

Avaliação do impacto do Pronaf sobre a renda e o pessoal ocupado

Relatório de Pesquisa



Dezembro de 2025



MINISTÉRIO DO
DESENVOLVIMENTO
AGRÁRIO E
AGRICULTURA FAMILIAR



Relatório de Pesquisa

Avaliação do impacto do Pronaf sobre a renda e o pessoal ocupado

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 Incentivo à Pesquisa Aplicada -PIPA na Dirur do Ipea.

Lauana Rosseto Lazaretti – Pesquisadora no Programa de Incentivo à Pesquisa Aplicada -PIPA na Dirur do Ipea.

Wesley Silva – Pesquisador no Programa de Incentivo à Pesquisa Aplicada -PIPA 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	6
2.1	Pronaf: um histórico	6
2.2	Agricultura familiar no Brasil e distribuição do Pronaf	7
2.3	Impacto do Pronaf na renda	9
3.	MÉTODOS	10
3.1	Base de dados	10
3.2	Estratégia Empírica	15
3.3	Modelo de Resultados Potenciais	16
3.4	Propensity Score Matching	17
3.5	Diferenças em Diferenças	18
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1	Estatísticas descritivas das UFPA's cadastradas no CAF	21
4.2	O impacto do crédito sobre o valor bruto de produção	25
4.3	Análise de Robustez	30
4.4	Mecanismos de impacto	31
4.5	Impacto sobre a mão de obra ocupada	33
4.6	Impacto no modelo de Diferenças em Diferenças	34
4.7	Efeitos Heterogêneos do Crédito Rural entre as Regiões Brasileiras	35
4.8	Implicações para Políticas Públicas	37
5.	CONSIDERAÇÕES FINAIS	38

1. INTRODUÇÃO

O crédito rural é um dos principais instrumentos de política pública voltado ao fortalecimento da agricultura no Brasil. Até a década de 1990, porém, os agricultores familiares¹ enfrentavam dificuldade para acessar esse instrumento de fomento agrícola, o que levou à criação, em 1995, do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), o qual tem contribuído para o financiamento de atividades produtivas e inclusão econômica de propriedades familiares. Ao disponibilizar linhas de crédito específicas para os agricultores familiares, o programa tende a contribuir para a redução de restrições financeiras e ampliação da capacidade produtiva das famílias, considerando que o custo do crédito comercial era, antes de sua implementação, elevado demais para famílias descapitalizadas (Guanziroli, 2007).

A agricultura familiar, público-alvo do Pronaf, contribui para a economia (Guilhoto et al., 2007) e segurança alimentar do país (Lima, Bessa, Salomão, 2024). Em 2004, foi responsável por cerca de 10% do PIB brasileiro (Guilhoto et al., 2007) e apresenta relevância na produção de alimentos básicos (Mattei, 2014). Segundo o Censo Agropecuário de 2017, esse segmento representa 76,8% dos estabelecimentos agrícolas, emprega 67% da população ocupada na agropecuária e ocupa uma área de 80,89 milhões de hectares, o que corresponde a 23% da área total destinada à atividade agropecuária (IBGE, 2019). Assim, a agricultura familiar representa um potencial vetor econômico e social, que pode contribuir para a geração de renda, o emprego e a sustentabilidade das famílias rurais.

Embora o Pronaf seja uma política consolidada, a magnitude efetiva de seu impacto sobre a renda e a produtividade das Unidades Familiares de Produção Agrícola (UFPA) permanece tema de debate na literatura. Diversos estudos apontam resultados positivos relacionados ao acesso ao crédito, como o incremento da produção agropecuária (Pintor; Silva; Piacenti, 2015), o uso de tecnologias e o aumento da produtividade (Kageyama, 2003), a redução das desigualdades (Pereira; Nascimento, 2014), a ampliação da área plantada (Guanziroli, 2007), o crescimento da renda e da capitalização das famílias (Oliveira e Vieira Filho, 2021) e o aumento da comercialização agrícola (Wesz Jr. et al, 2024). No entanto, há um debate ainda referente à intensidade e à persistência desses efeitos, especialmente quando consideradas diferenças regionais, produtivas e socioeconômicas. Em regiões como o Sul, Sudeste e Centro-Oeste, observa-se maior especialização produtiva (Guanziroli, 2007). Conforme Alves et al. (2022), o Pronaf tem sido direcionado, em parte, como um produto bancário, voltado proporcionalmente a culturas associadas às commodities agrícolas.

Além disso, a possível endogeneidade entre renda e crédito — uma vez que produtores mais estruturados tendem a apresentar maior probabilidade de obter financiamento — representa um desafio metodológico relevante para a identificação de efeitos causais, como destacado por Andrade e Vieira Filho (2018). Para reduzir o viés de seleção e aprimorar a avaliação do programa, Silva e Ciríaco (2022) utilizaram técnicas de Propensity Score

¹ 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.

Matching (PSM) e encontraram um impacto positivo de cerca de 29,3% sobre o rendimento de agricultores familiares beneficiados pelo Pronaf em 2014 no Nordeste. De forma semelhante, Oliveira e Vieira Filho (2021) identificaram efeitos positivos sobre a renda dos agricultores do Sudeste, com reflexos de longo prazo na melhoria das condições de vida.

Este relatório de pesquisa corresponde ao Produto 2 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”.

Para tanto, realizou-se uma análise do impacto do crédito do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf) sobre o valor bruto da produção agrícola (VBP) e mão de obra ocupada das UFPAs com Cadastro da Agricultura Familiar (CAF) ativo. Foi utilizada uma estratégia de avaliação de impacto baseada em pareamento por escore de propensão (Propensity Score Matching – PSM), comparando-se as UFPAs que acessaram crédito com aquelas que, apesar de estarem ativas no CAF, não acessaram o Pronaf no mesmo período. Para serem classificadas como tratadas, as UFPAs devem ter recebido pelo menos um crédito Pronaf em algum ano dentro dos três anos que antecedem o cadastro mais recente na CAF. Já as unidades de controle são aquelas que não receberam crédito nos três anos anteriores à CAF nem em qualquer outro ano desde o início da série histórica do crédito (2012).

Adicionalmente, complementa-se a análise por meio de um modelo de Diferenças em Diferenças (DiD), estimado para as UFPAs que estavam na DAP, com base na sua última atualização até o ano de 2018, e para as quais é possível observar a trajetória das variáveis estudadas antes e depois do acesso ao crédito. Essa abordagem permite comparar a evolução temporal das unidades tratadas e de controle, controlando por tendências comuns e por características invariantes no tempo, ampliando a robustez da identificação do impacto do Pronaf sobre a renda agrícola e a mão de obra ocupada.

Embora existam diversos estudos que analisam os efeitos do Pronaf sobre a renda e a produtividade dos agricultores familiares, ainda há lacunas importantes na literatura. Em geral, as análises se concentram em bases amostrais, como a PNAD ou os Censos Agropecuários, o que limita a mensuração do impacto em nível microeconômico e a identificação direta dos beneficiários do programa. Este trabalho contribui para preencher essa lacuna ao utilizar microdados administrativos recentes do CAF integrados aos registros do Sistema de Operações do Crédito Rural do Banco Central (Sicor/Bacen), o que permite uma avaliação inédita do impacto do crédito do Pronaf sobre o valor bruto da produção agrícola das UFPAs com CAF ativo. Além disso, o uso de técnicas de avaliação de impacto baseadas em pareamento (PSM) confere maior robustez aos resultados, ao reduzir o viés de seleção e possibilitar comparações entre unidades com características observáveis semelhantes. Dessa forma, o estudo avança no entendimento da efetividade do Pronaf como instrumento de inclusão produtiva e fortalecimento da agricultura familiar, oferecendo subsídios empíricos para o aprimoramento das políticas públicas de crédito rural no Brasil.

Além desta introdução, o texto se organiza da seguinte forma: a Seção 2 contextualiza o Pronaf — apresentando seu histórico, a evolução recente dos recursos e a distribuição

regional — e caracteriza a agricultura familiar no Brasil; a Seção 3 revisa a literatura sobre os impactos do Pronaf na renda e na produtividade, destacando evidências, controvérsias e lacunas; a Seção 4 descreve os métodos, detalhando a estratégia empírica, o modelo de resultados potenciais, o procedimento de pareamento por escore de propensão (PSM), o modelo de Diferenças em Diferenças (DiD) e a construção da base de dados; a Seção 5 apresenta e discute os resultados — incluindo a uma análise descritiva da base, estimação da propensão ao tratamento, os efeitos médios do tratamento sobre a renda bruta da produção, testes de robustez (diferentes algoritmos de pareamento), mecanismos de transmissão (custeio vs. investimento, uso de mão de obra e heterogeneidade ao longo dos quantis); por fim, a Seção 6 traz as considerações finais, com síntese dos achados, implicações de política pública, limitações e direções para pesquisas futuras.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Pronaf: um histórico

O Pronaf foi originalmente instituído em 24 de agosto de 1995, pela Resolução nº 2.191/1995 do Conselho Monetário Nacional, como um programa de crédito agrícola criado com o objetivo de dar “apoio financeiro às atividades agropecuárias exploradas mediante emprego direto da força de trabalho do produtor e de sua família” (BACEN, 1995). O Decreto nº 1.946, de 28 de junho de 1996 ampliou o escopo do programa, que passou a ter a “finalidade de promover o desenvolvimento sustentável do segmento rural constituído pelos agricultores familiares, de modo a propiciar-lhes o aumento da capacidade produtiva, a geração de empregos e a melhoria de renda” (BRASIL, 1996). Em 2025, foi sancionada a Lei 15.223, de 30 de setembro de 2025, que trouxe novas finalidades ao programa, entre elas “contribuir de forma efetiva para a configuração de um projeto de desenvolvimento rural para o Brasil baseado em princípios da igualdade em todas as esferas, da inclusão social e da transição ecológica da atividade agrícola” (BRASIL 2025). Aproximando-se dos 30 anos de duração, com um histórico sólido de recursos destinados a ele, e com montantes crescentes nos últimos anos, o Pronaf é um dos principais instrumentos de política pública destinados à promoção da agricultura familiar no país (Micheletti et al., no prelo).

No decorrer do tempo de execução do programa, observou-se um crescimento substancial dos recursos disponibilizados, todavia, esta evolução não é constante, sendo marcada por mudanças importantes na estrutura do Pronaf ao longo de sua existência (Pretto e Horn, 2020; Michelato et al., 2025; Micheletti et al., no prelo).

Analisando o período mais recente, no que diz respeito ao volume de recursos contratados, passou-se de cerca de R\$ 19,95 bilhões em 2013 para 64,16 bilhões em 2024 (Micheletti et al., no prelo), com pontos de inflexão centrais nos anos de 2014, 2016 e 2020. Em 2014, observou-se pela primeira vez uma contração nos recursos oferecidos pelo programa, que cresciam anualmente desde sua criação em 1995 (Pretto e Horn, 2020). É a partir de 2016 que o volume de crédito passa a exibir uma trajetória ascendente, que é relativamente tímida até o ano de 2020, quando entra em franca expansão (Michelato et al., 2025).

Além destes pontos de inflexão relacionados ao volume de crédito, também podem-se apontar mudanças importantes na distribuição dos recursos em outros momentos chave: nos anos de 2005 e 2006, observa-se substancial expansão dos municípios beneficiados pelo Pronaf; no ano-safra 2007/2008, são introduzidas diferentes categorias de financiamento para atividades não agropecuárias; no ano de 2014, observa-se um aumento da seletividade do programa associado à contração de recursos (Wesz Jr., 2021); e finalmente, no ano de 2022, observam-se mudanças na composição dos créditos oferecidos, com estabilização do volume de recursos contratado na região Sul, queda nos volumes oferecidos na modalidade custeio, e aumento dos montantes destinados à região Nordeste (Micheletti et al., no prelo).

Tomando o período 2014 – 2024 como um todo, observa-se uma multiplicação geral do valor médio das operações, respectivamente de 4,37, 3,26, 3,05, 2,86 e 2,51 no Norte, Sul, Centro-Oeste, Nordeste e Sudeste. Enquanto no Nordeste há um aumento tanto do número de operações quanto do volume de crédito, no Sul há uma redução de operações associada a um aumento do montante ofertado, revelando concentração do crédito. Além disso, há um aumento da desigualdade entre as maiores e menores operações, que varia de 659 para 719% (Michelato et al., 2025).

O Censo Agropecuário de 2017 indica que aproximadamente 34,4% das propriedades rurais brasileiras em geral e 97,9% dos estabelecimentos familiares que acessaram financiamento o fizeram por meio do PRONAF, atestando a importância do programa (Cruz et al., 2024). Todavia, o mesmo levantamento aponta para a insuficiência desta cobertura à luz do universo de beneficiários em potencial, visto que apenas 270.187 — 6,9% dos 3,89 milhões de estabelecimentos classificados como agricultura familiar — obtiveram crédito do Pronaf (IBGE, 2019).

À esta limitação da cobertura do programa, associam-se disparidades importantes na distribuição regional e no impacto dos recursos oferecidos, havendo críticas importantes ao perfil da agricultura familiar financiada por eles (Gazolla e Schneider, 2013; Conterato e Bráz, 2019; Wesz Jr., 2021)

2.2 Agricultura familiar no Brasil e distribuição do Pronaf

O Brasil é marcado por muitas disparidades na sua estrutura agropecuária, havendo fortes contrastes tanto entre a agricultura familiar e não-familiar quanto no seio desta primeira. Analisando os Censos Agropecuários de 2017, Guanzioli et al. (2020) mostram que fazem parte da agricultura familiar² 91,4% dos estabelecimentos rurais brasileiros, responsáveis por 80,9% do pessoal ocupado. Todavia, estes estabelecimentos respondem por apenas 33,5% da área total e 28,2% do valor bruto de produção total no país, mostrando a brutal concentração econômica e de área no setor não-familiar. A tendência observada na comparação com os Censos Agropecuários de 2000 e 2006 mostra uma leve tendência de aumento na importância relativa da agricultura familiar na área, população ocupada e número de estabelecimentos

² Os autores trabalharam com a definição desenvolvida pela FAO/INCRA, caracterizando como agricultura familiar os estabelecimento que “atendem, simultaneamente, às seguintes condições: a direção dos trabalhos do estabelecimento é exercida pelo produtor; o trabalho familiar é superior ao trabalho contratado; e que não tenha área superior a uma área máxima regional, estabelecida em quinze módulos fiscais” (Guanzioli et al., 2020, p. 191).

totais, associada a uma leve redução na participação no valor bruto de produção; uma observação que evidencia a tendência de concentração do dinamismo econômico no setor não-familiar.

Todavia, além da oposição entre agricultura familiar e não-familiar, é essencial observar as heterogeneidades da própria agricultura familiar. Classificando as unidades de produção familiar entre quatro categorias de renda, sendo a categoria A mais rica e a D mais pobre, observa-se as categorias A, B, C e D correspondem a respectivamente 12%, 33%, 16% e 39% do total de estabelecimentos e 62,3%, 23,7%, 5,6% e 8,4% do valor bruto de produção total. Ainda mais impressionante é o fato de que, no Censo Agropecuário de 2017, apenas o grupo A apresentou renda agrícola líquida anual positiva, enquanto os outros dependem de rendas não-agrícolas, autoconsumo, aposentadorias ou programas de transferência de renda para manter a UFPA. (Guanziroli et al., 2017).

A literatura sobre o Pronaf afirma reiteradamente a natureza dual do programa, que atende a essas diferentes faixas da agricultura familiar, mas com grande heterogeneidade nos volumes de recursos disponibilizados (Cazella et al., 2016; Zeller e Schiesari, 2020; Machado et al., 2024). Esta dualidade se expressa nas duas categorias de financiamento principais – B e V -, destinadas respectivamente a UFPAs com renda até R\$ 50.000 anuais e todas as outras. Estas categorias contam com diferenças importantes no crédito ofertado, sendo de no máximo R\$ 250 mil para o primeiro e até R\$ 12 mil (ou 20 mil, no caso de produção agroecológica, orgânica ou de quintais produtivos de mulheres) para o segundo; e com taxas de juros que variam entre 2 e 8% na categoria V e 0.5% ao ano para a categoria B (Brasil, 2024).

Todavia, a distribuição dos recursos não é homogênea pelo país e seus produtores de diferentes perfis. Uma parcela desproporcional dos recursos é historicamente disponibilizada para a região Sul, privilegiando a especialização, o foco na comercialização e o uso intensivo de insumos e mecanização (Gazolla e Schneider, 2013; Aquino e Schneider, 2015; Wesz Jr., 2021). Além disso, independentemente da dominância do Sul, produtores familiares com maior renda, mecanização, organização em cooperativas, dotados de maior infraestrutura (como acesso a estradas, energia elétrica) tendem a ter maior acesso ao crédito do Pronaf (Zeller e Schiesari, 2020).

Em análise recente do programa, Michelato et al. (2025) resumem da seguinte maneira a dinâmica do período 2014-2024 e o estado atual dos perfis regionais quanto ao acesso ao Pronaf:

“o Nordeste reafirma-se como principal eixo de difusão social do PRONAF (muitos contratos, tíquete baixo), o Sul consolida-se como polo de intensidade financeira (metade do crédito nacional, tíquete crescente) e Norte/Centro-Oeste acentuam o perfil de poucos contratos, porém de alto valor, coerente com estruturas mais capital-intensivas, maiores custos logísticos e/ou projetos de maior envergadura. O Sudeste segue acima da média em tíquete, mas perde peso relativo na carteira.” (Michelato et al., 2025, p. 40).

Além da desigualdade na distribuição dos recursos, a seção seguinte mostrará que também há heterogeneidades nos efeitos da contratação do crédito do programa entre diferentes regiões e perfis de produtores.

2.3 Impacto do Pronaf na renda

A renda das UFPA's depende de inúmeros fatores estruturais e conjunturais. Isto se expressa na diversidade de variáveis independentes utilizadas para analisar o impacto do Pronaf na literatura especializada, todas as quais expressam aspectos diferentes e importantes da composição da renda das famílias rurais. Entre as principais variáveis estudadas, destacam-se a renda do estabelecimento (Kageyama, 2003; Garcia et al., 2016; Guanzioli, 2019; Araújo et al., 2020; Oliveira e Vieira Filho, 2021; Silva e Ciriaco, 2022; Machado et al., 2024), o volume ou valor bruto da produção (Pereira e Nascimento, 2014; Maia et al., 2020; Machado et al., 2024) e a produtividade do trabalho ou da terra (Kageyama, 2003; Garcias e Kassouf, 2016; Garcia et al., 2016; Araújo et al., 2020; Silva e Ciriaco, 2022; Machado et al., 2024; Cruz et al., 2025).

Os estudos citados fornecem evidências do impacto positivo do Pronaf em todas as variáveis ligadas à geração de renda citadas, ainda que estas observações variem de maneira importante entre diferentes perfis de contratantes de crédito e quando se observam os impactos conjuntos de diferentes instrumentos de política pública. Além disso, é importante ressaltar a raridade de estudos focados nas UFPA's enquanto unidades de análise, tendo a maioria dos estudos sido realizada usando dados agregados a nível municipal dos Censos Agropecuários e/ou da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD).

Entre os autores que avaliaram o impacto do Pronaf especificamente sobre a renda, temos Oliveira e Vieira Filho (2021), que estudaram agricultores da Região Sudeste por meio de Propensity Score Matcing (PSM) usando dados do suplemento rural da PNAD de 2014, observando um efeito positivo significativo do crédito sobre a renda agrícola dos produtores familiares, especialmente no grupo B. Usando a mesma base de dados e um PSM, Araújo et al. (2020) encontraram efeitos positivos da contratação de crédito Pronaf tanto sobre a renda dos estabelecimentos quanto sobre a produtividade da terra; assim como Silva e Ciriaco (2022), que observaram um aumento de 29,3% do rendimento do trabalho agrícola dos contratantes de crédito no Nordeste como efeito do programa. Finalmente, Kageyama (2003) - baseada em uma pesquisa de campo em 8 estados brasileiros e utilizando testes estatísticos (qui-quadrado e teste t) e modelos de regressão (cross-section e logit) - constatou maior escolaridade, produtividade e melhores condições estruturais entre os contratantes de crédito, mas não observou diferenças estatisticamente significativas na renda média ou nos níveis de pobreza.

Entre os estudos dedicados a analisar o volume ou valor bruto de produção, Maia et al. (2020) também aplicaram o método PSM para estudar os dados do Censo Agropecuário de 2006. Os autores identificaram que o acesso ao crédito Pronaf naquele ano elevou a renda dos produtores em todas as regiões do país. O efeito observado foi significativamente mais intenso no Nordeste em comparação ao Centro-Sul, o que indica possíveis retornos decrescentes do programa na expansão da renda. Além disso, segundo os pesquisadores, o desempenho relativamente menor da política na região Norte estaria associado às limitações em infraestrutura e ao reduzido acesso a mercados locais.

Com foco específico na realidade tocantinense, Pereira e Nascimento (2014) também analisaram o impacto do Pronaf sobre o volume de produção agropecuária, utilizando regressões lineares e quantílicas que revelaram um impacto positivo do programa sobre estas

variáveis. O estudo sugere que Pronaf atua como importante instrumento de dinamização econômica, embora com caráter complementar, dado que o volume de trabalho familiar empregado permaneceria como o principal determinante do desempenho produtivo.

No que tange à produtividade da terra e do trabalho, os estudos apontam uma maior heterogeneidade. Garcias e Kassouf (2016), desenvolvendo um modelo PSM com os dados do Censo Agropecuário de 2006, concluíram que a contratação de crédito tem um efeito positivo sobre a produtividade da terra e do trabalho, que é, contudo, contingente a uma maior inserção comercial das famílias, e aparece sobretudo nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

A partir de um modelo diferenças-em-diferenças classificando os dados dos Censos Agropecuários de 1996 e 2006 em Áreas Mínimas de Comparação, Garcia et al. (2016) observaram efeitos do crédito Pronaf sobre a produtividade da terra (sobretudo entre as propriedades de menor área), mas não relataram efeitos significativos do programa sobre a renda por trabalhador rural dos estabelecimentos agropecuários.

Analisando dados do Censo Agropecuário de 2017 com um modelo PSM, Cruz et al. (2025) comparam o desempenho de agricultores contemplados pelas categorias B e V do Pronaf e agricultores familiares não-pronafianos quanto à sua eficiência técnica em relação à sua fronteira de produção, concluindo que os dois últimos têm um padrão de uso de recursos mais eficiente e que a contratação de crédito do programa não contribuiu para uma melhora neste indicador por parte dos produtores do Pronaf B.

Analogamente, Machado et al. (2024) debruçaram-se sobre as diferenças internas do Pronaf, examinando como o crédito influencia a produtividade, o valor bruto da produção e a rentabilidade dos grupos B e V do programa. Por meio das técnicas de Balanceamento por Entropia e Mínimos Quadrados Ponderados, os autores identificaram que os agricultores do Pronaf V (com maior renda) apresentaram aumentos expressivos na produtividade do trabalho e no valor da produção, enquanto os pertencentes ao Pronaf B sofreram efeitos negativos em todos os indicadores analisados.

Analisando um *corpus* de estudos do Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER), Guanziroli (2019), conclui que há poucas evidências de aumento da renda associadas à contratação de recursos do Pronaf. As que existem estão concentradas na região Sul, ou relacionadas ao valor da produção, mais do que a aumentos da produtividade da terra e do trabalho.

3. MÉTODOS

3.1 Base de dados

Os dados deste estudo foram obtidos a partir de duas principais fontes: o Cadastro Nacional da Agricultura Familiar (CAF) e os microdados do Crédito Rural e do Proagro. O CAF é um instrumento que permite aos agricultores familiares o acesso a diversas políticas públicas⁴. Ele substituiu a Declaração de Aptidão ao Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (DAP), que, como o próprio nome indica, também possibilitava o acesso

ao Pronaf. A base do CAF utilizada nesta análise corresponde a uma versão atualizada até o mês de março de 2025, disponibilizada para esta pesquisa pela Secretaria de Agricultura Familiar (SAF/MDA). A base de microdados do Crédito Rural e do Proagro foi obtida no site do Sicor/Bacen³.

A integração dessas duas bases de dados permite identificar quais Unidades Familiares de Produção Agrária (UFPA) acessaram crédito ao longo do tempo. Por meio dos CPFs dos agricultores cadastrados em cada UFPA, foi possível realizar o cruzamento da base de microdados do CAF com os microdados do Sicor, abrangendo o período de 2013 a 2024, o que permitiu identificar quais UFPAs acessaram crédito e quantos anos de financiamento cada uma obteve. Cabe destacar que, para identificar se a UFPA recebeu crédito em determinado ano, considera-se que pelo menos um dos CPFs vinculados à unidade tenha contratado ao menos uma operação de crédito naquele período.

O CAF fornece informações demográficas dos agricultores familiares — como sexo, idade, estado civil e nível de escolaridade —, bem como características da propriedade, incluindo o valor bruto da produção por tipo de produto, composição da unidade familiar, área total, número de imóveis e força de trabalho disponível. O CAF também registra informações de pessoas jurídicas classificadas como associações, empreendimentos familiares ou cooperativas singulares, bem como a relação de CPFs que compõem tais sociedades. Complementarmente, também foi possível incorporar variáveis em nível municipal que permitem controlar fatores relevantes que podem influenciar a produção, tais como condições climáticas e disponibilidade de infraestrutura agrícola. Todas as informações foram agregadas em indicadores discriminados por UFPA⁴.

A base do CAF utilizada nesta pesquisa registrou cerca de 2,5 milhões de UFPAs, com um total de 4,8 milhões de membros. Para a construção da base utilizada, cerca de 56,9 mil UFPAs ficaram de fora da base final por não conter informações de área, dos membros e/ou de renda, sendo que 54,1 mil (ou 95,1%) destas estavam inativas. A base resultante contém, portanto, informações para cerca de 2,4 milhões de UFPAs (todas ativas) contendo 4,7 milhões de membros. Em média, há cerca de 1,9 membros por UFPA, sendo que apenas 10% delas registram mais de 3 integrantes.

Tabela 1 - Número de CAF, UFPAs e membros utilizados no estudo.

Situação CAF	Situação base por UFPA	Número de UFPAs	Total de membros	Núm. médio de membros	Quantil 90% núm. de membros
CAF Inativa	Excluídos	54.061	108.317	2,0	3,0
CAF Ativa	Excluídos	2.790	4.432	1,6	3,0
CAF Ativa	Mantidos	2.427.068	4.653.636	1,9	3,0
Total		2.483.919	4.766.385	1,9	3,0

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados do CAF.

O sistema permite o registro de mais de uma área produtiva por UFPA (o que ocorre para cerca de 6,0% das unidades). Portanto, os dados da área também foram agregados em

³ <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/tabelas-credito-rural-proagro>

⁴ Por exemplo, a variável ‘sexo’, informada para cada membro, foi convertida para indicadores como ‘número de pessoas do sexo feminino’ ou ‘sexo do responsável pela UFPA’.

indicadores por UFPA, enquanto as informações de localização (UF, município, coordenadas geográficas) foram consideradas como sendo as das áreas marcadas como imóvel principal.

Os registros de produção agrícola incluíram cerca de 520 produtos diferentes, categorizados em 43 categorias e 17 tipos. A Tabela 2 apresenta os tipos de renda cadastrados na base CAF, o total de UFPAs com registros em cada tipo e a renda média, em R\$, dos últimos 12 meses anteriores à data de atualização do CAF.

Tabela 2 – Tipos de valor bruto da produção, número de UFPAs e Valor Médio.

Tipo de renda	Nº de UFPAs	Valor médio
RENDAS FORA DO ESTABELECIMENTO	1.617.804	14.002,2
LAVOURAS TEMPORÁRIAS	1.547.817	3.003,4
PRODUÇÃO ANIMAL	1.364.136	17.444,5
AUTOCONSUMO UFPA	431.217	1.381,2
LAVOURAS PERMANENTES	393.918	24.863,0
AGROINDÚSTRIA	103.652	6.525,3
PESCA	91.819	11.447,1
EXTRATIVISMO	40.309	12.947,8
SILVICULTURA E EXTRATIVISMO	25.185	13.905,3
PRODUTOS ESPECIAIS	19.995	9.881,0
SOCIOBIODIVERSIDADE	13.647	2.593,4
MARICULTURA E AQUICULTURA	12.508	17.778,2
SEMENTES E MUDAS	11.733	5.331,3
TURISMO E ARTESANATO	10.665	5.884,4
SILVICULTURA	6.027	34.427,1
RENDA DE MECANISMOS DE PROTEÇÃO CONTRA EVENTOS CLIMÁTICOS	3.269	4.947,4
RENDAS NÃO AGROPECUÁRIAS DO ESTABELECIMENTO	347	17.424,0

Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados do CAF.

No contexto do CAF, o Valor Bruto da Produção (VBP) corresponde ao total obtido com a comercialização dos produtos agropecuários da Unidade Familiar de Produção Agrícola (UFPA) ao longo dos últimos 12 meses. O dicionário do CAF disponibiliza, para cada produto, a coluna “*Total por produto*”, definida como o “valor auferido do produto nos últimos 12 meses”, além da coluna “*Tipo de Renda*”, que categoriza as diferentes fontes de receita produtiva. A variável de interesse deste estudo é construída a partir da soma de todos os valores por produto, de modo a refletir o montante total gerado pela produção agrícola da UFPA. Por representar o resultado da atividade produtiva, o VBP pode ser interpretado, neste trabalho, como uma medida de renda agropecuária das famílias. Assim, os dois conceitos são tratados como similares neste estudo.

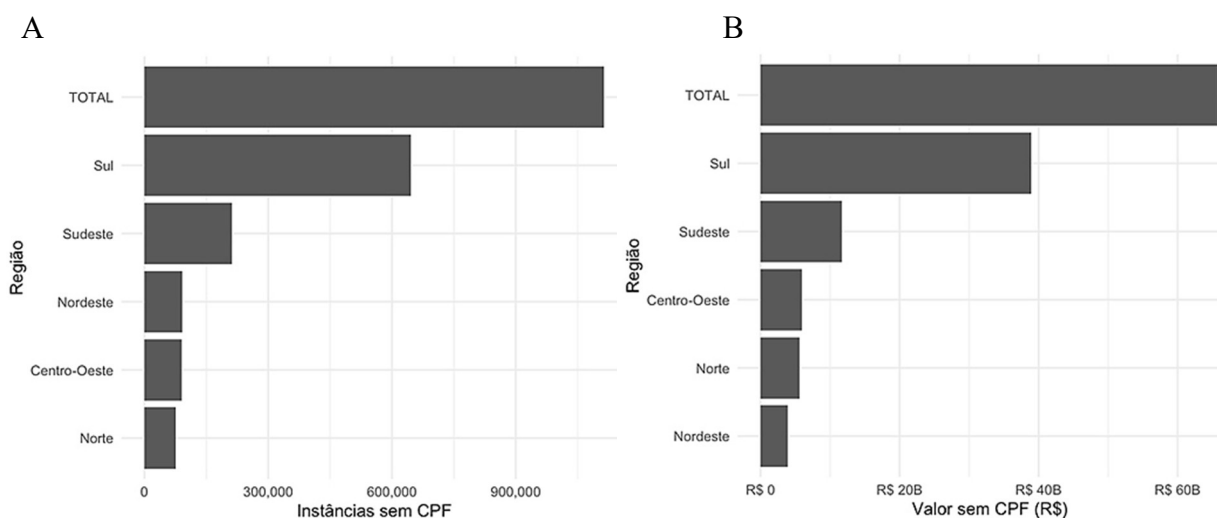
A partir desta relação, foi definido, para cada UFPA, um valor de renda oriunda de produção agropecuária, descartando-se os valores registrados em “rendas não agropecuárias do

estabelecimento” ou “rendas fora do estabelecimento”. Além disso, foram também criadas variáveis indicadoras para os principais produtos financiados via Pronaf, com base nos dados do Sicor/Bacen⁵, e foram computados indicadores de diversidade e dominância de produção por UFPA.

Uma limitação importante da base de dados é a existência de uma quantidade não-negligenciável de operações na base Sicor/Bacen sem um CPF associado, ausência que se concentra em regiões e culturas específicas. Portanto, pode haver heterogeneidades nas estimações dos modelos que não estão relacionadas aos efeitos do crédito Pronaf e sim a variações no preenchimento das variáveis. A existência de operações sem identificação de CPF na base pode ter como consequência que casos considerados controle nos modelos de avaliação, na realidade, sejam tratamento, levando a uma subestimação dos impactos do acesso ao crédito. O percentual de casos sem informação do CPF na base abrangeu 5% do número total de operações e 15% do valor total contratado.

As Figuras 1, 2 e 3 abaixo descrevem a distribuição das operações sem informação do CPF no Brasil e regiões e para as diferentes culturas. Em número absolutos, a região Sul apresentou o maior número de casos e maior valor total sem CPF identificado (Figura 1). Em valores percentuais, porém, a concentração mostrou-se substancialmente maior no Centro-Oeste (16,5% das operações e 22,6% dos valores) e no Norte (9,9% das operações e 19,3% dos valores). O Nordeste aparece com uma proporção bastante inferior à das outras regiões neste aspecto (0,9% das operações e 5% dos valores) (Figura 2). Em termos das culturas, o maior número de operações e de valor contratado sem informação do CPF foi para o custeio de bovinos, seguido do custeio de café (Figura 3).

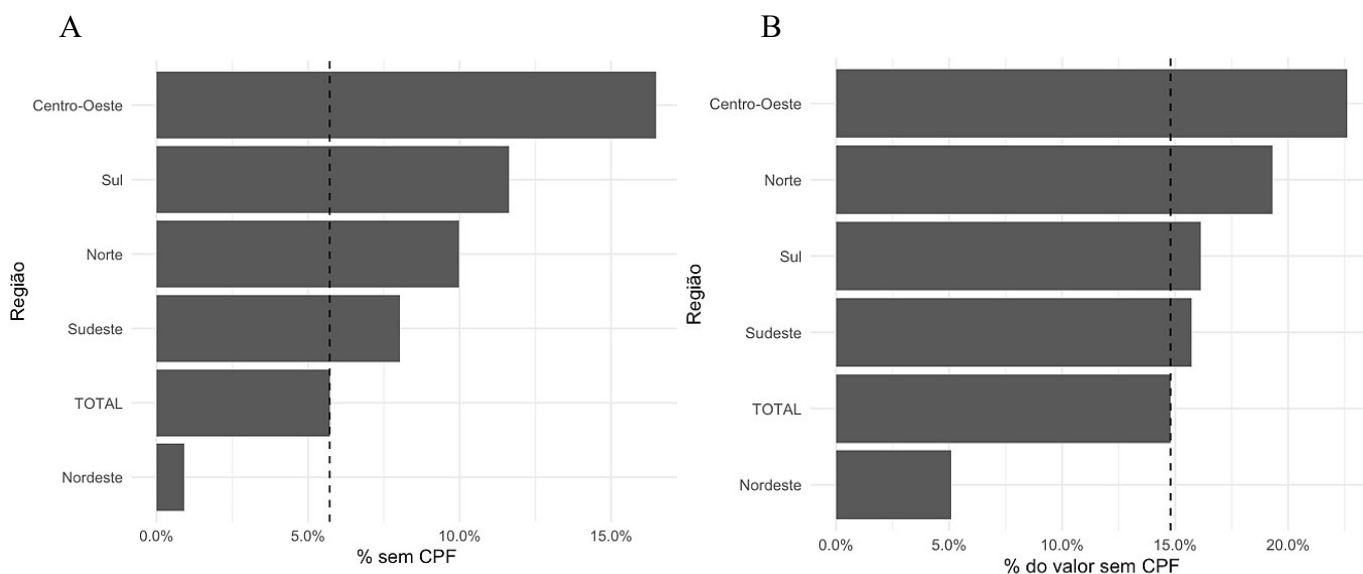
Figura 1: Número de operações (A) e valor total contratado (B) do crédito do Pronaf sem informação do CPF na base do SICOR no Brasil e regiões



Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados do Sicor/Bacen

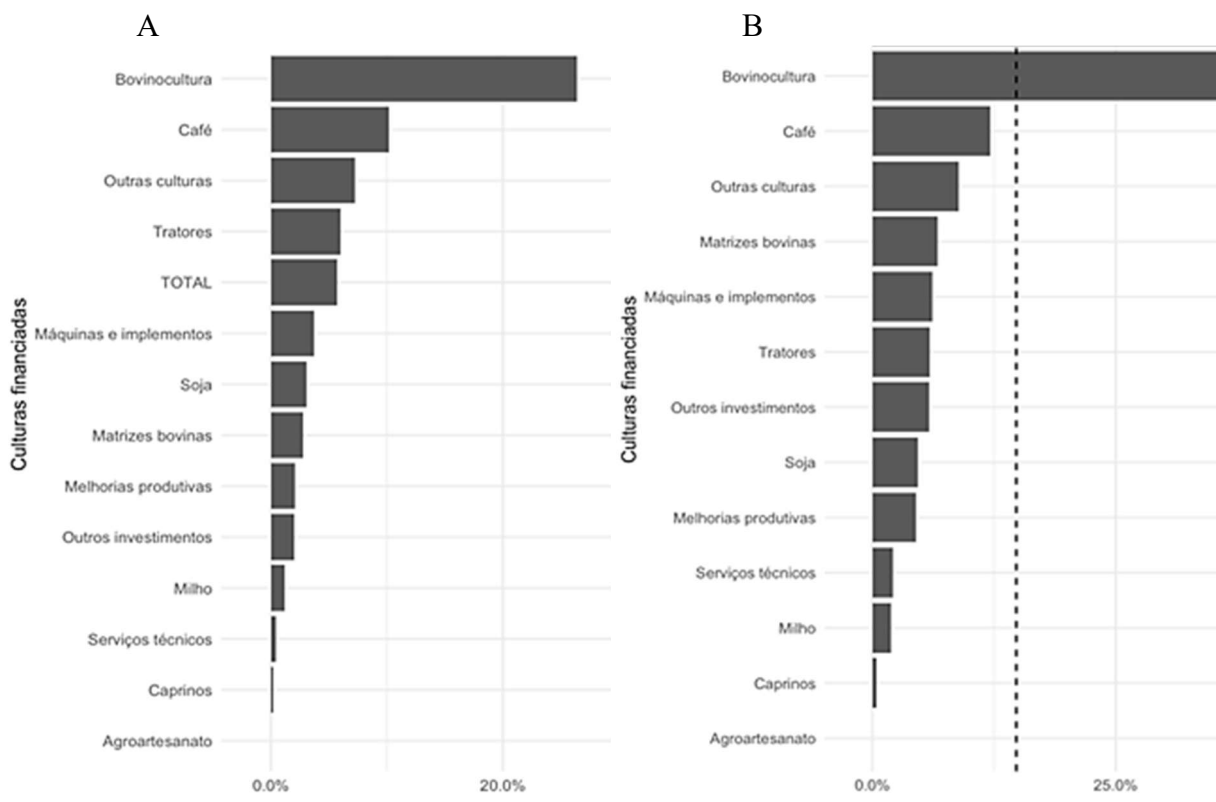
⁵ Os principais produtos financiados foram definidos com base em um recorte regional. Assim, foram considerados como 'principais' aqueles que correspondem a pelo menos 70% do total de operações de crédito entre 2013 e 2024, em cada região.

Figura 2: Percentual de operações (A) e de valor total contratado (B) do crédito do Pronaf sem informação do CPF na base do SICOR no Brasil e regiões



Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados do Sicor/Bacen

Figura 3: Percentual das operações (A) e do valor contratado (B) do crédito do Pronaf sem CPF informado para as principais culturas



Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados do Sicor/Bacen

3.2 Estratégia Empírica

O crédito do Pronaf é voltado exclusivamente para agricultores familiares, sendo requisito para sua solicitação a manutenção do Cadastro da Agricultura Familiar (CAF) ativo. O CAF, cuja validade é de três anos, não necessita de renovação a cada operação de crédito; basta que esteja vigente no momento da solicitação. Uma vez com o CAF ativo, o agricultor pode demandar o crédito e, havendo disponibilidade de recursos e aprovação na análise de crédito, o recurso é concedido.

Essa dinâmica implica que o acesso ao crédito não ocorre de forma aleatória, o que introduz um potencial viés de seleção na análise. As Unidades Familiares de Produção Agrícola (UFPAs) que acessam o Pronaf podem apresentar diferenças sistemáticas em relação àquelas que não acessam o programa, seja quanto a características produtivas, demográficas ou territoriais.

Além disso, o processo de concessão do crédito do Pronaf envolve etapas formais de análise e aprovação, nas quais as unidades consideradas mais viáveis ou com maior capacidade produtiva tendem a ter maior probabilidade de acessar os recursos. Esse mecanismo caracteriza o que a literatura denomina *seletividade*.

Outro desafio metodológico diz respeito à influência de variáveis não observáveis que podem afetar simultaneamente tanto a probabilidade de obtenção do crédito quanto os níveis de produtividade. Exemplos incluem a capacidade gerencial do agricultor, a existência de redes de contato locais e habilidades não mensuradas de planejamento produtivo — fatores que, embora não estejam registrados nos microdados, podem impactar tanto a decisão de buscar e obter crédito quanto o desempenho produtivo da unidade.

Para mitigar essas questões, a primeira medida adotada é o desenho do grupo de comparação. Considerando que, para acessar o crédito, os agricultores familiares precisam manter a CAF ativa, mas nem todas as UFPAs com CAF ativa obtêm Pronaf, define-se como grupo de controle o conjunto de UFPAs com CAF ativa no período de análise, mas que não acessaram o Pronaf. Essa estratégia contribui para reduzir diferenças não observáveis relacionadas à elegibilidade, uma vez que ambos os grupos — tratado e controle — atendem ao critério de possuir CAF ativa, diferenciando-se apenas quanto à efetiva tomada de crédito.

Outro aspecto relevante na definição da estratégia empírica é o horizonte temporal adotado para mensurar o impacto. Neste estudo, busca-se capturar o efeito mais imediato do acesso ao crédito, considerando como tratadas as UFPAs em que pelo menos um dos agricultores familiares obteve financiamento do Pronaf em um dos três anos anteriores à atualização do CAF.

A partir dessa definição, estruturam-se as combinações de grupos tratados e de comparação, o que possibilita estimar o efeito do Pronaf sobre o valor bruto da produção agrícola (Tabela 3).

Tabela 3 - Estrutura de grupos tratados e de comparação para a análise de impacto do Pronaf

Grupo Tratado	Grupo Controle	Observação
UFPA's com CAF ativa e acesso ao Pronaf em pelo menos um dos últimos 3 anos antes da data de cadastro no CAF	UFPA's com CAF ativo que nunca acessaram o Pronaf (desde o início da série histórica do crédito, 2012)	Efeito de curto prazo em relação a unidades sem histórico de crédito

Fonte: Elaborada pelos autores.

Quanto ao método, considerando que os dados sobre o valor bruto da produção representam uma fotografia em um único ponto no tempo e que a literatura especializada recorre com frequência ao *Propensity Score Matching* (PSM) para mitigar o viés de seletividade, optou-se por aplicar essa técnica.

Na próxima subseção, apresenta-se o modelo de resultados potenciais que fundamenta a análise, seguido da formalização do *Propensity Score Matching* como método de estimação adotado.

3.3 Modelo de Resultados Potenciais

O ideal para medir o impacto do Pronaf sobre o Valor Bruto da Produção seria comparar a UFPA no evento de recebimento do crédito com a UFPA sem o crédito. No entanto, isso não é possível no mundo real. Isso é um desafio para medir inferência causal, também conhecido como de dados faltantes: não é possível observar, simultaneamente, os dois desfechos potenciais — com e sem tratamento — para a mesma unidade. Para cada UFPA, apenas um dos resultados será observado, a depender se ela recebeu ou não crédito. Essa limitação exige a construção de um grupo de controle que represente a UFPA para o caso em que ela tenha sido beneficiada pelo Pronaf, conhecido como contrafactual — ou seja, ele representa a UFPA tratada na ausência do crédito.

Para formalizar esse problema, utiliza-se o modelo de resultados potenciais (Rubin, 1974; Menezes Filho et al., 2017). Denotando $y_i(1)$ como o resultado potencial da UFPA que acessou o crédito do Pronaf (tratada) e $y_i(0)$ como o resultado caso ela não tivesse acessado o crédito (não tratada). Assim, o modelo é apresentado na Equação 1.

$$y_i = T_i y_i(1) + (1 - T_i) y_i(0) \quad (1)$$

Em que, se $T_i = 1$ significa que a UFPA recebeu crédito (tratamento), e $T_i = 0$, que ela não recebeu. O impacto do Pronaf para a UFPA i é dado $\tau_i = y_i(1) - y_i(0)$. Porém, como uma UFPA só pode assumir um dos cenários, um dos termos da equação sempre não será observado. Para medir o efeito do Pronaf entre as UFPA, estima-se o Efeito Médio do Tratamento sobre os Tratados (Average Treatment Effect on the Treated – ATT), que pode ser calculado por meio da Equação 2.

$$ATT = E[y(1) | T = 1] - E[y(0) | T = 1] \quad (2)$$

No entanto, ainda precisamos ter um grupo de controle que represente as UFPA's tratadas na ausência do tratamento. O efeito estimado depende de como é realizada a identificação do grupo de controle adequado e comparável às UFPA's tratadas. Neste estudo, o *Propensity Score Matching* (PSM) é utilizado para buscar o grupo de controle. O qual, condicional a um vetor de características observáveis, busca parear UFPA's com e sem tratamento, de forma a minimizar o viés de seleção decorrente de diferenças entre as UFPA's tratadas e controles.

3.4 Propensity Score Matching

O pareamento por escore de propensão (*Propensity Score Matching* – PSM), foi originalmente proposto por Rosenbaum e Rubin (1983) e passou a ser amplamente utilizado na literatura para estimar efeitos causais. Ele se trata de um método de estimação de impacto quase-experimental, utilizado quando o tratamento não ocorre de forma aleatória. O principal pressuposto do PSM é a condicionalidade à probabilidade a características observáveis, no contexto deste estudo, da UFPA receber o tratamento. A ideia principal é tornar as UFPA's mais próximas em características observáveis e poder comparar os grupos tratados e não tratados.

Assim, o escore de propensão é definido como a probabilidade de uma UFPA acessar o crédito do Pronaf, dadas suas características produtivas, demográficas e territoriais. Formalmente, o cálculo da probabilidade condicional é apresentado na Equação 3.

$$P(X) = Pr(T = 1 | X)$$

Em que, $T = 1$ indica o recebimento de crédito e X é o vetor de covariadas observáveis. Isso leva a um segundo pressuposto, de independência condicional (Equação 4), a qual significa que as diferenças entre tratados e controles podem ser explicadas por X .

$$Y_i(0) \perp T_i | p(X_i)$$

Portanto, é por meio do PSM que o grupo de controle é construído: composto por UFPA's que, embora não tenham acessado Pronaf, apresentem características observáveis semelhantes às das unidades com Pronaf. Para a seleção dos pares, neste estudo, é utilizado o critério do vizinho mais próximo (*Nearest Neighbor* – NN), sem reposição, que indica que para cada UFPA tratada, haverá uma UFPA de controle (só serve de par uma única vez). Esse algoritmo de *matching* é utilizado no modelo base (benchmark) das análises, mas para testar a robustez das estimativas de impacto, são empregados diferentes algoritmos de pareamento, incluindo variações do critério NN com reposição (considerando 1, 3 e 5 vizinhos – NN(1), NN(3) e NN(5)) e o pareamento por raio, no qual se impõe um limite máximo de distância entre os escores de propensão das unidades pareadas. A expectativa é que os resultados obtidos se mantenham consistentes entre os métodos, reforçando a credibilidade dos achados.

Para garantir que o pareamento possui um ajuste adequado, verifica-se a proximidade entre os grupos por meio de testes de comparação de médias das covariáveis antes e após o pareamento. Esse procedimento permite avaliar se as diferenças médias nas características

observáveis entre tratados e controles foram efetivamente reduzidas, assegurando a comparabilidade dos grupos.

3.5 Diferenças em Diferenças

3.5.1 Desenho da amostra

A partir da identificação, no CAF, das UFPAs que possuíam ou não histórico de crédito do Pronaf, realizou-se um exercício adicional de vinculação dessas mesmas unidades à base da Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP). O objetivo foi verificar se o status de acesso ao crédito observado no CAF também se refletia no registro mais recente disponível na DAP.

Nesse procedimento, considerou-se como “beneficiária do Pronaf” toda UFPA que tivesse obtido crédito três anos antes do cadastro tanto na CAF quanto na DAP. Assim, foi possível encontrar três situações: (i) UFPAs que nunca tiveram crédito em nenhuma das bases; (ii) UFPAs que apresentaram registro de crédito na DAP e na CAF; e (iii) UFPAs que não possuíam histórico de crédito na DAP, mas passaram a acessar financiamento quando observadas na CAF. Este último grupo é central para o estudo, pois representa a mudança de status de tratamento ao longo do tempo, caracterizando o ingresso no crédito no segundo período.

Dessa forma, para a estratégia de identificação do efeito causal utilizando diferenças em diferenças com efeitos fixos, o foco recai sobre a comparação entre dois grupos: (a) o grupo 0–1, formado por UFPAs que não tinham crédito no primeiro ano, mas passaram a receber Pronaf no segundo; e (b) o grupo 0–0, composto por unidades que permaneceram sem crédito em ambos os anos, constituindo o grupo de controle.

Após restringir a análise a um painel balanceado entre os dois anos e excluir observações com informações faltantes, a amostra permaneceu constante no tempo, totalizando 526.854 UFPAs, distribuídas da seguinte forma: i) controles: 356.623 UFPAs; ii) tratamentos: 170.231 UFPAs.

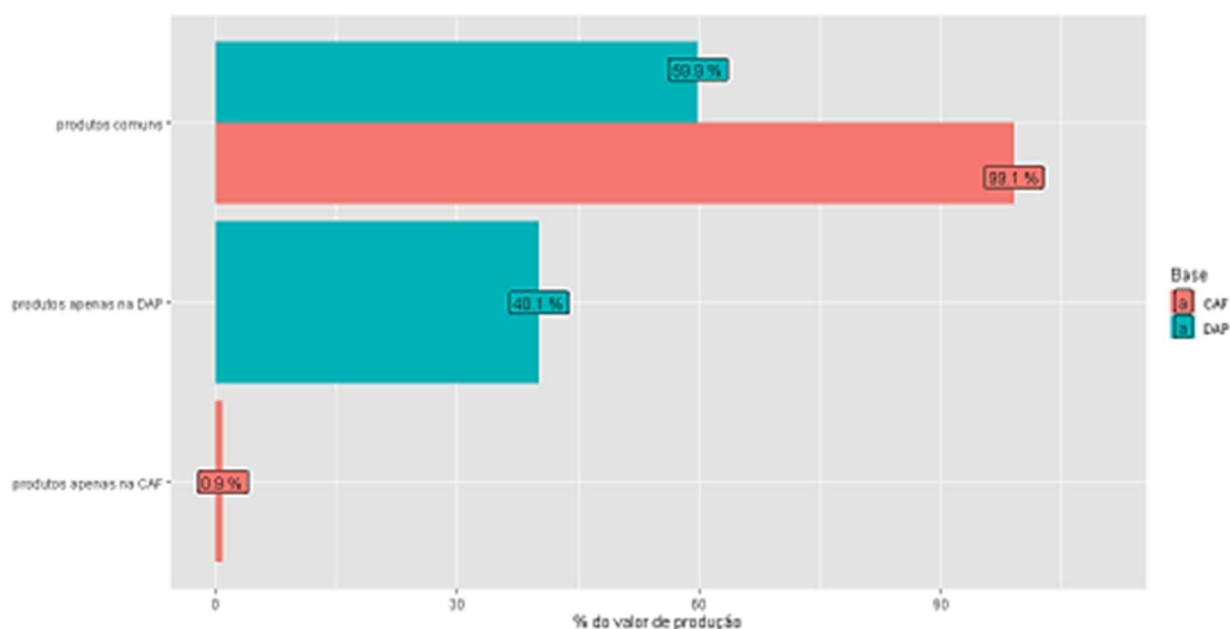
No primeiro ano de observação, nenhuma das unidades havia acessado crédito. No segundo ano, 170.231 UFPAs passaram a contratar financiamentos do Pronaf, o que corresponde a 32,3% da amostra total. Esse movimento indica que aproximadamente um terço das unidades que estavam sem crédito inicialmente ingressaram no programa no período seguinte, configurando uma variação temporal adequada para a aplicação do modelo de diferenças em diferenças.

Considerando que o método compara rendas declaradas em diferentes sistemas, em diferentes datas, foi necessário compatibilizar os valores de produção de culturas e atividades agropecuárias da DAP e do CAF, de modo que os valores de produção sejam minimamente comparáveis. Primeiro, foram mantidas apenas as culturas cujas descrições são iguais ou similares nas duas bases. Depois, todos os valores foram convertidos para preços de fevereiro de 2025 através do IPCA.

No primeiro passo, um processo de limpeza nas descrições de culturas e produtos envolveu a remoção de caixa alta, acentuações e sufixos que representem unidades ('kg', 'm3', por exemplo). Depois, um procedimento de '*fuzzy join*' foi aplicado de modo a combinar pares

de produtos registrados nas duas bases, de acordo com uma métrica de similaridade entre as descrições. A métrica utilizada foi a distância cosseno com base em sequências de até 5 caracteres. Nesta métrica, o grau de similaridade varia entre 0 e 1, sendo que o valor 0 ocorre quando as descrições são exatamente iguais. Os pares de descrições mantidos foram aqueles com a menor distância para cada item descrito na DAP, descartados aqueles cuja métrica de similaridade foi superior a 0,6. A Figura 4 apresenta, para base, o percentual do valor total de produção agropecuária, dentro e fora do conjunto de produtos compatíveis entre os dois sistemas. Na base do CAF, quase todo o volume total de produção, cerca de 99,1%, foi declarado em produtos agropecuários que são encontrados também na DAP. Por outro lado, 59,9% do volume total de valor de produção na DAP estão neste mesmo conjunto de produtos, sendo que 40,1% são oriundos de itens não encontrados no CAF.

Figura 4: Percentuais do valor total de produção observados na CAF e na DAP, produtos comuns X produtos exclusivos de cada sistema.



Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados da CAF e da DAP.

3.5.2 O modelo Diferenças em Diferenças

Neste desenho o método de Diferenças em Diferenças (Difference-in-Differences — DiD) constitui uma estratégia apropriada de avaliação (Angrist & Pischke, 2009; Imbens & Wooldridge, 2009). A ideia do diferenças em diferenças é comparar o desfecho das UFPAs que nunca tiveram crédito com as UFPAs que não tinham na DAP e passaram a ter na CAF. Isso representa a diferença no tempo e entre os grupos. A partir do pressuposto de tendências paralelas, ou seja, que na ausência do tratamento as UFPAs tivessem tendências iguais de crescimento no valor bruto da produção, a diferença no valor bruto da produção se deve ao Pronaf. Esta é conhecida como hipótese de tendências paralelas (Bertrand, Duflo & Mullainathan, 2004).

Formalmente, para estimar o efeito do acesso ao crédito do Pronaf sobre o valor bruto da produção das UFPAs, utilizou-se um modelo de diferenças em diferenças (DiD) com efeitos

fixos por unidade e por tempo. A estratégia explora a variação temporal no tratamento, dada pelo acesso de parte das UFPA's ao crédito Pronaf entre os dois anos analisados, comparando-as às unidades que permaneceram sem crédito em ambos os anos. Conforme estimada na Equação 5.

$$y_{it} = \alpha_i + \lambda_t + \beta \cdot (Trat_i \times Pós_t) + X_{it} \gamma + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Onde:

y_{it} representa o logaritmo do valor bruto da produção deflacionada da UFPA i no período t ;
 α_i captura efeitos fixos por UFPA, controlando por características inobserváveis e invariantes no tempo;

λ_t corresponde aos efeitos fixos de tempo, controlando choques comuns a todas as unidades;

$Trat_i$ é uma *dummy* que assume valor 1 para as unidades que ingressam no crédito na CAF.

$Pós_t$ é uma *dummy* igual a 1 no segundo ano de observação;

o termo $Trat_i \times Pós_t$ representa a interação típica de Diferenças em Diferenças, cujo coeficiente β mede o efeito médio do acesso ao Pronaf sobre o valor bruto da produção das UFPA's tratadas;

X_{it} inclui variáveis de controle observáveis associadas aos produtos e a características demográficas dos produtores;

ε_{it} é o termo de erro.

Ao incorporar os efeitos fixos por UFPA é possível controlar com características invariantes no tempo, como características produtivas, fertilidade da terra, dotação de capital físico, ou habilidades dos produtores, que são características importantes envolvidas em vieses de não observáveis. Além disso, efeitos fixos por ano capturam choques macroeconômicos comuns, como variações de preços agrícolas, políticas de crédito e inflação. Dessa forma, o modelo controla por heterogeneidade não observada e por choques agregados, reduzindo potenciais vieses de variáveis omitidas.

Adicionalmente, para tornar o modelo mais robusto, considerando que na DAP nenhuma das UFPA's possuíam crédito, optou-se por realizar o pareamento por *score* de propensão no baseline, antes do DiD, com as mesmas características usadas no PSM da seção anterior. De acordo com Abadie & Imbens (2016), o pareamento pode reduzir diferenças observáveis entre os grupos e mitigar viés de seleção decorrente de heterogeneidade observável pré-tratamento, sobretudo em contextos em que o acesso ao crédito depende de características produtivas e socioeconômicas.

Em conjunto, a estratégia PSM + DiD com efeitos fixos configura um estimador duplamente robusto (Wooldridge, 2021). Assim, a análise explora a variação temporal no ingresso ao crédito para identificar seus efeitos sobre o valor bruto da produção das UFPA's, comparando o grupo que passa a receber financiamento com o grupo de controle que permanece não tratado na DAP e na CAF.

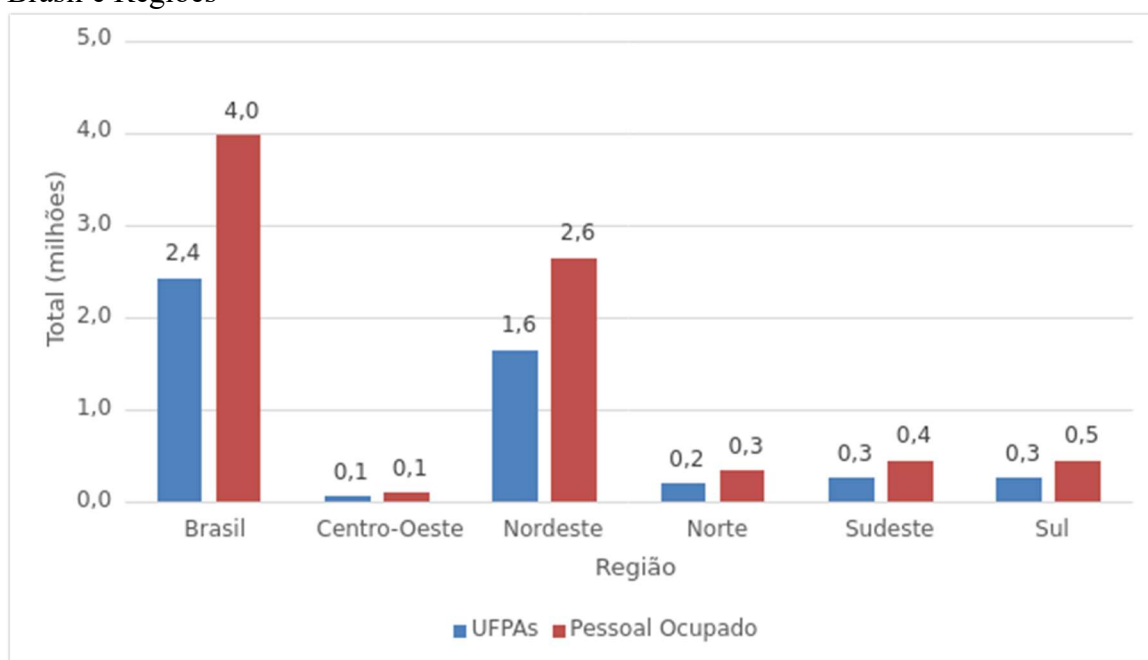
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção são apresentados os resultados estimados do efeito do Pronaf sobre a renda bruta da produção nas UFPAs. Vale ressaltar que se trata de uma aproximação que busca sinalizar a influência do crédito sobre a renda, considerando-se que possa haver algum efeito de endogeneidade não observado no modelo. Inicialmente, são apresentadas as análises descritivas da base utilizada. Depois, discute-se a estimação da probabilidade de as UFPAs terem Pronaf, parte inicial para investigar a propensão ao tratamento, destacando os fatores que explicam o acesso ao crédito. Em seguida, após a realização do pareamento, são exibidos os efeitos médios do tratamento sobre a renda, com controle para características socioeconômicas, produtivas e regionais. Na sequência, realiza-se uma análise de robustez, verificando a consistência dos resultados em diferentes algoritmos de pareamento. Também são explorados os mecanismos que ajudam a compreender como o crédito influencia a renda, considerando a diferenciação entre custeio e investimento, efeitos sobre emprego e heterogeneidade dos impactos ao longo da distribuição da renda. Por fim, são discutidas as implicações para o desenho de políticas públicas voltadas ao fortalecimento do crédito rural e ao desenvolvimento da agricultura familiar.

4.1 Estatísticas descritivas das UFPAs cadastradas no CAF

As UFPAs cadastradas no CAF apresentaram uma grande heterogeneidade, a começar pela disposição geográfica (Figura 5). Cerca de 1,6 milhões (68%) das unidades estão localizadas na região Nordeste, enquanto 60 mil (2,5%) estão na região Centro-Oeste. A distribuição do total de pessoal ocupado segue o mesmo padrão (Figura 5), com o Nordeste responsável por 2,6 milhões dos trabalhadores rurais em unidades.

Figura 5: Total de UFPAs e total de pessoal ocupado cadastrados no CAF em março/2025, Brasil e Regiões

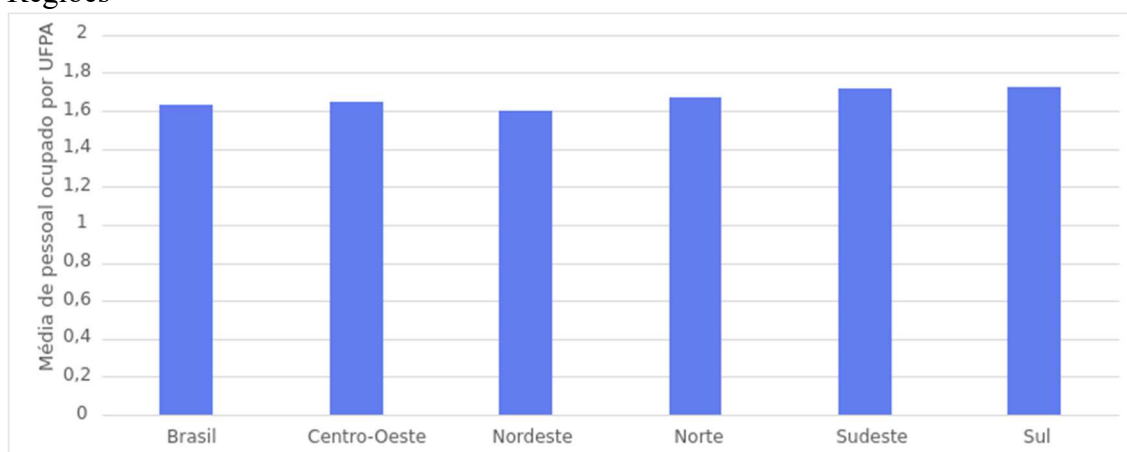


Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados da CAF.

Esses dados mostram que há no CAF uma concentração ainda maior de agricultores familiares na região Nordeste do que a observada no Censo Agropecuário 2017, o qual estimou para esta região cerca de 47% dos estabelecimentos enquadrados como da agricultura familiar no país. Compreender as razões para a disparidade de registros entre regiões no CAF está além do escopo deste texto⁶. De toda maneira, isto pode indicar que está havendo nesta região um maior acesso às políticas públicas, principalmente àquelas voltadas aos segmentos mais vulneráveis desses agricultores. É interessante observar estes dados à luz de algumas teses de Michelato et al. (2025) sobre a distribuição de recursos do Pronaf, mostrando o Nordeste como a principal região onde se oferece crédito para produtores de menor capitalização e inserção comercial e o Norte e especialmente o Centro-Oeste como regiões marcadas pela concentração de crédito em UFPAs de maior escala, o que se refletiria na disparidade de cobertura observada entre o Nordeste e o Centro-Oeste.

Por outro lado, o número médio de pessoal ocupado por UFPA apresenta um padrão diferente (Figura 6). Embora as diferenças sejam menos expressivas, nota-se que apenas o Nordeste, com 1,6 pessoas ocupadas por UFPA, está abaixo da média nacional de 1,63. Na Região Sul, a média chega a 1,73.

Figura 6: Média de pessoal ocupado por UFPAs cadastradas no CAF em março/2025, Brasil e Regiões

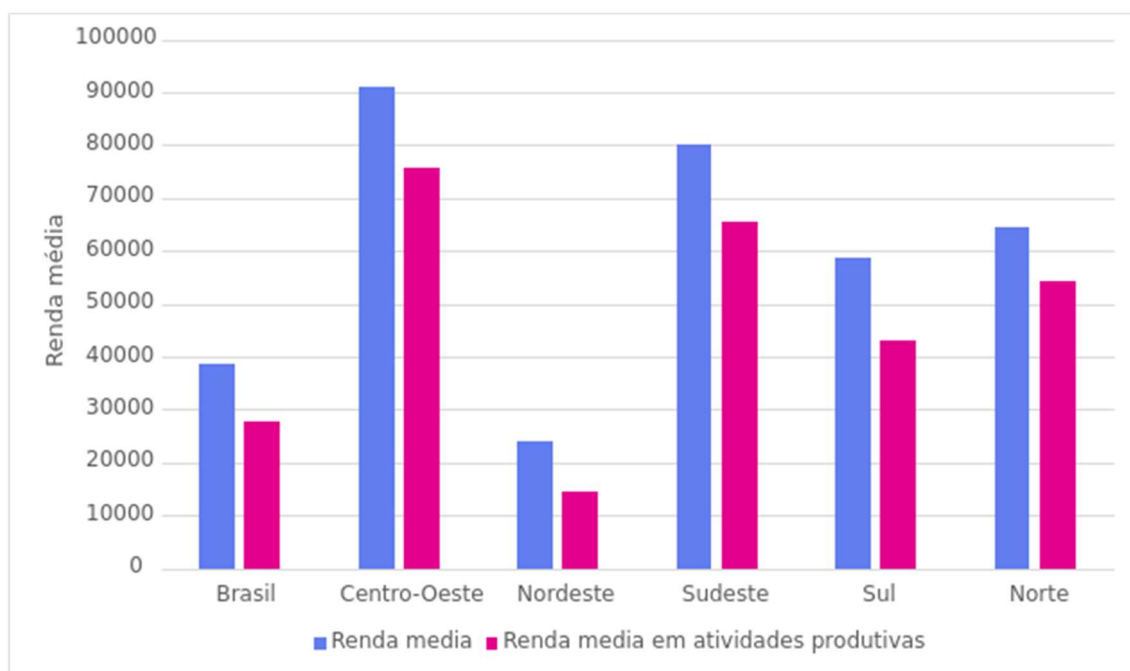


Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados da CAF.

A renda média bruta por UFPA, conforme apresenta a Figura 7, é maior nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, tanto a renda total quanto a renda oriunda de atividades produtivas (VBP). No Centro-Oeste, a renda total média é de R\$ 91 mil, enquanto a renda média de atividade produtiva é de R\$ 75 mil. Os menores valores, abaixo da média nacional, são observados na região Nordeste, com R\$ 23,8 mil de renda total média e R\$ 14,3 mil de renda média de atividades produtivas. Em média, as atividades produtivas representam 56% da renda das UFPAs do Nordeste e 76.5% do rendimento das UFPAs da região Norte (Figura 7). Ao mesmo tempo, a renda originada de benefícios sociais é preponderante no Nordeste, em comparação com outras Regiões: em média, 48% da renda das unidades provém desta fonte, enquanto no Norte este percentual é de 27%.

⁶ É importante registrar que, quando da extração dos dados utilizados neste estudo, março de 2025, a transição da DAP para a CAF ainda era um processo em curso, de modo que eventuais heterogeneidades na velocidade com que diferentes perfis de produtores se engajaram nesta mudança podem impactar os dados estudados.

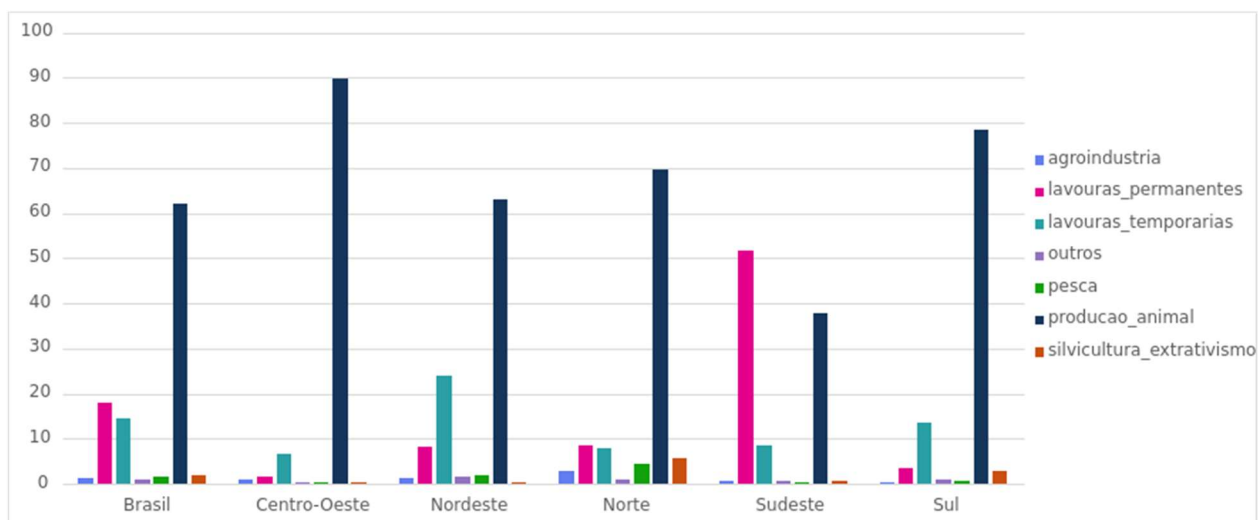
Figura 7: Renda média, total e oriunda de atividades produtivas. Brasil e Regiões, março/2025.



Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados da CAF.

Quanto à composição do VBP (Figura 8), nota-se presença marcante da pecuária em todas as regiões, com percentuais acima de 50% em quase todas. Este peso é menor na região Nordeste, com 62%, abrindo espaço para lavouras temporárias (23%) e na região Sudeste (37%), onde predomina a renda oriunda de lavouras permanentes (51.6%). Enquanto estas duas exceções apontam para o desenvolvimento de um dinâmico setor de café entre produtores familiares do Sudeste (Michelato et al., 2025) e para marcada pluriatividade das UFPA's do Nordeste (Freitas e Castro, 2020), a participação notória da pecuária pode ser explicada por sua relevância transversal entre diferentes perfis. O gado de corte é importante gerador de renda tanto entre empreendimentos comerciais de larga escala quanto entre produtores diversificados que contam com poucas cabeças de gado, e a produção de gado de leite recebe importantes recursos do Pronaf tanto entre produtores que aumentam sua capitalização e sua escala quanto entre aqueles que produzem para subsistência (Michelato et al., 2025).

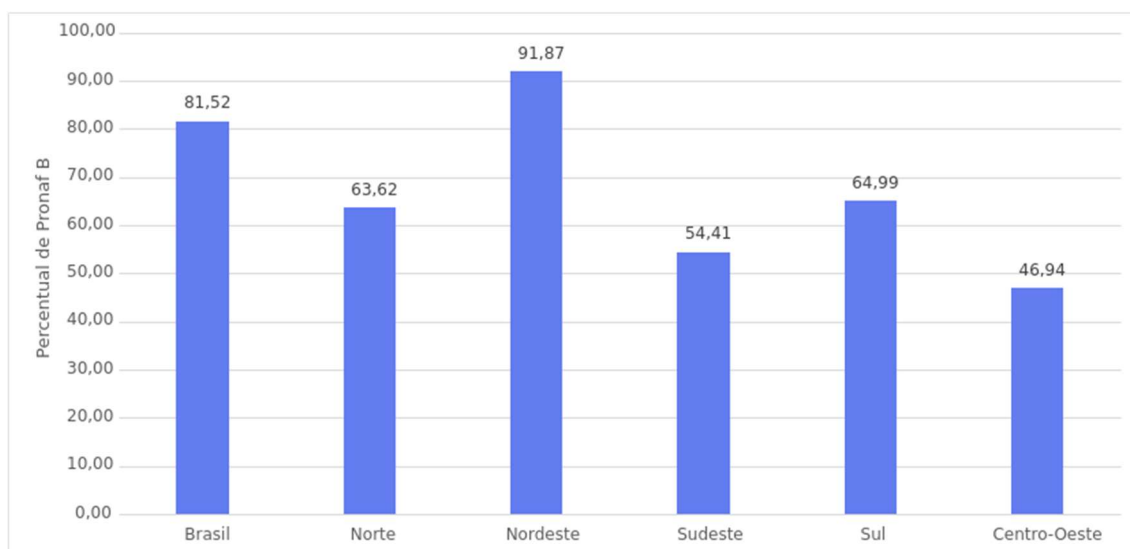
Figura 8: Composição percentual da renda total de produção agropecuária, por tipo de atividade. Brasil e Regiões, março/2025.



Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados da CAF.

Seguindo a tendência de UFPAs com menor renda, nota-se, na Figura 9, uma presença predominante de unidades categorizadas no Pronaf B (renda bruta anual de até R\$ 50 mil) na região Nordeste, onde mais de 90% estão classificadas nesta categoria. Este percentual é de 47% na região Centro-Oeste e 54.4% na região Sul. Tal observação não destoia dos dados do Censo Agropecuário de 2017 relativos ao Nordeste, que identificou 1.050.561 e 156.621 estabelecimentos que se enquadram respectivamente no Pronaf B e V (Freitas e Castro, 2020).

Figura 9: Percentual de UFPAs categorizados no Pronaf B. Brasil e Regiões, março/2025.



Fonte: Elaborada pelos autores a partir dos dados da CAF.

4.2 O impacto do crédito sobre o valor bruto de produção

A Tabela 4 apresenta os resultados da estimação da probabilidade de participação no Pronaf, obtida por meio de um modelo logit. Os coeficientes estimados indicam o efeito de cada variável sobre o logaritmo da razão de chances de acesso ao Pronaf. Assim, valores positivos sinalizam maior probabilidade de participação no programa, enquanto valores negativos indicam menor propensão, mantidas as demais características constantes. Por exemplo, o coeficiente positivo e estatisticamente significativo associado à variável “cor/raça branca” (0,131) sugere que agricultores que se autodeclaram brancos têm 13,1% mais chances de acessar o crédito do Pronaf em relação aos demais grupos raciais. De forma semelhante, ser casado (0,513) e ser do sexo masculino (0,307) também aumenta a probabilidade de participação em 51,3% e 30,7% em relação a categoria omitida, respectivamente. Além disso, o maior índice de dominância no domicílio, UFPA com alguma renda não agropecuária e a posse de benefícios sociais, como o Programa Bolsa Família, também aumentam a chance de ter Pronaf.

Tabela 4 - Estimação da probabilidade de tratamento

	Coeficiente	Erro Padrão
Intercepto	-2,336***	0,016
Terra Indígena	-0,628 ***	0,014
Módulo Fiscal	0,005 ***	0,000
Características responsável		
Cor raça branca	0,131 ***	0,004
Estado Civil - Casado	0,513 ***	0,003
Sexo - Masculino	0,307 ***	0,003
Escolaridade – Médio Incompleto ou Menos	0,069 ***	0,003
Índice de dominância	0,128 ***	0,007
UFPA com Programa Bolsa Família	0,135 ***	0,004
LN renda não agro	0,011 ***	0,000
Regiões (referência = Centro-Oeste)		
Norte	-0,459 ***	0,014
Nordeste	0,830 ***	0,012
Sudeste	0,799 ***	0,013
Sul	0,925 ***	0,014
Custeio	-0,155 ***	0,013
Sócio Singular	0,563 ***	0,007
Reside em mun. Prioritário desastres	-0,126 ***	0,004
Produtos principais:		
Agroindústria	-0,544 ***	0,012
Lavouras permanentes	-0,109 ***	0,007
Lavouras temporárias	-0,416 ***	0,004
Pesca	-0,725 ***	0,012
Silvicultura extrativismo	-0,611 ***	0,016
Possui o produto:		0,048
Turismo/artesanato/artesanato palha	-0,088 ***	

Turismo artesanato/outras rendas artesanato	0,255 ***	0,033
Café	0,357 ***	0,011
Milho	-0,033 ***	0,004
Soja	1,032 ***	0,013
Produção animais bovinos corte	0,662 ***	0,004
Produção animais bovinos leite	0,585 ***	0,005

Fonte: Elaborada pelos autores.

Do ponto de vista territorial, nota-se que as regiões Sul, Nordeste e Sudeste apresentam maior probabilidade de ter Pronaf em relação ao Centro-Oeste (categoria de referência), enquanto os agricultores da região Norte apresentam menor chance. Entre as características produtivas, observa-se que a soja é a cultura com maior associação ao Pronaf, seguida por atividades ligadas à produção animal (bovinos de corte e leite) e a produção de café. Por outro lado, agricultores vinculados à agroindústria, pesca, silvicultura, extrativismo e lavouras permanentes e temporárias apresentam menor probabilidade de ter Pronaf. Características como residir em Terra Indígena (-0,628) ou atuar em atividades de pesca (-0,725) também reduzem as chances de acesso ao Pronaf.

A Tabela 5 apresenta as principais variáveis utilizadas no estudo. Embora parte dessas características já tenha sido discutida na seção descritiva, aqui são exibidas as diferenças de médias entre os grupos de agricultores que acessaram o Pronaf (tratados) e aqueles que não acessaram (controles), tanto antes quanto após o procedimento de pareamento pelo PSM.

Tabela 5 - Diferença de médias antes e após o PSM

	Trat. Antes PSM	Controles Antes PSM	Diferença	Trat. Após PSM	Controles Após PSM	Diferença
Terra Indígena	0,009	0,026	-0.017***	0,009	0,01	-0.001
Características responsável						
Cor raça branca	0,362	0,234	0.128***	0,317	0,269	0.048***
Estado Civil - Casado	0,501	0,32	0.181***	0,491	0,426	0.065***
Sexo - Masculino	0,637	0,493	0.144***	0,614	0,561	0.053***
Escolaridade – Médio Incompleto ou Menos	0,647	0,628	0.019***	0,655	0,636	0.018***
Índice de dominância	0,691	0,673	0.018***	0,691	0,673	0.019***
UFPA com Programa Bolsa Família	0,322	0,378	-0.056***	0,355	0,371	-0.016***
LN renda não agro						
Sócio Singular	0,128	0,039	0.090***	0,098	0,051	0.047***
Reside em mun. Prioritário desastres				0,257	0,279	-0.022***
Produtos principais:						
Agroindústria	0,014	0,031	-0.017***	0,014	0,017	-0.002***
Lavouras permanentes	0,092	0,096	-0.004***	0,094	0,1	-0.006***
Lavouras temporárias	0,306	0,419	-0.113***	0,268	0,32	-0.052***
Pesca	0,014	0,043	-0.029***	0,016	0,019	-0.003***
Silvicultura extrativismo	0,007	0,023	-0.016***	0,008	0,009	-0.000**
Possui o produto:	0,001	0,001	-0.000	0,001	0,001	-0.000***

Turismo/artesanato/artesanato palha							
Turismo artesanato/outras rendas artesanato	0,002	0,002	0.000	0,002	0,003	-0.000	
Café	0,04	0,029	0.011***	0,044	0,04	0.004***	
Milho	0,411	0,413	-0.001**	0,428	0,437	-0.009***	
Soja	0,094	0,022	0.072***	0,053	0,022	0.031***	
Produção animais bovinos corte	0,332	0,168	0.163***	0,351	0,277	0.074***	
Produção animais bovinos leite	0,17	0,073	0.097***	0,185	0,13	0.055***	

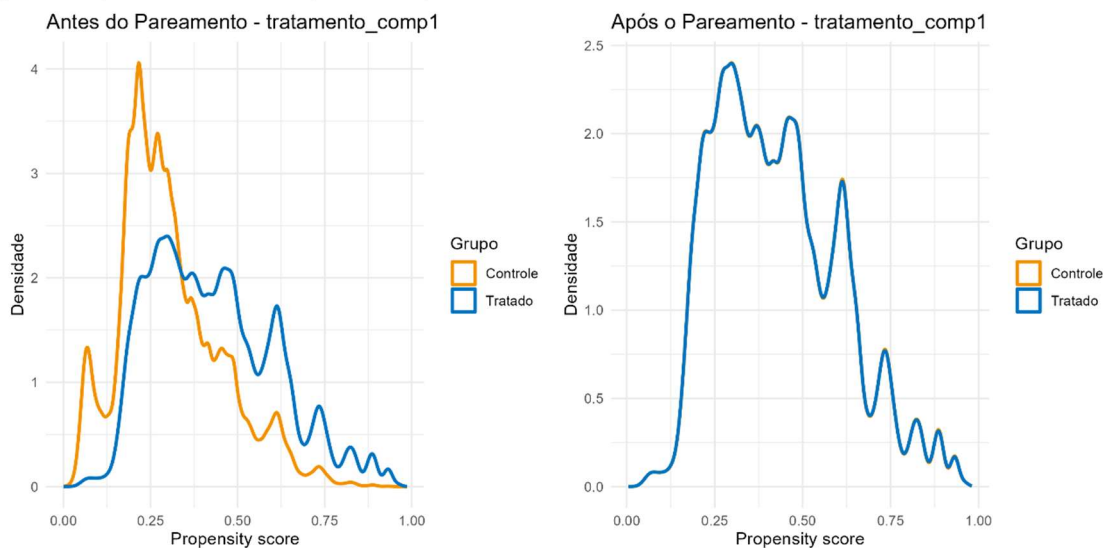
Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do CAF e do Sicor/BACEN.

Observa-se que, antes do pareamento, as diferenças entre os grupos eram mais acentuadas, indicando perfis distintos entre tratados e controles. Após a aplicação do PSM, as diferenças foram reduzidas, o que mostra a eficácia do pareamento em aproximar os grupos em termos de características observáveis. Ainda que algumas diferenças permaneçam estatisticamente significativas, tamanho da amostra influencia para que pequenas diferenças sejam relevantes do ponto de vista estatístico.

Assim como visto na probabilidade de receber o tratamento, é possível observar que os agricultores com acesso ao Pronaf apresentam maior proporção de casados, homens e de cor/raça branca, além de se concentrarem em maior percentual na produção de soja, milho e café e em atividades ligadas à produção animal (bovinos de corte e leite). Já entre os não beneficiários, há maior presença em lavouras temporárias e em atividades de menor escala produtiva (como, pesca e agroindústria), além de maior participação de famílias que recebem o Programa Bolsa Família (PBF). Uma das possíveis explicações para esses resultados é a tendência dos bancos operadores do Pronaf de direcionar crédito para projetos destinados a culturas com cadeias de comercialização robustas e grande volume produzido na região do produtor, frequentemente desconhecendo ou não oferecendo créditos para culturas de menor expressão, reforçando as tendências de especialização regional – uma observação também discutida por Conterato e Bráz (2019).

A Figura 9 apresenta a distribuição do escore de propensão ao tratamento, estimado a partir das características observáveis das UFPAs. Antes do pareamento, as distribuições dos grupos tratado (com Pronaf) e de controle (sem Pronaf) eram distintas, o que indica que os perfis eram diferentes em termos das variáveis consideradas no pareamento. Após a aplicação do PSM, as distribuições ficaram sobrepostas, o que caracteriza que as UFPAs também ficaram próximas em termos de características observáveis. O pareamento contribuiu para reduziu as diferenças entre as UFPAs tratadas e controles. Desta forma, a comparação entre elas se torna mais adequada e com menor viés em observáveis para medir o efeito do Pronaf sobre o valor bruto da produção.

Figura 9 – Densidade do Score de Propensão ao tratamento das UFPAs com crédito Pronaf (Tratado) e Sem Pronaf (Controle).



Fonte:

Elaborada pelos autores com base nos dados do CAF e do Sicor/BACEN.

A Tabela 6 apresenta os resultados da estimação do impacto do crédito Pronaf sobre o valor bruto da produção das UFPAs. O coeficiente associado à variável tratamento (0,185) é positivo e estatisticamente significativo, mostrando uma associação do Pronaf a um aumento médio de aproximadamente 18,5% no valor bruto da produção, em comparação com as unidades que não receberam crédito, controladas as demais características observáveis. Em termos práticos, a cada R\$ 1.000 de valor bruto da produção entre as UFPAs sem crédito, o efeito estimado corresponde a um acréscimo aproximado de R\$ 185,00 no valor bruto da produção das UFPAs que acessaram o crédito.

Tabela 6 – Resultado da estimação do impacto do crédito rural sobre a renda bruta da produção

	Coefficiente	Erro Padrão
Intercepto	9,679 ***	0,010
Tratamento	0,185 ***	0,002
Terra Indígena	-0,105 ***	0,010
Módulo Fiscal	-0,002 ***	0,000
Características responsável		
Cor raça branca	0,111 ***	0,002
Estado Civil - Casado	0,087 ***	0,002
Sexo - Masculino	0,285 ***	0,002
Escolaridade – Médio Incompleto ou Menos	-0,110 ***	0,002
Índice de dominância	0,363 ***	0,004
UFGA com PBF	-0,370 ***	0,002
LN renda não agro	-0,005 ***	0,000
Regiões (referência = Centro-Oeste)		
Norte	-0,079 ***	0,009
Nordeste	-1,302 ***	0,007

	Sudeste	-0,759 ***	0,008
	Sul	-0,618 ***	0,008
	Custeio	0,195 ***	0,007
	Sócio Singular	0,170 ***	0,004
	Reside em mun. Prioritário desastres	0,182 ***	0,002
Produtos principais:			
	Agroindústria	0,250 ***	0,008
	Lavouras permanentes	0,379 ***	0,004
	Lavouras temporárias	-0,224 ***	0,003
	Pesca	0,180 ***	0,008
	Silvicultura extrativismo	0,363 ***	0,011
	Possui o produto:		0,030
	Turismo/artesanato/artesanato palha	0,375 ***	
	Turismo artesanato/outras rendas artesanato	0,324 ***	0,019
	Café	1,175 ***	0,006
	Milho	-0,045 ***	0,002
	Soja	-0,429 ***	0,006
	Produção animais bovinos corte	0,875 ***	0,002
	Produção animais bovinos leite	1,042***	0,003

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do CAF e do Sicor/BACEN.

Esse resultado indica que o Pronaf possui um efeito importante sobre a produção das unidades familiares, mostrando que o crédito contribui para ampliar a capacidade produtiva e a geração de renda. Ainda que o modelo não elimine completamente a possibilidade de endogeneidade, o uso do pareamento por escore de propensão e o controle por múltiplos fatores socioeconômicos e produtivos permitem uma aproximação robusta do efeito médio do Pronaf.

Entre as demais variáveis, observa-se que agricultores do sexo masculino, casados e de cor branca apresentam rendas mais elevadas, enquanto aqueles com menor escolaridade ou beneficiários do PBF tendem a apresentar rendimentos inferiores.

Em termos de magnitude das associações entre as variáveis e o valor bruto da produção, observa-se que há diferenças relevantes entre as culturas analisadas. As maiores relações positivas foram identificadas nas atividades de cultivo de café e nas pecuárias de leite e de corte. Também se verificou uma associação positiva com o índice de dominância, sugerindo que unidades produtivas com maior concentração de produtos, obtêm maior valor de produção. Estas observações corroboram estudos anteriores que atestam um maior efeito do Pronaf sobre a renda de produtores com maior inserção comercial (Garcias e Kassouf, 2016; Machado et al., 2024), sendo o programa também associado a um aumento da especialização (Conterato e Braz, 2019; Thies et al., 2023) e da comercialização agrícola (Wesz Jr. Et al., 2024).

Além disso, é interessante observar que a produção de soja e milho têm associação negativa sobre o valor bruto da produção, embora as lavouras de soja tenham uma chance maior de receber recursos do Pronaf. À luz da conhecida tendência do Pronaf de incentivar a

especialização e a produção de commodities, sobretudo na região Sul, (Conterato e Braz, 2019; Conterato et al., 2021), esta observação é interessante, sugerindo que, embora atraentes pela demanda segura e existência de canais de comercialização consolidados, estas culturas produzidas em menor escala (unidades familiares que possuem porte menor) podem ter dificuldade em competir com produtores de maior escala que dominam este mercado.

Em termos regionais, observou a maior renda média entre as UFPA's do Centro-Oeste, seguida de perto pela região Norte, enquanto a região Nordeste aparece com valores substancialmente inferiores; reiterando a heterogeneidade regional dos efeitos do Pronaf.

O efeito significativo do crédito sobre a renda das regiões Norte e Centro-Oeste pode ser potencialmente explicado pela existência de poucos, mas grandes contratantes da política, em larga medida para a produção de gado ou melhoria das explorações. Michelato et al. (2025) apontam que nestas regiões os valores médios das operações do Pronaf vêm crescendo no período 2014 - 2024, envolvendo propriedades ou investimentos de maior monta. Em seu estudo sobre o acesso ao Pronaf entre assentados da Amazônia Legal, Maia et al. (2014) descrevem um quadro de baixo acesso ao crédito em geral, sendo o Pronaf desproporcionalmente acessado para a pecuária por produtores com maiores áreas e acesso a mecanização e insumos. Com efeito, diferentes autores ressaltam a concentração espacial da pecuária e sua expansão pelo país a partir de *clusters* já estabelecidos de *know-how*, capital e infraestrutura, assim como o recente avanço dessa produção integrada a mercados do Centro-Oeste rumo ao Norte (Freitas Jr. e Barros, 2021; Moreira-Dantas et al., 2023). Levando em conta as observações de Martins e Pereira (2012) acerca da capacidade limitada do crédito de acelerar e integrar produtores de pequena escala nos setores mais competitivos da pecuária na região Norte, o Pronaf parece aqui servir à expansão da fronteira agrícola por meio do apoio a uma pecuária de maior escala e capitalização.

O crédito Pronaf para o café, por sua vez, é uma realidade quase exclusiva da região Sudeste, que concentrou 95% dos recursos e 92% das operações em 2024. Ali se observou uma trajetória de concentração de recursos, com menos operações mais volumosas, o que Michelato et al. (2025) atribuem a um aumento da mecanização, intensidade de capital e escala e concentração regional do setor.

4.3 Análise de Robustez

Para verificar a consistência dos resultados, realizou-se uma análise de robustez considerando diferentes algoritmos de pareamento. A Tabela 7 apresenta os efeitos médios do tratamento sobre a renda bruta da produção obtidos a partir dos métodos de um vizinho mais próximos sem reposição (NN (1) SR), de 3 e 5 vizinhos com reposição (NN (3) e NN (5), respectivamente) e do pareamento por raio (caliper = 0,1 – NN (1) Raio 0,1).

Tabela 7 – Resultado da estimação do impacto do crédito rural sobre a renda bruta da produção para diferentes algoritmos de *matching*

	NN (1) SR	NN (3)	NN (5)	NN (1) Raio 0,1
	(a)	(b)	(c)	(d)
Tratamento Pronaf	0,181*** (0,002)	0,189*** (0,002)	0,192*** (0,002)	0,184*** (0,002)

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do CAF e do Sicor/BACEN.

Os resultados mostram que, independentemente do algoritmo de *matching* utilizado, o coeficiente associado ao tratamento mantém magnitude próxima e sinal positivo, indicando que o efeito do Pronaf sobre o valor bruto da produção das UFPAs é robusto a diferentes especificações metodológicas. Em todas as abordagens, o crédito do Pronaf está associado a um aumento médio entre 18,1% e 19,2% no valor bruto da produção.

4.4 Mecanismos de impacto

Uma forma de compreender os mecanismos por meio dos quais o crédito rural influencia a renda das unidades familiares é distinguir seus efeitos conforme o tipo de operação financiada. A Tabela 8 apresenta os resultados da estimação do impacto do Pronaf sobre a renda bruta da produção, separando os contratos destinados ao custeio e investimento, com e sem controle por covariáveis socioeconômicas e produtivas.

Tabela 8 – Resultado da estimação do impacto do crédito rural sobre a renda bruta da produção para diferentes tipos de crédito: Custeio e Investimento

	Custeio (sem cov)	Custeio (com cov)	Investimento (sem cov)	Investimento (com cov)
Tratamento Pronaf	0,648*** (0,005)	0,449*** (0,004)	0,270*** (0,003)	0,149*** (0,002)

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do CAF e do Sicor/BACEN.

Os resultados indicam que ambos os tipos de crédito estão positivamente associados ao aumento do valor bruto da produção nas UFPAs, mas com magnitudes distintas. O crédito para custeio apresenta um efeito médio mais elevado (coeficiente de 0,449), refletindo seu papel direto e imediato sobre a produção corrente, ao financiar insumos, mão de obra temporária e despesas operacionais que impactam diretamente o valor bruto da produção.

Por outro lado, o crédito para investimento apresenta um efeito positivo, porém de menor magnitude (coeficiente de 0,149), o que é esperado dada a natureza mais estrutural e de longo prazo dessas operações. Investimentos em máquinas, infraestrutura e modernização produtiva tendem a gerar retornos graduais, que se materializam ao longo de vários ciclos produtivos.

Além disso, observa-se que a inclusão das covariáveis de controle reduz a magnitude dos coeficientes, mas os efeitos permanecem estatisticamente significativos e consistentes em termos de direção. Isso indica que parte do impacto observado está associada a características produtivas e regionais das UFPAs — mas, mesmo após esse controle, o crédito continua exercendo influência positiva sobre a renda.

De forma geral, esses resultados sugerem que o Pronaf atua por múltiplos canais de transmissão: de um lado, via aumento imediato da capacidade produtiva e do fluxo de produção corrente (custeio); e de outro, via fortalecimento estrutural das unidades familiares, por meio de investimentos que ampliam a base produtiva e a eficiência no médio e longo prazo.

Além dos efeitos médios, é importante compreender como o crédito do Pronaf influencia as UFPA ao longo da distribuição do valor bruto da produção (Tabela 9). Para isso, estimou-se uma regressão quantílica baseada em influências recentered (RIF Regression), que permite identificar se o impacto do crédito é mais intenso entre as unidades de menor ou maior valor bruto da produção.

Tabela 9 – Resultado da estimação do impacto do crédito rural sobre o Valor Bruto da Produção das UFPA

RIF-REG	Quantis				
	0.10	0.25	0.50	0.75	0.90
Sem covariadas	0,274***	0,235***	0,0872***	-0,012	0,333***
Com covariadas	0,004	0,004	0,003	0,010	0,009
Sem covariadas	0,279***	0,240***	0,091***	-0,012	0,330***
Com covariadas	0,004	0,003	0,002	0,007	0,007

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do CAF e do Sicor/BACEN.

Os resultados, apresentados na Tabela 9, indicam que o efeito do Pronaf não é uniforme ao longo dos quantis da distribuição de renda. Observa-se que o impacto é mais elevado nos quantis inferiores (0,10 e 0,25), com coeficientes próximos de 0,28 e 0,24, respectivamente, e reduz-se na mediana (0,50), onde o efeito é de cerca de 0,09 e sem efeito no quantil 0,75. No quantil superior (0,90), o efeito volta a crescer, atingindo 0,33 no topo da distribuição.

Essa configuração sugere que o Pronaf exerce efeito redistributivo positivo, beneficiando de forma mais expressiva as unidades familiares de menor renda, o que contribui para reduzir disparidades no valor bruto da produção dentro do público beneficiário. O aumento do coeficiente nos quantis mais altos indica, por outro lado, que unidades mais estruturadas também ampliam seus ganhos com o crédito, possivelmente em função de maior capacidade de investimento, escala produtiva e uso eficiente dos recursos (Cruz et al., 2025).

A inclusão das covariáveis socioeconômicas e produtivas mantém os coeficientes estáveis e estatisticamente significativos, reforçando que a heterogeneidade dos efeitos é intrínseca ao próprio funcionamento do crédito rural e não decorre apenas de diferenças observáveis entre os grupos.

De forma geral, os resultados indicam que o Pronaf atua tanto na base quanto no topo da distribuição da renda, fortalecendo o papel do programa como instrumento de inclusão produtiva e redução da desigualdade entre agricultores familiares.

4.5 Impacto sobre a mão de obra ocupada

Outro mecanismo relevante por meio do qual o crédito rural pode afetar a renda das unidades familiares é o aumento da utilização de mão de obra, seja de membros da própria família, seja de trabalhadores contratados. A Tabela 10 apresenta os resultados da estimação do impacto do Pronaf sobre o número de pessoas ocupadas nas UFPAs, considerando tanto o total de membros da força de trabalho familiar quanto as contratações associadas mão de obra não familiar.

Tabela 10 – Resultado da estimação do impacto do crédito rural sobre a mão de obra das UFPA

	N_MEMBR OS_MAO_D E_OBRA (sem cov)	N_MEMBROS _MAO_DE_O BRA (com cov)	Empregados (sem cov)	Empregados (comcov)
Tratamento Pronaf	0.055*** (0,001)	0,051*** (0,001)	0,080 (0,054)	0,073 (0,221)

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do CAF e do Sicor/BACEN.

Os resultados indicam que o crédito do Pronaf está positivamente associado ao aumento da mão de obra familiar, com coeficientes em torno de 0,05 nos modelos com e sem controle por covariáveis. Isso sugere que as UFPAs que acessam o crédito tendem, em média, a aumentar aproximadamente 5% na mão de obra familiar do que aquelas que não acessam o programa, mantidas as demais características constantes. Esse efeito, ainda que de pequena magnitude, é estatisticamente significativo, indicando que o crédito rural contribui para ampliar a capacidade de trabalho das unidades familiares, uma vez que pode também reter jovens e contribuir para a sucessão familiar. Alguns estudos quantitativos não encontraram evidências significativas deste efeito do crédito Pronaf (Maia et al., 2020), mas nossas observações vão de encontro ao estudo de Damasceno et al. (2011), que relataram um impacto da contratação do programa sobre o volume de empregos por hectares nos municípios estudados no Ceará, e Tenchini e Freitas (2024), que dão conta de um aumento no nível de trabalho de propriedades contratantes do Pronaf no estado do Rio de Janeiro. Além disso, tal observação é respaldada pelo estudo de caso de Thies et al. (2023), que relatou uma tendência de intensificação de UFPAs produtoras de leite, sobretudo aquelas que dispunham de maior mão de obra familiar, aumentando o uso deste trabalho na produção agrícola.

Quanto a mão de obra não familiar, não há efeito significativo. Isso era esperado uma vez que representa um percentual baixo (próximo de zero) pelo próprio conceito da agricultura familiar.

Os resultados estimados por modelos de contagem, como o Poisson, reforçam essa tendência, mostrando que o acesso ao crédito está associado à expansão do contingente de trabalhadores familiares nas UFPAs beneficiárias. Em conjunto, essas evidências sugerem que o Pronaf atua não apenas sobre a renda e o capital produtivo, mas também sobre a dinâmica de ocupação e geração de trabalho no meio rural.

4.6 Impacto no modelo de Diferenças em Diferenças

Além da estratégia baseada em pareamento por escore de propensão, estima-se o impacto do Pronaf por meio de um modelo de diferenças em diferenças (DiD), que compara a evolução do valor bruto da produção agrícola entre UFPA's que acessaram crédito e aquelas que permaneceram sem crédito em um mesmo horizonte temporal. A Tabela 11 apresenta os resultados para quatro especificações: (i) DiD sem controles; (ii) DiD com efeitos fixos de ano e UFPA; (iii) DiD com covariadas observáveis; e (iv) DiD combinado com PSM, restringindo a amostra a unidades comparáveis no baseline.

Tabela 11 – Resultado da estimação do impacto do crédito rural sobre a renda bruta da produção para o modelo de diferenças em diferenças

	DiD	DiD com EF	DiD com Covariadas	DiD + PSM
Tratamento Pronaf	0,294*** (0,009)	0,294*** (0,008)	0,092*** (0,007)	0,141*** (0,008)
Covariadas	Não	Não	Sim	Sim
Efeito Fixos				
Ano	Não	Sim	Sim	Sim
UFPA	Não	Sim	Sim	Sim
Observações	526.854	526.854	526.854	340.462

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do CAF e do Sicor/BACEN.

Nota: O PSM é realizado no Baseline.

Na especificação básica, sem inclusão de efeitos fixos ou covariadas, o acesso ao Pronaf está associado a um aumento médio de 29,4% na renda bruta, sugerindo que parte da diferença entre grupos pode refletir heterogeneidade não observada. Após a inclusão de efeitos fixos de ano e de UFPA, o efeito permanece estável (29,4%), indicando que o diferencial entre os grupos não decorre de diferenças estruturais fixas no tempo, tais como tamanho da propriedade ou características produtivas pouco mutáveis, nem com erro padrão clusterizado por UFPA.

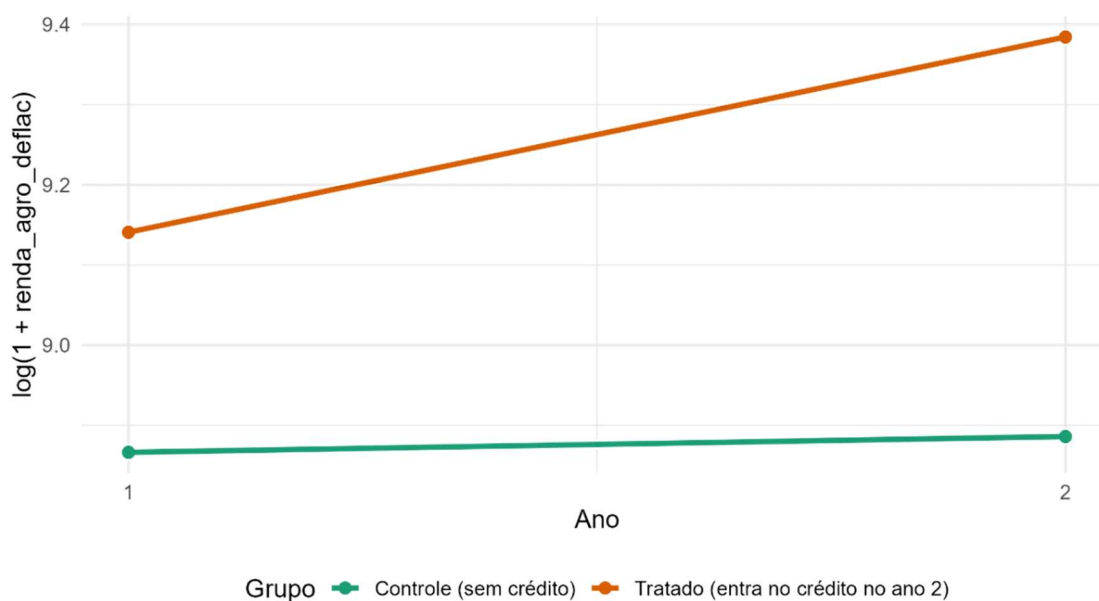
Quando são incorporadas covariadas observáveis relacionadas à composição produtiva e às características socioeconômicas da UFPA, o efeito diminui para 9,2%, revelando que parte do ganho inicial capturado pelo modelo sem controles está associada a diferenças nos perfis das unidades tratadas. Por fim, ao combinar o método de pareamento (PSM) com diferenças em diferenças, restringindo a análise a unidades comparáveis antes do tratamento, o impacto estimado do crédito é de 14,1%, estatisticamente significativo.

Esse resultado é coerente com a análise baseada somente em PSM, que apontou um incremento médio de 18,5% na renda bruta das unidades beneficiadas. A ligeira redução observada no DiD com PSM sugere que parte do efeito captado nos modelos estritamente observacionais se deve a heterogeneidade invariáveis no tempo e entre as UFPA's que os efeitos fixos do DiD conseguem controlar. Em conjunto, as evidências indicam que o acesso ao Pronaf aumenta o VBP das UFPA's, e que esses efeitos permanecem robustos.

A Figura 10 mostra a evolução do VBP (em log) para dois grupos de UFPA's: aquelas que acessaram crédito do Pronaf (tratadas) e aquelas que permaneceram sem acesso ao crédito (controle), considerando dois períodos: antes (1) e depois (2) do tratamento. Visualmente, após

o acesso ao crédito, nota-se um descolamento entre as curvas. Enquanto o grupo controle possui valores muito próximos, com variação muito pequena entre os períodos, as unidades tratadas apresentam aceleração no crescimento da renda agrícola. Esse aumento pode ser visto pela inclinação da linha do grupo tratado, que se eleva de cerca de 9,15 para próximo de 9,40 no log do VBP.

Figura 10 - Evolução do Valor Bruto da Produção das UFPAs com e sem Acesso ao Pronaf



Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do CAF e do Sicor/BACEN.

Essa diferença observada na inclinação das duas curvas pode ser atribuída ao efeito calculado no DiD: o VBP do grupo tratado teria crescido menos caso essas unidades não tivessem acessado crédito. Ou seja, a Figura 10 mostra que a mudança na inclinação não decorre apenas de uma tendência econômica (presente no controle), mas de um aumento adicional associado ao acesso ao Pronaf. O resultado reforça a robustez dos coeficientes estimados nas regressões da Tabela 7, sobretudo quando se incorporam controles observáveis e efeitos fixos, e é coerente com o efeito médio encontrado de 14,1% no modelo DiD + PSM.

4.7 Efeitos Heterogêneos do Crédito Rural entre as Regiões Brasileiras

Para investigar como o impacto do Pronaf varia entre diferentes contextos produtivos, estimamos inicialmente um modelo único de diferenças em diferenças com interação entre de Diff-in-Diff e as regiões brasileiras. Nessa especificação, denominada “efeito heterogêneo”, o Centro-Oeste assume o papel de região de referência, permitindo comparações diretas entre os coeficientes regionais.

Tabela 12 – Resultado da estimação do impacto do crédito rural sobre a renda bruta da produção para o modelo de diferenças em diferenças por Região

	Centro-Oeste	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul
Efeito Heterogêneo	1,110*** (0,078)	0,587 (0,381)	-0,795* (0,392)	-0,066 (0,188)	-0,032 (0,632)
Efeito por Região	0,485*** (0,105)	0,200*** (0,062)	0,173*** (0,009)	0,086*** (0,024)	-0,062 (0,048)
Covariadas	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeito Fixos					
Ano	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
UFPA	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim

Fonte: Elaborada pelos autores com base nos dados do CAF e do Sicor/BACEN.

Nota: Possui PSM no baseline.

A especificação com interação entre o tratamento e as regiões permite observar o impacto do Pronaf relativamente na região de referência, o Centro-Oeste. Já os demais coeficientes regionais mostram o quanto cada região se distancia desse padrão. Para o Norte o impacto do crédito não é estatisticamente significativo, assim como no Sudeste e no Sul. Isso indica que essas regiões não se distanciam da magnitude do efeito no Centro-Oeste. Ou seja, não há heterogeneidade no efeito entre essas regiões. No Nordeste, o coeficiente heterogêneo $-0,795$ indica que o efeito do crédito no Nordeste é 79,5% menor do que no Centro-Oeste em termos relativos.

Esses resultados apontam que o crédito rural gera retornos significativamente maiores no Centro-Oeste, Norte, Sudeste e Sul. Ao apresentar coeficiente negativo, a região Nordeste, mesmo quando o Pronaf gera efeitos positivos (como nas estimações separadas), esses efeitos no VBP são menores do que os observados nas demais regiões. Como visto na seção de estatísticas descritivas, a média do VBP da região Nordeste é a menor entre as regiões e possui a maiores diferenças entre as demais, o que corrobora para a maior diferença quando olhado conjuntamente na mesma estimação.

Em seguida, realizamos estimações separadas por região, de modo a capturar efeitos específicos de cada uma, sem levar em consideração o VBP das demais regiões, implícito no modelo conjunto. Esses coeficientes regionais estão apresentados na linha “Efeito por Região”, na qual os impactos são reestimados individualmente, controlando-se por efeitos fixos, covariáveis e características produtivas próprias de cada território.

Essa estratégia revela um padrão mais homogêneo e positivo nos impactos do Pronaf: observa-se efeito significativo no Centro-Oeste (48,5%), Norte (20,0%), Nordeste (17,3%) e Sudeste (8,6%), enquanto no Sul o resultado não foi estatisticamente significativo. Ressalta-se, porém, que a não observância do efeito nesta última região não significa que ele não exista. Fatores como limitação do tamanho da amostra e a existência de operações sem identificação do CPF podem dificultar a observação do efeito. A comparação entre as duas abordagens indica que a magnitude dos efeitos difere não por contradição estatística, mas pela forma como cada modelo trata das amostras.

4.8 Implicações para Políticas Públicas

O Pronaf é um programa de duração, escopo e volume notáveis, direcionado a um setor tão estratégico quanto diverso. Embora privilegie, desde a sua fundação e com a maioria dos seus recursos, agricultores com maior aptidão comercial, os chamados agricultores “periféricos” também passaram a ser contemplados pelo Pronaf em sua categoria B a partir de 1999 (Cazella et al., 2016).

Os resultados observados no presente relatório corroboram com os achados de estudos anteriores (Araújo et al., 2020; Maia et al., 2020; Oliveira e Vieira Filho, 2021; Silva e Ciríaco, 2022) mostrando que existem efeitos substanciais da contratação do Pronaf sobre a renda agrícola, em produtores de maior ou menor aptidão comercial. Observou-se também um efeito pequeno, embora significativo, sobre o pessoal ocupado nas UFPAs, mostrando que o programa contribui para a manutenção da mão de obra ocupada nas atividades produtivas da agricultura familiar.

Todavia, não se podem ignorar as evidências dos efeitos heterogêneos do crédito do Pronaf entre diferentes regiões e perfis de agricultores, que teria efeitos insignificantes ou negativos sobre a eficiência no uso de recursos (Cruz et al., 2025) e a produtividade da terra ou do trabalho (Garcias e Kassouf, 2016; Guanziroli, 2019; Machado et al., 2024) entre produtores do Pronaf B e/ou do Norte e Nordeste; havendo também estudos que afirmam que a produção agropecuária segue uma tendência similar (Garcias e Kassouf, 2016).

Neste contexto, o programa tem o desafio de empreender sua função dual, tanto como promotor da modernização dos setores mais dinâmicos da agricultura familiar quanto de apoio à subsistência rural, o combate à pobreza e a segurança alimentar (Cazella et al., 2016; Michelato et al., 2025).

Estudos analisando o impacto da assistência técnica, com especial destaque para a experiência do Agroamigo no contexto nordestino, sugerem a contribuição chave que o acompanhamento técnico próximo tem sobre a eficácia do crédito para a agricultura familiar, tendo o potencial de melhorar a utilização dos recursos por parte de produtores menos capitalizados (Duarte et al., 2018; Guedes et al., 2021).

Além disso, diversos estudos apontam a pouca penetração de programas destinados a práticas alternativas ou mesmo a culturas menos populares, com frequência devido ao desconhecimento ou aversão ao risco das instituições financeiras operadoras do Pronaf (Cazella et al., 2020). Neste contexto, a diversidade produtiva e o desenvolvimento de culturas mais adequadas à vocação da agricultura familiar de cada região poderiam ser mais bem estimulados com uma distribuição do crédito mais estratégica, focando as potencialidades locais. No contexto da nova base legal do Pronaf, que enfatiza seu objetivo de reduzir as desigualdades no meio rural, apoiar a segurança alimentar e promover a sustentabilidade ambiental, a inserção do acesso ao crédito no bojo das ações de uma rede de ATER sólida e voltada para tecnologias agrícolas mais sustentáveis aparece como condição incontornável para um direcionamento mais estratégico e eficaz dos recursos ofertados.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo oferece uma contribuição inédita para os estudos sobre o Pronaf ao utilizar os microdados da CAF para avaliar os impactos do programa. Os resultados desta pesquisa evidenciaram que o crédito do Pronaf contribui para a ampliação do valor bruto da produção agropecuária e da mão de obra ocupada das UFPA's analisadas. Ao utilizar microdados administrativos integrados e uma estratégia de avaliação de impacto baseada em Propensity Score Matching (PSM) e Diferenças em Diferenças (DiD), observa-se que a contratação de crédito Pronaf teve efeito positivo e significativo sobre as UFPA's tratadas, mesmo após controlar por características observáveis.

Observou-se um aumento médio de aproximadamente 18,5% no VBP das UFPA's beneficiadas, efeito que se mantém robusto em diferentes algoritmos de pareamento por PSM. O efeito positivo ocorreu tanto em unidades de produção dos quantis inferiores (q10 e q25) quanto superiores de renda (q90) – ainda que sem significância sobre as intermediárias (q50 e q75) -, e foi constatado maior efeito do crédito da linha de custeio que da linha de investimento. A magnitude e direção do coeficiente também se manteve robusto a diferentes algoritmos de *matching*.

Observou-se também uma associação positiva do crédito do Pronaf com o aumento da mão de obra ocupada, indicando que as UFPA's que acessam o crédito tendem, em média, a aumentar aproximadamente 5% na mão de obra familiar. Por outro lado, a contratação de crédito para milho e soja - duas culturas que recebem volumes substanciais de recursos – tiveram associações negativas sobre o VBP dos agricultores familiares. Tal observação sugere que, a despeito da prioridade que estas culturas recebem na alocação de recursos do programa, a agricultura familiar pode não estar bem-posicionada para competir neste setor.

Além disso, os modelos de DiD mostram que, mesmo após controlar por heterogeneidade observável e não observável (por meio dos efeitos fixos de UFPA e de ano), o Pronaf continua associado maior VBP, com impacto médio de 14,1% na especificação de PSM e DiD. Adicionalmente, os efeitos heterogêneos mostram que o Nordeste é a região com menor VBP, corroborando a análise descritiva. A análise do efeito nas regiões revelou não uniformidade no território brasileiro: enquanto no Centro-Oeste, Norte, Nordeste e Sudeste observou-se aumentos significativos no VBP, no Sul não foi possível observar impacto significativo ao tratar a região isoladamente.

Em síntese, os resultados obtidos por meio das diferentes estratégias econométricas — PSM, DiD e modelos combinados — convergem para a evidência de que o acesso ao Pronaf eleva o valor bruto da produção agropecuária e a mão de obra ocupada das UFPA's tratadas.

O estudo fornece evidências robustas do efeito do Pronaf sobre a renda rural e a mão de obra ocupada ao recorrer a uma estratégia quase-experimental que reduz os vieses de seleção associados ao acesso ao crédito. Apesar disso, ressalta-se que, embora o uso dos modelos PSM e DiD minimizem a influência de fatores confundidores observáveis, os resultados ainda devem ser interpretados com cautela, pois, não é possível eliminar integralmente a possibilidade de seletividade residual, reconhecendo-se que a potencial endogeneidade não pode ser

completamente descartada. Adicionalmente, é importante considerar que a existência de operações de crédito sem o CPF identificado na base de dados utilizada neste estudo, pode ter resultado em uma subestimação dos valores reais de impacto do tratamento pelos modelos aplicados.

Tendo em vista a grande heterogeneidade da distribuição de recursos do programa e de seus efeitos, recomendam-se estudos futuros em casos regionais, discernindo em maior detalhe as dinâmicas regionais e sub-regionais do crédito.

Além disso, entre as limitações do trabalho, é importante ressaltar que os dados utilizados não permitem uma análise dos impactos do programa sobre a renda líquida dos agricultores familiares. Considerando que o aumento do VBP pode estar associado a maiores custos de produção, este pode não refletir o ganho real para os produtores. Neste sentido, recomenda-se também a realização de estudos futuros que associem as bases de dados utilizadas nesta pesquisa com outros microdados, como o do Censo Agropecuário por exemplo, para possibilitar uma análise mais aprofundada da estrutura produtiva dos contratantes do Pronaf.

Referências bibliográficas

ABADIE, A.; IMBENS, G. W. (2016). Matching on the Estimated Propensity Score. *Econometrica*, 84(2), 781–807.

ALVES, Flávio; SILVA, Sandro Pereira; VALADARES, Alexandre; *et al.* **Análise da relação entre créditos do Pronaf e diversificação da produção agrícola em estabelecimentos de agricultura familiar no Brasil (2006-2017)**. Rio de Janeiro: Ipea, 2022. (Texto para Discussão, 2815). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.38116/td2815>>.

ANGRIST, J.; PISCHKE, J-S. (2009). **Mostly Harmless Econometrics: An Empiricist's Companion**. Princeton University Press.

ARAÚJO, Jair Andrade; VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro. **Análise dos Impactos do Pronaf na Agricultura do Brasil no Período de 2007 a 2016**. Rio de Janeiro: Ipea, 2018. (Texto para Discussão, 2412). Disponível em: <<https://repositorio.ipea.gov.br/server/api/core/bitstreams/699bddb0-373e-4124-bd99-e09c438bcc6a/content>>.

AQUINO, Joacir Rufino de; SCHNEIDER, Sérgio. O Pronaf e o desenvolvimento rural brasileiro: avanços, contradições e desafios para o futuro. *In*: GRISA, Catia; SCHNEIDER, Sergio (Eds.). **Políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2015, p. 53–81.

AQUINO, Joacir Rufino de; GAZOLLA, Marcio; SCHNEIDER, Sérgio. Dualismo no Campo e Desigualdades Internas na Agricultura Familiar Brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 56, n. 1, p. 123–142, 2018.

ARAÚJO, Jair Andrade; ALENCAR, Matheus Oliveira de; VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro. Crédito Rural e Agricultura Familiar no Brasil: uma avaliação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar. **Redes: Revista de Desenvolvimento Regional**, v. 25, n. 2, p. 2009–2034, 2020.

BERTRAND, M.; DUFLO, E.; MULLAINATHAN, S. (2004). How Much Should We Trust Differences-in-Differences Estimates? **Quarterly Journal of Economics**, 119(1), 249–275.

BRASIL. Banco Central do Brasil. **Manual de Crédito Rural – MCR**. Brasília: Banco Central do Brasil, 2024. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/manualcredito>. Acesso em: 30 nov. 2025.

CAZELLA, Ademir Antonio; CAPELLESSO, Adinor José; MEDEIROS, Monique; *et al.* Políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil: o dilema entre inclusão produtiva e assistência social. **Política & Sociedade**, v. 15, p. 49–79, 2016.

CAZELLA, Ademir Antonio; CAPELLESSO, Adinor José; SCHNEIDER, Sérgio. A abordagem do Não-Recurso a políticas públicas: o caso do crédito rural para a agricultura familiar. **Revista Política e Planejamento Regional**, v. 7, n. 1, p. 48–67, 2020.

CONTERATO, Marcelo Antonio; BRÁZ, Cauê Assis. O processo de especialização produtiva dos agricultores familiares da Zona Sul do Rio Grande do Sul através do Pronaf-custeio. **Redes: Revista de Desenvolvimento Regional**, v. 24, n. 3, p. 12–34, 2019.

CONTERATO, Marcelo Antonio; BRÁZ, Cauê Assis; RODRIGUES, Stefany Reis. A Commoditização do Pronaf e os Desafios da Agricultura Familiar no Rio Grande do Sul. **Revista Grifos**, v. 30, n. 51, p. 190–211, 2021.

CRUZ, Nayara Barbosa da; BACHA, Carlos José Caetano; COSTA, Edward Martins. Diferenças regionais na agricultura familiar e no uso do crédito rural. **Revista de Política Agrícola**, v. 33, p. e01975, 2024.

CRUZ, Nayara Barbosa da; BACHA, Carlos José Caetano; COSTA, Edward Martins. Effects of Pronaf on the Technical Efficiency of Family Farmers in Brazil. **The Journal of Developing Areas**, v. 59, n. 2, p. 63–85, 2025.

DAMASCENO, Nagilane Parente; KHAN, Ahmad Saeed; LIMA, Patrícia Verônica Pinheiro Sales. O Impacto do Pronaf sobre a Sustentabilidade da Agricultura Familiar, Geração de Emprego e Renda no Estado do Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 49, n. 1, p. 129–156, 2011.

DE PINTOR, Eduardo; DA SILVA, Geisiane Michelle; PIACENTI, Carlos Alberto. Crédito rural e crescimento econômico no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, v. 24, n. 1, p. 5-19, 2015.

DUARTE, Silvia Patrícia da Silva; COSTA, Edward Martins; MARIANO, Francisca Zilania; *et al.* Efeitos Heterogêneos do Programa Agroamigo sobre os Pequenos Produtores Rurais. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 49, n. 2, p. 43–61, 2018.

FREITAS, Rogério Edivaldo; CASTRO, César Nunes de. O Pronaf no Nordeste. *In*: VIEIRA FILHO, José Eustáqui Ribeiro; GASQUES, José Garcia (Orgs.). **Uma Jornada pelos Contrastes do Brasil: cem anos do Censo Agropecuário**. Brasília: Ipea, 2020, p. 311–322. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.38116/978-65-5635-011-0/cap22>>.

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.

GARCIA, Felipe; HELFLAND, Steven M.; SOUZA, André Portela. Transferencias monetarias condicionadas y políticas de desarrollo rural en Brasil: posibles sinergias entre Bolsa Familia y el Pronaf. *In*: MALDONADO, Jorge Higinio; MORENO-SÁNCHEZ, ocio del Pilar; GÓMEZ, John Alexander; *et al* (Eds.). **Protección, Producción, Promoción: explorando sinergias entre protección social y fomento productivo en América Latina**. Bogotá: Universidad de los Andes, Facultad de Economía, CEDE, Ediciones Uniandes, 2016, p. 69–115.

GAZOLLA, Marcio; SCHNEIDER, Sergio. Qual “Fortalecimento” da Agricultura Familiar? Uma análise do Pronaf crédito de custeio e investimento no Rio Grande do Sul. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, n. 1, p. 45–68, 2013.

GUANZIROLI, Carlos Enrique; SABBATO, Alberto di; BUAINAIN, Antônio Márcio. Evolução da Agricultura Familiar no Brasil: 1996-2017. *In*: VIEIRA FILHO, José Eustáquio Ribeiro; GASQUES, José Garcia (Eds.). **Uma Jornada pelos Contrastes do Brasil: cem anos do Censo Agropecuário**. Brasília: Ipea, 2020, p. 191–203. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.38116/978-65-5635-011-0/cap13>>.

GUANZIROLI, Carlos Enrique. PRONAF dez anos depois: resultados e perspectivas para o desenvolvimento rural. **Revista de economia e sociologia rural**, v. 45, p. 301-328, 2007.

GUANZIROLI, Carlos Enrique. Fronteiras de Responsabilidade do Pronaf: lógica de intervenção, avaliações e sugestões de política. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 17, n. 1, p. 123–146, 2019.

GUILHOTO, Joaquim; ICHIHARA, Silvio Massaru; SILVEIRA, Fernando Gaiger; *et al.* A Importância Da Agricultura Familiar No Brasil e em Seus Estados. 2007. Disponível em: <https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2408072>.

GUEDES, Isabela Assis; ALMEIDA, Aléssio Tony Cavalcanti; SIQUEIRA, Liedje Bettizaide Oliveira de. Efeitos do microcrédito rural sobre a produção agropecuária na região Nordeste: evidências do Programa Agroamigo. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 59, n. 1, p. e210774, 2021.

IMBENS, G.; WOOLDRIDGE, J. M. (2009). Recent Developments in the Econometrics of Program Evaluation. **Journal of Economic Literature**, 47(1), 5–86.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. (2019). **Censo Agropecuário 2017**. Rio de Janeiro: SIDRA.

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

LIMA, João Pedro Ferraz; BESSA, Ryan Rodrigues; SALOMÃO, Pedro Emílio Amador. A importância da agricultura familiar para a segurança alimentar. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 9, n. 1, 2024.

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; AZEVEDO, Andréa Aguiar. O acesso aos recursos do Pronaf e diferenciais socioeconômicos de assentados na Amazônia Legal. **Amazônia: Ciência e Desenvolvimento**, v. 9, n. 18, p. 7–23, 2014.

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, Tayná Z. da S. Cattle-raising and public credit in rural settlements in Eastern Amazon. **Ecological Indicators**, v. 20, p. 316–323, 2012.

MATTEI, Lauro. O papel e a importância da agricultura familiar no desenvolvimento rural brasileiro contemporâneo. **Revista Econômica do Nordeste**, p. 83-92, 2014.

MENEZES FILHO, N. A.; KOMATSU, B. K.; FERNANDES, R. **Avaliação econômica de projetos sociais**. São Paulo: Insper, 2017.

MICHELATO, André; RAMACCIOTTI, Flávio; AGUIAR JR., Paulo César. **PRONAF e Agricultura Familiar no Brasil: uma análise dos avanços e limitações 2014-2024**. Vitória: Observatório da Agricultura Familiar, 2025. (Cadernos Observa, 5).

MICHELETTI, A.S.; LAZARETTI, L. R.; SILVA, W. J.; Sambuichi R.H.R. Evolução e fatores associados ao acesso ao crédito rural PRONAF no Brasil e Regiões. In: **Políticas Públicas em Perspectiva Territorial: atualizações do debate brasileiro**. Vol. 1. Ipea, no Prelo.

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. **O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf): uma avaliação de impacto na renda dos agricultores da região Sudeste**. Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.unb.br/handle/10482/35490>>.

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.

PEREIRA, Eder Lucinda; NASCIMENTO, Jean Santos. Efeitos do Pronaf sobre a produção agrícola familiar dos municípios tocantinenses. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52, p. 139-156, 2014.

PRETTO, José Miguel; HORN, Carlos Henrique. Uma avaliação do PRONAF no período 1995-2018. **Colóquio: Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 17, n. 1, p. 35–39, 2020.

ROSENBAUM, P. R.; RUBIN, D. B. (1983). The central role of the propensity score in observational studies for causal effects. **Biometrika**, 70(1), 41–55.

RUBIN, D. B. Estimating causal effects of treatments in randomized and nonrandomized studies. **Journal of Educational Psychology**, v. 66, n. 5, p. 688–701, 1974.

SILVA, Sandro Pereira; CIRÍACO, Juliane da Silva. **Análise do Efeito do Pronaf sobre a Renda de Agricultores Familiares no Meio Rural Nordestino**. Brasília: Ipea, 2022. (Texto para Discussão, 2827). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.38116/td2827>>.

TENCHINI, Frederico Pereira; FREITAS, Carlos Otávio de. Agricultura familiar no estado do Rio de Janeiro: desenvolvimento regional sustentável e sua relação com o crédito via PRONAF. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 62, n. 2, p. e266755, 2024.

WESZ JR., Valdemar João. O Pronaf pós-2014: intensificando sua seletividade? **Revista Grifos**, v. 30, n. 51, p. 89–113, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.22295/grifos.v30i51.5353>>

WESZ JR., 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. M. (2021). **Experimental and Quasi-Experimental Methods for Estimating Causal Effects**. In: *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data* (2nd ed., MIT Press).

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.