TEXTO PARA DISCUSSÃO

3215

PRODUTIVIDADE, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA: DIFERENÇAS ENTRE A AGRICULTURA FAMILIAR E NÃO FAMILIAR E POSSÍVEIS EXPLICAÇÕES

CÉSAR NUNES DE CASTRO

ipea
Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

TEXTO PARA DISCUSSÃO

3215
Brasília, junho de 2026

PRODUTIVIDADE, TECNOLOGIA E INOVAÇÃO NA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA: DIFERENÇAS ENTRE A AGRICULTURA FAMILIAR E NÃO FAMILIAR E POSSÍVEIS EXPLICAÇÕES

CÉSAR NUNES DE CASTRO[1]

1. Especialista em políticas públicas na Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Dirur/Ipea). *E-mail*: cesar.castro@ipea.gov.br.

Governo Federal

Ministério do Planejamento e Orçamento
Ministro Bruno Moretti

ipea **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**

Fundação pública vinculada ao Ministério do Planejamento e Orçamento, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiros – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

Presidenta
LUCIANA MENDES SANTOS SERVO

Diretor de Desenvolvimento Institucional
FERNANDO GAIGER SILVEIRA

Diretora de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia
LUSENI MARIA CORDEIRO DE AQUINO

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas
CLÁUDIO ROBERTO AMITRANO

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais
ALEXANDRE DOS SANTOS CUNHA

Diretor de Estudos e Políticas Setoriais, de Inovação, Regulação e Infraestrutura
PEDRO CARVALHO DE MIRANDA

Diretora de Estudos e Políticas Sociais
LETÍCIA BARTHOLO DE OLIVEIRA E SILVA

Diretora de Estudos Internacionais
KEITI DA ROCHA GOMES

Chefe de Gabinete
SHEILA CRISTINA TOLENTINO BARBOSA

Coordenadora-Geral de Imprensa e Comunicação Social
GISELE AMARAL DE SOUZA

Ouvidoria: https://www.ipea.gov.br/ouvidoria
URL: https://www.ipea.gov.br

Texto para Discussão

Publicação seriada que divulga resultados de estudos e pesquisas em desenvolvimento pelo Ipea com o objetivo de fomentar o debate e oferecer subsídios à formulação e avaliação de políticas públicas.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2026

Castro, César Nunes de
Produtividade, tecnologia e inovação na agropecuária brasileira : diferenças entre a agricultura familiar e não familiar e possíveis explicações / César Nunes de Castro. – Brasília, DF: Ipea, 2026.
50 p.: il., gráfs. – (Texto para Discussão ; n. 3215).

Inclui Bibliografia.

ISSN 1415-4765

1. Agricultura Familiar. 2. Produtividade Agrícola. 3. Tecnologia. I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. II. Título.

CDD 338.1098172

Ficha catalográfica elaborada por Elizabeth Ferreira da Silva CRB-7/6844

Como citar:

CASTRO, César Nunes de. **Produtividade, tecnologia e inovação na agropecuária brasileira:** diferenças entre a agricultura familiar e não familiar e possíveis explicações. Brasília, DF: Ipea, junho 2026. 50 p.: il. (Texto para Discussão, n. 3215). DOI: https://dx.doi.org/10.38116/td3215-port

JEL: Q10, Q16, Q18

As publicações do Ipea estão disponíveis para *download* gratuito nos formatos PDF (todas) e ePUB (livros e periódicos).

Acesse: https://www.ipea.gov.br/portal/publicacoes

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou do Ministério do Planejamento e Orçamento.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO 5

2 RECEITAS DOS AGRICULTORES FAMILIARES 7

3 DIFERENCIAIS DE PRODUTIVIDADE ENTRE A AGRICULTURA FAMILIAR E A NÃO FAMILIAR 16

4 AGRICULTURA FAMILIAR E TECNOLOGIA 21

4.1 Agricultura familiar e tecnologia: histórico e breve diagnóstico recente 23

4.2 Agricultura familiar e Ater 31

4.3 Agricultura familiar e crédito rural 36

4.4 Características do agricultor familiar 38

4.5 Agricultura familiar e condições edafoclimáticas 43

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS 44

REFERÊNCIAS 46

SINOPSE

A produção agrícola e pecuária representa uma importante fonte de renda para os agricultores familiares. Uma das estratégias possíveis de ampliação da renda auferida com a atividade produtiva agropecuária consiste no investimento em insumos e tecnologias que propiciem uma ampliação da produtividade agrícola por área. Regra geral, a produtividade agrícola por área da agricultura familiar é inferior à da agricultura não familiar. Isso é consequência, dentre outras causas, do uso menos intensivo de determinadas tecnologias (adubos, defensivos, sementes melhoradas, irrigação etc.) por parte dos agricultores familiares. O objetivo deste estudo consiste em realizar uma análise comparativa sobre o uso de tecnologias entre a agricultura não familiar e a familiar e examinar possíveis explicações para as diferenças observadas.

Palavras-chave: agricultura familiar; produtividade agrícola; tecnologia.

ABSTRACT

Income from agricultural and livestock production is an important source of income for family farmers. One possible strategy for maximizing income from agricultural and livestock production is to invest in inputs and technologies that increase agricultural productivity per area. As a general rule, agricultural productivity per area in family farming is lower than that of non-family farming. This is a consequence, among other causes, of the less intensive use of certain technologies (fertilizers, pesticides, improved seeds, irrigation, etc.) by family farmers. The objective of this study was to conduct a comparative analysis of the use of technologies between non-family and family farming and to evaluate some of the conditions of the technological innovation process of Brazilian family farmers.

Keywords: small farming; agricultural yield; technology.

1 INTRODUÇÃO

Desde a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) em 1996 (Brasil, 1996), a agricultura familiar, representada por famílias de agricultores até então historicamente negligenciadas pelas políticas públicas de suporte ao setor agropecuário, começou a ser objeto de iniciativas do poder público elaboradas para atender algumas das demandas específicas desse segmento produtivo.

Decorridos quase trinta anos da criação do Pronaf, a agricultura familiar brasileira conquistou maior espaço na agenda política nacional, foi objeto de um processo de

institucionalização junto ao Estado[1] e de muitos estudos focados nos mais diversos aspectos (produtivos e não produtivos) do segmento. A experiência brasileira com relação à legislação e ao fomento da agricultura familiar influenciou, inclusive, iniciativas semelhantes em diversos países da América Latina (Castro, 2024a).

Em função dessa crescente atenção recebida pelo segmento, o que mudou na realidade dos milhões de pequenos agricultores e agricultoras familiares espalhados Brasil afora? A resposta a uma questão tão abrangente depende de uma série de elementos delimitadores/orientadores dos dados e de análises para fundamentá-la. São múltiplos os aspectos passíveis de modificação no universo dos agricultores familiares, de seus estabelecimentos agropecuários, de suas atividades produtivas, do nível de renda auferido (seja na atividade produtiva ou mediante outras fontes) e, em última instância, da sua qualidade de vida e da de seus familiares.

A renda domiciliar total dos agricultores familiares não consiste, unicamente, daquela proveniente da atividade produtiva. Ela inclui também rendas provenientes de atividades remuneradas dos membros familiares realizadas fora do estabelecimento agropecuário, rendas advindas de aposentadoria e de programas sociais, entre outras fontes. Dentre essas, a renda proveniente da produção agrícola e pecuária consiste em uma importante fonte para os agricultores familiares. Programas como o Pronaf tem por objetivo, indiretamente, estimular a produção agropecuária familiar, o que, por sua vez, resultará, supõe-se, em ampliação da renda dos beneficiados pelo programa.

Dentre os diversos aspectos de um estabelecimento agropecuário familiar, um passível de modificação consiste no aumento da produtividade agrícola por área cultivada. A produtividade por área constitui um importante indicador da eficiência produtiva de uma fazenda.

No Brasil, as áreas médias dos estabelecimentos agropecuários da agricultura familiar são diminutas comparativamente aos seus congêneres não familiares. Dessa forma, uma das estratégias possíveis de maximização da renda auferida com a atividade produtiva agropecuária consiste no investimento em insumos e tecnologias que propiciem uma ampliação da produtividade agrícola por área.

O objetivo deste estudo consiste em realizar uma análise comparativa sobre o uso de tecnologias entre a agricultura não familiar e a familiar e examinar possíveis

1. Exemplos: i) no final da década de 1990, foi criado o Ministério da Política Fundiária e do Desenvolvimento Agrário (Brasil, 1999), com atribuições relacionadas ao segmento produtivo familiar, atualmente denominado Ministério do Desenvolvimento Agrário e da Agricultura familiar; e ii) o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) incluiu a agricultura familiar como segmento específico de pesquisa no âmbito do censo agropecuário a partir da edição de 2006 (IBGE, 2020).

explicações para as diferenças observadas. Para isso, dados diversos da agricultura familiar e da não familiar do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019) fundamentaram as considerações apresentadas nas seções seguintes que contemplam análises das receitas dos agricultores familiares (seção 2), do diferencial de produtividade agrícola entre a agricultura familiar e a não familiar (seção 3) e de elementos diversos que influenciam o processo de inovação tecnológica dos agricultores (seção 4).

2 RECEITAS DOS AGRICULTORES FAMILIARES

O Brasil é hoje uma das principais potências agrícolas mundiais. O setor agropecuário em 2022 foi responsável por 25% do produto interno bruto (PIB) brasileiro, por mais de 50% das exportações, além de ocupar a terceira posição dentre os maiores exportadores mundiais de produtos agropecuários (Gilio, 2023).

Essa pujança não é homogênea entre as regiões brasileiras e nem entre os modelos de empreendimentos agropecuários, não familiar e familiar. As diferenças entre esses dois modelos são variadas; incluem a área média dos estabelecimentos agropecuários (tabela 1), o capital investido no empreendimento agropecuário, a posse de máquinas e equipamentos agrícolas, a magnitude da produção e das receitas obtidas etc.

TABELA 1
Número de estabelecimentos agropecuários não familiares e familiares e área média (2017)

Brasil e grande região	Número de estabelecimentos agropecuários		Área média dos estabelecimentos agropecuários (hectare)	
	Agricultura não familiar	Agricultura familiar	Agricultura não familiar	Agricultura familiar
Brasil	1.175.916	3.897.408	234,5	21,0
Norte	100.038	480.575	459,2	41,8
Nordeste	483.873	1.838.846	96,8	14,4
Sudeste	280.470	688.945	166,8	20,0
Sul	187.547	665.767	168,0	17,3
Centro-Oeste	123.988	223.275	824,9	44,7
Semiárido	388.693	1.446.842	83,2	15,4

Fonte: Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019).
Adaptação do autor.

O que atualmente se entende por agricultura familiar no Brasil existe há séculos. Contudo, até a sua tipificação legal, por meio do decreto nº 1.946/1996 (Brasil, 1996), instituidor do Pronaf, não se fazia essa distinção oficialmente, e as políticas públicas eram, no mais das vezes, delineadas com vistas a, teoricamente, atender a todo o conjunto de agricultores brasileiros (na prática, todavia, os proprietários de médias e sobretudo os de grandes fazendas eram mais beneficiados).

Essa tipificação foi consequência do processo de redemocratização brasileiro, ocorrido ao longo da década de 1980, no âmbito do qual a sociedade civil e suas organizações passaram a manifestar publicamente os seus anseios e suas demandas ao poder público. Nesse processo, movimentos sociais vinculados a questões afeitas ao mundo rural conseguiram que o tema agricultura familiar fosse inserido na agenda política federal ao longo da década de 1990, e o marco-conquista desse movimento foi a criação do referido decreto nº 1.946/1996 (Brasil, 1996).

Nesse decreto, o termo agricultura familiar é mencionado, mas não é definido. A definição normativa do conceito é inserida no ordenamento jurídico nacional apenas em 2006, com a sanção da Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006 (Brasil, 2006). No art. 3º dessa lei, os agricultores familiares são assim definidos:

> Art. 3º Para os efeitos desta Lei, considera-se agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos:
>
> I – não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;
>
> 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; e
>
> IV – dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

Na definição oficial de agricultura familiar, quatro importantes distinções com relação à agricultura não familiar são elencadas, inclusive a distinção referente à área limite dos estabelecimentos agropecuários familiares (quatro módulos fiscais).[2] A partir

2. Módulo fiscal é uma unidade de medida (em hectares) agrária usada no Brasil, instituída pela Lei nº 6.746, de 10 de dezembro 1979 (Brasil, 1979). A medida é variável e fixada por cada município. Na determinação do módulo fiscal, considera-se o tipo de atividade agropecuária predominante no município, a renda obtida com a atividade predominante etc.

dessa distinção, os estabelecimentos agropecuários brasileiros são classificados em familiares e não familiares, com determinadas consequências práticas.[3] Em função desses critérios de classificação, a ampla maioria dos estabelecimentos agropecuários brasileiros são classificados como familiares. Dados do mais recente censo agropecuário realizado pelo IBGE, o de 2017, indicam que o número de estabelecimentos familiares é 230% superior ao número dos não familiares (tabela 1).

Em termos de área, contudo, a primazia muda de lado. Mesmo estando em menor número, aproximadamente 77% da área total dos estabelecimentos agropecuários brasileiros pertence à agricultura não familiar (270 milhões de hectares contra 80 milhões de hectares dos familiares) – consequência da reduzida área média dos estabelecimentos familiares quando comparada aos não familiares (tabela 1). Em âmbito nacional, a área média dos estabelecimentos não familiares é mais de dez vezes superior à área média dos estabelecimentos familiares; no Centro-Oeste chega a ser quase vinte vezes superior.

Essa concentração fundiária consiste em característica estrutural do meio rural brasileiro. Desde o período colonial, com a concessão das sesmarias – enormes áreas destinadas a um pequeno número de favorecidos –, até os dias presentes, esse padrão se mantém.

Com uma área bastante diminuta se comparado aos "primos ricos" do agronegócio brasileiro, os agricultores familiares, consequentemente, precisam, caso queiram maximizar sua produção agropecuária (bem como as receitas advindas dessa atividade), otimizar o uso do fator escasso de seu empreendimento, a terra. Para que isso ocorra, uma série de requisitos precisam ser atendidos e incluem: disponibilidade de capital para investir em insumos e tecnologias mais produtivas, conhecimento sobre tecnologias, assim como acesso a elas, entre outros. Além disso, existem desafios relativos à própria racionalidade do agricultor familiar, o qual não necessariamente possui uma propensão a inovar muito evidente. Deve-se destacar que, dentre os agricultores familiares brasileiros, ocorre uma significativa heterogeneidade relativa a todos esses requisitos, o que influencia sobremaneira a capacidade e a disposição destes para inovarem. A otimização do uso da terra, envolvendo, entre outros aspectos, a ampliação da produtividade por área dos cultivos, será analisada ao longo deste texto.

Ao se considerar as receitas obtidas pelos agricultores no Brasil, não familiares e familiares, é possível vislumbrar a importância relativa das principais fontes de receita para ambos os modelos de empreendimentos agropecuários. Por meio da observância dessas variáveis, principais receitas dos estabelecimentos, nota-se, comparativamente, algumas diferenças entre a agricultura não familiar e a familiar.

3. Entre elas, o acesso a políticas públicas especificamente criadas para atender aos agricultores familiares, como o mencionado Pronaf.

Uma delas refere-se ao percentual de estabelecimentos agro não familiares que registraram algum tipo de receita (tabela 2), que, em 2017, foi superior ao dos familiares (tabela 3) no Brasil como um todo e em todas as regiões separadamente. As diferenças não se limitam a esse aspecto. Elas se manifestam, comparativamente, na proporção de estabelecimentos que obtiveram receita em praticamente todos os principais grupos de receitas considerados nas tabelas 2 e 3.

TABELA 2
Estabelecimentos agropecuários não familiares que obtiveram receita por grupo de receita obtida – Brasil, grandes regiões e semiárido (2017)
(Em %)

Grupo de receita	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro–Oeste	Semiárido
Total	**97,3**	**96,3**	**98,8**	**96,3**	**97,6**	**94,4**	**99,0**
Produção do estabelecimento	71,9	79,0	65,4	73,8	77,8	78,3	61,9
Produção do estabelecimento: produtos vegetais	32,2	28,5	29,2	34,6	46,2	20,1	23,2
Produção do estabelecimento: animais e seus produtos	50,3	58,4	45,3	48,8	50,8	65,4	47,1
Produção do estabelecimento: produtos da agroindústria	5,4	13,2	5,0	5,2	3,7	4,2	4,2
Outras receitas do estabelecimento	6,6	7,3	6,3	5,7	7,8	7,2	6,7
Outras receitas do estabelecimento: desinvestimentos	2,7	2,9	2,2	2,6	3,6	3,4	2,3
Outras receitas do produtor	3,5	3,9	3,5	2,9	4,0	3,6	3,8
Receitas de aposentadorias ou pensões	17,5	13,9	13,0	22,8	24,4	16,1	12,7
Rendas obtidas em atividades fora do estabelecimento	66,5	58,5	82,2	57,7	55,9	47,3	85,1
Receitas de prêmio de Programa Garantia Safra	3,5	0,0	7,9	0,9	0,1	0,0	10,4
Receitas de programas dos governos (federal, estadual ou municipal)	13,3	11,6	26,3	4,2	1,8	1,7	29,3

Fonte: Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019).
Adaptação do autor.

Uma maior proporção de estabelecimentos familiares obteve receitas de fontes como produção do estabelecimento (nas três categorias selecionadas: produtos vegetais, animais e seus produtos e produtos da agroindústria), outras receitas do estabelecimento e receitas de programas governamentais (dos três níveis federativos).

No caso das receitas provenientes de aposentadorias e pensões, proporção significativamente maior de agricultores familiares as receberam em relação aos não familiares. Em algumas regiões do Brasil, no Nordeste, por exemplo, a receita proveniente de aposentadorias, pensões e programas sociais governamentais é particularmente relevante no sustento dos agricultores familiares (Aquino, Alves e Vidal, 2020). Maior proporção de agricultores não familiares, e seus estabelecimentos, por sua vez, receberam receitas provenientes de desinvestimentos e de rendas obtidas em atividades fora do estabelecimento.

TABELA 3
Estabelecimentos agropecuários familiares que obtiveram receita por grupo de receita obtida – Brasil, grandes regiões e semiárido (2017)
(Em %)

Grupo de receita	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Semiárido
Total	**94,0**	**93,8**	**93,9**	**92,6**	**96,5**	**91,0**	**94,6**
Produção do estabelecimento	75,7	86,2	67,5	78,1	86,6	81,0	64,7
Produção do estabelecimento: produtos vegetais	38,9	45,0	31,3	41,6	59,0	19,5	25,3
Produção do estabelecimento: animais e seus produtos	49,6	49,0	46,5	47,3	53,8	70,6	50,0
Produção do estabelecimento: produtos da agroindústria	9,9	26,8	7,5	7,9	6,9	7,7	5,5
Outras receitas do estabelecimento	7,0	7,6	6,7	5,6	8,5	8,3	7,3
Outras receitas do estabelecimento: desinvestimentos	2,1	1,9	1,8	2,1	2,7	2,9	1,9
Outras receitas do produtor	67,9	58,8	78,9	58,5	58,8	52,7	83,3
Receitas de aposentadorias ou pensões	42,8	27,0	45,0	45,0	47,1	39,1	48,3
Rendas obtidas em atividades fora do estabelecimento	9,7	10,4	8,6	9,8	11,0	12,0	8,8

(Continua)

(Continuação)

Grupo de receita	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Semiárido
Receitas de prêmio de Programa Garantia Safra	4,9	0,1	9,8	1,5	0,2	0,0	13,0
Receitas de programas dos governos (federal, estadual ou municipal)	19,3	25,8	30,0	6,4	3,5	4,0	31,3

Fonte: Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019).
Adaptação do autor.

A análise comparativa das estatísticas referentes à proporção de estabelecimentos obtentores de receitas, por tipo, não permite, contudo, avaliar o que se pretende com essa comparação: se as receitas obtidas pelos agricultores familiares com a produção agropecuária são comparativamente menos relevantes (sobre a receita total dos agricultores) do que o observado para os não familiares. A análise da participação de cada tipo de receita sobre a receita total dos agricultores não familiares (tabela 4) e familiares (tabela 5) oferece perspectiva adicional sobre a questão.

TABELA 4
Principais tipos de receitas obtidas pelos estabelecimentos agropecuários não familiares expressas em percentual da receita total – Brasil, grandes regiões e semiárido (2017)
(Em %)

Grupo de receita dos estabelecimentos agropecuários não familiares	Relação entre as principais fontes de receita e a receita total dos estabelecimentos agropecuários não familiares						
	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Semiárido
Receitas da produção	86,6	80,9	79,0	85,6	89,4	89,5	70,8
Receitas da produção: produtos vegetais	56,7	30,6	48,3	55,0	64,3	61,3	35,2
Receitas da produção: animais e seus produtos	28,1	49,3	27,0	28,3	24,5	26,5	31,6
Receitas da produção: produtos da agroindústria	1,9	1,0	3,7	2,3	0,6	1,7	4,0
Outras receitas do estabelecimento	1,5	2,4	1,5	1,4	1,9	1,2	1,6
Outras receitas do estabelecimento: desinvestimentos	0,8	0,9	0,9	0,6	1,0	0,6	0,8
Outras receitas do produtor	11,9	16,7	19,5	13,0	8,7	9,3	27,5

(Continua)

(Continuação)

Grupo de receita dos estabelecimentos agropecuários não familiares	Relação entre as principais fontes de receita e a receita total dos estabelecimentos agropecuários não familiares						
	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Semiárido
Outras receitas do produtor: recursos de aposentadorias ou pensões	1,5	1,2	3,2	1,9	1,6	0,6	4,6
Outras receitas do produtor: rendas de atividades fora do estabelecimento	10,2	15,3	15,5	11,0	7,0	8,7	21,5
Outras receitas do produtor: programas dos governos (federal, estadual ou municipal)	0,1	0,2	0,7	0,0	0,0	0,0	1,2

Fonte: Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019).
Adaptação do autor.

Por meio desse indicador, percebe-se uma maior participação das receitas de produção (produtos vegetais, animais e seus produtos, produtos da agroindústria) dos estabelecimentos não familiares (tabela 4) do que o observado para os familiares (tabela 5) no Brasil, bem como em todas as regiões brasileiras e no semiárido. No Brasil, por exemplo, o valor das receitas de produção respondeu por 86,6% das receitas totais dos estabelecimentos (e dos agricultores) não familiares, contra 69,0% no caso familiar.

Essa diferença é particularmente intensa no caso da região Nordeste e do semiárido. No Nordeste, 79,0% da receita total, em 2017, pôde ser creditável às receitas de produção para a agricultura não familiar, enquanto apenas 41,7% o pôde no caso da agricultura familiar. A diferença no semiárido foi similar, 70,8% contra 37,1%.

Evidencia-se, em contrapartida a essa baixa participação das receitas provenientes da produção sobre a receita total, uma maior dependência nessas duas regiões das receitas/rendas provenientes de aposentadorias e pensões. A diferença é ainda mais aguda do que a observada no caso das receitas de produção. No semiárido, por exemplo, 51,3% das receitas totais dos estabelecimentos/agricultores familiares foi proveniente de aposentadorias e pensões, contra 4,6% dos não familiares.

TABELA 5
Principais tipos de receitas obtidas pelos estabelecimentos agropecuários familiares expressas em percentual da receita total – Brasil, grandes regiões e semiárido (2017)
(Em %)

Grupo de receita	Relação entre as principais fontes de receita e a receita total dos estabelecimentos agropecuários familiares						
	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Semiárido
Receitas da produção	69,0	72,3	41,7	73,4	80,4	77,4	37,1
Receitas da produção: produtos vegetais	31,2	23,2	14,7	37,4	42,2	21,8	10,7
Receitas da produção: animais e seus produtos	34,6	41,1	23,7	32,1	36,9	53,0	23,3
Receitas da produção: produtos da agroindústria	3,2	8,0	3,3	4,0	1,3	2,6	3,1
Outras receitas do estabelecimento	2,8	4,4	2,3	2,5	2,7	3,6	2,4
Outras receitas do estabelecimento: desinvestimentos	1,2	1,6	0,8	1,3	1,4	1,4	0,8
Outras receitas do produtor	28,2	23,3	56,0	24,0	16,8	19,0	60,5
Outras receitas do produtor: recursos de aposentadorias ou pensões	23,1	16,1	47,0	20,1	14,0	14,6	51,3
Outras receitas do produtor: rendas de atividades fora do estabelecimento	3,1	3,5	3,2	3,4	2,6	4,1	3,2
Outras receitas do produtor: programas dos governos (federal, estadual ou municipal)	1,6	3,5	5,0	0,4	0,1	0,2	5,2

Fonte: Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019).
Adaptação do autor.

Existem explicações diversas para as diferenças observadas, não apenas nos casos do Nordeste e do semiárido, mas também nos das demais regiões. Primeiro elemento explicativo, especialmente no caso do Nordeste e do semiárido, consiste na questão do autoconsumo. Considerável número de agricultores familiares da região praticam uma agricultura de subsistência (Castro e Freitas, 2021), frequentemente de

baixa produtividade agrícola, bastante impactada pelas vicissitudes climáticas regionais (baixa pluviosidade, secas, altas temperaturas) e destinada a produzir alimentos para serem consumidos pelos próprios agricultores e suas famílias.

Característica adicional dessa subcategoria de agricultura familiar é a menor geração relativa de excedentes de produção comercializáveis (não destinados ao autoconsumo); muitas vezes não há excedentes comercializáveis. Em consequência disso, as receitas de produção agropecuária são reduzidas, o que contribui, afinal, para a baixa participação das receitas de produção sobre a receita total (Grisa, Gazolla e Schneider, 2011; Castro e Freitas, 2021).

Um segundo elemento explicativo das diferenças observadas entre as estatísticas com relação à participação das receitas de produção sobre a receita total, apresentadas nas tabelas 4 e 5, consiste em possíveis diferenciais de produtividade por área. Supõe-se que, no geral, em função de diferentes fatores, a produtividade agrícola por área da agricultura familiar seja inferior à da não familiar.[4] Entre esses fatores, podemos elencar: posse de terras comparativamente menos férteis pela agricultura familiar, menor disponibilidade de recursos financeiros para investir na aquisição de insumos produtivos e menor conhecimento e acesso a assessoramento, por exemplo, aos serviços de assistência técnica e extensão rural (Ater).

A produtividade de uma lavoura depende de uma série de variáveis. Uma maior produção por área de uma espécie vegetal qualquer pode ser obtida em função de características como as qualidades físico-químicas do solo, a disponibilidade de água em quantidade suficiente (proveniente da chuva ou da irrigação) requerida pela lavoura, a utilização de tecnologias e insumos geradores de maior produtividade, o conhecimento dos modos mais eficientes de produção etc.

Nesse quesito, produtividade da lavoura, como a agricultura familiar se posiciona com relação à agricultura não familiar? Na próxima seção, essa questão será abordada. Por meio da análise comparativa da produtividade média, por região, de diversas espécies vegetais selecionadas, será possível observar eventuais diferenças existentes.

4. Estatísticas sobre isso são apresentadas na seção 3 deste texto.

3 DIFERENCIAIS DE PRODUTIVIDADE ENTRE A AGRICULTURA FAMILIAR E A NÃO FAMILIAR

Ante o exposto ao final da seção 2, sobre a análise comparativa da produtividade entre a agricultura familiar e a não familiar no Brasil, procede-se, nesta seção, à realização da mencionada comparação. Para isso, utiliza-se os dados desagregados, por tipologia de estabelecimento agropecuário (familiar e não familiar) e por grande região, de produção e de área colhida de lavouras temporárias selecionadas do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019).

Por meio da divisão da produção de determinada lavoura pela área colhida, obtém-se a produtividade agrícola por área. Optou-se por selecionar uma ampla variedade de lavouras temporárias para, com base nos dados disponibilizados pelo IBGE no Censo Agropecuário 2017, permitir uma análise comparativa o mais abrangente possível, incluindo não apenas espécies ubiquamente cultivadas, tanto pela agricultura familiar quanto pela não familiar, nas diferentes regiões brasileiras (caso, por exemplo, do milho), mas também espécies de cultivo restrito em determinada grande região, ou mesmo em uma sub-região específica. Exemplos do segundo caso, espécies de cultivo localizado regionalmente, incluem, dentre outras, o centeio, a colza, a cevada e a aveia branca em grãos (região Sul), o amendoim em casca (Sudeste), a fava em grão (Nordeste), o gergelim (Centro-Oeste) etc.

São três os critérios de seleção das espécies cultivadas consideradas no estudo: um fundamentado na área colhida pela agricultura familiar total para o Brasil e dois outros na finalidade do cultivo. Todos os cultivos temporários com área total colhida pela agricultura familiar inferior a 5 mil hectares no Brasil inteiro foram desconsiderados na análise. Por esse critério, foram excluídos cultivos como centeio em grão, ervilha, juta, linho, rami, trigo preto etc. Adicionalmente, cultivos relacionados à produção de sementes (algodão, arroz, feijão, milho, soja, batata inglesa etc.) e de forrageiras (cana-de-açúcar, milho forrageiro, palma e sorgo) foram também desconsiderados.

Um aspecto que merece ser ressaltado consiste na área total dedicada às lavouras temporárias. A área média dos estabelecimentos não familiares é muito superior à dos estabelecimentos familiares, 234,5 ha contra 21,0 ha (tabela 1). Em consequência dessa disparidade, reflexo da elevada concentração fundiária brasileira, a área total colhida de lavouras temporárias é bastante desigual entre a agricultura não familiar e a familiar. A área colhida de todas as lavouras temporárias (não apenas as selecionadas neste estudo) pelos estabelecimentos não familiares foi igual a 57.851.905 ha contra 9.806.269 ha pelos estabelecimentos familiares.

Essa enorme diferença na área total dedicada às lavouras temporárias constitui o primeiro fator a explicar a igualmente considerável diferença observada entre a produção das lavouras temporárias pela agricultura não familiar e pela familiar. Dos 22 cultivos selecionados, apenas no caso de 7 (abacaxi, abóbora, cebola, fava, feijão-verde, fumo e mamona) a produção total no Brasil da agricultura familiar é maior do que a produção da agricultura não familiar. No caso de certos cultivos, cana-de-açúcar, por exemplo, a produção da agricultura familiar equivale a uma diminuta fração da produção total da agricultura não familiar.

Além da área, outro fator que explica, em muitos casos, a significativa diferença de produção entre a agricultura não familiar e a familiar é a produtividade agrícola por área. Indicador simples de ser obtido, por meio da divisão da produção pela área colhida, a produtividade agrícola por área (geralmente expressa em toneladas por hectare) oferece a possibilidade de se avaliar a eficiência produtiva de um estabelecimento agropecuário com relação a cultivos existentes na propriedade. Por meio de parâmetros de produtividade dos cultivos (influenciados pela região de produção, pela variedade cultivada etc.), esse simples indicador permite ao agricultor avaliar, comparativamente, a eficiência produtiva de seu empreendimento agrícola, eventualmente identificar limitações no seu processo produtivo e, finalmente, elaborar estratégias para aprimorá-lo.

E qual o retrato da eficiência produtiva da agricultura familiar contra a não familiar? Por meio do cálculo da produtividade agrícola, no Brasil, nas cinco grandes regiões e no semiárido, das 22 lavouras temporárias selecionadas, o resultado é, no geral, desfavorável para a agricultura familiar. Os dados de produtividade agrícola podem ser observados na tabela 6.

TABELA 6

Produtividade agrícola por área de lavouras temporárias da agricultura não familiar e familiar – Brasil, grandes regiões e semiárido (2017)

(Em t/ha)

Cultivo	Brasil		Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste		Semiárido	
	ANF	AF	ANF	AF	ANF	AF	ANF	AF	ANF	AF	ANF	AF	ANF	AF
Abacaxi[1]	17,44	14,50	14,24	12,92	19,52	17,09	18,62	15,38	16,83	13,35	11,53	9,39	20,48	18,15
Abóbora	7,33	4,42	3,90	3,98	5,63	2,73	9,63	6,60	8,06	7,41	7,32	3,93	7,04	2,82
Amendoim	4,10	2,16	3,13	1,70	1,67	1,34	4,15	3,32	3,15	1,64	3,86	1,57	1,26	0,99
Arroz	6,82	4,42	4,65	2,12	2,42	1,67	4,97	3,00	7,76	6,85	3,57	3,16	2,28	1,66
Aveia branca	1,65	1,58	-	-	-	-	1,59	1,20	1,68	1,59	1,32	1,06	-	-
Batata-inglesa	24,55	17,81	4,88	3,32	6,54	4,50	26,75	23,35	24,31	13,88	34,78	5,12	6,54	5,92
Cana-de-açúcar	70,48	51,13	67,57	15,65	51,52	38,03	72,73	57,34	59,58	42,70	74,94	53,72	77,69	18,42
Cebola	12,56	16,63	6,50	2,68	9,44	13,75	14,24	14,74	17,57	17,53	9,75	4,20	9,45	13,79
Cevada	3,20	2,58	-	-	-	-	3,82	-	3,15	2,58	-	-	-	-
Fava	0,49	0,52	1,04	0,91	0,48	0,51	0,79	0,78	5,17	3,00	1,00	1,29	0,47	0,49
Feijão-preto	1,66	1,10	0,75	0,75	0,41	0,33	1,40	0,58	1,72	1,31	1,85	1,06	0,35	0,33
Feijão de cor	2,02	0,70	0,95	0,89	0,81	0,41	2,23	0,98	1,88	1,33	2,15	1,33	0,71	0,41
Feijão-fradinho	0,85	0,27	0,86	0,71	0,50	0,25	1,04	0,54	1,84	0,89	1,30	1,04	0,38	0,24
Feijão-verde	0,97	0,45	0,93	0,66	0,54	0,43	1,15	0,50	2,44	1,24	1,65	0,92	0,45	0,35
Fumo	1,91	2,04	1,00	0,52	1,37	0,90	0,35	0,61	2,13	2,08	0,76	0,72	1,20	0,86
Mamona	0,44	0,38	-	1,00	0,40	0,37	1,50	2,65	-	0,50	0,76	0,40	0,40	0,37
Mandioca	11,34	8,08	6,53	8,98	6,01	5,35	13,09	8,32	16,48	12,67	12,68	8,10	5,06	4,73

(Continua)

(Continuação)

Cultivo	Brasil		Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste		Semiárido	
	ANF	AF	ANF	AF	ANF	AF	ANF	AF	ANF	AF	ANF	AF	ANF	AF
Melancia	12,11	7,19	12,81	8,16	8,80	4,99	12,68	11,66	18,84	13,70	13,82	10,24	8,04	5,05
Milho	5,92	4,00	4,04	2,07	5,21	0,97	6,58	4,36	6,42	5,51	5,85	4,72	3,84	0,90
Soja	3,36	3,36	3,02	2,92	3,08	2,65	3,48	3,30	3,46	3,40	3,37	3,18	3,20	2,42
Sorgo	3,14	2,56	1,61	1,66	1,80	0,74	3,65	3,31	3,46	2,75	3,44	2,93	1,74	0,92
Trigo	2,67	2,40	-	-	4,02	-	2,98	2,61	2,64	2,39	2,26	1,56	-	-

Fonte: Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019).
Adaptação do autor.
Nota: [1] A produtividade do abacaxi é medida em mil frutos por hectare; todas as demais produtividades são expressas em toneladas por hectare (t/ha).
Obs.: ANF – agricultura não familiar; e AF – agricultura familiar.

Regra geral, a produtividade da agricultura familiar no Brasil, para os 22 cultivos selecionados, é menor do que a da agricultura não familiar (as únicas exceções são representadas pelos cultivos de cebola, de fava e de fumo, que são maiores, e pelo de soja, que é igual), em alguns casos, muito menor (amendoim, por exemplo). Caso curioso é o da produtividade de soja. Apesar de a produtividade da agricultura familiar desse cultivo em todas as macrorregiões ser inferior à da não familiar, a concentração espacial do plantio de soja pela agricultura familiar na região Sul, onde a produtividade é elevada, tem peso significativo na produtividade média para o Brasil como um todo.

Os diferenciais de produtividade da agricultura familiar com relação à não familiar são significativos em todas as regiões. No caso de alguns cultivos, o diferencial de produtividade, em algumas regiões, é particularmente intenso. Caso da cana-de-açúcar, por exemplo. No Norte e no semiárido, a produtividade das lavouras de cana da agricultura familiar equivalem a, respectivamente, apenas 23,2% e 23,7% da produtividade da agricultura não familiar.

Existem outros exemplos. Caso da produtividade de milho no Nordeste, igual a 5,21 t/ha para a agricultura não familiar, e 0,97 t/ha para a agricultura familiar, o que representa apenas 18,6% daquela. A produção do milho pela agricultura familiar na região destina-se, frequentemente, à alimentação dos animais de criação dos estabelecimentos agropecuários (cabras, bois, vacas, galinhas etc.), os quais representam importante fonte não apenas de alimento, mas também de reserva de valor utilizados por esses agricultores quando necessário.

Em outras regiões, diferenciais consideráveis de produtividade para determinados cultivos são observados. A produtividade de batata da agricultura familiar no Centro-Oeste equivale a apenas 14,7% daquela obtida pela agricultura não familiar. Ou ainda a de feijão-preto no Sudeste (41,4% da produtividade da agricultura não familiar). Mesmo na região Sul, na qual a agricultura familiar dispõe, em muitos casos, de condições mais favoráveis de produção – maior disponibilidade de capital, maior acesso a serviços como os de Ater, condições edafoclimáticas mais favoráveis etc. (Castro, 2024a) –, os diferenciais de produtividade são, por vezes, consideráveis (amendoim, batata etc.). Como mencionado logo acima, contudo, existem exceções, em que a produtividade da agricultura familiar é igual ou superior à da não familiar.

Primeiro exemplo disso reside no curioso caso da soja descrito acima. Exceções à regra também são identificadas nas demais regiões. No Norte, por exemplo, é o caso da produtividade de abóbora e de mandioca. A maior produtividade observada do cultivo de mandioca constitui um exemplo bastante auspicioso, ao se considerar a importância

do produto para a segurança alimentar das famílias de agricultores (Mendes *et al*., 2015; Santos e Claudino, 2020).

No semiárido, por exemplo, região na qual localizam-se mais da metade dos estabelecimentos agropecuários familiares brasileiros (IBGE, 2019), na qual a produtividade dos cultivos da agricultura familiar é, regra geral, comparativamente inferior, existem relevantes exemplos de exceções a esse padrão.

4 AGRICULTURA FAMILIAR E TECNOLOGIA

Como demonstrado na seção 2, os agricultores, familiares e não familiares, obtêm receitas de fontes diferentes. Essas receitas, descontadas as diferentes despesas (relacionadas com a produção agropecuária ou não), têm relação estreita com a renda auferida pelos agricultores. Com a finalidade de ampliar a sua renda, os agricultores adotam diferentes estratégias, algumas relacionadas com a produção agropecuária, outras, não. Dentre as principais estratégias, incluem-se (Schneider, 2003):

- intensificação e inovação tecnológica com vistas ao aumento da produtividade por área;
- intensificação e inovação tecnológica com vistas à redução de custos de produção;
- agregação de valor à produção (mediante cultivo, criação de espécies vegetais, animais com maior valor de mercado, agregação de valor à produção primária por meio do processamento etc.);
- pluriatividade;
- diversificação produtiva; e
- obtenção de benefícios advindos de programas sociais.

A relevância, bem como a frequência, de cada uma dessas estratégias varia consideravelmente em função do perfil do agricultor (familiar/não familiar; maior ou menor disponibilidade de capital; tamanho da área do estabelecimento agropecuário etc.), da região de localização da fazenda, das condições edafoclimáticas locais etc. Agricultores não familiares, possuidores de estabelecimentos agro com maior área e, geralmente, com maior disponibilidade e acesso a recursos financeiros para investimentos possuem maior propensão (em função dessas vantagens) a gerenciar sua propriedade com o intuito de aumentar a produtividade por área e/ou de reduzir os custos de produção (não apenas “dentro da porteira”, mas também custos de processamento, armazenamento,

logísticos etc.) por meio da utilização de novas tecnologias e/ou da intensificação do uso de determinados insumos.

Contrariamente, agricultores familiares, em função de, em muitos casos, possuírem condições menos favoráveis de produção, podem necessitar recorrer a formas mais diversas de obtenção de renda, como, por exemplo, àquelas provenientes de benefícios sociais, ou a uma maior diversificação produtiva (policultivo) com a finalidade de obtenção de alimentos variados para o autoconsumo da família. As estatísticas apresentadas nas tabelas 4 e 5 (seção 2) indicam algumas dessas diferenças. No Nordeste, particularmente no semiárido, dadas as condições climáticas desfavoráveis (e, frequentemente, de solo) em parte da região, a dependência de programas sociais de grande contingente de agricultores familiares é significativa.

Independentemente das peculiaridades regionais, observa-se, contudo, que a proporção de receitas advindas da produção agropecuária sobre a receita total dos agricultores familiares em todas as regiões brasileiras é inferior à proporção observada no caso da agricultura não familiar (tabelas 4 e 5, seção 2). Ante o exposto, considera-se que esforços, individuais (dos próprios agricultores) e coletivos (da sociedade e do Estado, por meio de políticas públicas), devem ser realizados no sentido de intensificar a produção familiar com o intuito de ampliar a renda disponível por parte dos representantes dessa modalidade de agricultura.

De modo algum julga-se sem valia esses agricultores ampliarem suas rendas por meio de estratégias diversas (pluriatividade, diversificação produtiva etc.), muito pelo contrário. Reconhece-se a relevância dessas várias fontes de renda para a qualidade de vida e para a própria sobrevivência de muitas famílias de agricultores familiares. A literatura das últimas décadas é prolífica em demonstrar isso (Schneider, 2003; Escher *et al*., 2014; Nascimento, Aquino e Del Grossi, 2021).

Argumenta-se, contudo, que a atividade fundamental do agricultor familiar, aquela que o caracteriza e faz parte da sua própria denominação como categoria, é a agropecuária. Nesse sentido, supõe-se que a eficiência produtiva, vegetal e animal, deva ser algo a sempre estar em foco pelos agricultores familiares, ou, pelo menos, pela maioria deles. A agricultura brasileira vive em constante processo de inovação tecnológica há décadas, e qualquer rápida pesquisa sobre o assunto (em artigos acadêmicos ou jornalísticos, por exemplo) sugere que esse processo continua bastante intenso, e sem perspectiva de arrefecimento.

Para se manterem minimamente competitivos, os agricultores familiares não devem ficar alheios a tal processo. Em estudo recente sobre possível desigualdade tecnológica entre as diferentes categorias de agricultores brasileiros, identificou-se que

> o risco de ampliação da desigualdade tecnológica entre agricultores familiares e não familiares existe, especialmente em regiões onde o perfil socioeconômico e o suporte a essas duas categorias de agricultores apresentam as maiores diferenças (Castro, 2021, p. 44).

A seguir, são apresentadas considerações variadas sobre a relação da agricultura familiar com a tecnologia, incluindo histórico, diagnóstico recente, além de fatores que influenciam o processo de inovação tecnológica dos agricultores (acesso a serviços de Ater e ao crédito rural, características dos agricultores, condições edafoclimáticas e disponibilidade de tecnologias apropriadas).

4.1 Agricultura familiar e tecnologia: histórico e breve diagnóstico recente

A agricultura brasileira foi caracterizada, ao longo do século XX, por um intenso processo de modernização tecnológica. Notadamente, dos anos 1950 em diante, um amplo esforço de modernização e inovação no âmbito produtivo agropecuário ocorreu em parte significativa do meio rural brasileiro.

Até então, a agricultura brasileira era caracterizada por emprego intensivo de mão de obra e por utilização comparativamente modesta de insumos produtivos (adubos, herbicidas, inseticidas, fungicidas etc.) e de máquinas e implementos agrícolas. Em fins da década de 1940, uma série de fatores confluíram para engendrar um processo de inovação e difusão tecnológica no âmbito da produção agropecuária nacional.

Os fatores não ocorreram todos concomitantemente ao longo do tempo. A partir de estímulos oriundos de uma política estatal orientada para o desenvolvimento da produção agrícola mediante a utilização de tecnologias modernas propiciadoras de ganhos de produtividade por área, os resultados permitiram que o Brasil se tornasse, em fins do século XX, uma potência agrícola mundial.

Os exemplos de incentivos públicos criados para modernização tecnológica da agricultura brasileira são inúmeros. Um dos primeiros exemplos do período pós-Segunda Guerra Mundial consiste na criação da Associação de Crédito e Assistência Rural (Acar) de Minas Gerais, em 1948. O cerne da atuação da Acar – Minas Gerais relacionava-se ao esforço de introdução de novas técnicas de produção agrícola entre os produtores rurais de Minas Gerais por meio da difusão de conhecimentos gerados nos centros de ensino e de pesquisa. Eventualmente, instituições semelhantes foram criadas em diversos estados brasileiros. Esse processo culminou na criação, em 1956, da Associação Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Abcar).

Nas décadas seguintes, novos estímulos financiados com recursos públicos foram criados para estimular a modernização agrícola no país. Esses estímulos relacionavam-se ao tripé geração, difusão e adoção tecnológica. A adoção de novas tecnologias, particularmente tratores e máquinas poupadoras de mão de obra, foi amplamente facilitada para uma parcela de proprietários de extensões de terra consideráveis por meio da criação e implementação de uma política de crédito agrícola subsidiado no Brasil em 1965 – instituída pela Lei nº 4.829/65 (Brasil, 1965).

A geração de tecnologia foi impulsionada por meio da criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) em 1973. A difusão tecnológica, atividade relacionada ao serviço de assistência técnica e extensão rural, foi impulsionada, por sua vez, após a criação da Empresa Brasileira de Assistência Técnica e Extensão Rural (Embrater), em 1974.

Além dessas, outras iniciativas incluíram o desenvolvimento de uma política agrícola ativa de sustentação de preços por meio da gestão de estoques reguladores realizados por empresas públicas. Empresas como a Companhia Brasileira de Armazenamento (Cibrazem) e a Companhia Brasileira de Alimentos (Cobal) tiveram importante papel nas décadas de 1960 a 1980.

No geral, esses estímulos foram relativamente bem-sucedidos em propiciar uma modernização tecnológica, com consequente significativo ganho de produtividade por área por parte de uma elite (detentora de capital e de amplas extensões de terra) do meio rural nacional, especialmente no centro-sul do país, entre as décadas de 1950 e 1990. Muitos autores questionam, contudo, por motivos diversos, o modelo de desenvolvimento agrícola brasileiro do período (Delgado, 2005; Rezende, 2006; Pires e Ramos, 2009; Canuto, 2004), inclusive por ter negligenciado ampla parcela dos agricultores brasileiros, os agricultores familiares (Quijada, Cavichioli e Soares,2020).

Eventualmente, em função de fatores diversos (entre eles, a crise fiscal do Estado dos anos 1980 em diante e um crescente protagonismo da iniciativa privada no processo de inovação tecnológica), houve diminuição dos gastos públicos com a política de desenvolvimento agrícola brasileira em todas as esferas federativas. Nesse ínterim, empresas públicas relacionadas a esse desenvolvimento foram, inclusive, extintas, a exemplo da Embrater, em 1989.

Em todo esse período de investimentos crescentes em crédito agrícola, pesquisa e desenvolvimento e assistência técnica e extensão rural (décadas de 1950 a 1970), e mesmo no período de redução generalizada dos gastos públicos (década de 1980), a política de desenvolvimento agropecuário teve como foco as médias e grandes propriedades rurais e os sistemas produtivos agrícolas e pecuários por elas utilizadas.

Até então, a agricultura familiar (ou conceitos próximos, como agricultura camponesa, agricultura de pequena escala etc.) não era objeto da atenção do Estado e de suas políticas públicas de desenvolvimento agropecuário. O próprio conceito de agricultura familiar ainda era, até o final da década de 1980, pouco disseminado.

A difusão do conceito e, eventualmente, o processo de legitimação dos agricultores familiares como importantes atores sociais e produtivos no âmbito do meio rural brasileiro se fortalece na década de 1990. O ápice desse processo ocorreu em 1996 com a criação do Pronaf, programa de crédito para os agricultores familiares brasileiros.

A conquista de espaço na agenda política nacional, com desdobramentos práticos diversos, continuou ao longo dos anos seguintes. Em 1999, por exemplo, foi criado o Ministério da Política Fundiária e Desenvolvimento Agrário, com competências relativas à reforma agrária e à agricultura familiar (Brasil, 1999).

Essa conquista de um lócus institucional próprio no âmbito do Poder Executivo federal representou outro importante marco da legitimação político-social da categoria, fator contribuinte para uma maior capacidade de negociação junto ao governo federal/Estado nacional relativa a suas demandas. Não obstante as idas e vindas em torno desse ministério, com sucessivas mudanças de nome e, inclusive, um breve período de inexistência (entre 2016 e 2023), atualmente, depois de sua recriação (Brasil, 2023), ele perdura como lócus institucional estatal da agricultura familiar sob a denominação de Ministério do Desenvolvimento Agrário e da Agricultura Familiar.

Um terceiro marco, particularmente importante no sentido de permitir um melhor conhecimento acerca da categoria, consistiu na inclusão da agricultura familiar como objeto específico de coleta de informações nos censos agropecuários 2006 (IBGE, 2009) e 2017 (IBGE, 2019). As informações estatísticas coletadas por tais censos agropecuários servem de base para investigações diversas acerca da categoria, inclusive esta. Dentre inúmeras características da agricultura familiar passíveis de serem investigadas com os dados desses dois censos, inclui-se aquelas referentes ao uso de tecnologias variadas de produção agropecuária e, também, a comparação com a agricultura não familiar com relação a esse uso.

Importantes tecnologias difundidas no âmbito da produção agropecuária, não apenas no Brasil, nos últimos cinquenta, sessenta anos, incluem sementes melhoradas, adubos químicos e orgânicos, inseticidas, fungicidas, máquinas e implementos, suplementos alimentares animal etc. O processo de expansão do uso dessas tecnologias de produção agropecuária, no mundo inteiro, ocorrido a partir da década de 1960, recebeu a denominação Revolução Verde. Apesar do crescimento das críticas ao modelo de produção agropecuária fundamentado no uso das tecnologias associadas

à Revolução Verde por parte de movimentos sociais, assim como por amplo conjunto de pesquisadores, notadamente a partir da década de 1990, o aumento da produção agrícola e pecuária sustentado nesse modelo foi substancial.

Pinstrup-Andersen e Hazell (1985, p. 1, tradução nossa) destacam que a Revolução Verde resultou em

> um impacto dramático nas rendas e ofertas de comida em muitos países em desenvolvimento. O impacto, contudo, vai muito além desses resultados imediatos, e muito importantes. A Revolução Verde tem facilitado mudanças institucionais e sociais em áreas rurais e gerado oportunidades para crescimento econômico sustentável e redução da pobreza.[5]

A polêmica acerca da Revolução Verde e das tecnologias associadas a ela circunscreve-se, resumidamente, à existência tanto de benefícios quanto de malefícios delas advindos. Campagnolla e Macêdo (2022), de modo sintético, elencam os pontos positivos e negativos relacionados à Revolução Verde. A começar pelo destaque dos pontos positivos da Revolução Verde, esses autores reconhecem que ela

> tenha gerado resultados positivos como: a expansão geográfica da agropecuária e aumento de sua produtividade; oferta de alimentos ao mercado interno; exportação de commodities agropecuárias; desenvolvimento da agroindústria e da indústria de insumos; entre outros (Campagnolla e Macêdo, 2022, p. 1).

Ressaltam, contudo que,

> de outro lado, a Revolução Verde resultou em concentração fundiária e êxodo rural; simplificação dos sistemas produtivos por meio da monocultura e redução no número de espécies cultivadas; desmatamento e degradação de biomas naturais e biodiversidade; dependência de agrotóxicos e fertilizantes sintéticos; e aumento de emissões de gases do efeito estufa (Campagnolla e Macêdo, 2022, p. 1).

Em função das consequências positivas do uso de determinadas tecnologias disseminadas no meio rural brasileiro desde, pelo menos, a década de 1960, apesar das variadas externalidades negativas desse processo, o paradigma tecnológico vigente no âmbito da produção agropecuária brasileira, não apenas daquela realizada nas médias e grandes propriedades, mas também em parte dos estabelecimentos agropecuários

5. No trecho original: "*has had a dramatic impact on incomes and food supplies in many developing countries. However, the impact goes far beyond these immediate and very important results. The Green Revolution has facilitated institutional and social changes in rural areas and provided opportunities for self-sustaining economic growth and reduced poverty*".

da agricultura familiar, consiste naquele preconizado pela Revolução Verde. No caso da agricultura familiar, isso é mais evidente nas regiões Sudeste e Centro-Oeste e, particularmente, na região Sul.

Apesar de, ainda nos dias atuais, talvez persistir em determinadas pessoas, grupos e até mesmo pesquisadores uma percepção estereotipada da agricultura familiar como um segmento de agricultores "atrasados" com relação ao emprego de tecnologias de produção agropecuária modernas, há algum tempo sabe-se que essa generalização não é fidedigna às características de muitos de seus representantes. Não obstante a existência de consideráveis contingentes de famílias de agricultores que utilizam, por motivos diversos,[6] meios rudimentares de produção, particularmente nas regiões Norte e Nordeste, a agricultura familiar possui uma relação mais estreita com variadas tecnologias de produção e com o processo de inovação tecnológica no âmbito da produção agropecuária.

Ressalvas sobre a diversidade interna ao conjunto de agricultores familiares no que tange ao emprego de tecnologias são feitas há décadas no âmbito da pesquisa agropecuária brasileira. Quanto a isso, Souza Filho, Buainaim e Guanziroli (2004, p. 2), por exemplo, afirmaram que

> o universo da agricultura familiar no Brasil é extremamente heterogêneo e inclui, desde famílias muito pobres até famílias com grande dotação de recursos. Embora a utilização da categoria "agricultura familiar" seja útil e desejável para fins de formulação de política, é preciso tratá-los como diferentes entre si no que diz respeito à geração e difusão de tecnologias.

A apreciação comparativa sobre essas diferenças regionais tornou-se relativamente fácil de ser realizada a partir da disponibilização de estatísticas relativas ao uso de determinadas tecnologias nos estabelecimentos agropecuários familiares no censo agropecuário mais recente, o de 2017 (IBGE, 2019). Antes desse censo, entretanto, essa avaliação não era tão fácil.

No caso do censo 2006, o número de variáveis investigadas no caso da agricultura familiar foi reduzido – informações sobre tecnologias utilizadas não foram coletadas especificamente para a agricultura familiar. Antes do censo 2006, a dificuldade de realizar comparações desse tipo era ainda maior. Como não existiam estatísticas oficiais, nem abrangentes, sobre a agricultura familiar, inclusive quanto às tecnologias adotadas

6. Falta de capital para adquirir ou investir em determinadas tecnologias; desconhecimento tecnológico; aversão às novas tecnologias ou à inovação; valorização de modos tradicionais de produção etc.

no processo produtivo, o procedimento para diferenciar agricultores familiares, e seus estabelecimentos, dos não familiares, a partir dos dados oficiais, era mais complexo.[7]

Por esse motivo, opta-se, neste estudo, por utilizar estatísticas selecionadas da agricultura familiar e não familiar do Censo Agropecuário 2017 para realizar a análise comparativa pretendida. Nesse sentido, são apresentados dados referentes ao uso de determinadas tecnologias nos estabelecimentos familiares e não familiares em 2017 e a disponibilidade de energia elétrica no estabelecimento.

As diferenças observadas para as variáveis selecionadas entre a agricultura familiar e não familiar não são, na maioria dos casos, de magnitude significativa. Diferenças significativas só se observam no caso de uma variável (tabela 7): a relação entre o número total de máquinas (tratores e colheitadeiras) e implementos agrícolas (semeadeiras, plantadeiras, adubadeiras e distribuidoras de calcário) nos estabelecimentos familiares e não familiares dividido pelo número total de estabelecimentos da categoria respectiva.

Essa diferença entre número de máquinas e implementos por estabelecimento não é surpreendente. A área média dos estabelecimentos não familiares é muito superior à dos estabelecimentos familiares (tabela 1); mais de dez vezes superior para o Brasil como um todo e quase vinte vezes superior no caso da região Centro-Oeste. Em função dessa diferença, o número de máquinas e implementos requeridos para realização das operações agrícolas nos estabelecimentos não familiares (semeadura, plantio, aplicação de adubos e agrotóxicos, colheita etc.) é, consequentemente, maior. Além disso, regra geral, a disponibilidade de capital para investir na aquisição de tais equipamentos é maior dentre os proprietários dos estabelecimentos não familiares.

7. Sobre isso, recomenda-se a leitura do artigo de Souza Filho, Buainain e Guanziroli (2004).

TABELA 7
Utilização de tecnologias selecionadas e disponibilidade de energia elétrica em estabelecimentos agropecuários familiares e não familiares – Brasil, grandes regiões e semiárido (2017)
(Em %)

Tipologia	Variável	Estabelecimentos agropecuários que utilizam tecnologias selecionadas, com energia elétrica e acesso à Ater						
		Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Semiárido	Brasil
Agricultura não familiar	Máquinas e implementos[1]	0,34	0,09	0,64	1,07	0,95	0,13	0,49
	Uso de adubos	21,5	31,9	57,9	65,7	36,1	29,7	43,0
	Irrigação	6,7	11,4	15,5	7,5	4,9	12,7	10,7
	Uso de agrotóxicos	27,8	24,3	34,6	54,6	33,7	23,8	32,9
	Preparo do solo	35,7	55,5	48,0	64,1	44,1	59,5	52,2
	Energia elétrica	76,9	78,1	89,4	88,5	91,8	80,2	83,8
Agricultura familiar	Máquinas e implementos[1]	0,04	0,02	0,25	0,71	0,21	0,02	0,19
	Uso de adubos	17,3	29,9	59,9	79,7	27,6	28,6	42,0
	Irrigação	6,0	9,4	17,1	6,8	5,4	10,4	9,7
	Uso de agrotóxicos	20,5	23,6	33,1	71,0	27,3	23,1	33,2
	Preparo do solo	30,2	57,6	48,6	78,9	39,7	63,5	55,2
	Energia elétrica	70,7	79,1	90,0	92,2	90,8	82,9	82,9

Fonte: Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019).
Adaptação do autor.
Nota: [1] Relação do número total de máquinas e implementos (tratores, semeadeiras, plantadeiras, colheitadeiras, adubadoras e distribuidoras de calcário) pelo número de estabelecimentos agropecuários.

Se, por um lado, a diferença (em termos de percentual de estabelecimentos que utilizam determinadas tecnologias) é, no geral (com exceção do uso de máquinas e implementos), pequena, outros indicadores podem ser utilizados para se avaliar a questão sob outras perspectivas. Será que a despesa por área cultivada, por exemplo, com determinados insumos é diferente entre as duas categorias de estabelecimentos agropecuários?

Uma tentativa de se obter um rápido vislumbre sobre a questão é por meio de uma *proxy*, especificamente a razão entre a despesa total com determinado tipo de insumo pela área cultivada por cada categoria de agricultura (não familiar e familiar). O Censo Agropecuário 2017 disponibiliza dados que subsidiam o cálculo da mencionada razão

(expressa em R$/hectare). No caso deste estudo, calculou-se a razão entre a despesa com agrotóxicos e adubos e corretivos dos estabelecimentos familiares e não familiares e a área total destes. Os resultados são apresentados na tabela 8.

TABELA 8
Razão entre as despesas com agrotóxicos e adubos e corretivos e a área total dos estabelecimentos agropecuários não familiares e familiares – Brasil, grande região e semiárido (2017)
(Em R$/ha)

Brasil e grande região	Agricultura não familiar		Agricultura familiar	
	Adubos e corretivos	Agrotóxico	Adubos e corretivos	Agrotóxico
Brasil	131,8	104,4	88,2	45,1
Norte	28,6	21,8	9,5	8,0
Nordeste	80,4	69,2	25,4	7,3
Sudeste	225,0	149,0	164,4	59,0
Sul	258,8	224,4	307,0	190,4
Centro-Oeste	123,1	102,6	55,9	32,9
Semiárido	47,1	39,6	21,5	6,0

Fonte: Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019).
Adaptação do autor.

Os resultados indicam uma menor despesa por área com os dois insumos selecionados no caso da agricultura familiar em quase todas as regiões consideradas, com exceção das despesas com adubos e corretivos na região Sul. Tais resultados constituem indícios, portanto, de um emprego menos intensivo de determinados insumos pela agricultura familiar. Há de se fazer a ressalva, contudo, de que esses resultados devem ser analisados com cautela. A utilização da área total dos estabelecimentos, não familiares e familiares, no cálculo da razão proposta não representa o modo mais apropriado de identificar o custo por hectare desses insumos. Um modo mais apropriado seria calcular esse custo com a utilização da área real cultivada com espécies vegetais nas quais esses insumos são aplicados. As áreas com grupos relevantes de cultivos (horticultura e pastagem, por exemplo) não são, entretanto, disponibilizadas no censo agropecuário.

Essa aparente menor despesa com insumos por área cultivada pode estar associada ao menor conhecimento de determinadas tecnologias pelos agricultores familiares ou mesmo a um menor acesso dos mesmos ao crédito oficial e a serviços de

Ater. Pode também relacionar-se a outros aspectos, incluindo nível de escolaridade do agricultor e propensão a inovar, os quais serão abordados posteriormente neste artigo.

Diante dos indícios apresentados, relativos ao emprego menos intensivo de tecnologia por parte da agricultura familiar, o que pode ser feito para não apenas promover um uso mais intensivo, mas, principalmente, mais eficiente no tocante às tecnologias comprovadamente eficazes na ampliação da produtividade por área e/ou redução dos custos de produção para as mais diversas espécies vegetais de interesse econômico? As alternativas quanto a isso são inúmeras, algumas das quais serão abordadas nas próximas três subseções. A começar pela assistência técnica e extensão rural.

4.2 Agricultura familiar e Ater

A difusão tecnológica constitui uma das múltiplas etapas do processo de inovação tecnológica no âmbito da produção agropecuária. Após a finalização de todo o processo de pesquisa e desenvolvimento de novas tecnologias agrícolas, a difusão dessas novas tecnologias e seu efetivo uso entre os agricultores são influenciados pela divulgação de informações relativas à existência da tecnologia inovadora, o que inclui dados técnicos, custos envolvidos com sua aquisição/utilização, potenciais benefícios associados ao seu emprego, modo recomendado de uso/aplicação etc.

Essa divulgação de informações tecnológicas, condicionante da eventual adoção de inovações por parte dos agricultores, pode ser realizada por diferentes meios. Pode, por exemplo, ser resultado de informes técnicos transmitidos por programas de rádio ou televisão, ou, até mesmo, pela internet. Pode ser realizada por revendas e vendedores de produtos agropecuários ou por empresas envolvidas com o agronegócio no processo de comercialização de seus produtos e/ou serviços. Pode relacionar-se com conversas de vizinhos agricultores e, também, com o efeito demonstração da utilização de determinada tecnologia por um agricultor com os seus pares comunitários. Pode ser realizada pelas próprias instituições de pesquisa e desenvolvimento tecnológico, por meio de métodos de divulgação diversos, inclusive por meio de campos demonstrativos e eventos/oficinas de divulgação (os “dias de campo”).

Existem instituições cujo propósito primordial é fazer o elo entre o processo de inovação tecnológico e os agricultores. Para isso, elas se utilizam de formas diversas de difusão tecnológica, divulgação de informações e orientações técnicas para os agricultores. São as instituições envolvidas com a prestação do serviço de assistência técnica e extensão rural. As instituições prestadoras desse tipo de serviço podem ser públicas ou privadas, podem ter a finalidade única de prestação de Ater ou múltiplas finalidades, podem ter atuação em grandes regiões ou em estados inteiros ou mesmo localizada (destinada a oferecer o serviço em um único município, por exemplo).

Sem adentrar muito no histórico do serviço de Ater – tópico abordado em outros estudos, por exemplo, o de Castro e Pereira (2017) – e das instituições relacionadas, o qual começou a ser sistematicamente estruturado a partir da década de 1950, cumpre ressaltar que o sistema público nacional de Ater foi, em grande medida, desmantelado[8] no início dos anos 1990, e determinadas consequências disso são observáveis até os dias atuais.

No caso da agricultura familiar, foco deste estudo, estatísticas apresentadas no censo agropecuário mais recente (IBGE, 2019) evidenciam que uma minoria dos estabelecimentos agropecuários, tanto familiares quanto não familiares, receberam orientação técnica em 2017 (tabela 9). O percentual dos estabelecimentos familiares recebedores foi, naquele ano, significativamente inferior aos não familiares.

TABELA 9
Estabelecimentos agropecuários, não familiares e familiares, que receberam orientação técnica de Ater – Brasil, grandes regiões e semiárido (2017)
(Em %)

Tipologia	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Semiárido	Brasil
Agricultura não familiar	17,9	11,6	38,7	47,6	36,6	11,7	27,0
Agricultura familiar	8,8	7,3	24,5	48,9	16,4	8,2	18,2

Fonte: Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019).
Adaptação do autor.

Nas regiões Norte e Nordeste (e no semiárido), o percentual de estabelecimentos familiares que receberam orientação técnica em 2017 foi particularmente baixo, em todos os casos inferior a 10% (tabela 9). Situação relativamente favorável apenas no caso da região Sul, na qual quase 50% dos agricultores familiares receberam orientação, percentual superior, inclusive, ao observado para os agricultores não familiares no mesmo ano.

8. A crise fiscal do governo federal e de vários governos estaduais nas décadas de 1980 e 1990 resultou em um processo de revisão do papel do Estado com o intuito de diminuir o gasto público. No âmbito desse processo, empresas públicas foram privatizadas, programas públicos foram descontinuados, instituições públicas foram extintas etc. A Embrater consiste em um exemplo de empresa pública extinta no período. Os gastos do governo federal com Ater pública após a extinção da empresa foram drasticamente reduzidos. Eventualmente, diversos governos estaduais também limitaram o financiamento das instituições estaduais prestadoras de serviços de Ater.

Além da diferença quantitativa com relação ao recebimento do serviço, a diferença é igualmente significativa em termos qualitativos. A diferença é qualitativamente significativa em função da origem da orientação recebida. Para o Brasil como um todo, a principal fonte prestadora do serviço, no caso dos agricultores não familiares, consiste na categoria "própria", a qual pode ser realizada por funcionário contratado para prestar o serviço e/ou pelo próprio agricultor. No caso dos agricultores familiares, a principal fonte do serviço consiste nas instituições públicas (federal, estaduais e/ou municipais).

Além das diferenças observadas quanto à origem do serviço entre a agricultura familiar e a não familiar, a diferença relativa à origem do serviço entre as regiões também é considerável. Observe-se, por exemplo, a participação de serviço de Ater próprio no caso dos agricultores não familiares na região Centro-Oeste, muito superior à participação registrada para essa mesma categoria de agricultor no semiárido. Outro exemplo de marcante diferença regional: a participação da orientação técnica oferecida por cooperativas para os agricultores familiares da região Sul contra a observada para as regiões Nordeste e/ou semiárida.

TABELA 10
Origem da orientação técnica recebida, segundo a tipologia do estabelecimento agropecuário – não familiar e familiar (2017)
(Em %)

Brasil, grande região e semiárido	Origem da orientação técnica recebida							
	Governo (federal, estadual, municipal)	Própria	Cooperativa	Empresa integradora	Empresa privada	Organização não governamental	Sistema S	Outra
Agricultura não familiar								
Brasil	25,5	51,3	21,8	6,9	3,1	0,6	0,8	4,8
Norte	44,3	48,0	3,1	3,1	2,3	0,6	1,1	4,8
Nordeste	43,6	42,5	5,5	2,6	1,5	2,2	1,1	6,6
Sudeste	21,3	56,9	23,1	5,1	2,0	0,3	0,6	5,5
Sul	21,9	41,9	38,1	12,8	4,9	0,2	0,5	3,4
Centro-Oeste	13,0	68,6	14,1	6,3	4,2	0,2	1,2	3,8
Semiárido	49,8	38,0	5,1	1,9	1,2	2,5	1,0	5,7

(Continua)

(Continuação)

Brasil, grande região e semiárido	Origem da orientação técnica recebida							
	Governo (federal, estadual, municipal)	Própria	Cooperativa	Empresa integradora	Empresa privada	Organização não governamental	Sistema S	Outra
	Agricultura familiar							
Brasil	43,4	21,7	25,7	16,0	2,6	0,9	0,7	5,2
Norte	76,1	14,2	3,9	2,5	1,0	1,6	1,2	4,4
Nordeste	66,8	15,6	8,5	1,9	0,9	3,4	1,0	7,0
Sudeste	38,9	31,6	24,4	5,2	1,5	0,4	0,7	7,1
Sul	32,1	18,6	37,2	30,4	4,1	0,2	0,4	3,7
Centro-Oeste	39,8	34,0	18,6	5,5	3,1	0,4	2,5	4,1
Semiárido	70,9	14,2	6,7	1,6	0,7	3,4	1,0	5,7

Fonte: Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019).
Adaptação do autor.

Quanto à diferença observada com referência ao acesso a serviços de Ater, isso é explicado pela dependência dos agricultores familiares da oferta desse serviço por instituições públicas (tabela 10). Ao passo que os médios e grandes agricultores recebem com frequência serviço de assistência técnica de fontes dificilmente ao alcance dos familiares (como empresas de consultoria agrícola privadas, orientação de funcionário contratado para trabalhar no estabelecimento etc.), o acesso destes consubstancia-se, em maior proporção (43,4%), no serviço público de Ater (tabela 10).

A prestação de serviço de Ater pelas instituições públicas é, frequentemente, errática (visitas irregulares ao longo do período de cultivo ou ao longo do ano), mas, de todo modo, consiste, na maioria das regiões brasileiras, na principal fonte de recebimento do serviço por parte dos agricultores familiares. Especificamente na região Sul, esses agricultores são assistidos em grande número por cooperativas e empresas integradoras.

Em 2010, com a finalidade de fortalecer a capacidade de prestação do serviço de Ater por parte de instituições públicas, o governo federal instituiu a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater). De acordo com a lei instituidora da Pnater, a Lei 12.188/2010 (Brasil, 2010), os beneficiários exclusivos da política são os agricultores familiares, além de alguns outros grupos (quilombolas, povos e comunidades tradicionais etc.). Na referida lei, instituiu-se, também, o Programa Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pronater) como principal instrumento de implementação da política.

O Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar (MDA) foi incumbido de zelar pela Pnater e seu respectivo programa. Adicionalmente, uma lei de 2013 (Brasil, 2013) autorizou o Poder Executivo federal a instituir a Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Anater), serviço social autônomo cuja função é a de operacionalizar ações de Ater com base nas diretrizes emanadas do MDA.

Após mais de vinte anos da extinção da Embrater, a instituição da Pnater, da Anater etc. constituiu um sinal alvissareiro para aqueles que potencialmente se beneficiarão da orientação técnica, os quais, em muitos casos e em diversas regiões brasileiras, não têm capacidade financeira para contratação do serviço de empresas privadas nem recebem orientação por outros meios (empresas integradoras, cooperativas etc.): os agricultores familiares.

Toda a turbulência política e orçamentária no âmbito do Poder Executivo federal a partir, pelo menos, do ano de 2013, obstou, em grande medida, a implementação prática de iniciativas significativas de ampliação da capacidade de prestação do serviço de Ater pública capitaneada pelas diretrizes e normativos emanados desse mesmo poder. Existem referências acadêmicas que corroboram tal afirmação. Faria e Duenhas (2019), por exemplo, reconhecem que a criação da Pnater representa uma grande conquista para os agricultores familiares e, inclusive, incorpora progressos importantes, entretanto, no âmbito da metodologia de prestação do serviço (multidisciplinaridade, incorporação de conceitos de desenvolvimento rural sustentável, participação dos agricultores etc.), eles manifestam algumas críticas relacionadas à implementação da política, ao afirmarem que,

> *além de serem poucos os produtores que recebem os serviços de Ater no país*, grande parte dos técnicos ainda resistem em abandonar o antigo modelo de extensão rural (Faria e Duenhas, 2019, p. 138, grifo nosso).

As estatísticas presentes no Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019), disponibilizadas cerca de nove anos após a instituição da Pnater, fundamentam com evidências o observado por Farias e Duenhas (2019) no trecho destacado no parágrafo anterior. São

inúmeras as evidências na literatura acadêmica, inclusive empíricas,[9] sobre a questão (Bergamasco, Thomson e Borsatto, 2017; Thomson, Borsatto e Bergamasco, 2021).

Além do elemento do acesso ao serviço por parte dos agricultores familiares, considerações qualitativas sobre o serviço prestado devem ser levadas em conta. Pesquisas abrangentes sobre a questão não existem. O Censo Agropecuário avalia a questão sob a perspectiva do acesso ao serviço e sua origem (tabelas acima). Não contempla, todavia, nenhuma investigação qualitativa, como, por exemplo, a avaliação do usuário quanto à qualidade da assistência recebida.

Sobre isso, Souza Filho, Buainain e Guanziroli (2004) questionam se os extensionistas, em sua maioria, possuem conhecimentos necessários para fundamentar uma orientação adequada aos agricultores assistidos. Esses autores afirmam que, em função de conjunturas econômicas frequentemente desfavoráveis, os extensionistas não possuem conhecimentos de mercado e de empreendedorismo requeridos. Em função disso, Souza Filho, Buainain e Guanziroli (2004, p. 16) mencionam que "o resultado [do serviço da Ater] pode ser a concepção e implantação de projetos totalmente inadequados para as condições de mercado e/ou condições socioeconômicas locais".

4.3 Agricultura familiar e crédito rural

O processo de inovação agropecuário é condicionado por uma série de variáveis (algumas das quais consideradas neste estudo): desenvolvimento de tecnologias que gerem benefícios (aumento de produção e/ou redução de custos) e atendam demandas dos agricultores, complexo processo de difusão tecnológica (o qual envolve divulgação de informações, extensão rural, assistência técnica etc.), características socioeconômicas do agricultor (idade, experiência de gestão na atividade, nível de instrução), nível de aversão ao risco, tamanho do estabelecimento agropecuário, características do sistema produtivo, características edafoclimáticas da propriedade etc. Além de todas essas, outra variável é fundamental: disponibilidade de capital para investimento em inovações.

Na média, comparativamente aos agricultores não familiares, os familiares possuem menor disponibilidade desse fator de produção. Um modo de mitigar o problema consiste

9. Em pesquisa de campo realizada pelo autor deste artigo em setembro de 2024, na qual foram entrevistados moradores extrativistas/agricultores familiares da Reserva Extrativista Chico Mendes no Acre, bem como gestores de instituições relacionadas com a reserva, quando perguntados acerca do recebimento de orientação técnica, quase todos os respondentes afirmaram que não recebiam orientação técnica de nenhuma instituição ou não sabiam de nenhuma instituição que prestasse assistência técnica para as muitas famílias residentes na reserva (a qual ocupa parte do território de sete municípios do Acre – aproximadamente 1 milhão de hectares).

na existência de linhas de crédito específicas para isso, que ofereçam financiamentos para investimentos tecnológicos. Ao longo da maior parte do século XX, inclusive no período áureo da disponibilidade creditícia (1965-1986), os agricultores familiares foram amplamente marginalizados do sistema existente de crédito agrícola subsidiado (Castro, 2024a).

TABELA 11
Razão entre o crédito de investimento e o crédito total concedido pelo Pronaf – Brasil e grandes regiões (2018-2023)
(Em %)

Região	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Brasil	25,4	25,7	29,1	30,9	39,0	26,3
Norte	42,7	44,3	44,9	42,0	27,7	36,0
Nordeste	41,0	40,9	41,8	42,0	20,8	40,6
Sudeste	22,3	21,1	22,9	26,0	44,2	20,9
Sul	19,5	20,2	25,1	28,6	21,4	21,3
Centro-Oeste	27,8	27,8	31,4	31,2	31,6	28,3

Fonte: Banco Central do Brasil – Matriz de dados do crédito. Disponível em: https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/reportmicrrural/?path=conteudo%2FMDCR%2FReports%2FqvcRegiaoUFSegmentoIF.rdl. Acesso em: 14 nov. 2024.
Adaptação do autor.

Após o esforço de movimentos sociais vinculados aos trabalhadores rurais e agricultores familiares, em 1994 o governo federal criou o Pronaf. Nos primeiros anos do programa (década de 1990), parte considerável do montante de crédito concedido teve por destino a região Sul. A participação do crédito de investimento sobre o volume de crédito total concedido pelo Pronaf (tabela 11) evidencia uma primazia de outras modalidades de crédito (de custeio, por exemplo) sobre o crédito de investimento entre 2018 e 2023.

Percebe-se, contudo, uma significativa diferença com relação a esse indicador entre as regiões. No Norte e no Nordeste, na maioria dos anos considerados, o crédito de investimento foi responsável por cerca de 40% do crédito total concedido pelo Pronaf, percentual muito diferente do observado para a região Sul no mesmo período. Com base nos dados agregados, disponibilizados na matriz de dados do crédito rural do Banco Central do Brasil (2024), é difícil criar hipóteses explicativas da diferença.

De todo modo, com base na participação do crédito de investimento sobre o crédito total do Pronaf, identifica-se sua particular relevância, nos anos considerados, nas regiões Norte e Nordeste e, em anos específicos, nas demais regiões – por exemplo, 44,2% no

Sudeste em 2022 (tabela 11). Avaliar sobre como o crédito de investimento do Pronaf tem sido utilizado em anos recentes e quais os resultados sobre a eficiência dos sistemas produtivos familiares nas múltiplas regiões brasileiras foge ao escopo deste estudo.

Alguns trabalhos, contudo, oferecem interessantes considerações sobre a questão. Botelho e Suela (2023), por exemplo, identificaram um fato relevante, o da contínua e significativa concentração do crédito total concedido pelo programa na região Sul, comparativamente à região Nordeste. De acordo com as autoras, o montante total de crédito Pronaf concedido no Nordeste foi menos de 30% do montante concedido no Sul do país, a despeito do enorme contingente de estabelecimentos agropecuários familiares na região Nordeste. Utiliza-se a palavra "contínua" para caracterizar a concentração do Pronaf na região Sul, pois isso ocorre desde o início do programa nos anos 1990, apesar de mudanças neste ao longo do tempo terem sido relativamente bem-sucedidas em desconcentrar os créditos, algo confirmado em muitos estudos (Wesz Junior, 2020; Schneider, Cazella e Mattei, 2021).

A inovação tecnológica na agricultura não é influenciada por um único fator. Um processo mais vigoroso de inovação e, consequentemente, de ampliação da eficiência produtiva não depende apenas da existência de crédito, ou mesmo do acesso a serviços de Ater etc. Depende de uma gama de fatores, que incluem, além dos mencionados na frase anterior, a existência de tecnologias apropriadas e que atendam a demandas específicas do agricultor (pretende-se abordar o assunto, no caso da agricultura familiar, em pesquisa futura), dentre outras.

Souza Filho *et al*. (2011) elencam alguns fatores, denominados por eles de condicionantes, do processo de inovação agropecuário. Dentre essas duas condicionantes, duas serão abordadas na sequência – características do produtor e características da propriedade rural (neste estudo denominada simplesmente de condições edafoclimáticas). As duas próximas subseções, as últimas antes das considerações finais, destinam-se a abordar, sucintamente, aspectos relevantes dessas duas categorias.

4.4 Características do agricultor familiar

Mesmo com as condições mais favoráveis possíveis para a ocorrência de um processo contínuo e eficaz de inovação agropecuária, este dependerá, consideravelmente, de algumas características do agricultor, a quem compete, em última instância, a avaliação sobre a pertinência da realização das ações e dos investimentos relacionados à inovação e, em suma, a decisão final sobre a questão. A literatura acadêmica é prolífica em oferecer estudos cujos autores ressaltam a importância de determinadas características dos agricultores. Alguns estudos que abordam a questão foram mencionados anteriormente, entre eles o de Souza Filho, Buainain e Guanziroli (2004) e o de Souza Filho *et al*. (2011).

A vasta maioria desses estudos chegam a uma conclusão parecida sobre um aspecto da relação entre característica do agricultor e propensão para adoção de inovações tecnológicas: o nível de escolaridade destes correlaciona-se positivamente com a inovação em seus empreendimentos agropecuários. Quanto a isso, o que os dados mais recentes informam sobre o nível educacional dos agricultores familiares brasileiros? As estatísticas sobre a questão presentes no Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019) são apresentadas na tabela 12.

Optou-se por expor as estatísticas das principais categorias relativas ao nível de instrução (saber ler e escrever; curso frequentado) dos agricultores familiares para o Brasil, grandes regiões e semiárido. Algumas categorias de curso frequentado foram desconsideradas (por exemplo, "alfabetização de jovens e adultos", "educação de jovens e adultos e supletivo do ensino médio" etc.) e outras foram agregadas ("antigo ginasial" e "regular de ensino fundamental"; "antigo científico" e "regular de ensino médio") com o intuito de simplificar a análise e a exposição dos dados.

TABELA 12
Percentual de agricultores familiares que sabem ler e escrever e cursos frequentados selecionados – Brasil, grandes regiões e semiárido
(Em %)

Categoria	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Semiárido
Sabe ler e escrever	73,6	77,3	57,8	87,8	95,2	88,3	57,6
Não sabe ler	26,4	22,7	42,2	12,2	4,8	11,7	42,4
Nunca frequentou escola	17,9	18,2	26,3	10,7	4,5	11,4	26,4
Antigo primário	25,4	18,5	15,8	37,0	43,7	29,4	16,6
Ensino fundamental[1]	25,1	32,3	21,5	25,2	30,0	25,4	21,0
Ensino médio regular[2]	11,0	11,8	8,6	13,0	13,1	16,7	8,1
Técnico de ensino médio	1,1	0,9	0,6	2,1	1,6	2,2	0,5
Superior completo	2,7	2,1	1,2	5,2	3,5	6,1	1,1
Mestrado ou doutorado	0,1	0,1	0,0	0,2	0,1	0,2	0,0

Fonte: Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019).
Adaptação do autor.
Notas: [1] Inclui as categorias: regular de ensino fundamental e antigo ginasial.
[2] Inclui as categorias: regular de ensino médio e antigo científico.

Aproximadamente 74% dos agricultores familiares brasileiros declararam saber ler e escrever em 2017, com o restante tendo declarado não sabê-lo. O percentual de agricultores familiares que não sabiam ler e escrever em 2017 foi um pouco superior ao registrado no Censo Agropecuário 2006, igual a 24,5% (IBGE, 2009). Essa pequena piora não constitui, possivelmente, o aspecto mais preocupante do nível de instrução dos agricultores familiares no país. O diferencial comparativo aos agricultores não familiares talvez seja mais relevante: 87,0% dos agricultores não familiares brasileiros declararam saber ler e escrever em 2017. Adicionalmente, enquanto 7,2% dos agricultores não familiares declararam nunca ter frequentado uma escola naquele ano, o percentual de familiares foi muito superior, 17,9% (tabela 12). O número de agricultores familiares que frequentaram a escola até o ensino médio (e/ou o antigo científico), 11,0%, foi, igualmente, muito inferior ao percentual registrado para os não familiares em 2017, 20,4%. A diferença é ainda maior no caso de conclusão de curso superior, 2,7% contra 15,1%.

Assim como muitas das variáveis analisadas ao longo deste artigo, as diferenças regionais com relação à capacidade de ler e escrever e ao curso frequentado pelos agricultores familiares também são significativas. Foram observados os piores indicadores para a região Nordeste e níveis mais baixos ainda para o semiárido, majoritariamente localizado no interior daquela região. Mais de 40% dos agricultores familiares, seja no Nordeste ou no semiárido, não sabiam ler em 2017.

O quanto o baixo nível, comparativamente, de alfabetização e instrução dos agricultores familiares afeta suas capacidades inovadoras e todo o processo decisório destes com relação à adoção de novas tecnologias não é facilmente quantificável. Supõe-se, contudo, que seja significativo. Modificar isso, não apenas com o intuito de promover um processo de inovação tecnológica mais intenso, mas também com propósitos mais abrangentes de desenvolvimento humano holístico no meio rural brasileiro, supera, e muito, a finalidade específica de programas com objetivos mais restritos, como o Pronaf, o Pnater, dentre outros com interface com a inovação tecnológica agropecuária dos agricultores familiares.

O histórico brasileiro, nas últimas décadas, com relação à educação rural não é positivo – evidenciado, por exemplo, por uma taxa de analfabetismo no meio rural três vezes superior ao observado no meio urbano (Pereira e Castro, 2021).

Além do nível de instrução, outro fator relevante no processo de adoção de novas tecnologias consiste na idade do agricultor. Por um lado, agricultores com melhor nível de instrução possuem uma maior propensão/capacidade decisória com relação à inovação, por outro, agricultores mais velhos tendem a ser mais resistentes a essas mesmas inovações, em função de questões diversas, inclusive fruto de uma maior aversão ao risco.

A questão do envelhecimento dos agricultores familiares tem constituído objeto de análises há algum tempo. Spanevello *et al*. (2017, p. 357), ao analisarem a questão sucessória de famílias de agricultores do Rio Grande do Sul, observaram que,

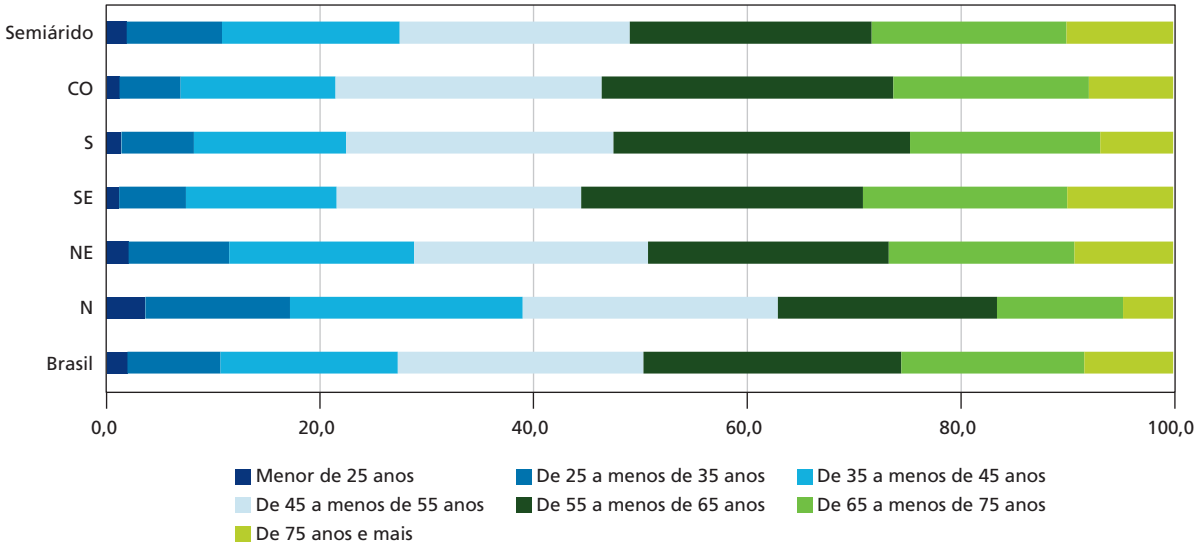
> se anteriormente os filhos tendiam a ficar no meio rural, na condição de agricultores e amparar os pais, hoje uma parcela de agricultores percebe a dificuldade de ter um sucessor, e também tem dúvidas se terão a possibilidade de serem cuidados pelos filhos. Entre as diferentes possibilidades, alguns agricultores familiares sem sucessores aceitam sair da propriedade para residir no meio urbano na tentativa de ficar perto dos filhos, uma vez que estes não retornarão à propriedade.

Por motivos diversos, pessoas mais jovens frequentemente optam por migrar para o meio urbano, para as cidades. Às vezes em busca de melhores perspectivas profissionais/de renda, outras vezes em busca de acesso a instituições de ensino, às vezes em função da atração por um estilo de vida diferente e das comodidades urbanas, frequentemente em função de todos esses fatores e ainda outros não mencionados. Uma consequência dessa problemática sucessória e migratória reside no envelhecimento do conjunto de agricultores familiares. Possível evidência desse fenômeno consiste na análise comparativa da distribuição (percentual) etária, por grupo de idade, dos agricultores não familiares em contraste com os familiares (gráfico 1).

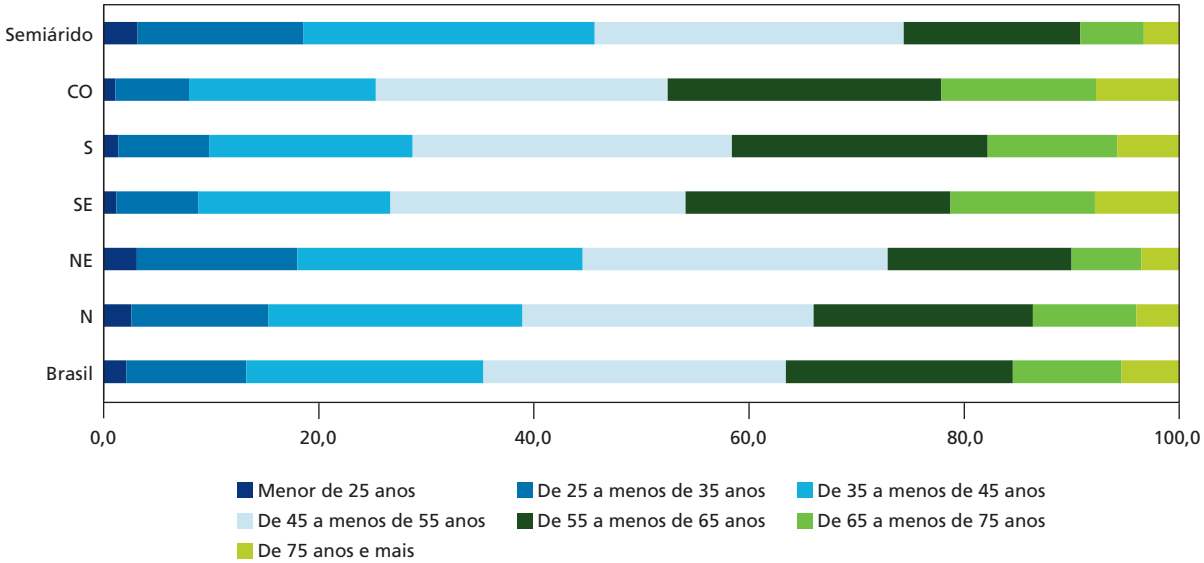
Maior percentual de agricultores familiares faz parte dos grupos de idades mais avançadas (de 55 a menos de 65 anos; de 65 a menos de 75 anos e mais de 75 anos) comparativamente aos não familiares. Para o Brasil como um todo, 24,2% dos agricultores familiares possuíam idades compreendidas entre 55 e 65 anos em 2017 (contra 21,1% no caso dos não familiares); 17,2% possuíam idades entre 65 e 75 (contra 10,1%) e 8,3% no grupo etário acima de 75 anos (contra 5,4%).

GRÁFICO 1
Distribuição dos agricultores familiares e não familiares por faixa etária[1] – Brasil, grandes regiões e semiárido (2017)
(Em %)

1A – Agricultura familiar



1B – Agricultura não familiar



Fonte: Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019).
Adaptação do autor.
Nota: [1] Em percentual sobre o total de agricultores familiares e não familiares.

4.5 Agricultura familiar e condições edafoclimáticas

Um último fator a ser abordado neste artigo, relacionado ao binômio agricultura familiar e tecnologia, refere-se às condições edafoclimáticas predominantes em uma região e existentes, especificamente, no estabelecimento agropecuário de atuação do agricultor e sua família. A agricultura consiste em uma atividade produtiva com enorme dependência das condições naturais da área onde é desenvolvida. Clima (temperatura, chuva etc.), disponibilidade hídrica, solo, relevo, entre outros fatores, impactam sensivelmente a capacidade de produção vegetal de uma localidade.

Cada espécie vegetal possui os seus requerimentos de temperatura, de insolação, de nutrientes, de água etc. A manifestação do potencial produtivo de uma determinada espécie/variedade é determinada pelo atendimento dos múltiplos requerimentos de cada espécie. Quanto a isso, a variabilidade espacial dos fatores naturais que oferecem os recursos necessários para o crescimento vegetal no Brasil é considerável. Disponibilidade hídrica, características físicas e químicas dos solos e temperatura são algumas das condições edafoclimáticas com significativa variação.

Observe-se, primeiramente, o caso da disponibilidade hídrica. A variação da disponibilidade de água é condicionada pelos tipos de clima existentes no Brasil. Nesse quesito, diferentes regiões, ou sub-regiões, brasileiras estão submetidas a tipos climáticos com significativas variações de temperatura e pluviosidade. Desde, por exemplo, o clima quente e pouco chuvoso (em determinados lugares com precipitação anual inferior a 500 mm) prevalecente no semiárido, passando pelo clima equatorial, igualmente quente, mas muito chuvoso da Amazônia (em alguns lugares acima de 3.000 mm de chuva, em média, por ano), até climas com estações de baixas temperaturas existentes no Sudeste e no Sul do país.

As tecnologias utilizadas pela agricultura familiar em função dessa variabilidade precisam, para serem mais eficientes (sob múltiplos aspectos), ser adaptadas para essa realidade. Uma mesma espécie vegetal, para ser cultivada em regiões tão díspares quanto ao clima, geralmente precisam ser adaptadas (por meio do melhoramento genético vegetal) para que seu cultivo seja viável em diferentes condições edafoclimáticas. Considere-se, por exemplo, o caso da soja, espécie ubiquamente cultivada no Brasil. Para que isso se tornasse possível, a espécie foi objeto de pesquisas de melhoramento em inúmeras instituições, públicas e privadas, com o intuito de gerar variedades adaptadas a diferentes condições naturais.

O acesso a tecnologias adaptadas para cada região e para as condições naturais específicas prevalecentes em um dado estabelecimento agropecuário constitui fator

essencial para o desenvolvimento de atividades agropecuárias mais produtivas e, eventualmente, mais rentáveis.

Esse acesso envolve diversas variáveis, algumas das quais analisadas em tópicos anteriores deste trabalho, como, por exemplo, disponibilidade de crédito, recebimento de orientação técnica e características do agricultor. Outra importante variável relevante consiste na disponibilidade de tecnologias apropriadas para diferentes propósitos produtivos em diferentes ambientes (relevo, clima, solo, disponibilidade hídrica etc.).

Essa disponibilidade é dependente do ambiente institucional de pesquisa e desenvolvimento tecnológico agropecuário brasileiro. Sem adentrar em uma análise mais detalhada sobre a questão, cumpre registrar, quanto a essa dependência, a variabilidade da disponibilidade de tecnologias adaptadas para a agricultura familiar nas diferentes regiões brasileiras.

Por um lado, em regiões como Sul, Sudeste e Centro-Oeste, a agricultura familiar, comparativamente, tem melhor acesso a tecnologias apropriadas. Isso ocorre em função de fatores diversos: maior inserção em determinadas cadeias produtivas agropecuárias; melhor cobertura de serviços de Ater e acesso a crédito rural; tipos de atividades produtivas desenvolvidas etc. Por outro lado, nas regiões Norte e Nordeste, especialmente no semiárido, esse acesso é menor, em função, primeiramente, da menor disponibilidade de tecnologias adaptadas.

O semiárido é a região mais desafiadora para a produção agropecuária em função das condições edafoclimáticas existentes (temperaturas elevadas, clima seco, baixa disponibilidade hídrica, solos de baixa fertilidade e, frequentemente, rasos etc.); e, apesar da difusão, em décadas recentes, de tecnologias especificamente desenvolvidas para as condições regionais, o processo de geração e difusão de novas tecnologias ainda enfrenta limitações diversas (Baracuhy, Furtado e Francisco, 2017; Borba *et al*., 2023; Castro, 2024b).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pluriatividade da agricultura familiar consiste em uma característica amplamente documentada na literatura sobre esse heterogêneo grupo de agricultores brasileiros. Estatísticas do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2019) evidenciam a diversidade de fontes de renda dos agricultores familiares.

No âmbito dessa diversidade, a participação da renda obtida das atividades produtivas agropecuárias dos agricultores familiares é mais baixa do que a dos não familiares. São vários os fatores que condicionam essa menor participação, dentre eles, a pequena

área dos estabelecimentos e a menor produtividade agrícola. A menor produtividade agrícola é consequência, por sua vez, dentre outras variáveis, da menor utilização, comparativamente aos agricultores não familiares, de determinadas tecnologias nos sistemas produtivos da agricultura familiar. Algumas evidências sobre isso, e consequências disso, foram apresentadas ao longo deste texto.

A questão da inovação tecnológica no âmbito da agricultura é complexa e multifacetada. Nem todas as variáveis foram consideradas no estudo; algumas não analisadas (não por serem irrelevantes, mas em função da opção de não estender, por demais, o trabalho) incluem uma avaliação sobre o ambiente institucional de pesquisa e desenvolvimento tecnológico para a agropecuária e sua relação com a agricultura familiar, o papel do associativismo sobre o processo de inovação no âmbito da agricultura familiar e a influência da cobertura da produção por algum mecanismo de seguro agrícola (o que tende a diminuir a aversão ao risco do agricultor).

As evidências derivadas das estatísticas apresentadas pelo IBGE (2019), algumas das quais analisadas neste artigo, e da literatura científica sobre o tema suscitam perguntas diversas sobre a questão, as quais podem orientar futuros trabalhos sobre o assunto. Algumas perguntas relativas ao tema possuem a qualidade de manterem-se relevantes ao longo do tempo. Souza Filho, Buainain e Guanziroli (2004, p. 2), por exemplo, indagaram sobre quais "especificidades devem ser levadas em conta para a promoção da inovação nos ambientes econômicos nos quais se inserem os diversos tipos de agricultura familiar?" e sobre como "ampliar a efetividade do esforço tecnológico voltado às realidades da agricultura familiar?". Mais de vinte anos após o estudo desses autores, tais perguntas continuam pertinentes.

No caso da primeira pergunta, uma possível resposta seria considerar inúmeras especificidades, como características do agricultor, condições edafoclimáticas etc. Para a segunda, os mencionados autores (Souza Filho, Buainain e Guanziroli, 2004, p. 2) apresentam uma resposta válida, segundo a qual,

> é desejável combinar instrumentos segundo as diferentes configurações sociais, condicionantes socioeconômicos da região, qualidade da terra, características dos produtores etc. Romper com a lógica de modelos fechados de políticas públicas e desenhar políticas abertas, flexíveis e adaptáveis às particularidades e demandas das comunidades.

A elaboração de uma estratégia mais efetiva para fomentar a geração e a adoção de tecnologias que auxiliem os agricultores familiares a ampliarem a produtividade agrícola e a renda gerada pelas atividades produtivas agropecuárias constitui tarefa complexa. Trinta anos após a criação do Pronaf, os ambientes institucionais e organizacionais de

suporte à agricultura familiar pouco avançaram para além da oferta de crédito rural. Ao passo que a oferta de crédito cresceu de modo significativo nesses trinta anos, a institucionalização de outras políticas públicas de apoio (Ater, comercialização, geração de tecnologias adaptadas para as necessidades dos agricultores familiares etc.) desenvolveu-se em menor escala.

REFERÊNCIAS

AQUINO, J. R.; ALVES, M. O.; VIDAL, M. F. de. Agricultura familiar no Nordeste do Brasil: um retrato atualizado a partir dos dados do Censo Agropecuário 2017. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 51, suplemento especial, p. 31-54, jul. 2020.

BARACUHY, J. G. V.; FURTADO, D. A.; FRANCISCO, P. R. M. (org.). **Tecnologias de convivência com o semiárido Brasileiro**. 1. ed. Campina Grande: EDUFCG, 2017.

BERGAMASCO, S. M. P. P.; THOMSON, C. R.; BORSATTO, R. S. Da extinção da Embrater à criação da Anater: os desafios da política de assistência técnica e extensão rural brasileira. *In*: DELGADO, G. C.; BERGAMASCO, S. M. P. P. (org.). **Agricultura familiar brasileira**: desafios e perspectivas de futuro. 1. ed. Brasília: MDA, 2017. p. 314-342.

BORBA, M. C. *et al*. A difusão de tecnologias no meio agrícola na Caatinga – a região de clima semiárido brasileiro. **Interações**, Campo Grande, v. 24, n. 1, p. 69-93, maio 2023.

BORGES NETO, I. O. **Processos hidro-erosivos em distintas classes de solo sob diferentes tipos de uso em zona semiárida**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2021.

BOTELHO, L. M. S.; SUELA, A. G. L. Evolução e distribuição do PRONAF entre 2017 e 2022: um estudo multirregional das linhas de crédito e investimento. **Revista Eletrônica Multidisciplinar de Investigação Científica**, v. 2, n. 1, fev. 2023.

BRASIL. Lei nº 4.829, de 5 de novembro de 1965. Institucionaliza o crédito rural. **Diário Oficial da União,** Brasília, 5 nov. 1965. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4829.htm#:~:text=LEI%20No%204.829%2C%20DE%205%20DE%20NOVEMBRO%20DE%201965&text=Institucionaliza%20o%20cr%C3%A9dito%20rural.&text=Art.,o%20bem%2Destar%20do%20povo. Acesso em: 12 ago. 2024.

BRASIL. Lei nº 6.746, de 10 de dezembro de 1979. Estatuto da Terra. **Diário Oficial da União**, Brasília, 10 dez. 1979.

BRASIL. Decreto-Lei nº 1.946, de 28 de junho de 1996. Cria o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 28 jun. 1996. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d1946.htm. Acesso em: 6 ago. 2024.

BRASIL. Medida Provisória nº 1.911-12, de 25 de novembro de 1999. Altera dispositivos da Lei nº 9.649, de 27 de maio de 1998, que dispõe sobre a organização da Presidência da República e dos Ministérios, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 25 nov. 1999.

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**, Brasília, 24 jul. 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11326.htm.

BRASIL. Lei nº 12.188, de 11 de janeiro de 2010. **Diário Oficial da União**, Brasília, 11 jan. 2010. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12188.htm. Acesso em: 13 nov. 2024.

BRASIL. Lei nº 12.897, de 18 de dezembro de 2013. Autoriza o Poder Executivo federal a instituir serviço social autônomo denominado Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural – ANATER e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 18. dez. 2013. Disponível em: https://www.anater.org/wp-content/uploads/2021/01/Lei-12897-de-18-12-2013.pdf. Acesso em: 13 nov. 2024.

BRASIL. Medida Provisória nº 1.154, de 1º de janeiro de 2023. Estabelece a organização básica dos órgãos da Presidência da República e dos Ministérios. **Diário Oficial da União**, Brasília, 1º jan. 2023.

CAMPAGNOLLA, C.; MACÊDO, M. M. C. Revolução Verde: passado e desafios atuais. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 39, n. 1, jun. 2022.

CANUTO, A. Agronegócio: a modernização conservadora que gera exclusão pela produtividade. **Revista Nera**, n. 5, p. 1-12, jul.-dez. 2004.

CASTRO, C. N.; PEREIRA, C. N. **Agricultura familiar, assistência técnica e extensão rural e a política nacional de Ater**. Brasília: Ipea, out. 2017. (Texto para Discussão, n. 2343).

CASTRO, C. N.; FREITAS, R. E. Agricultura familiar nordestina, políticas públicas e segurança alimentar. *In:* SAMBUICHI, R. H. R.; SILVA, S. P. (org.). **Vinte anos de compras da agricultura familiar**: um marco para as políticas públicas de desenvolvimento rural e segurança alimentar e nutricional no Brasil. Brasília: Ipea, 2023.

CASTRO, C. N. Desigualdade tecnológica rural: breves considerações sobre possíveis tendências. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, n. 26, p. 33-45, jul.-dez. 2021.

CASTRO, C. N. **Agricultura familiar no Brasil, na América Latina e no Caribe**. Brasília: Ipea, 2024a. Disponível em: https://repositorio.ipea.gov.br/handle/11058/14052.

CASTRO, C. N. **Capacidade adaptativa às mudanças climáticas de agricultores familiares no semiárido brasileiro**. Rio de Janeiro: Ipea, maio 2024b. (Texto para Discussão, n. 2999).

DELGADO, G. C. A questão agrária no Brasil, 1950-2003. *In*: JACCOUD, L. B. (org.). **Questão social e políticas sociais no Brasil contemporâneo**. Brasília: Ipea, 2005. p. 51-90.

ESCHER, F. *et al*. Caracterização da pluriatividade e dos plurirrendimentos da agricultura brasileira a partir do Censo Agropecuário 2006. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52, n. 4, p. 643-668, 2014.

FARIA, A. A. R.; DUENHAS, R. A. A Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (Pnater): um novo modelo de desenvolvimento rural ainda distante da agricultura familiar. **Revista Eletrônica Competências Digitais para Agricultura Familiar**, v. 5, n. 1, p. 137-167, 2019.

GILIO, L. Como o Brasil se tornou uma grande potência exportadora no agronegócio? **INSPER**, 2023. Disponível em: https://agro.insper.edu.br/agro-in-data/artigos/como-o-brasil-se-tornou-uma-grande-potencia-exportadora-no-agronegocio. Acesso em: 22 out. 2024.

GRISA, C.; GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. A produção invisível na agricultura familiar: autoconsumo, segurança alimentar e políticas públicas de desenvolvimento rural. **Agroalimentaria**, v. 16, n. 31, p. 65-79, jul.-dez. 2010.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2006**. Rio de Janeiro: IBGE, 2009.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Atlas do espaço rural brasileiro**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020.

MENDES, V. *et al*. Avaliação da cadeia produtiva da mandioca para farinha de mesa na Vila de Igarapé-Açu, Capitão Poço, Pará. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, 2015. Resumo apresentado no IX Congresso Brasileiro de Agroecologia, 2015, Belém. Disponível em: https://revista.aba-agroecologia.org.br/cad/issue/view/85.

MOREIRA, R. J. Críticas ambientalistas à revolução verde. **Estudos, Sociedade e Agricultura**, v. 8, n. 15, p. 39-52, out. 2000.

NASCIMENTO, C. A.; AQUINO, J. R.; DELGROSSI, M. E. Tendências recentes da agricultura familiar no Brasil e o paradoxo da pluriatividade. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 60, n. 3, mar. 2021.

PEREIRA, C. N.; CASTRO, C. N. **Educação no meio rural**: diferenciais entre o rural e o urbano. Brasília: Ipea, mar. 2021. (Texto para Discussão, n. 2632).

PINSTRUP-ANDERSEN, P.; HAZELL, P. B. R. The impact of the Green Revolution and prospects for the future. **Food Reviews International**, v. 1, n. 1, p. 1-25, jan. 1985.

PIRES, M. J. S.; RAMOS, P. O termo modernização conservadora: sua origem e utilização no Brasil. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 40, n. 3, p. 411-424, mar. 2009.

QUIJADA, D. W.; CAVICHIOLI, F. A.; SOARES, N. M. Influência das políticas públicas na agricultura familiar. **Revista Interface Tecnológica**, v. 17, n. 1, p. 340-351, ago. 2020.

REZENDE, G. C. D. Políticas trabalhista, fundiária e de crédito agrícola no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 44, n. 1, p. 47-78, jan.-mar. 2006.

SANTOS, A. C. S.; CLAUDINO, L. S. D. Agricultura e segurança alimentar em comunidades quilombolas na Amazônia brasileira: o caso da produção de farinha de mandioca em Abaetetuba, Pará, Brasil. **Humanidades & Inovação**, v. 7, n. 16, p. 356-370, out. 2020.

SANTOS, J. D. dos; CATUZZO, H. O chão que você pisa: práticas itinerantes para o ensino de solos. **Terrae Didatica**, Campinas, v. 16, p. 1-14, jan. 2020.

SCHNEIDER, S. **A pluriatividade na agricultura familiar**. 2. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003.

SCHNEIDER, S.; CAZELLA, A. A.; MATTEI, L. F. Histórico, caracterização e dinâmica recente do Pronaf – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar. **Revista Grifos**, v. 30, n. 51, p. 12-41, jan.-abr. 2021.

SOUZA FILHO, H. M.; BUAINAIN, A. M.; GUANZIROLI, C. Agricultura familiar e tecnologia no Brasil: características, desafios e obstáculos. *In*: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 42., 2004, Cuiabá. **Anais** [...]. [*S. l.*: *s. n.*], 2004.

SOUZA FILHO, H. M. de. *et al*. Condicionantes da adoção de inovações tecnológicas na agricultura. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 28, n. 1, p. 223-255, jan.-abr. 2011.

SPANEVELLO, R. M.; MATTE, A.; ANDREATTA, T.; LAGO, A. A problemática do envelhecimento no meio rural sob a ótica dos agricultores familiares sem sucessores. **Desenvolvimento em Questão**, v. 15, n. 40, p. 348-360, ago. 2017.

THOMSON, C. R. T.; BORSATTO, S. R.; BERGAMASCO, S. M. P. P. Precarização do trabalho na extensão terceirizada: uma análise das chamadas públicas de Assistência Técnica e Extensão Rural (Ater) no estado de São Paulo – Brasil. **Extensão Rural**, v. 28, n. 1, p. 1-30, maio 2021.

WESZ JUNIOR, V. J. O PRONAF pós-2014: intensificando a sua seletividade? **Revista Grifos**, v. 30, n. 51, p. 89-113, set. 2020.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

OLIVEIRA, P. C. F. **Extensão rural e interesses patronais no Brasil:** uma análise da Associação Brasileira de Crédito e Assistência Rural – ABCAR (1948-1974). Dissertação (Mestrado) – Departamento de História, Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2013.

SILVA, J. G. A gestão das políticas na agricultura brasileira moderna. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 27, n. 3, p. 309-326, set. 2019.

Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

EDITORIAL

Coordenadora
Denise Pimenta de Oliveira

Analistas técnicos
Rafael Augusto Ferreira Cardoso
Samuel Elias de Souza

Revisora sênior
Alice Souza Lopes

Diagramador sênior
Leonardo Hideki Higa

Revisão
Cláudio Passos de Oliveira
Emilly Dias de Matos
Felipe Fernando Reis Simon
Gisela Carneiro de Magalhães Ferreira
Katarinne Fabrizzi Maciel do Couto
Nayane Santos Rodrigues
Patricia Henriques Mafra
Reginaldo da Silva Domingos
Susana Sousa Brito
Yally Schayany Tavares Teixeira
Eduarda Silva de Souza dos Santos (estagiária)
Renata de Resende Brito (estagiária)

Diagramação/Web design
Aeromilson Trajano de Mesquita
Augusto Lopes dos Santos Borges
Cristiano Ferreira de Araújo
Daniel Alves Tavares
Danielle de Oliveira Ayres

Capa
Aline Cristine Torres da Silva Martins

Projeto Gráfico
Aline Cristine Torres da Silva Martins

The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.

Ipea – Brasília
Setor de Edifícios Públicos Sul 702/902, Bloco C
Centro Empresarial Brasília 50, Torre B
CEP: 70390-025, Asa Sul, Brasília-DF

Acesse nossas publicações

Acompanhe nossas redes sociais

Composto em roboto regular 10/12 (texto)
Roboto regular, bold, black 12/14 (títulos)
Roboto regular 10 (gráficos e tabelas)
Brasília-DF

Missão do Ipea

Qualificar a tomada de decisão do Estado e o debate público.

ipea Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO E ORÇAMENTO