

Cooperativismo, agricultura familiar e créditos de carbono: potenciais e desafios para a inclusão produtiva no Brasil

Cooperativism, Family Farming, and Carbon Credits: Potentials and Challenges for Productive Inclusion in Brazil

Ramon Cruz dos Santos

Mestrando em Desenvolvimento Regional. Universidade Federal do Tocantins. E-mail: ramoncruzdossantos@gmail.com.

ORCID: 0000-0003-0492-6209

Diego Neves de Sousa

Doutor em Desenvolvimento Rural. Embrapa Pesca e Aquicultura. E-mail: diego.sousa@embrapa.br

ORCID: 0000-0003-3124-5150

Palloma Rosa Ferreira

Pós-doutora em Desenvolvimento Regional. Universidade Federal do Tocantins. E-mail: palloma.rosa.ferreira@gmail.com

ORCID: 0000-0001-7523-4731

Resumo

O estudo busca identificar potencialidades e desafios para a inclusão de agricultores cooperativados no mercado de créditos de carbono. A revisão sistemática revela produção científica incipiente, mas destaca o cooperativismo como estratégia viável para inclusão produtiva, geração de renda e mitigação climática. Os principais entraves são normativos, informacionais e de governança pública.

Palavras-chave: cooperativismo, agricultura familiar, crédito de carbono, inclusão produtiva, mitigação climática.

Abstract

This study identifies the potential and challenges of including cooperative farmers in Brazil's carbon credit market. The systematic review shows limited scientific output, but highlights cooperativism as a viable strategy for productive inclusion, income generation, and climate mitigation. Major obstacles include regulatory gaps, lack of information, and weak public governance.

Keywords: cooperativism, family farming, carbon credit, productive inclusion, climate mitigation.

DOI: <https://doi.org/10.18616/rdsd.v11i2.10004>

Recebido: 16-07-2025

Aprovado: 29-10-2025



PPGDS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM DESENVOLVIMENTO SOCIOECONÔMICO - UNESC



1. Introdução

As discussões sobre mudanças climáticas ocupam posição central nas agendas nacionais e internacionais, especialmente pelos seus efeitos socioeconômicos e impactos de longo prazo. Desde o Acordo de Paris, em 2015, ganha força uma abordagem integrada que busca a descarbonização de diferentes setores econômicos, alinhando-se aos princípios do desenvolvimento sustentável e respeitando as especificidades regionais (Vieira et al., 2025).

As projeções ambientais mais recentes indicam que os limites planetários para o uso de recursos naturais não renováveis já foram ultrapassados há décadas. Segundo Kruse (2023) e Elias (2022), cresce a preocupação com os efeitos das ações humanas, sobretudo diante da intensificação de eventos climáticos extremos. O relatório do IPCC (2021) aponta que a intervenção humana tem impulsionado a elevação das emissões de gases de efeito estufa (GEE), prevendo um aumento médio de até 1,5°C nas próximas duas décadas podendo chegar a 4°C em cenários mais críticos, o que representa riscos significativos para a estabilidade econômica e ambiental global.

Desde a década de 1990, com base na metodologia da Pegada Ecológica, desenvolvida pelos cientistas Wackernagel e Rees, estima-se a pressão da atividade humana sobre os ecossistemas, evidenciando a crescente distância entre a capacidade de regeneração do planeta e os padrões atuais de consumo (Kruse, 2023). Entre 1880 e 2019, a temperatura média global aumentou 1,2°C e o nível médio dos oceanos subiu 19 cm. Já o estudo “Os limites do crescimento”, publicado pelo MIT em 1972, alertava para o esgotamento dos recursos até 2050 e o risco de colapso ambiental até 2100, com o chamado *planetary overshoot* (Kruse, 2023).

A esse cenário somam-se desafios associados ao crescimento populacional. A Organização das Nações Unidas (ONU) projeta que, até 2050, a população mundial aumentará em 2 bilhões de pessoas, alcançando 9,7 bilhões. Isto intensificará a pressão sobre as cadeias produtivas de alimentos e insumos agrícolas, especialmente em países em desenvolvimento (Domene et al., 2023).

Nesse contexto, mecanismos de mitigação como o mercado de créditos de carbono ganham relevância. Criado em 1997 com o Protocolo de Kyoto, esse mercado permite que países e empresas compensem suas emissões por meio da aquisição de créditos gerados por projetos que evitam ou reduzem a emissão de GEE (Domene et al., 2023; Poyer et al., 2020; Cunha, 2023). Cada crédito corresponde à compensação de 1 tonelada de CO₂, com equivalência também para outros gases. Embora os limites sejam definidos pelos Estados, os preços são regulados pelo próprio mercado (Cunha, 2023).

O mercado global se divide em duas vertentes: o mercado regulado, formado por

países obrigados a cumprir metas estabelecidas no Acordo de Paris, e o mercado voluntário, que envolve empresas e nações sem essas obrigações formais. Ambos apresentam oportunidades para inserção de novos agentes (Cunha, 2023).

A agricultura é apontada como um dos setores que mais contribuem para o agravamento das mudanças climáticas, seja pelo desmatamento, uso intensivo de insumos ou mudanças no uso do solo (Elias, 2022; Domene et al., 2023). Paradoxalmente, o setor também pode oferecer soluções, especialmente no Brasil, no qual o agronegócio responde por 24,8% do Produto Interno Bruto (PIB) (Elias, 2022), embora não haja consenso e esse percentual sofra variação conforme a metodologia aplicada para sua mensuração, e tem nas cooperativas agropecuárias uma estrutura robusta e estratégica para a comercialização de seus produtos.

Por sua vez, o cooperativismo permite que pequenos produtores acessem mercados competitivos, tecnologias, crédito e infraestrutura, agregando valor aos produtos e promovendo o desenvolvimento regional (Silva et al., 2021). Segundo Krug (2023), mais da metade da produção agrícola brasileira passa por cooperativas, e o país abriga 9 das 300 maiores cooperativas agropecuárias do mundo.

Nesse sentido, a inclusão de agricultores cooperativados no mercado de créditos de carbono representa uma alternativa viável para aliar inclusão produtiva, sustentabilidade e renda. O Brasil reafirma esse compromisso por meio de políticas como o Plano de Agricultura de Baixo Carbono (ABC) (Lei nº 12.187/2009), voltado à redução de emissões na agropecuária (Vieira et al., 2025). A recente Lei nº 15.042/2024 criou o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de GEE (SBCE) e o Programa Nacional de Cadeias Agropecuárias Descarbonizantes, reforçando esse movimento.

Contanto, apesar da crescente relevância das cooperativas agropecuárias como meio de inclusão produtiva de agricultores familiares do Brasil, bem como da expansão do mercado global de créditos de carbono como instrumento de mitigação climática e de alcance de metas de desenvolvimento sustentável, observa-se incipiência na literatura científica que articule esses pilares e que explorem as potencialidades e os desafios da inserção de agricultores nesse mercado emergente, o que acaba por limitar a compreensão sobre estratégias eficazes para aliar sustentabilidade ambiental, geração de renda e fortalecimento dos setores (Gomes et al., 2025).

Neste cenário de emergência climática, o presente artigo tem como objetivo busca identificar potencialidades e desafios para a inclusão de agricultores cooperativados no mercado de créditos de carbono, considerando sua relevância para a inclusão produtiva, a mitigação dos impactos ambientais e o fortalecimento da economia regional. Para isso, será necessário compreender os conceitos fundamentais que envolvem o cooperativismo, os créditos de carbono e as estratégias de desenvolvimento sustentável no contexto brasileiro.

2. O papel do cooperativismo como promotor da inclusão produtiva de agricultores familiares

2.1 Agricultura familiar e inclusão produtiva

Apesar de sua expressiva contribuição para a economia brasileira sendo responsável por 23% da área produtiva e por 67% da força de trabalho no campo, a agricultura familiar (AF) ainda enfrenta desafios significativos, como a pobreza rural, insegurança alimentar, dificuldades produtivas e baixo nível de qualidade de vida. Estima-se que cerca de 50% das famílias em situação de pobreza no Brasil residem em áreas rurais, o que evidencia a importância das políticas públicas voltadas à inclusão produtiva e à inserção desses agricultores nas cadeias locais (Kraemer, 2023; Vahdat et al., 2023).

Segundo Vahdat et al. (2023), os programas de inclusão produtiva surgem em resposta às especificidades dos territórios rurais, distintas das realidades urbanas. No Brasil, destacam-se iniciativas como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), o Fomento Rural e o Auxílio Inclusão Produtiva Rural. Tais programas visam criar condições para que agricultores em situação de vulnerabilidade socioeconômica possam gerar trabalho e renda por meio da própria produção, rompendo ciclos de exclusão social. Essas ações estão alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), especialmente à erradicação da pobreza, ao combate à fome e à promoção da agricultura sustentável (Kraemer, 2023).

No Brasil, os debates sobre modernização agrícola, desenvolvimento rural e redução da pobreza vêm se intensificando ao longo das décadas. Vahdat et al. (2022) apontam que, até meados da década de 1950, predominava a expansão agrícola extensiva sobre terras férteis, com uso intensivo de mão de obra barata, sem considerar outras dimensões do desenvolvimento sustentável. Esperava-se, à época, que o êxodo rural resolvesse o excedente de força de trabalho no campo.

Elias (2022) destaca que a modernização agrícola se consolidou a partir da década de 1970, com forte intervenção estatal. No entanto, até os anos 1980, a ênfase recaía sobre o uso de tecnologias, monoculturas e a estruturação de complexos agroindustriais, sem alterar significativamente a estrutura fundiária, o que acentuou as desigualdades entre grandes e pequenos produtores (Kraemer, 2023). Apesar de ampliar a produção, esse modelo agravou conflitos por terra e intensificou o êxodo rural, uma vez que os pequenos produtores não conseguiam competir em escala com os grandes empreendimentos.

A partir da década de 1990, a organização dos movimentos sociais rurais impulsionou a inclusão produtiva como pauta institucional, levando à criação do Ministério do Desenvolvimento Agrário. Nesse contexto, surgiram estratégias voltadas ao fortalecimento da agricultura familiar, como resposta às desigualdades estruturais e à

insegurança alimentar. O “Mapa da Fome” revelou que, embora houvesse disponibilidade calórica e proteica, era necessário promover o acesso aos alimentos por meio da geração de renda (Elias et al., 2023).

O Pronaf, criado em 1995, tornou-se um marco no apoio à AF ao oferecer crédito subsidiado com prazos longos e juros reduzidos. Inicialmente voltado ao financiamento, o programa passou a incorporar ações para fomentar a capacidade produtiva e a geração de renda (Kraemer, 2023; Pereira et al., 2023). Nos anos seguintes, a AF passou a ocupar lugar de destaque nas políticas públicas, sobretudo em articulação com a agenda de combate à fome.

Entre as políticas mais emblemáticas estão o PAA, criado em 2003, que permitiu compras públicas por meio de chamadas públicas, sendo esta alternativa mais acessível à licitação tradicional, beneficiando fornecedores locais e grupos socialmente vulneráveis (Elias et al., 2023). Por sua vez, em 2009, o PNAE ampliou essa lógica, repassando recursos a estados e municípios para alimentação escolar, atendendo cerca de 40 milhões de estudantes da educação básica. O programa estabelece que ao menos 30% dos recursos devem ser utilizados para aquisição de produtos da AF e de suas organizações coletivas, consolidando-se também como importante fonte de renda (Domene et al., 2023).

O fortalecimento da AF é crucial para a segurança alimentar e nutricional e para o enfrentamento da pobreza rural. Sua dinâmica é distinta da agricultura empresarial, sobretudo no que se refere à capacidade produtiva e acesso ao financiamento. A AF brasileira é heterogênea, sendo responsável por grande parte da produção de alimentos como milho, mandioca, feijão, frutas, hortaliças, leite e pequenos animais (Pereira et al., 2023).

Dado que em cerca de 90% dos municípios com até 20 mil habitantes a economia é baseada na AF, sua valorização é essencial para o acesso equitativo e sustentável a alimentos, especialmente em contextos de crise ou inflação (Pinho et al., 2023). Políticas inclusivas como o PAA e o PNAE não apenas contribuem para a geração de renda, mas dinamizam as economias locais e promovem a diversidade de culturas alimentícias.

No entanto, a inclusão produtiva de agricultores familiares ainda enfrenta entraves importantes: (i) ausência de políticas complementares; (ii) fragilidades na governança; e (iii) lacunas na regulamentação legal (Elias et al., 2023). Essas barreiras dificultam o alcance das políticas às populações mais vulneráveis. O acesso efetivo requer ações integradas, como apoio técnico à produção, acesso ao crédito, extensão rural, infraestrutura e tecnologias adaptadas às realidades regionais (Sousa, 2022).

Elias et al. (2023) alertam que a fragilidade na governança pode gerar descompassos entre o momento da produção e o recebimento dos recursos, o que

compromete a sustentabilidade das atividades familiares. Além disso, lacunas na legislação, como a baixa aplicação prática do percentual mínimo de compras do PNAE junto à AF, e o desconhecimento da política por parte do público-alvo, comprometem sua efetividade.

Assim, a AF desempenha papel estratégico na promoção da inclusão produtiva, do desenvolvimento regional e da segurança alimentar. Sua valorização por meio de políticas públicas específicas é essencial para enfrentar desigualdades estruturais. Para tanto, é necessário garantir apoio técnico, governança eficaz e instrumentos legais adequados à sua realidade.

2.2 O cooperativismo como forma de inclusão produtiva

O cooperativismo tem ocupado papel central na reconfiguração das dinâmicas econômicas e sociais, especialmente em contextos marcados pela precarização das condições de vida provocadas pela consolidação do modelo neoliberal. Como alternativa solidária de organização do trabalho e da produção, o cooperativismo se fortaleceu ao longo do século XX como resposta à exclusão de amplas parcelas da população do mercado formal e como estratégia de enfrentamento da pobreza, da desigualdade e do desemprego. No Brasil, essa forma organizativa ganhou visibilidade e apoio por meio de políticas públicas voltadas à agricultura familiar, à geração de renda e à soberania alimentar, integrando-se à agenda do desenvolvimento sustentável.

Segundo Barbosa (2023), o cooperativismo atua diretamente na dinamização dos circuitos produtivos locais, ao promover inclusão produtiva, acesso a políticas de crédito e comercialização e valorização dos saberes locais. Sua relevância para o fortalecimento da agricultura familiar também está alinhada aos compromissos assumidos pelo Brasil referente às metas dos ODS da Agenda 2030, notadamente o ODS 2, que trata da erradicação da fome e do fortalecimento de sistemas alimentares sustentáveis (Pinho et al., 2021).

A experiência brasileira demonstra que o cooperativismo rural é capaz de articular a produção com práticas de cuidado ao ambiente e às pessoas, fomentando relações de reciprocidade, solidariedade e sustentabilidade econômica. Ramos (2023) aponta que a organização coletiva via cooperativas permite superar entraves como o alto custo de insumos, o acesso limitado a crédito, e as dificuldades logísticas e tecnológicas. Nesse sentido, o cooperativismo é mais que um modelo econômico, pois trata-se de um campo de construção de alternativas que visam ampliar as condições materiais de existência dos trabalhadores e trabalhadoras, com base em valores coletivos (Sousa et al., 2014).

Os dados da OCB (2023) revelam a força do setor no Brasil: das 4.880 cooperativas em operação, 1.170 atuam na agropecuária, envolvendo mais de um milhão de cooperados e cerca de 240 mil trabalhadores. O cooperativismo movimentou mais de R\$ 784 bilhões

em ativos em 2022, contribuindo significativamente para o PIB e o emprego nacional. Estudos de impacto apontam que municípios com presença de cooperativas registram um aumento médio de R\$ 5,1 mil no PIB per capita em comparação àqueles onde essas organizações coletivas estão ausentes.

No contexto da emergência climática e dos debates sobre justiça social e ambiental, o cooperativismo se coloca como um instrumento estratégico para transições econômicas sustentáveis, tanto no campo quanto nas cidades. Ao articular economia solidária, inovação social e políticas públicas, esse modelo se reafirma como um agente de transformação territorial e de reprodução ampliada da vida. A chamada para o “Ano Internacional das Cooperativas da ONU – 2025” reforça a importância de aprofundar o estudo das experiências cooperativas e suas múltiplas formas de enfrentamento às desigualdades socioeconômicas.

3. Mercado de créditos de carbono e agricultura

Em 2022, a agricultura mundial foi responsável pela emissão de 10,4 Gt de CO₂, correspondendo a 18% do total global, ficando atrás apenas das atividades industriais e do setor energético. Dessa forma, a descarbonização da agricultura assume papel fundamental na redução das emissões de GEE e no fortalecimento do mercado global de créditos de carbono. Com a assinatura do Acordo de Paris em dezembro de 2015, foram estabelecidas novas diretrizes para promover o desenvolvimento sustentável (Vieira et al., 2025).

O acordo prevê aspectos essenciais para a transição para economias de baixo carbono, sem comprometer o crescimento econômico nem o bem-estar social. Entre os principais pontos destacados por Vieira et al. (2025) estão: a) descarbonização setorial abrangendo diversos setores; b) alinhamento das políticas climáticas aos ODS; c) flexibilidade e responsividade; d) financiamento e inovação tecnológica; e) participação e cooperação entre os atores partícipes.

O Acordo de Paris também instituiu o mercado de créditos de carbono, que evoluiu a partir do Protocolo de Kyoto e do Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). Esse mercado surge como alternativa para países que não conseguem reduzir integralmente suas emissões, permitindo que ações certificadas de redução ou captura de carbono sejam convertidas em créditos negociáveis, cada um equivalente a uma tonelada de CO₂ evitada ou removida da atmosfera (Poyer, 2020).

O Brasil destaca-se pelo seu potencial em energias renováveis, o que o posiciona como protagonista na geração de créditos de carbono. Segundo Poyer (2020), a redução de emissões pode ser alcançada por meio de práticas como a produção de biogás a partir de resíduos agropecuários, reflorestamento e sistemas integrados de lavoura-pecuária-floresta.

Além disso, o país é líder mundial na produção de alimentos e investe em tecnologias que aumentam a produtividade em áreas reduzidas, ao mesmo tempo em que adotam práticas agrícolas sustentáveis. Na COP29, o Brasil reafirmou seu compromisso climático nacional (NDC), visando reduzir as emissões de GEE entre 59% e 67% até 2035, com meta de alcançar a neutralidade climática até 2050 (Vieira et al., 2025).

Com a Lei nº 15.042, de 11 de dezembro de 2024, foi criado o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões (SBCE), que institui o mercado regulado de carbono no país. Essa regulamentação permite transformar emissões em ativos financeiros negociáveis, atraindo investimentos e gerando renda para a população.

Almeida et al. (2025) destacam que o mercado regulado impõe limites obrigatórios de emissões a certos agentes econômicos, que devem cumprir metas ou compensar suas emissões. Nesse sistema, os créditos precisam ser certificados como Certificados de Redução ou Remoção Verificada (CRVE) e Cotas Brasileiras de Emissões (CBE), conforme requisitos legais rigorosos.

Assim, a institucionalização do mercado de carbono traz reconhecimento internacional, segurança jurídica e incentiva o setor privado a se engajar na agenda da descarbonização econômica. Vieira et al. (2025) ressaltam que o alinhamento entre ações climáticas e os ODS pode gerar cobenefícios de longo prazo estimados em US\$ 43 trilhões em produção econômica até 2070.

Portanto, a transição da agricultura para cadeias produtivas de baixo carbono, alinhada às demandas ambientais, representa uma importante oportunidade para o desenvolvimento rural sustentável, promovendo um novo modelo agrícola baseado na adoção de técnicas produtivas inovadoras e ambientalmente responsáveis.

4. Metodologia

Fora utilizado como procedimento metodológico a revisão sistemática da literatura, para identificar as publicações, entre 2020 e 2024, sobre mercado de carbono e cooperativismo. Sobre a revisão sistemática, Pereira (2014) afirma que se baseia na tentativa coerente de esclarecer controvérsias sobre resultados contraditórios, a partir de estudos de melhor qualidade sobre o assunto. Por meio deste método, busca-se investigar uma questão, identificar e sintetizar evidências relevantes.

Os dados obtidos para a elaboração do estudo são oriundos da plataforma *Google Scholar*, por oferecer acesso a um amplo banco de dados. O levantamento foi realizado durante o mês de junho de 2025. Na busca, foi utilizada a combinação dos seguintes termos, conectados pelos operadores booleanos "and" e "or": ("cooperativismo" or "cooperativas") and "crédito de carbono" and "agricultura familiar".

Os critérios de inclusão de artigos na pesquisa foram: estudos a respeito do

cooperativismo e mercado de créditos de carbono, com enfoque no contexto da agricultura familiar brasileira; artigos publicados em língua portuguesa; busca nos itens “título”, “palavras-chave” e/ou “resumo” e; período de publicação, entre os anos de 2020 e 2024.

Pereira *et al* (2014) acentuam que a elaboração de uma revisão sistemática prevê: i) formulação do problema de pesquisa; ii) pesquisa de literatura; iii) seleção dos artigos; iv) extração dos dados; v) avaliação da metodologia; vi) síntese dos dados obtidos; vii) avaliação da qualidade das evidências encontradas; viii) discussões e resultados. Para fins de elaboração deste estudo, foi utilizado como procedimento técnico a adaptação do trabalho de Filippi *et al* (2019), que consiste em cinco etapas: i) formulação do problema de pesquisa; ii) estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão; iii) acesso à literatura; iv) avaliação da qualidade e; v) resultados e discussões. O Quadro 1 apresenta o desenvolvimento do protocolo de revisão sistemática adotado para este estudo.

Quadro 1: Etapas do protocolo de revisão sistemática de literatura sobre cooperativismo e mercado de créditos de carbono.

Etapa	Desenvolvimento
i) Formulação da questão de pesquisa	Quais as eventuais potencialidades e desafios encontrados na literatura que influem na inclusão de agricultores cooperativados no mercado de crédito de carbono?
ii) Estabelecimento de critérios de inclusão e exclusão	a) utilização de operadores booleanos “or” e “and”; b) período de publicação entre 2020 e 2024; c) verificação da existência dos termos “cooperativismo”, “cooperativas”, “crédito de carbono” e “agricultura familiar” no item título e palavras-chave; d) verificação de duplicidade e acessibilidade; e) base de dados: Google Scholar; f) artigos publicados em língua portuguesa.
iii) Acesso à literatura	Considerou-se todos os resultados de busca na base de dados, exceto trabalhos de conclusão de curso, de acordo com os critérios de inclusão e exclusão estabelecidos.
iv) Avaliação da qualidade	Foi realizada a partir de avaliação da aderência ao tema e à intenção da pesquisa, por meio da leitura dos resumos. Por fim, determinou-se os artigos que tratam especificamente do problema de pesquisa e que deveriam ser lidos de forma integral.
v) Resultados e discussões	Os artigos selecionados foram analisados rigorosamente para realização de sintetização e comparação dos dados obtidos, a fim de encontrar eventuais informações que contribuam para a solução da pergunta problema da pesquisa.

Fonte: Elaborado pelos autores, adaptado de Filippi *et al* (2019).

Durante a pesquisa, foram encontrados 107 resultados a partir da busca com os Strings anteriormente apresentados. Resguardados os critérios de inclusão e exclusão de artigos para realização do estudo e conforme mensurado nos itens ii e iii do Quadro 01,

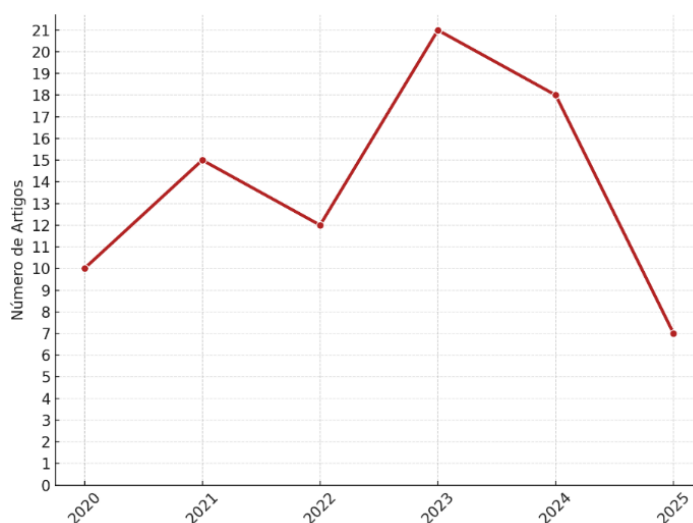
através da verificação de ocorrência dos termos “cooperativismo”, “cooperativas”, “crédito de carbono” e “agricultura familiar” nos itens palavras-chave e título, chegou-se a um total de 65 artigos, livros e/ou teses para análise.

Como forma de verificar a aderência ao problema de pesquisa, foi realizada verificação da coexistência de ao menos dois dentre os termos “cooperativismo”, “cooperativa”, “agricultura familiar” e “crédito de carbono” ao longo dos itens título, resumo e/ou palavras-chave, não necessariamente no mesmo item, para auxiliar no processo de análise. A partir da triagem dos documentos, verificou-se que do total de 65 artigos mapeados, apenas 06 apresentaram o contexto desta pesquisa.

5. Resultados e Discussões

Ao longo dos anos, apesar das variações observadas em determinados períodos, verifica-se uma tendência geral de crescimento no número de publicações relacionadas ao tema. Esse aumento quantitativo sugere um fortalecimento progressivo do interesse acadêmico e institucional, refletindo a crescente relevância da temática no cenário nacional (Figura 1).

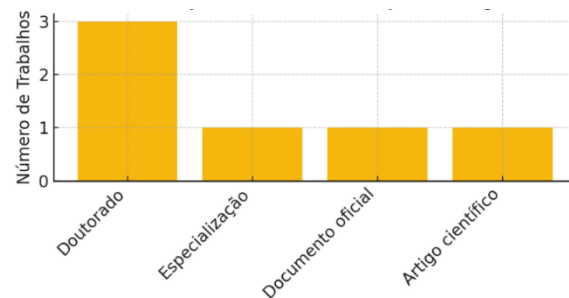
Figura 1: Tendência de publicação sobre o tema durante o período analisado.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Durante a análise, observou-se que nenhum dos autores identificados participou da autoria ou coautoria de mais de um estudo, o que evidencia a dispersão da produção científica sobre o tema. Foram analisados, ao todo, seis trabalhos com vistas a responder ao objetivo central do artigo, sendo a maioria composta por teses de doutorado (Figura 02). Esse dado sugere que, embora a temática esteja ganhando espaço, ainda se apresenta como um campo em consolidação, com poucos pesquisadores recorrentes e uma produção majoritariamente vinculada à pós-graduação stricto sensu.

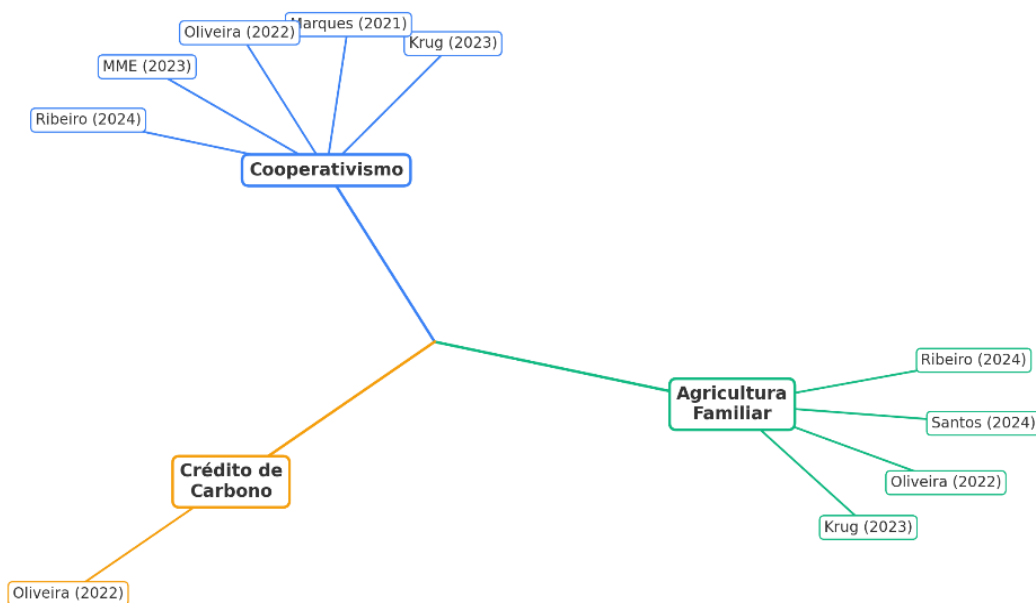
Figura 2: Distribuição de trabalhos por categoria.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

Dessa forma, os trabalhos analisados foram organizados a partir de seus respectivos eixos temáticos (cooperativismo, crédito de carbono e agricultura familiar), possibilitando uma categorização que contribui para a compreensão das abordagens adotadas e das contribuições oferecidas por cada estudo ao campo em questão (Figura 3).

Figura 3: Mapa de eixos temáticos dos trabalhos.



Fonte: Elaborado pelos autores (2025).

No que se refere à similaridade entre os textos e suas respectivas temáticas, buscou-se identificar termos recorrentes que aparecessem simultaneamente em dois ou mais trabalhos. Essa análise permitiu mapear elementos conceituais e abordagens comuns entre os estudos, resultando no seguinte conjunto de palavras-chave compartilhadas (Quadro 2):

Quadro 2: Repetições de palavras entre os títulos, resumos e palavras-chave dos estudos.

Palavra	Quantidade de trabalhos em que aparece
Cooperativa (s)	4
Ambiental	3
Agricultores	2
Agricultura	2
Alternativa	2
Amazônia	2
Ambientais	2
Animal	2
Biofertilizantes	2
Biogás	2

Fonte: Elaborado pelo Autor (2025).

Diante do crescimento populacional global e dos impactos provocados pelos atuais padrões de produção e consumo, Krug (2023) destaca que organizações coletivas enfrentam crescentes desafios para implementar estratégias de gestão profissionalizada voltadas ao equilíbrio socioambiental e econômico, em consonância com os ODS. Nesse contexto, o cooperativismo **aplicado à agricultura familiar** ganha destaque ao promover qualidade de vida, geração de renda e bem-estar dos cooperados e de suas famílias, com efeitos diretos no desenvolvimento regional dos territórios onde as cooperativas estão inseridas.

Com base em uma gestão coletiva e profissionalizada, as cooperativas viabilizam a inclusão produtiva de pequenos e médios agricultores no mercado agropecuário, permitindo agregar valor aos produtos e competir com grandes empresas. Dados da OCB (2023) evidenciam que municípios com presença de cooperativas apresentam um PIB per capita R\$ 5,1 mil superior àqueles sem organizações cooperativadas, indicando sua relevância econômica local.

A agricultura familiar, por sua adaptabilidade e papel na segurança alimentar, é reconhecida por Ribeiro et al. (2024) como essencial para as economias rurais. Nesse sentido, iniciativas como o Projeto Reflorestamento Econômico Consorciado e Adensado (RECA), em Rondônia, têm demonstrado o potencial do cooperativismo na qualificação técnica dos agricultores, agregando valor à produção e promovendo melhoria na qualidade de vida. Esse modelo reforça a importância da articulação entre políticas públicas e cooperativismo para o fortalecimento da agricultura familiar.

Além de seu papel tradicional na produção de alimentos, o cooperativismo agropecuário também desponta como ator estratégico na transição energética. Krug (2023) salienta a contribuição das cooperativas na produção de insumos agrícolas utilizados na geração de energia renovável, como cana-de-açúcar, soja, milho e biomassa. Essa

participação é relevante frente aos esforços globais para mitigar os efeitos das mudanças climáticas, especialmente no setor agropecuário, que é um dos maiores emissores de GEEs.

Os acordos internacionais e as metas assumidas pelo Brasil, como as estabelecidas na COP29 e incorporadas à NDC brasileira, reforçam o compromisso do país com a neutralidade climática até 2050. O Acordo de Paris e os mecanismos associados, como os créditos de carbono, criam oportunidades para transformar ações sustentáveis em ativos financeiros. No Brasil, a promulgação da Lei nº 15.042/2024 institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE), formalizando o mercado regulado de carbono e oferecendo novas perspectivas de renda para agricultores e cooperativas.

A regulamentação do mercado de carbono impõe a agentes emissores a necessidade de reduzir ou compensar suas emissões, mediante aquisição de Certificados de Redução ou Remoção Verificada (CRVE) e Cotas Brasileiras de Emissões (CBE), conforme explica Almeida et al. (2025). Essa estrutura, além de garantir segurança jurídica, atrai investimentos e favorece a participação do setor privado na agenda climática.

A agricultura familiar, frequentemente comprometida com práticas agroecológicas, possui alto potencial para gerar créditos de carbono, conforme destaca Ribeiro et al. (2024). Com orientação técnica adequada, essas práticas podem ser certificadas, transformadas em créditos e comercializadas, especialmente em municípios com menos de 20 mil habitantes, onde a agricultura familiar é a principal base econômica. Atividades como pecuária bovina, por exemplo, podem neutralizar suas emissões com técnicas de reflorestamento e sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta (ILPF).

Apesar do potencial, o país ainda apresenta atraso na consolidação do mercado regulado, o que favorece o funcionamento do mercado voluntário, dominado por bancos e instituições privadas. Mesmo após a publicação do Decreto nº 11.045/2022, a operacionalização do sistema ocorre de forma lenta, como observa Oliveira (2022). O desafio central, sobretudo entre pequenos produtores, é a falta de acesso à informação e ao conhecimento sobre as oportunidades geradas pelos créditos de carbono.

Casos bem-sucedidos, como o do Projeto RECA, em parceria com a empresa Natura e o Fundo Amazônia, evidenciam os ganhos financeiros e ambientais possíveis com a implementação de práticas sustentáveis e certificação para comercialização de créditos de carbono. A certificação orgânica e a adoção de técnicas sustentáveis ampliaram as relações em rede e o protagonismo da cooperativa, conforme apontam Ribeiro et al. (2024).

Outro exemplo de referência é o da Cooperativa D'Irituia, no Pará, onde a adoção de sistemas agroflorestais tem possibilitado a recuperação de áreas degradadas, promovendo soberania alimentar e novas fontes de renda. A comercialização de créditos

de carbono representa, nesse caso, um instrumento adicional de sustentabilidade e desenvolvimento para os agricultores cooperados (Santos, 2024).

No Paraná, um Projeto da Cooperativa de Geração de Energias Sustentáveis e Saneamento Rural do Paraná (Ambicoop), descrito por Coelho (2023), integra 41 propriedades rurais para a produção de biogás e energia elétrica a partir de dejetos animais. O projeto oferece múltiplos benefícios, como redução nas tarifas de energia, diminuição de custos com resíduos, qualificação profissional e geração de renda por meio da comercialização de créditos de carbono. Além disso, promove melhorias na infraestrutura rural e integração entre diversos arranjos produtivos locais.

A utilização de fontes renováveis em parceria com cooperativas, como observado na experiência da Ambicoop, é reforçada por Marques (2021), que aponta os ganhos financeiros com os créditos de energia elétrica gerados e a mitigação de custos logísticos. Krug (2023) destaca, ainda, o papel estratégico do Selo Biocombustível Social (SBS) para fomentar a inclusão da agricultura familiar na cadeia de biocombustíveis, com as cooperativas atuando como elo organizador do processo produtivo.

Por fim, o cooperativismo agropecuário é identificado como um importante instrumento para o fortalecimento de políticas públicas voltadas à agricultura familiar, à pesquisa agropecuária e à logística da produção nacional. Seu papel é decisivo para superar os desafios de infraestrutura e escoamento da produção, além de contribuir para a valorização da produção sustentável e o avanço da economia de baixo carbono no Brasil.

6. Considerações Finais

Este estudo teve como objetivo, por meio de uma revisão sistemática da literatura entre os anos de 2020 e 2024, reunir subsídios e evidências capazes de responder aos principais potenciais e desafios relacionados à inclusão produtiva de agricultores cooperativados no mercado de créditos de carbono. Para isso, foram analisadas produções científicas que abordam as interseções entre cooperativismo, mercado de carbono e agricultura familiar.

Constatou-se que a agricultura familiar desempenha papel estratégico para a economia de diversos municípios brasileiros, sendo a principal base econômica em grande parte deles. Enquanto a agricultura voltada à exportação de commodities não alcança todas as regiões e comunidades, a AF atua preenchendo essas lacunas produtivas e é responsável por significativa parcela da produção de alimentos consumidos no país.

Nesse contexto, a inclusão produtiva de agricultores familiares se revela um passo essencial para a melhoria da qualidade de vida no meio rural, para o fortalecimento do desenvolvimento regional e para a promoção da soberania alimentar. O cooperativismo surge como uma via eficaz para viabilizar essa inclusão, ao permitir que pequenos

produtores tenham acesso a mercados, aumentem seu poder de negociação e agreguem valor aos seus produtos, além de propiciar uma gestão coletiva, profissionalizada e tecnicamente orientada.

Essa estrutura cooperativa favorece, ainda, a transição para uma agricultura de baixo carbono, em consonância com os princípios do desenvolvimento sustentável e dos ODS, diante da crescente urgência em combater os impactos das mudanças climáticas. Considerando os efeitos adversos dessas mudanças sobre a produção agrícola, diversas iniciativas internacionais foram estabelecidas para reduzir as emissões de gases de efeito estufa, como é o caso dos créditos de carbono que possui o mecanismo que reconhece e remunera práticas sustentáveis capazes de mitigar ou remover emissões.

O Brasil, por sua vez, destaca-se pelo seu potencial na geração de energia renovável e pelas práticas agroecológicas adotadas por pequenos e médios agricultores, o que reforça as oportunidades de inserção desses grupos no mercado de carbono. Como evidenciado na análise dos resultados, a capacitação técnica de agricultores familiares, por meio do apoio de suas cooperativas, pode favorecer diretamente sua inclusão nesse mercado, promovendo geração de renda, melhoria da qualidade de vida e maior resiliência socioeconômica.

Além disso, a recente regulamentação do mercado brasileiro de créditos de carbono representa um avanço, ao oferecer maior segurança jurídica e incentivar o engajamento do setor privado na agenda de descarbonização da economia. No entanto, o estudo identificou desafios persistentes, como o desconhecimento por parte dos agricultores, a ausência de políticas públicas complementares com foco na capacitação técnica para a inclusão produtiva e a lentidão do processo regulatório do mercado de carbono no país. Por isso a necessidade de novos estudos aprofundados sobre a temática.

Em contrapartida, as potencialidades observadas incluem o amplo potencial brasileiro de geração de energia limpa, a existência de práticas produtivas sustentáveis já em curso na agricultura familiar e o papel central das cooperativas como agentes articuladores, capazes de promover o acesso a políticas públicas, financiamento, assistência técnica e ao mercado de carbono. A partir da sistematização dos resultados da pesquisa, preenche-se uma lacuna significativa na compreensão das dinâmicas de inclusão produtiva e mitigação dos efeitos associados às mudanças climáticas no contexto brasileiro, assim como da estrutura cooperativa como catalisador para a inserção da agricultura familiar no mercado de carbono.

Assim, conclui-se que o fortalecimento do cooperativismo, aliado à qualificação técnica e à estruturação institucional do mercado de carbono, representa uma estratégia promissora para a inclusão produtiva no meio rural brasileiro.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, Fernanda Leão de. Direitos humanos e a proteção do meio ambiente: notas sobre o mercado interno regulado de carbono no Brasil. In: OLIVEIRA, Celso Maran de (Org.). **Democracia ambiental: ambiente de todos, ambiente para todos: ativismo ambiental como parte da solução**. São Carlos: CEDA-UFSCar, 2025. p. 165-179.

ALMEIDA, Fernanda Leão de. Direitos humanos e a proteção do meio ambiente: notas sobre o mercado interno regulado de carbono no Brasil. In: OLIVEIRA, Celso Maran de (Org.). **Democracia ambiental: ambiente de todos, ambiente para todos: ativismo ambiental como parte da solução**. São Carlos: CEDA-UFSCar, 2025. p. 165-179.

BARBOSA, Karine Fabiane Kraemer. **Análise ex ante dos programas de inclusão produtiva rural sob a ótica do policy design**. 2024. 108f, Dissertação (Mestrado em Administração Pública) – Escola Nacional de Administração Pública, Brasília, 2024. Disponível em <<https://repositorio.enap.gov.br/jspui/handle/1/7839>>. Acesso em 18 de junho de 2025.

COELHO, Suani Teixeira et al. **Estudo de caso aplicado AMBICOOP**: cooperativa de geração de energias sustentáveis e saneamento rural Toledo-PR - produto II. (Projeto Sistemas de Energia do Futuro III). Universidade de São Paulo. Instituto de Energia e Ambiente, 2023. DOI: <https://doi.org/10.11606/9786588109182>. Disponível em <<https://www.livrosabertos.abcd.usp.br/portaldelivrosUSP/catalog/book/1506>>. Acesso em 26 junho. 2025.

CUNHA, Natália da. **O mercado de carbono e o desenvolvimento sustentável: uma análise do cenário brasileiro**. 2023. 20f, Artigo (Trabalho de Conclusão de Curso de Especialização em Gestão Ambiental na Indústria) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Unidade Universitária Bento Gonçalves, Bento Gonçalves, 2023. Disponível em <<https://repositorio.uergs.edu.br/xmlui/handle/123456789/2928>>. Acesso em 18 de junho de 2025.

DOMENE, Semíramis Martins Álvares et al. Segurança alimentar: reflexões sobre um problema complexo. **Estudos Avançados (online)**, v. 37, n. 109, p. 181-206, 2023. Disponível em <<https://doi.org/10.1590/s0103-4014.2023.37109.01>>.

ELIAS, Lilian de Pellegrini et al. Compras públicas de alimentos da agricultura familiar enquanto instrumento de inclusão produtiva. **Mercado de Trabalho: Conjuntura e Análise**, Brasília, v. 29, n. 76, p. 225-240, out. 2023. DOI: 10.38116/bmt76/af3. Disponível em <<https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/12731>>. Acesso em 13 de junho de 2025.

ELIAS, Maria Beatriz Monteiro da Silva. **O plano ABC e a redução da emissão de carbono na agricultura brasileira**: as obrigações internacionais assumidas pelo Estado brasileiro para a mitigação das mudanças climáticas. 2023. 102f, Dissertação (Mestrado em Direito Político e Econômico) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2023. Disponível em <<https://dspace.mackenzie.br/items/7349adfb-b302-47f8-a09f-96168e404a85>>. Acesso em 15 de junho de 2025.

FILIPPI, Amanda Cristina Gaban; GUARNIERI, Patricia; CUNHA, Cleyzer Adrian. Condomínios Rurais: revisão sistemática da literatura internacional. *Estudos Sociedade e Agricultura*, v. 27, n. 3, p. 525-546, out. 2019.

GOMES, Fabrício Noura; GAMMARANO, Igor de Jesus Lobato Pompeu; COSTA, Artur Vicente da; Ó, Marco Aurélio Leal Alves do; SANTO, Rodivaldo Brito do Espírito; NETO, Hinton Hennington Portilho Bentes. Créditos de carbono e agricultura familiar na Amazônia Legal: um ensaio teórico sobre a (in)viabilidade da inserção de micro-produtores no mercado voluntário à luz das dimensões jurídica, econômica e ecológica. **Revista Caderno Pedagógico**, v. 22, n. 9, p. 01-25, 2025. Disponível em <https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/cadped/article/download/17763/9796/46367&ved=2ahUKEwjIq8mA3qKQAxVaq5UCHV_SKRMQFnoECBYQAQ&usg=AOvVaw2nN5aRT_LDA_xca0oywQHb>.

KRUSE, Bárbara Cristina. CONSIDERAÇÕES PUNGENTES AO MERCADO DE CRÉDITO DE CARBONO. **Perspectivas Sociais**, v. 9, n.01, p.14-39, 2023. Disponível em <<https://doi.org/10.15210/rps.v9i01.22375>>.

MARQUES, Felipe Souza. **Energia elétrica com biogás no agronegócio do Oeste do Paraná sob a ótica da nova economia institucional**. 2021. 132 f, Tese (Doutorado em Desenvolvimento Regional e Agronegócio) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2021. Disponível em <<https://tede.unioeste.br/handle/tede/5965>>. Acesso em 21 de junho de 2025.

OLIVEIRA, Igor Madruga de. **Crédito de carbono: uma alternativa para o contexto agrícola familiar**. 2022. 32f, Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Educação do Campo e Agroecologia) — Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, Campus Jaguari, Jaguari, 2022. Disponível em <<https://arandu.iffarroupilha.edu.br/handle/itemid/400?mode=full>>. Acesso em 22 de junho de 2025.

PEREIRA, Paulo Luiz; CRUVINEL, Douglas; GOMES, Mirina Luiza Myczkowski. Considerações sobre a importância do PRONAF como política pública para a agricultura familiar. **Anais do Congresso de Tecnologia – Fatec Mococa**, Mococa, v. 7, n. 1, p. 1-13, 2023. Disponível em <<https://congresso.fatecmococa.edu.br/index.php/congresso/article/view/471>>.

PINHO, Maria Julia Alves de; ZANON, Raquel Silvestrin; MEIRELLES, Beatriz Barbosa; RIBEIRO, Patrícia Dias. Inclusão produtiva rural: a trajetória do BNDES Fundo Social de 2009 a 2020. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 56, ed. esp., p. 133-188, dez. 2021. Disponível em <<https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/22025>>.

POYER, Flávia Regina; SILVEIRA, Caroline Soares da; COSTA, Cainã Lima; OLIVEIRA, Letícia de. Crédito de carbono: panorama das publicações no Brasil para os últimos dez anos (2009 a 2019). In: Simpósio da Ciência do Agronegócio, 8., 2020, Porto Alegre. **Anais....** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2020. disponível em <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/218625>>.

RAMOS, Érica Basílio Tavares; VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro. Desenvolvimento regional da agricultura familiar: cooperativismo e associativismo. **Revista Brasileira de Economia** v. 77, e052023, 2023. disponível em <<https://periodicos.fgv.br/rbe/article/view/83024>>.

RIBEIRO, Verlaíne Alves da Cunha, BERNARDES-DE-SOUZA, Dércio, COSTA, Maria Clara Alves da, ALVES, Sabrina Sissy Carvalho Correa. (2024). Produção de novidades e conhecimento contextual no Projeto RECA em Rondônia. **Revista de Administração Contemporânea**, 28(6), e240192. Disponível em <<https://doi.org/10.1590/1982-7849rac2024240192>>.

RUG, Andrea Urack. **Cooperativismo, modelo de desenvolvimento sustentável**: uma contribuição fundamentada nos princípios ESG para cooperativas agropecuárias do Rio Grande do Sul. 2023. 195f, Tese (Doutorado em Agronegócios) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2023. Disponível em <<https://lume.ufrgs.br/handle/10183/264381>>. Acesso em 23 de junho de 2025.

SANTOS, Karla de Souza. **Análise multiescalar das trajetórias de desmatamento e recuperação florestal das paisagens, no município de Irituia – PA**: iniciativas de agricultores familiares no redesenho de paisagens. 2024. 154f, Tese (Doutorado em Ciências Ambientais) — Universidade Federal do Pará, Belém, 2024. Disponível em <<https://agritrop.cirad.fr/610668/>>. Acesso em 22 de junho de 2025.

SILVA, Roberto Marinho da.; NUNES, Emanuel Márcio. Agricultura familiar e cooperativismo no Brasil: uma caracterização a partir do Censo Agropecuário de 2017. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 61, n. 2, p. e252661, 2023.

SOUSA, Diego Neves de. Políticas públicas de inclusão produtiva de agricultores familiares: entre continuidades e descontinuidades na agenda política brasileira. **Mundo Agrário (La Plata)**, v. 22, p. e179, 2022. Disponível em <<https://www.redalyc.org/journal/845/84570327010/html/>>. Acesso em 10 julho de 2025.

SOUSA, Diego Neves de; AMODEO, Nora Beatriz Presno; MACEDO, Alex Dos Santos; MILAGRES, Cleiton Silva Ferreira. A comunicação na articulação agroindustrial entre uma cooperativa central, suas cooperativas singulares e cooperados. **Revista de Economia e Sociologia Rural (Impresso)**, v. 52, p. 495-514, 2014. Disponível em <<https://www.scielo.br/j/resr/a/Gtm4CmSkmsNDRFBr4Dh5mBJ/?lang=pt>>. Acesso em 10 julho de 2025.

VAHDAT, Vahíd Shaikhzadeh; FAVARETO, Arilson; FAVARÃO, Cesar. Uso de evidências em iniciativas de inclusão produtiva rural. **Revista Brasileira de Avaliação** [recurso eletrônico], s.l., v. 12, n. 2 spe., e123223, 2023. Disponível em <<https://doi.org/10.4322/rbaval202312032>>

VAHDAT, Vahíd Shaikhzadeh; FAVARETO, Arilson; FAVARÃO, Cesar. Uso de evidências em políticas e estratégias de inclusão produtiva rural na América Latina. In: KOGA, Natália Massaco; PALOTTI, Pedro Lucas de Moura; MELLO, Janine; PINHEIRO, Maurício Mota Saboya (Orgs.). **Políticas públicas e usos de evidências no Brasil**: conceitos, métodos, contextos e práticas. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2022. p. 747-769. Disponível em <<https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/11392>>.

VIEIRA, Adriana Carvalho Pinto; LUNAS, Divina Aparecida Leonel; LEMES, Fernando Lobo. O potencial do agronegócio brasileiro no mercado de carbono. In: VIEIRA, Adriana Carvalho Pinto; LUNAS, Divina Aparecida Leonel; LEMES, Fernando Lobo (Orgs.). **Pesquisa,**

Santos, Sousa e Ferreira

Cooperativismo, agricultura familiar e créditos de carbono: potenciais e desafios para a inclusão produtiva no Brasil

desenvolvimento e inovação na era do conhecimento. Ponta Grossa: Aya, 2025. p. 159-180. DOI: 10.47573/aya.5379.2.440.8.