

Análise do efeito do Pronaf sobre a renda dos agricultores familiares

Relatório de Pesquisa



Junho de 2025



MINISTÉRIO DO
DESENVOLVIMENTO
AGRÁRIO E
AGRICULTURA FAMILIAR



Relatório de Pesquisa

Análise do efeito do acesso ao Pronaf sobre a renda dos agricultores familiares

Coordenadora da pesquisa

Regina Helena Rosa Sambuichi – Técnica de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais (Dirur) do Ipea

Equipe técnica

Álvaro Schwartz Micheletti – Pesquisador no Programa de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) na Dirur do Ipea

Lauana Rossetto Lazaretti – Pesquisadora no Programa de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) na Dirur do Ipea

Wesley Silva – Pesquisador no Programa de Pesquisa para o Desenvolvimento Nacional (PNPD) na Dirur do Ipea

Marcelo Cabreira Bastos – Coordenador-Geral de Monitoramento e Avaliação do Departamento de Avaliação, Monitoramento, Estudos e Informações Estratégicas da Secretaria Executiva do Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Bernardo de Araujo Moraes Trovão - Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - MDA

Brasília, 2025

Sumário

1. INTRODUÇÃO	4
2. REVISÃO DE LITERATURA	8
3. EVOLUÇÃO E FATORES ASSOCIADOS AO ACESSO AO CRÉDITO RURAL Pronaf NO BRASIL E REGIÕES	12
3.1 Métodos.....	12
3.1.1 Fonte e Base de Dados	12
3.1.2 Modelo utilizado	16
3.2 Resultados e Discussão	19
3.2.1 Evolução do volume de crédito do Pronaf	19
3.2.2 Evolução do volume de crédito por modalidade e finalidade	25
3.2.3 Fatores associados à evolução do valor do crédito.....	33
3.2.4 Diferenças regionais.....	37
4. CRÉDITO RURAL E RECEITA BRUTA ESPERADA NA AGRICULTURA FAMILIAR: EVIDÊNCIAS A PARTIR DOS CONTRATOS DO Pronaf CUSTEIO.....	41
4.1 Métodos.....	41
4.1.1 Fonte e base de dados.....	41
4.1.2 Modelo utilizado	43
4.2 Resultados e Discussão	46
4.2.1 Evolução do crédito de custeio no período de 2013 a 2024	46
4.2.2 Crédito rural e receita bruta esperada.....	52
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	56
REFERÊNCIAS	58

1. INTRODUÇÃO

A agricultura familiar abrange as unidades de produção rural cuja gestão é realizada pela própria família, tendo a atividade agropecuária como principal fonte de renda. Segundo a Lei da Agricultura Familiar (Lei nº 11.326 de 24 de julho de 2006), para ser considerada agricultura familiar, a unidade produtiva deve obedecer a quatro aspectos: 1) não pode deter área superior a quatro módulos fiscais; 2) deve utilizar predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do estabelecimento; 3) é necessário ter o percentual mínimo da renda familiar de origem nessas atividades produtivas; e 4) o estabelecimento ou empreendimento deve ser dirigido pela própria família.

No Brasil, esse modelo produtivo representa uma parcela expressiva da agricultura. Segundo dados do Censo Agropecuário de 2017, os estabelecimentos classificados como de agricultura familiar correspondem a 76,8% do total, o equivalente a aproximadamente 3,89 milhões de propriedades. Essas unidades reúnem cerca de 10,16 milhões de pessoas — 67% da população ocupada na agropecuária — e ocupam uma área de 80,89 milhões de hectares, representando 23% da área total destinada à atividade agropecuária no país (CENSO AGROPECUÁRIO, 2017).

Embora exerça um papel social, econômico e ambiental importante, a agricultura familiar enfrenta desafios históricos, entre os quais, o acesso limitado ao crédito subsidiado. Com o objetivo de promover o desenvolvimento sustentável do meio rural, por meio do fortalecimento da capacidade produtiva, da geração de empregos, do aumento da renda e da melhoria das condições de vida dos agricultores familiares, o Pronaf foi criado em 1995, a partir da Resolução nº 2.191/1995 do Conselho Monetário Nacional, e consolidado depois pelo Decreto Nº 1.946, de 28 de junho de 1996. O Pronaf surgiu como uma política pública estruturante voltada ao financiamento de atividades produtivas, buscando garantir o acesso a recursos financeiros em condições adequadas, de forma a reduzir desigualdades e promover a inclusão produtiva no campo (Valadares, 2021).

Desde sua criação, o Pronaf tem desempenhado um papel relevante na concessão de crédito rural voltado à agricultura familiar. Em 2017, cerca de 34,4% dos

estabelecimentos agropecuários que acessaram financiamento, o fizeram por meio do Pronaf (CENSO AGROPECUÁRIO, 2017). Para Ziger (2013), o crédito rural tem o papel de gerador de oportunidades, aproximando o beneficiário das políticas que estimulam os investimentos em tecnologia e melhorias nas estruturas das propriedades, além de auxiliar e estimular sua permanência na agricultura, fortalecendo o processo de sucessão na agricultura familiar. Estudos empíricos também mostram que o Pronaf exerce impacto positivo sobre a renda e a produtividade da agricultura familiar, contribuindo para o fortalecimento da capacidade produtiva e a inclusão econômica no meio rural (De Oliveira & Vieira Filho, 2021; Silva & Ciríaco, 2022; Araújo et al., 2020; Oliveira et al., 2020; Souza et al., 2019; Borges & Parré, 2021).

No entanto, os dados do Censo Agropecuário de 2017 revelam outra realidade importante: entre os mais de 3,89 milhões de estabelecimentos classificados como agricultura familiar, apenas 270.187 — ou 6,9% — obtiveram crédito diretamente do Pronaf. Além disso, a distribuição desses recursos é muito desigual em termos de regiões, culturas agrícolas e características dos produtores beneficiados. A literatura aponta para a existência de desigualdade regional na distribuição dos seus recursos, com grande preponderância da região Sul, que entre 2013 e 2017 concentrou dois terços dos contratos do programa. O percentual de acesso ao crédito também é superior nessa região, já que, de acordo com o Censo Agropecuário de 2017, 16,6% dos agricultores com direito ao Pronaf acessaram-no no Sul, enquanto esses valores foram de 3,1%, 4,1%, 5,6% e 7,7% nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, respectivamente (Machado et al., 2024).

Essas desigualdades regionais se articulam com outros fatores, que tendem a exacerbá-las. Produtores dos enquadramentos A e B receberam menos créditos do que os do enquadramento V (Zeller e Schiesari, 2020), assim como produtores com maior renda, escolaridade, extensão de terra, e acesso a mecanização, cooperativas e assistência técnica também tendem a receber parcelas desproporcionais dos recursos do programa (Maia et al., 2020). Embora estes estudos encontrem efeitos independentes das variáveis relativas às características dos produtores e suas regiões, ambos efeitos se articulam para aumentar a concentração dos recursos na região Sul e Sudeste. Outro problema apontado na literatura é que o crédito do Pronaf poderia estar contribuindo para impulsionar a especialização dos agricultores familiares na produção de commodities agrícolas para

exportação, em detrimento à produção de alimentos para abastecimento interno (Pires, 2024, 2025).

Dessa forma, persistem desafios significativos a serem superados no que se refere à ampliação do acesso ao crédito e à efetividade de sua aplicação para promover o aumento da renda e produtividade em diferentes regiões e para diversos perfis de produtores. Ao analisar a evolução e o impacto do Pronaf, desagregar os dados por regiões contribuir para analisar a heterogeneidade da distribuição dos recursos programa e dos efeitos que geram.

Este relatório de pesquisa corresponde ao Produto 1 do Plano de Trabalho e Dispensa do Termo de Execução Descentralizada (TED) assinado entre a Secretaria de Agricultura Familiar e Agroecologia do Ministério do Desenvolvimento Agrário e Agricultura Familiar - SAF/MDA e o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - Ipea em novembro de 2024, tendo como o objeto a “Análise do impacto do Pronaf no que diz respeito aos objetivos do crédito produtivo: aumento de renda e melhoria da utilização da mão de obra”.

O objetivo deste primeiro relatório é analisar a evolução da renda bruta dos agricultores e agricultoras familiares que acessaram o Pronaf visando associar o acesso ao crédito com o aumento da renda com base nos microdados do SICOR/BACEN. Para isso, foi realizada uma análise de dados em painel, utilizando, entre as variáveis disponíveis na base de dados, o valor do crédito e a receita bruta esperada como uma aproximação da renda do agricultor. A utilização dos microdados do SICOR/BACEN representa um diferencial em relação a estudos anteriores, uma vez que há uma escassez de pesquisas sobre o programa utilizando essa base de dados, com a maioria dos estudos concentrando-se no Censo Agropecuário ou, eventualmente, na PNAD. Ao adotar como unidade de análise o agricultor individual que acessa o crédito, o estudo possibilita o controle de características não observadas em nível microeconômico, o que amplia a precisão das estimativas e a robustez dos resultados.

O relatório apresenta duas análises principais. A primeira analisa a evolução do valor do crédito do Pronaf entre os agricultores familiares, considerando as modalidades e características do crédito, das propriedades e das regiões, no período de 2013 a 2024. Para tanto, foi utilizado um painel de dados com foco específico nos tomadores de crédito das modalidades Pronaf Custeio e Investimento, o que possibilitou examinar a trajetória dos beneficiários ao longo do tempo e identificar padrões relacionados à evolução da

tomada de crédito. Além das variáveis incluídas no modelo, a especificação com efeitos fixos contribui para controlar características invariantes ao longo do tempo do agricultor, tais como sexo, nível educacional, localização geográfica, tamanho da propriedade e aspectos estruturais da unidade produtiva, permitindo uma avaliação mais robusta dos efeitos das demais variáveis sobre a evolução do crédito.

A segunda análise trata da evolução da renda bruta esperada da produção dos agricultores familiares beneficiários da linha de Pronaf Custeio para o período de 2013 a 2024, buscando identificar padrões e disparidades regionais relacionadas ao acesso ao crédito e a evolução da produção dos seus beneficiários. A hipótese que orientou este estudo é que há um aumento da produção esperada ao longo do tempo, especialmente entre os agricultores que operam com atividades mais intensivas em capital, como a pecuária e determinadas culturas de commodities. A análise empírica realizada buscou investigar essa evolução, com foco nos padrões regionais, nos tipos de produção financiados e no histórico de contratação, contribuindo para uma melhor compreensão dos efeitos do Pronaf sobre a renda e a sustentabilidade econômica dos agricultores familiares. A escolha de foco na modalidade de custeio foi devido à inexistência de dados relativos à renda bruta para outras modalidades. Ao não trabalhar com a outra modalidade principal de crédito do Pronaf (investimento), a análise concentra-se em produtores de commodities agrícolas, visto que, como aponta Wesz Júnior (2021, p. 99) “apesar de haver diferentes cultivos que lideram o volume de recurso empregados no custeio agrícola do Pronaf entre os estados, apenas três deles (soja, milho e café) controlam 74% dos valores totais nacionais, sendo o maior percentual das três principais lavouras desde 2003”.

O texto está organizado em cinco seções iniciando por esta introdução. A seção 2 traz uma breve revisão de literatura, a seção 3 mostra da análise da evolução do crédito, a seção 4 apresenta a análise da evolução da renda bruta esperada e a seção 5 apresenta as considerações finais do estudo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A relação entre crédito rural e desempenho da agricultura familiar vem sendo investigada na literatura brasileira, com ênfase nos efeitos do financiamento sobre a renda, produtividade e inserção econômica dos pequenos produtores.

Lambais (2016) investiga as causas do diferencial de produtividade agrícola entre pequenos produtores, com foco na produtividade parcial da terra e no papel da escolha ocupacional dos membros do domicílio. A partir de um modelo teórico log-linearizado, a análise econométrica é conduzida por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e por uma estratégia de variáveis instrumentais (VI), que corrige o viés de endogeneidade. Os resultados mostram que a escolha ocupacional tem efeito negativo relevante sobre a produtividade, sendo ainda mais acentuado entre produtores com restrição de crédito, o que sugere que a falta de acesso a financiamento contribui para a redução do esforço produtivo interno.

Guanziróli e Vinchon (2019) analisam os determinantes da renda de agricultores familiares nas regiões serrana, norte e noroeste do estado do Rio de Janeiro. Os autores estimam modelos cross-section por Mínimos Quadrados Ordinários. Os resultados indicam que variáveis como pluriatividade, capital humano, capital social, extensão da propriedade, localização geográfica e acesso à assistência técnica têm efeitos significativos sobre a renda bruta dos produtores. No entanto, o crédito rural não apresentou impacto estatisticamente significativo sobre a geração de renda, o que levanta questões sobre sua efetividade nas regiões analisadas. Esse achado destaca a necessidade de reavaliar a forma como o crédito é ofertado e utilizado no contexto da agricultura familiar fluminense, especialmente em termos de sua articulação com outras políticas, como assistência técnica e organização produtiva.

No que diz respeito ao impacto do crédito agrícola em geral, Garcias e Kassouf (2016) desenvolveram um modelo de pareamento por escore de propensão ao tratamento (PSM) utilizando os dados do Censo Agropecuário de 2006 para analisar o efeito do crédito na produtividade do trabalho e da terra. Seus resultados apontaram para efeitos positivos do crédito apenas para o quartil mais alto inserção no mercado, com mais de $\frac{3}{4}$ da produção comercializada, sendo as outras propriedades negativamente impactadas. Houve também efeitos relacionados às regiões, com efeitos positivos apenas no Sudeste, Sul e Centro-Oeste.

Analogamente, Sobreira et al. (2024) utilizaram regressões com balanceamento de entropia em dados municipais do Censo Agropecuário 2017 e variáveis climáticas. Seus achados indicam que o impacto do crédito varia regionalmente: é positivo e significativo no Sul e Centro-Oeste, mas estatisticamente nulo no Norte, Nordeste e Sudeste. Essa heterogeneidade atribui-se à maior restrição de acesso ao crédito nas regiões menos desenvolvidas, onde o Pronaf, embora mais presente, operaria com valores individuais menores e cobertura insuficiente para gerar ganhos produtivos significativos.

Especificamente em termos dos impactos do Pronaf, há também ampla bibliografia acumulada sobre seu efeito em geral, bem como suas heterogeneidades regionais. Numerosos estudos já se dedicaram a analisar suas tendências de heterogeneidade em termos das culturas e regiões que financia (Grisa, Wesz Júnior e Buchweitz, 2014; Valadares, 2021; Wesz Júnior, 2021). Neste trabalho, a ênfase recairá sobre o efeito do crédito do programa sobre a renda dos produtores beneficiários. O tema é amplamente estudado, mas ainda que com diversas convergências, observam-se diversos resultados contraditórios, principalmente no que diz respeito ao impacto do programa em diferentes regiões.

Kageyama (2003) investigou os efeitos do crédito do Pronaf sobre a renda e outras características socioeconômicas de agricultores familiares com base em dados de uma pesquisa de campo realizada em oito estados brasileiros. Foram aplicados testes estatísticos (qui-quadrado e teste t) e modelos de regressão (cross-section e logit) para avaliar diferenças entre os grupos. Os resultados indicaram que, embora os beneficiários do Pronaf apresentem maiores níveis de escolaridade, maior produtividade e outras vantagens estruturais, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas na renda familiar média ou nos níveis de pobreza.

Oliveira e Vieira Filho (2021) analisaram o impacto do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) sobre a renda dos agricultores familiares da Região Sudeste do Brasil, utilizando o método de PSM com os dados do suplemento rural da PNAD de 2014. Os autores verificaram que o Pronaf exerce um efeito positivo significativo sobre a renda agrícola dos produtores familiares, especialmente no grupo B, na medida em que facilita a capitalização e estimula a produção.

Com a mesma base de dados, Silva e Ciríaco (2022) mostram que, na região Nordeste, o efeito do Pronaf no rendimento dos agricultores familiares foi de um aumento de 29,3% em relação aos que não foram beneficiados. Complementando essas análises, o estudo de Araújo et al. (2020) também observou um efeito positivo do Pronaf, registrando

um aumento médio de 10,9% na renda dos beneficiários em comparação aos não beneficiários, além de uma produtividade 15,2% superior entre os participantes do programa. Esses resultados corroboram a importância do Pronaf como um mecanismo de inclusão produtiva, embora os autores ressaltem a necessidade de melhorias na aplicação dos recursos e na elegibilidade dos beneficiários para maximizar a eficácia do programa.

O estudo de Maia et al. (2020) também aplicou o método PSM para estudar os dados do Censo Agropecuário de 2006, observando que a contratação de crédito Pronaf na produção daquele ano teve um efeito positivo na renda dos produtores em todas as regiões. Todavia, os autores observaram um impacto substancialmente maior no Nordeste do que no Centro-Sul, sugerindo retornos decrescentes na capacidade de aumento de renda do programa. Além disso, de acordo com os autores, o efeito inferior da política na região Norte seria decorrente da reduzida infra-estrutura e acesso a mercados na região.

Por sua vez, Machado et al. (2024) aprofundaram a análise das heterogeneidades do Pronaf ao segmentar os produtores entre os grupos Pronaf B e Pronaf V e avaliar os impactos do crédito sobre produtividade, valor bruto da produção e lucratividade. Utilizando balanceamento por entropia e mínimos quadrados ponderados, os autores encontraram que os agricultores do grupo Pronaf V — mais capitalizados — apresentaram ganhos significativos em produtividade do trabalho e valor da produção, enquanto os do grupo B — mais pobres — tiveram impactos negativos em todos os indicadores avaliados. O estudo também evidenciou concentração regional do crédito, especialmente no Sul do país, e reforçou a necessidade de políticas complementares, como assistência técnica e acesso a mercados, para que o Pronaf alcance efetivamente os produtores mais vulneráveis.

Wesz Júnior et al. (2024) estudaram diferentes políticas de apoio à agricultura familiar, buscando determinar seus efeitos individuais e agregados por meio da análise dos dados da PNAD de 2014 por meio de um modelo de PSM. Eles observaram um aumento substancial da comercialização por parte dos agricultores beneficiários do Pronaf. Este efeito é atribuído principalmente à lógica financeira do programa: como o crédito precisa ser reembolsado, os agricultores são incentivados a direcionar parte da produção para o mercado, além do foco em culturas comercializáveis (principalmente soja, milho e café) que predominam nos contratos. Contudo, os impactos apresentam forte heterogeneidade regional. Enquanto nas regiões Sul e Sudeste o Pronaf impulsionou a integração a mercados formais (empresas e cooperativas), no Nordeste seu alcance foi limitado pela menor cobertura, barreiras de acesso e priorização de culturas de

subsistência. Diante disso, os autores defendem a associação entre Pronaf e ATER, pois a combinação gerou sinergias comprovadas: o acesso simultâneo a crédito e assistência técnica elevou a propensão à comercialização, superando os efeitos isolados.

Estes estudos têm divergências significativas em suas implicações sobre a heterogeneidade regional do impacto do Pronaf, havendo evidências tanto de sua maior efetividade entre agricultores menos capitalizados do Nordeste quanto entre aqueles ligados a cadeias de valor mais modernas do Sul. Tais variações podem ser explicadas pela variação substancial em bases de dados e metodologias aplicadas pelos diferentes estudos, subsistindo a demanda por estudos utilizando dados mais detalhados para estabelecer com maior assertividade o impacto do programa e as variáveis que o influenciam (Maia et al., 2020; Oliveira e Vieira Filho, 2021; Silva e Ciríaco, 2022; Machado et al., 2024; Wesz Júnior et al., 2024).

3. EVOLUÇÃO E FATORES ASSOCIADOS AO ACESSO AO CRÉDITO RURAL Pronaf NO BRASIL E REGIÕES

3.1 Métodos

3.1.1 Fonte e Base de Dados

Os dados utilizados neste estudo referem-se aos Microdados do Crédito Rural e do Programa de Garantia da Atividade Agropecuária (Proagro), disponibilizados pelo Banco Central do Brasil. O período de análise abrange os últimos doze anos, de 2013 a 2024. Esses microdados contêm informações detalhadas de cada operação de crédito realizada, identificadas a nível de CPF, incluindo características da operação, do mutuário e o valor contratado.

Dada a disponibilidade de informações sobre o CPF e o ano do contrato, foi estruturado um painel de dados cuja unidade de análise corresponde ao CPF do mutuário. A amostra deste estudo contempla exclusivamente as operações de crédito realizadas no âmbito do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). No total, foram consideradas aproximadamente 18,1 milhões de operações, correspondentes a cerca de 3,9 milhões de CPFs de mutuários.

Como descrito na Tabela 1, observa-se uma predominância das operações de investimento, que representaram 67,4% do total de financiamentos do Pronaf e beneficiaram 89,3% dos mutuários. O percentual de operações com informações faltantes de CPF (*missings*) na base foi de aproximadamente 9,16% nas operações de custeio e 2,11% nas operações de investimento. As modalidades de industrialização e comercialização corresponderam a menos de 1% das operações e apresentaram um alto percentual de *missings*, sendo, por esta razão, excluídas das análises conduzidas neste estudo. A soma dos percentuais de CPF ultrapassa os 100% devido ao fato de que um mesmo mutuário pode captar créditos em mais de uma finalidade.

Tabela 1 – Número e percentual de Operações de Crédito do Pronaf e de CPFs por finalidade e percentual de missings por finalidade para o período de 2013 – 2024.

Finalidade	Operações		CPFs		Missings*
	Nº	%	Nº	%	%
Investimento	12.182.378	67,37	3.512.734	89,31	2,11
Custeio	5.895.986	32,61	1.220.725	31,04	9,16

Industrialização	3.032	0,02	91	0,00	95,84
Comercialização	92	0,00	0	0,00	100,00

* Percentual de operações por finalidade com preenchimento incompleto das informações do CPF.

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos Microdados do Crédito Rural e do Proagro.

Com o objetivo de analisar a evolução do crédito como proxy da renda dos CPFs de mutuários ao longo dos anos, os microdados do SICOR foram consolidados na unidade de análise do agricultor familiar. Dessa forma, todas as variáveis utilizadas neste estudo foram previamente agregadas a esse nível.

A variável resposta selecionada corresponde ao valor de crédito do Pronaf em cada contrato, o qual passou por processos de deflacionamento e limpeza. O deflacionamento foi realizado com base no Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), ajustando todos os valores monetários para preços de dezembro de 2024. A etapa de limpeza consistiu na exclusão de valores considerados anormalmente elevados. Para a receita bruta esperada, foram classificados como aberrantes os valores superiores a R\$ 576,0 mil, enquanto, para o valor da parcela do crédito, o limite adotado foi de R\$ 246,7 mil. Isso corrobora para o teto de financiamento de Pronaf por ano: 250 mil por ano para custeio e para investimento, subindo para 450 mil para investimento destinados `suinocultura, avicultura, aquicultura, carcinicultura e fruticultura.

Entre as variáveis disponíveis no SICOR, compõem as características do crédito os produtos financiados via custeio e os destinos de investimento. Dada a ampla diversidade de produtos, para fins analíticos foram selecionados os mais representativos, definidos como aqueles que correspondem a, no mínimo, 70%¹ das operações de crédito em pelo menos uma região. O processo envolveu três etapas: (i) contabilização das operações realizadas entre 2013 e 2024, conforme modalidade, finalidade, variedade e produto descritos na tabela 'Empreendimentos' do SICOR; (ii) padronização das descrições, priorizando as mais frequentes; e (iii) reagrupamento dos totais com base nessas descrições. Como resultado, foram identificados 15 itens distintos: 9 relacionados a custeio e 6 a investimento. A Tabela 2 apresenta os percentuais acumulados de custeio por região, enquanto a Tabela 3 exibe as descrições padronizadas para investimento.

¹ Os primeiros produtos que, no percentual acumulado, alcançam pelo menos 70% das operações de crédito em determinada região, para determinada finalidade, são definidos como preponderantes

Tabela 2 - Principais empreendimentos em operações de custeio, responsáveis por pelo menos 70% das operações de crédito em cada região

Região	Empreendimento	% acumulado na região
Centro-Oeste	bovinos	84,57
Nordeste	bovinos	60,24
	agroartesanato, artesanato, serviços e afins	69,24
	milho	76,65
Norte	bovinos	82,78
Sudeste	café	45,92
	bovinos	81,45
Sul	soja	30,54
	milho	60,76
	bovinos	77,53

Tabela 3 - Principais empreendimentos em operações de investimentos, responsáveis por pelo menos 70% das operações de crédito em cada região

Região	Empreendimento	% acumulado na região
Centro-Oeste	aquisição de animais, matriz, bovinos	67,02
	melhoramentos e explorações	81,20
Nordeste	melhoramentos e explorações	24,82
	aquisição de animais, matriz, bovinos	43,93
	serviços técnicos	61,86
	máquinas e implementos (exceto tratores)	69,83
	aquisição de animais, caprinos	73,18

Norte	aquisição de animais, matriz, bovinos	41,49
	melhoramentos e explorações	61,26
	máquinas e implementos (exceto tratores)	69,04
	serviços técnicos	76,23
Sudeste	melhoramentos e explorações	28,58
	aquisição de animais, matriz, bovinos	46,51
	serviços técnicos	63,08
	máquinas e implementos (exceto tratores)	75,87
Sul	máquinas e implementos (exceto tratores)	36,43
	melhoramentos e explorações	52,34
	aquisição de animais, matriz, bovinos	65,40
	máquinas e implementos (apenas tratores)	77,87

As variáveis categóricas foram redefinidas em variáveis indicadoras (“*dummies*”), uma para cada categoria. Cada *flag* de categoria assume o valor *TRUE* se pelo menos uma das operações de crédito executada naquele ano, para determinado CPF, assume tal valor. Por exemplo, se um mutuário tomou crédito para custeio de produção de milho e de soja no mesmo ano, então as *dummies* correspondentes a custeio de milho e custeio de soja assumirão ambas o valor “*TRUE*”, enquanto as *dummies* correspondentes aos demais produtos assumirão o valor *FALSE*.

Da mesma forma, a variável referente ao valor do crédito por CPF em cada ano corresponde à soma do valor de todos os contratos de crédito firmados no período. Além dessas variáveis, também foram contabilizados: o número total de operações de crédito realizadas no ano, discriminadas entre investimento e custeio, bem como o número acumulado de operações de custeio e de investimento realizadas até o ano anterior. Foram

também consideradas características como a presença de irrigação, a atividade agrícola e a adoção de integração entre lavoura, pecuária e/ou floresta.

Foram excluídos da análise os casos de CPFs que apresentaram divergências quanto ao sexo, estado ou região ao longo dos anos, uma vez que tais inconsistências indicam possíveis erros de registro e comprometem a segurança e a confiabilidade da análise. Por fim, para fins de processamento, foi definida uma amostra com base em uma seleção aleatória de 100.000 CPFs de mutuários do total do Brasil. No período considerado, estes mutuários acessaram crédito rural do Pronaf através de 439.387 operações.

3.1.2 Modelo utilizado

Com base na revisão teórica e empírica realizada, identificou-se que a evolução do crédito possui diferentes características em relação a produtos e regiões. Para mensurar essa relação, torna-se necessário formular uma equação que incorpore essas variáveis de forma estruturada. No entanto, a identificação de um efeito causal direto representa um desafio, dada a complexidade dos fatores envolvidos. Assim, o presente estudo tem como objetivo compreender a natureza dessa relação, buscando evidências empíricas a partir dos dados disponíveis.

Para isso, adota-se um modelo de dados em painel, que permite explorar a variação temporal e entre unidades de análise — neste caso, os CPFs que acessaram crédito no período de 2013 a 2024. Ao combinar características de dados em corte transversal com séries temporais, esse modelo possibilita observar diversas unidades ao longo do tempo, o que se mostra vantajoso em termos econométricos. Entre os benefícios, destaca-se a capacidade de controlar por características não observáveis e específicas de cada CPF que tomou o crédito, que são invariantes no tempo, além de capturar os efeitos dinâmicos do crédito sobre os resultados econômicos. A Equação 1 apresenta a especificação formal desse modelo.

$$Y_{it} = \alpha_i + X'_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Em que, Y_{it} é a variável dependente, que neste estudo é o valor do crédito tomado em sua forma logarítmica. α_i são os efeitos individuais de cada CPF. X_{it} é o conjunto de variáveis de controle, composto por características da propriedade, como a presença de

irrigação e integração, bem como aspectos relacionados ao crédito, tais como os produtos financiados, a destinação para a pecuária, o número de contratos e um indicador de efeito anual. E ε_{it} é o termo de erro da equação. Ressalta-se que, por se tratar de um modelo log-linear, os coeficientes das variáveis binárias podem ser interpretados aproximadamente como variações percentuais no valor do crédito, facilitando a leitura econômica dos efeitos estimados.

Para verificar se o modelo de dados em painel é adequado para capturar a relação entre crédito e renda ou produtividade, é necessário considerar potenciais problemas econométricos que podem comprometer a validade das estimativas, como a autocorrelação serial, a heterocedasticidade e a correlação cruzada entre unidades no mesmo período. A presença desses problemas pode levar a estimativas ineficientes ou viesadas, tornando essencial a realização de testes diagnósticos apropriados antes da definição do modelo final. Para avaliar a robustez do modelo, foram aplicados os testes: Wooldridge (autocorrelação serial em painéis), Breusch-Pagan (heterocedasticidade) e Pesaran (correlação cruzada entre unidades).

Além disso, a escolha do método de estimação está diretamente relacionada às suposições feitas sobre a correlação entre os termos de erro específicos dos CPFs e as variáveis independentes. A partir da especificação da Equação 1, duas abordagens podem ser adotadas para a estimação dos parâmetros: o modelo de Efeitos Fixos (EF), que assume correlação entre os efeitos individuais (α_i) e as variáveis de controle (X), e o modelo de Efeitos Aleatórios (EA), que pressupõe independência entre esses termos. Para verificar efeitos fixos e aleatórios, foram aplicados os testes: Hausman (escolha entre efeitos fixos e aleatórios), teste F (para verificar se os efeitos fixos são significativos) e Breusch-Pagan (para efeitos aleatórios).

É importante destacar que, nos modelos de efeitos fixos, apenas variáveis que variam ao longo do tempo podem ser estimadas, pois as características invariantes em cada unidade de análise são eliminadas do modelo. No caso da agricultura, isso implica que fatores estruturais — como o tamanho da propriedade, o tipo de solo e a localização geográfica — permanecem constantes ao longo do tempo e, portanto, são controlados no efeito fixo. Além disso, efeitos individuais associados ao CPF, como sexo, nível de habilidade produtiva ou escolaridade, quando não variam ao longo do tempo, também são controlados pelo modelo.

Por outro lado, o modelo de efeitos aleatórios (EA) é uma alternativa ao modelo de efeitos fixos quando se assume que os efeitos individuais são variáveis aleatórias e não correlacionadas com as variáveis independentes. Nessa abordagem, a estimação explora a estrutura da variância dos erros para obter estimativas mais eficientes, desde que as suposições de exogeneidade sejam válidas. O modelo assume que o intercepto observado é composto por um valor médio comum a todas as unidades e um desvio específico de cada unidade, incorporado no termo de erro composto. Essa estrutura permite, diferentemente do modelo de efeitos fixos, estimar os efeitos de variáveis invariantes no tempo. No entanto, quando se assume que os efeitos individuais não estão correlacionados com as covariáveis, mas os erros sim, métodos como MQO tornam-se inconsistentes, pois as variáveis explicativas se tornam endógenas, sendo necessário utilizar técnicas mais robustas, como variáveis instrumentais (IV) ou GMM, para obter estimativas confiáveis dos parâmetros.

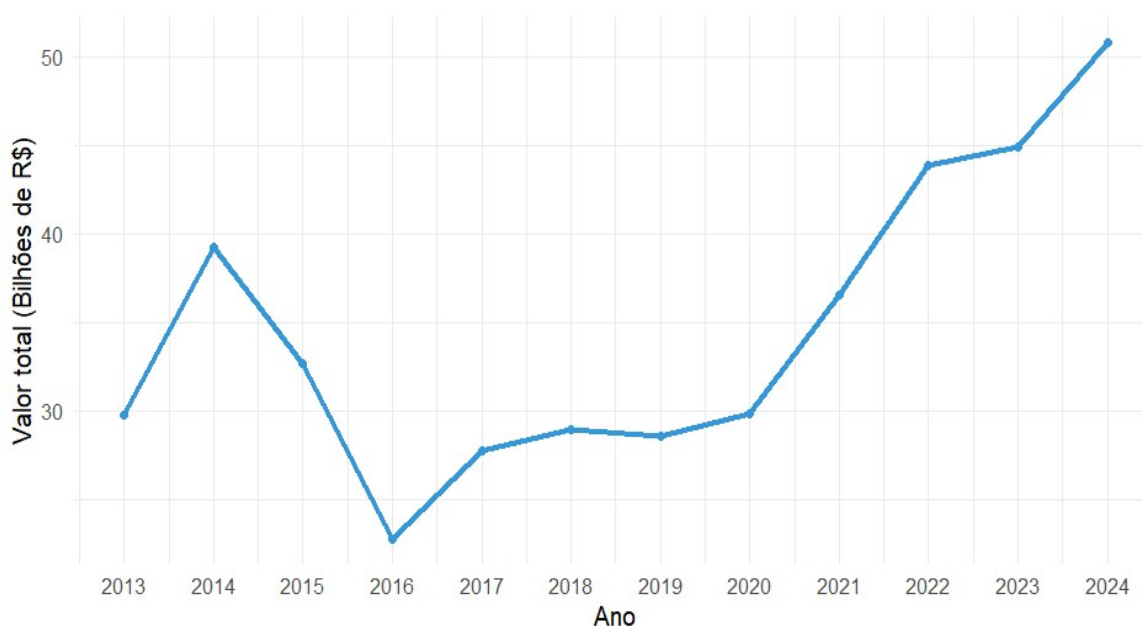
Para este estudo, após a aplicação dos testes, foi adotado o modelo de efeitos fixos, uma vez que o objetivo é analisar a variação da renda ao longo do tempo para os mesmos agricultores. O foco da análise está, portanto, nas mudanças internas de cada unidade (CPF), e não nas diferenças entre os indivíduos. Essa abordagem permite controlar por características não observadas que são constantes ao longo do tempo para cada agricultor, tais como habilidade produtiva inata, nível educacional, acesso estrutural à terra, localização geográfica e tipo de solo ou condições climáticas médias do local. Embora esses fatores exerçam influência relevante sobre a renda, eles não se alteram anualmente e, caso estivessem correlacionados com as variáveis explicativas, poderiam introduzir viés nas estimativas. O uso do modelo de efeitos fixos, portanto, contribui para a obtenção de resultados mais consistentes ao isolar o efeito das variáveis que de fato variam ao longo do tempo.

3.2 Resultados e Discussão

3.2.1 Evolução do volume de crédito do Pronaf

Esta seção apresenta uma análise descritiva das principais tendências na oferta de recursos por meio do Pronaf, com ênfase em sua distribuição regional e na destinação para diferentes culturas produtivas. O Gráfico 1 mostra a evolução, em valores reais, do montante total de crédito disponibilizado pelo programa ao longo do período analisado.

Gráfico 1 - Evolução do valor total de crédito contratado via Pronaf (2013-2024)



Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do SICOR/BACEN.

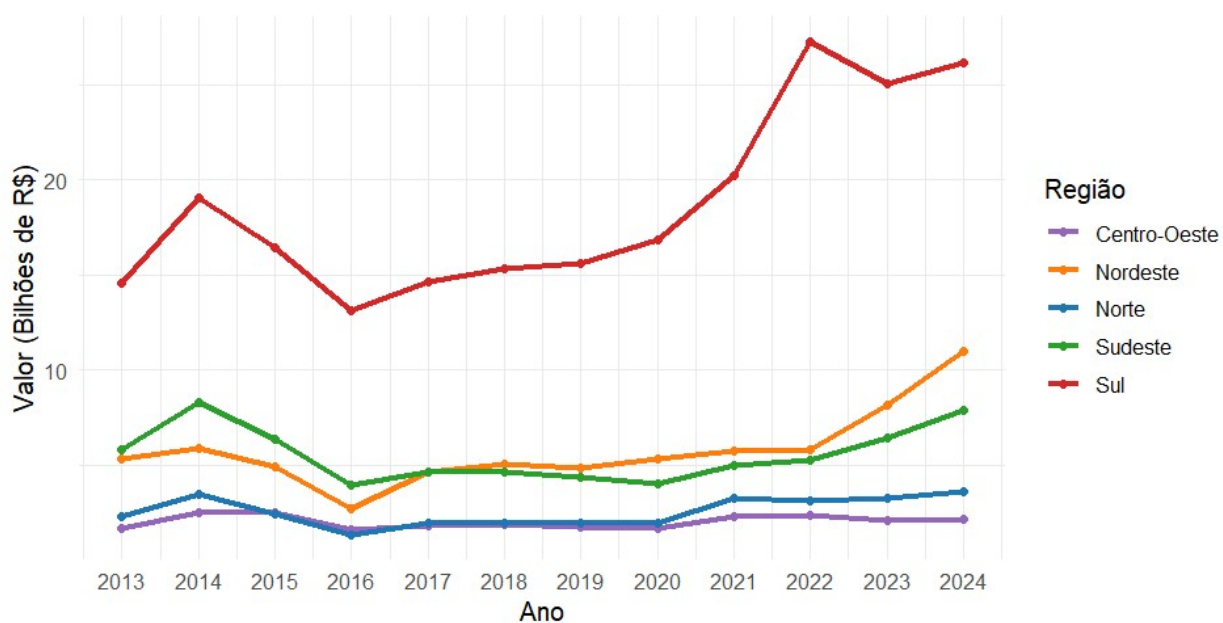
Nota: Valores deflacionados a partir de Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) a preços de 2024.

O montante de crédito disponibilizado pelo Pronaf aos agricultores familiares apresentou crescimento até 2014. A partir desse ano, observou-se uma retração, atingindo o ponto mais baixo da série em 2016. Como mostra Wesz Jr. (2021), esta dinâmica está relacionada a uma retração no volume de recursos destinados ao Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), havendo, contudo, também uma retração especial no volume de recursos destinado ao Pronaf, cuja importância relativa também se reduz em 2015 e 2016. A partir de 2017, verifica-se uma trajetória de recuperação gradual, inicialmente moderada, seguida por um crescimento mais acentuado a partir de 2020; com o ano de 2024 registrando o maior volume de crédito concedido no período analisado, ultrapassando 50 bilhões de reais em valores deflacionados. A partir da análise de Amaral

e Bacha (2025), é possível argumentar que esta queda no volume de crédito estaria associada à redução na eficiência agrícola (valor bruto da produção em relação ao crédito), que caiu no por volta de 2014 e passou a aumentar até 2023. Além disso, o aumento no volume de crédito a partir de 2020 pode estar atrelado a alta nos preços das commodities e à desvalorização cambial, que elevaram a rentabilidade da agropecuária.

Para analisar a distribuição entre as regiões, o Gráfico 2 apresenta o total de crédito para cada região do país. Observa-se que a Região Sul concentrou, ao longo de toda a série, o maior volume de crédito e, assim como o Brasil, a partir de 2020 há um aumento no volume de recursos, que ultrapassou os 600 milhões de reais. Em contraste, as demais regiões mantiveram-se em patamares inferiores, com destaque para o Sudeste e o Nordeste, que, apesar de apresentarem valores mais modestos, registraram crescimento gradual ao longo da série, especialmente a partir de 2021. A Região Nordeste, em particular, apresentou uma elevação acentuada a partir de 2022, ultrapassando 20 milhões de reais. Isso mostra que a desigualdade se mantém atualmente, apesar de um aumento da participação das regiões Nordeste e Sudeste.

Gráfico 2 - Evolução do valor total de crédito deflacionado contratado do Pronaf por Região (2013-2024)

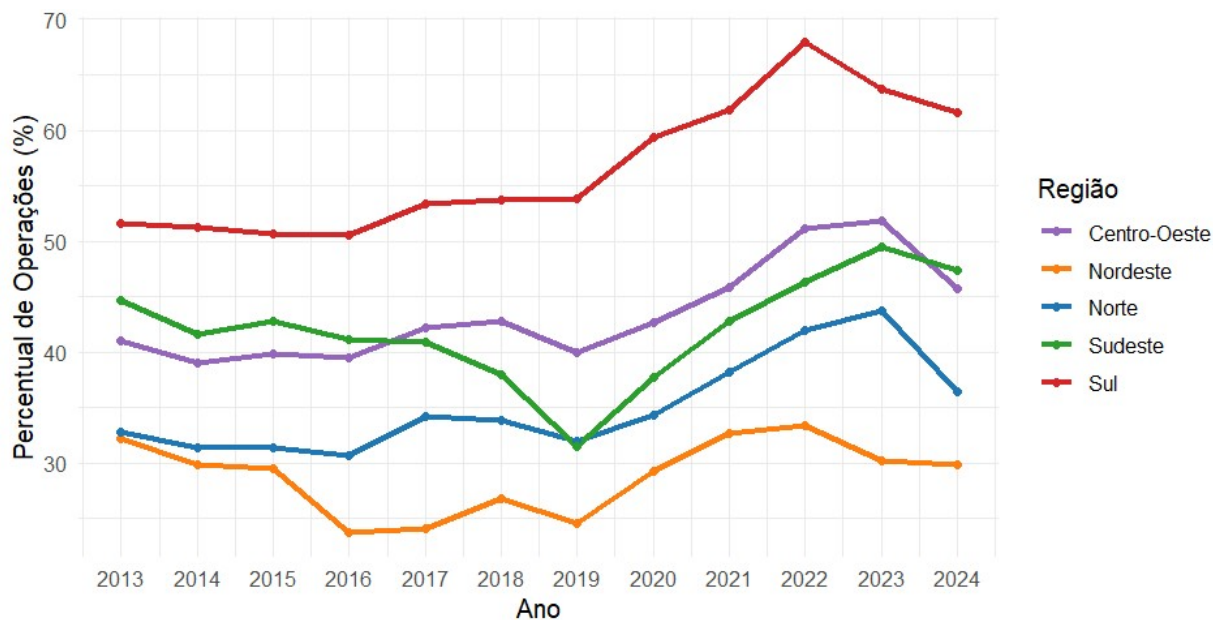


Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do SICOR/BACEN.

Nota: Valores deflacionados a partir de Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) a preços de 2024.

O Gráfico 3 mostra a evolução do percentual de operações de custeio nas diferentes regiões e a nível nacional. Reiterando as observações da literatura, observa-se uma maior presença dessas operações nas regiões mais integradas a cadeias de valor modernas, principalmente na região Sul, onde as operações de custeio foram predominantes ao longo de todo o período. Isto se deve à maior adequação do crédito para custeio para unidades familiares de maior integração comercial, capazes de contratar crédito no início do ano-safra e pagá-lo de volta com os ganhos da produção. Além disso, boa parte do crédito de custeio se concentra em poucas *commodities* - 74% do total de crédito de custeio em 2018 destinado apenas a soja, milho e café (Wesz Jr., 2021) -, que por sua vez também se concentram sobremaneira na região Sul e, em menor proporção, Sudeste e Centro Oeste. Nas outras regiões, as operações de investimento predominaram, principalmente no Nordeste e Norte. Isto se explica em parte pela importância do financiamento pecuário, que tem grande importância na região e entre os produtores do enquadramento B, que também predominam no Norte e Nordeste (Wesz Jr., 2021). Entre as variações entre categorias no período, observa-se uma queda consistente da participação dos créditos de custeio no total nacional de 2013 a 2019, que Wesz Jr. (2021) atribui ao maior apoio do Pronaf à aquisição de máquinas e equipamentos a partir de 2014. Além disso, observou-se um aumento relevante das operações de custeio nas regiões a partir de 2020, e um tendência de queda substancial dessa participação a partir do ano de 2022 em todas as regiões.

Gráfico 3 - Evolução do percentual de operações de custeio por região (2013-2024)

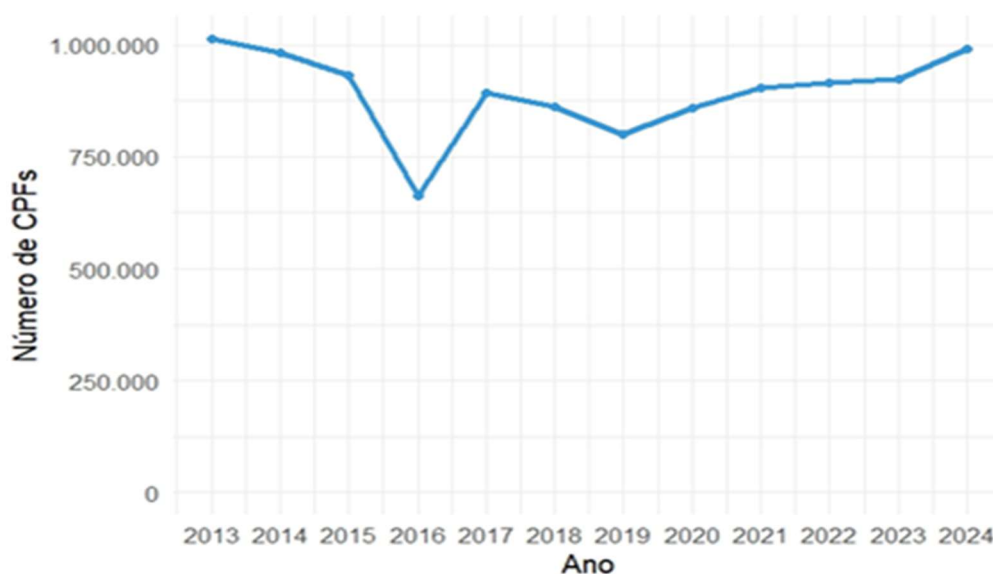


Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do SICOR/BACEN.

Nota: Valores deflacionados a partir de Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) a preços de 2024.

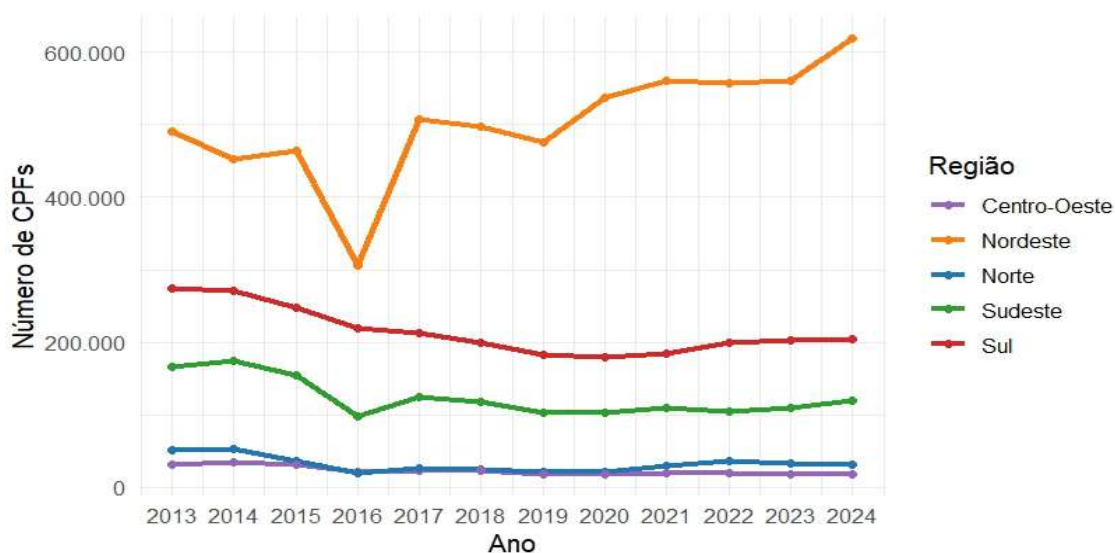
É interessante observar também a variação e a evolução da concentração da oferta de crédito. O Gráficos 4 e 5 mostram a evolução do número de CPFs contratantes de crédito do Pronaf no Brasil e regiões. O Nordeste mantém sua posição como região com o maior número de beneficiários, crescendo de maneira discreta, mas constante no período inteiro, à exceção de uma queda brusca em 2016, compensada imediatamente no ano seguinte. As outras regiões mostram uma leve tendência de queda quando se observa todo o período em análise. Em termos nacionais, vemos uma dinâmica que espelha aquela da região Nordeste, com um total de CPFs em 2024 ligeiramente menor, mas bastante similar ao de 2013, com marcada queda e recuperação durante o período.

Gráfico 4 - Número de CPFs contratantes de crédito do Pronaf no Brasil (2013–2024)



Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do SICOR/BACEN.

Gráfico 5 - Número de CPFs contratantes de crédito do Pronaf nas regiões (2013–2024)



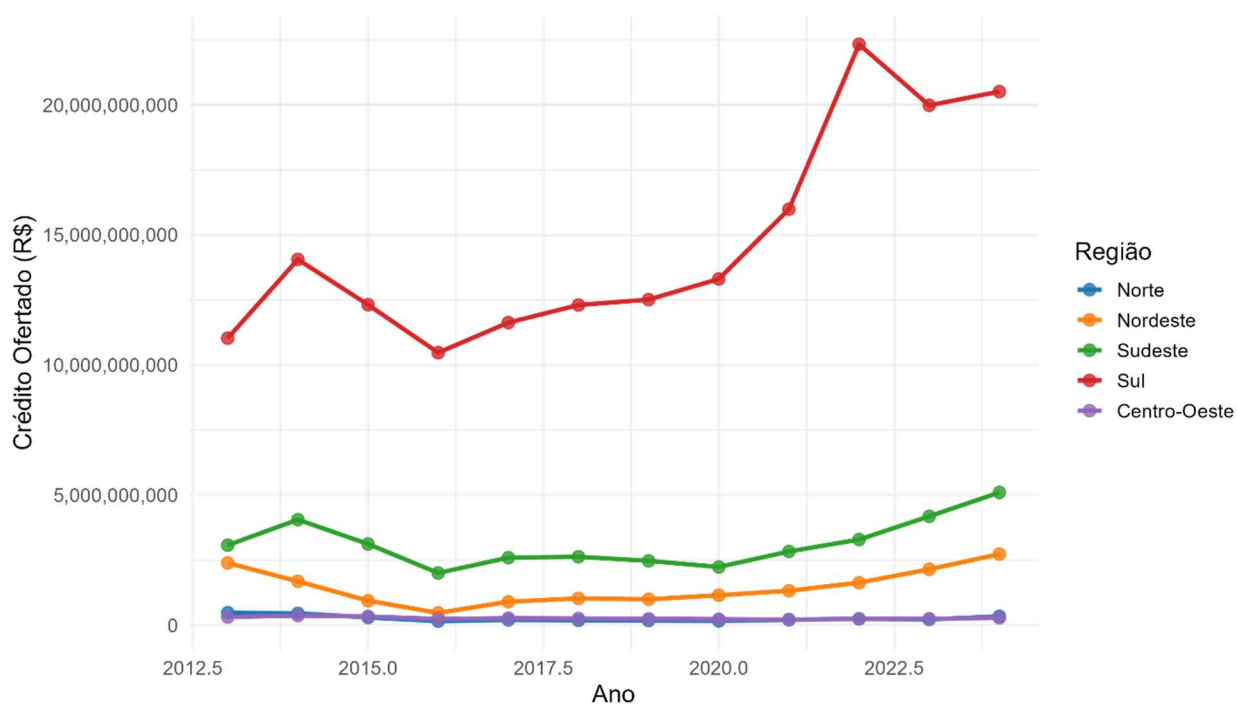
Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do SICOR/BACEN.

Portanto, observa-se que, apesar dos montantes totais de crédito terem crescido na comparação entre 2013 e 2024, o mesmo não se observou para o número total de beneficiários. Esses dados sugerem que o aumento do crédito, observado principalmente

a partir de 2020, levou a um aumento de financiamento de produtores mais capitalizados ao invés de uma expansão horizontal.

Além disso, ao desagregar os dados e considerar apenas as operações de crédito destinadas à produção agrícola — excluindo aquelas voltadas à pecuária —, observa-se que este se concentrou principalmente na região sul (Gráfico 6). Portanto, o crescimento recente nas Regiões Nordeste e Sudeste foi majoritariamente impulsionado pela expansão no montante de crédito destinado à pecuária. Por outro lado, na Região Sul a queda no volume de crédito a partir de 2023 parece ter sido impulsionado principalmente pela queda no crédito agrícola. Estas observações serão retomadas na próxima seção, discutindo a participação da pecuária nas operações de crédito do Pronaf das diferentes regiões.

Gráfico 6 – Evolução do crédito destinado à produção agrícola deflacionado por região (2013–2024)



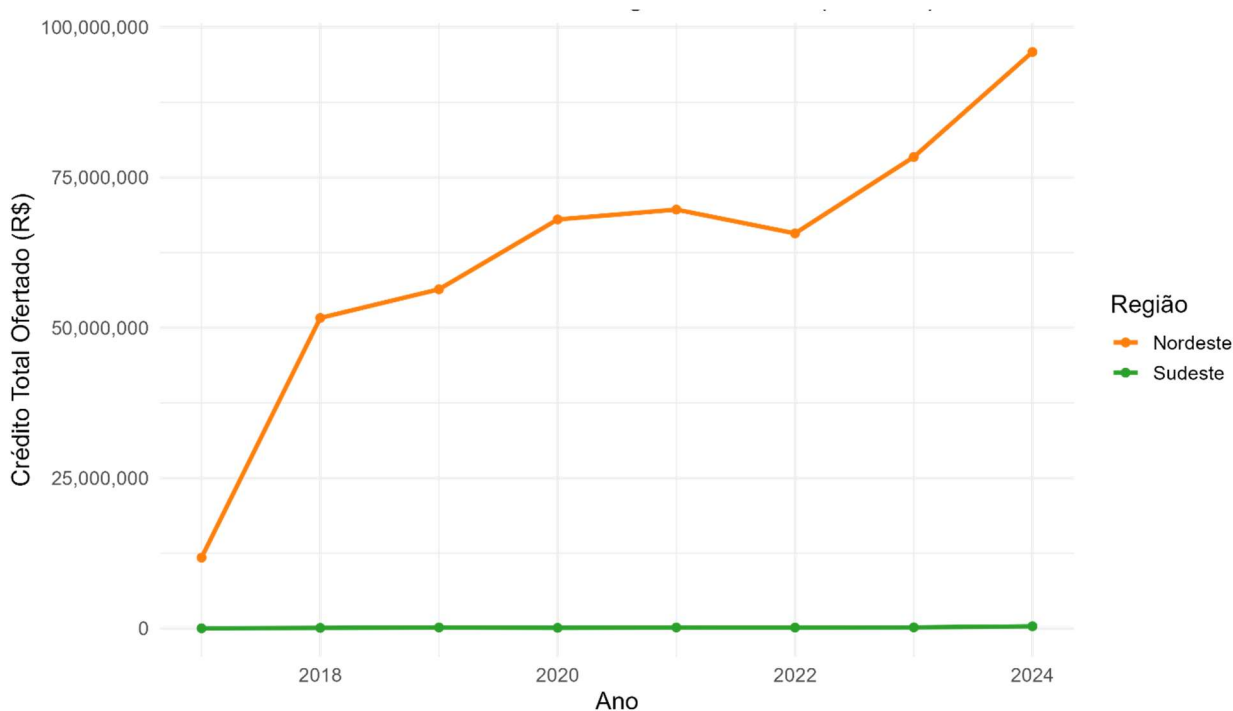
Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do SICOR/BACEN.

Nota: Valores deflacionados a partir de Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) a preços de 2024.

3.2.2 Evolução do volume de crédito por modalidade e finalidade

Observam-se heterogeneidades relevantes entre as regiões em relação à evolução do crédito para as principais culturas e finalidades de custeio e investimento. Um dos aspectos que se destaca é a concentração regional de determinadas atividades produtivas. No caso do crédito de custeio para o agroartesanato, por exemplo, observa-se uma presença marcante, e praticamente exclusiva, na Região Nordeste, conforme ilustra o Gráfico 7. A trajetória crescente do volume de crédito deflacionado para essa atividade, especialmente a partir de 2023, reforça sua importância econômica regional. Outro exemplo, é o crédito de investimento para aquisição de caprinos (Gráfico 8), com grande predominância nessa região, quase não operando no restante do país.

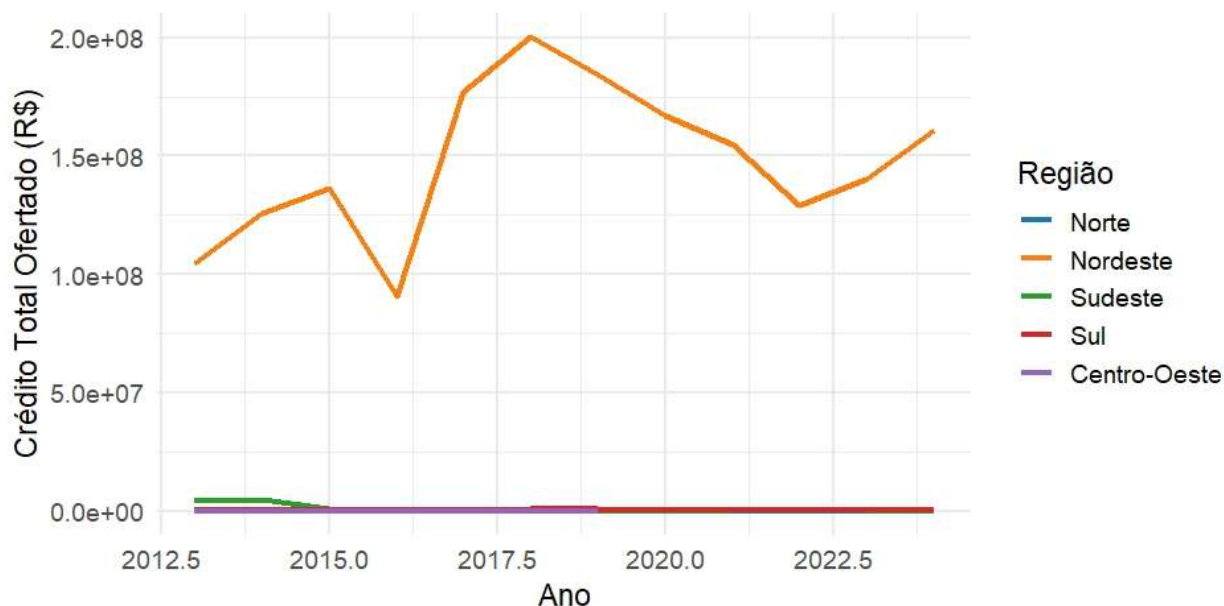
Gráfico 7 – Evolução do crédito de custeio para agroartesanato deflacionado por região (2017–2024)



Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do SICOR/BACEN.

Nota: Valores deflacionados a partir de Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) a preços de 2024.

Gráfico 8 – Evolução do crédito de investimento para caprinos deflacionado por região (2013 – 2024)



Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do SICOR/BACEN.

Nota: Valores deflacionados a partir de Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) a preços de 2024.

Por outro lado, observa-se que o crédito de custeio para o café ocorreu principalmente na Região Sudeste, sendo praticamente inexistente nas demais regiões, o que evidencia sua forte concentração geográfica e a especialização produtiva local (Gráfico 9). Na Região Sul, destacam-se o milho e a soja como culturas de grande relevância no crédito de custeio, tanto em termos absolutos quanto relativos, com volumes de financiamento substancialmente superiores aos observados em outras regiões do país. No entanto, enquanto o milho apresenta uma distribuição mais ampla, com presença razoável de crédito ofertado também na região Nordeste, a soja mostra uma concentração ainda mais acentuada, com operações de crédito registradas quase que exclusivamente na Região Sul ao longo do período analisado. Ainda quanto a essas culturas, vale notar que a partir de 2022, houve uma marcada redução no volume de crédito oferecido para o seu custeio (Gráficos 10 e 11).

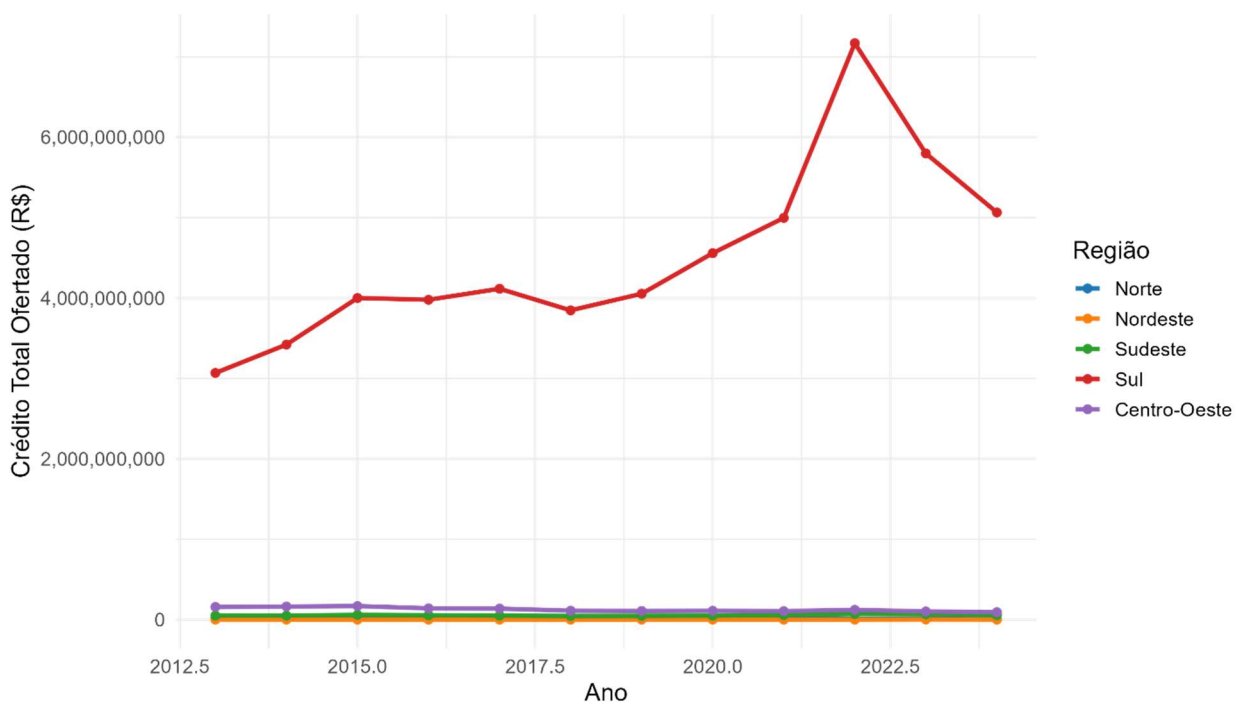
Gráfico 9 – Evolução do crédito de custeio para café deflacionado por região (2013 – 2024)



Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do SICOR/BACEN.

Nota: Valores deflacionados a partir de Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) a preços de 2024.

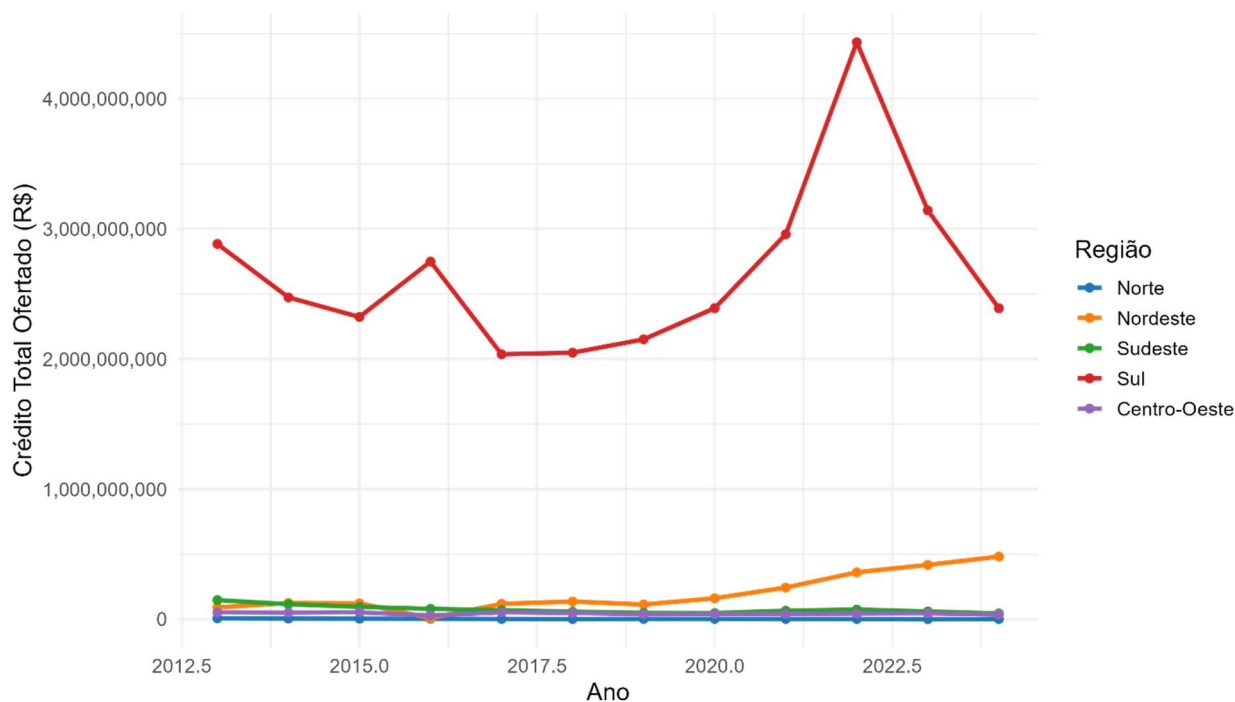
Gráfico 10 – Evolução do crédito de custeio para soja deflacionado por região (2013– 2024)



Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do SICOR/BACEN.

Nota: Valores deflacionados a partir de Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) a preços de 2024.

Gráfico 11 – Evolução do crédito de custeio para milho deflacionado por região (2013–2024)



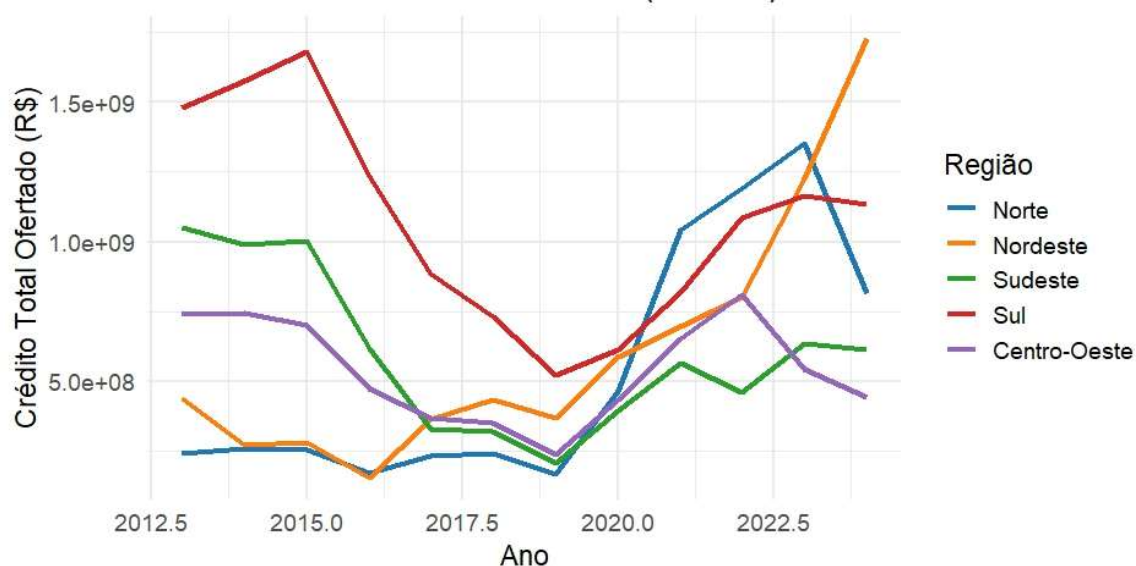
Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do SICOR/BACEN.

Nota: Valores deflacionados a partir de Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) a preços de 2024.

Os volumes de créditos oferecidos para custeio de produção bovina (Gráfico 12) e investimento em aquisição de matrizes (Gráfico 13) mostram dinâmicas peculiares e semelhantes em suas linhas gerais. Em primeiro lugar, há uma explosão nos créditos ofertados para a região Nordeste, que, como discutido acima, são os grandes responsáveis pelo aumento da participação desta região na captação de créditos pelo Pronaf. A região Norte também mostra grande aumento nas operações de custeio para este tipo de cultura, crescendo sobremaneira mesmo com a queda observada em 2024. A região Sul apresenta – especialmente na finalidade de custeio – uma trajetória de queda desde 2013 até por volta de 2018 para o financiamento de bovinos. Embora o volume de crédito considerando estas duas modalidades de custeio e investimento não volte ao patamar inicial de 2013,

ele volta a crescer significativamente a partir de 2020, mantendo a região Sul como uma das principais tomadoras de crédito para bovinos. Embora de menor vulto, o Centro-Oeste e o Sudeste também registram aumentos nos créditos de custeio para bovinos a partir de 2020.

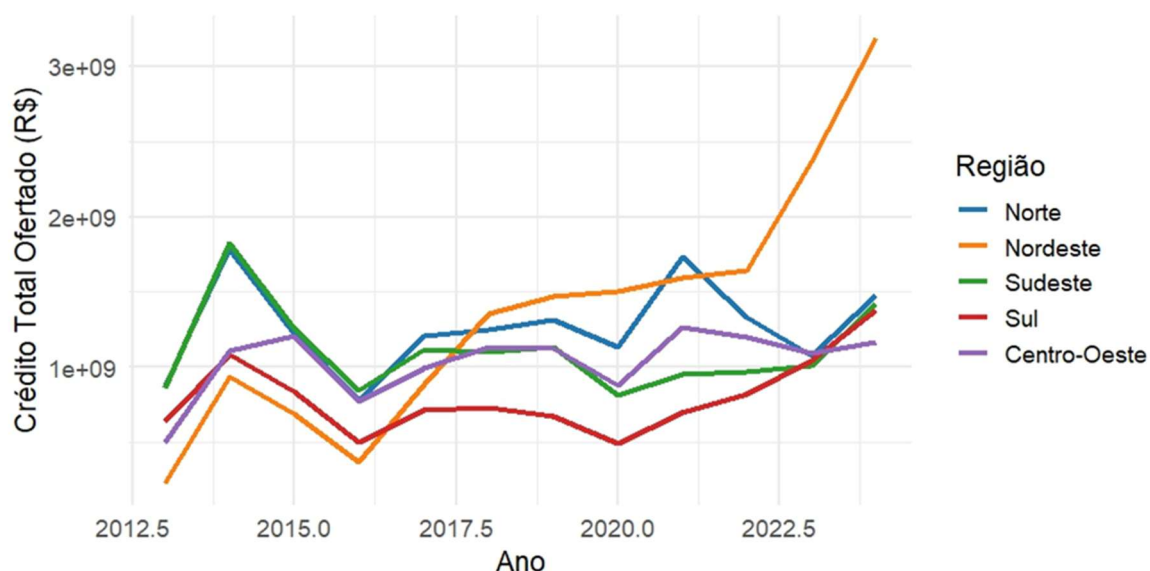
Gráfico 12 – Evolução do crédito de custeio para bovinos deflacionado por região (2013 – 2024)



Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do SICOR/BACEN.

Nota: Valores deflacionados a partir de Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) a preços de 2024.

Gráfico 13 – Evolução do crédito de investimento para aquisição de matrizes de bovinos deflacionado por região (2013 – 2024).

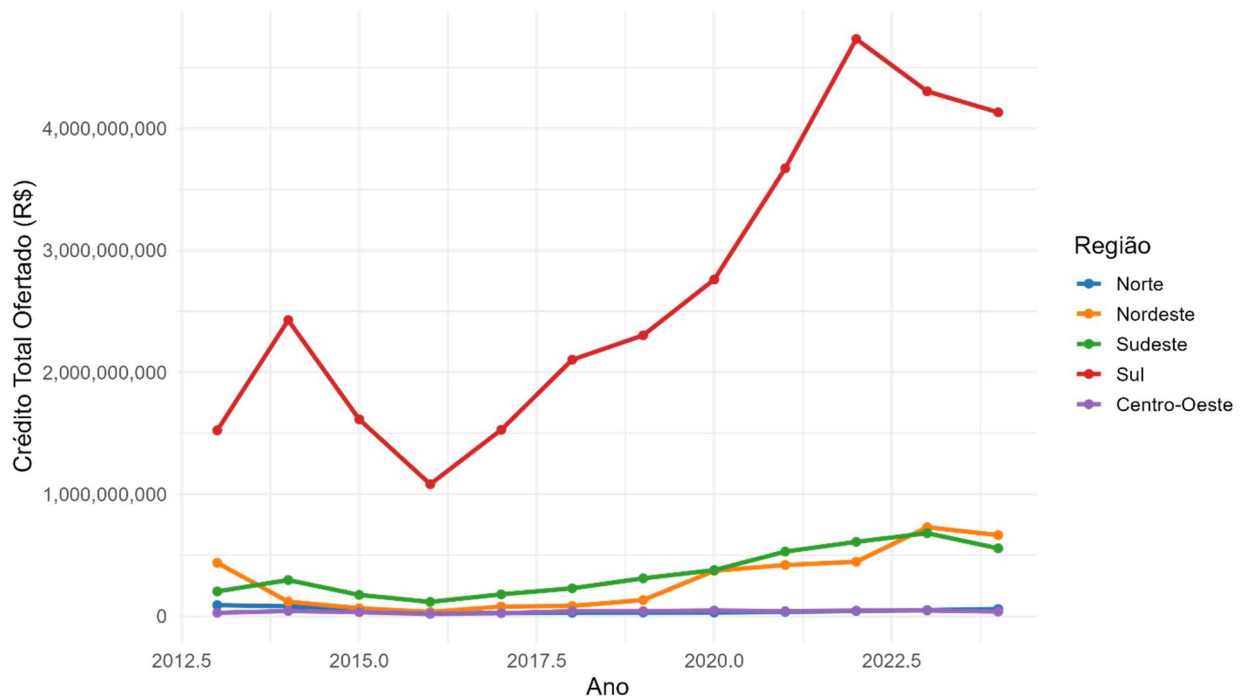


Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do SICOR/BACEN.

Nota: Valores deflacionados a partir de Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) a preços de 2024.

Os dados referentes ao financiamento para investimentos em máquinas e implementos evidenciam uma clara concentração regional, com a Região Sul registrando, ao longo de toda a série, os maiores volumes de crédito deflacionado, embora com uma redução nos últimos dois anos (Gráfico 14). Essa liderança é ainda mais evidente quando se observa especificamente o crédito destinado à aquisição de tratores, cuja grande maioria das operações se concentrou na Região Sul e cresceu no decorrer do período, conforme mostra a (Gráfico 15).

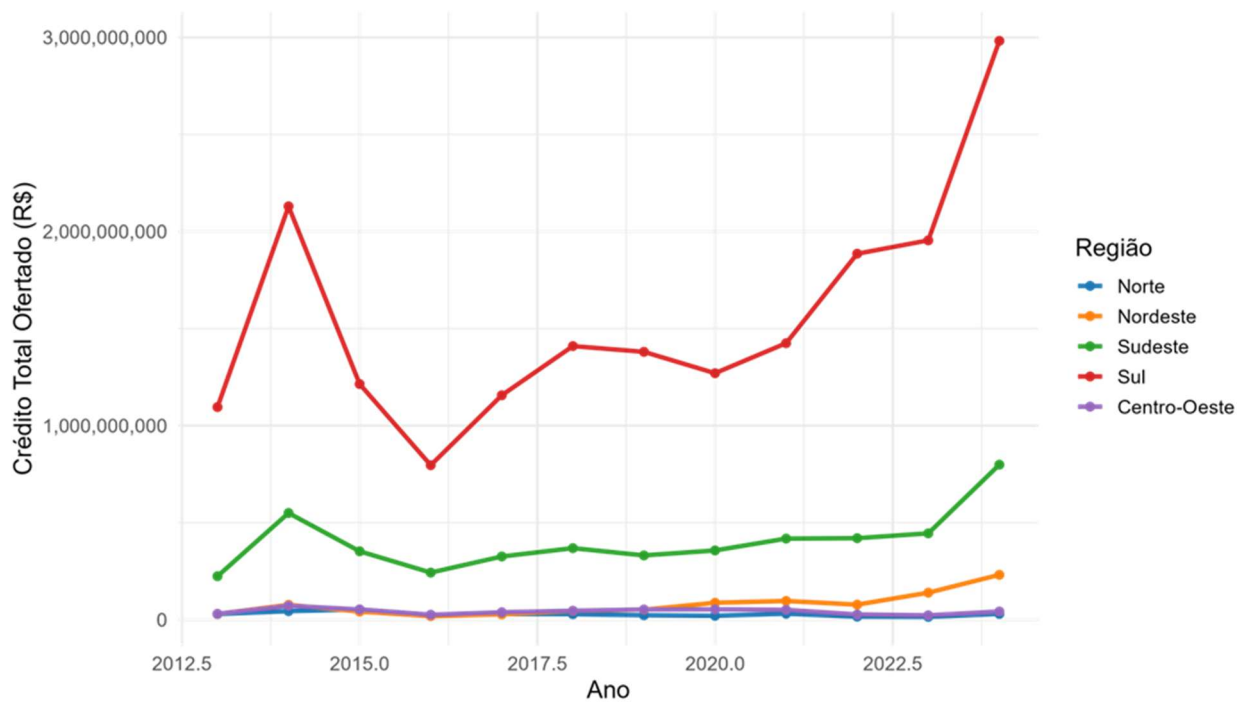
Gráfico 14 – Evolução do crédito de investimento para máquinas e implementos deflacionado por região (2013–2024)



Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do SICOR/BACEN.

Nota: Valores deflacionados a partir de Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) a preços de 2024.

Gráfico 15 – Evolução do crédito de investimento para aquisição de tratores deflacionado por região (2013–2024)

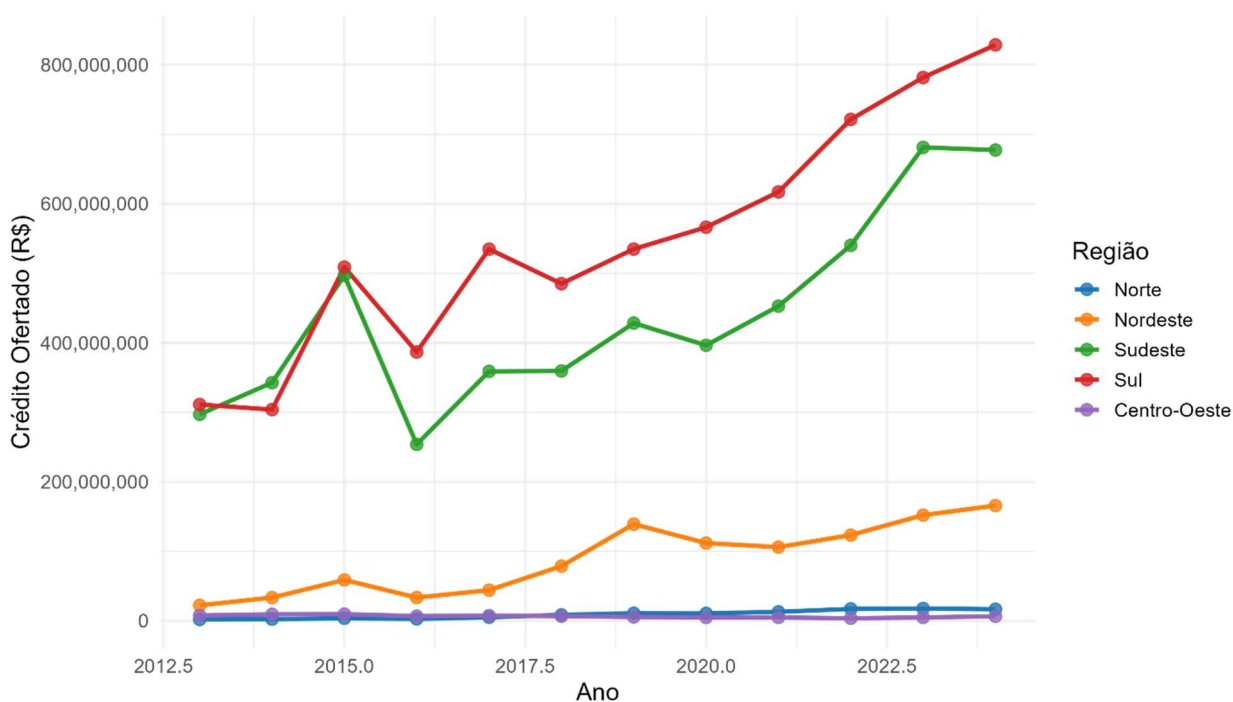


Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do SICOR/BACEN.

Nota: Valores deflacionados a partir de Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) a preços de 2024.

No que diz respeito ao financiamento de lavouras irrigadas, observa-se uma concentração acentuada nas Regiões Sul e Sudeste, que lideram em volume de crédito destinado a propriedades irrigadas longo de todo o período analisado. O Gráfico 16 mostra que, a partir de 2020, há uma trajetória de crescimento contínuo no financiamento de propriedades irrigadas nessas regiões, com destaque para a Região Sul, cuja expansão se intensifica especialmente nos anos mais recentes, ultrapassando os 20 milhões de reais em valores deflacionados em 2024.

Gráfico 16 - Evolução do crédito para operações dotadas de irrigação deflacionado por região (2013 – 2024)



Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do SICOR/BACEN.

Nota: Valores deflacionados a partir de Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) a preços de 2024.

3.2.3 Fatores associados à evolução do valor do crédito

Esta seção apresenta a análise da evolução do crédito rural concedido pelo Pronaf no Brasil, com ênfase na investigação dos fatores associados ao volume contratado ao longo dos últimos doze anos. Conforme abordado na seção de descrição dos dados, a base selecionada foi uma amostra de cem mil CPF e em função dos filtros utilizados, ao todo, a base de dados utilizada possui 99.691 CPFs distintos que acessaram crédito no período, resultando em um painel desbalanceado com 272.931 observações, o que equivale a uma média de aproximadamente 2,7 registros por CPF. Conforme descrito na seção metodológica, os testes de especificação indicaram a adoção de um modelo de efeitos fixos, por melhor capturar a heterogeneidade não observada entre os indivíduos. Dado que foram detectadas evidências de heterocedasticidade e autocorrelação serial nos resíduos, a estimação foi realizada com erros-padrão robustos e clusterizados por CPF.

Os resultados mostraram que diversas características associadas ao perfil produtivo, ao tipo de investimento, à frequência de contratação e ao tempo influenciaram significativamente o volume de crédito contratado no âmbito do Pronaf, ao longo do período de 2012 a 2024 (Tabela 4).

Tabela 4 – Estimativas do modelo de efeitos fixos das características do crédito sobre o volume de crédito do Pronaf no Brasil e Regiões (2013 – 2024)

Variável	Brasil	Nordeste	Centro-Oeste	Norte	Sul	Sudeste
Possui Irrigação	0.013* (0.01)	-0.01 (0.01)	-0.168 (0.223)	0.157 (0.122)	0.215** (0.034)	0.024 (0.023)
Agrícola	-0.059*** (0.004)	-0.001 (0.004)	0.282*** (0.096)	-0.177*** (0.066)	-0.031 (0.02)	-0.099*** (0.011)
Possui Integração	0.031 (0.05)	0.125* (0.064)		-0.48** (0.218)	0.109 (0.1)	-0.181 (0.158)
Custeio-Agroartesanato e artesanato serviços afins	0.061*** (0.019)	-0.216*** (0.031)				
Custeio- Bovinos	0.024*** (0.008)	-0.066** (0.03)	-0.2*** (0.046)	-0.244*** (0.05)	0.077** (0.016)	-0.144*** (0.028)
Custeio- Milho	-0.012*** (0.018)	0.107 (0.074)			-0.023* (0.013)	
Custeio- Soja	-0.053*** (0.008)				0.146** (0.015)	
Custeio- Café	0.016*** (0.008)					-0.098*** (0.033)
Custeio- Outros	0.081***	-0.16***	0.098	-0.332***	0.061**	-0.087**

	(0.01)	(0.035)	(0.11)	(0.087)	(0.013)	(0.035)
Investimento- Aquisição de animais – caprinos	0.110*** (0.009)	0.018** (0.007)				
Investimento -Aquisição de animais – matriz bovinos	0.3763** *	0.124*** (0.006)	0.944*** (0.04)	1.023*** (0.043)	0.524** (0.021)	0.557*** (0.018)
Investimento- Máquinas implementos	0.166*** (0.005)	-0.025*** (0.005)	0.214***	0.362** (0.054)	0.114*** (0.018)	(0.016)
Investimento- Máquinas implementos – trator	0.902*** (0.009)				0.945** (0.019)	
Investimento- Melhoramento explorações	0.163*** (0.005)	0.006 (0.005)	0.245*** (0.052)	0.211*** (0.048)	0.418** (0.022)	0.27*** (0.016)
Investimento -Outros	0.171*** (0.004)	0.002 (0.005)	0.436*** (0.05)	0.435*** (0.061)	0.467** (0.02)	0.316*** (0.015)
Investimento- Servicos técnicos	0.029*** (0.005)	-0.01** (0.005)		0.355*** (0.047)		0.044*** (0.014)
days_past_investimento	-0.0*** (0.0)	0*** (0)	0 (0)	0 (0)	0*** (0)	0*** (0)
Nº de custeios	0.333*** (0.005)	0.425*** (0.027)	0.405*** (0.034)	0.411*** (0.037)	0.288** (0.008)	0.403*** (0.016)
Nº investimentos	0.179*** (0.003)	0.157*** (0.004)	0.237*** (0.028)	0.166*** (0.028)	0.204** (0.014)	0.193*** (0.009)
Nº custeio em anos anteriores	0.018*** (0.001)	0.037*** (0.005)	0.016** (0.007)	-0.018* (0.011)	0.014** (0.002)	0.009*** (0.003)
Nº investimento em anos anteriores	0.009*** (0.001)	0.014*** (0.002)	0.004 (0.015)	0.035*** (0.013)	0.009** (0.004)	0.014*** (0.004)
2014	0.119*** (0.006)	0.171*** (0.006)	0.073 (0.06)	0.088* (0.047)	0.043** (0.021)	0.082*** (0.019)
2015	0.023*** (0.006)	0.12*** (0.006)	0.105 (0.065)	0.04 (0.042)	-0.038* (0.022)	-0.022 (0.018)
2016	-0.042*** (0.007)	0.044*** (0.007)	0.078 (0.069)	-0.044 (0.053)	-0.037 (0.023)	-0.077*** (0.021)
2017	-0.013* (0.007)	0.067*** (0.007)	0.062 (0.072)	0.049 (0.052)	-0.06** (0.025)	-0.04* (0.021)
2018	0.035*** (0.007)	0.128*** (0.008)	0.063 (0.078)	0.029 (0.055)	-0.022 (0.026)	-0.021 (0.023)
2019	0.056*** (0.008)	0.115*** (0.009)	0.137* (0.083)	0.168*** (0.061)	0.035 (0.028)	-0.012 (0.024)
2020	0.07*** (0.008)	0.08*** (0.01)	0.169* (0.089)	0.265*** (0.066)	0.134** (0.03)	0.038 (0.027)
2021	0.149*** (0.009)	0.112*** (0.01)	0.34*** (0.097)	0.488*** (0.069)	0.327** (0.033)	0.115*** (0.029)
2022	0.199*** (0.009)	0.094*** (0.011)	0.51*** (0.101)	0.492*** (0.074)	0.529** (0.034)	0.176*** (0.031)

2023	0.335*** (0.01)	0.342*** (0.013)	0.452*** (0.106)	0.611*** (0.081)	0.399** (0.037)	0.315*** (0.034)
2024	0.507*** (0.01)	0.569*** (0.013)	0.521*** (0.112)	0.728*** (0.083)	0.34*** (0.039)	0.487*** (0.036)

Fonte: Elaborada pelos autores.

Para o Brasil como um todo, entre as características produtivas, observa-se que produtores cuja atividade principal está vinculada à agricultura apresentam, em média, volume de crédito 5,9% inferior ao dos demais, mantendo-se constantes as demais variáveis. Isso pode estar atrelado ao movimento de redução de crédito agrícola vis a vis o crédito pecuário, este que tem bovinos como um dos principais produtos financiados, como mostrado por Costa e Viera Filho (2018). O valor em percentual se refere ao valor estimado multiplicado por cem, em função do modelo log-lin. Por outro lado, a presença de infraestrutura de irrigação está associada a um incremento aproximado de 1,3% no valor contratado, a um nível de significância de 10%.

As variáveis associadas ao tipo de produto financiado com crédito de custeio revelam importantes heterogeneidades. Contratos destinados à bovinocultura, agroartesanato e soja estão associados a aumentos significativos no volume de crédito, variando entre 2,4% e 8,1%. Tais valores podem ser explicados pelo aumento relativo do volume de crédito oferecido para a região Nordeste, onde aqueles dois primeiros são importantes culturas financiadas. Em contraste, atividades como a produção de milho, café apresentaram coeficientes negativos, indicando menores volumes médios contratados nessas categorias, com reduções variando em 5,3% e 1,2%, respectivamente. Com base nos achados empíricos, observa-se uma diferenciação significativa no volume médio de crédito de custeio a depender da atividade financiada, com destaque para a bovinocultura, cuja associação positiva reforça as evidências já apontadas na literatura (Aquino e Schneider, 2011; Capellesso, Cazella e Búrigo, 2018) sobre a priorização histórica de sistemas produtivos pecuários e integrados no acesso ao Pronaf, em contraste com culturas agrícolas como milho e café, que, apesar de sua relevância regional, tendem a receber volumes proporcionalmente menores de financiamento.

Já entre as variáveis relacionadas a investimentos produtivos, observa-se um padrão claro de associação positiva com o volume de crédito. Destaca-se o impacto do financiamento para aquisição de tratores, que apresenta o maior coeficiente individual, indicando que a presença dessa finalidade está associada a um aumento de aproximadamente 90,2% no valor contratado. Outras finalidades, como aquisição de

matrizes bovinas, máquinas e implementos em geral e melhoramento de explorações também estão fortemente associadas a maiores volumes de crédito, com aumentos variando entre 16,6% e 37,6%.

Além disso, o número de contratos realizados no mesmo ano, tanto para custeio quanto para investimento, exerce efeito positivo relevante. Um contrato adicional de custeio está associado a um aumento médio de 33,3% no volume total contratado, enquanto um contrato adicional de investimento corresponde a um aumento de 17,9%. Esse padrão também se mantém, embora em menor magnitude (cerca de 1% a 2%), para os contratos realizados em anos anteriores. Esse achado dialoga com a literatura que aponta para processos de fidelização institucional e trajetória de bancarização progressiva no Pronaf, especialmente entre produtores mais integrados às cadeias formais de comercialização (Grisa, Buchweitz e Wesz Jr., 2014; Capellesso, Cazella e Búrigo, 2018). Além disso, a ampliação do volume contratado ao longo do tempo reforça a crítica de que o programa tende a beneficiar, de forma mais expressiva, agricultores com maior capacidade de organização e acesso continuado ao sistema de crédito (Valadares, 2021), contribuindo para a concentração dos recursos entre um subconjunto mais estruturado do público-alvo.

O modelo também incorpora *dummies* anuais, tomando 2013 como ano base. Os resultados apontam uma tendência geral de crescimento nos volumes contratados ao longo do tempo, especialmente após 2019. Em 2024, o volume de crédito contratado foi, em média, 50,7% superior ao observado em 2013, mesmo controlando-se pelas demais características. Esse crescimento nos volumes contratados ao longo do tempo, com destaque para o período posterior a 2019, reflete não apenas uma expansão nominal do programa, mas também pode ser interpretado como resultado de uma trajetória institucional de consolidação do Pronaf enquanto principal política pública voltada à agricultura familiar (Valadares, 2021). Além disso, tal crescimento recente pode estar relacionado a uma reorientação do programa em direção a um público mais consolidado e com maior capacidade de alavancar crédito — uma crítica recorrente na literatura, especialmente quanto à reconcentração regional e setorial dos recursos, conforme discutido por Capellesso, Cazella e Búrigo (2018).

Esses achados indicam que a composição do crédito, o tipo de atividade financiada e a trajetória prévia do produtor junto ao programa exercem influência significativa sobre os valores contratados.

3.2.4 Diferenças regionais

A literatura aponta que as dinâmicas produtivas, o perfil dos agricultores familiares e a estrutura de acesso ao crédito variam entre as regiões brasileiras, o que justifica a realização de estimativas específicas para cada uma delas (Maia et al., 2020; Zeller e Schiesari, 2020; Machado et al., 2024; Sobreira et al., 2024). A aplicação do modelo de efeitos fixos regionalizado permite examinar em que medida os fatores associados ao valor contratado se mantêm consistentes ou apresentam padrões diferenciados no contexto territorial, oferecendo subsídios relevantes para o aprimoramento de políticas públicas de financiamento rural com foco territorializado.

A análise desagregada por regiões do país reforça a heterogeneidade estrutural da agricultura familiar brasileira e destaca como fatores produtivos, tipos de investimento e aspectos temporais influenciam de forma diferenciada o volume de crédito contratado por meio do Pronaf. Os resultados obtidos por meio de modelos de efeitos fixos, apresentados na Tabela 3, mostram padrões regionais distintos tanto em relação aos determinantes do crédito quanto à sua trajetória ao longo dos anos.

A região Nordeste se destacou por apresentar, ao longo de todo o período, coeficientes positivos e estatisticamente significativos para as *dummies* de ano, indicando um crescimento contínuo no volume contratado, com destaque para o ano de 2024, que apresentou um aumento de 56,9% em relação a 2013. O perfil produtivo da região se associa fortemente à pecuária de pequeno porte e a atividades de subsistência, refletido na significância positiva das variáveis ligadas à aquisição de matrizes bovinas. Em contrapartida, produtos de custeio como bovinos e o agroartesanato estão negativamente associados ao volume contratado.

No Centro-Oeste, houve um crescimento expressivo do crédito a partir de 2019, com destaque para 2024, cujo coeficiente (0,521) indica um aumento médio de 52,1% no volume de crédito contratado em relação ao ano-base de 2013. A região evidencia um perfil fortemente voltado à intensificação e mecanização produtiva, com efeitos positivos marcantes para variáveis como aquisição de matrizes bovinas, melhoramento de explorações, e investimentos classificados como “outros”. A variável agrícola apresenta um impacto positivo relevante (coeficiente de 0,282), indicando que, ao contrário do

padrão nacional, atividades agrícolas contratam volumes significativamente maiores na região.

A região Norte mostra um padrão de crescimento acentuado no crédito a partir de 2019, alcançando em 2024 um aumento de 72,8% no volume contratado. A estrutura produtiva é centrada em investimentos pecuários e técnicos: as variáveis de aquisição de matrizes bovinas, melhoramento de explorações, máquinas e implementos, serviços técnicos e outros investimentos apresentaram associações positivas com o volume de crédito. Notavelmente, produtos de custeio como bovinos, bem como atividades agrícolas, estão negativamente associados ao volume contratado, sugerindo uma baixa escala operacional dessas atividades na região. Há ainda um destaque negativo para a variável “outros produtos de custeio”, indicando provável concentração de crédito em projetos de maior especificação técnica. Moreira-Dantas et al. (2023) apontam que a produção agrícola predomina na agricultura familiar na Amazônia Legal, contrastando esta observação com a predominância do crédito Pronaf para financiamento da pecuária. Com efeito, tanto estes autores como Freitas Jr. e Barros (2021) ressaltam a concentração espacial da pecuária e sua expansão a partir de *clusters* já estabelecidos de *know-how*, capital e infra-estrutura consolidada, assim como o recente avanço dessa produção integrada a mercados do Centro-Oeste rumo ao Norte. Assim, embora a capacidade do crédito de acelerar e integrar produtores de pequena escala nos setores mais competitivos da pecuária na região seja discutível (Martins e Pereira, 2012), o Pronaf parece aqui seguir as tendências prevalentes na dinâmica rural da região.

No Sul, observa-se uma elevação acentuada do crédito contratado entre 2020 e 2022, com um leve recuo nos anos posteriores, 2023 e 2024. O perfil da região é marcado por investimentos em mecanização e aumento da escala produtiva. Os maiores coeficientes positivos são observados para tratores (0.945), máquinas e implementos (0.362) e melhoramento de explorações (0.418), sinalizando um modelo produtivo mais intensivo em capital. Além disso, destaca-se a cultura da soja e de bovinos, que apresenta efeito positivo e significativo sobre o volume de crédito contratado. No entanto, é interessante observar que tanto a cultura da soja quanto a do milho receberam volumes de crédito decrescentes a partir de 2022. Dessa forma, embora os produtores que contraem crédito para estas modalidades sigam captando volumes significativos, há uma tendência recente de queda no total destinado a ela. Diferentemente das demais regiões, a bovinocultura mostra relação positiva no Sul.

A região Sudeste apresenta trajetória crescente e estável no volume de crédito contratado, com elevações significativas a partir de 2021. O crescimento acumulado chega a 48,7% em 2024. Os resultados apontam para uma base produtiva diversificada, com destaque para investimentos em matrizes bovinas, máquinas, melhoramentos e serviços técnicos. Apesar disso, observa-se associação negativa com atividades tradicionais como bovinocultura e até mesmo café, o que sugere uma mudança de perfil produtivo em direção a sistemas mais capitalizados ou diversificados. A presença de irrigação também se mostra relevante apenas no Sudeste, com efeito positivo e significativo, possivelmente refletindo maior adoção de tecnologias de intensificação produtiva.

Em todas as regiões, variáveis relacionadas à frequência de contratação (número de contratos no ano corrente e nos anos anteriores) mantêm associação positiva com o volume contratado, indicando que o histórico de acesso ao crédito constitui um fator explicativo robusto e recorrente.

Os resultados regionais deste estudo refletem e aprofundam tendências já apontadas na literatura sobre o Pronaf, especialmente no que diz respeito às desigualdades na distribuição dos recursos e à conformação de perfis produtivos distintos. O crescimento do crédito na região Nordeste até 2024, embora relevante, mantém-se fortemente associado a atividades de subsistência e pecuária de pequeno porte, como a aquisição de matrizes bovinas, em linha com o diagnóstico de Aquino e Schneider (2011) sobre a persistência de padrões produtivos tradicionais no acesso ao crédito. Por outro lado, regiões como Centro-Oeste e Norte apresentam uma expansão mais recente, com ênfase em investimentos estruturantes e maior capitalização, indicando maior aproximação ao paradigma da modernização agrícola discutido por Capellesso, Cazella e Búrigo (2018).

A associação positiva da variável agrícola no Centro-Oeste, por exemplo, revela especificidades regionais que contrastam com a tendência nacional de menores volumes contratados em atividades agrícolas. Já o Sul segue evidenciando a concentração histórica de recursos, fortemente atrelada à mecanização e à integração a cadeias de valor, como soja e bovinocultura, conforme identificado por Grisa, Buchweitz e Wesz Jr. (2014) e Valadares (2021).

A trajetória crescente e tecnificada da região Sudeste, com destaque para investimentos em irrigação e serviços técnicos, reforça a heterogeneidade interna do

público do Pronaf, aproximando-se de perfis mais capitalizados e diversificados. Em todas as regiões, a recorrência no acesso ao crédito mostrou-se um fator explicativo robusto para o aumento dos volumes contratados, sugerindo processos de fidelização institucional e consolidação do acesso ao Pronaf ao longo do tempo. Esse padrão, já discutido por Capellesso, Cazella e Búrigo (2018) no geral e por Moreira-Dantas et al. (2023) na Amazônia Legal, levanta preocupações sobre a reconcentração de recursos em grupos mais estruturados, em detrimento da abrangência original do programa — uma tensão estrutural que, segundo Valadares (2021), permeia toda a história do Pronaf ao buscar equilibrar inclusão social e eficiência econômica.

4. CRÉDITO RURAL E RECEITA BRUTA ESPERADA NA AGRICULTURA FAMILIAR: EVIDÊNCIAS A PARTIR DOS CONTRATOS DO Pronaf CUSTEIO

4.1 Métodos

4.1.1 Fonte e base de dados

Para investigar o efeito do programa sobre a receita bruta da produção dos agricultores familiares beneficiários da modalidade de crédito Pronaf Custeio, foi construído um painel de dados a partir dos microdados do Sistema de Operações do Crédito Rural (SICOR) do Banco Central do Brasil, abrangendo o período de 2013 a 2024. O painel contempla informações anuais por contrato de crédito, permitindo analisar a dinâmica temporal do valor financiado e da receita bruta esperada associada às atividades financiadas.

A escolha pela modalidade Pronaf Custeio se deu em virtude do preenchimento da variável receita bruta esperada (RBE), a qual encontra-se bem preenchida apenas para essa modalidade de crédito. Os contratos realizados para cada modalidade foram agregados por CPF, de modo a acompanhar a trajetória individual dos beneficiários ao longo do tempo. O número total de contratos de Custeio foi de 5.895.986 (32,6% do total de operações de crédito do período) e contemplou 1.220.725 CPF únicos durante o período (31,0% dos agricultores que tomaram crédito de alguma das modalidades do Pronaf - Investimento, Custeio, Industrialização ou Comercialização).

A variável RBE é geralmente calculada no ato da simulação do crédito, usando valores aproximados do preço de produtos agrícolas e da produtividade regional da terra. Ela reflete a renda bruta que o agricultor espera obter com a venda da produção que será financiada a partir do crédito contratado, sem descontar os custos intermediários do processo produtivo. Por se tratar de valores monetários, a RBE teve os valores atualizados para preços constantes de dezembro de 2024, utilizando-se o Índice de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) como deflator. Em seguida, foi realizada uma etapa de tratamento de *outliers*, com a exclusão de observações com valores extremos, que podem distorcer os resultados. Assim, os valores de receita bruta esperada superiores a R\$ 576,0

mil foram removidos da amostra². Além disso, foram excluídos os contratos com CPFs ausentes, que representaram 9,16% dos contratos de custeio.

Além das variáveis centrais de interesse, a base de dados inclui características adicionais dos contratos, como o produto financiado, a localização geográfica (região e município), e informações complementares sobre eventuais créditos de investimento contratados pelo mesmo produtor. Essas variáveis serão incorporadas às análises, a fim de investigar sua associação com a evolução da RBE ao longo do período estudado.

As variáveis que identificam o produto custeado, mais precisamente a modalidade, a variedade e o produto, contemplam mais de 500 descrições diferentes de produtos. Identificar a evolução de todos se torna inviável. Assim, foi utilizada uma metodologia para identificar os que possuem maior representatividade, levando em consideração as diferenças regionais. Para selecionar os produtos mais representativos, são selecionados os produtos que, isoladamente, respondiam por pelo menos 70% das operações de crédito em ao menos uma das grandes regiões do país.

O procedimento adotado envolveu três etapas sucessivas. Primeiramente, foram contabilizadas todas as operações realizadas entre 2013 e 2024, com base nas variáveis de modalidade, finalidade, variedade e descrição do produto, conforme registradas na tabela 'Empreendimentos' do sistema SICOR. Em seguida, as descrições dos produtos foram padronizadas, priorizando nomenclaturas mais recorrentes e eliminando duplicidades ou variações não significativas. Por fim, os totais foram reagrupados com base nas descrições uniformizadas, possibilitando a consolidação dos principais produtos financiados.

Ao final do processo, foram selecionadas cinco categorias distintas de operações de custeio. No Centro-Oeste e no Norte, a bovinocultura³ apresentou predominância, alcançando 84,57% e 82,78% das operações de custeio, respectivamente, sendo, portanto, o único empreendimento selecionado nessas regiões. No Nordeste, a maior diversidade

² O critério para considerar um valor como aberrante foi similar ao utilizado na construção de *box-plots*, baseado na distância inter-quartis, porém com um pouco mais de rigor. Valores acima do limiar lf foram considerados valores aberrantes, sendo que $lf = q3 + 5x(q3 - q1)$. Na fórmula, $q1$ e $q3$ são, respectivamente, os quartis 1 e 3. Assim, se um valor está mais de cinco vezes a diferença inter-quartil além do terceiro quartil, então este valor foi considerado um ponto discrepante.

³ Neste estudo, a categoria “bovinocultura” não diferenciou entre produção para corte ou leite. Embora as duas formas de pecuária tenham muitas diferenças importantes, a diversidade de denominações ambíguas presentes dentro da grande categoria “bovinocultura” na base de dados impediu esta separação no modelo.

produtiva exigiu a inclusão de três categorias para alcançar o limite de cobertura: bovinos (60,24%), agroartesanato, artesanato, serviços e afins (69,24%) e milho (76,65%). No Sudeste, foram considerados os financiamentos de café (45,92%) e bovinos (81,45%). Já no Sul, foram incluídos soja (30,54%), milho (60,76%) e bovinos (77,53%). Os demais produtos foram incluídos em uma categoria denominada outros.

Como a unidade de análise deste estudo é o CPF do beneficiário, os valores de crédito contratados e a respectiva receita bruta esperada foram agregados por agricultor familiar a cada ano. Dessa forma, quando um mesmo produtor contratou mais de um financiamento no mesmo período, os valores foram somados para compor as variáveis principais – valor do crédito e receita bruta esperada. Além disso, para identificar a presença dos produtos mais representativos em cada operação, foram criadas variáveis indicadoras (*dummies*) que assumem valor um caso ao menos um dos contratos do CPF no ano esteja vinculado a um dos empreendimentos selecionados por representatividade regional. Também foram construídas variáveis que captam a recorrência no acesso ao crédito, com base no número de operações contratadas nos anos anteriores, discriminando entre contratos de custeio e de investimento. Esses indicadores permitem verificar o histórico de relacionamento dos produtores com o sistema de crédito rural e suas possíveis correlações com a RBE.

Por fim, visando otimizar o processamento dos dados, foi extraída uma amostra aleatória composta por 100.000 CPFs de beneficiários do Pronaf que acessaram alguma linha de custeio ao menos uma vez. Ao longo do período analisado, esses produtores realizaram, em conjunto, um total de 667.211 operações de crédito rural, sendo 432.702 destas na modalidade custeio.

4.1.2 Modelo utilizado

A variável dependente deste estudo é a RBE, informada no momento da contratação do crédito. As variáveis explicativas incluem o tipo de produto financiado, a recorrência no acesso ao crédito (considerando contratos anteriores de custeio e investimento), o número de operações contratadas no ano corrente, além de um vetor de *dummies* temporais que controla a evolução ao longo do tempo, com o objetivo de captar a heterogeneidade entre os produtores e evitar viés de omissão. A análise é conduzida tanto em nível nacional quanto desagregada por regiões, a fim de captar possíveis

heterogeneidades nos padrões de financiamento e nos determinantes da receita bruta esperada.

Dada a estrutura dos dados, apresentada na seção anterior, foi adotado na análise empírica o modelo de dados em painel com efeitos fixos. Essa abordagem permite controlar por características não observáveis e invariantes ao longo do tempo em nível individual (por CPF), possibilitando isolar com maior precisão a relação das variáveis explicativas sobre a evolução da receita bruta esperada da produção (ANGRIST; PISCHKE, 2008). Importante destacar que o foco deste estudo foi examinar a associação entre as variáveis, a partir de evidências obtidas nos dados disponíveis, sem pretensão de estabelecer causalidade.

Para explorar adequadamente a estrutura dos dados, este estudo recorreu à modelagem em painel, a qual combina informações transversais (entre indivíduos) e temporais (ao longo dos anos). Esse arranjo permite acompanhar os mesmos produtores rurais — identificados por CPF — entre os anos de 2013 e 2024, aproveitando a variação intraindividual para isolar efeitos relevantes sobre a receita bruta esperada da produção. A principal vantagem desse tipo de modelagem está na possibilidade de controlar por heterogeneidades não observadas que permanecem constantes ao longo do tempo para cada produtor, como habilidades produtivas, características da propriedade e localização geográfica.

A especificação empírica adotada seguiu um modelo de efeitos fixos, no qual os termos individuais específicos são absorvidos pela estimação (WOOLDRIDGE, 2017). Isso significa que apenas as variáveis que apresentam variação temporal dentro da unidade de análise são utilizadas na estimação dos coeficientes. O conjunto de covariáveis inclui atributos relacionados aos contratos de crédito (produto financiado, número e tipo de operações), bem como indicadores de tempo (*dummies* por ano), que capturam choques macroeconômicos ou mudanças nas políticas de crédito agrícola ao longo do período. A equação geral do modelo pode ser representada pela Equação 1.

$$y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \gamma t + \epsilon_{it} \quad (2)$$

em que:

y_{it} representa o logaritmo da receita bruta esperada da produção para o produtor i no ano t ,
 α_i corresponde ao efeito fixo individual (invariante no tempo),
 X_{it} é o vetor de variáveis explicativas com variação temporal,
 γ_t são os efeitos fixos de tempo (dummies anuais), e
 ϵ_{it} é o termo de erro idiossincrático.

Dado que a variável dependente foi transformada em logaritmo, com o objetivo de melhor capturar a distribuição assimétrica da renda, a interpretação dos coeficientes estimados pode ser feita de duas maneiras: pela multiplicação direta por 100, indicando variações percentuais aproximadas, ou por meio da exponenciação do coeficiente, o que fornece a variação percentual exata associada a uma unidade de variação na variável explicativa, mantendo maior precisão interpretativa.

Antes de estimar o modelo, foram conduzidos testes econométricos para verificar a adequação da estrutura de painel e a robustez das estimativas (descritos na Tabela 5), além dos testes de Hausman, Breusch-Pagan LM e F-test para validar a escolha entre modelos de efeitos fixos e aleatórios (descritos na Tabela 6). O teste de Hausman, em especial, verifica se os efeitos individuais estão correlacionados com as covariáveis; confirmando que o modelo de efeitos fixos é o mais apropriado.

Tabela 5 – Testes utilizados para verificar a adequação do modelo de dados em painel

Testes de diagnóstico dos resíduos		
Teste	Problema que detecta	Interpretação
Wooldridge	Autocorrelação serial em painéis	Rejeitar $H_0 \rightarrow$ há autocorrelação entre os períodos (problema sério)
Breusch-Pagan	Heterocedasticidade dos resíduos	Rejeitar $H_0 \rightarrow$ variância dos erros não é constante
Pesaran CD	Dependência entre unidades no mesmo período	Rejeitar $H_0 \rightarrow$ existe dependência entre unidades (importante em painel balanceado)

Fonte: Elaboração própria.

Tabela 6 – Testes utilizados para verificar a adequação do modelo de dados em painel

Testes para verificar efeitos fixos e aleatórios		
Teste	Problema que detecta	Interpretação

Hausman	Escolha entre efeitos fixos (EF) e aleatórios (EA) (teste de Hausman)	Rejeitar H0 → usar EF; Não rejeitar H0 → usar EA
F-test	Verifica se os efeitos fixos são significativos (vs. MQO comum)	Rejeitar H0 → modelo de efeitos fixos é mais adequado
LM (BP)	Teste LM de Breusch-Pagan para efeitos aleatórios	Rejeitar H0 → modelo de efeitos aleatórios preferível ao MQO comum

Fonte: Elaboração própria.

Como o foco analítico reside na trajetória individual da renda dos produtores ao longo do tempo, e não nas comparações entre produtores, optou-se pela estimação com efeitos fixos. Essa escolha permitiu eliminar potenciais fontes de viés associadas a fatores estruturais e não observáveis, assegurando maior consistência na interpretação dos coeficientes das variáveis explicativas.

4.2 Resultados e Discussão

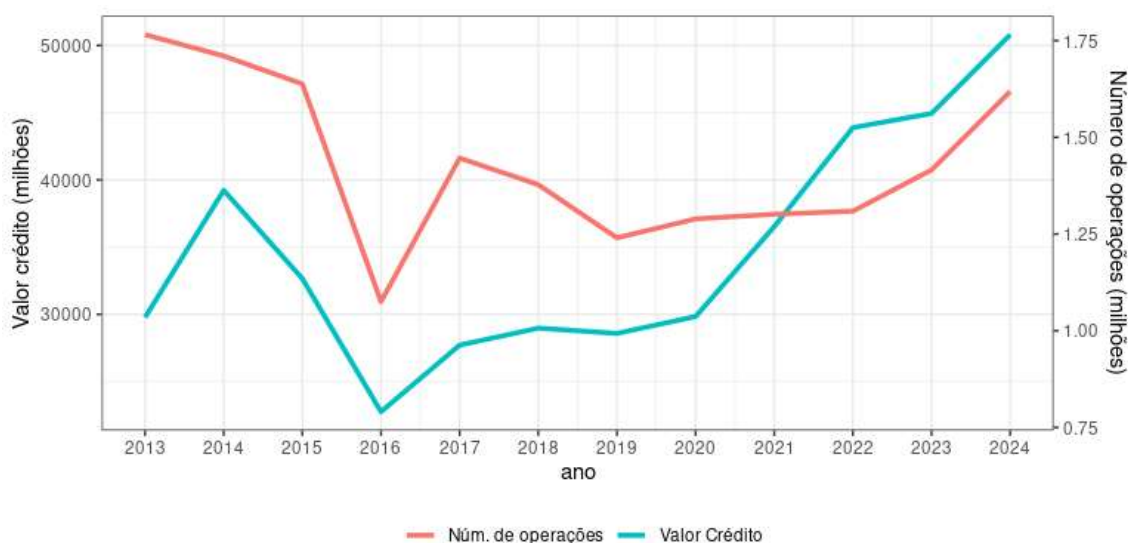
4.2.1 Evolução do crédito de custeio no período de 2013 a 2024

O Pronaf apresenta diferentes modalidades de crédito, sendo as principais Pronaf Investimento e Pronaf Custeio. A análise apresentada neste estudo abrange exclusivamente os contratos do Pronaf Custeio, os quais estão diretamente vinculados a um produto específico e têm como finalidade o financiamento da produção. Nesse contexto, é importante discutir brevemente as características e tendências recentes deste tipo de operação e sua representatividade na totalidade de créditos do Pronaf. Essa análise inicial permite contextualizar os resultados econométricos apresentados posteriormente, ao evidenciar padrões de concentração, crescimento e possível mudança na produção dos agricultores familiares atendidos pelo programa.

A dinâmica da disponibilidade de recursos oferecidos pelo Pronaf entre 2013 e 2017 já foi alvo de diversos estudos (Fossá, Matte e Mattei, 2022; Baccarin e Oliveira, 2021; Wesz Jr, 2021). Tais estudos mostraram que durante a primeira década do século XXI, o programa apresentou uma trajetória de aumento da disponibilização de recursos, ainda que com diferentes graus de concentração dessa oferta. Todavia, o ano de 2014 é marcado por uma inflexão, com contração nos recursos oferecidos. Wesz Jr. (2021) argumenta que, associado a esta contração, houve um maior direcionamento de crédito para a região Sul, assim como para *commodities* e crédito de custeio, somando-se à diminuição de crédito uma maior seletividade do programa.

Todavia, como mostra a Figura 17, entre 2017 e 2020 observou-se um aumento no volume de recursos associado a uma queda no número de operações, seguido por uma tendência de aumento tanto no número de operações quanto no volume de crédito a partir de 2021 para o total de crédito Pronaf (abrangendo as modalidades de Custeio, Investimento, Comercialização e Industrialização).

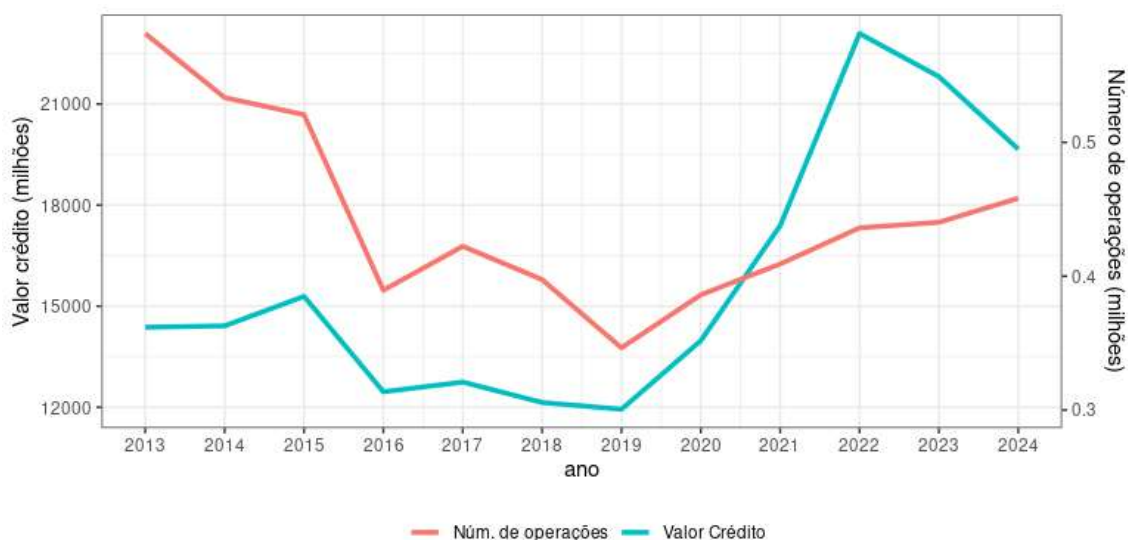
Figura 17 - Evolução anual do volume de créditos X número de operações do Pronaf. Brasil, 2013 a 2024.



Fonte: Banco Central do Brasil, 2025 - elaboração própria

Em relação à evolução do crédito de Custeio (Figura 18), observou-se inicialmente uma tendência de queda no volume e número de contratos até 2019, seguida de uma tendência de aumento. Destaca-se que volume de crédito aumentou de forma acentuada a partir de 2020, apresentando um pico em 2022, seguido de uma tendência de queda nos anos mais recentes, a despeito do crescimento contínuo observado no número de contratos. Esses dados mostram que, entre 2020 e 2022, houve um aumento expressivo do volume de crédito de Custeio sem correspondente aumento de beneficiários, mostrando uma concentração de recursos acessados por CPF.

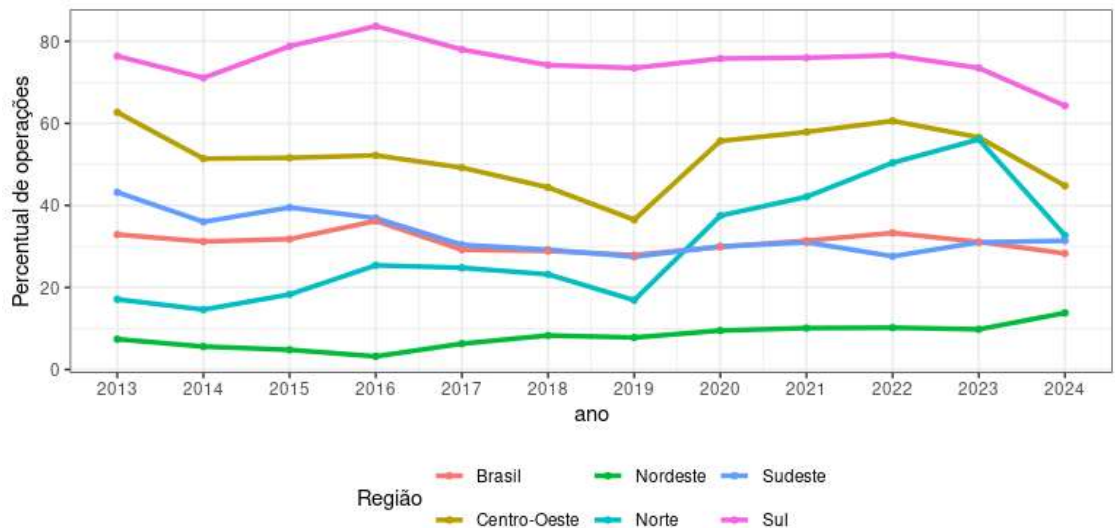
Figura 18 - Evolução anual do volume de créditos X número de operações da modalidade Pronaf Custeio. Brasil, 2013 a 2024.



Fonte: Banco Central do Brasil, 2025 - elaboração própria

As operações de Custeio totalizaram R\$ 19,5 bilhões em 2024, cerca de 39,0% do total de valor do Pronaf (R\$ 50 bilhões). Em termos de contratos, o Pronaf Custeio totalizou em 2024 aproximadamente 450 mil, 28% do total de 1,6 milhões de contratos de Pronaf. Em termos da proporção dos créditos de custeio em relação ao total contratado em cada região, observou-se uma relativa estabilidade no período, com algumas inflexões importantes (Figura 19). As regiões Centro-Oeste e Sul se encontram acima da média nacional, com volumes de cerca de 50% e 70% do crédito total disponibilizado para a modalidade de custeio no decorrer do período estudado. Tanto Norte quanto Nordeste exibem trajetórias de aumento do volume relativo de crédito para custeio, com uma forte inflexão positiva em 2019 seguida por uma queda substancial em 2023 na região Norte; e um crescimento gradual com uma inflexão positiva um pouco maior.

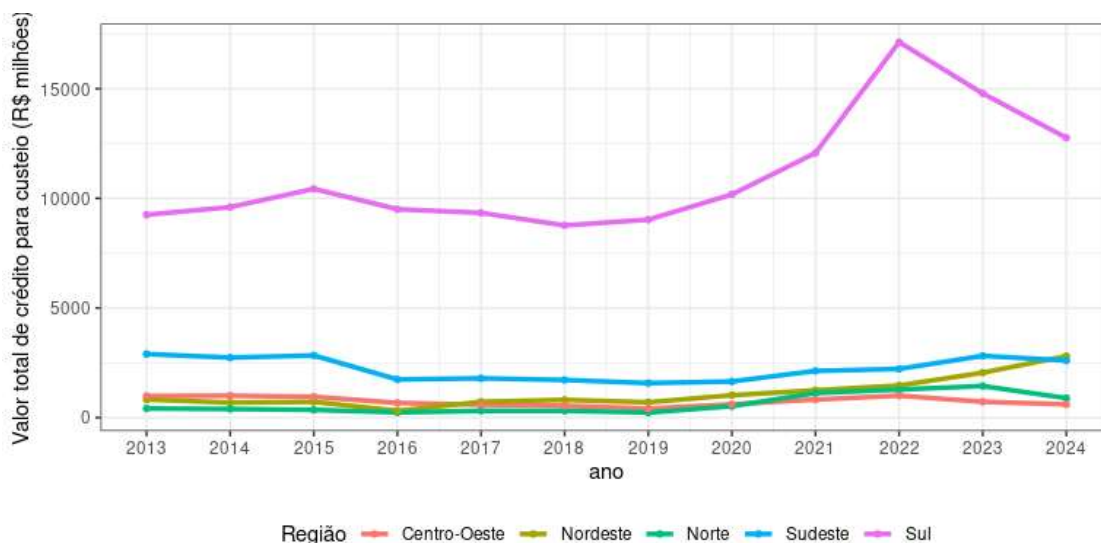
Figura 19 – Percentual representado pelas operações de custeio no total de operações de crédito contratado pelo Pronaf por região brasileira, 2013 a 2024.



Fonte: Banco Central do Brasil, 2025 - elaboração própria

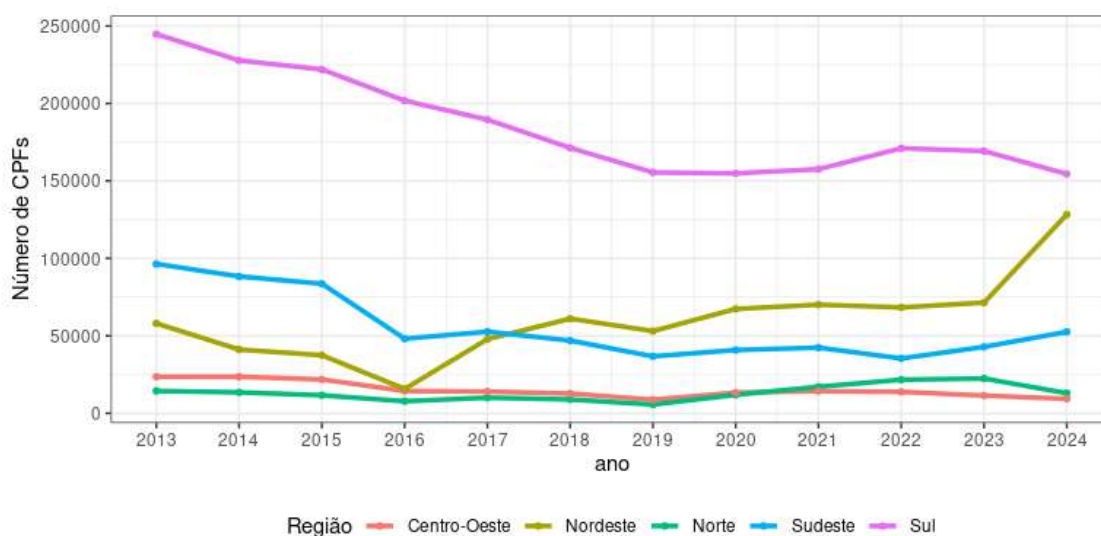
A Figura 20 mostra a evolução do volume de crédito disponibilizado para a modalidade Custeio por região no período 2013 – 2024. Nela, evidencia-se a preponderância da região Sul, com as outras quatro regiões registrando volumes comparáveis entre si, ainda que com certa superioridade da região Sudeste na maioria do período. É importante ressaltar que, em 2022, observa-se uma inflexão positiva no volume de crédito disponibilizado para a região Nordeste, com esta região se igualando ao Sudeste em crédito contratado no ano de 2024. Além disso, a queda no volume de créditos para custeio observada na Figura 18 parece sofrer influência do movimento observado na Região Sul. Ao mesmo tempo, como pode ser observado na Figura 21, a proporção dos CPFs/CNPJs que acessaram créditos de custeio também sofre queda na região Sul e em outras regiões, com exceção do Sudeste e do Nordeste. Nesta última região, há salto de 68 mil beneficiários em 2022 para 128 mil em 2024.

Figura 20 - Valor total de crédito contratado do Pronaf Custeio (R\$ milhões): evolução anual por região, 2013 a 2024



Fonte: Banco Central do Brasil, 2025 - elaboração própria

Figura 21 - Evolução do número CPFs/CNPJs que contratou crédito do Pronaf Custeio, por região. Brasil, 2013 a 2024.

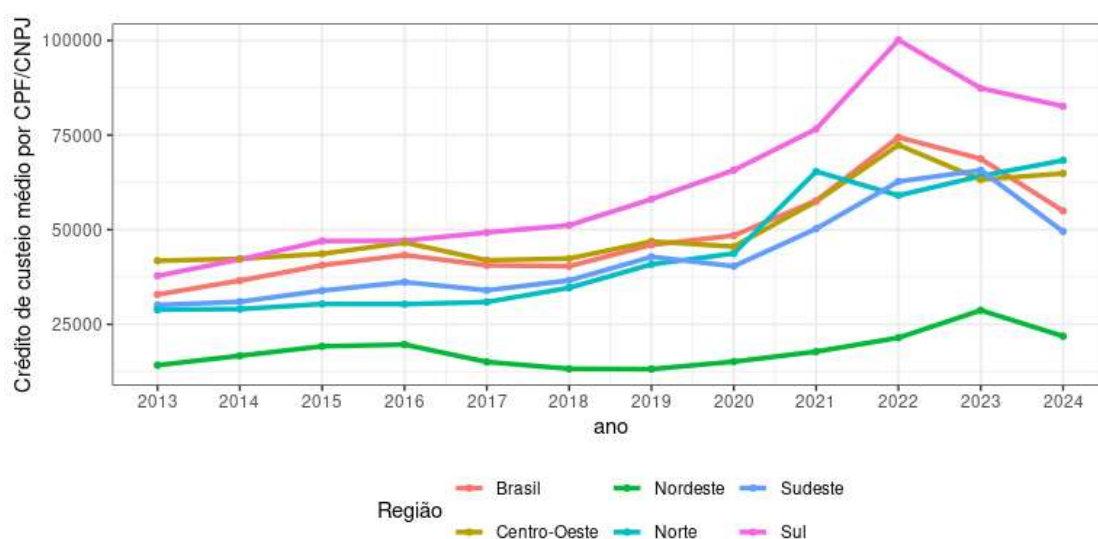


Fonte: Banco Central do Brasil, 2025 - elaboração própria

As Figuras 22 e 23 apresentam respectivamente a evolução do volume de crédito médio e da receita bruta esperada média por região entre os agricultores que acessaram o crédito de custeio. Observa-se, primeiramente, que a despeito de algumas divergências pontuais, as duas séries têm dinâmicas bastante similares, sugerindo a correlação das variáveis, com a renda bruta esperada determinada no ato da contratação de crédito

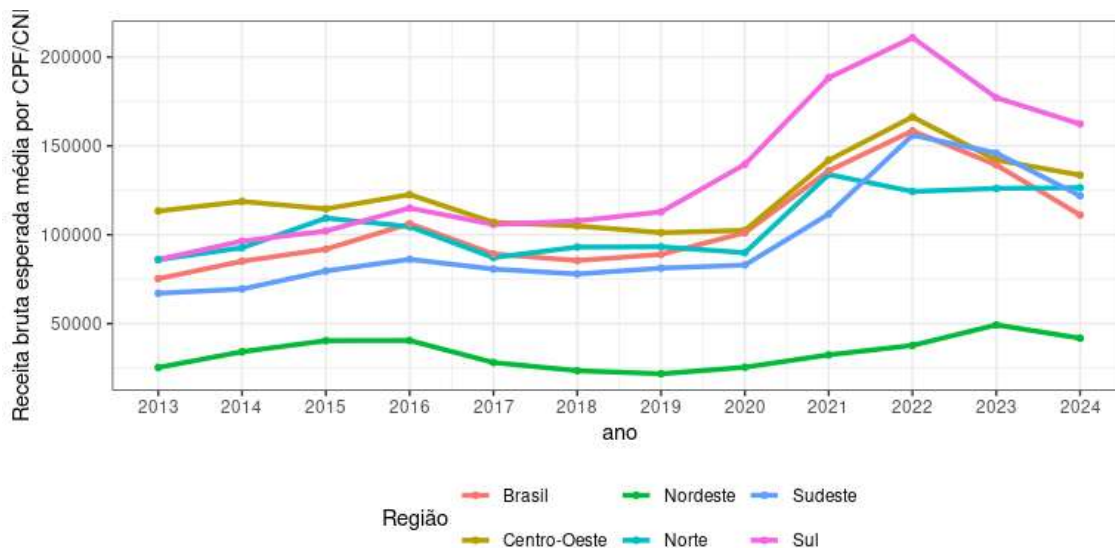
podendo inclusive influenciar o volume de crédito ofertado ao produtor. A nível nacional, observa-se uma certa constância a despeito de um pico em 2016, com um salto entre 2020 e 2022, seguido de uma queda até 2024. As demais regiões seguem uma dinâmica similar. No Nordeste observa-se menores valores médios em todo o período, sempre com valores abaixo de R\$ 50 mil em valores de dez/2024. Já a região Sul apresenta um amplo destaque no sentido oposto, com receita esperada média superior a R\$ 100 mil, marcadamente superior às demais regiões a partir de 2019.

Figura 22 - Crédito de custeio médio por CPF/CNPJ: evolução anual da média, Brasil e regiões, 2013 a 2024



Fonte: Banco Central do Brasil, 2025 - elaboração própria

Figura 23 - Receita bruta esperada média por CPF/CNPJ: evolução anual da média, por região, 2013 a 2024



Fonte: Banco Central do Brasil, 2025 - elaboração própria

4.2.2 Crédito rural e receita bruta esperada

Após a análise descritiva da evolução do número e do valor dos contratos de crédito do Pronaf, esta seção busca investigar os fatores associados ao valor da receita bruta esperada pelos produtores que acessaram o crédito de custeio. A análise se concentra na identificação de padrões sistemáticos relacionados ao tipo de produto financiado, à recorrência no acesso ao crédito e a evolução no tempo, mostrando uma análise para o Brasil e desagregando para as cinco regiões do país (Tabela 7).

Tabela 7 - Estimativas do modelo de efeitos fixos das características do crédito sobre o a receita bruta esperada no Brasil e regiões (2013 – 2024)

Variável	Nordeste	Centro-Oeste	Norte	Sul	Sudeste	Brasil
Agroartesanato e artesanato serviços afins	-0.393*** (0.091)					-0,304*** (0,073)
Bovinos	-0.139** (0.07)	-0.465*** (0.173)	-0.314 (0.221)	0.353*** (0.019)	-0.111* (0.06)	0,228*** (0,013)
Milho	0.212** (0.101)			-0.03** (0.014)		-0,077*** (0,011)
Outros	-0.255*** (0.078)	0.094 (0.175)	-0.816*** (0.23)	0.064*** (0.015)	0.032 (0.076)	-0,001 (0,011)
Soja				0.233*** (0.017)		0,167*** (0,012)
Café					-0.066 (0.076)	0,122** (0,050)

N custeio	0.52*** (0.032)	0.617*** (0.053)	0.619*** (0.039)	0.372*** (0.009)	0.566*** (0.021)	0,434*** (0,006)
N investimento	-0.003 (0.012)	-0.009 (0.022)	0.002 (0.025)	0.023*** (0.005)	0.001 (0.011)	0,013*** (0,004)
N custeio anos anteriores	0 (0.01)	0.005 (0.014)	0.011 (0.021)	0.005** (0.002)	-0.002 (0.006)	0,006*** (0,001)
N investimento anos anteriores	-0.003 (0.013)	0.012 (0.025)	0.028 (0.027)	0.012*** (0.005)	0.017 (0.012)	0,010*** (0,003)
Ano 2014	0.065 (0.064)	-0.039 (0.068)	0.082 (0.137)	0.051*** (0.019)	0.027 (0.031)	0,042*** (0,016)
Ano 2015	0.116 (0.077)	-0.13 (0.081)	0.085 (0.145)	0.015 (0.024)	0.096** (0.041)	0,031* (0,017)
Ano 2016	-0.072 (0.114)	-0.301** (0.128)	0.046 (0.158)	0.228*** (0.028)	0.138*** (0.049)	0,164*** (0,018)
Ano 2017	-0.038 (0.095)	-0.147 (0.112)	-0.056 (0.16)	0.041 (0.03)	0.147*** (0.053)	0,026 (0,019)
Ano 2018	-0.032 (0.107)	-0.151 (0.125)	-0.097 (0.172)	0.099*** (0.033)	0.091 (0.06)	0,056*** (0,020)
Ano 2019	0.257** (0.112)	-0.253* (0.15)	-0.148 (0.181)	0.074** (0.035)	-0.01 (0.067)	0,047** (0,022)
Ano 2020	0.245** (0.12)	-0.228 (0.161)	-0.112 (0.192)	0.269*** (0.038)	0.049 (0.073)	0,188*** (0,023)
Ano 2021	0.42*** (0.126)	0.036 (0.171)	0.149 (0.207)	0.636*** (0.042)	0.23*** (0.08)	0,487*** (0,025)
Ano 2022	0.503*** (0.135)	0.22 (0.185)	0.2 (0.221)	0.736*** (0.045)	0.535*** (0.089)	0,621*** (0,026)
Ano 2023	0.708*** (0.144)	0.227 (0.202)	0.244 (0.243)	0.562*** (0.048)	0.463*** (0.094)	0,528*** (0,028)
Ano 2024	0.825*** (0.153)	0.163 (0.217)	0.278 (0.255)	0.452*** (0.051)	0.581*** (0.102)	0,485*** (0,030)

Fonte: Elaborada pelos autores. Os valores fora dos parênteses indicam os coeficientes estimados para o efeito da contratação de crédito sobre a renda bruta esperada. Valores entre parênteses representam o erro padrão do coeficiente. Asteriscos indicam significância estatística, onde *** = $p < 0,01$; ** = $p < 0.05$ e * = $p < 0.1$.

Os resultados das estimações mostram diferentes influências do tipo de produto e das regiões sobre os determinantes da RBE na contratação Pronaf Custeio. No geral, observa-se que o tipo de produto financiado influencia significativamente o valor estimado da RBE. Entre os produtos, destaca-se positivamente a produção pecuária de bovinos, que apresenta efeitos estatisticamente significativos e positivos sobre a RBE no Sul (coef. 0,353) e no agregado nacional (0,228). Isso indica que produtores inseridos na cadeia da bovinocultura no Brasil conseguem aumentar em 25,6% a sua receita bruta esperada; percentual menor que o aumento na região Sul, de 42,3%. Esses resultados corroboram os estudos de Maia et al. (2020), Machado et al. (2024) e Sobreira et al.

(2024), que destacam que os impactos positivos do Pronaf tendem a se concentrar em produtores com maior capacidade produtiva e inserção em cadeias de valor estruturadas, especialmente no Sul e Sudeste.

Por outro lado, os coeficientes negativos observados para a bovinocultura nas regiões Nordeste, Centro-Oeste e Norte sugerem a existência de barreiras estruturais que limitam o acesso ao crédito e a transformação do crédito em ganhos produtivos, o que corrobora os achados de Kageyama (2003), Machado et al. (2024) e Sobreira et al. (2024), que evidenciaram baixa efetividade do crédito em regiões com menor acesso a recursos complementares e menor desenvolvimento institucional. O mesmo contraste regional aparece na cultura do milho, mas em sentido distinto: a cultura que no Brasil possui uma redução da receita bruta esperada de 7,4%, esta relacionada a um incremento de 23,6% no Nordeste e uma redução de 3,0% no sul. Esse cenário pode estar ligado com a literatura (Lambais, 2016; Guanziróli e Vinchon, 2019; Maia et al., 2020; Wesz Júnior et al., 2024) que aponta que o crédito rural não atua de forma isolada na promoção da renda agrícola. Seus efeitos estão condicionados à presença de fatores estruturantes, como capital humano, assistência técnica, acesso a mercados e organização produtiva.

Outros produtos com impacto positivo relevante incluem a soja, com aumento de 26,3% na RBE do Sul, refletindo um aumento de 18,2% no Brasil; e o café, que aparece com um aumento na média nacional (13,0%). A soja exemplifica o papel do crédito como indutor da expansão da produção em contextos de maior capitalização, conforme observado por Souza et al. (2019), que identificaram impactos significativos do crédito rural sobre a produtividade da soja no Matopiba. Esses resultados também dialogam com os estudos de Maia et al. (2020) e Machado et al. (2024), ao indicarem que o Pronaf tende a gerar maiores retornos econômicos quando direcionado a produtores com maior capacidade técnica e organizacional, situados em regiões com melhor infraestrutura e articulação comercial.

Já atividades de menor escala e com menor integração a cadeias de valor, como o agroartesanato e serviços afins, têm efeitos negativos importantes tanto no Nordeste (-32,5%) quanto no Sudeste (-26,2%). Essa se trata de uma atividade com menor integração à dinâmica de mercado e com menor escala produtiva, que, segundo Kageyama (2003) e Guanziróli e Vinchon (2019), tende também a ser reflexo de um contexto de menor capital produtivo. Tais observações oferecem um contraste interessante com o estudo de Wesz Júnior et al. (2024), que apontou um aumento da

comercialização por parte de produtores beneficiários do Pronaf em todas as regiões, sem, contudo, considerar as culturas produzidas em cada propriedade. Os resultados do modelo deste estudo sugerem que a tendência de maior comercialização observada se dá de maneira diferenciada entre diferentes culturas, potencialmente não operando da mesma maneira em atividades menos inseridas em mercados.

Em relação à recorrência no acesso ao crédito, observa-se que o número de contratos de custeio no ano corrente é positivamente associado à receita bruta esperada em todas as regiões, com variações entre 45,1% no Sul e 85,7% no Norte. Para Machado et al. (2024), os produtores com maior histórico de acesso ao Pronaf, especialmente no grupo V, conseguem obter maior produtividade. Contudo, como abordado por Maia et al. (2020) e Wesz Júnior et al. (2024), isso também pode indicar seletividade, onde os produtores mais organizados e capitalizados tendem a concentrar o acesso aos recursos, o que gera preocupações quanto a distribuição do crédito.

Já o número de contratos de investimento no ano apresenta resultados significativos apenas no Sul (aumento de 2,3%) e Brasil (1,3%). Aparentemente, os efeitos do investimento sobre a receita bruta esperada são mais difusos no curto prazo, o que pode indicar que esse tipo de financiamento atua mais fortemente na produtividade futura do que na expectativa imediata de renda. Contudo, este efeito exclusivo na região Sul pode estar associado ao maior direcionamento dos créditos de investimento para a aquisição de maquinário agrícola na região, em comparação à maior preponderância da aquisição de animais em outras regiões do Brasil (Baccarin e Oliveira, 2021), sendo estes primeiros investimentos mais capazes de aumentar a receita da propriedade no tempo. Quando se considera a recorrência ao longo dos anos anteriores, tanto para custeio quanto para investimento, os efeitos são mais modestos, embora positivos e significativos no Sul e no Brasil, sugerindo que o histórico de acesso ao crédito pode estar associado a um processo de consolidação produtiva gradual.

Por fim, ao analisar a evolução temporal da RBE, observa-se um crescimento dos coeficientes ao longo dos anos. Em 2013, o valor base (omitido) serve como referência, e a partir de 2019 os efeitos começam a se tornar mais pronunciados, com destaque para os anos de 2021 a 2024. No agregado nacional, o coeficiente para 2024 representa um aumento de 62,5%, o que representa um aumento significativo na expectativa de receita em relação à base inicial, mesmo controlando por características da produção.

As diferenças regionais também são evidentes nesse aspecto. Enquanto o Sul apresenta aumentos consistentes e elevados desde 2020 — culminando em um aumento de 57,1% em 2024 —, o Nordeste é a única região com crescimento significativo já a partir de 2019 (29,3%) e atingindo 128,2% em 2024, o maior crescimento entre todas as regiões. Esse resultado sugere que, apesar de menor volume agregado de crédito, os produtores do Nordeste vêm apresentando crescimento na expectativa de receita bruta, possivelmente como reflexo de políticas públicas complementares, avanços tecnológicos localizados ou realocações produtivas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir de uma abordagem que combina análise descritiva e modelo de dados em painel com efeitos fixos, os resultados permitiram identificar não apenas a expansão dos volumes contratados — especialmente após 2018 —, mas também padrões regionais distintos, que evidenciam a necessidade de políticas públicas mais equilibradas e sensíveis à diversidade da agricultura familiar no país.

Com base na análise realizada, a evolução do crédito do Pronaf entre 2013 e 2024 revela um crescimento significativo a nível nacional, especialmente após 2018, atingindo o pico histórico em 2024 (R\$ 50 bilhões em valores reais). Contudo, persistem disparidades regionais profundas: em 2024, os volumes de crédito disponibilizado para o Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul foram respectivamente 3,58, 11,02, 2,16, 7,86 e 26,17 bilhões de reais, com uma média de valores financiados por operação muito superior na região Sul.

Em nível nacional, os resultados indicam que a contratação de crédito pelo Pronaf está positivamente associada a práticas produtivas mais estruturadas e ao uso máquinas e implementos. A concessão de crédito é fortemente influenciada por investimentos em aquisição de tratores, máquinas e matrizes bovinas, que apresentaram os maiores coeficientes positivos, sugerindo forte relação entre acesso ao crédito e modernização produtiva. Além disso, a experiência prévia dos produtores — medida pelo número de contratos em anos anteriores — está associada à maior probabilidade de contratação, reforçando a importância do histórico de relacionamento com o programa. Por outro lado, atividades agrícolas tradicionais, como o cultivo de milho e café, apresentaram

coeficientes negativos, sugerindo possível substituição por atividades de maior valor agregado ou com maior apoio institucional.

A análise dos fatores associados às contratações entre as regiões, mostra que, enquanto variáveis como o número de operações anteriores (de custeio e investimento) apresentaram associação positiva e consistente em todas as regiões, indicando trajetória de fidelização e continuidade no acesso ao crédito, outros efeitos foram heterogêneos. Destacam-se as associações positivas em maior magnitude nas regiões Sul e Sudeste para itens como máquinas, tratores e serviços técnicos, sinalizando maior capitalização e adoção de tecnologias. Em contraste, o Norte e o Nordeste revelam associações negativas com atividades tradicionais, como pecuária e agroartesanato, sugerindo um padrão de financiamento mais restrito e menos tecnológico. Os efeitos fixos anuais confirmam um crescimento expressivo das contratações a partir de 2020, com pico em 2024, reforçando a tendência de expansão recente do programa, embora com desigualdades relevantes na distribuição dos recursos entre regiões e perfis produtivos.

A partir da estimação do modelo econométrico, foi possível verificar diferentes associações com a receita bruta esperada dos agricultores familiares, conforme o tipo de produto financiado, a região e a frequência de acesso aos recursos. Produtos com maior escala produtiva e maior inserção em cadeias de valor — como a soja e o café — estão positivamente associados à receita bruta esperada, sobretudo nas regiões Sul e Sudeste. Por outro lado, produtos como o agroartesanato, possuem associação negativa com a receita esperada, o que acende um alerta para a intensificação de ações complementares, como assistência técnica e estratégias de comercialização.

Observaram-se importantes variações entre a dinâmica de evolução da renda para as mesmas culturas entre diferentes regiões, como a bovinocultura que tem um efeito positivo na região Sul e a nível nacional, mas um efeito negativo nas outras regiões, ou a categoria “Outras”, que apresenta um coeficiente positivo no Sul e Centro-Oeste, mas negativo nas outras regiões. Tais observações sugerem que, para além das culturas específicas, a infra-estrutura e inserção comercial dos produtores, que varia substancialmente entre regiões, tem efeito importante no impacto que o crédito terá, corroborando as observações de alguns dos estudos levantados neste relatório.

Além disso, as estimativas mostraram que a recorrência no acesso ao crédito e a evolução temporal dos contratos estão associadas positivamente a receita bruta esperada, o que mostra uma consolidação produtiva dos beneficiários ao longo do tempo. Porém,

apesar da evolução positiva observada, os resultados indicaram que esses efeitos tendem a se concentrar nas regiões mais desenvolvidas, corroborando com os dados de literatura que mostram que essa modalidade de crédito impulsiona principalmente os produtores inseridos em cadeias de valor estruturadas e com maior capacidade produtiva.

Uma contribuição importante deste estudo para a literatura é o uso de dados atualizados e em formato de painel, permitindo acompanhar a evolução da receita bruta esperada dos beneficiários do Pronaf Custeio. Essa abordagem representa um avanço em relação àquelas baseadas apenas em dados transversais, permitindo o controle de características invariantes no tempo, diminuindo o viés de não observáveis nas estimativas. No entanto, é importante reconhecer que a receita bruta esperada, embora seja uma proxy informativa, não representa diretamente a renda efetiva do produtor, podendo estar sujeita a vieses de autodeclaração ou variações exógenas de mercado. Assim, estudos futuros podem aprofundar a compreensão da dinâmica do crédito rural sobre a renda real e a lucratividade, incorporando indicadores observados de produção, como o caso de dados da DAP/CAF.

Com base nos resultados encontrados, nota-se a importância de estratégias que integrem crédito a serviços de assistência técnica continuada, capacitação e apoio à comercialização podem fortalecer os impactos do programa sobre a renda e a sustentabilidade da agricultura familiar. Para pesquisas futuras, recomenda-se aprofundar a análise dos efeitos do crédito sobre indicadores de desempenho econômico e social das unidades produtivas, bem como investigar os mecanismos de exclusão e barreiras institucionais que limitam o acesso ao Pronaf por determinados grupos de agricultores. Além disso, estudos que combinem dados do SICOR com outras fontes, como os dados da DAP e CAF que podem ampliar a compreensão sobre os impactos do crédito.

REFERÊNCIAS

AMARAL, Felipe José Gurgel do; BACHA, Carlos José Caetano. Evolução do Crédito Rural no Brasil de 1969 a 2023. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 29, p. 1–30, 2025.

- ANGRIST, J.; PISCHKE, J.-S. Mostly harmless econometrics: an empiricist's companion. Princeton: Princeton University Press, 2008.
- AQUINO, Joacir Rufino de; SCHNEIDER, Sérgio. 12 Anos da política de crédito do Pronaf no Brasil (1996-2008): Uma reflexão crítica. **Revista de Extensão e Estudos Rurais**, v. 1, n. 2, p. 309–347, 2011.
- BACCARIN, José Giacomo; OLIVEIRA, Jonatan Alexandre de. Uma Avaliação da Distribuição do Pronaf entre as Regiões Geográficas do Brasil. **Revista Grifos**, v. 30, n. 51, p. 114–127, 2021.
- BORGES, Murilo José; PARRÉ, José Luiz. O impacto do crédito rural no produto agropecuário brasileiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 60, n. 2, p. e230521, 2021.
- CAPELLESSO, Adinor José; CAZELLA, Ademir Antonio; BÚRIGO, Fábio Luiz. **Evolução do Pronaf Crédito no Período 1996-2013**: redimensionando o acesso pelos cadastros de pessoa física. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 56, n. 3, p. 437-450, 2018.
- OLIVEIRA, Daniela Vasconcelos de; VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro. Avaliação do Pronaf na Renda dos Agricultores Familiares da Região Sudeste do Brasil. **Revista de Administração IMED**, v. 11, n. 2, p. 87-113, 2021.
- FOSSÁ, Juliano Luiz; MATTE, Alessandra; MATTEI, Lauro Francisco. A trajetória do Pronaf: análise das operações de crédito nos municípios brasileiros entre 2013 e 2020. **Extensão Rural**, v. 29, n. 1, p. 1–27, 2022.
- FREITAS JR., Adirson Maciel de; BARROS, Pedro Henrique Batista de. A expansão da pecuária para a Amazônia legal: externalidades espaciais, acesso ao mercado de crédito e intensificação do sistema produtivo. **Nova Economia**, v. 31, n. 1, p. 303–333, 2021.
- GARCIAS, Marcos de Oliveira; KASSOUF, Ana Lucia. Assessment of rural credit impact on land and labor productivity for Brazilian family farmers. **Nova Economia**, v. 26, n. 3, p. 721–746, 2016.

GRISA, C.; WESZ JUNIOR, V. J.; BUCHWEITZ, V. D.. Revisitando o Pronaf: velhos questionamentos, novas interpretações. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52, n. 2, p. 323–346, abr. 2014.

KAGEYAMA, Angela. Produtividade e renda na agricultura familiar: efeitos do Pronaf-crédito. **Agricultura em São Paulo**, v. 50, n. 2, p. 1-13, 2003.

LAMBAIS, Guilherme Berse Rodrigues. Acesso à terra, escolha ocupacional e o diferencial de produtividade agrícola entre pequenos produtores. 2016.

MACHADO, Bruno Souza; NEVES, Mateus de Carvalho Reis; BRAGA, Marcelo José; *et al.* Access and impact of Pronaf in Brazil: evidence on typologies and regional concentration. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 62, n. 3, p. e273994, 2024.

MAIA, Alexandre Gori; EUSÉBIO, Gabriela dos Santos; SILVEIRA, Rodrigo Lanna Santos da. Can credit help small family farming? Evidence from Brazil. **Agricultural Financial Review**, v. 80, n. 2, p. 212–230, 2020.

MARTINS, Paulo F. da S.; PEREIRA, Taynã Z. da S. Cattle-raising and public credit in rural settlements in Eastern Amazon. **Ecological Indicators**, v. 20, p. 316–323, 2012.

MOREIRA-DANTAS, I.R.; MARTÍNEZ-ZARZOSO, I.; HENNING, C.; *et al.* Rural credit acquisition for family farming in Brazil: Evidence from the Legal Amazon. **Journal of Rural Studies**, v. 101, p. 103041, 2023.

OLIVEIRA, Daniela Vasconcelos de; VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro. Avaliação do Pronaf na Renda dos Agricultores Familiares da Região Sudeste do Brasil. **Revista de Administração IMED**, v. 11, n. 2, p. 87–113, 2021.

PIRES, Murilo José de Souza. A Composição da estrutura produtiva agrícola da agricultura familiar brasileira no ano de 2017: o caminho da comoditização? Texto para Discussão (TD) nº 3067. IPEA: 2024.

PIRES, Murilo José de Souza. A Composição da estrutura de financiamento do Pronaf para a agricultura familiar no centro-oeste no período de 2013 a 2023: um longo caminho para o processo de comoditização? Texto para Discussão (TD) nº 3080. IPEA: 2025.

SILVA, Sandro Pereira; CIRÍACO, Juliane da Silva. Análise do efeito do Pronaf sobre a renda de agricultores familiares no meio rural nordestino. Texto para Discussão (TD) nº 2827 IPEA. 2022.

SOBREIRA, Diogo Brito; TABOSA, Francisco José Silva; COSTA, Edward Martins; *et al.* Heterogeneous regional effects of rural credit on agricultural production in Brazil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 62, n. 4, p. e271082, 2024.

VALADARES, Alexandre Arbex. O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf): uma revisão bibliográfica (2009-2019). Texto para Discussão (TD) nº 2706. IPEA. 2021

WESZ JUNIOR, Valdemar João. O Pronaf pós-2014: intensificando a sua seletividade?. **Revista Grifos**, v. 30, n. 51, p. 89-113, 2021.

WESZ JUNIOR, Valdemar João; PIRAS, Simone; GRISA, Catia; *et al.* Agri-Food Policies and Family Farms' Commercialization: Insights from Brazil. **Sustainability**, v. 16, n. 24, 2024. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2071-1050/16/24/11102>>.

WOOLDRIDGE, J. Introdução À Econometria: Uma Abordagem Moderna. 3ª ed. São Paulo: Cengage Learning, 2017.

ZELLER, Manfred; SCHIESARI, Carolina. The unequal allocation of Pronaf resources: which factors determine the intensity of the program across Brazil? **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 58, n. 3, p. e207126, 2020.