



## ANAIS

### MERCADO DE CARBONO E EMISSÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA: ESTUDO MULTICASO EM PROPRIEDADES RURAIS DE SÃO PAULO E MINAS GERAIS.

EDUARDO TADEU BUENO DA ROCHA

bueno.rocha@unesp.br

UNESP/FCAV

ADRIANO DOS REIS LUCENTE

adriano.lucente@unesp.br

FCAV-UNESP

**RESUMO:** As mudanças climáticas é um assunto em evidência nos últimos anos, com a necessidade urgente de redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) para que possa ter condições aptas de vida no planeta. O setor agropecuário é um dos grandes emissores de GEE na atmosfera, sendo um dos principais responsáveis de emissões no Brasil. Entretanto, o setor pode ser um mitigador desses lançamentos e ser um personagem importante nessa mudança. O mercado de carbono surge como uma ferramenta interessante para alcançar esses resultados, além de ser uma maneira de valorizar o produtor rural nessa transição. O presente trabalho tem como objetivo principal explorar como o conceito de mercado de carbonos está inserido na realidade de produtores rurais, além de averiguar o conhecimento e a opinião dos mesmos a respeito das emissões de GEE. Foi optado uma abordagem exploratória, predominante qualitativa a partir de dados primários oriundos de um estudo multicase em 34 propriedades rurais dos Estados de São Paulo e Minas Gerais. Os resultados revelaram que os produtores rurais têm pouco conhecimento sobre o mercado de carbono, apesar de adotarem práticas sustentáveis em suas lavouras.

**PALAVRAS CHAVE:** Mercado de carbono; Gases de efeito estufa; Propriedades rurais.

**ABSTRACT:** Climate change is a subject in evidence in recent years, with the urgent need to reduce greenhouse gas (GHG) emissions so that conditions can be suitable for life on the planet. The agricultural sector is one of the major emitters of GHG into the atmosphere, being one of the main responsible for emissions in Brazil. However, the sector can mitigate these launches and play an important role in this change. The carbon market emerges as an interesting tool to achieve these results, in addition to being a way to value the rural producer in this transition. The main objective of this work is to explore how the concept of carbon market is inserted in the reality of rural producers, in addition to investigating their knowledge and opinion regarding GHG emissions. An exploratory approach was chosen, predominantly qualitative, based on primary data from a multicase study in 34 rural properties in the states of São Paulo and Minas Gerais. The results revealed that rural producers have little knowledge about the carbon market, despite adopting sustainable practices in their crops.

**KEY WORDS:** Carbon market; Greenhouse gases; Rural properties.



## ANAIS

### 1. INTRODUÇÃO

As discussões sobre o aumento do efeito estufa e, conseqüentemente, as mudanças climáticas estão em evidência nos noticiários pelo mundo. Conforme apresentado no último relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas - IPCC (2023), a situação sobre uma condição climática apta para a vida plena na Terra está cada vez mais alarmante, com a necessidade de reduzir o quanto antes as emissões de Gases de Efeito Estufa (GEE) para que a temperatura média do planeta não ultrapasse o aumento de 1,5°C estipulado pelo Acordo do Clima de Paris de 2015.

O Brasil é um personagem importante nesse cenário, principalmente por ser um dos maiores emissores de GEE do mundo, sendo a quinta nação mais poluidora da história desde 1850 (CARBON BRIEF, 2021) e o quinto maior emissor em 2021 com 2,42 bilhões de toneladas brutas (SEEG, 2021), além de ser responsável por 16% das emissões globais de metano na atmosfera em 2020 (SEEG, 2022). Grande parte dessas emissões são derivadas de manuseio do solo e animais, diferentemente de grande parte do mundo que emite os GEE via queima de combustível fósseis (CARBON BRIEF, 2021).

Esses lançamentos estão ligados ao setor rural onde as emissões pelas mudanças de uso das terras e florestas (MUT), representam 49% das difusões do país; já a agropecuária propriamente dita, é responsável por 25% das emissões, considerando o arroteio do gado como um dos principais emissores. O setor rural acaba sendo personagem de impacto pelo desmatamento de florestas para formação de áreas para lavouras e pastagens, além da calagem nos solos que liberam gases das terras por meio das ações de máquinas na terra. Ambas as atividades alimentam a queima dos GEE e sua emissão à atmosfera (SEEG, 2022).

De acordo com Assad et al. (2019), o meio rural, em suas operações, emite GEE por meio de uma série de atividades como adubação orgânica, aplicação de calcário, aplicação de defensivos agrícolas, aplicação de fertilizante nitrogenado sintético, consumo de energia elétrica, cultivo de arroz, dejetos de animais em pastagens, fermentação entérica, fontes secundárias (deposição atmosférica e lixiviação ou escoamento superficial), manejo de dejetos, manejo de dejetos de animais (exceto animais em pastagens), mudança de uso do solo, operações mecanizadas, queima de resíduos vegetais e resíduos das culturas. Todas essas atividades emitem gás carbônico (CO<sub>2</sub>), metano (CH<sub>4</sub>) e óxido nitroso (N<sub>2</sub>O).

Entretanto, o setor, por meio de diversas políticas públicas e estratégias de empresas do mercado, já estipulou ideias e ações para que possam ser mitigadas e erradicadas essas emissões. Um exemplo foi verificado em 2009 quando foi firmada a Lei que instituiu a Política Nacional sobre Mudanças do Clima – PNMC (Lei n.º 12.187, de 29 de dezembro de 2009). Foram estipuladas uma série de compromissos para que o setor rural pudesse colocar em prática ações afins de diminuir as emissões dos gases como recuperação de pastagens degradadas, integração lavoura-pecuária-floresta, sistema de plantio direto, fixação biológica de nitrogênio, reflorestamento e tratamento de dejetos de animais (EMBRAPA, 2013).

Já existem diversos estudos que demonstram todo potencial do setor agropecuário como ferramenta de diminuição de emissões do GEE como, por exemplo, os trabalhos de Bogiani et al. (2020), Giongo e Angelotti (2022), Filizola et al. (2021), Cerri et al. (2022), Benicio et al. (2023) e Sousa et al. (2020).

Nesse cenário de busca por reduções de lançamentos de GEE foi estabelecido um



## ANAIS

mercado de carbono, que é um sistema de compensação das emissões entre duas partes (emissores e compensadores) por meio de créditos de carbonos que são comercializados entre ambas partes. Esse mercado está em fase final de regulamentação no Brasil, no aguardo das decisões dos congressistas para colocá-lo em prática. Entretanto, já há um mercado voluntário (não regulamentado) que realiza a comercialização desses créditos em diversos países (SCHUCHOVSKI e LEITE, 2021).

Em março de 2023, foi reportado pelo Jornal Valor Econômico uma matéria que veicula a comercialização de créditos de carbonos por uma cooperativa e seus produtores rurais cooperados no Paraná. Por meio das práticas sustentáveis dispostas pelo Plano ABC, produtores conseguiram emitir os certificados necessários para poderem criar créditos de carbonos e serem compensados pelo esforço de sequestrarem GEE da atmosfera e poder monetizar com tal atitude.

Diante desse contexto, o presente estudo tem como objetivo principal explorar como o conceito de mercado de carbonos está inserido na realidade de produtores rurais, além de averiguar o conhecimento e a opinião dos mesmos a respeito das emissões de GEE.

## 2. REVISÃO TEÓRICA

O mercado de carbono e o crédito de carbono são termos que se complementam. O mercado é o setor como todo e o crédito de carbono é como se fosse a ação do que é comercializado nesse mercado, comparando, por exemplo, com o comércio das bolsas de valores e seus papéis em todo planeta. O desenvolvimento desse mercado iniciou-se no começo dos anos 2000 por meio de movimentações estabelecidas no Protocolo de Quioto - PQ (2005) e, assim, criando o também denominado Sistema de Comércio de Emissões (SCE). Em paralelo, também foi criado um mercado informal integrado pela União Européia, Reino Unido e Canadá com a formação de uma estrutura política e legislativa para criar o comércio de emissões de GEE de forma mais simples que o estipulado no PQ. Assim, foram estabelecidos dois mercados de carbono: regulado e voluntário (FLUGGE e ABADI, 2006) (PEREZ et al., 2005) (MILLER, SNYDER e KILGORE, 2012).

No mercado regulado os governos impõem metas de redução progressivas para os setores envolvidos, leis específicas para regular a participação das organizações locais nesse mercado. Enquanto isso, o voluntário é a compra e venda de créditos de carbonos por interesse das empresas, a fim de reduzir as suas emissões de GEE. Vargas, Delarezi e Ferreira (2021) afirmam que o firmamento do mercado voluntário se deu por conta das dificuldades burocráticas e de custos para poder adentrar ao estipulado no PQ. No cenário brasileiro, é aguardada a regulação do mercado por parte do poder público para que se possa ter mais clareza sobre as estratégias tomadas.

Com o passar dos anos, o mercado de carbono foi se estabelecendo e criando valor a sua cadeia, seja no âmbito ambiental ou financeiro. Em 2020, o mercado futuro de carbono valia US\$ 260 bilhões (VALOR ECONÔMICO, 2022).

Deve-se destacar que no mercado de carbono são comercializados os créditos de carbonos, que são créditos que representam a não emissão de GEE na atmosfera. A cada uma tonelada não emitida, gera-se um crédito de carbono. Para criá-lo é necessário seguir um fluxo que é dividido em 4 partes:



## ANAIS

- a) seguir uma metodologia e elaborar um projeto gerador de créditos, via inventário das ações realizadas;
- b) validar o projeto;
- c) monitorar as ações e projetos elaborados;
- d) certificar os créditos gerados. A partir dessa certificação é possível comercializar os créditos de carbono nos mercados (VARGAS, DELAREZI e FERREIRA, 2021) (SCHUCHOVSKI e LEITE, 2021).

Esses projetos têm que seguir ações que reduzam as emissões de GEE na atmosfera. Na agricultura propriamente dita há uma grande possibilidade de sequestrar esses gases por meio de uma série de atividades, principalmente pela fotossíntese das plantas que captam CO<sub>2</sub> no ar e transformam em fotoassimilados. O manejo do solo é fundamental para que o carbono fique no solo e não seja emitido para a atmosfera. Esse caso mostra a importância do sistema de plantio direto.

Nesse mesmo sentido, destaca-se a entrada de técnicas como as rotações de cultura e a integração lavoura-pecuária. Essas práticas são conhecidas como Agricultura de Baixo Carbono (ABC) e transformam o processo agropecuário em sustentável, sequestrando carbono ao solo e reduzindo as emissões de GEE (EMBRAPA, 2013).

### 3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para a realização desse trabalho foi necessária a realização de uma pesquisa de natureza exploratória, usando-se uma abordagem predominantemente qualitativa a partir de dados primários oriundos de um estudo multicase em propriedades rurais dos Estados de São Paulo e Minas Gerais. A opção pela realização de um estudo multicase como abordagem metodológica deve-se a natureza dos fenômenos que ocorrem no âmbito das organizações cujo acesso às informações e o contexto sobre o conhecimento e a opinião de produtores rurais a respeito das emissões de GEE, além da inserção dos conceitos de mercado e créditos de carbono no cotidiano das propriedades rurais ocorrem mediante uma aproximação da relação entre pesquisador e objeto de estudo.

Segundo Boyd e Westfall (1987), o estudo multicase é conveniente na identificação de três fatores:

- os comuns a todos os casos no grupo escolhido;
- os não comuns a todos, mas apenas a alguns subgrupos;
- únicos em caso específico.

Yin (2005) afirma que, frequentemente, a evidência resultante de um estudo multicase é considerada mais determinante, e o estudo como um todo, mais robusto. No entanto, o autor aponta para as maiores exigências de tempo e recurso que esse método pode representar. Apesar disso, optar-se-á por sua utilização no presente estudo pelo fato de permitir maior abrangência dos resultados, ao ultrapassar a singularidade de dados referentes a uma única propriedade rural.

A lógica de utilização do método de estudo de multicase diz respeito, conforme Yin (2005), à replicação e não amostragem, ou seja, não permite generalização dos resultados para toda a população, mas, sim, a possibilidade de previsão de resultados similares (replicação literal) ou a de produzir resultados contrários por razões previsíveis (replicação teórica), à



## ANAIS

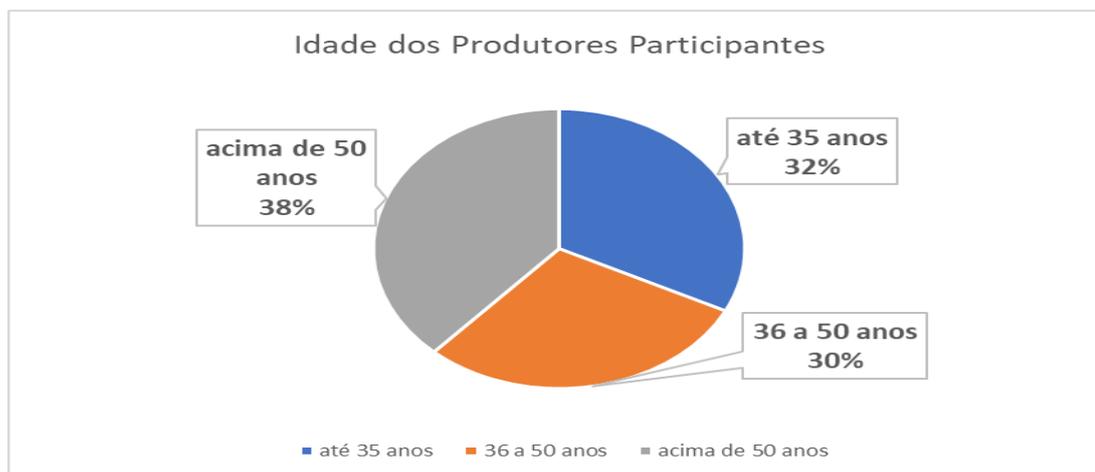
semelhança, segundo o autor, ao método de experimentos. Outro ponto de aplicabilidade deste estudo, segundo as definições de Yin (2005), é por se tratar de um fenômeno contemporâneo, em um contexto de situação real e se utiliza de múltiplas fontes de evidência.

Foram selecionadas, para a pesquisa de campo, 34 propriedades rurais localizadas nos Estados de São Paulo e Minas Gerais e após o aceite destas em participar do estudo, a pesquisa ocorreu em conformidade com as prerrogativas do estudo multicase, onde foram utilizadas como parâmetro as considerações de Yin (2005) e Boyd e Westfall (1987), no interesse de alicerçar o processo metodológico ao rigor científico necessário na fase de coleta dos dados.

O roteiro de entrevista foi elaborado com base nos resultados de pesquisas empíricas publicadas em revistas, dissertações e teses de doutorado, a fim de se observar não apenas as informações e dimensões de valores, como também o processo de tratamento das variáveis. Os dados para realização da pesquisa foram obtidos junto a representantes das propriedades rurais selecionadas que responderam às questões via Google Forms. Assim, de posse dos dados coletados, foi possível identificar as percepções das 34 propriedades rurais localizadas nos Estados de São Paulo e Minas Gerais pesquisadas sobre as emissões de GEE, além dos conceitos de mercado e créditos de carbono, temáticas de interesse desse estudo.

### 4. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS E DISCUSSÕES

A seguir são apresentados os principais resultados obtidos por meio aplicação do roteiro de entrevista, via formulário online, em 34 propriedades rurais através da abordagem de seus representantes.



**FIGURA 1.** Idades dos respondentes da pesquisa.  
Fonte: Elaborado pelos autores.

Como mostra a Figura 1, há diversidade na faixa etária dos participantes, o que permite constatar a existência de uma grande variação na idade dos produtores rurais. Para facilitar a compreensão da informação, foram estabelecidos três grupos de faixa etária, sendo a fração dos acima de 50 anos a com o maior número de respondentes, mas verificando-se um equilíbrio na idade do público-alvo. Tal combinação é interessante para se evidenciar se o fator idade pode demonstrar divergências sobre as respostas obtidas.



## ANAIS

A Figura 2 aponta qual é a atividade agropecuária exercida pelos produtores rurais. Como já mostrado na pergunta anterior, há diversas respostas e diferentes tipo de produção. No total foram listados 32 tipos de culturas, sendo a cana-de-açúcar, pecuária leiteira e de corte (cada com 9 produtores), seguida pelo cultivo de soja e milho (8), ambas as lavouras mais plantadas nos últimos anos no país.



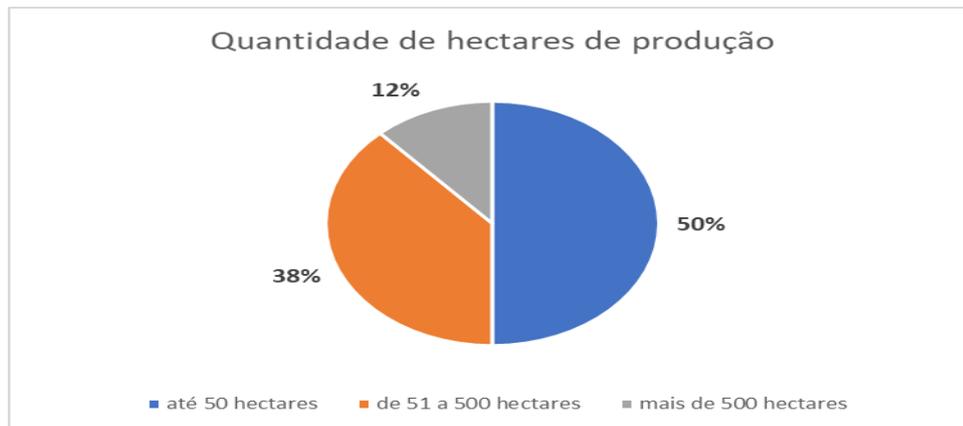
**FIGURA 2.** Atividades agropecuárias exercida pelos respondentes.  
Fonte: Elaborado pelos autores.

As demais respostas apresentam diferentes tipos de culturas, apontando a diversidade que a pesquisa conseguiu alcançar. O que acaba por ser relevante devido as práticas de manejos para cada atividade, e também porque cada tipo de cultura pode apresentar características diferentes e trazer resultados mais eficientes na tarefa de levar a sustentabilidade almejável em busca das mudanças climáticas por meio do setor rural.

A Figura 3 traça os dados sobre a quantidade de hectares produzidos por cada propriedade rural pesquisada. Novamente, realizou-se divisão dos respondentes em três grupos, com o propósito de segmentar o porte das propriedades em pequenas, médias ou grandes.



## ANAIS



**FIGURA 3.** Quantidade de hectares de produção.  
Fonte: Elaborado pelos autores.

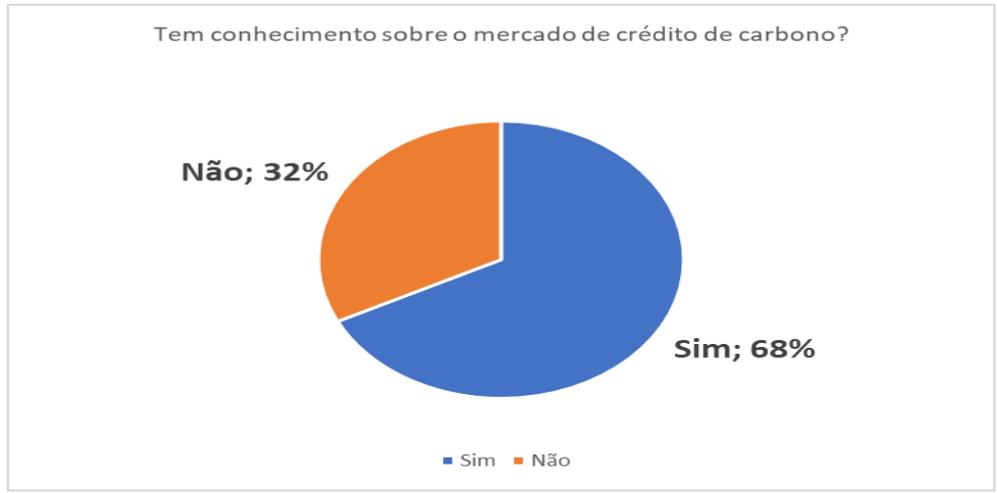
A maioria das respostas demonstra que o perfil majoritário dos respondentes é de pequenos produtores, com propriedades de até 50 hectares. A pesquisa mostra, ainda, que 38% dos respondentes atuam em áreas de 51 a 500 hectares de produção agropecuária, enquadrando-se como médios produtores e os 12% restantes possuem lavouras com mais de 500 hectares, ou seja, grandes.

No senso comum, o porte do produtor é vinculado com o acesso a conhecimentos em diversos assuntos e à proximidade às novas tecnologias disponibilizadas no mercado. Quanto maior o porte, maior seu poder de aquisição e acesso às inovações. Em contrapartida, quanto menor o porte, mais difícil é o acesso dos produtores rurais às informações e conhecimentos disponibilizados.

A partir da Figura 4, foram caracterizados principalmente o nível de instrução e de conhecimento dos produtores rurais respondentes. A Figura 4 apresenta a porcentagem de produtores que possuem conhecimentos sobre mercado de carbono.

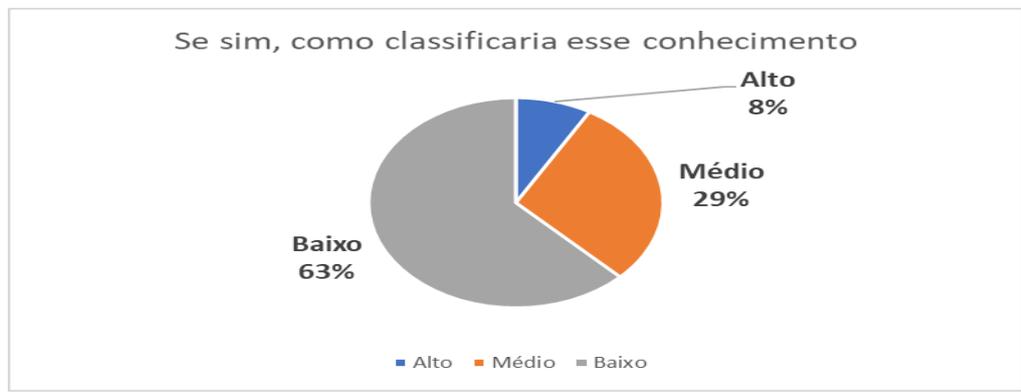


### ANAIS



**FIGURA 4.** Conhecimento sobre mercado de crédito de carbono. Fonte: Elaborado pelos autores.

Na Figura 4 é possível verificar que a minoria, 32%, dos respondentes não tem o conhecimento sobre o assunto. Em contrapartida, 68% responderam que sabem algo sobre o mercado de carbono e, na Figura 5, é apresentado o nível de entendimento dos produtores rurais que afirmaram conhecer o tema.



**FIGURA 5.** Nível de conhecimento sobre mercado de crédito de carbono. Fonte: Elaborado pelos autores.

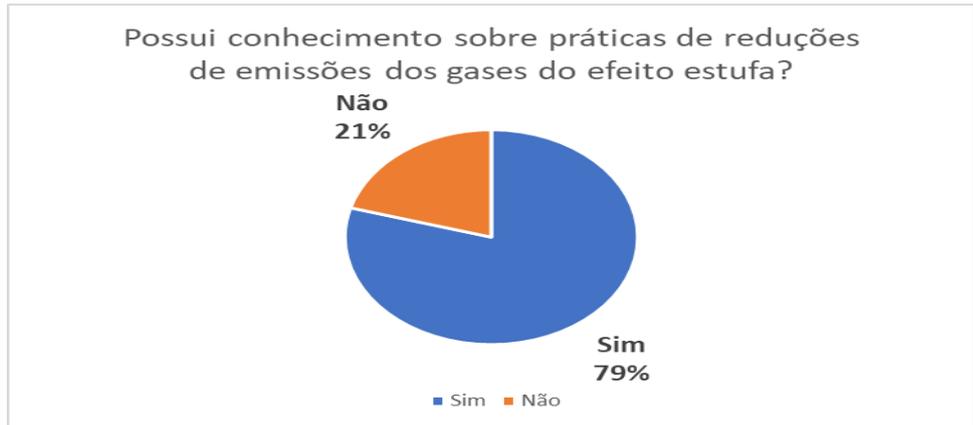
A maioria afirmou que tem possuí baixo conhecimento na temática, sendo 63% dos respondentes. Outros 29% afirmam que possuem mediana compreensão do assunto e apenas 8% afirmam que possuem alto conhecimento, o que representa dois produtores dentro do total de respondentes. Esses números demonstram toda carência de informações relevantes sobre o assunto, independente do porte do produtor rural. É um tema que está muito em evidência nos noticiários, devido a sua criticidade, porém, passa-se a impressão de que não é, ainda, significativamente discutido com a sociedade e que ações podem ser propostas e realizadas visando contribuir no controle das mudanças climáticas.

A Figura 6 aprofunda a discussão ao questionar o conhecimento dos produtores rurais



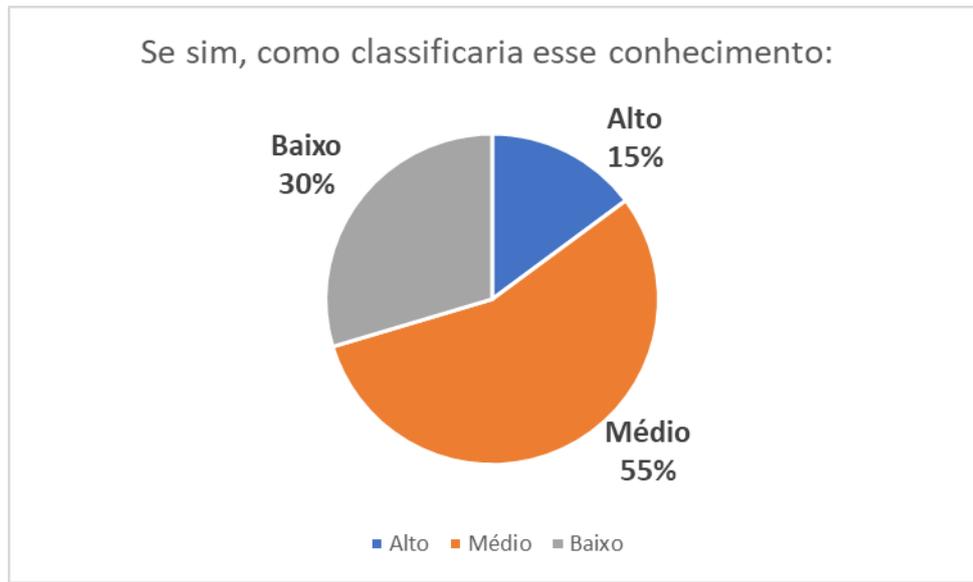
### ANAIS

sobre as práticas que podem reduzir as emissões de GEE.



**FIGURA 6.** Conhecimento sobre práticas de reduções de emissões dos GEE. Fonte: Elaborado pelos autores.

Corroborando com as respostas anteriores, a minoria dos produtores demonstra desconhecimento do tema, isto é, 21% dizem não conhecer quais são as práticas de reduções de emissões dos GEE. Por outro lado, 79% dos respondentes afirmaram saber algo sobre as reduções de GEE. A Figura 7 aponta os níveis de conhecimentos dos produtores em relação à seu domínio.



**FIGURA 7.** Nível de conhecimento sobre práticas de reduções de emissões dos GEE. Fonte: Elaborado pelos autores.

De maneira diferente do apresentado na Figura 5, nesse questionamento a maioria dos produtores rurais afirmaram que possuem conhecimento mediano sobre as práticas de reduções de GEE, 15% relataram que possuem alto conhecimento e 30% baixo. Nesse caso, é possível



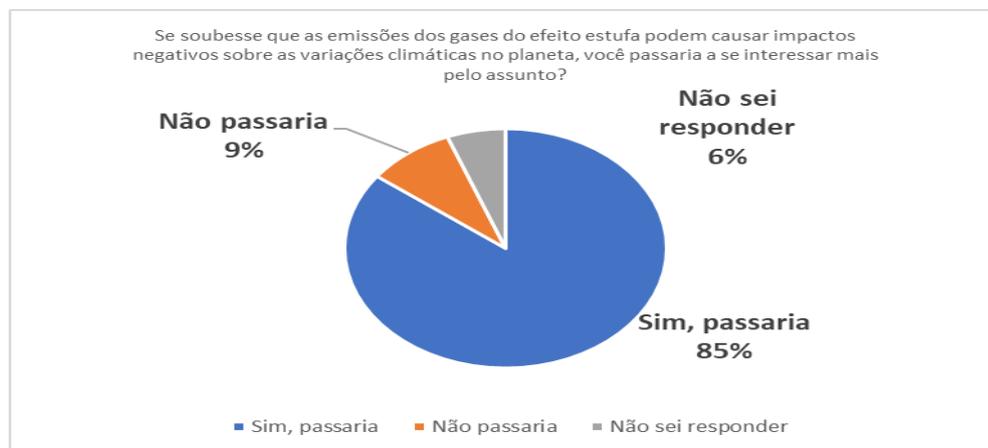
## ANAIS

notar que 85% dos que conhecem as práticas de reduções de GEE têm uma boa noção sobre o assunto. Associando a questão da Figura 5 com a 7 é possível notar uma contradição em relação às respostas.

O mercado de carbono e as reduções de emissões do GEE são assuntos complementares, correlacionados, ou seja, onde ter conhecimento sobre um deveria ser regra para entender o outro e, também, que o mercado de carbono é uma consequência das reduções de GEE.

Entretanto, é possível encontrar algumas explicações, principalmente relacionadas à falta de informações sobre o mercado de carbono e o oposto sobre às reduções de GEE. Enquanto as reduções de GEE já são algo debatido e evidente na sociedade, o mercado de carbono é algo ainda não muito esclarecido. A impressão que têm-se é que o mercado de carbono até possui razoável nível de conhecimento por parte do público, mas pouco exploradas são as formas de acesso a esse mercado que pode, inclusive, premiar os produtores rurais por adotar práticas sustentáveis em suas propriedades.

A Figura 8 demonstra essa sensação, trazendo um panorama sobre os produtores rurais e o conhecimento sobre os impactos negativos de algumas práticas nas condições climáticas do planeta.



**FIGURA 8.** Probabilidade de aumento do interesse sobre práticas de reduções de emissões dos GEE.

Fonte: Elaborado pelos autores.

As respostas mostraram que 85% dos respondentes teriam mais interesses a respeito da causa sobre as mudanças climáticas e apenas 9% não teriam, além de 6% que não souberam responder, isto é, a maioria dos respondentes poderia aumentar seu engajamento sobre esse importante tema sócio-ambiental, o que evidencia a carência de debates e acesso a um assunto que cada vez mais crítico e alarmante à vida humana sob adequadas condições climáticas.

Essa falta de informações também pode ser retratada na Figura 9, que pode ser considerada um complemento ao questionamento da Figura 8. Os produtores rurais foram questionados se seria interessante conhecer se algumas das práticas para redução dos GEE estão relacionadas com sua atividade rural.



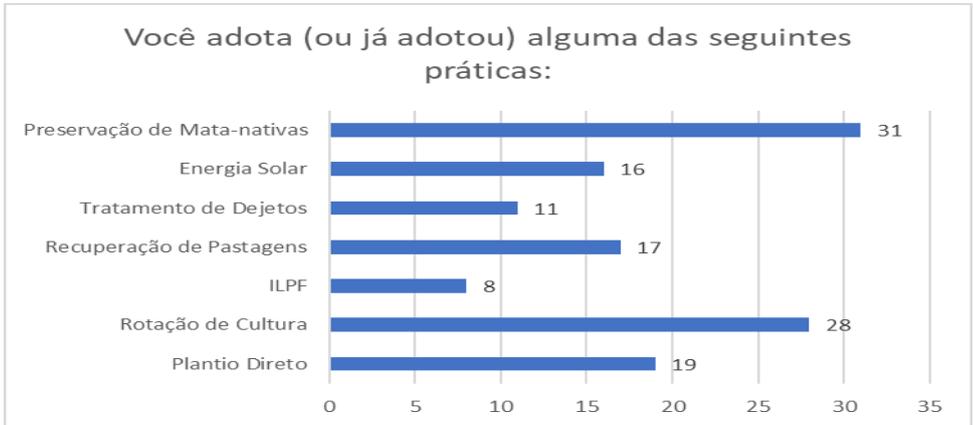
### ANAIS



**FIGURA 9.** Interesse em conhecer se práticas para redução dos GEE estão relacionadas com a atividade rural. Fonte: Elaborado pelos autores.

As respostas cofirmam o panorama apresentado nos questionamentos anteriores, onde a maioria dos respondentes acredita ser importante conhecer mais sobre o que está sendo discutido no assunto objeto do estudo. Nesse questionamento, 97% dos respondentes afirmaram que seria interessante saber se as práticas para redução de GEE estão relacionadas à sua atividade rural. Mais uma vez é identificado um possível ímpeto dos produtores rurais em relação ao advento da relevância do conhecimento.

A Figura 10 apresenta algumas práticas usuais na Agricultura de Baixo Carbono (ABC), que visam transformar as práticas rurais em mais sustentáveis. O plano ABC é um programa de política pública que o Estado brasileiro baixou como decreto em 2010 e que visa a redução de GEE por meio das práticas rurais (MAPA, 2022).



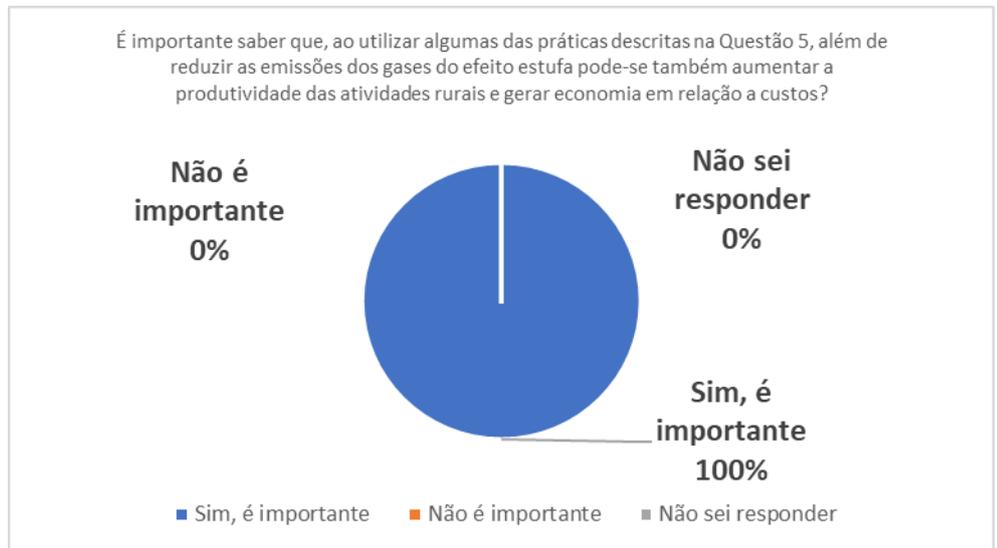
**FIGURA 10.** Adoção de práticas para redução dos GEE. Fonte: Elaborado pelos autores.



### ANAIS

Todos os produtores rurais praticam ou já praticaram alguma das ações estipuladas pelo plano ABC. Essas são práticas sustentáveis que trazem benefícios para a lavoura dos produtores e, principalmente, podem resultar em reduções de emissões de GEE por meio do sequestro de carbono no solo, recuperação de solos e a preservação de florestas. Essas práticas poderiam gerar crédito de carbono para os produtores rurais mas, como mostrado na Figura 5, o público rural tem pouco conhecimento sobre o assunto e, possivelmente, isso distancia o setor da causa ambiental.

A Figura 11 ilustra o que os respondentes acreditam sobre a importância de saber que as práticas apresentadas anteriormente poderiam trazer benefícios à gestão de suas operações, além de serem potenciais práticas de reduções de emissões de GEE.



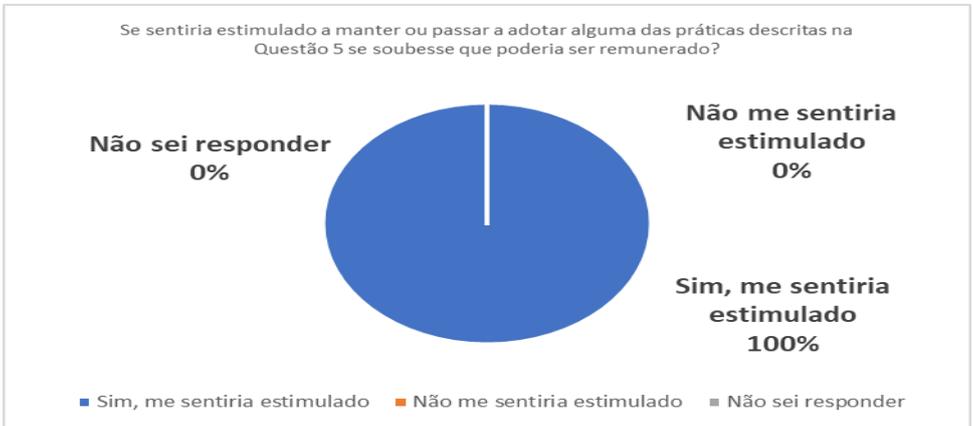
**FIGURA 11.** Importância em saber que as práticas poderiam trazer benefícios à gestão da propriedade rural. Fonte: Elaborado pelos autores.

Essas respostas salientam a visão anterior de que há dificuldades de acesso dos produtores a essas informações e o desconhecimento de parte do setor sobre os benefícios que as praticas sustentáveis poderiam levar às suas lavouras. Outra análise possível é que se soubessem que haveria algum tipo de ganho, de produtividade ou de custos, os produtores rurais se interessariam mais pelas ações de práticas que pudessem reduzir o aumento do efeito estufa.

Por fim, a Figura 12 apresenta um cenário onde haveria um estímulo para a adoção de práticas sustentáveis e por meio da renumeração dos produtores rurais por essa adoção. As respostas foram extremamente positivas, com todos os respondentes afirmando que se sentiria estimulados por essa possibilidade.



## ANAIS



**FIGURA 12.** Estímulo à adoção das práticas por meio de remuneração aos produtores rurais. Fonte: Elaborado pelos autores.

Observa-se que, se o produtor soubesse que poderia obter ganhos financeiros promoveria a adoção das práticas apresentadas na Figura 10 e, principalmente, teria mais interesse sobre a causa ambiental que visa proteger o mundo dos efeitos das mudanças climáticas causadas pelas emissões de GEE. Dessa forma, é mais que urgente uma maneira de levar o acesso do mercado de carbono a esses produtores, valorizando-os por adotarem essas práticas. Assim, o meio ambiente poderia encontrar mais parceiros na busca do controle sobre as mudanças climáticas que já causam substanciais problemas à sociedade.

### 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio da metodologia adotada, um estudo multicase com utilização de roteiro de entrevista semi-estruturado foi possível explorar o ambiente de 34 propriedades rurais de São Paulo e Minas Gerais e obter as respostas ao questionamento proposto no presente estudo de forma robusta, com a possibilidade de estipular análises e entender o comportamento de vários produtores rurais a respeito do seu conhecimento sobre o mercado de carbono e as emissões de GEE no contexto das propriedades rurais.

As respostas apresentadas não trouxeram à tona nenhuma excepcionalidade, pelo contrário, confirmaram a sensação que o assunto abordado é de notável conhecimento, porém, pouco explorado e de baixa difusão no segmento agropecuário.

As respostas obtidas ilustraram um cenário em que o produtor rural possui o conhecimento sobre as mudanças climáticas e o que causa esse fenômeno, isto é, por meio das emissões de GEE. Também apresentou um panorama de que esses produtores sabem que há métodos em sua operação rural que podem mitigar os lançamentos de GEE, e que são amplamente utilizados em suas atividades, como o sistema de plantio direto, recuperação de pastagens, rotação de cultura e, principalmente, a preservação de mata-nativas em suas propriedades.

Entretanto, é delineado também um retrato negativo a respeito sobre o mercado de carbono. Apesar de ser conhecido pela maioria dos produtores rurais participantes do estudo, este demonstrou ser um tema de pouco conhecimento em suas realidades cotidianas. É notável que os mesmos sabem sobre a existência do mercado, porém, as declarações demonstraram que



## ANAIS

nenhum deles atua ou já atuou com a comercialização de crédito de carbono. Com a inserção nesse mercado, mais ações sustentáveis poderiam ser utilizadas no campo, incentivando o produtor rural a adotá-las como prática de manejos e ser mais uma fonte de monetização ao meio rural.

Essa questão elucida bastante a dificuldade para se encontrar bons referenciais teóricos sobre como atuar com o mercado de carbono. Essa questão é uma das limitações encontradas no desenvolvimento deste estudo. A falta de conteúdos relevantes sobre mercado de carbono dificultou o acesso ao conhecimento e, além disso, há a dificuldade para se ter acesso a um grande número de propriedades rurais, o que poderia enriquecer as análises.

Por fim, coloca-se como sugestão para trabalhos futuros a aplicação da metodologia em outras regiões brasileiras, como por exemplo, o Sul do País. O setor agropecuário é fundamental para poder mitigar o lançamento dos GEE e o produtor rural é um grande agente para obtenção do sucesso nessa questão.

### 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSAD et al.. **Sequestro de carbono e mitigação de emissões de gases de efeito estufa pela adoção de sistemas integrados**. P. 153-167. 2019.

BENICIO et al. **Carbon stock and sequestration as a form of payment for environmental services in a sedimentary basin humid forest refuge in brazilian semiarid**. 2023.

BOGIANI et al. **Sequestro de carbono em sistemas de produção de soja, milho e algodão em solo arenoso do Cerrado da Bahia**. 2020.

BOYD, H.W.; WESTFALL, R. **Pesquisa mercadológica: texto e casos**. 7ed. Rio de Janeiro: FGV, 1987.

CARBON BRIEF. **Analysis: Which countries are historically responsible for climate change?** 2021. Disponível em: <<https://www.carbonbrief.org/analysis-which-countries-are-historically-responsible-for-climate-change/>>. Acesso em: 08 mar. 2023.

CERRI et al. **Carbon balance in the sugarcane sector - Conference Report**. 2022.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Agricultura de baixa emissão de carbono: a evolução de um novo paradigma: sumário executivo**. 2013.

FILIZOLA et al.. **Atributos físico-hídricos e estoque de carbono de solos de áreas sob irrigação em Itaí, SP**. 2021.

FLUGEGE, F; ABADI, A. **Farming carbon: an economic analysis of agroforestry for carbon sequestration and dryland salinity reduction in Western Australia**. 2006.

GIONGO, V. G; ANGELOTTI, F. **Agricultura de baixa emissão de carbono em regiões semiáridas Experiência brasileira**. 2022.

VIII SIMPÓSIO EM GESTÃO DO AGRONEGÓCIO. **Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: Erradicação da Pobreza e Agricultura Sustentável**, Jaboticabal-SP: 14 a 17 de junho de 2023.



## ANAIS

MILLER, K. A; SNYDER, S. A; KILGORE, M. A. **An assessment of forest landowner interest in selling forest carbon credits in the Lake States, USA.** 2012.

PEREZ et al. **Can carbon sequestration markets benefit low-income producers in semi-arid Africa? Potentials and challenges.** 2007.

SCHUCHOVSKI, M; LEITE, V. W. **Gestão estratégica de carbono.** 2021.

SEEG – SISTEMA DE ESTIMATIVA DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA, OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Análise das emissões brasileiras de e suas implicações para as metas climáticas do Brasil 1970 – 2020.** 2021.

SEEG – SISTEMA DE ESTIMATIVA DE EMISSÕES E REMOÇÕES DE GASES DE EFEITO ESTUFA, OBSERVATÓRIO DO CLIMA. **Desafios e Oportunidades para Redução das Emissões de Metano no Brasil.** 2022.

SOUSA et al. **Retorno de investimento de sistemas de tratamento de resíduos em granjas de suínos.** 2020.

THE INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE (IPCC). **IPCC Press Release.** 2023.

VALOR ECONÔMICO. **Cooperados da Frísia já negociam ‘créditos sustentáveis’ de grãos.** 2023. Disponível em: <<https://valor.globo.com/agronegocios/noticia/2023/03/02/cooperados-da-frisia-ja-negociam-creditos-sustentaveis-de-graos.ghtml>>. Acesso em: 02 mar. 2023.

VALOR ECONÔMICO. **O que é o mercado de carbono e como ele funciona?** 2022. Disponível em: <<https://valor.globo.com/brasil/esg/noticia/2022/05/26/o-que-e-o-mercado-de-carbono-e-como-ele-funciona.ghtml>>. Acesso em: 12 mar. 2023.

VARGAS, D.B; DELAZERI L. M. M; FERREIRA, V. H. P. **Mercado de carbono voluntário no brasil na realidade e na prática.** 2021.

YIN, R.K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 3ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.