesmo não tendo metas de redução de emissões de gases, aderiu em 2002 ao Protocolo de Quioto, possivelmente por entender as oportunidades que o país poderia ter com o acesso a políticas redutoras de emissão de GEE e com a possível negociação de créditos de carbono gerados no país no mercado global. Para isso, como forma de tornar o seu programa de redução visível dentro das estruturas do Governo Brasileiro, em 2004 foi iniciado o Plano de Ação para a Prevenção e Controle do Desmatamento na Amazônia (PRODCAM), como uma das iniciativas mais importantes de redução de emissões de gases de efeito estufa no país.

A **Figura 1** abaixo representa a primeira parte da cronologia desses eventos e acordos firmados para melhor entendimento.

---

<sup>1</sup> O termo “ano base” se refere ao ano de referência para as metas e acordos na UNFCCC, já que o primeiro relatório do IPCC foi divulgado em 1990.



**Figura 1:** Parte 1 da Cronologia de Acordos das Conferências das Partes da UNFCCC – COP.  
Fonte: (Elaborado pelo autor).

Dessa forma, quando da vigência do Protocolo de Quioto em 2005, o país já tinha em sua estrutura formas de comprovar iniciativas de mudança na logística de funcionamento do Estado em buscar de atender aos compromissos desse protocolo.

Mesmo assim, em 2009 o país anunciou de forma voluntária uma meta brasileira de reduzir entre 36,1% e 38,9% suas emissões até 2020.

Como efeito da adesão ao Protocolo de Quioto e o funcionamento do PRODCAM, em 2012 o Brasil atingiu a menor taxa de desmatamento da Amazônia, com cerca de 4.571 Km<sup>2</sup> de redução, o que significou uma diminuição de cerca de 83% na área de desmatamento em relação a 2004, ano de implementação do PRODCAM.

Posteriormente, como um dos eventos mais importantes no histórico dos acordos globais pelo Clima, em Paris no ano de 2015 foi assinado o tratado conhecido como Acordo de Paris, durante a COP-21, e ratificado por 166 partes da UNFCCC (166 de 197 países membros da Convenção). Esse acordo reforçava as metas globais de promoção de políticas de redução das emissões antrópicas de GEE, e registrou como meta garantir que média de aumento da temperatura global neste século ficaria abaixo de 2°C, e no máximo se limitaria a até o aumento de 1,5º Celsius em relação aos níveis pré-industriais (PNUD, 2016).

Como mecanismo de comprovação, os países membros da UNFCCC passariam a informar anualmente através de inventários nacionais de gases de efeito estufa quanto conseguiram cumprir em suas metas, através das denominadas Contribuição Nacionalmente Determinada (NDC, na sigla em inglês) (PNUD, 2016).

Adicional a essas determinações, havia vários questionamentos antes da COP-21 sobre as continuidades de uso do MDL como mecanismo de flexibilidade para demonstrar a compensação de emissões de gases de efeito estufa nas NDCs dos países com metas definidas, obrigatórias ou voluntárias, pois não havia em seu formato nenhum mecanismo que impossibilitasse a contagem ou venda dupla dos créditos de carbonos gerados (MIGUEZ e ANDRADE, 2018; SILVA, 2022).

Assim, a União Europeia e o Brasil se articularam numa proposta do uso de novos mecanismos, que foram registrados no Artigo 6 e suas cláusulas do Acordo de Paris, e que quando implementados permitiriam a utilização de créditos de carbono gerados por agentes da sociedade civil, como empresas, organizações sociais, projetos, nas NDCs dos países membros

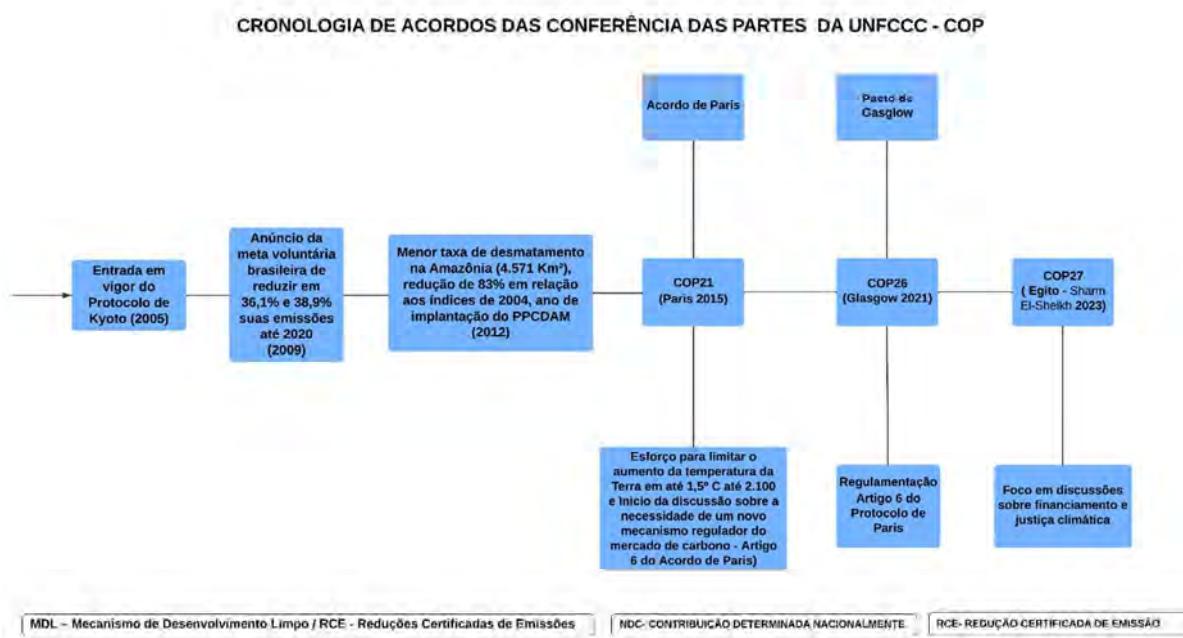
e daria segurança as transações no mercado voluntário, e também previu que a UNFCCC deveria criar um mecanismo de garantia de registro de créditos para os países membros de modo a não gerar dupla contabilidade (MIGUEZ e ANDRADE, 2018; SILVA, 2022).

No Acordo de Paris também se determinou que os mecanismos do artigo 6, deveriam ser regulamentados depois de 2 anos, porém devido a Pandemia do Coronavírus<sup>2</sup>, essa decisão foi postergada (MIGUEZ e ANDRADE, 2018; SILVA, 2022).

Na Conferência das Partes da UNFCCC (COP 26), acontecida em 2021 em Glasgow na Escócia, foi assinado o Pacto de Glasgow, que teve como uma de suas decisões a regulamentação dos Mecanismos do Artigo 6 do Acordo de Paris, criando dentro da estrutura da ONU um Órgão, que irá supervisionar a comprovação de iniciativas redutoras de emissão de GEE como fonte de Reduções certificadas de emissões (RCE) e fazer controle do sistema de transferência de créditos de comprovação de redução de emissões de GEE (SILVA, 2022).

Com essa decisão, a UNFCCC criou regras claras de regulação do mercado de carbono no mundo, que permitirá que inclusive iniciativas voluntárias sejam utilizadas para emissão de RCEs, e que possam ser contabilizadas nas NDCs dos países financiadores (SILVA, 2022).

Abaixo segue na **Figura 2** segunda parte da cronologia de Acordos das Conferências das Partes da UNFCCC, como descrito no texto.



**Figura 2:** Cronologia da 2<sup>a</sup> parte dos Acordos das Conferência das Partes da UNFCCC. **Fonte:** Elaborado pelo autor.

O Brasil, sempre teve protagonismo nas discussões e propostas relacionados aos acordos climáticos, e cumpre historicamente a cláusula de compromisso da UNFCCC em que os países devem produzir seus Inventários Nacionais de Emissões de Gases de Efeito Estufa para monitorar os níveis de emissões produzidas pela sociedade brasileira, de modo a avaliar que níveis de emissões o país se encontra e que medidas precisam ser adotadas a curto, médio e longo prazo para contribuir com a redução dos impactos do aumento da concentração dos gases de efeito estufa na atmosfera (BRASIL, 2021).

<sup>22</sup> A partir de fevereiro de 2020, há o início da epidemia causada por um novo tipo de coronavírus, e isso trouxe bastante dificuldade ao funcionamento normal das instituições em todos os países, inclusive no Brasil (Marques et. al, 2020.)

Essa iniciativa, coordenada pelo Ministério da Ciência e Tecnologia – MCTI, já está em sua 4<sup>a</sup> edição, sendo a última versão divulgada em 2020, e que serve como documento de comunicação de cumprimento a NDC Brasileira a UNFCCC para registrar os dados de emissão do Brasil no âmbito da Convenção e firmar o acordo do Governo Brasileiro com a mitigação de GEE (BRASIL, 2021).

Como escopo, são monitoradas as emissões de GEE em 5 setores estratégicos da economia, seguindo as diretrizes do IPCC (2006). Esses setores são 1- Energia, 2 – Processos Industriais, 3 – Agropecuária, 4 – Uso da Terra, Mudança de Uso da Terra e Florestas (LULUCF) e 5- Resíduos (BRASIL, 2021).

Outra iniciativa coordenada por um grupo de organizações não governamentais também monitora e divulga os quantitativos de emissões de GEE no Brasil, trata-se do SEEG - Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (AZEVEDO *et. al.*, 2018). Esse observatório produz anualmente a estimativa dos níveis de emissões de GEE no Brasil e publica relatórios analíticos sobre a evolução dessas emissões.

Cabe ao Governo Brasileiro, definir as metas e compromissos que o Estado e a sociedade civil devem cumprir relacionados a NCD Brasileira. Dessa forma, o Estado Brasileiro vem criando formas, dentro da sua estrutura, para validar e orientar sobre como proceder para o reconhecimento de iniciativas de fomento à redução de emissões de gases de efeito estufa.

Nesse contexto, estabeleceu em 2022 através do Decreto nº 11.075 de 19 maio de 2022 os procedimentos para elaboração dos Planos Setoriais de Mitigação das Mudanças Climáticas e instituiu o Sistema Nacional de Redução de Emissões de Gases de Efeito Estufa, dando início ao processo de regulamentação do mercado de carbono no Brasil (BRASIL, 2022). Já em 2023, através do projeto de Lei 412/2022, o Congresso Nacional do Brasil, que representa a Câmara dos Deputados e o Senado Federal, colocou em discussão a promulgação do Sistema Brasileiro de Comércio de Gases de Efeito Estufa (SBCE), que representa a criação do mercado regulado de carbono no Brasil (CONGRESSO NACIONAL, 2023).

O PL 412/2022 traz as diretrizes de funcionamento do SBCE e prevê a estruturação de uma série de órgãos de controle, reconhecimento de metodologias, sistema de registro de projetos de reduções de emissões, bem como quais os setores e valores limites de emissão que tornarão obrigatória a compra de créditos de carbono como mecanismo de compensação de emissões (CONGRESSO NACIONAL, 2023).

Como destaque e relação ao tema dessa dissertação, tem-se o trecho que exclui a produção agropecuária do SBCE, conforme descrição do inciso 2º e 3º do Artigo 1º:

“§ 2º Para os fins desta Lei, não se consideram atividades, fontes ou instalações reguladas, não se submetendo a obrigações impostas no âmbito do SBCE, a produção primária agropecuária, bem como bens, benfeitorias e infraestrutura no interior de imóveis rurais a ela diretamente associados. § 3º Para a imposição de obrigações no âmbito do SBCE não serão consideradas emissões indiretas decorrentes da produção de insumos ou de matérias-primas agropecuárias.” (Congresso Nacional, 2023).

Como status atual, o projeto de Lei 412/2022 já aprovado no Senado Federal, está em análise pela Câmara dos Deputados do Brasil (CONGRESSO NACIONAL, 2023).

## 2.2 Funcionamento do Mercado de Créditos de Carbono

### 2.2.1 Surgimento e definição do mercado de crédito de carbono

Foi a partir da concepção e promulgação do uso do MDL no âmbito do Protocolo de Quioto que os países listados no Anexo B puderam realizar financiamentos de projetos em países não listados no Anexo B, em sua maioria países subdesenvolvidos, e utilizar os resultados

quantificáveis de redução de emissão de gases do efeito estufa desses financiamentos para gerar as denominadas Reduções Certificadas de Emissões (RCEs), para a sua utilização em suas NDCs no âmbito do Protocolo de Quioto e compensar emissões através da compra de reduções realizadas por terceiros (BRASIL, 2004a; PNUD, 2016)

A estrutura e funcionamento desse mecanismo, foi primordial para o início do Mercado Regulado de Carbono, que seguia regras rígidas para medir, reportar, validar e certificar os créditos gerados e era supervisionado pela UNFCCC (PNUD, 2016). Porém, ao longo do tempo e com a ampliação da participação da sociedade civil nas COP e como consequência das dificuldades em acessar o Mercado Regulado de Carbono, foram surgindo iniciativas de negociação bilateral entre empresas, agentes de mercado, e detentores de iniciativas de redução de emissão de GEE, que movimentavam recursos financeiros, no que foi denominado posteriormente como Mercado voluntário de carbono (VARGAS *et. al*; 2022).

Para padronização da quantificação das emissões de gases de efeito estufa o IPCC divulgou em 1997, com atualização em 2006 e 2019, o *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* (IPCC, 1997; IPCC, 2006; IPCC 2019) que define as diretrizes técnicas e científicas que deveriam ser seguidas para elaboração de inventários de gases de efeito estufa, com foco principal em auxiliar os países membros da UNFCCC em produzir suas NDC.

Esses documentos definem os setores e subsetores que devem ser inventários, e como consequência foram sendo publicadas as metodologias específicas de quantificação para diversas atividades desenvolvidas no setor de energia (Energy), agricultura, florestas e outros usos da terra (AFOLU), na produção industrial (*Industrial processes e product use*), e resíduos (Waste) (IPCC, 1997; IPCC, 2006; IPCC 2019).

Essas metodologias, foram o que deram base para o desenvolvimento da quantificação dos projetos de crédito no âmbito do MDL e boa parte das metodologias dos padrões de certificação do mercado voluntário (VERIFIED CARBON STANDARD, 2023a; VERIFIED CARBON STANDARD, 2023b).

O mercado voluntário de carbono não utiliza o mesmo enquadramento em padrões de MDL e RCEs, pois apesar de seguirem padrões de auditoria internacional nas elaborações dos inventários, não necessitam de certificação pela UNFCCC para serem comercializados, e também não há uma definição nas COP da possibilidade de uso desses créditos de carbono gerados para serem utilizados pelos países listados no Anexo B do Protocolo de Quioto para cumprimentos de suas metas de redução. Porém, os agentes da iniciativa privada podem negociar com empresas que buscam figurar na redução de emissão de gases de efeito estufa no mundo (VARGAS *et. al*; 2022).

De forma geral, para acessar recursos ou financiamentos vinculados ao mercado de carbono, um projeto, um programa, uma propriedade rural, empresa, associação comunitária, cooperativa, município, Estado ou País, deve estar vinculado a alguma iniciativa certificada através da UNFCCC (mercado regulado) ou algum padrão de certificação internacional da iniciativa privada (mercado voluntário).

Pela metodologia definida no Protocolo de Quioto em 1997, para cada RCE emitida no mercado regulado significa que a iniciativa ou projeto deixou de emitir ou retirou da atmosfera cerca de 1 t.CO<sub>2</sub>-e (uma tonelada de CO<sub>2</sub> equivalente)<sup>3</sup>. Essa RCE resultado de investimento de um país desenvolvido em projetos executados em países subdesenvolvidos, pode ser utilizada

---

<sup>3</sup> É uma medida métrica usada para comparar as emissões de vários gases de efeito estufa com base em seu potencial de aquecimento global (GWP), convertendo quantidades de outros gases para a quantidade equivalente de dióxido de carbono com o mesmo potencial de aquecimento global. Os equivalentes de dióxido de carbono são comumente expressos como milhões de toneladas métricas de equivalentes de dióxido de carbono, abreviado como tCO<sub>2</sub>-e (FAO, 2017).

pelo país investidor para solicitar a UNFCCC que seja utilizada para diminuição na sua meta quantificável de redução de emissões de GEE nas atividades de seu país. (ICC BRASIL, 2021; PNUD, 2016).

De outra forma, se uma empresa, fundo de investimento ou qualquer membro da sociedade civil queira investir em projetos que poderão gerar redução de emissões de gases do efeito estufa e depois negociar esse crédito gerado, denominado RVE - Redução Voluntária de Emissões (ICC BRASIL, 2021).

## **2.2.2 Os padrões de certificação no mercado de crédito de carbono**

Para o mercado regulado de carbono os procedimentos para medir, reportar, validar e certificar o crédito de carbono são determinados pelo órgão supervisor do MDL, principalmente, ligado diretamente à UNFCCC (PNUD, 2016).

Já no mercado voluntário de carbono as metodologias são independentes e realizadas diretamente por empresas de auditoria, sendo os padrões de certificação com a maior quantidade de projetos no Brasil a Verified Carbon Standard - VCS<sup>4</sup>, O Gold Standard<sup>5</sup> e o Social Carbon<sup>6</sup> (ICC BRASIL, 2021). Mas, há uma série de empresas que prestam o mesmo serviço. A **Figura 3** ilustra a evolução do surgimento dos padrões de certificação internacional que atuam no mercado voluntário de carbono nos últimos 28 anos (Hamerkop, 2023).

---

<sup>4</sup> <https://Verra.org/>.

<sup>5</sup> <https://www.goldstandard.org/>.

<sup>6</sup> <https://www.socialcarbon.org/>.



**Figura 3:** Infográfico com a relação dos padrões de certificação internacional do mercado voluntário de carbono que surgiram nos últimos 28 anos. Fonte: Hamerkop (2023).

Como já citado anteriormente, cada padrão tem regras específicas para que um projeto possa receber a certificação de reduções de emissões de gases de efeito estufa, além de metodologias específicas, baseadas nas definições do IPCC e do MDL, para certificar projetos (VERIFIED CARBON STANDARD, 2023c; GOLDSTANDARD, 2019).

### 2.2.3 O Setor de AFOLU e modalidades de projetos de crédito de carbono<sup>7</sup>

Para a agropecuária de acordo com o *IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories* (IPCC, 1997; IPCC 2006; IPCC 2019) o setor de enquadramento de suas atividades é o de Agricultura, Florestas e Outros usos do solo, que na sigla em inglês é descrita como AFOLU<sup>8</sup> (Agriculture, Forest and other land uses).

<sup>7</sup> Como definição de escopo, essa dissertação terá como foco analisar as regras e metodologias seguidas pelo Verified Carbon Standard – VCS, padrão com maior representatividade em números de projetos certificados no Brasil.

<sup>8</sup> Para o setor de AFOLU nos inventários nacionais, é adotado o setor de Agropecuária e Mudança de Uso da Terra em separado.

Desse setor, no mercado voluntário de carbono são derivados 6 (seis) subsetores, que são:

- Florestação, Reflorestamento e Revegetação (ARR);
- Gestão de Terras Agrícolas (ALM);
- Melhor Gestão Florestal (IFM);
- Emissões Reduzidas por Desmatamento e Degradação Florestal Evitadas (REDD);
- Conversão evitada de pastagens e matagais (ACoGS);
- Restauração e Conservação de Zonas Húmidas (WRC);

Atualmente, o principal subsetor de AFOLU<sup>9</sup>, que concentra a maioria dos projetos no Brasil é o REDD, que certifica reduções de emissões evitadas pela manutenção da floresta, evitando o seu desmatamento ou sua degradação (VERIFIED CARBON STANDARD, 2023d).

Em segundo lugar, estão os projetos de ARR que possuem mais iniciativas em registro para certificação, assim atividades que envolvem o reflorestamento ou a restauração florestal, como a regeneração natural, nucleação, instalação de sistemas agroflorestais, e plantios florestais de espécies nativas ou exóticas podem gerar créditos de carbono com a certificação do aumento da cobertura vegetal em uma determinada área (VERIFIED CARBON STANDARD, 2023b).

Os projetos no setor de IFM (para atividades que atuam com florestas manejadas) e ALM (atividades que melhoram a eficiência do manejo de áreas agrícolas, como foco em aumento do teor de carbono orgânico do solo) ainda possuem pouca efetividade na geração de créditos, pois para IFM a metodologia para solicitar a certificação na VERIFIED CARBON STANDARD, principal padrão, ainda está em avaliação final, e a metodologia de ALM teve sua liberação para uso efetivada somente em 28 de setembro de 2023 (VERIFIED CARBON STANDARD, 2023a).

Não há uma regra específica nas metodologias dos padrões que defina o tamanho das propriedades que possam ser envolvidas nos projetos de crédito (VERIFIED CARBON STANDARD, 2023c; GOLDSTANDARD, 2019). O desenvolvedor deve seguir somente regras específicas para comprovar que a propriedade segue as leis ambientais, trabalhistas, sociais e econômicas do país, atendendo aos requisitos de *compliance*, bem como regras específicas para comprovação da redução de emissão (VERIFIED CARBON STANDARD, 2023c).

Pode o desenvolvedor estruturar um projeto envolvendo uma única propriedade rural, ou estruturar um projeto envolvendo várias propriedades, como um projeto agrupado. Porém, em um projeto agrupado, todas as propriedades rurais devem ter características comuns que definem uma regra básica de adesão ao grupo (VERIFIED CARBON STANDARD, 2023c). Cabe ao desenvolvedor do projeto de crédito definir regras ou características adicionais que uma propriedade rural deve ter para ser incluída num projeto de crédito.

#### **2.2.4 As etapas de um projeto de crédito de carbono**

Para a geração do crédito de carbono, seguindo as regras do mercado voluntário, o processo de certificação segue uma série de etapas<sup>10</sup>:

##### **Etapa 1 – Estudo de viabilidade pelo desenvolvedor:**

---

<sup>9</sup> Para mais informações consultar <https://registry.VERIFIED CARBON STANDARD.org/app/search/VCS>.

<sup>10</sup> Como definição de escopo, essa dissertação terá como foco analisar as regras e metodologias seguidas pelo Verified Carbon Standard – VCS, padrão com maior representatividade em números de projetos certificados no Brasil.

Em primeira etapa ainda de prospecção cabe uma avaliação da propriedade/projeto de redução de emissão para verificar se ele atende às regras do país em relação à legislação ambiental, social, trabalhista, dentre outros aspectos de atendimento ao *compliance* que o padrão VCS Standard exige. Nessa etapa também é feito uma simulação de geração de créditos e um *cash flow* de desenvolvimento do projeto ao longo de toda sua duração. Avaliado esses 2 pontos, é tomada a decisão de prosseguir ou declinar com o projeto de crédito.

### **Etapa 2 – Elaboração do documento de concepção do projeto pelo desenvolvedor:**

Em casos em que há viabilidade técnica, financeira e jurídica para desenvolver o projeto de crédito, há o prosseguimento para a elaboração do documento de concepção do projeto (*Project design document* – PDD, na sigla em inglês), que pode ser um modelo simplificado com informações básicas ou um modelo completo, com todos os dados e bases de cálculos para a projeção de geração de créditos. Nessa etapa são consideradas todas as informações de detalhamento da iniciativa que irá provocar redução ou remoção de gases de efeito estufa, e são elaborados todos os estudos de base e cálculos baseados na metodologia específica para a atividade.

### **Etapa 3 – Validação do projeto por auditoria independente:**

Após a concepção do projeto é realizada a contratação de auditoria independente, cadastrada para prestação de serviço ao padrão de certificação, nesse caso o VCS Standard, onde essa auditoria irá validar a viabilidade técnica e jurídica do projeto de crédito de carbono modelado pela desenvolvedora junto com o proprietário da iniciativa redutora de emissões. Esse processo exige a verificação de todas as informações disponibilizadas pela desenvolvedora no PDD, além da checagem de informações adicionais de compliance pela auditoria contratada.

### **Etapa 4 – Análise do relatório de auditoria e registro do projeto pela certificadora:**

Após o parecer de aprovação da auditoria independente, é realizado o envio do PDD e relatórios a certificadora de créditos de carbono, e essa é responsável por analisar as informações, além da checagem *in loco* das iniciativas, e emite um parecer de aprovação ou reprovação do prosseguimento de aceite daquele PDD em sua plataforma. Se o parecer for positivo, esse projeto de crédito passa a ficar disponível no banco de dados aberto da certificadora, passando a ter o status de registrado. Com isso o projeto passa a ter o caráter potencial em definitivo para a possibilidade de geração de créditos de carbono certificado no mercado voluntário.

### **Etapa 5: Elaboração do relatório de monitoramento pelo desenvolvedor:**

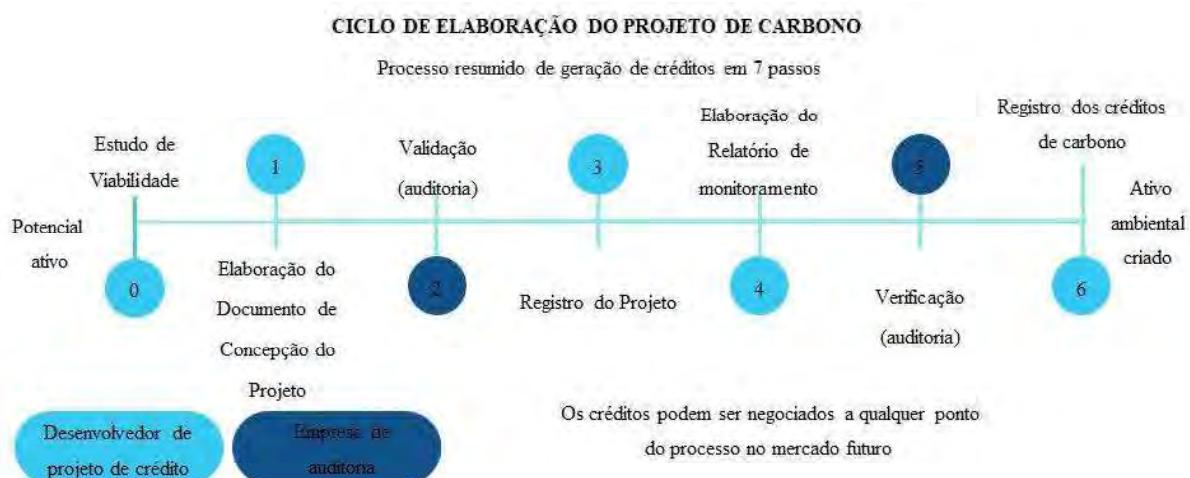
Com o PDD registrado cabe a desenvolvedora junto com o proprietário da iniciativa redutora, definir quando irão submeter esse projeto a uma nova auditoria para informar como está o desenvolvimento desse projeto, e enviar um relatório de monitoramento com a contabilização em tCO2e da quantidade em gases de efeito estufa que deixaram de serem emitidos para a atmosfera (redução de emissão) ou que foram removidos da atmosfera (remoção de GEE) no período de contabilização definido no PDD. Esse relatório de monitoramento também segue os padrões de cálculos definidos na metodologia específica para o subsetor de atividade avaliada.

### **Etapa 6: Verificação do relatório de monitoramento por auditoria independente:**

Após a concepção do relatório de monitoramento é realizada novamente a contratação de auditoria independente, para validação das informações geradas. Esse processo exige a verificação de todas as informações disponibilizadas pela desenvolvedora no relatório de monitoramento, além da checagem em campo da realização das atividades redutoras de emissões. Com o parecer, é feita novamente a submissão a certificadora para a checagem.

#### **Etapa 7: Análise do relatório de auditoria e registro dos créditos de carbono pela certificadora:**

Após o envio do relatório de avaliação do processo de monitoramento do projeto e da quantidade de emissões reduzidas ou a realização de remoções de GEE, a certificadora faz uma nova avaliação que no final irá indicar a veracidade do parecer. Após a aprovação é registrada a quantidade de créditos de carbono gerados. A **Figura 4** apresenta o organograma de funcionamento das etapas de um projeto de créditos de carbono.



**Figura 4:** Cronologia das etapas de certificação de um projeto de crédito de carbono, baseado no padrão VCS Standard. **Fonte:** VERIFIED CARBON STANDARD (2023c).

#### **2.2.5 A certificação socioambiental num projeto de crédito de carbono**

De forma adicional, por conta das exigências do mercado em relação às ações de desenvolvimento de projetos de créditos de carbono e com alinhamento com a Agenda 2030 da ONU (ONU, 2014), geralmente uma certificação adicional vem fazendo parte da estrutura de projetos de créditos.

A certificação socioambiental atesta que um projeto de crédito de carbono gera benefícios para além das reduções/remoções de GEE, e que proporcionam a melhoria do padrão de vida para as pessoas e comunidades no seu entorno, para o clima e para a biodiversidade (CCB STANDARD, 2017). Para adicionar essa certificação, as desenvolvedoras de projetos de créditos de carbono formulam projetos adicionais, que são submetidos a auditoria independente, seguindo os padrões de certificação internacionais que atuam nesse setor.

Esse padrão de certificação socioambiental pode mudar a depender do setor de atividade do projeto de crédito, mas os que possuem maior representatividade no mercado são aqueles desenvolvidos por certificadores tradicionais de crédito de carbono, como o CCB STANDARD (2017). Além disso, há padrões de geração de créditos, que já possuem em sua estrutura interna

o cumprimento de requisitos socioambientais, como o Gold Standard<sup>11</sup> e o Social Carbon<sup>12</sup>, o que faz com que o crédito de carbono gerado por esses padrões já seja gerado com dupla certificação, tanto de veracidade do crédito de carbono, bem como o atendimento aos requisitos socioambientais.

## 2.2.6 Avaliação de qualidade de um projeto de crédito de carbono

De forma também adicional, e como resultado das exigências do mercado de créditos de carbono, o estabelecimento dos princípios fundamentais da produção de créditos de carbono de alta integridade tem provocado modificações na estruturação dos projetos. Dessa forma, no mercado voluntário surgiram agências reguladoras, como a *ICVCM – The Integral Council for the Voluntary Carbon Market*<sup>13</sup>, e a *VCMI - Voluntary Carbon Markets Integrity Initiative*<sup>14</sup>, que fazem a verificação de governança dos créditos disponibilizadas pelos padrões de certificação.

Para isso são verificados o cumprimento de 10 princípios, que todo projeto de crédito deve seguir em seu desenvolvimento, conforme *ICVCM* (2023):

### **“1. Governança eficaz**

O programa de crédito de carbono deverá ter uma governação eficaz para garantir a transparência, a responsabilização, a melhoria contínua e a qualidade geral dos créditos de carbono.

### **2. Rastreamento**

O programa de crédito de carbono deve operar ou utilizar um registo para identificar, registar e rastrear de forma única as atividades de mitigação e os créditos de carbono emitidos para garantir que os créditos possam ser identificados de forma segura e inequívoca.

### **3. Transparência**

O programa de crédito de carbono deverá fornecer informações abrangentes e transparentes sobre todas as atividades de mitigação creditadas. A informação deve estar disponível ao público em formato eletrônico e acessível a públicos não especializados, para permitir o escrutínio das atividades de mitigação.

### **4. Validação e verificação robusta e independente de terceiros**

O programa de crédito de carbono deverá ter requisitos em nível de programa para validação e verificação robusta e independente por terceiros das atividades de mitigação.

### **5. Adicionalidade**

As reduções ou remoções de emissões de gases de efeito estufa (GEE) decorrentes da atividade de mitigação serão adicionais, ou seja, não teriam ocorrido na ausência do incentivo criado pelas receitas dos créditos de carbono.

### **6. Permanência**

As reduções ou remoções de emissões de GEE decorrentes da atividade de mitigação serão permanentes ou, quando houver risco de reversão, deverão existir medidas em vigor para abordar esses riscos e compensar as reversões.

### **7. Quantificação robusta das reduções e remoções de emissões**

As reduções ou remoções de emissões de GEE decorrentes da atividade de mitigação devem ser quantificadas de forma robusta, com base em abordagens conservadoras, exaustividade e métodos científicos.

### **8. Sem contagem dupla**

As reduções ou remoções de emissões de GEE decorrentes da atividade de mitigação não serão contabilizadas duas vezes, ou seja, serão contabilizadas apenas uma vez

---

<sup>11</sup> <https://www.goldstandard.org/>.

<sup>12</sup> <https://www.socialcarbon.org/>.

<sup>13</sup> <https://icvcm.org/the-core-carbon-principles/>.

<sup>14</sup> <https://vcminintegrity.org/>.

para atingir as metas ou objetivos de mitigação. A contagem dupla cobre a dupla emissão, a dupla reivindicação e a dupla utilização.

#### 9. Benefícios e salvaguardas do desenvolvimento sustentável

O programa de crédito de carbono deve ter orientações, ferramentas e procedimentos de conformidade claros para garantir que as atividades de mitigação estejam em conformidade ou vão além das melhores práticas amplamente estabelecidas da indústria em matéria de salvaguardas sociais e ambientais, proporcionando ao mesmo tempo impactos positivos no desenvolvimento sustentável.

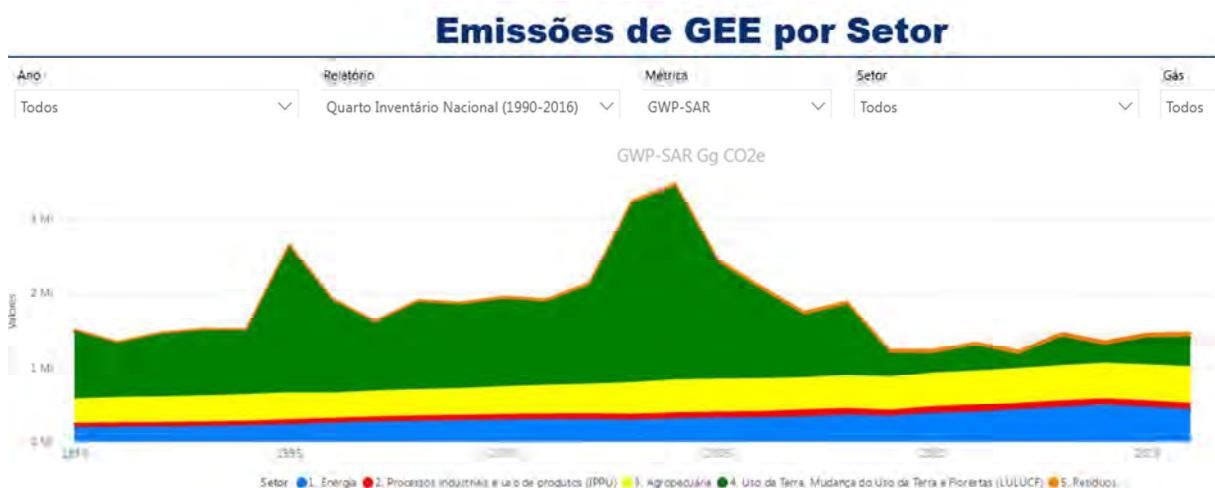
#### 10. Contribuição para a transição líquida zero

A atividade de mitigação deve evitar níveis fixos de emissões de GEE, tecnologias ou práticas com utilização intensiva de carbono que sejam incompatíveis com o objetivo de alcançar zero emissões líquidas de GEE até meados do século.” *ICVCM (2023)*<sup>15</sup>.

### 2.3 Participação do Setor Agropecuário e Uso da Terra, Mudança de Uso da Terra e Florestas (AFOLU) no Mercado de Carbono

Nos Inventários de GEE no Brasil, o setor de Uso da Terra, Mudança de Uso da Terra e Florestas sempre teve papel importante nas contribuições de emissões de GEE, principalmente relacionadas as mudanças de uso do solo para desempenho da agropecuária e aos desmatamentos e queimadas de florestas, e no setor de Agropecuária o rebanho bovino brasileiro também tem contribuição expressiva no quantitativo de emissões no inventário de gases de GEE nacional pela grande quantidade de animais criados nas pastagens brasileiras (BRASIL, 2021).

Para melhor ilustração, a figura abaixo, extraída do Portal SIRENE (Sistema de Registro Nacional de Emissões) do MCTI, traz a representação da variação do quantitativo de emissões de GEE por setor do período de 1990 a 2016 no Brasil onde é possível visualizar a dominância dos setores de Energia (na cor azul), Agropecuária (na cor amarela) e Uso da Terra, Mudança de Uso da Terra e Florestas (na cor verde) nos quantitativos de emissões GEE para o Brasil.



**Figura 5:** Gráfico de Emissões de GEE por Setor no Brasil, de acordo com os dados do Portal Sirene do MCTI. Fonte (BRASIL, 2021)

No setor da Agropecuária são contabilizadas as emissões que envolvem a produção pecuária e agrícola do país.

<sup>15</sup> <https://icvcm.org/the-core-carbon-principles/>

As principais fontes de emissão do setor estão relacionadas às emissões do processo de fermentação entérica animal, o manejo de solos agrícolas, com a calagem, o consumo de fertilizantes nitrogenados, seguidos pelo manejo de dejetos animais, cultivo de arroz e a queima de resíduos agrícolas (BRASIL, 2021).

Já no setor de Uso da Terra, mudanças de uso da terra e florestas (LULUCF) as principais fontes de emissão ou remoção estão relacionadas a mudanças de uso da terra, como no processo de desmatamento para utilização do solo por agricultura ou pastagem. Consideram-se ainda as emissões e remoções de CO<sub>2</sub> por Produtos Florestais Madeireiros, isto é, produtos manufaturados/ processados após a colheita da madeira, como papel, madeira serrada, painéis de madeira, entre outros (BRASIL, 2021).

Dessa forma, pela grande contribuição histórica do setor da Agropecuária e Uso da Terra, Mudança de Uso da Terra e Florestas nas emissões de GEE no Brasil, buscar sistemas agrícolas que promovam a redução de emissões e a mitigação de GEE é atual e necessário (BRASIL, 2017). Como oportunidade, esses setores podem ser beneficiados com acesso a recursos vinculados a metas de redução de emissão de gases de efeito estufa, e com isso atrelar as estratégias de sustentabilidade e aumento da produtividade dos sistemas agrícolas.

Segundo ICC Brasil (2021), no Brasil o setor da Agropecuária e LULUCF tem grandes potenciais de atração ao mercado de carbono, principalmente quando as propostas de redução de emissões tiverem como iniciativas a promoção de sistemas integrados de produção, a adoção de práticas agrícolas de baixo carbono, a intensificação da pecuária, o plantio de florestas plantadas, a redução do desmatamento e a restauração de áreas degradadas através do reflorestamento.

## 2.4 Agricultura Familiar e Orgânica no Contexto das Mudanças Climáticas

Definido o contexto histórico e atual das iniciativas globais e nacionais de redução de emissões antrópicas de gases de efeito estufa, deve se inserir outros elementos que antecedem a construção da importância dessa dissertação, relacionados a contribuição da agricultura familiar no panorama da manutenção de ecossistemas resilientes e baixa emissão de gases de efeito estufa, e avaliar de que forma esse grupo pode ser inserido no contexto nas iniciativas de fomento a redução de emissão de GEE.

A Lei nº 11.326/2006 (BRASIL, 2006) define os parâmetros para classificação de propriedades agrícolas como de agricultura familiar no Brasil, e tem como principais critérios para essa definição que o tamanho dessas propriedades devem ter até 4 módulos fiscais, que pode variar de acordo com o município, tenha como vetor principal de mudança de uso do solo e manejo das áreas de produção a mão-de-obra familiar, e que a renda principal da família também seja os recursos financeiros provenientes da venda do excesso de produção dessa propriedade.

Segundo dados do último Censo Agropecuário divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE em 2017 dos 5.073.324 imóveis recenseados, cerca de 77% são pertencentes a classe da agricultura familiar no Brasil, que ocupam somente 23% do total de 351.289.816 hectares das propriedades recenseadas (IBGE, 2017). O que configura a importância numérica desse grupo de produtores rurais no Brasil, e exalta a sua capacidade de produzir em pequenas áreas.

Utilizando essas pequenas porções de terra, esse grupo é capaz de produzir uma grande diversidade de alimentos, produtos da manutenção de uma agrobiodiversidade formada pelas experiências em troca de sementes, mudas, raízes e tubérculos e tipos e raças de animais, que garantem o acesso às fontes de alimentação para a família, e também são comercializadas em circuitos curtos nas áreas urbanas nas proximidades (CARDOSO *et. al.*, 2012)

Se tratando de emissões de gases de efeito estufa, é possível que devido a adoção de sistemas agroecológicos (ALTIERI, 2004) ou orgânicos (BRASIL, 2004b) de produção, essas propriedades possam ter potencial de redução de emissão de GEE e acessar o mercado de carbono, devido a não aplicação de fertilizantes industriais altamente solúveis para adubação, e por não utilizar produtos sintéticos para controle de pragas e doenças. A adoção de utilização de técnicas que favorecem a manutenção da matéria orgânica no solo, como a cobertura morta e adubação verde com leguminosas, com o menor revolvimento e desestruturação das camadas superficiais para a prática de plantio.

Com a adoção de adubos de fontes orgânicas e compostagem, pela adoção de sistemas integrados de produção, como os consórcios entre plantas, sistemas agroflorestais e o sistema de integração lavoura-pecuária e floresta, dentre outras características, que podem se enquadrar em práticas de agricultura de baixo carbono.

Esse grupo de agricultores, que demonstram já estarem realizando práticas alinhadas com as políticas de descarbonização, podem se beneficiar dos novos mecanismos de financiamento de atividades redutoras de emissões de gases de efeito estufa, possibilitando assim a continuidade e o aumento de suas atividades com o acesso a novas formas de crédito.