MUDANÇAS CLIMÁTICAS E A NECESSIDADE DE UMA AGRICULTURA FAMILIAR DE BAIXO CARBONO NO BRASIL[1]

Junior Ruiz Garcia[2]
Antônio Márcio Buainain[3]

SINOPSE

As emissões antrópicas de gases de efeito estufa afetam a dinâmica climática. Para auxiliar na mitigação das suas emissões, o Brasil lançou o Plano Agricultura de Baixo Carbono (ABC) 2010-2020. Apesar dos avanços, a participação da agricultura familiar foi marginal. Com o fim do primeiro ciclo do Plano ABC, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento apresentou em 2021 o Plano ABC+, estabelecendo o ciclo 2020-2030, em que se reforçou a intenção de promover a inserção da agricultura familiar. Nesse contexto, este artigo tem por objetivo refletir sobre a importância e os desafios para o desenvolvimento de uma agricultura familiar de baixa emissão de carbono no Brasil.

Palavras-chave: mudança do clima; plano ABC; economia verde.

ABSTRACT

Anthropogenic greenhouse gas emissions affect climate dynamics. To help mitigate its emissions, Brazil launched the ABC Plan (2010-2020). Despite the progress, the participation of family farming was marginal. With the end of the first cycle of the ABC Plan, the Ministry of Agriculture, Livestock and Food Supply presented the ABC+ Plan in 2021, establishing the 2020-2030 cycle, in which it reinforces the intention of promoting the inclusion of family farming. In this context, this paper aims to reflect on the importance and challenges for the development of low-carbon family farming in Brazil.

Keywords: climate change; ABC plan; green economy.

---

1. DOI: https://dx.doi.org/10.38116/brua33art7

2. Professor do Departamento de Economia e do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Econômico da Universidade Federal do Paraná (PPGDE/UFPR); bolsista produtividade em pesquisa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); diretor regional da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (ECOECO); e coordenador do grupo de estudos em macroeconomia ecológica (Gemaeco). *E-mail*: jrgarcia@ufpr.br.

3. Professor do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (IE/Unicamp). *E-mail*: buainain@eco.unicamp.br.

1 INTRODUÇÃO

A consolidação das evidências científicas de que as emissões de gases de efeito estufa (GEE) afetam à dinâmica climática global[4] colocou na agenda política, acadêmica e social, a partir da década de 1990, a necessidade de buscar soluções para o que poderia ser uma catástrofe climática.[5] Apesar dos esforços de reduzir as emissões de GEE e de mitigar seus impactos, as estimativas do IPCC indicaram a emissão de 59 ± 6,6 GtCO2-eq[6] em 2019: setor de energia (34%), indústria (24%), agricultura, florestas e outros usos da terra (22%) e transportes (15%) (Calvin *et al.*, 2023).

As emissões brasileiras foram estimadas em 1,56 GtCO2-eq em 2022: setor agropecuário (30%); mudança de uso da terra e floresta (33%).[7] Observa-se que o padrão de emissões do Brasil é diferente do global. Como o Brasil é importante na produção agropecuária mundial,[8] além de sua base natural, com destaque para a Floresta Amazônica,[9] a adoção de ações para mitigar as emissões é estratégica (Sotta *et al.*, 2023a; 2023b). Isso porque as atividades agropecuárias estão associadas às mudanças na cobertura e no uso da terra, portanto, a mitigação a partir da redução do desmatamento ilegal recebe atenção global, em particular dos países importadores de produtos agropecuários (Novas..., 2024).

Para fazer frente à situação, na 15ª Convenção-Quadro de Mudanças Climáticas (15th Conference of the Parties – COP15), realizada em 2009, o Brasil assumiu compromissos voluntários para reduzir as emissões entre 36,1% e 38,9% até 2020 (Brasil, 2012; Sotta *et al.*, 2023a; 2023b).[10] Para reforçar o compromisso, a Ministra do Meio Ambiente e Mudança do Clima, Marina Silva, na abertura da Cúpula da Ambição Climática, na 78ª Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU), anunciou que o Brasil ampliará as metas de 37% para 48% até 2025 e de 50% para 53% até 2030 (Governo..., 2023).

O compromisso da COP15 foi ratificado pela Política Nacional sobre Mudança do Clima (Lei nº 12.187/2009)[11] e do lançamento dos planos setoriais de mitigação e adaptação climática,[12] incluindo o Plano ABC – Consolidação de uma Agricultura de Baixo Carbono 2010-2020 (Brasil, 2012). Apesar dos avanços (Lima, Harfuch e Palauro, 2020; Manzatto *et al.*, 2020; Sotta *et al.*, 2023b), a participação da agricultura familiar no Plano ABC foi marginal (Chechi e Jesus, 2021; Garcia *et al.*, 2022; Sotta *et al.*, 2023b). Com o fim do primeiro ciclo do Plano ABC, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) apresentou o Plano ABC+ em 2021, estabelecendo o ciclo 2020-2030, reforçando a intenção de corrigir a lacuna do ciclo anterior e promover uma inserção mais substantiva da agricultura familiar (Sotta *et al.*, 2021).

---

4. Ver Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). Disponível em: https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data.shtml.
5. Ver United Nations Framework Convention on Climate Change (UFCCC). Disponível em: https://unfccc.int/process/the-convention/history-of-the-convention/convention-documents.
6. Gigatoneladas de dióxido de carbono equivalente.
7. Ver Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG). Disponível em: https://seeg.eco.br/.
8. Ver Faostat Database. Disponível em: https://www.fao.org/faostat/en/#data.
9. Ver Projeto Mapbiomas. Disponível em: https://brasil.mapbiomas.org/map/colecao-9/.
10. Ver também UFCCC. Disponível em: https://unfccc.int/process/the-convention/history-of-the-convention/convention-documents.
11. Em 2024, o governo brasileiro aprovou a Política Nacional de Qualidade do Ar (Lei nº 14.850/2024), Programa Mobilidade Verde e Inovação (Lei nº 14.902/2024), Planos de Adaptação à Mudança do Clima (Lei nº 14.904/2024) e a Produção de Hidrogênio de Baixa Emissão de Carbono (Lei nº 14.948/2024). Está em discussão no Congresso Nacional a criação do mercado regulado de carbono (Projeto de Lei nº 182/2024, nominado Projeto de Lei nº 2.148/2015 da Câmara dos Deputados).
12. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/clima/politica-nacional-sobre-mudanca-do-clima/planos-setoriais-de-mitigacao-e-adaptacao.html.

Nesse contexto, este artigo tem por objetivo refletir sobre a importância e os desafios para o desenvolvimento de uma agricultura familiar de baixa emissão de carbono no Brasil. O trabalho está organizado em três seções, além desta introdução e das considerações finais. A primeira seção destaca as particularidades da agricultura familiar. Na sequência, abordam-se o Plano ABC+ e sua intenção de incentivar uma agricultura familiar de baixo carbono. Por fim, discutem-se alguns desafios para uma agricultura familiar de baixa emissão no Brasil.

2 AGRICULTURA FAMILIAR

A identidade jurídico-institucional da agricultura familiar foi apresentada nos anos 1990, com o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), Resolução nº 2.191/1995, mas só criado em 1996, pelo Decreto nº 1.946, sob a responsabilidade do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). A agricultura familiar ganhou atenção e expressão na agenda política e acadêmica com a publicação do estudo *Novo Retrato da Agricultura Familiar: o Brasil redescoberto* (Guanziroli e Cardim, 2000), da Lei nº 11.326/2006, que ofereceu elementos para a criação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais (Brasil, 2006), e sua inclusão no Censo Agropecuário de 2006.

A Lei nº 11.326/2006 institucionalizou a agricultura familiar, definindo agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, a partir do atendimento simultâneo dos seguintes requisitos:

> I – não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;[13] II – utilize predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; III – tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo (Redação dada pela Lei nº 12.512, de 2011); IV – dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família (Brasil, 2006).

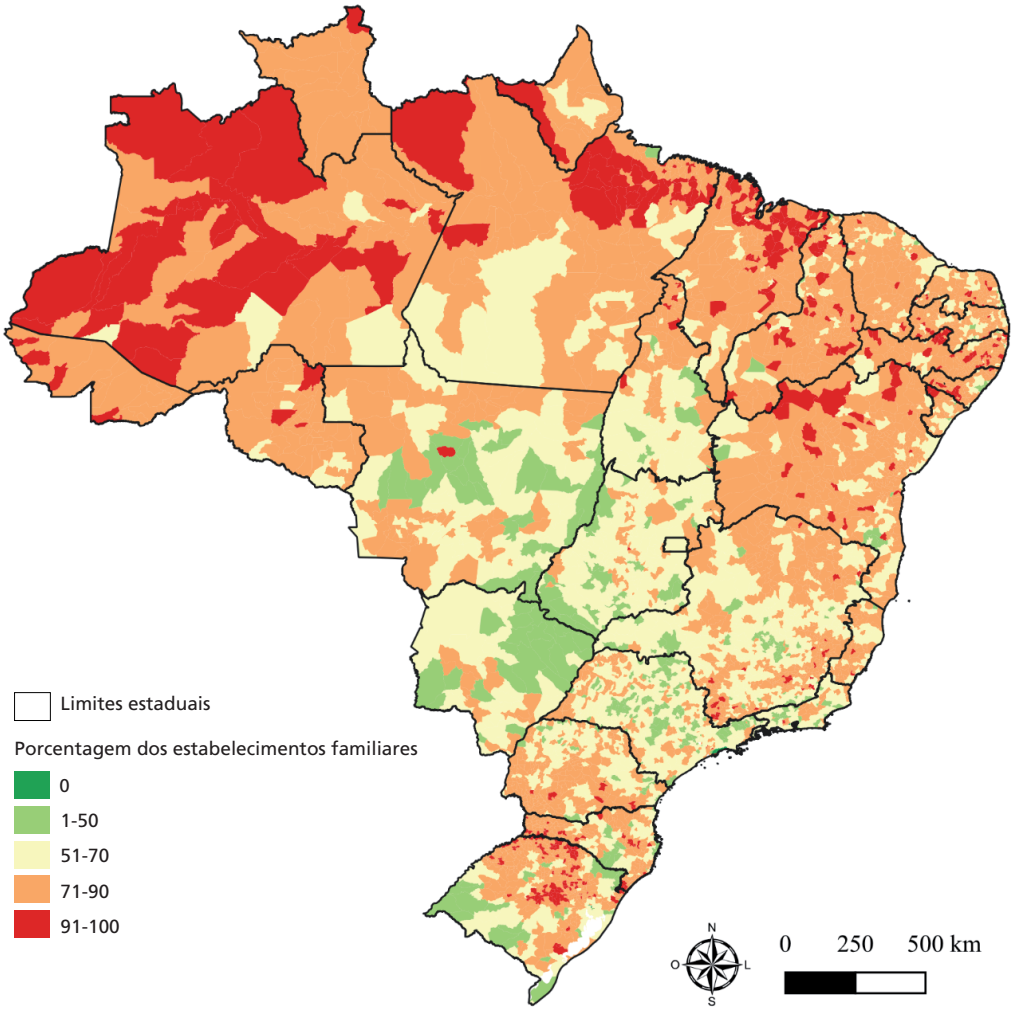
Independentemente da qualificação em familiar e não familiar, a agricultura brasileira é diversificada e heterogênea, contando com mais de 5 milhões de estabelecimentos, ocupando mais de 350 milhões de hectares em 2017 (IBGE, 2019). Os estabelecimentos familiares eram 3,9 milhões, 77% do total, ocupando quase 81 milhões de hectares, 23% da área total (IBGE, 2019). Esse grupo respondeu pela produção (culturas temporárias e permanentes, extração vegetal e horticultura) de 70 milhões de toneladas e 20 bilhões de litros de leite em 2017, respectivamente, 22% e 64% da produção nacional; abrigava 67% do pessoal ocupado total, mais de 10 milhões de pessoas (IBGE, 2019). Esse breve panorama reforça a importância da agricultura familiar para o enfrentamento das mudanças climáticas e para transformar a agricultura brasileira em uma agricultura de baixa emissão de carbono (ABC).

A agricultura familiar apresenta características marcantes, como: concentração nas regiões Norte, Nordeste e Sul, embora esteja distribuída por todo o território (mapa 1); predomínio de estabelecimentos pequenos em termos de área, uso intensivo do fator trabalho, baixa mecanização e automação dos sistemas produtivos; extensa diversidade produtiva no cultivo, práticas e tecnologias adotadas; e reduzida rentabilidade monetária total, entre outras características (Castro, 2024; Del Grossi, 2019; IBGE, 2019).

13. Indicador para definir, a partir de suas dimensões e localização, parâmetros de caracterização e classificação dos imóveis rurais (Incra, 2024). A instrução especial nº 5/2022, do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (Incra), define os módulos fiscais vigentes no país desde 2022. O módulo fiscal varia desde 5 a 110 ha (Landau *et al*., 2012).

MAPA 1

Percentual dos estabelecimentos familiares no número total de estabelecimentos, por município brasileiro (2017)



Fonte: IBGE (2019).

Os dados mostram que 53% dos estabelecimentos familiares tinham área menor do que 10 ha em 2017 e 87% se consideradas áreas de até 50 ha. As especificidades da agricultura familiar estão consolidadas na literatura (Camargo e Oliveira, 2012; Castro, 2024; Del Grossi, 2019; Garcia *et al.*, 2022; Guanziroli, Buainain e Di Sabbato, 2012; Navarro e Pedroso, 2011), e sustentadas pelo Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2019), dispensando a reprodução dessas análises. O importante é que a agricultura familiar é um segmento importante da agricultura brasileira. Por isso, se o país tem como projeto praticar uma agricultura de baixo carbono, a agricultura familiar não pode ser negligenciada, como foi durante décadas em relação à modernização e inserção no mercado e tem sido em relação ao tema climático. Diante desse quadro, qual é a relação entre o Plano ABC+ e a Agricultura Familiar?

3 ABC+ E A AGRICULTURA FAMILIAR

Denominado Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para a Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura para o ciclo 2010-2020, o Plano ABC foi publicado em 2012 como parte do compromisso voluntário assumido pelo Brasil na COP15 para promover a redução das emissões. As metas eram

recuperar 15 milhões de hectares de pastagens degradadas; ampliar o uso dos sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta (iLPF) e Agrofloresta (SAFs) em 4 milhões de hectares, do Sistema de Plantio Direto (SPD) em 8 milhões de hectares; da fixação biológica de nitrogênio (FBN) em 5,5 milhões de hectares, das florestas plantadas comerciais em até 3 milhões de hectares; tratamento de 4,4 milhões de metros cúbicos de dejetos animais para geração de energia (Brasil, 2012). O potencial de mitigação estimado alcançava entre 133,9 e 162,9 milhões de MgCO2eq.[14,15]

Diante da importância da agricultura familiar, o Plano ABC (2010-2020) buscou uma integração com o Pronaf, como as linhas de crédito Pronaf ECO e Pronaf Floresta. A primeira linha foi destinada a investimentos em energia renovável e sustentabilidade ambiental; a segunda para os SAFs, exploração extrativista, elaboração de planos de manejo florestal, recomposição e conservação de áreas de preservação permanentes (APPs) e de reserva legal, entre outras (Brasil, 2012). No entanto, as metas do Plano ABC para a agricultura familiar não são informadas; não houve participação mais substantiva da agricultura familiar (Chechi e Jesus, 2021). Os dados oficiais do Plano ABC[16] não mostram a participação da agricultura familiar (Sotta *et al.*, 2023b).

Encerrado o primeiro ciclo do Plano ABC, o Mapa lançou o Plano Setorial para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono na Agropecuária, com vistas ao Desenvolvimento Sustentável (2020-2030): visão estratégica para um novo ciclo – Plano ABC+, cujo objetivo é prosseguir e ampliar "a adaptação à mudança do clima, e o controle das emissões de GEE (mitigação), na agropecuária brasileira, com aumento da eficiência e resiliência dos sistemas produtivos, considerando uma gestão integrada de paisagem" (Sotta *et al.*, 2021, p. 42). Para o novo ciclo, as metas são: ampliar a recuperação de pastagens degradadas em 30 milhões de hectares; do Sistema de Plantio Direto (SPD) em 12,5 milhões de hectares e SPD Hortaliças em 80 mil hectares; iLPF em 10 milhões de hectares e SAFs em 100 mil hectares; Florestas Plantadas em 4 milhões de hectares; uso de bioinsumos em 13 milhões de hectares; sistemas irrigados em 3 milhões de hectares; manejo de resíduos da produção animal em 208,4 milhões de metros cúbicos; terminação intensiva para 5 milhões de cabeças bovinas. O potencial de mitigação estimado é de 1.042 milhões de Mg CO_2eq.

O ABC+ continua sendo uma política pública de incentivo à agricultura de baixo carbono baseada fundamentalmente na concessão de crédito rural – com condições ligeiramente diferenciadas do crédito rural em geral – associado a critérios da dinâmica do carbono nas atividades agropecuárias. No entanto, o ABC+ ampliou o elenco de tecnologias, incorporando nova base conceitual, apoiada na abordagem integrada da paisagem; na combinação de estratégias de adaptação e mitigação; no estímulo à adoção e manutenção de sistemas, práticas, produtos e processos de produção sustentáveis (SPSABC). Entre as estratégias incorporadas, destacam-se o Sistema de Plantio Direto de Hortaliças (SPDH), sistemas irrigados (SIs) e Terminação Intensiva (TI); sistemas de integração (SAFs e iLPF); ampliação dos SPSABC existentes, como práticas para recuperação de pastagens degradadas (PRPDs), Bioinsumos – Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) e microrganismos promotores do crescimento de plantas (MPCP) – e o Manejo de Resíduos da Produção Animal (MRPA) (Sotta *et al.*, 2021).

14. Megagramas de dióxido de carbono equivalente.
15. Para uma avaliação do Plano ABC (2010-2020) ver Sotta *et al*. (2023b).
16. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/planoabc-abcmais/plano-abc-em-numeros.

Do mesmo modo que o anterior, o Plano ABC+ não definiu metas específicas para a agricultura familiar. Como destacado por Garcia *et al.* (2022, p. 120),

> apesar da inclusão explícita da agricultura familiar [no Plano ABC+, ainda] persistem muitos desafios, como considerar a heterogeneidade regional dos sistemas agrícolas e dos produtores e oferecer uma abordagem mais adequada aos diferentes grupos de produtores.

Cabe ressaltar a importância do entendimento do que seria uma agricultura familiar de baixa emissão e de qual seria o papel da agricultura familiar no enfrentamento das mudanças climáticas.

4 DESAFIOS PARA UMA AGRICULTURA FAMILIAR DE BAIXA EMISSÃO

O primeiro desafio está relacionado à diversidade da agricultura familiar. Como integrar a estratégia de uma agricultura de baixa emissão de carbono aos sistemas de produção da agricultura familiar? As tecnologias e sistemas produtivos "certificados" são apropriados e viáveis para as diferentes agriculturas familiares? O principal instrumento utilizado, o crédito rural, é indicado para promover a transição para a redução de carbono pelos agricultores familiares? O Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019) revelou a diversidade de sistemas produtivos adotados pela agricultura familiar; além disso, existem mais de uma dezena de estratégias e iniciativas para uma agricultura familiar mais sustentável, tais como a agroecologia e as agriculturas orgânica, biodinâmica, resiliente, verde e ecológica, que não foram objeto do ABC+ (Garcia *et al.*, 2024).

O Plano ABC+ carece de uma perspectiva mais substantiva para incentivar uma agricultura familiar de baixa emissão (Garcia *et al.*, 2021). Apesar dos avanços em relação ao primeiro ciclo, o Plano ABC+ não definiu metas para a agricultura familiar, não reconhece suas especificidades nem sua heterogeneidade e não definiu estratégias específicas para apoiar o grupo. Na verdade, o governo federal não realizou uma avaliação sobre a baixa adesão dos agricultores familiares ao ABC e, na prática, desconhece a situação desse segmento em relação às emissões.

Nesse contexto, o primeiro passo seria reconhecer e incluir as especificidades da agricultura familiar, de forma explícita; reconhecer e evidenciar um conjunto de iniciativas voltadas para a promoção de uma agricultura mais sustentável – muitas inclusive focadas na agricultura familiar – e entender que essas experiências não são concorrentes da agricultura de baixa emissão, já que, ao contrário, a maioria delas tem como resultado a redução e/ou a mitigação da emissão de carbono, incluindo a adaptação climática.

É preciso reconhecer que a atividade econômica implica degradação ambiental (Georgescu-Roegen, 1971), portanto, uma agricultura que não degrade o meio ambiente é impossível (Georgescu-Roegen, 1975). Desse modo, a integração de critérios ambientais aos sistemas agrícolas – abordagem baseada na natureza ou em serviços ecossistêmicos – é fundamental para reduzir os impactos ambientais, para realizar uma agricultura mais eficiente. Uma agricultura familiar de baixa emissão deve ser vista "como aquela que incorpora na tomada de decisão e na gestão dos sistemas de produção critérios ecológicos associados à mitigação, captura e estocagem de carbono e a adaptação às mudanças do clima, juntamente aos critérios agronômicos e econômicos" (Garcia *et al.*, 2022). Para a agricultura familiar, esse é um enorme desafio, porque a inclusão de critérios ecológicos pode reduzir ainda mais a rentabilidade monetária, seja pelo aumento dos custos, seja pela redução no volume de produção.

A agricultura familiar tem quase 4 milhões de estabelecimentos, as ações do Plano ABC+ precisam ter escala, envolvendo desafios associados ao monitoramento e aos serviços de extensão rural. O Censo Agropecuário 2017 mostrou que apenas 18% dos agricultores familiares declararam ter recebido assistência técnica. Esse cenário sugere que o Plano ABC+ não é suficiente para promover uma agricultura de baixo carbono entre os agricultores familiares, que talvez necessitem de uma estratégia mais específica, ancorada em instrumentos que vão além do crédito.

O predomínio das pequenas áreas e da extensa base de produtores impõe que as ações tenham escala. Isto remeteria a uma estratégia diferenciada do ABC+, que exige a apresentação de projetos técnicos individuais (Sotta *et al.*, 2021), incompatíveis com a realidade desse segmento. Mesmo com o histórico do Pronaf, o Censo Agropecuário 2017 mostrou que 15% dos produtores familiares utilizaram financiamento de custeio e de investimento em 2017; mais de 2 milhões não possuíam a Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP), sendo que mais de 285 mil nem sabiam o que seria isso (IBGE, 2019).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A consolidação das evidências científicas de que as emissões de GEE afetam a dinâmica climática e a ocorrência cada vez mais frequente de eventos climáticos extremos tornaram premente a busca por soluções para o desenvolvimento de uma agricultura familiar de baixa emissão de carbono. No entanto, enquanto as emissões globais estão associadas a todos os setores econômicos, as emissões brasileiras, por sua vez, decorrem da atividade agropecuária e às mudanças na cobertura e no uso da terra. Assim, como o Brasil é um importante provedor mundial de produtos agropecuários, a adoção de ações para mitigar as emissões e a contenção do desmatamento se tornou, portanto, estratégica.

Para isso, o país assumiu compromissos voluntários na COP15, os quais foram ratificados pela Política Nacional sobre Mudança do Clima, além da criação de planos setoriais. Para o setor agropecuário, o país criou o Plano ABC, para o ciclo 2010-2020. No entanto, o principal instrumento foi a oferta de linhas de crédito, tendo como público-alvo os médios e grandes produtores rurais. Isso significa que a adesão à agricultura familiar foi baixa.

Ao final do primeiro ciclo, o Mapa lançou o Plano ABC+ (2020-2030). Para esse ciclo, o plano incorporou novos instrumentos e reforçou a intenção de incentivar a adesão da agricultura familiar nas ações de mitigação. No entanto, mesmo a análise do Plano ABC+ revelando que o crédito rural continua sendo o principal instrumento, não foram definidas metas específicas para a agricultura familiar e parece não serem consideradas as especificidades desse grupo de produtores. Desse modo, não há evidências de que o Plano ABC+ consiga incentivar a participação da agricultura familiar. É preciso uma perspectiva mais substantiva para a inclusão integral da agricultura familiar no Plano ABC+ e nos esforços para a mitigação das emissões de GEE.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei Federal nº 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 1, 25 jul. 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/l11326.htm.

_____. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano setorial de mitigação e de adaptação às mudanças climáticas para a consolidação de uma economia de baixa emissão de carbono na agricultura**: plano ABC – agricultura de baixa emissão de carbono. Brasília: Mapa, 2012. Disponível em: http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes-plano-abc/download.pdf.

CALVIN, Katherine *et al*. **Climate change 2023**: synthesis report – contribution of working groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Geneva: IPCC, 2023. DOI: 10.59327/IPCC/AR6-9789291691647.

CAMARGO, Regina Aparecida Leite de; OLIVEIRA, Julieta Teresa Aier de. Agricultura familiar, multifuncionalidade da agricultura e ruralidade: interfaces de uma realidade complexa. **Ciência Rural**, v. 42, n. 9, p. 1707-1714, set. 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/j/cr/a/9w8MsqzV7TMSsmL3KW57C4r/?lang=pt#.

CASTRO, César Nunes de. **Capacidade adaptativa às mudanças climáticas de agricultores familiares no semiárido brasileiro**. Rio de Janeiro: Ipea, 2024 (Texto para Discussão, n. 2999). Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/13893/1/TD_2999_Web.pdf.

CHECHI, Leticia Andrea; JESUS, Livia Maria Kalil de. A agricultura familiar no processo de construção do Plano ABC. **Revista IDeAS**, Rio de Janeiro, v. 15, n. 1, p. 1-20, 2021. Disponível em: https://revistaideas.ufrrj.br/ojs/index.php/ideas/article/view/290/346.

DEL GROSSI, Mauro. A identificação da agricultura familiar no censo agropecuário 2017. **Revista NECAT**, v. 8, n. 16, p. 46-61, jul.-dez. 2019. Disponível em: https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/revistanecat/article/view/4316/3245.

GARCIA, Junior Ruiz *et al*. **Desafios para a inserção da agricultura familiar no ABC+**. São Paulo: Agroicone, dez. 2021. Disponível em: https://www.agroicone.com.br/wp-content/uploads/2022/02/Agroicone_Desafios-para-a-insercao-da-agricultura-familiar-no-ABC_2021.pdf.

_____. Agricultura familiar de baixa emissão de carbono no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, n. 4, p. 119-135, 2022. Disponível em: https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1150918/1/Agricultura-familiar.pdf.

GARCIA, Junior Ruiz *et al*. Por uma agricultura familiar resiliente e de baixa emissão de carbono. **Revista de Política Agrícola**, 2024. No prelo.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas. **The entropy law and the economic process**. 1nd ed., Cambridge: Harvard University Press, 1971.

_____. Energy and economic myths. **Southern Economic Journal**, v. 41, n. 3, p. 347-381, Jan. 1975. Disponível em: https://www.jstor.org/stable/1056148.

GOVERNO amplia para 48% a meta de redução da emissão de gases de efeito estufa até 2025. **Agência Gov**, Brasília, 20 set. 2023.

GUANZIROLI, Carlos Enrique; BUAINAIN, Antonio Marcio; DI SABBATO, Alberto; Dez anos de evolução da agricultura familiar no Brasil: (1996 e 2006). **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 50, n. 2, p. 351-370, 2012. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032012000200009&lng=pt&tlng=pt.

GUANZIROLI, Carlos Enrique; CARDIM, Silvia Elizabeth de C. S. (Coord.). **Novo retrato da agricultura familiar**: o Brasil redescoberto. Brasília: Incra, fev. 2000.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017**: resultados definitivos. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf.

INCRA – INSTITUTO NACIONAL DE COLONIZAÇÃO E REFORMA AGRÁRIA. **Módulo Fiscal**. Brasília: Incra, 2024. Disponível em: https://www.gov.br/incra/pt-br/assuntos/governanca-fundiaria/modulo-fiscal.

LANDAU, Elena Charlotte *et al*. **Variação geográfica do tamanho dos módulos fiscais no Brasil**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2012. Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/949260/1/doc146.pdf.

LIMA, Rodrigo C. A.; HARFUCH, Leila; PALAURO, Gustavo R. **Plano ABC: evidências do período 2010-2020 e propostas para uma nova fase 2021-2030**. São Paulo: Agroincone, out. 2020. Disponível em: https://www.agroicone.com.br/wp-content/uploads/2020/10/Agroicone-Estudo-Plano-ABC-2020.pdf.

MANZATTO, Celso Vainer *et al*. **Mitigação das emissões de Gases de Efeitos Estufa pela adoção das tecnologias do Plano ABC**: estimativas parciais. Jaguariúna: Embrapa, 2020. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/planoabc-abcmais/publicacoes/mitigacao-das-emissoes-de-gases-de-efeitos-estufa-pela-adocao-das-tecnologias-do-plano-abc-estimativas-parciais.pdf.

MMA. **Planos Setoriais de Mitigação e Adaptação**. 2012. Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/clima/politica-nacional-sobre-mudanca-do-clima/planos-setoriais-de-mitigacao-e-adaptacao.html.

NAVARRO, Zander; PEDROSO, Maria Thereza Macedo. **Agricultura familiar**: é preciso mudar para avançar. Brasília: Embrapa, 2011. (Texto para Discussão, n. 42). Disponível em: https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/914002/1/Texto42240112.pdf.

SOTTA, Eleneide Doff *et al*. **ABC+**: plano setorial para adaptação à mudança do clima e baixa emissão de carbono na agropecuária com vistas ao desenvolvimento sustentável (2020-2030) – visão estratégica para um novo ciclo. Brasília: Mapa, 2021. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes-plano-abc/abc-portugues.pdf.

SOTTA, Eleneide Doff *et al.* (Ed.). **Estratégia de adaptação à mudança do clima para a agropecuária brasileira**. Brasília: Mapa, 2023a. Disponível em: https://repositorio-dspace.agricultura.gov.br/bitstream/1/2120/4/PORTUGUÊS_NAP-Brazil-adaptation-report-pt-July03.pdf.

SOTTA, Eleneide Doff *et al.* (Ed.). **Plano ABC**: dez anos de sucesso e uma nova forma sustentável de produção agropecuária. Brasília: Mapa, 2023b. Disponível em: https://repositorio-dspace.agricultura.gov.br/handle/1/2117.