

Agricultura familiar de baixa emissão de carbono no Brasil¹

Junior Ruiz Garcia²
Vahíd Shaikhzadeh Vahdat³
Leila Harfuch⁴
Laura Barcellos Antoniazzi⁵
Antônio Márcio Buainain⁶

Resumo – As mudanças climáticas se tornaram uma realidade para a sociedade, com implicações relevantes para o desenvolvimento. A agricultura é dependente das condições climáticas. Apesar do avanço tecnológico, a relativa estabilidade climática é fundamental para a produção agropecuária. O Brasil criou, em 2009, o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC), executado de 2010 a 2020. Com o fim do ciclo, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) desenvolveu o Plano ABC+, a ser executado de 2020 a 2030. O principal objetivo deste trabalho foi discutir a construção de uma agricultura familiar de baixa emissão de carbono no Brasil e reforçar sua importância. Temos mais de 3,9 milhões de estabelecimentos familiares, em 80,9 milhões de hectares, que geram ocupação para mais de dez milhões de pessoas. Este estudo usou dados e informações secundárias coletados da literatura e de fontes institucionais. A análise foi feita com base na abordagem multidimensional. Os resultados mostram que, apesar da inclusão da agricultura familiar no ABC+, persistem muitos desafios quanto a como considerar a heterogeneidade dos produtores e as diferenças regionais dos sistemas agropecuários e como oferecer uma abordagem mais adequada aos diferentes grupos de produtores. Nesse sentido, os resultados permitem agrupar os desafios para uma agricultura familiar de baixa emissão de carbono quanto aos seguintes aspectos: conhecimento e difusão; acesso aos mercados; risco, incertezas e seguro rural; infraestrutura, inovação e financiamento; e mitigação e adaptação às mudanças climáticas.

Palavras-chave: adaptação, agropecuária, mudanças climáticas, Plano ABC, tecnologias.

Family farming with low-carbon emission in Brazil

Abstract – Climate change has become a reality for society, with relevant implications for development. Agriculture is dependent on weather conditions. Despite the technological advances,

¹ Original recebido em 4/4/2022 e aprovado em 16/5/2022.

² Professor do Departamento de Economia e do Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Econômico da Universidade Federal do Paraná (UFPR), bolsista produtividade em pesquisa do CNPq, coordenador do Grupo de Estudos em Macroeconomia Ecológica (Gemaeco), diretor da regional sul da Sociedade Brasileira de Economia Ecológica (Ecoeco). E-mail: jrgarcia1989@gmail.com

³ Doutorando em Planejamento e Gestão do Território, diretor de Projetos e Articulação Institucional do Instituto Veredas. E-mail: vahidd@gmail.com

⁴ Doutora em Economia Aplicada, sócia-gerente da Agroicone. E-mail: leila@agroicone.com.br

⁵ Engenheira-agrônoma, mestre em Economia Aplicada, sócia e pesquisadora sênior da Agroicone. E-mail: laura@agroicone.com.br

⁶ Professor do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas, pesquisador sênior do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento (INCT/PPED) e do Núcleo de Economia Aplicada, Agrícola e do Meio Ambiente (NEA+/IE/Unicamp). E-mail: buainain@gmail.com

the relative climate stability is essential for the agricultural production. In 2009, Brazil created the sectorial plan for mitigation and adaptation to climate change for the consolidation of a low-carbon economy in agriculture (*Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura – Plano ABC*), which was carried out from 2010 to 2020. With the end of the cycle, the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA) developed the ABC+ plan, to be carried out from 2020 to 2030. The main objective of this work was to emphasize the importance and discuss the construction of a low-carbon family agriculture in Brazil. This country has more than 3.9 million family farming establishments, occupying 80.9 million hectares, in addition to generating occupation for more than 10 million people. This study uses data and secondary information collected from the literature and institutional sources. The analysis was performed based on the multidimensional approach. The results show that, despite the inclusion of family farming in ABC+, many challenges still persist, such as how to consider the heterogeneity of producers and the different regional family farming systems, and how to offer a more appropriate approach to the different groups of producers. In this sense, the results make it possible to group the challenges for low-carbon family farming for the following aspects: knowledge and dissemination; access to markets; risk, uncertainties, and rural insurance; infrastructure, innovation, and financing; mitigation and adaptation to climate change.

Keywords: adaptation, agriculture, climate change, ABC Plan, technologies.

Introdução

As mudanças climáticas se tornaram presentes na sociedade, com implicações relevantes para o desenvolvimento. Entre as atividades mais vulneráveis, estão aquelas que mais dependem de recursos naturais, sendo o caso mais evidente o da produção agropecuária. A agropecuária tem sido um importante emissor de gases do efeito estufa (GEE), em grande medida responsáveis pelo aquecimento global e mudanças climáticas, mas seu papel é fundamental na segurança e seguridade alimentar, no provimento de matérias-primas, na produção de bioenergia, na ocupação de parcela expressiva de pessoas, no sequestro de carbono e na balança comercial do Brasil e de outros países.

Nesse contexto, o Brasil criou em 2009 o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC), executado de 2010 a 2020 (Brasil, 2012b). Terminado seu ciclo, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa) desenvolveu nova fase com o Plano Setorial para Adaptação à Mudança do Clima e Baixa Emissão de Carbono

na Agropecuária (ABC+), a ser implementado de 2020 a 2030 (Brasil, 2021a, 2021b). Desde sua criação, o ABC inaugurou uma nova trajetória para as políticas e para a sociedade ao considerar como foco o enfrentamento das mudanças climáticas, além de contribuir para uma agricultura mais sustentável, ou de baixa emissão de carbono.

No Plano Operacional (PO) do ABC+, que esteve sob consulta pública em setembro de 2021, há avanços, como a incorporação de Sistemas, Práticas, Produtos e Processos de Produção Sustentáveis (SPSABC) adotados pela agricultura familiar (Brasil, 2021b). No entanto, apesar da inclusão explícita da agricultura familiar, 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. Embora as denominações “agricultura familiar”, “agricultor familiar” ou “produtor familiar” apareçam 25 vezes no PO do ABC+ (Brasil, 2021b), não há nele nenhuma meta definida para essa categoria de produtores. Os objetivos e eixos estratégicos do ABC+ também não contemplam a agricultura familiar (Brasil, 2021a, 2021b). Levar em consideração as particularidades e a heterogeneidade

desses produtores, com considerações e incentivos específicos, poderá ampliar muito seu impacto. Cabe destacar que o Plano ABC (2010–2020) recebeu baixa adesão dessa categoria (Brasil, 2020b; Chechi & Jesus, 2021).

Nesse contexto, o principal objetivo deste trabalho é discutir as exigências para a construção de uma agricultura familiar de baixa emissão de carbono no Brasil e reforçar sua importância. O estudo usa dados e informações secundárias, levantadas na literatura, em fontes institucionais e do Censo Agropecuário de 2017, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A análise foi feita com base na abordagem multidimensional.

Mudanças climáticas e a agricultura

A agricultura é dependente das condições climáticas, como volume e frequência das precipitações, temperatura e umidade⁷ (Brasil, 2015; Angelotti & Giongo, 2019). Apesar do avanço tecnológico, a relativa estabilidade climática é fundamental para a produção agropecuária. Contudo, essa relativa estabilidade está ameaçada pela degradação dos ecossistemas e pelo aumento das emissões de GEE, o que pode afetar significativamente a produção agropecuária (Brasil, 2015), como apontado pelo Sixth Assessment Report (AR6) do The Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (Masson-Delmotte et al., 2021). Nesse contexto, aos papéis e funções tradicionais do setor agropecuário, agrega-se o desafio impostergável de contribuir para a mitigação de impactos das mudanças climáticas (Amaral et al., 2011; Brasil, 2015; Brevilieri & Dieckow, 2015; Masson-Delmotte et al., 2021), além da adoção de medidas de adaptação.

As conclusões do AR6 reforçam a urgência da adoção de medidas para mitigação e adaptação dos potenciais efeitos das mudanças climáticas (Masson-Delmotte et al., 2021). O relatório destaca, de maneira inequívoca, que o subsistema socioeconômico tem sido responsável pelo aumento da concentração de GEE na atmosfera e, por conseguinte, pelo aumento das temperaturas médias do solo, do oceano e da atmosfera em relação ao período pré-industrial, contribuindo, portanto, para a ocorrência de eventos climáticos sem precedentes, os chamados eventos extremos, como ondas de calor, fortes secas e precipitações, além de ciclones tropicais (IPCC, 2021).

Apesar dos avanços do conhecimento científico e institucionais⁸, a comunidade internacional não tem conseguido reverter a tendência de aumento na concentração de GEE na atmosfera (IPCC, 2021). O Acordo de Paris ratificou o aumento de 1,5 °C a 2,0 °C até 2100 (Nações Unidas, 2015) e ainda está buscando aumentar as contribuições dos países para chegar nessa meta. Nada indica que haverá forte reversão das tendências nas emissões de GEE e no aumento da temperatura média global, o que torna urgente a adoção de medidas de mitigação e de adaptação.

São exemplos de estudos que simulam o impacto dessas mudanças para o Brasil: Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC) (Ribeiro & Santos, 2016) e, do governo brasileiro, Projeto Brasil 2040: cenários e alternativas de adaptação à mudança do clima (Brasil, 2015)⁹. Os resultados indicam que o Centro-Oeste exibe as maiores anomalias de temperatura; entre 2011 e 2040, o aumento médio pode alcançar 2,5 °C (ETA/HadGEM2-ES, RCP8.5)¹⁰ (Brasil, 2015). De

⁷ Ver Brasil (2015) sobre o sistema climático e os componentes atmosféricos.

⁸ Foram realizadas 26 Conferências das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (COP) até 2021.

⁹ O Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas (PBMC) publicou estudos sobre impactos, vulnerabilidades, adaptação e mitigação das mudanças climáticas (Ribeiro & Santos, 2016).

¹⁰ O ETA/HadGEM2-ES é o modelo climático global preparado pelo Met Office Hadley Centre, do Reino Unido, acoplado ao ETA para uma análise regional (modelo regional). O ETA é executado no Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/Inpe/MCTI). O cenário RCP8.5 admite que a sociedade não se preocupa de maneira explícita com a mitigação das emissões de GEE, o que poderia resultar em uma forçante radiativa de 8,5 W/m² em 2100 (Brasil, 2015).

2071 a 2100, as simulações apontam anomalias acima de 6,5 °C para o cenário RCP8.5 em todo o País; para o cenário RCP4.5, a anomalia pode alcançar 4,5 °C; as simulações do modelo ETA/MIROC5¹¹ sugerem resultados similares, mas em menor grau: 4,5 °C no cenário RCP8.5 e 2 °C no RCP4.5 (Brasil, 2015).

Os resultados para as anomalias de precipitação em média anual (%) mostram que o extremo sul do País sofrerá com anomalias positivas; o restante, com anomalias negativas (Brasil, 2015). As simulações mostram maior probabilidade de redução das vazões para as regiões Norte, Sudeste e Centro-Oeste; para o Sul, aumento das vazões; no Nordeste, os resultados são de elevada incerteza, variando de aumento a redução de vazões.

Para a agricultura¹², as simulações que não levam em conta as mudanças climáticas indicam aumento da produção de grãos e de oleaginosas da ordem de 132%; substituição de 14 milhões de hectares de pastagens por lavouras e florestas plantadas; além da incorporação de 7,7 milhões de hectares até 2040 em relação a 2010, a maioria no bioma Cerrado (Brasil, 2015). A incorporação das mudanças climáticas nas simulações aponta crescimento do risco climático para quase todas as culturas, redução do potencial produtivo e impactos relevantes na produção de soja, incluindo a possibilidade de regiões não realizarem seu cultivo. As simulações regionais sugerem queda significativa da produção de soja no Sul (até 61,7%) e Sudeste (até 66,3%) e moderada no Centro-Oeste (até 14,5%); para o milho safrinha, quedas de 13,4% no Nordeste e de até 69,8% no Sudeste.

Esses cenários colocam desafios ainda maiores para a agricultura familiar brasileira, cuja vulnerabilidade geral mais elevada às mudanças do clima decorre de suas particularidades e dos sistemas produtivos adotados (Batalha et al., 2005; Delgado & Bergamasco, 2017; Aquino et

al., 2018; Chechi & Jesus, 2021). Portanto, as mudanças climáticas podem afetar as culturas tradicionais da agricultura familiar e comprometer a segurança alimentar brasileira.

A resposta brasileira: ABC e ABC+

Para fazer frente aos desafios das mudanças climáticas, o Brasil adotou uma posição de protagonismo nas questões ambientais, especialmente nas negociações climáticas, com ativa participação nas Conferências das Partes da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (Nações Unidas, 2021). Internamente, esse protagonismo resultou na criação da Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC) (Lei nº 12.187) em 2009 (Brasil, 2009), que incorpora a redução das emissões de GEE; a preservação e recuperação ambiental; e a adaptação. Assim, foi criado o Plano Setorial de Mitigação e de Adaptação às Mudanças Climáticas para Consolidação de uma Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura (Plano ABC), em 2011, executado em 2010–2020 (Brasil, 2012b).

Entre os Planos Safra 2010/2011 e 2019/2020 (atualizado até maio de 2020), o Plano ABC financiou R\$ 19,6 bilhões (Lima et al., 2020), cuja principal ação foi a recuperação de pastagens, seguida do Sistema de Plantio Direto (SPD) e a Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF). Estima-se que o SPD tenha sido adotado em mais de 32 milhões de hectares; a ILPF, em mais de 12 milhões de hectares em diferentes tipos de integração (Lima et al., 2020).

Apesar de seu caráter inovador em termos de política pública climática, observa-se que a principal medida do ABC foi a criação de linhas de crédito vinculadas à política agrícola. Outro aspecto é que as principais tecnologias apoiadas pelo ABC são vinculadas à agricultura de larga escala, reforçando a ausência da agricultura familiar na construção de uma agricultura de baixa

¹¹ O ETA/MIROC5 é o modelo climático global preparado pela Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology, Atmosphere and Ocean Research Institute acoplado ao ETA (Brasil, 2015).

¹² As simulações consideram soja, milho, feijão, arroz, algodão, trigo e cana-de-açúcar, além da pecuária bovina e processados (óleo e farelo de soja, açúcar e etanol, carnes bovina, suína e de frango e leite) (Brasil, 2015).

emissão de carbono no Brasil, e essa é uma das principais limitações do ABC em seu primeiro ciclo, ou seja, não dar a devida atenção aos agricultores familiares.

Com o fim do Plano ABC (2010–2020), o governo brasileiro, via Mapa, preparou o ABC+, ciclo 2020–2030, que representa a agenda estratégica proposta para a continuação de sua política setorial para enfrentar a mudança do clima no setor agropecuário (Brasil, 2021a, 2021b). O objetivo do ABC+ é promover a adaptação à mudança do clima e o controle das emissões de GEE na agropecuária brasileira, com o aumento da eficiência e resiliência dos sistemas produtivos, considerando uma gestão integrada da paisagem (Brasil, 2021a, 2021b).

O ABC+ dá continuidade ao Plano ABC, mantendo o incentivo à pesquisa e à adoção de tecnologias que aumentem a eficiência produtiva e a conservação do solo, da água e da cobertura vegetal, além de contribuir para a maior controle das emissões de GEE. O ABC+ incorpora, entre outras, estas novas estratégias conceituais: Abordagem Integrada da Paisagem (AIP); contribuições para mitigação de GEE; e estímulo à adoção e manutenção de Sistemas, Práticas, Produtos e Processos de Produção Sustentáveis (SPSABC) (Brasil, 2021b). Destacam-se as novas tecnologias: inclusão do Sistema de Plantio Direto Hortalças (SPDH), Sistemas Irrigados (SI) e da Terminação Intensiva (TI); Sistemas Agroflorestais (SAF), juntamente com os Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta, nominadas Sistemas de Integração; ampliação do escopo dos SPSABC; Práticas para Recuperação de Pastagens Degradadas (PRPD); Bioinsumos – que inclui a Fixação Biológica de Nitrogênio (FBN) e de Microrganismos Promotores do Crescimento de Plantas (MPCP) –; e o Manejo de Resíduos da Produção Animal (MRPA).

As metas definidas para o ABC+ são (Brasil, 2021b): ampliar a área com SPSABC em 72,68 mi-

lhões de hectares; tratar 208,40 milhões de m³ de resíduos animais; e abater cinco milhões de bovinos em sistemas de terminação intensiva. O resultado esperado é que sejam mitigadas as emissões de 1.110,34 milhões de MgCO₂eq. Apesar dos avanços, a agricultura familiar, embora tenha sido mencionada, não foi considerada com as suas particularidades.

Ausência de um olhar substantivo para a agricultura familiar no Plano ABC+

O pequeno agricultor, ou agricultor de pequeno porte, tem sido tratado institucionalmente no Brasil como “agricultor familiar” a partir da criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) na década de 1990 (Brasil, 1996)¹³. O objetivo dessa classificação foi facilitar a operacionalização das políticas para produtores rurais que exigem estratégias diferenciadas, seja em relação àquelas adotadas para estabelecimentos médios e grandes, seja quanto às destinadas aos pequenos produtores mais capitalizados e organizados em termos do sistema de produção e gestão da propriedade.

A institucionalização oficial da agricultura familiar ocorreu apenas em 2006, com a Lei nº 11.326, cujo objetivo foi estabelecer as diretrizes da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais (Brasil, 2006). Desse modo, agricultura familiar tem sido adotada para fins de política, em particular para a concessão do crédito público via Pronaf, além de sua inclusão nos resultados dos censos agropecuários de 2006 e 2017. De acordo com a Lei nº 11.326/2006 (Brasil, 2006), em seu artigo 3º, considera-se como agricultor e/ou empreendedor familiar rural aquele que desenvolve atividades na área rural e atende simultaneamente aos seguintes critérios: a) a propriedade rural tem área menor ou igual a quatro módulos fiscais¹⁴;

¹³ O Pronaf foi criado pelo Decreto Presidencial nº 1.946, de 28 de julho de 1996 (Brasil, 1996).

¹⁴ Unidade de medida expressa em hectares, fixada para cada município, considerando os seguintes fatores: i) tipo de exploração predominante no município; ii) renda obtida com a exploração predominante; iii) outras explorações existentes no município, que, embora não predominantes, sejam significativas em função da renda e da área utilizada; e iv) o conceito de propriedade familiar (Brasil, 1976).

b) utiliza predominantemente mão de obra familiar; c) a renda familiar é predominantemente originada do estabelecimento ou empreendimento rural; e d) a direção do estabelecimento é familiar.

A agricultura familiar foi mencionada no Plano ABC (Chechi & Jesus, 2021), mas poucas ações foram direcionadas para esse perfil de produtores (Brasil, 2020a). A ausência da agricultura familiar na execução do Plano ABC deve-se, em parte, ao fato de o plano não ter definido estratégias e metas específicas para uma agricultura familiar de baixa emissão de carbono. Historicamente, algumas linhas de crédito para apoiar a adoção de práticas mais conservacionistas foram criadas e incorporadas ao Pronaf em de 2010–2020: Pronaf Bioeconomia, Pronaf Agroecologia; e Pronaf Floresta. Contudo, essas linhas não têm o objetivo de promover uma agricultura familiar de baixa emissão de carbono.

Embora as denominações de agricultura familiar, agricultor ou produtor familiar sejam mencionadas 25 vezes no PO do ABC+ (Brasil, 2021b), não há nele nenhuma meta definida para tais produtores. Em razão da sua importância para uma agricultura brasileira de baixa emissão de carbono, resiliente e mais sustentável, a agricultura familiar, com todas suas particularidades, deveria ser incorporada de maneira mais substantiva ao ABC+, em todos os seus objetivos, eixos estratégicos e ações. Sem isso, provavelmente o resultado será uma baixa adesão ao ABC+, como já observado no Plano ABC (Brasil, 2020b).

Por fim, vale ressaltar que a inclusão integral da agricultura familiar ao ABC+ não deve ser baseada em uma abordagem dualista da política – agricultura “empresarial” e familiar –, mas no reconhecimento da heterogeneidade do setor agropecuário brasileiro, em especial das suas particularidades.

A heterogeneidade da agricultura familiar brasileira¹⁵

Em 2017, o Brasil tinha 5,07 milhões de estabelecimentos agropecuários, que ocupavam 351 milhões de hectares, 3,90 milhões dos quais eram familiares (76,8%), numa área de 80,9 milhões de hectares (23,0%). A maior concentração regional de agricultores familiares está no Nordeste (1,8 milhão), seguida do Sudeste (688 mil). No Nordeste, os estabelecimentos familiares respondem por 79% do total regional e no Sudeste, por 71%. O Valor da Produção (VP) do setor agrícola do País foi de R\$ 462,4 bilhões, gerado por 4,75 milhões de estabelecimentos; 3,69 milhões de estabelecimentos familiares registraram VP, contribuindo com 23% do VP total (R\$ 106,5 bilhões). Os dados da produção física mostram que a agricultura familiar responde, em média, por 22% da produção vegetal (lavouras temporárias e permanentes, extração vegetal e horticultura) – quase 70 milhões de toneladas – e por 64% da produção leiteira – quase 20 bilhões de litros. A menor participação da agricultura familiar na produção vegetal é na lavoura temporária, 20% (57,6 milhões de toneladas); contudo, quando se retiram as principais commodities (algodão herbáceo, milho em grão e soja em grão), a participação alcança 42%. A agricultura familiar tem sido responsável também pela ocupação direta de mais de dez milhões de pessoas, o que representa 67% do pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários (15,1 milhões) no País. Entre os ocupados, 11,1 milhões têm laço de parentesco com o produtor (membros da família); e 8,5 milhões estão nos estabelecimentos familiares.

A agricultura é caracterizada pela heterogeneidade estrutural, agrícola e agrária, que pode ser entre grupos – agricultores familiares, agricultura camponesa, pequena agricultura e agricultura empresarial –, ou entre culturas específicas, como aquelas vinculadas às cadeias de exportação ou as destinadas ao mercado doméstico (Souza Filho et al., 2011). As diferenças

¹⁵ Todas as informações estatísticas são do Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2019).

internas aos grupos de agricultores podem ser verificadas em diversas dimensões – como social, econômica, espacial, cultural e histórica. Na agricultura familiar, a heterogeneidade envolve, por exemplo, contexto ambiental, disponibilidade de recursos, acesso aos mercados, capacidade para adoção de tecnologias e geração de renda.

Alguns agricultores familiares, por exemplo, possuem uma produção mais “localizada” ou “concentrada” e estão nos chamados cinturões verdes das regiões metropolitanas; outra parcela está inserida em modernas cadeias produtivas, como na criação de aves e suínos (Alves & Rocha, 2010; Alves et al., 2012; Buainain & Garcia, 2013a, 2013b; Buainain et al., 2014). Em muitos casos, a produção da pequena agricultura contribui apenas para a própria subsistência do produtor e de sua família. Por um lado, existem produtores familiares em situação de pobreza ou proprietários de pequenas parcelas de terras de titulação frágil, e inquilinos e arrendatários, cujo acesso à terra é condicionado por diferentes arranjos institucionais sobre a propriedade e direitos de uso e reivindicações. Por outro, existem produtores familiares bem estabelecidos, que abastecem os mercados locais ou institucionais e, em algumas situações – como nos nichos de mercado ou produtos específicos – alcançam o mercado nacional e internacional, a exemplo de produtores de perímetros irrigados do Nordeste (Buainain & Garcia, 2013a, 2013b; IBGE, 2019).

Os próprios sistemas produtivos e tecnológicos adotados por agricultores familiares variam desde os mais simples, como o uso de queimadas e roças itinerantes, até sistemas diversificados e intensivos em tecnologia; da agricultura de subsistência para a comercial vinculada a modernas cadeias produtivas; da produção de pequenos produtores para mercados isolados, como feiras, intermediários locais ou acordos com a agroindústria, até a produção de alimentos de alta qualidade e produtos não alimentícios integrados destinados aos mercados nacional e internacional (Buainain et al., 2002; Batalha et al., 2005; Buainain, 2007).

Uma característica marcante e preocupante no Brasil é a estrutura agrária, que exhibe uma incomparável e exacerbada concentração da propriedade da terra e da renda agropecuária (Alves, 2003; Alves & Rocha, 2010; Alves et al., 2012; Buainain et al., 2014). A concentração da propriedade está relacionada também com a crescente importância da tecnologia, a gestão da produção e o acesso aos mercados, entre outros (Buainain et al., 2002; Batalha et al., 2005; Gasques et al., 2008; Mendes et al., 2014), e esse aspecto está relacionado ao desenvolvimento brasileiro. Hoffmann & Ney (2010) mostraram que em 1975–2006 o Índice de Gini de concentração da propriedade da terra permaneceu relativamente constante (0,856). O índice foi estimado em 0,867 em 2017, o maior registrado na comparação com os censos agropecuários de 1985 (0,857), 1995/1996 (0,856) e 2006 (0,854) (IBGE, 2022).

O Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2019) revela que 53% dos estabelecimentos familiares têm área menor do que dez hectares (2,05 milhões); a maioria é do Nordeste (1,2 milhão); os de área entre dez e menos de 50 hectares representam 35% do total (1,35 milhão), localizados em sua maioria também no Nordeste, seguida do Sul. Esses resultados mostram que 87% dos estabelecimentos familiares do Brasil têm área menor do que 50 hectares e que a maioria pertence ao Nordeste (49%). Essa estrutura agrária coloca enormes desafios para a preparação e execução de qualquer política.

Uma questão fundamental a se considerar quando se desenha uma política é esta: qual é o perfil dos seus potenciais beneficiários? No caso dos familiares, 3,16 milhões são proprietários das terras (81% do total familiar); para 74%, a direção dos trabalhos é feita pelo produtor titular de maneira direta e em 22%, pelo casal, na forma de codireção; 35% possuem a Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP); 40% eram associado à cooperativa ou entidade de classe, o que significa que 2,3 milhões não são associados; 27% têm idade até 45 anos (50% se o horizonte é ampliando para até 55 anos) – conforme destacado por

Buainain et al. (2021), os produtores jovens são os mais propensos a adotar novas tecnologias.

Com relação à escolaridade dos produtores familiares, a situação era esta: 18% nunca frequentaram a escola; 14%, em classe de alfabetização; 2%, alfabetização de jovens e adultos (AJA); 25%, ensino elementar (antigo primário); 19%, ensino fundamental; 17%, ensino médio; 1%, ensino técnico; e 3%, ensino superior. Esses dados mostram que três quartos deles não tinham escolaridade básica e necessária para exercer seus direitos como cidadãos, apenas sua experiência como agricultor. Tais circunstâncias implicam desafios relevantes para a gestão adequada da propriedade num contexto capitalista e de uso intensivo de capital e tecnologia.

Outro aspecto relevante, especialmente para o ABC+, diz respeito ao acesso ou ao uso tecnológico. Quanto à infraestrutura básica, 83% dos estabelecimentos familiares tinham acesso à energia elétrica (665,6 mil não tinham acesso), requisito básico para parte dos componentes tecnológicos, inclusive para acessar informações e potencializar a Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater) (Buainain et al., 2021). No Norte e Nordeste, o percentual de acesso à eletricidade era de apenas 71% e 79%, respectivamente, e mesmo nas regiões mais desenvolvidas, como no Sul e no Sudeste, não se observa a universalização do acesso ao serviço.

Apenas 11% dos estabelecimentos familiares possuem tratores – 39% no Sul, 17% no Sudeste e apenas 1% no Nordeste. Portanto, a maioria dos produtores familiares usa apenas a “força humana”. Segundo Buainain et al. (2021), embora o trator não seja um bom indicador de capitalização, sua utilização pode indicar que os produtores tenham acesso a crédito e financiamento. Tal realidade reforça que são enormes os desafios para a adoção das tecnologias do ABC+ pelos agricultores familiares.

Quanto ao acesso à orientação técnica, apenas 18% dos familiares declararam receber o serviço (49 % no Sul), e isso reflete as deficiências do sistema de assistência técnica instalado

no País e a falta de investimentos. Rocha Junior et al. (2020) e Cruz et al. (2021) reforçam o baixo acesso da agricultura familiar à Ater, além de sua precariedade, conforme destacado por Buainain et al. (2021). O acesso reduzido se reflete na produtividade e nas práticas agrícolas adotadas: 42% dos agricultores fizeram uso de adubação; 13%, aplicação de calcário e outros corretivos de pH do solo; 33%, uso de agrotóxicos; 55%, preparo do solo; 11%, uso do plantio direto na palha; e 10% uso de irrigação.

Quanto ao acesso à informação, essencial para a adoção de componentes tecnológicos, mais de 1 milhão de produtores familiares declararam não obter informações técnicas (28% do total familiar). A televisão tem sido a principal fonte de obtenção de informações técnicas para 52% dos agricultores familiares, seguida do rádio (31%), reuniões técnicas e seminários (12%) e Internet (9%).

Apenas 64,7 mil estabelecimentos agropecuários adotavam sistemas produtivos para uma agricultura e/ou pecuária orgânica, sendo a maioria familiar (76% do total) (IBGE, 2019). Como a produção baseada nos princípios da agricultura ou pecuária orgânica traz importantes contribuições para a redução das emissões de GEE, além de melhorar a qualidade ambiental, o ABC+ poderia incorporar mais incentivos e tecnologias para uma transição “orgânica” e “agroecológica”, com destaque para os agricultores familiares.

Em termos da adoção de práticas de manejo na pecuária bovina, 20% não adotam controle de doenças ou parasitas (quase 780 mil estabelecimentos agropecuários) – 32% e 24% no Norte e Nordeste, respectivamente; 13% não fazem uso de suplementação alimentar (505 mil estabelecimentos agropecuários) – 18% e 16% no Norte e Nordeste, respectivamente.

Quanto ao acesso a linhas de crédito, apenas 784,5 mil estabelecimentos agropecuários obtiveram financiamento (15% do total), e, destes, 601.191 eram familiares. No Nordeste, 39% dos estabelecimentos familiares acessaram o

crédito, seguido pelo Sul (32%), e a maior parcela dos produtores familiares usou o crédito para investimento (61%). Os dados reforçam que as políticas devem ir para além da oferta de crédito.

A complexidade e a heterogeneidade encontradas na produção familiar podem ser observadas também nos tradicionais indicadores socioeconômicos, desde a distribuição da terra, a dimensão das propriedades e o acesso à tecnologia até o tipo de uso da terra, a produtividade e a inserção nos mercados (Abramovay, 1998/1999; Guanziroli & Cardim, 2000; Pedroso, 2000; Soares, 2001; Buainain et al., 2002, 2003; Batalha et al., 2005; Schneider, 2009; Camargo & Oliveira, 2012; Guanziroli et al., 2012; Baiardi & Alencar, 2014; Buainain & Garcia, 2014; Delgado & Bergamasco, 2017; Guanziroli, 2020; Chechi & Jesus, 2021; Cruz et al., 2021). Segundo Souza Filho et al. (2011), políticas voltadas para a agricultura familiar têm tido pouco êxito por não reconhecerem na devida medida suas condições reais ou particularidades. Foi assim com o Plano ABC, pois, embora ele tenha mencionado a agricultura familiar, o resultado foi a baixa adesão (Chechi & Jesus, 2021).

Reconhecer essa heterogeneidade é importante para identificar opções para uma agricultura de baixa emissão de carbono. Segundo Souza Filho et al. (2011), cada caso deve ser analisado para que se identifiquem as motivações e os bloqueios à inovação tecnológica. Os autores destacam também que as trajetórias tecnológicas criam oportunidades diferenciadas conforme a inserção na cadeia produtiva, a localização, a escala, a forma de organização e a gestão, entre outros. Isso, porque a agropecuária não é passiva em relação à inovação.

Quanto ao ABC+, há grupos de agricultores familiares que podem se beneficiar mais facilmente dos seus programas do que outros. Por exemplo, os agricultores familiares de maior nível de renda podem estar mais propícios a adotar as novas tecnologias do ABC+. Seguindo a metodologia FAO/Incrá para definir os agricultores familiares, Guanziroli et al. (2012) dividem esse grupo em quatro categorias de renda, a partir do

que definem como “custo de oportunidade do trabalho”. Nessa classificação, o grupo de renda A é o mais consolidado e o grupo D, o mais periférico.

Entre os diferentes grupos de produtores familiares, o ABC+ poderia começar dando atenção àqueles que se encaixam nas categorias A e B. São os que possuem áreas maiores, representam aproximadamente 45% dos produtores familiares e são responsáveis por 86% do VP gerado pela agricultura familiar. Nesse sentido, a identificação de segmentos da agricultura familiar que merecem especial atenção do ABC+ é uma questão estratégica e, por isso, exige pesquisas adicionais.

As particularidades do setor agropecuário, em especial as da agricultura familiar, no enfrentamento das mudanças climáticas e na construção de uma agricultura familiar de baixa emissão demandam que as ações e estratégias sejam flexíveis e adaptativas. Diante do contexto de mudanças climáticas, os princípios básicos para a construção da agricultura de baixa emissão devem ser: promoção da resiliência e da adaptação dos estabelecimentos agropecuários; redução das emissões e remoção dos GEE da atmosfera; adoção de sistemas produtivos e tecnologias mais eficientes no uso dos recursos naturais, humanos e econômicos; inclusão produtiva; e reconhecimento das particularidades e heterogeneidades do setor agropecuário (Amaral et al., 2011; Brasil, 2012b, 2020a, 2021a, 2021b; Assad, 2013; Lima et al., 2020; Chechi & Jesus, 2021).

Recomendações para uma agricultura familiar de baixa emissão de carbono

Com base nas considerações anteriores e na análise do ABC+ apresentada pelo Mapa, foram definidas sete recomendações para uma agricultura familiar de baixa emissão de carbono, mostradas na Tabela 1.

Tabela 1. Recomendações para uma agricultura familiar de baixa emissão de carbono (ABC+).

Temática	Recomendações para aprimorar o ABC+	Articulação com outras políticas
1) Comunicação, mobilização, sensibilização, capacitação e Ater	<p>Considerar o nível de escolaridade dos produtores ao definir o conteúdo das mensagens que serão transmitidas</p> <p>Usar os meios de acesso à informação mais comumente utilizados pelos agricultores familiares (televisão e rádio em especial) e considerar os próprios produtores como parceiros e agentes propagadores da nova tecnologia</p> <p>Oferecer apoio diferenciado e definir critérios mais acessíveis para permitir a elaboração e aprovação de projetos técnicos da agricultura familiar</p>	<p>Incentivar programas de educação formal que permitam elevar o nível educacional dos produtores rurais</p> <p>Incentivar programas que universalizem o acesso à energia elétrica e ampliem o acesso à internet nas áreas rurais</p> <p>Incentivar programas que estimulem o fortalecimento do capital social entre os agricultores familiares para facilitar a disseminação de tecnologias</p> <p>Fortalecer o sistema de Ater para ampliar o acesso dos agricultores familiares, adotando uma perspectiva alinhada com a agricultura de baixa emissão de carbono e resiliente às mudanças do clima</p>
2) Garantia de acesso aos mercados	<p>Criar estratégias de reconhecimento e valorização da produção familiar de baixa intensidade de emissões e sob bases mais sustentáveis</p>	<p>Estabelecer uma articulação com mercados institucionais por meio de programas como o PAA, o Pnae e o PNPB</p> <p>Fomentar um alinhamento entre o PO ABC+ e políticas de preço mínimo</p>
3) Análises de risco e incertezas e seguro rural	<p>Aprimorar a geração de informações sobre o impacto das mudanças climáticas para orientar as demais intervenções do governo, tendo em vista as particularidades da agricultura familiar em cada caso</p>	<p>Incentivar a ampliação dos programas de gestão integrada de riscos para agricultores familiares, por meio de programas como o Proagro, o PSR, o Seguro Agrícola para a Agricultura Familiar e o Garantia Safra, incluindo mais atenção aos desafios de adaptação e mitigação das mudanças climáticas</p>
4) Infraestrutura		<p>Incentivar a implementação de programas de infraestrutura básica (energia elétrica, saneamento básico e estradas) para áreas de maior vulnerabilidade</p>
5) Inovação	<p>Promover a flexibilidade e adaptabilidade das intervenções do PO ABC+ para abordar as condições que dificultem a adoção tecnológica, de acordo com as especificidades dos produtores</p> <p>Criar modalidades nos programas que permitam que a adoção tecnológica ocorra por meio de grupos de agricultores cooperados ou associados</p>	<p>Induzir o desenvolvimento de tecnologias que permitam a produção com altos rendimentos e baixa emissão de carbono para a produção em pequena escala</p> <p>Incentivar a regularização de terras para ampliar a capacidade de investimento dos agricultores familiares</p>
6) Financiamento	<p>Garantir que as linhas de crédito dirigidas à agricultura familiar considerem os aprendizados acumulados do Pronaf</p>	<p>Estimular a ampliação do registro dos agricultores por meio da DAP para facilitar o acesso ao crédito e a outros serviços públicos</p> <p>Incentivar a adoção das SPSABC e abordagem integrada da paisagem por meio do Pronaf</p>

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Temática	Recomendações para aprimorar o ABC+	Articulação com outras políticas
7) Mecanismos de mitigação e adaptação às mudanças climáticas	<p>Adotar uma perspectiva regionalizada na implementação do programa para considerar os desafios e circunstâncias de cada região</p> <p>Dar maior atenção às tecnologias de captação e armazenamento de água da chuva para ajudar os agricultores a lidarem com os períodos de estiagem</p> <p>Promover a integração tecnológica para aprimorar os resultados obtidos pelas diferentes soluções implementadas</p>	Incentivar pesquisa, desenvolvimento e inovação em sistemas produtivos, incluindo aqueles baseados nos princípios da agroecologia

A decisão de adotar determinada tecnologia depende de outros fatores, como a disponibilidade de capital, terra, crédito, recursos econômicos e sociais relacionados ao perfil dos produtores e dos estabelecimentos rurais (Souza Filho et al., 2011; Buainain et al., 2021). Contudo, a capacidade para acessar e processar informações é essencial. Os agricultores familiares têm dificuldades para acessar e processar informações, algumas estruturais, como a falta de infraestrutura e o baixo nível de escolaridade, que exigem ações de médio e longo prazos. Essas ações estão fora do alcance do ABC+ e, portanto, seu equacionamento exige a adoção ou articulação com outras políticas.

O acesso à informação qualificada e em linguagem acessível é requisito fundamental para auxiliar na sensibilização e mobilização dos produtores quanto à importância da construção de uma agricultura alinhada aos preceitos do ABC+, inclusive para a adoção de novos componentes tecnológicos, além de ajudar na gestão da propriedade. Apesar da importância do acesso à informação, mais de 1 milhão de agricultores familiares declararam não obter informações técnicas, revelando assim a importância e a magnitude do desafio da comunicação.

Para ilustrar tal importância no desenvolvimento rural, basta dizer que, apesar do apoio oferecido pelo Pronaf desde 1996, o Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2019) revelou que mais de 2,2 milhões de produtores familiares ain-

da não possuem a DAP, e mais de 285 mil nem sabem o que é a DAP. Será que esses produtores familiares não precisam de crédito, apoio nem desejam participar das políticas para investir em suas propriedades? Será que esse grupo não pode contribuir para a construção de uma economia de baixo carbono?

O acesso aos serviços de Ater é um componente fundamental para que os produtores, especialmente os familiares, possam usar seus recursos com maior eficiência, conforme as restrições de área, capital, trabalho e tecnológicas, entre outras. No entanto, o acesso à Ater tem sido abaixo do necessário, além da precariedade (Rocha Junior et al., 2020; Buainain et al., 2021; Cruz et al., 2021). Essa realidade reflete, em parte, as deficiências estruturais do sistema de Ater instalado no País, além da falta de investimentos e recursos financeiros, conforme apontado anteriormente.

De nada adianta que o produtor familiar tenha acesso à informação, à Ater, que aprimore seus sistemas produtivos, inclusive em sua eficiência ambiental, se ele não conseguir vender sua produção e garantir a obtenção de renda. Desse modo, a garantia de acesso aos mercados pode ser considerada o segundo componente mais importante para a construção de uma agricultura familiar de baixa emissão de carbono e resiliente às mudanças do clima.

Os agricultores familiares são mais vulneráveis aos efeitos da volatilidade dos preços e aos

problemas climáticos. Segundo Souza Filho et al. (2011, p.245),

Sem garantias que ofereçam estabilidade à atividade e reduzam os riscos associados ao crédito rural e à adoção de tecnologias, esses agricultores se retraem e assumem postura ‘conservadora’.

Nesse sentido, a articulação com políticas de preços, a garantia de acesso aos mercados (incluindo mercados institucionais), a análise de risco e o seguro rural são essenciais para a adaptação, a resiliência e a adoção tecnológica pela agricultura familiar. A política de preços mínimos, portanto, deveria ser articulada com o ABC+ para os agricultores familiares.

Para Garcia & Buainain (2017), os riscos ambientais ainda têm sido subestimados, até mesmo ignorados, pela sociedade e governos. O risco ambiental pode ser considerado como os possíveis efeitos negativos previsíveis decorrentes da dinâmica ecológica sobre os sistemas produtivos e outras atividades humanas. Como a agropecuária é dependente da relativa estabilidade ambiental para seu desenvolvimento, a construção de uma agricultura familiar de baixa emissão de carbono demanda o desenvolvimento e o aprimoramento das análises de risco e o mapeamento das incertezas, aliados também aos instrumentos de gestão de riscos, como o seguro rural.

A infraestrutura é necessária para viabilizar a adoção das tecnologias, permitir acesso aos mercados e para a permanência dos produtores e de sua família na propriedade rural. Nessa perspectiva, a infraestrutura assume diversos formatos, que devem ser considerados de maneira integrada. Acesso à energia elétrica, conexão de internet fixa ou móvel e transporte são essenciais para viabilizar a adoção de tecnologias relativamente simples, mas que podem proporcionar grandes impactos na produtividade familiar. Essa mesma infraestrutura oferece melhores condições de vida para as pessoas que residem na área rural, pois permite que as famílias tenham

equipamentos domésticos, de comunicação e de climatização, entre outras modernidades.

A importância da inovação para o desenvolvimento e a viabilidade socioeconômica da agricultura está consolidada na literatura (Buainain, 2007; Gasques et al., 2008; Vieira Filho & Fishlow, 2017). Apesar dos avanços, a agricultura familiar ainda carece de equipamentos e máquinas agrícolas apropriadas e, portanto, milhões de produtores familiares não adotam tecnologias básicas e relativamente simples. Apenas 11% dos estabelecimentos familiares possuem tratores, ou seja, a maioria dos produtores familiares usa apenas a “força humana”. No Sul, o percentual alcança 39% e no Sudeste, 17%. Mas é muito preocupante observar que apenas 1% dos estabelecimentos familiares do Nordeste possuem tratores. Essa realidade coloca enormes desafios para a adoção das tecnologias do ABC+, especialmente os SPSABC. A adoção de maquinários também pode ajudar na permanência dos jovens agricultores, o que favorece, por sua vez, a probabilidade de adoção de tecnologias (Buainain et al., 2021).

Nesse contexto, identificar e entender os fatores que influenciam as trajetórias tecnológicas dos produtores, especialmente os familiares, é essencial para o desenho e o sucesso das políticas. Segundo Souza Filho et al. (2011), entre esses fatores estão as condições socioeconômicas e características do produtor, da produção, da propriedade rural e da tecnologia, além de fatores sistêmicos. Segundo os autores, a atenção a um desses fatores não é garantia de sucesso para as políticas, como é o caso do Plano ABC e do ABC+, programas que incentivam a adoção tecnológica, preferencialmente via crédito. Para isso, as políticas devem ser flexíveis para ser adaptadas às especificidades dos agricultores familiares.

Em razão da elevada taxa de juros da economia brasileira, historicamente o crédito subsidiado para a agricultura familiar se mostra essencial para o seu fortalecimento (Mendes et al., 2014; Cruz et al., 2021). No entanto, o crédito não tem sido suficiente para promover uma agri-

cultura familiar de baixa emissão de carbono. O ABC+ deveria superar a limitação do Plano ABC, de ser só mais uma linha de crédito subsidiado para os produtores rurais, e incorporar uma perspectiva mais holística do setor agropecuário e de sua inserção no meio ambiente, na sociedade e na economia. É preciso criar mecanismos financeiros e adaptar linhas de crédito de apoio capazes de contemplar a diversidade da agricultura familiar, inclusive as exigências.

A transição para uma agricultura familiar, e não familiar, de baixa emissão de carbono exige necessariamente a adoção de princípios da agroecologia, desde que adaptados às situações socioeconômicas e preferências tecnológicas. Alguns dos princípios são o manejo ecológico dos solos, a diversificação dos sistemas produtivos, o uso mínimo de defensivos e fertilizantes químicos (além dos impactos ambientais e sociais decorrentes do uso, existem emissões de GEE decorrentes do transporte desses insumos) e o controle biológico, entre outras tecnologias de manejo de baixo impacto ambiental ou regenerativas. Para isso, incentivos à pesquisa, desenvolvimento e inovação, baseados nos princípios da agroecologia, são essenciais para uma agricultura de baixa emissão de carbono – familiar e não familiar. Desse modo, o ABC+ deveria buscar articulações, por exemplo, com a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (Decreto nº 7.794/2012) (Brasil, 2012a). Para além da agroecologia, o ABC+ também poderia incorporar a abordagem baseada em serviços ecossistêmicos, aliada à abordagem integrada da paisagem já incluída no plano.

Em razão dos diferentes tipos de produtores e dos efeitos distintos das mudanças climáticas, o ABC+ deveria adotar uma perspectiva regionalizada, em especial para a agricultura familiar. Essa abordagem poderia ampliar o alcance do ABC+ para incentivar uma agricultura de baixa emissão de carbono, além de aumentar a efetividade dos recursos aplicados. O Nordeste, que abriga o maior percentual de agricultores familiares em situação de fragilidade social e

econômica (IBGE, 2019), será fortemente afetado pela mudança do clima.

Em termos da adaptação às mudanças climáticas, as tecnologias adotadas pelo ABC+ são interessantes, mas precisam ser adequadas às particularidades da agricultura familiar. A tendência de queda nas precipitações em várias regiões pode afetar de maneira significativa a produção familiar. Assim, a adoção de tecnologias de captação e armazenamento de água da chuva deve ser prioridade, além de outras tecnologias, como cultivares adaptados a altas temperaturas, técnicas de manejo dos recursos hídricos, alterações nas datas de plantio e conservação e uso de sistemas biodiversos ou policultivos (Angelotti & Giongo, 2019).

O fortalecimento da agricultura familiar, no contexto das mudanças climáticas, exige o desenvolvimento de políticas direcionadas não só para a questão tecnológica, o crédito e a produtividade, mas também medidas que fortaleçam as ações e políticas associadas à segurança alimentar e nutricional (Angelotti & Giongo, 2019). Nessa perspectiva, os autores destacam a integração da política de preços mínimos – o Programa de Garantia de Preços para a Agricultura Familiar (PGPAF) – ao Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), que faz aquisições da agricultura familiar a preços de mercado. Esse tipo de ação contribui para aumentar a resiliência da agricultura familiar.

A incorporação de ações para aprimorar a gestão da propriedade e dos sistemas de produção baseados em tecnologias da informação, *blockchain*, entre outros, conectados à internet é uma estratégia interessante, alinhada inclusive com as perspectivas da chamada agricultura 4.0 (Buainain et al., 2021). As tecnologias da informação podem contribuir de maneira significativa para melhorar a gestão da propriedade e da produção e, além disso, em razão dos avanços tecnológicos, os custos econômicos de acessar essas informações são quase zero, supondo que a infraestrutura esteja disponível. Em muitos casos, os custos estão restritos ao serviço de internet e ao tempo gasto pelo produtor na busca,

seleção e análise das informações. Vale ressaltar que a maioria da população brasileira tem acesso a dispositivos que permitem a conexão à internet Wi-Fi ou a redes móveis.

A adoção desse conjunto de recomendações pode contribuir para uma agricultura familiar mais resiliente e sustentável. Mas, como observado, persistem inúmeros desafios, como a baixa articulação entre as políticas públicas e as próprias ações do setor privado. Nesse sentido, o ABC+ deveria ser mais bem articulado com ações públicas e privadas já em curso no País, o que aumentaria sua efetividade e a adesão da agricultura familiar.

Considerações finais

O Plano ABC (2010–2020) foi direcionado para os médios e grandes produtores rurais, enquanto o ABC+ pode ser direcionado para alcançar agricultores familiares. No entanto, embora a agricultura familiar seja mencionada no ABC+, ela não consta de seus objetivos e metas. A proposta não considera na devida medida suas especificidades sociais, econômicas, técnicas e regionais, entre outras, mesmo sendo de grande importância a contribuição da agricultura familiar para a economia brasileira. Mesmo ocupando porções menores de terra, nesse tipo de agricultura o volume de reduções das emissões de GEE pode ser significativo. Além disso, a redução de emissões deve ser vista como um objetivo complementar aos objetivos de se adaptar e tornar a agricultura mais competitiva e resiliente.

Diante disso, o ABC+ deveria incluir de maneira mais substantiva a agricultura familiar em seus objetivos, metas, estratégias e ações. Para isso, este trabalho identificou três conjuntos de recomendações.

Primeiro, é necessário definir estrategicamente qual é o segmento de agricultores familiares que se buscará inserir no ABC+. Não é realista imaginar que todos os agricultores familiares poderiam passar a se integrar ao plano de uma só vez. Isso seria negligenciar a heteroge-

neidade dentro do grupo, o que é, em certa medida, impraticável. A definição desse grupo deve ser feita por meio de uma análise mais aprofundada das diferentes realidades enfrentadas pelos agricultores familiares nas dimensões que são relevantes para o ABC+. A definição de acordo com a renda é um primeiro passo nesse sentido, que precisa ser refinado por um olhar mais atento às condições tecnológicas dos produtores e às capacidades institucionais nos diferentes territórios.

Segundo, é preciso fazer inserções no ABC+ para que nele se inclua de forma eficaz a agricultura familiar. Essas inserções não se restringem a um único eixo estratégico do programa, pois a atenção à agricultura familiar precisa ocorrer de forma transversal, com implicações concretas. Particularmente relevante parece ser a maior atenção à comunicação, ao acesso à informação e aos serviços de Ater, que continuam sendo um desafio de grandes proporções, conforme evidenciado pelo Censo Agropecuário de 2017.

Terceiro, o ABC+ precisa ser mais bem articulado com outras políticas. Isso não significa que os instrumentos do ABC+ abarcariam todas as políticas para os agricultores familiares, mas que deveria haver uma efetiva coordenação com os demais instrumentos, de forma que os bloqueios para a sua expansão possam ser eliminados. Esse é o caso dos programas de compras institucionais, de garantia de preços, seguros, crédito, certificação, pesquisa e inovação e infraestrutura. Sem um olhar integrado para os desafios vividos pelos agricultores familiares, o alcance do plano continuará restrito.

Referências

ABRAMOVAY, R. Agricultura familiar e desenvolvimento territorial. **Revista da Associação Brasileira de Reforma Agrária**, v.28/29, p.1-21, 1998/1999.

ALVES, E. Medidas de produtividade: dilemas da agricultura familiar. **Revista de Economia e Agronegócio**, v.1, p.421-440, 2003. DOI: <https://doi.org/10.25070/rea.v1i3.18>.

ALVES, E.; ROCHA, D. de P. Ganhar tempo é possível? In: GASQUES, J.G.; VIEIRA FILHO, J.E.R.; NAVARRO, Z.

(Org.). **A agricultura brasileira**: desempenho, desafios e perspectivas. Brasília: Ipea, 2010. p.275-290.

ALVES, E.; SOUZA, G. da S. e; ROCHA, D. de P. Lucratividade da agricultura. **Revista de Política Agrícola**, ano21, p.45-63, 2012.

AMARAL, D.D. do; CORDEIRO, L.A.M.; GALERANI, P.R. Plano Setorial de Mitigação e Adaptação às Mudanças Climáticas para Consolidação da Economia de Baixa Emissão de Carbono na Agricultura – PLANO ABC. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v.4, p.1266-1274, 2011. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v4i6.232774>.

ANGELOTTI, F.; GIONGO, V. Ações de mitigação e adaptação frente às mudanças climáticas. In: MELO, R.F. de; VOLTOLINI, T.V. (Ed.). **Agricultura familiar dependente de chuva no Semiárido**. Brasília: Embrapa, 2019. p.445-467.

AQUINO, J.R. de; GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. Dualismo no campo e desigualdades internas na agricultura familiar brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.56, p.123-142, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1590/1234-56781806-94790560108>.

ASSAD, E.D. **Agricultura de baixa emissão de carbono**: a evolução de um novo paradigma. São Paulo: FGV, 2013.

BAIARDI, A.; ALENCAR, C.M.M. de. Agricultura familiar, seu interesse acadêmico, sua lógica constitutiva e sua resiliência no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.52, p.45-62, 2014. Supl.1. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032014000600003>.

BATALHA, M.O.; BUAINAIN, A.M.; SOUZA FILHO, H.M. de. Tecnologia de gestão e agricultura familiar. In: SOUZA FILHO, H.M. de; BATALHA, M.O. (Org.). **Gestão Integrada da Agricultura Familiar**. São Carlos: EDUFSCar, 2005. p.43-65.

BRASIL 2040: resumo executivo. Brasília: Presidência da República, 2015. Disponível em: [http://www.agroicone.com.br/\\$res/arquivos/pdf/160727143013_BRASIL-2040-Resumo-Executivo.pdf](http://www.agroicone.com.br/$res/arquivos/pdf/160727143013_BRASIL-2040-Resumo-Executivo.pdf). Acesso em: 6 nov. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 1.946, de 28 de junho de 1996**. Cria o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF, e dá outras providências. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d1946.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%201.946%2C%20DE%2028%20DE%20JUNHO%20DE%201996&text=Cria%20o%20Programa%20Nacional%20de,atribui%C3%A7%C3%A3o%20que%20lhe%20confere%20art. Acesso em: 1 dez. 2022.

BRASIL. Decreto nº 7.794, de 20 de agosto de 2012. Institui a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica. **Diário Oficial da União**, 21 ago. 2012a. Seção1, p.4-5.

BRASIL. Lei 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**, 25 jul. 2006. p.1.

BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima - PNMCM e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 29 dez. 2009. Seção1, Edição Extra, p.109-110.

BRASIL. Lei nº 6.746, de 10 de dezembro de 1976. Altera o disposto nos arts. 49 e 50 da Lei nº 4.504, de 30 de novembro de 1964 (Estatuto da Terra), e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 11 dez. 1976. p.18673.

BRASIL. 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, 2012b. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/arquivo-publicacoes-plano-abc/download.pdf>. Acesso em: 13 mar. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano ABC**: Agricultura de baixa emissão de carbono. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/plano-abc-agricultura-de-baixa-emissao-de-carbono>. Acesso em: 13 mar. 2020a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano ABC em Números**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/plano-abc/plano-abc-em-numeros>. Acesso em: 9 jul. 2020b.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **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, 2021a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Plano setorial para adaptação à mudança do clima e baixa emissão de carbono na agropecuária, com vistas ao desenvolvimento sustentável**: plano operacional: ABC+: 2020-2030. Brasília, 2021b. Consulta pública. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/arquivos/po-abc_final_port.pdf. Acesso em: 31 ago. 2021.

BREVILIERI, R.C.; DIECKOW, J. Mitigação de emissões de gases de efeito estufa em solos agrícolas e florestais como indicador de serviços ambientais. In: PARRON, L.M.; GARCIA, J.R.; OLIVEIRA, E.B. de; BROWN, G.G.; PRADO, R.B. (Ed.). **Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do bioma Mata Atlântica**. Brasília: Embrapa, 2015. p.109-121.

- BUAINAIN, A.M. (Coord.). **Agricultura familiar e inovação tecnológica no Brasil**: características, desafios e obstáculos. Campinas: Ed. da Unicamp, 2007. 238p.
- BUAINAIN, A.M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J.M. da; NAVARRO, Z. (Ed.). **O mundo rural no Brasil do século 21**: a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília: Embrapa, 2014. 1182p.
- BUAINAIN, A.M.; CAVALCANTE, P.; CONSOLINE, L. **Estado atual da agricultura digital no Brasil**: inclusão dos agricultores familiares e pequenos produtores rurais. Santiago: Cepal, 2021.
- BUAINAIN, A.M.; GARCIA, J.R. Agricultura familiar e transformações recentes do mercado. In: DOULA, S.M.; FIÚZA, A.L. de C.; TEIXEIRA, E.C.; REIS, J.D. dos; LIMA, A.L.R. (Org.). **A agricultura familiar em face das transformações na dinâmica recente dos mercados**. Viçosa: Suprema, 2014. p.89-126.
- BUAINAIN, A.M.; GARCIA, J.R. Contextos locais ou regionais: importância para a viabilidade econômica dos pequenos produtores. In: CAMPOS, S.K.; NAVARRO, Z. (Org.). **A pequena produção rural e as tendências do desenvolvimento agrário brasileiro**: ganhar tempo é possível? Brasília: CGEE, 2013a. p.133-176.
- BUAINAIN, A.M.; GARCIA, J.R. Os pequenos produtores rurais mais pobres ainda tem alguma chance como agricultores? In: CAMPOS, S.K.; NAVARRO, Z. (Org.). **A pequena produção rural e as tendências do desenvolvimento agrário brasileiro**: ganhar tempo é possível? Brasília: CGEE, 2013b. p.29-70.
- BUAINAIN, A.M.; ROMEIRO, A.R.; GUANZIROLI, C. Agricultura familiar e o novo mundo rural. **Sociologias**, ano5, p.312-347, 2003. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1517-45222003000200011>.
- BUAINAIN, A.M.; SILVEIRA, J.M. da; SOUZA FILHO, H.M. de. Agricultura familiar e condicionantes da adoção de tecnologias agrícolas. In: LIMA, D.M. de A.; WILKINSON, J. (Org.). **Inovação nas tradições da agricultura familiar**. Brasília: CNPq: Paralelo 15, 2002. p.331-345.
- CAMARGO, R.A.L. de; OLIVEIRA, J.T.A. de. Agricultura familiar, multifuncionalidade da agricultura e ruralidade: interfaces de uma realidade complexa. **Ciência Rural**, v.42, p.1707-1714, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782012005000068>.
- CHECHI, L.A.; JESUS, L.M.K. de. A agricultura familiar no processo de construção do Plano ABC. **Revista IDeAS – Interfaces em Desenvolvimento, Agricultura e Sociedade**, v.15, e021008, 2021. Disponível em: <https://revistaideas.ufrj.br/ojs/index.php/ideas/article/view/290/346>. Acesso em: 6 nov. 2021.
- CRUZ, N.B. da; JESUS, J.G. de; BACHA, C.J.C.; COSTA, E.M. Acesso da agricultura familiar ao crédito e à assistência técnica no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.59, e226850, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2021.226850>.
- DELGADO, G.C.; BERGAMASCO, S.M.P.P. (Org.). **Agricultura familiar brasileira**: desafios e perspectivas de futuro. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2017. 472p.
- GARCIA, J.R.; BUAINAIN, A.M. Os desafios do risco ambiental no século XXI para o setor de seguro. **Revista Espacios**, v.38, p.11, 2017.
- GASQUES, J.G.; BASTOS, E.T.; BACCHI, M.R.P. Produtividade e fontes de crescimento da agricultura brasileira. In: DE NEGRI, J.A. de; KUBOTA, L.C. (Org.). **Políticas de incentivo à inovação tecnológica no Brasil**. Brasília: Ipea, 2008. p.435-459.
- GUANZIROLI, C.E.; BUAINAIN, A.M.; DI SABATTO, A. Dez anos de evolução da agricultura familiar no Brasil: (1996 e 2006). **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.50, p.351-370, 2012. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-20032012000200009>.
- GUANZIROLI, C.E.; CARDIM, S.E. de C.S. (Coord.). **Novo retrato da agricultura familiar**: o Brasil redescoberto. Brasília: Incra, 2000. 74p. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=26131>. Acesso em: 9 nov. 2017.
- GUANZIROLI, C.H. **Agricultura familiar**. Rio de Janeiro: NEA, 2020. v.9.
- HOFFMANN, R.; NEY, M.G. Evolução recente da estrutura fundiária e propriedade rural no Brasil. In: GASQUES, J.G.; VIEIRA FILHO, J.E.R.; NAVARRO, Z. (Org.). **A agricultura brasileira**: desempenho, desafios e perspectivas. Brasília: Ipea, 2010. p.45-64.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017**: resultados definitivos. Rio de Janeiro, 2019. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf. Acesso em: 19 maio 2021.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br>. Acesso em: 9 jan. 2022.
- IPCC. Intergovernmental Panel on Climate Change. **Publications and Data**. Disponível em: https://archive.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data.shtml. Acesso em: 8 abr. 2021.
- LIMA, R.C.A.; HARFUCH, L.; PALAURO, G.R. **Plano ABC**: evidências do período 2010-2020 e propostas para uma nova fase 2021-2030. São Paulo: Agroicone, 2020.
- MASSON-DELMOTTE, V.; ZHAI, P.; PIRANI, A.; CONNORS, S.L.; PÉAN, C.; BERGER, S.; CAUD, N.; CHEN, Y.; GOLDFARB, L.; GOMIS, M.I.; HUANG,

M.; LEITZELL, K.; LONNOY, E.; MATTHEWS, J.B.R.; MAYCOCK, T.K.; WATERFIELD, T.; YELEKÇI, O.; YU, R.; ZHOU, B. (Ed.). **Climate Change 2021: the physical science basis**. Cambridge: Cambridge University Press, 2021. Working Group I Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. IPCC 2021. Disponível em: <<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1>>. Acesso em: 8 abr. 2021.

MENDES, C.I.C.; BUAINAIN, A.M.; FASIABEN, M. do C.R. Heterogeneidade da agricultura brasileira no acesso às tecnologias da informação. **Revista Espacios**, v.35, p.11, 2014.

NAÇÕES UNIDAS. Climate Change. **Convention documents**. Disponível em: <<https://unfccc.int/process/the-convention/history-of-the-convention/convention-documents>>. Acesso em: 6 set. 2021.

NAÇÕES UNIDAS. Climate Change. **Paris Agreement, 21st Conference of the Parties**. Paris: United Nations Framework Convention on Climate Change, 2015.

PEDROSO, M.T.M. **Agricultura familiar sustentável: conceitos, experiências e lições**. 2000. 111p. (Mestrado) – Universidade de Brasília, Brasília.

RIBEIRO, S.K.; SANTOS, A.S. (Ed.). **Mudanças climáticas e cidades: relatório especial do Painel Brasileiro de**

Mudanças Climáticas. Rio de Janeiro: Coppe, 2016. Painel Brasileiro de Mudanças Climáticas: PBMC.

ROCHA JUNIOR, A.B.; SILVA, R.O. da; PETERLE NETO, W.; RODRIGUES, C.T. Efeito da utilização de assistência técnica sobre a renda de produtores familiares do Brasil no ano de 2014. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v.58, e194371, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2020.194371>.

SCHNEIDER, S. **A pluriatividade na agricultura familiar**. 2.ed. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2009. 258p. (Série Estudos Rurais). DOI: <https://doi.org/10.7476/9788538603894>.

SOARES, A.C. A multifuncionalidade da agricultura familiar. **Review Literature and Arts of the Americas**, p.40-49, 2001.

SOUZA FILHO, H.M. de; BUAINAIN, A.M.; SILVEIRA, J.M.F.J. da; VINHOLIS, M. de M.B. Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v.28, p.223-255, 2011. Disponível em: <<https://seer.sct.embrapa.br/index.php/cct/article/view/12041>>. Acesso em: 6 set. 2021.

VIEIRA FILHO, J.E.R.; FISHLOW, A. **Agricultura e indústria no Brasil: inovação e competitividade**. Brasília: Ipea, 2017.