

BRUNO DE SOUZA MACHADO

**OS IMPACTOS DAS INTENSIDADES EM CRÉDITO RURAL SOBRE O
DESEMPENHO DA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Mateus de Carvalho Reis Neves

Coorientadores: Marcelo José Braga
Davi Rogério de Moura Costa

**VIÇOSA - MINAS GERAIS
2022**

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

Machado, Bruno de Souza, 1992-
M149i Os impactos das intensidades em crédito rural sobre o
2022 desempenho da agropecuária brasileira / Bruno de Souza
Machado. – Viçosa, MG, 2022.
1 dissertação eletrônica (141 f.): il. (algumas color.).

Inclui apêndices.

Orientador: Mateus de Carvalho Reis Neves.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa,
Departamento de Economia Rural, 2022.

Referências bibliográficas: f.112-119.

DOI: <https://doi.org/10.47328/ufvbbt.2022.281>

Modo de acesso: World Wide Web.

1. Crédito agrícola. 2. Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Brasil). 3. Agropecuária - Aspectos econômicos. 4. Agricultura familiar. I. Neves, Mateus de Carvalho Reis, 1986-. II. Universidade Federal de Viçosa. Departamento de Economia Rural. Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada. III. Título.

CDD 22. ed. 334.83

Bibliotecário(a) responsável: Alice Regina Pinto CRB6 2523

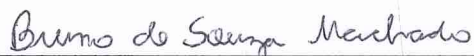
BRUNO DE SOUZA MACHADO

**OS IMPACTOS DAS INTENSIDADES EM CRÉDITO RURAL SOBRE O
DESEMPENHO DA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 23 de fevereiro de 2022

Assentimento:



Bruno de Souza Machado
Autor



Mateus de Carvalho Reis Neves
Orientador

*“Em seu coração o homem planeja
o seu caminho, mas o Senhor
determina os seus passos.”*

(Provérbios 16.9)

AGRADECIMENTOS

Ao SENHOR Deus pela vida e por guiar meus passos e proporcionar minha vinda à Viçosa, e iniciar como também concluir uma fase importante de minha vida, mesmo diante dos obstáculos e contratempos. A ELE, toda honra e toda glória.

À minha mãe, que sempre esteve ao meu lado com seu apoio incondicional, mesmo eu estando longe fisicamente. Aos meus irmãos, que torceram e acreditaram em mim.

À minha família de modo geral, que se mostrou presente mesmo estando longe. Obrigado por me incentivarem a nunca desistir em meio aos obstáculos da vida.

À Caroline, pelo seu amor, incentivo, companheirismo e cuidado durante esse tempo. Minha admiração por você é imensurável. A minha vitória também é sua.

À Maria e sua família que sempre acreditaram em mim mesmo antes de eu pensar em entrar no mestrado. Obrigado pelo carinho e por me apoiarem mesmo em momentos difíceis.

Aos meus amigos que Governador Valadares me deu e que mesmo longe sempre me incentivaram e acreditaram em mim. João Augusto, Aline, Hairiny, Maurília e Pedro. Agradeço também à Ana Paula e Silas, que me acompanham desde GV e que tive o prazer de conviver também em Viçosa. Agradeço à Deus pela presença de vocês nesse novo ciclo de minha vida.

Aos colegas de turma do mestrado Raphael, João, Thaysa, Isabela e Mateus, que se tornaram ao longo dessa caminhada importantes companheiros nos desafios do mestrado.

Aos professores do Departamento de Economia Rural por todos os ensinamentos compartilhados, mesmo diante de um período difícil para todos nós. Agradeço também aos funcionários do departamento, em especial a Margarida. À Professora Viviani pelas palavras de incentivo e de calma. Obrigado por tudo!

Ao meu orientador Professor Mateus pela paciência, apoio e conselhos, além de sempre me incentivar a buscar o melhor de mim neste trabalho. Obrigado por compartilhar um pouco do seu grande conhecimento, pois aprendi muito com você. O meu muito obrigado!

Aos meus coorientadores os Professores Marcelo e Davi pelos ensinamentos e questionamentos compartilhados, que foram importantes para a realização desse trabalho. Ao Professor Carlos Otávio pelas contribuições e observações feitas para que o presente trabalho pudesse ser melhorado desde a sua primeira análise. Muito Obrigado!

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação da Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Por fim, agradeço ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de estudos.

RESUMO

MACHADO, Bruno de Souza, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, fevereiro de 2022. **Os impactos das intensidades em crédito rural sobre o desempenho da agropecuária brasileira.** Orientador: Mateus de Carvalho Reis Neves. Coorientadores: Marcelo José Braga e Davi Rogério de Moura Costa.

A presente dissertação objetivou mensurar os impactos do crédito rural sobre as medidas de desempenho da agropecuária para os estabelecimentos brasileiros. O estudo se dividiu em dois Capítulos, que tiveram em comum: (1) o uso do Censo Agropecuário 2017 e de variáveis climáticas; (2) o uso de quatro níveis de intensidade para se identificar o comportamento dos impactos e a existência de padrões de concentração do crédito; e (3) a metodologia, composta pelos métodos (a) Balanceamento por Entropia, para que a única diferença entre os estabelecimentos representativos fosse o nível de intensidade na análise do crédito rural, e (b) Mínimos Quadrados Ponderados, que mensurou os impactos sobre as medidas de desempenho. O uso de diferentes níveis de intensidade confirmou o comportamento não linear de vários impactos e a presença de concentrações em ambos os Capítulos. No primeiro, com auxílio dos dados do Banco Central do Brasil, mensurou-se os impactos do acesso e do valor médio do contrato de crédito rural. Quase todos os impactos foram positivos. Constatou-se que o valor médio do contrato se apresentou mais concentrado do que o acesso, o que merece atenção para o aprimoramento da política. Os resultados indicaram que um maior número de estabelecimentos acessando o crédito e recebendo impactos positivos sobre suas as medidas, no menor nível de intensidade, tende a ser mais favorável para o desenvolvimento da agropecuária brasileira do que uma parcela menor de produtores. O segundo Capítulo se dedicou em mensurar os impactos do acesso ao Pronaf para a agricultura familiar (AF) como um todo e suas tipologias Pronaf V, composta por agricultores mais capitalizados e estruturados, e Pronaf B, composta pelos agricultores mais pobres e menos desenvolvidos. Os resultados para a AF como um todo apresentou sinais de que foram influenciados pelo Pronaf V, dado os valores para as medidas de desempenho dessa tipologia serem melhores do que os da tipologia Pronaf B, confirmando a necessidade de ser analisar a AF de forma desagregada. Os impactos para a tipologia Pronaf B se mostraram negativos, o que tende a estar associado diretamente ao baixo desenvolvimento produtivo e a baixa infraestrutura que os agricultores mais pobres apresentam, além de fatores externos, como as condições climáticas desfavoráveis e a falta de acesso à assistência técnica.

Palavras-chave: Crédito Rural. Pronaf. Desempenho Agropecuário. Agricultura Familiar.

ABSTRACT

MACHADO, Bruno de Souza, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, February 2022. **The impacts of rural credit intensities on the performance of Brazilian agriculture.** Advisor: Mateus de Carvalho Reis Neves. Co-advisors: Marcelo José Braga and Davi Rogério de Moura Costa.

This dissertation aimed to measure the impacts of rural credit on agricultural performance measures for Brazilian establishments. The study was divided into two chapters, which had in common: (1) the use of the 2017 Agricultural Census and climate variables; (2) the use of four levels of intensity to identify the behavior of impacts and the existence of credit concentration patterns; and (3) the methodology, consisting of the methods (a) Entropy Balancing, so that the only difference between the representative establishments was the intensity level in the rural credit analysis, and (b) Weighted Minimum Squares, that measured the impacts on performance measurements. The use of different levels of intensity confirmed the non-linear behavior of various impacts and the presence of concentrations in both Chapters. In the first, using data from the Central Bank of Brazil, the impacts of access and the average value of the rural credit agreement were measured. Almost all of the impacts were positive. It was found that the average value of the contract was more concentrated than access, which deserves attention to the policy improvement. The results indicated that a greater number of establishments accessing the credit and receiving positive impacts on their measures, at the lower level of intensity, tends to be more favorable for the development of Brazilian agriculture than a smaller portion of producers. The Second Chapter Focused on Measuring the Impacts of Access to Pronaf for Family Farming (PA) As a Whole and Its Typologies Pronaf V, Composed of More Capitalized and Structured Farmers, and Pronaf B, Composed of the Porest and Least Developd Farmers. The Results for PA as a Whole Showed Signs That They Were Influencer by Pronaf V, Given That the Measures of Performance of This Typology Were Better Than Those of the Pronaf B Typology, Confirming The Need To Analyze Pa in An Disaggregated Way. The Impacts for the Pronaf B Typology Were Negative, Which Tends to Be Directly Associated with the Low Productive Development and the Low Infrastructure That the Porest Farmers have, in Addition to External Factors, Such AS Unfavouable Climatic Conditions and Lack of Access to Technical Assistance.

Keywords: Rural Credit. PRONAF Agricultural Performance. Family Farming.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número e percentual de estabelecimentos que acessaram o crédito rural para as grandes regiões e Brasil, 2017	49
Tabela 2 – Contrato, montante e valor médio do contrato de crédito rural para as grandes regiões e Brasil de outubro/2016 – setembro/2017	50
Tabela 3 – Estatísticas descritivas das variáveis em relação ao produtor e ao estabelecimento, 2017, Brasil.....	51
Tabela 4 – Média das variáveis de resultado segundo a classificação do estabelecimento representativo em intensivo e não intensivo nas análises do crédito rural para cada nível de intensidade, 2017, Brasil.	55
Tabela 5 – Testes de robustez para os níveis de intensidade das análises do crédito rural....	57
Tabela 6 – Efeito Médio de Tratamento sobre os Tratados (EMTT) para as medidas de desempenho da agropecuária por nível de intensidade em acesso ao crédito rural, Brasil	60
Tabela 7 – Efeito Médio de Tratamento sobre os Tratados (EMTT) para as medidas de desempenho da agropecuária por nível de intensidade em valor médio de contrato de crédito rural, Brasil	61
Tabela 8 – Número de estabelecimentos agropecuários de acordo com as tipologias dos Censos Agropecuários 2006 e 2017, Brasil	73
Tabela 9 – Total de estabelecimentos que acessaram o Pronaf por tipologia do Censo Agropecuário 2017, Brasil.....	86
Tabela 10 – Número de estabelecimentos em relação ao acesso e o potencial de acesso ao Pronaf para a agricultura familiar (AF) e suas tipologias do Pronaf para as grandes regiões e Brasil, 2017.....	91
Tabela 11 – Proporção (ou média) das variáveis em relação ao total de estabelecimentos agropecuários por tipologia da agricultura familiar (AF) e suas tipologias do Pronaf, 2017, Brasil.....	94
Tabela 12 – Média das variáveis de resultado segundo a classificação do estabelecimento representativo em intensivo e não intensivo em acesso ao Pronaf para cada nível de intensidade da agricultura familiar (AF) e suas tipologias do Pronaf, 2017, Brasil.....	97
Tabela 13 – Testes de robustez para os níveis de intensidade na análise do acesso ao Pronaf segundo a agricultura familiar (AF) e suas tipologias do Pronaf do Censo Agropecuário 2017.	99
Tabela 14 – Impactos do acesso ao Pronaf sobre as medidas de desempenho para cada nível de intensidade segundo a agricultura familiar, 2017, Brasil.	101

Tabela 15 – Impactos do acesso ao Pronaf sobre as medidas de desempenho para cada nível de intensidade segundo a tipologia Pronaf V da agricultura familiar, 2017, Brasil.....	104
Tabela 16 – Impactos do acesso ao Pronaf sobre as medidas de desempenho para cada nível de intensidade segundo a tipologia Pronaf B da agricultura familiar, 2017, Brasil.	105
Tabela A1 – Estabelecimentos agropecuários (%) que acessaram o crédito de modo geral (%) e o crédito rural via Pronaf (%) por Unidades Federativas (UF), regiões e Brasil, 2017.....	120
Tabela A2 – Quantidade (%), montante (%) e valor médio do contrato de crédito rural por Unidade Federativa, por região e Brasil, período de outubro/2016 – setembro/2017.....	121
Tabela B1 – Média e teste de média para a intensidade 1 em acesso ao crédito rural.	122
Tabela B2 – Média e teste de média para a intensidade 2 em acesso ao crédito rural.	123
Tabela B3 – Média e teste de média para a intensidade 3 em acesso ao crédito rural	124
Tabela B4 – Média e teste de média para a intensidade 4 em acesso ao crédito rural.	125
Tabela C1 – Média e teste de média para a intensidade 1 em valor médio do contrato de crédito rural.....	126
Tabela C2 – Média e teste de média para a intensidade 2 em valor médio do contrato de crédito rural.....	127
Tabela C3 – Média e teste de média para a intensidade 3 em valor médio do contrato de crédito rural	128
Tabela C4 – Média e teste de média para a intensidade 4 em valor médio do contrato de crédito rural.....	129
Tabela D1 – Média e teste de média para a intensidade 1 em acesso ao Pronaf para a tipologia agricultura familiar	130
Tabela D2 – Média e teste de média para a intensidade 2 em acesso ao Pronaf para a tipologia agricultura familiar.	131
Tabela D3 – Média e teste de média para a intensidade 3 em acesso ao Pronaf para a tipologia agricultura familiar	132
Tabela D4 – Média e teste de média para a intensidade 4 em acesso ao Pronaf para a tipologia agricultura familiar.	133
Tabela E1 – Médias e teste de médias para a intensidade 1 em acesso ao Pronaf para a tipologia Pronaf V.....	134
Tabela E2 – Médias e teste de médias para a intensidade 2 em acesso ao Pronaf para a tipologia Pronaf V.....	135

Tabela E3 – Médias e teste de médias para a intensidade 3 em acesso ao Pronaf para a tipologia Pronaf V	136
Tabela E4 – Médias e teste de médias para a intensidade 4 em acesso ao Pronaf para a tipologia Pronaf V	137
Tabela F1 – Médias e teste de médias para a intensidade 1 em acesso ao Pronaf para a tipologia Pronaf B	138
Tabela F2 – Médias e teste de médias para a intensidade 2 em acesso ao Pronaf para a tipologia Pronaf B	139
Tabela F3 – Médias e teste de médias para a intensidade 3 em acesso ao Pronaf para a tipologia Pronaf B	140
Tabela F4 – Médias e teste de médias para a intensidade 4 em acesso ao Pronaf para a tipologia Pronaf B	141

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Níveis de intensidade em acesso ao crédito rural e a classificação dos estabelecimentos representativos em intensivo e não intensivo no Brasil. 34
- Figura 2** – Níveis de intensidade em valor médio do contrato de crédito rural e a classificação dos estabelecimentos representativos em intensivo e não intensivo no Brasil para o período de outubro/2016 – setembro/2017 35
- Figura 3** – Valor Bruto da Produção médio para as Unidades Federativas do Brasil com base nos municípios após o tratamento dos dados do Censo Agropecuário 2017..... 53
- Figura 4** – Níveis de intensidade em acesso ao Pronaf e classificação dos estabelecimentos familiares representativos em intensivo e não intensivo, 2017, Brasil..... 78
- Figura 5** – Níveis de intensidade em acesso ao Pronaf e classificação dos estabelecimentos familiares representativos classificados como Pronaf V em intensivo e não intensivo, 2017, Brasil..... 82
- Figura 6** – Níveis de intensidade em acesso ao Pronaf e classificação dos estabelecimentos familiares representativos classificados como Pronaf B em intensivo e não intensivo, 2017, Brasil..... 81
- Figura 7** – Número de estabelecimentos familiares que acessaram o Pronaf por Unidade Federativa do Brasil segundo as tipologias Pronaf B e Pronaf V, 2017..... 92

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
1. Considerações iniciais.....	13
2. Objetivos.....	19
2.1 Objetivo Geral.....	19
2.2 Objetivos Específicos.....	19
CAPÍTULO 1	20
OS IMPACTOS DO CRÉDITO RURAL SOBRE O DESEMPENHO DA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA.....	20
1. Introdução.....	20
2. O crédito rural.....	25
2.1 O mercado de crédito rural	25
2.2 Evidências empíricas sobre a importância do crédito rural	26
3. O modelo teórico para a restrição de crédito.....	28
4. As intensidades em crédito rural com foco no acesso e no valor médio do contrato.....	31
5. Metodologia.....	36
5.1 Modelo analítico	37
5.1.1 Análise de tratamento – Balanceamento por Entropia.....	37
5.1.2 Estratégia para a mensuração dos impactos do crédito rural	40
5.2 Descrição, fonte e tratamento dos dados.....	41
5.2.1 Fonte e tratamento dos dados	41
5.2.2 Descrição e justificativa das variáveis	43
6. Resultados e discussões.....	49
6.1 Análises descritivas dos dados.....	49
6.2 Balanceamento por Entropia e testes de robustez.....	56
6.3 Os impactos do acesso e do valor médio do contrato de crédito rural sobre as variáveis de desempenho da agropecuária brasileira	58
7. Resumo e considerações finais	62
CAPÍTULO 2	64
OS IMPACTOS DO ACESSO AO PRONAF SOBRE O DESEMPENHO DA AGRICULTURA FAMILIAR BRASILEIRA.....	64
1. Introdução.....	64
2. A agricultura familiar e o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf).....	68
3. O Pronaf e as evidências empíricas sobre sua importância para a agricultura familiar	75

4. A estratégia de diferentes níveis de intensidade na análise do acesso ao Pronaf	76
5. Metodologia.....	82
5.1 Modelo analítico	82
5.1.1. Análise de tratamento – Balanceamento por Entropia.....	83
5.1.2. Estratégia para mensuração dos impactos das intensidades em acesso ao Pronaf..	83
5.2. Descrição, fonte e tratamento dos dados	84
5.2.1 Fonte e tratamento dos dados	84
5.2.2 Delimitação da agricultura familiar e suas tipologias	85
5.2.3 Descrição e justificativa das variáveis	86
6. Resultados e discussões	90
6.1 Análises descritivas dos dados.....	91
6.2 Balanceamento por Entropia e testes de robustez.....	98
6.3 Impactos do acesso ao Pronaf sobre as variáveis de desempenho da agricultura familiar brasileira de forma geral e das suas tipologias do Pronaf.....	100
7. Resumo e considerações finais	106
CONCLUSÕES GERAIS	109
REFERÊNCIAS	112
APÊNDICE A – Dados do Censo Agropecuário 2017 e do Banco Central do Brasil	120
APÊNDICE B – Médias e testes de médias para cada intensidade em acesso ao crédito rural.	122
APÊNDICE C – Médias e teste de médias para cada nível de intensidade em valor médio do contrato de crédito rural.....	126
APÊNDICE D – Médias e teste de médias para cada nível de intensidade em acesso ao Pronaf para a agricultura familiar.....	130
APÊNDICE E – Médias e teste de médias para cada nível de intensidade em acesso ao Pronaf para a tipologia Pronaf V	134
APÊNDICE F – Médias e teste de médias para cada nível de intensidade em acesso ao Pronaf para a tipologia Pronaf B.	138

INTRODUÇÃO

1. Considerações iniciais

Nas últimas três décadas, a agricultura brasileira atravessou transformações produtivas, modificações no uso da terra e alcance de mercados externos significativos (SANTOS; SANTANA, 2020). Em 2019, segundo a Organização Mundial do Comércio (OMC), o Brasil foi o terceiro maior exportador de produtos agrícolas do mundo, auferindo US\$ 89 bilhões¹ com 5% da participação nas exportações, ficando atrás apenas dos Estados Unidos da América e da União Europeia.

O destaque brasileiro na produção e exportação de produtos agrícolas se deu muito pelas políticas implementadas nas últimas décadas com o intuito de modernizar o setor agropecuário e torná-lo mais competitivo. Buainain (1999) ressalta importantes instrumentos e políticas utilizados, com intensidade variada ao longo do tempo, como o crédito rural, o preço mínimo, a extensão rural e a pesquisa agropecuária. O autor destaca o papel relevante da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa²) no desenvolvimento e adaptação das tecnologias agrícolas já disponíveis nos países desenvolvidos à realidade do Brasil.

Assim, diante do destaque adquirido pelo setor agropecuário, elevou-se o número de estudos voltados a investigar a sua produtividade, principalmente sobre os condicionantes do seu êxito produtivo. Entre tais determinantes analisados se encontram o crédito rural e a pesquisa agropecuária, por exemplo. Para Wedekin *et al.* (2019), outro propulsor para o destaque produtivo foi a abertura comercial feita no início da década de 1990, gerando profunda reestruturação da produção agropecuária.

Analisando mais detidamente o fator crédito rural, pode-se afirmar que o crescimento produtivo da agropecuária pode ser visto como fruto das transformações intensificadas no Brasil na década 1960, como as ocorridas no Sistema Financeiro Nacional. Mudanças institucionais importantes foram feitas para reestruturá-lo, como a criação do Sistema Nacional do Crédito Rural (SNCR) pela Lei 4.829/65 (BUAINAIN *et al.*, 2014). O governo sinalizava pelo SNCR que atuaria fortemente na agropecuária, alterando a forma de financiá-la e fazendo do crédito rural³ uma das políticas basilares para a ascensão do setor.

¹ Os dados estão de acordo com a *World Trade Statistical Review 2020*, da OMC.

² Gasques e Bastos (2014) observam que, embora a Embrapa lidere as pesquisas no Brasil, existe um volume considerável de estudos sendo realizados por outras instituições de pesquisa, universidades e setor privado.

³ Esse crédito rural é também conhecido como crédito rural formal. De acordo com Silva (2012), o crédito rural formal ou oficial é obtido pelo produtor por intermédio de um agente financeiro vinculado ao SNCR, como bancos comerciais e cooperativas de crédito. Já o crédito rural informal ou não oficial ou comercial privado é obtido pelo

O estudo de Búrigo *et al.* (2021) destaca os montantes⁴ aplicados pelo SNCR, em R\$ bilhões para o período de 1970 a 2014, com base nos dados do Banco Central do Brasil (Bacen), apresentando finalidades para custeio, investimento e comercialização. De modo geral, o ano de 1970 foi marcado por uma aplicação de pouco mais de R\$ 40 bilhões de crédito rural. Essa aplicação do SNCR manteve trajetória ascendente até 1976, quando passou a casa dos R\$ 160 bilhões. Em seguida, apresentou uma oscilação descendente, porém, o ano de 1979 foi marcado pelo maior valor aplicado em todo o período analisado: um pouco mais de R\$ 180 bilhões.

Com o início da década de 1980, os autores destacam que os valores aplicados foram caindo até 1984, quando atingiram pouco mais de R\$ 60 bilhões. O maior valor dessa década foi obtido em 1986, com pouco mais de R\$ 140 bilhões. Após esse marco, os montantes aplicados apresentaram viés de queda, sendo que o ano de 1996 foi marcado com o menor valor de todo o período analisado: um pouco mais de R\$ 20 bilhões. Todavia, os anos seguintes expuseram trajetória crescente, sendo que em 2014 os montantes aplicados atingiram um pouco mais de R\$ 160 bilhões.

Para Ramos e Martha Junior (2010), essa forte atuação governamental nas décadas de 1960 e 1970 tinha como foco principal modernizar o setor e expandir a fronteira agrícola por meio do aumento da produção de grãos. O volume substancial de crédito subsidiado⁵ nesse período, segundo os autores, fez do crédito um vetor de modernização do setor que articulou todo um conjunto de atividades

No ponto de vista de Buainain (1999), o modelo de financiamento implantado perdurou praticamente intacto até meados dos anos de 1980, quando se instaura a crise econômica no Brasil e que, segundo ele, contribuiu de maneira significativa para a crise da política agrícola no país, principalmente com a queda do montante de crédito rural. Bianchini (2015) segue raciocínio similar, ressaltando as inadimplências no crédito rural que marcaram esse período. Buainain (1999) observa ainda que o SNCR vinha sofrendo críticas, como a concentração dos recursos em poucos produtos, sendo a maioria destinada à exportação, em grandes produtores e nas regiões mais desenvolvidas do Brasil. Nesse ponto, Bianchini (2015) salienta que a maioria dos pequenos agricultores, que não estavam inclusos nos anos dourados de desenvolvimento econômico nacional, presenciou sua situação ser agravada na década de 1980.

produtor por intermédio de um agente não vinculado ao SNCR, como fornecedores e distribuidores de insumos, *tradings*, agroindústrias e exportadores.

⁴ Os valores são correntes, reajustados para reais, a preços de 2014, com base no IGP/DI.

⁵ Um exemplo de subsídios, segundo Buainain *et al.* (2007), é a diferença entre a taxa de juros de mercado e a taxa de juros oferecida em linhas especiais de financiamento de crédito rural.

Dessa forma, compreende-se que diferentes fatores contribuíram para mudanças importantes na política de crédito rural no Brasil, após o período de grande atuação do SNCR nas décadas de 1960 e 1970. Tem-se como exemplos a crise macroeconômica nos anos de 1980 (BUAINAIN, 1999; RAMOS; MARTHA JÚNIOR, 2010; BIANCHINI, 2015), a nova Constituição Federal⁶ do Brasil em 1988 (RAMOS; MARTHA JÚNIOR, 2010; BIANCHINI, 2015), aliada às reivindicações da agricultura familiar por melhores condições (SCHNEIDER, 2003; SOUZA *et al.*, 2013; BIANCHINI, 2015), e as mudanças na economia no início da década de 1990, como a abertura econômica (BIANCHINI, 2015; WEDEKIN *et al.*, 2019). Dessa forma, esses acontecimentos contribuíram para a reconfiguração da forma de atuar do setor público no mercado de crédito rural, além de uma maior participação do setor privado (RAMOS; MARTHA JÚNIOR, 2010; BUAINAIN *et al.*, 2014) nos financiamentos no setor agropecuário brasileiro.

Porém, o ponto levantado por Buainain (1999) a respeito das críticas levantadas ao SNCR sobre o quadro de concentração dos recursos do crédito rural, ao que tudo indica, não obteve alterações significativas após a década de 1980. Na visão de Leite e Junior (2015), a política de crédito rural brasileira é marcada pela concentração no acesso e isso é observado nos Censos Agropecuários desde 1960, com destaques para os grandes produtores, com mais posses de terra, para alguns produtos, principalmente a soja, e para as regiões do Centro-Sul do país, principalmente o Sul, além de concentração no valor médio do contrato de crédito rural.

Considerando especificamente essa última concentração mencionada, o valor médio dos contratos de crédito rural no país é historicamente desigual entre as regiões (REGO; WRIGHT, 1981; BÚRIGO *et al.*, 2021). O Centro-Oeste é a região com o maior⁷ valor médio do Brasil (REGO; WRIGHT, 1981; LEITE; JUNIOR, 2015), enquanto algumas determinadas regiões apresentam desempenho mais desfavorável, caso do Nordeste brasileiro, que concentra a maior parcela de estabelecimentos agropecuários do país (IBGE, 2021a; IBGE, 2021b). Borges e Parré (2021), por sua vez, com base nos dados do Bacen de 2017 para o valor médio dos contratos de crédito rural por faixa de valor, percebem que, enquanto cerca de 40% dos contratos tiveram valor de até R\$ 10 mil, 0,14% dos contratos tiveram valor acima de R\$ 5 milhões e representaram um pouco mais de 23% dos valores contratados. Para os autores, esses

⁶ Com a nova Constituição Federal, criou-se uma nova fonte de recursos financeiros, os chamados Fundos Constitucionais para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, destinada ao financiamento dos setores produtivos, além de contribuir para o desenvolvimento das regiões beneficiadas (RAMOS; MARTHA JÚNIOR, 2010).

⁷ Leite e Júnior (2015) observam que a região Centro-Oeste apresenta uma baixa parcela de estabelecimentos agropecuários com acesso ao crédito rural, porém os valores dos contratos apresentam um alto montante, que para os autores é um indicativo de concentração no financiamento.

resultados revelam uma elevada concentração na distribuição de crédito rural no Brasil. Na visão de Souza, Ney e Ponciano (2015) essa concentração reflete, em parte, as diferenças entre estabelecimentos agropecuários quanto à sua contribuição para o valor da produção. Percebe-se, neste sentido, que a discussão vai além do acesso ao financiamento, incluindo no debate o valor desses contratos firmados e a sua adequação à realidade do produtor rural.

Diante dessas circunstâncias apresentadas, um universo de produtores que reivindicaram por seus direitos foi o formado por agricultores familiares, que se viam à mercê das políticas públicas do Brasil (SCHNEIDER, 2003; BUAINAIN; GARCIA, 2013; MATTEI, 2014; BIANCHINI, 2015). Uma das formas que o Governo Federal encontrou para atender a demanda desses produtores para o setor agropecuário foi a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), em 1996 (SCHNEIDER, 2003; RAMOS; MARTHA JÚNIOR, 2010; BIANCHINI, 2015). Esse Programa de crédito foi uma medida tomada para tentar reduzir os problemas no acesso ao crédito rural no país, que afetava principalmente os pequenos produtores⁸, que compõem parte significativa da agricultura familiar (SCHNEIDER, 2003; BIANCHINI, 2015).

Nessa perspectiva, o Pronaf se tornou um importante Programa de crédito rural no setor agropecuário brasileiro (SCHNEIDER, 2003; BUAINAIN *et al.*, 2014; MATTEI, 2014; SANTANA; SANTOS; FREITAS, 2019) e passou a ser interesse de pesquisa de diversos estudos tanto a nível nacional (SANTOS, 2010; BÚRIGO *et al.*, 2021) quando a nível mais específico para determinadas regiões e localidades do Brasil (KAGEYAMA, 2003; SANTOS, 2010; PIRES, 2013; PEREIRA; NASCIMENTO, 2014). O primeiro Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a delimitar a agricultura familiar, e o Pronaf, foi o de 2006 (IBGE, 2021a). O Censo Agropecuário mais recente, o de 2017 (IBGE, 2021b), também traz essa delimitação, mas incorporando as novas mudanças a respeito dos grupos de financiamento do Pronaf, realizadas ao longo da primeira década dos anos 2000 (DEL GROSSI *et al.*, 2019).

Diferentes estudos, como os trabalhos de Kageyama (2003), Magalhães *et al.* (2006); Santos (2010) e Araújo, Alencar e Vieira Filho (2020), investigaram a efetividade do Pronaf quanto aos seus impactos sobre a produtividade do estabelecimento e a renda do produtor, por

⁸ A relação entre pequeno produtor e agricultura familiar aparenta não ter consenso na literatura nacional. Buainain *et al.* (2014) retratam que a nova definição da pequena produção rural no Brasil, a agricultura familiar, se tornou um tema complexo e passível de questionamentos. Já para Schneider (2003), essa definição se mostrou eficaz para abranger um conjunto de categorias sociais, como assentados e arrendatários, que não podiam ser simplesmente definidos como pequenos produtores ou trabalhadores rurais. Em todo caso, a Lei nº 11.326/2006, do Governo Federal, que retrata as diretrizes da Política Nacional da Agricultura Familiar e do Empreendimento Rural, aborda os critérios que determinam se um produtor compõe ou não o grupo da agricultura familiar.

exemplo, e observaram que o Programa também apresenta concentrações. Os trabalhos que se pautaram no Censo Agropecuário 2006 (SANTOS (2010), nos dados do Bacen (BORGES; PARRÉ, 2021) ou em outras fontes de dados (ALENCAR; VIEIRA FILHO, 2020), como as pesquisas de campo (KAGEYAMA, 2003; MAGALHÃES *et al.*, 2006), reafirmam que o acesso ao crédito rural em si é concentrado no país e que independe se a análise é para o crédito de modo geral (LEITE; JUNIOR, 2015), ou se é pautada em um programa específico, como é o caso do Pronaf (SOUZA *et al.*, 2013; AQUINO; GAZOLLA; SCHNEIDER, 2018).

O trabalho de Souza *et al.* (2013) traz, por exemplo, uma reflexão importante sobre o Pronaf e a concentração nos acessos. Os autores avaliam a evolução do número de contratos, o valor médio desses contratos, deflacionados a preço de 2010, e a localização geográfica para o período 1999-2010. Entre diversas observações feitas pelo estudo, tem-se que a expansão do acesso ao Pronaf pelo Brasil até 2003 apresentou valores baixos, mas que se elevou de forma significativa e mais igualitária até 2006. Porém, o número de contratos após 2006 teve queda acentuada, mas com uma elevação do valor médio do contrato de crédito rural do Pronaf. Os autores argumentam que contratos de valores mais elevados passaram a ser direcionados a agricultores mais integrados e mais capitalizados e mais localizados no Centro-Sul do Brasil, o que acabou por contribuir para a elevação do valor médio e também para o aumento da desigualdade no acesso ao Pronaf.

Gasques, Bacchi e Bastos (2017), por sua vez, ressaltam que o crédito rural apresenta impactos expressivos sobre a agricultura, pois afeta suas medidas de desempenho, como o Valor Bruto da Produção. Os autores observam ainda que o crédito rural afeta principalmente o acesso à tecnologia, o que permite a mudança para um patamar mais elevado de produção. Assim, compreende-se a importância de se estudar o crédito rural, seja ele de modo geral, seja ele de modo específico, como na figura do Pronaf⁹. Porém, entende-se também a relevância de se investigar a existência de padrões de concentração¹⁰ dessa política no Brasil como forma de se buscar diminuir as disparidades dentro do setor agropecuário nacional.

O estudo de Ciaian, Falkowski e Kancs (2012) se propõe em analisar como a produção agrícola e o uso de insumos estão relacionados com o acesso ao crédito rural nos países em transição da Europa Central e Oriental. Com base em uma amostra de estabelecimentos de alguns países dessa região, estimam o impacto de oito níveis de restrição de crédito, visto que

⁹ Borges e Parré (2021) observam que do total de contratos firmados em 2017, aproximadamente 65% foram via Pronaf, 1.042.817 contratos, segundo dados do Bacen. Neste ano, foram disponibilizados para esse Programa R\$ 21,152 bilhões, sendo o valor médio do contrato de R\$ 20,2 mil.

¹⁰ Ressalta-se que a relação entre os níveis de intensidade e os padrões de concentração será mais bem detalhada nos Capítulos 1 e 2, além do auxílio de mapas geográficos para melhor elucidação dessa relação.

um dos objetivos do estudo é analisar o efeito do tratamento do uso do financiamento. Os autores justificam o emprego dessa abordagem de diferentes níveis de intensidade com base na observação feita pelo estudo de Briggeman, Towe e Morehart (2009), que ressalta que o impacto da restrição de crédito pode ser não linear.

Neste sentido, o presente trabalho se propôs em adotar estratégia similar para se avaliar o crédito rural no Brasil de posse de dados mais recentes, no Censo Agropecuário 2017. Entende-se que uso de uma nova abordagem para se avaliar uma política importante, como o crédito rural, é sempre relevante para o avanço dos estudos nessa temática, especialmente por ela se direcionar para além da análise dual de acesso ou não ao financiamento.

Assim, na pesquisa que aqui se propõe, traz-se não só o ineditismo da abordagem voltada para o crédito rural no Brasil, como também se entende que ela pode contribuir para analisar tanto o comportamento dos diferentes impactos quanto a existência de possíveis padrões de concentração na distribuição do crédito rural no país.

O estudo também visa contribuir com a literatura ao se analisar tanto a agricultura familiar agregada quanto a sua forma desagregada, com análises voltadas para suas tipologias Pronaf V e Pronaf B, do Censo Agropecuário 2017. Acredita-se, dada a heterogeneidade que marca o universo da agricultura familiar, que o Pronaf deva estar atento para a busca de mecanismos de inclusão, principalmente em relação aos agricultores familiares mais pobres.

Soma-se também às contribuições mencionadas, a mensuração dos impactos do crédito rural sobre algumas medidas de desempenho da agropecuária, como o Valor Bruto da Produção e a produtividade parcial da terra, com dados mais recentes, para se investigar o que eles podem indicar para fins de melhorias da política agrícola.

Assim, diante do apresentado até esse momento, a presente dissertação se estrutura da seguinte forma: além dessa introdução, ela é composta por dois Capítulos, que analisam os impactos do crédito rural sobre o desempenho da agropecuária brasileira, além das conclusões gerais¹¹. Destaca-se que, enquanto o primeiro Capítulo se dedica ao acesso e ao valor médio do contrato de crédito rural de modo geral, o segundo aborda a agricultura familiar e suas tipologias do Pronaf quanto ao acesso a esse Programa de crédito rural.

¹¹ Salienta-se que as limitações dessa dissertação são elencadas nas conclusões gerais e não no fim de cada Capítulo.

2. Objetivos

2.1 Objetivo Geral

Analisar os impactos do crédito rural sobre o desempenho da agropecuária brasileira.

2.2 Objetivos Específicos

- 1) Identificar a existência de possíveis padrões de concentração do crédito rural no Brasil;
- 2) Identificar e analisar o comportamento dos impactos do acesso ao crédito rural de modo geral sobre o Valor Bruto da Produção, lucratividade e as produtividades parciais da terra e do trabalho dos estabelecimentos agropecuários;
- 3) Identificar e analisar o comportamento dos impactos do valor médio do contrato de crédito rural de modo geral sobre o Valor Bruto da Produção, a lucratividade e as produtividades parciais da terra e do trabalho dos estabelecimentos agropecuários;
- 4) Averiguar se há diferenças entre os impactos do acesso e do valor médio do contrato de crédito rural;
- 5) Identificar e analisar o comportamento dos impactos do acesso ao Pronaf para a agricultura familiar de modo geral e para as suas tipologias Pronaf B e Pronaf V sobre o Valor Bruto da Produção, a lucratividade e as produtividades parciais da terra, do trabalho total e do trabalho familiar dos estabelecimentos familiares;
- 6) Averiguar se há diferença entre os impactos da agricultura familiar como um todo e das tipologias Pronaf B e Pronaf V.

CAPÍTULO 1

OS IMPACTOS DO CRÉDITO RURAL SOBRE O DESEMPENHO DA AGROPECUÁRIA BRASILEIRA

RESUMO

Neste Capítulo se teve como objetivo mensurar os impactos do crédito rural por meio do acesso e do valor médio do contrato sobre as medidas de desempenho da agropecuária brasileira. Utilizou-se variáveis relacionadas aos produtores e aos estabelecimentos, presentes no Censo Agropecuário 2017, e o número de contratos de crédito rural e o valor desses contratos a nível de município do Banco Central do Brasil, além de variáveis climáticas. A metodologia foi constituída pelos métodos Balanceamento por Entropia, para análise de tratamento, e Mínimos Quadrados Ponderados, para mensuração dos impactos. A estratégia de diferentes níveis de intensidade comprovou a presença de padrões de concentração. A maioria dos impactos se mostraram positivos. Os resultados indicaram que um maior número de estabelecimentos intensivos recebendo impactos positivos sobre as medidas de desempenho no nível de intensidade mais baixo, tanto em acesso quanto em valor médio do contrato, tende a ser mais favorável para o desenvolvimento da agropecuária brasileira. Verificou-se também que o valor médio do contrato de crédito rural se mostrou mais concentrado do que o acesso, o que merece atenção para o aprimoramento da política de crédito rural no Brasil.

1. Introdução

O crédito rural é visto como um importante instrumento para a modernização do setor agropecuário brasileiro (BUAINAIN, 1999; RAMOS; MARTHA JÚNIOR, 2010; GASQUES *et al.*, 2012). A grande oferta de crédito subsidiado nas décadas de 1960 e 1970 (RAMOS; MARTHA JÚNIOR, 2010), os percalços enfrentados nos anos de 1980, com quedas acentuadas dos montantes creditícios (BUAINAIN, 1999; RAMOS; MARTHA JÚNIOR, 2010), e as profundas mudanças na década de 1990 e que se prosseguiram no decorrer dos anos 2000 (SANTOS; SANTANA, 2020) reconfiguraram a política de crédito rural no Brasil, mas não a tirou do centro de importância para o setor.

A discussão de uma política de crédito voltada para grupos mais específicos de produtores, para certos tipos de produtos, como a soja, para certas atividades e para determinadas regiões (LEITE; JUNIOR, 2015; JUNIOR, 2021), não é recente. Muitas das mudanças ocorridas nessa política visava reduzir os problemas causados pela concentração do acesso ao financiamento (BUAINAIN, 1999; PIRES, 2013; MATTEI, 2014), embora seja necessário compreender que o mercado de crédito em si é imperfeito (BESLEY, 1994;

TURVEY, 2013) e marcado de forma significativa pelos problemas de assimetria de informação (HOLF; STIGLITZ, 1990; PIRES, 2013). Observa-se que esse quadro é visto no mercado de crédito rural em inúmeros países ao redor do mundo (FOLTZ, 2004; FLETSCHNER; GUIRKINGER; BOUCHER, 2010; CIAIAN; FALKOWSKI; KANCS, 2012; KUMAR; TURVEY; KROPP, 2013; ASSANTE-ADDO *et al.*, 2017), não sendo, assim, uma característica específica do mercado brasileiro. Porém, a forma como o Governo nacional se comporta diante desse contexto passa a se tornar algo mais direcionado ao País.

Após mudanças na política de crédito rural no Brasil, principalmente com o advento do Pronaf e de uma maior participação do setor privado na oferta de crédito (RAMOS; MARTHA JÚNIOR, 2010), o número de contratações aumentou no início dos anos 2000 (SOUZA *et al.*, 2013; BUAINAIN *et al.*, 2014; MATTEI, 2014; BÚRIGO *et al.*, 2021). Destaca-se uma melhora na quantidade de contratos de crédito firmados em mais regiões no país (MATTEI, 2014; ARAÚJO *et al.*, 2020) na tentativa de se atenuar a concentração nesse quesito. Porém, o valor médio desses contratos ainda se mostra concentrado (SOUZA *et al.*, 2013; SOUZA; NEY; PONCIANO, 2015). Tem-se também que a produção agrícola brasileira demonstrou ter aumentado nas últimas décadas, porém, ainda se persiste a significativa desigualdade de renda entre as populações rurais (HELFAND; ROCHA; VINHAIS, 2009; BELIK, 2015). Desse modo, as restrições¹² enfrentadas no mercado de crédito pelos produtores podem fazer com que eles tenham que realocar os insumos utilizados na produção, afetando conseqüentemente seus níveis de produtividade (COSTA; FREITAS, 2018).

Diante do exposto, encontra-se na literatura diferentes estudos que se enveredaram por distintos caminhos de análise do crédito rural. Há autores que realizaram um estudo mais descritivo da política, analisando dados do Censo Agropecuário, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), e do Banco Central do Brasil (Bacen), por exemplo. Há também trabalhos que se objetivaram em investigar fatores que contribuem ou não para o acesso ao crédito rural, como características do produtor e do seu estabelecimento, enquanto outros se propuseram em avaliar a efetividade do crédito rural como política agrícola para a melhoria do desempenho produtivo dos estabelecimentos brasileiros, avaliando, por exemplo, seu impacto no Valor Bruto da Produção (VBP) e nas produtividades.

O estudo de Rego e Wright (1981) apresenta uma análise direcionada à distribuição do crédito rural no Brasil na década de 1970 e observa problemas de concentração. De acordo com

¹² Conforme Chaves *et al.* (2001), a restrição ao crédito afeta um produtor que tenta o acesso e não obtém êxito como também um produtor que necessita de crédito, mas não tenta o acesso por receio da negativa. Já o produtor que não demanda o crédito por não achar necessário não é considerado afetado pela restrição ao crédito.

os autores, o crédito rural subsidiado se destacou como importante política agrícola para o desenvolvimento do setor agropecuário, porém, os subsídios¹³ se mostraram um canal de distorção dessa política, acarretando concentrações de crédito. O estudo observa que nesse período o crédito se mostrou concentrado regionalmente. Um exemplo é o Centro-Oeste brasileiro que, apesar do número baixo de contratos, apresentou o valor médio dos contratos de crédito mais elevado do que as regiões Norte, Nordeste e Sul.

Assunção e Chein (2007), ao investigarem as condições de crédito no Brasil rural com foco nas famílias, evidenciam que a restrição de crédito é ativa em todo o país, abrangendo todas as suas regiões. Os autores destacam que várias microrregiões do Nordeste sofreram com um aumento na restrição ao crédito ao longo da década de 1990. Kumar, Turvey e Kropp (2013), ao analisarem o impacto da restrição de crédito na China e na Índia, países em desenvolvimento com as maiores populações de agricultores familiares do mundo, constatam que a restrição de crédito é uma barreira significativa que dificulta a saída dessas famílias da pobreza.

Já Búrigo *et al.* (2021) realizam uma análise do período de 1970 até 2014, com foco no Pronaf de 2003 a 2014, com o objetivo de analisar as continuidades e discontinuidades do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR). O estudo ressalta que esse sistema nunca conseguiu tornar o acesso ao crédito rural mais equilibrado regionalmente, mesmo diante de um aumento significativo dos valores. Portanto, argumentam que essa elevação se comportou mais como uma continuidade do que uma discontinuidade do SNCR. Isso indica que, além do setor agropecuário brasileiro ser marcado por significativa heterogeneidade (VIEIRA FILHO; FISHLOW, 2017 SOUZA *et al.*, 2019), a concentração no mercado de crédito ainda é persistente, seja no acesso ao financiamento, seja no valor dos contratos realizados, uma vez que os altos valores vistos se concentraram em poucos contratos.

Alves e Rocha (2010) observam a concentração da produção agropecuária em poucos estabelecimentos, com base nos dados do Censo Agropecuário 2006. Segundo os autores, o Brasil contabilizava 5.175.489 estabelecimentos e um valor médio da produção em aproximadamente R\$ 28 mil. Todavia, salientam que, embora o Nordeste concentre quase a metade (47,42%) dos estabelecimentos, o valor médio da produção da região foi menor que todas as demais, cerca de R\$ 11 mil, ao passo que o maior foi do Centro-Oeste¹⁴, na casa de R\$ 62 mil. Alves e Rocha (2010) acreditam que os produtores em situação produtiva mais

¹³ Rego e Wright (1981) realizam um debate relevante sobre o crédito rural subsidiado ao trazer a visão de outros estudos sobre esse assunto. Segundo os autores, esses subsídios podem criar várias distorções, como concentração de crédito, evasão de recursos para fins não agrícolas e emprego inadequado de fatores produtivos.

¹⁴ Os valores médios da produção para as demais regiões do Brasil, segundo Alves e Rocha (2010), são: Sudeste em segundo lugar com R\$ 52.009,71; Sul em terceiro com R\$ 41.210,64; e Norte em quarto com R\$ 12.923,88.

vulnerável têm condições de melhorar suas produtividades, mas que necessitam do alcance de políticas, como crédito rural e extensão rural. Vieira Filho e Fishlow (2017) acreditam que os produtores nos estratos de renda mais baixa devem ser assistidos pelo governo com políticas de incentivo à produção em pequena escala, como a política de crédito rural. Os autores também ressaltam que para o desenvolvimento agrícola brasileiro será preciso a incorporação do crescimento com inclusão produtiva para o futuro próximo.

Já os resultados¹⁵ do último Censo Agropecuário, de 2017, informam que uma pequena parcela de estabelecimentos agropecuários foi financiada com crédito rural (IBGE, 2021b). De um total de 5.073.324 entrevistados, apenas 15%¹⁶ (784.538) declararam ter obtido crédito. De acordo com Araújo *et al.* (2020), o volume de crédito financiado em 2017, segundo dados do Bacen, foi quase R\$ 195 milhões. Os autores verificam, com base no Censo Agropecuário 2017, que o Nordeste concentra 36,3% dos estabelecimentos com financiamento, enquanto o Sul¹⁷ aparece em segundo lugar, com 31,4%. Os autores ressaltam que o percentual de acessos ao crédito aumentou em quase todas as regiões brasileiras devido ao crescimento da produção agropecuária, em comparação ao Censo 2006. Já Santana, Santos e Freitas (2019)¹⁸, com este mesmo Censo, observam que 52% dos financiamentos obtidos são vinculados ao SNCR, enquanto 48% são de origem não governamental. Dentre os 52%, quase 80% são de financiamentos via Pronaf, que segundo os autores, é umas das políticas de crédito rural mais importantes em atividade no Brasil.

Porém, mesmo diante dos problemas e debates ligados à restrição ao crédito rural no Brasil, como a concentração em sua distribuição, trabalhos como Carrer, Souza Filho e Vinholis (2013) e Schuntzemberger e Sampaio (2017) investigaram possíveis determinantes para a concessão do financiamento. Outros estudos, por sua vez, investigaram os impactos do crédito rural em variáveis como o Valor Bruto da Produção (GASQUES; BACCHI; BASTOS, 2017) FREITAS; SILVA; TEIXEIRA, 2020) e as produtividades parciais (ASSUNÇÃO *et al.*, 2019) e total (GASQUES; BACCHI; BASTOS, 2017) e até mesmo Produto Interno Bruto (PIB) da agropecuária (GASQUES; BACCHI; BASTOS, 2017).

¹⁵ Mais detalhes em: censoagro2017.ibge.gov.br/templates/censo_agro/resultadosagro/estabelecimentos.

¹⁶ É importante ressaltar que o Censo Agropecuário 2017 não traz a informação dos estabelecimentos que não acessaram o crédito rural porque não precisaram. No Censo 2006 esta informação estava presente e constatou que 52% dos estabelecimentos responderam não ter precisado de financiamento de crédito.

¹⁷ Os percentuais de financiamento de crédito para as demais regiões do Brasil, segundo Araújo *et al.* (2020) são: Sudeste com 18,3%, Centro-Oeste com 7,1% e Norte com 6,9%.

¹⁸ Santana, Santos e Freitas (2019) observam que dentre os estabelecimentos da região Sul, 29% deles obtiveram crédito rural. Para as outras regiões, o percentual foi: Centro-Oeste 16%, Sudeste 15%, Nordeste 12% e Norte 9%. Os autores também observam que a região sulina concentrou 43% dos financiamentos via Pronaf do Brasil, seguida do Nordeste, com 27%, e do Sudeste, com 21%. As regiões Norte e Centro-Oeste concentraram, cada uma, 5% dos financiamentos de crédito rural vindos do programa.

Portanto, dada a importância do crédito rural no progresso da agropecuária brasileira, o debate sobre a persistência de concentração em sua distribuição e os diferentes caminhos que as pesquisas têm buscado para se avaliar essa política agrícola, o presente Capítulo visou investigar o impacto do crédito rural sobre algumas medidas de desempenho do setor, a partir de dados mais recentes, presentes no Censo Agropecuário 2017 como também de dados presentes no Banco Central do Brasil, que abarcam o mesmo período de referência do Censo utilizado. Assim, o Capítulo foi dividido em duas análises, em que a primeira se refere ao acesso ao crédito rural, enquanto a segunda se pauta no valor médio do contrato de crédito rural, valor esse criado através da quantidade e do montante de crédito rural retirados do Bacen.

A indagação que guiou o presente estudo foi: quais são os impactos do acesso e do valor médio do contrato de crédito rural sobre o Valor Bruto da Produção, as produtividades parciais da terra e do trabalho, e a lucratividade dos estabelecimentos agropecuários brasileiros? A hipótese levantada pelo Capítulo se baseou no fato de que a concentração do crédito rural em valor médio do contrato tende a ser mais elevada do que a concentração dos acessos ao financiamento. Desse modo, tem-se que a hipótese é: os impactos para ambas as análises apresentam sinal positivo sobre as medidas de desempenho, porém os impactos para a análise do valor médio do contrato de crédito rural apresentam valores com amplitude maior do que os da análise de acesso ao recurso financeiro.

Assim, busca-se contribuir com a literatura ao se propor analisar diferentes impactos sobre as variáveis de resultado supracitadas da agropecuária brasileira tanto em relação ao acesso quanto em relação ao valor médio do contrato de crédito rural, indo além da análise dual do impacto do acesso ou não ao financiamento. Logo, tem-se como intuito averiguar a existência de possíveis padrões de concentração e como isso impacta os resultados.

A análise do valor médio do contrato de crédito rural também é vista como contribuição para a literatura. Isto se deve ao fato de que os impactos mensurados para essa análise tendem a ser diferentes do acesso, apresentando resultados com maior magnitude. Entende-se que a concentração do valor médio do contrato seja mais específica do que a concentração do acesso no Brasil, o que faz com que os resultados do presente trabalho possam contribuir para um melhor debate sobre não só o acesso ao crédito como também sobre o valor desses contratos.

Para se alcançar o objetivo traçado, além do emprego os dados do Censo Agropecuário 2017, para informações dos produtores e dos estabelecimentos, utilizou-se as informações do Bacen, para a criação do valor médio do contrato. Empregou-se também variáveis climáticas relacionadas à temperatura e à precipitação, extraídas da base de dados da *Terrestrial Hydrology Research Group* (THRG). Entende-se que o desempenho agropecuário está

relacionado também a fatores climáticos, uma vez que esses podem interferir diretamente no resultado final de uma safra, por exemplo. Adota-se como estratégia analítica tanto o método de tratamento Balanceamento por Entropia quanto a estimação de modelos de Mínimos Quadrados Ponderados para se mensurar os impactos sobre as variáveis de resultado.

Este Capítulo está organizado da seguinte maneira: além dessa introdução, a seção 2 foca no crédito rural no que tange ao seu mercado e às evidências empíricas sobre sua importância; a seção 3 se dedica ao modelo teórico sobre restrição de crédito rural; a seção 4 traz uma elucidação sobre o uso de intensidades; a seção 5 discorre a respeito da metodologia adotada, composta pelo modelo analítico, pela estratégia utilizada para se mensurar os impactos das intensidades e pela descrição, fonte e tratamento dos dados; a seção 6 refere-se aos resultados e discussões do estudo; e a sétima seção, que traz o resumo e as considerações finais.

2. O crédito rural

Esta seção é dividida em duas subseções. A primeira faz referência ao mercado de crédito rural e suas características, como a presença da assimetria de informação. A segunda subseção, por sua vez, traz evidências empíricas sobre a importância do crédito rural para o setor agropecuário.

2.1 O mercado de crédito rural

A grande questão abordada por trabalhos a respeito do crédito são os problemas de informação. Considerando o mercado de crédito rural no Brasil, esses impasses são cruciais (SANTOS; BRAGA, 2013). Besley (1994) argumenta que o mercado de crédito rural pode ser caracterizado como imperfeito, em que o credor tem dificuldades de avaliar o mutuário no intuito de que este cumpra o contrato de crédito firmado. Esse entrave indica um claro problema de assimetria de informação que, segundo Hollf e Stiglitz (1990), é um obstáculo recorrente desse mercado, em que o problema de assimetria está ligado a duas grandes falhas. A primeira é a seleção adversa, ligada ao fato de o mutuário conhecer melhor suas condições de honrar o contrato de crédito do que o credor, enquanto a segunda é o risco moral, descrito pela ação que o mutuário tende a tomar após a efetivação do contrato, como se tornar inadimplente com o credor. E como forma de contornar essas falhas, Besley (1994) observa que a segmentação do mercado entre regiões é uma saída encontrada pelos credores com o objetivo de atenuar os riscos de inadimplência.

Dadas as imperfeições inerentes ao mercado de crédito rural, Carter (1988) analisa a política de crédito rural formal e a restrição no mercado de crédito por meio do desenvolvimento de um modelo teórico em que um banco, tipo de credor formal, se depara com grupos distintos de tomadores de empréstimo. Ele simula diferentes situações de restrição e não restrição e analisa seus impactos no equilíbrio do mercado. O autor observa que os pequenos produtores tendem a ser racionados no mercado pelos credores devido aos efeitos adversos de incentivo e seleção somados com a discriminação estatística do tamanho da fazenda do produtor. Ele ressalta que a tendência de os grandes produtores acessarem o crédito rural formal é devido ao comportamento maximizador do lucro por parte dos credores.

Turvey (2013) levanta dez temas que considera importantes para um debate equilibrado sobre a política de crédito rural nas economias em desenvolvimento e destaca suas diferentes complexidades. Entre os temas debatidos se encontram: não existe uma política de crédito que sirva para todos; o governo deve ter uma mão visível no alinhamento dos mercados de crédito e na resolução das imperfeições do mercado; e as políticas de crédito devem ser construídas com elementos pró-pobres. Assim, o autor observa que muitos produtores não têm acesso ao crédito rural formal e que existe espaço para as atuações do governo e das políticas de crédito, mas que dependendo da forma como elas ocorram, podem gerar racionamento no mercado de crédito rural, afetando principalmente as famílias agrícolas de menor escala econômica.

2.2 Evidências empíricas sobre a importância do crédito rural

Existem na literatura diferentes evidências da importância do crédito rural, mesmo diante dos problemas e debates ligados à sua restrição. Foltz (2004), por exemplo, examina os efeitos do acesso ao crédito rural no desempenho agropecuário em uma região no Nordeste da Tunísia com base em dados de entrevistas realizadas em 1995. Entre os seus resultados, tem-se que os produtores impactados pelo racionamento tiveram o lucro reduzido. Assim, ele ressalta que os impactos da restrição de crédito sobre o lucro operam através de resultados baixos da produção agrícola por meio de alocações abaixo do padrão de outros fatores de produção como terra e trabalho. Foltz (2004) indica que um melhor acesso ao mercado de crédito aumentará a lucratividade da maioria dos produtores.

Fletschner, Guirkinge e Boucher (2010) também investigam o impacto da restrição de crédito na lucratividade dos produtores agrícolas com uma análise feita para a agricultura do Norte do Peru com dados de entrevistas realizadas em 2003 e 2004. Eles ressaltam a contribuição do estudo para a literatura, uma vez observada a escassa evidência empírica em se mensurar os efeitos da restrição de crédito rural sobre a lucratividade dos produtores agrícolas.

Alguns dos resultados observados pelos autores são que, em média, 28% dos agricultores investigados são ineficientes financeiramente e que a restrição de crédito reduz os lucros de tais produtores em 27%. Eles concluem que o impacto da restrição sobre os lucros dos agricultores é substancial e que abordar as possíveis restrições de crédito é importante para se mensurar o real impacto da restrição na lucratividade da produção agrícola.

Carrer, Souza Filho e Vinholis (2013) avaliam os determinantes do acesso ao crédito por bovinocultores de corte no estado de São Paulo e constatam que produtores mais novos e ligados às organizações associativas têm mais probabilidade de acesso ao crédito, por exemplo. Santos e Braga (2013), baseados em um modelo de restrição de crédito, mensuram os efeitos do crédito rural sobre as produtividades da terra e do trabalho nas regiões do Brasil. Por meio dos microdados do Censo Agropecuário 2006 e do método de tratamento *Propensity Score Matching* (PSM), observam que o crédito só foi eficaz na região Nordeste para a produtividade da terra. Já para o Sul, Sudeste e Centro-Oeste do Brasil, verifica-se que os produtores que obtiveram crédito ficaram em situação pior. Tais resultados acendem uma luz sobre a efetividade do crédito rural entre as regiões do país.

Schuntzemberger e Sampaio (2017) analisam os determinantes do acesso ao crédito rural por produtores via cooperativas de crédito e via bancos ou outras instituições financeiras em relação àqueles sem acesso. Os autores observam que os estabelecimentos que recebem assistência técnica e participam de alguma organização associativa têm mais chances de obter o crédito, independente do canal de acesso, e que estabelecimentos na região Sul exibiram maior probabilidade de obter crédito rural. Já a pesquisa de Assante-Addo *et al.* (2017) investiga os determinantes da restrição ao crédito sofrida pelos agricultores em Gana e constata que o racionamento de crédito afeta de forma negativa a adoção de tecnologias agrícolas pelos produtores e impacta, conseqüentemente, a produtividade de suas fazendas.

Gasques, Bacchi e Bastos (2017) verificam como o crédito rural influencia o VBP, o Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio, o PIB da agropecuária e a produtividade total dos fatores (PTF) para o Brasil, por meio de modelos de Função de Transferência entre 1996 e 2015. Segundo seus resultados, uma variação de 1% no crédito rural acarreta um aumento de: 0,40% no VBP, 0,19% no PIB do agronegócio, 0,18% no PIB da agropecuária, e 0,12% na PTF.

Assunção *et al.* (2019) investigam os efeitos do crédito rural na agropecuária, no uso da terra e no meio ambiente para o Brasil, a nível municipal, por meio de um painel de 5.557 municípios no período de 2002 a 2018 utilizando os dados administrativos do Bacen como fonte das informações dos diferentes tipos de contrato de crédito. Com base na abordagem *Shift-Share*, os autores observam que um aumento de 1% nos financiamentos de crédito rural leva a

um aumento de: 0,29% na produção agrícola, 0,17% no PIB agrícola, 0,05% no PIB total, 0,21% na produtividade da terra cultivada, e 0,22% na produtividade do trabalho. Os autores constataam que a restrição ao crédito altera as decisões produtivas e isso acarreta ineficiências.

Freitas, Silva e Teixeira (2020), em uma de suas análises, investigam os efeitos do crédito rural de diferentes Programas sobre o Valor Bruto da Produção (VBP) dos produtores do Brasil por meio do Censo Agropecuário 2017 e do método de tratamento Balanceamento por Entropia. Entre os resultados, tem-se que, independentemente do Programa, os produtores que obtiveram crédito estão associados a maiores níveis do VBP. Na análise por Programas, notou-se que o crédito via Pronaf impactou menos o VBP do que o crédito via outros Programas.

Dessa forma, conforme a literatura apresentada, constata-se que o mercado de crédito rural é imperfeito, marcado principalmente pelas assimetrias de informação, que a restrição de crédito tende a se portar de maneira distinta entre diferentes localidades geográficas, tendendo a favorecer as mais desenvolvidas e produtivas, além de existir diversos fatores que podem influenciar na obtenção de crédito. Essas constatações contribuem para a não existência de consenso na literatura sobre diferentes temas, a exemplo dos determinantes do acesso ao crédito rural e os impactos do crédito rural sobre o VBP e a produtividade do setor agropecuário. Logo, os impactos da restrição de crédito no desempenho da agropecuária podem não ser tão explícitos caso não se leve em consideração os elementos acima mencionados.

3. O modelo teórico para a restrição de crédito

O presente referencial teórico se baseia na teoria da restrição ao crédito para modelar o problema do produtor, com o intuito de compreender seu comportamento diante das decisões de consumo e de produção. O referencial segue estrutura similar às expostas por Petrick (2004), Guirkinge e Boucher (2008) e Santos e Braga (2013).

Assim, considera-se um modelo neoclássico de produtor-consumidor, em que o produtor age de forma a maximizar seu consumo, dada a sua restrição orçamentária e os efeitos de uma possível restrição ao crédito. Ele realiza a maximização em dois períodos, sendo o período inicial igual a zero e o período final igual a 1. Neste caso, a função de utilidade do produtor é de caráter intertemporal e é expressa por $U = U(c_0, c_1; Z^m)$, em que c_0 é o consumo no período 0, c_1 é o consumo no período 1 e Z^m é um vetor de variáveis exógenas, que representam características observáveis tanto do produtor quanto de seu estabelecimento. Assume-se que U é quase-côncava e duplamente diferenciável.

Assume-se também que a produção no estabelecimento necessita de um recurso inicial, de modo que as despesas com insumos ocorram no período 0, enquanto a colheita se realiza no período 1. Assim, para atender suas necessidades de liquidez nos primeiros gastos, o produtor toma um empréstimo de capital de giro K no período 0, que deve ser quitado no período 1.

As suas possibilidades de produção são representadas por uma função de produção côncava e duplamente diferenciável dada por $y = f(x; Z^y)$, em que x é um insumo variável, um fertilizante, por exemplo, com preço p , que necessita de um recurso inicial e que se encontra sujeito a restrição de liquidez. Para simplificação, os demais insumos variáveis utilizados na produção foram omitidos. Os insumos fixos exógenos, como a terra, são dados por Z^y .

Em cada período o produtor enfrenta uma restrição orçamentária e, caso enfrente uma restrição de crédito, ela ocorre no período 0. Sua renda no período inicial é dada pela dotação inicial de fundos líquidos E , um montante de crédito emprestado K e transferências públicas exógenas T . Assume-se que as variáveis não sejam negativas e que no equilíbrio a soma delas seja igual à soma dos gastos com o insumo mais o consumo. Já no período 1 sua renda é dada pela soma das receitas originadas pela produção y , que, no equilíbrio, é igual ao valor quitado do empréstimo contratado no período 0 mais o consumo no período 1. O valor quitado é dado por $K(1 + r)$, em que r é a taxa de juros.

A forma de se inserir a restrição ao crédito é assumir um teto sobre o valor do crédito que o produtor poderá contratar dado por $\bar{K}(Z^m, Z^y)$, em que o tamanho do limite de crédito é dado em função tanto das características observáveis do produtor e do seu estabelecimento Z^m , quanto das características observáveis da sua produção agrícola Z^y .

Dessa maneira, o problema do produtor é formalmente expresso por:

$Max U(c_0, c_1; Z^m)$ em relação a $c_0 > 0, c_1 > 0, x > 0$ e $K \geq 0$, sujeito a:

$$\text{Restrição orçamentária no período 0} \quad \rightarrow \quad E + K + T - c_0 - px = 0 \quad (1)$$

$$\text{Restrição orçamentária no período 1} \quad \rightarrow \quad f(x; Z^y) - c_1 - K(1 + r) = 0 \quad (2)$$

$$\text{Restrição de crédito no período 0, caso ocorra.} \quad \rightarrow \quad \bar{K}(Z^m, Z^y) - K \geq 0 \quad (3)$$

O Lagrangeano utilizado para resolver o problema do produtor é dado por:

$$L = U(c_0, c_1; Z^m) + \eta(E + K + T - c_0 - px) + \lambda[f(x; Z^y) - c_1 - K(1 + r)] + \mu(\bar{K}(Z^m, Z^y) - K) \quad (4)$$

As condições de primeira ordem da solução ótima são as derivadas de L em relação a todas as variáveis de decisão e aos multiplicadores de Lagrange. Dado que (4) é uma desigualdade, utiliza-se as condições de Kuhn-Tucker:

$$\partial L / \partial c_0 = \partial U(\bullet) / \partial c_0 - \eta = 0 \quad (5)$$

$$\partial L / \partial c_1 = \partial U(\bullet) / \partial c_1 - \lambda = 0 \quad (6)$$

$$\partial L / \partial x = \lambda [\partial U(\bullet) / \partial x] - \eta p = 0 \quad (7)$$

$$\partial L / \partial K = \eta - \lambda(1 + r) - \mu = 0 \quad (8)$$

$$\partial L / \partial \mu = \bar{K}(Z^m, Z^y) - K \geq 0, \mu \geq 0, \mu(\partial L / \partial \mu) = 0 \quad (9)$$

em que a equação (5) é o consumo ótimo no período 0, (6) é o consumo ótimo no período 1, (7) é a produção ótima e (8) é a demanda por crédito. Já (1), (2) e (9) são condições marginais que precisam ser satisfeitas em uma solução ótima. Os multiplicadores de Lagrange são representados por η , λ e μ . Quando $\mu = 0$ tem-se a ausência de restrição de crédito e a produção ótima do produtor se dá pela substituição de (8) em (7), assim: $\partial f(\bullet) / \partial x = p(1 + r)$. Tem-se que essa equação equivale à regra de alocação padrão com a diferença que p deve ser corrigido pela taxa de juros, visto que os gastos com o insumo são pagos em um período anterior ao período das receitas da produção. Ressalta-se que ela independe de U ou das características do produtor, o que indica a separabilidade das escolhas da produção e de consumo do produtor, dada a ausência de restrição de crédito. Porém, ao se analisar a produção, a renda total é condicionada pelas decisões da produção a partir do lucro do seu empreendimento. Singh, Squire e Strauss (1986) denominam esse modelo do produtor sem a restrição de crédito de modelo recursivo, dado que o comportamento da produção afeta o consumo e não o contrário.

Já na presença de restrição ao crédito, a equação (3) é mantida como $\bar{K}(Z^m, Z^y) - K = 0$ e, de imediato, na equação (9), $\mu > 0$. Logo, a relação das restrições orçamentárias dos dois períodos e da restrição ao crédito é dada por $(1 + r) = (\eta - \mu) / \lambda$. Resolvendo-a a partir de η e substituindo na equação (9), após rearranjos algébricos, tem-se a equação $\partial f(\bullet) / \partial x = p[(1 + r) + (\mu / \lambda)]$, que expressa a taxa de juros sombra quando a restrição ao crédito é presente e que é denotada por r^* . Dado que $\mu, \lambda > 0$, tem-se que $r^* = r + (\mu / \lambda) > r$. Dessa forma, com a restrição ao crédito presente, a escassez de fundos líquidos é refletida no aumento da taxa de juros relevante para a tomada de decisão. Desse modo, ela pode ser modificada para $\partial f(\bullet) / \partial x = p(1 + r^*)$.

Observa-se que a condição para alocação ótima do insumo x permanece a mesma com a diferença que agora r^* deve ser levada em consideração. Dado que se assumiu que a f é uma função de produção côncava nos insumos variáveis, um aumento do preço de x acarreta uma redução na quantidade de x e que leva ao aumento do valor do produto marginal. Desse modo, a presença da restrição ao crédito tem como efeito o declínio do uso ótimo do insumo (x^*), o que, conseqüentemente, reduz o nível ótimo da produção (y^*) do estabelecimento. Assim, uma política de crédito rural que seja menos concentrada em poucos produtores, em determinados produtos e em certas localidades geográficas, caso brasileiro, pode contribuir para que o nível ótimo de produção de uma parcela maior estabelecimentos seja atingido e elevado.

4. As intensidades em crédito rural com foco no acesso e no valor médio do contrato

A estratégia de se adotar diferentes níveis de intensidade em crédito rural busca criar um caminho para se analisar a existência de possíveis padrões de concentração no Brasil e como isso pode impactar as variáveis de desempenho dos estabelecimentos à medida que se eleva o nível de intensidade. O emprego de diferentes intensidades foi adotado por Ciaian, Falkowski e Kancs (2012). Os autores se propõem analisar como a produção agrícola e o uso de insumos estão relacionados com o acesso ao crédito rural nos países em transição da Europa Central e Oriental. Com base em uma amostra de estabelecimentos de alguns países dessa região, é estimado o impacto de oito níveis de restrição de crédito, visto que um dos objetivos do estudo é analisar o efeito do tratamento do uso do financiamento.

Ciaian, Falkowski e Kancs (2012) justificam o emprego dessa abordagem de diferentes níveis de intensidade com base na observação feita pela pesquisa de Briggeman, Towe e Morehart (2009), que ressalta que o impacto da restrição de crédito pode ser não linear. Dessa forma, seguindo essa abordagem de diferentes níveis de intensidade, o presente Capítulo foca em duas análises. Enquanto a primeira apresenta as intensidades em acesso ao crédito rural, a segunda se dedica em investigar as intensidades em valor médio do contrato de crédito rural.

A proposta da análise de intensidades se mostra de caráter inédito para pesquisas sobre o crédito rural no Brasil. O presente estudo segue estratégia similar a feita por Ciaian, Falkowski e Kancs (2012), que estimam o impacto de oito níveis de restrição de crédito para os países em transição da Europa Central e Oriental. A justificativa do emprego se pauta na observação de Briggeman, Towe e Morehart (2009), que ressaltam que o impacto da restrição de crédito pode ser não linear. Assim, busca-se com diferentes intensidades investigar diferentes cenários em relação ao crédito rural para observar tanto o sinal e a magnitude dos valores mensurados dos

impactos sobre as variáveis de desempenho como também o comportamento desses valores em diferentes cenários de níveis de concentração do crédito rural nas duas análises propostas.

Um importante ponto sobre os estabelecimentos agropecuários precisa ser destacado antes de se prosseguir para uma ilustração da estratégia adotada: o impedimento¹⁹ de se utilizar os dados a nível de estabelecimento. Desse modo, o Capítulo empregou o pressuposto de que um município, o menor nível de desagregação das informações do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2021a), disponíveis ao público de modo geral, comporta-se como um estabelecimento representativo²⁰, conceito²¹ este que será mais detalhado na subseção 5.2.

Para elucidação, utilizou-se a intensidade em acesso ao crédito rural. Entende-se aqui por intensidade o percentual de acessos ao crédito rural em um dado município m , em que se observa a proporção de estabelecimentos (P_m) que informaram ter acessado o financiamento, segundo os dados do Censo Agropecuário 2017. Assim, adota-se a estratégia de um *threshold* para classificar o estabelecimento representativo em intensivo ou não em acesso ao crédito rural. Para construí-lo, considera-se tanto P_m , do município m , quanto P_M , que diz respeito à proporção de estabelecimentos que informaram ter acessado o recurso financeiro em todo o Brasil, além de seu desvio-padrão (P_M^{dp}). As intensidades surgem na alteração do multiplicador do P_M^{dp} , representado por x .

Desse modo, para se analisar o comportamento dos diferentes impactos do acesso ao crédito rural, o *threshold* funciona da seguinte maneira: quando P_m apresenta um valor maior que $(P_M + xP_M^{dp})$, em que x assume os valores 0,25, 0,5, 0,75 ou 1, o estabelecimento representativo é categorizado como intensivo em acesso ao crédito rural e, caso contrário, é classificado como não intensivo. Por fim, uma vez que o x pode assumir quatro possíveis valores, são empregados quatro níveis de intensidade para se avaliar tanto o sinal e o comportamento dos impactos mensurados sobre as variáveis de resultado quanto a presença de possíveis padrões de concentração em acesso ao crédito rural ao trocar o valor de x , em que a intensidade 1 indica o menor nível ($x = 0,25$) e a intensidade 4 indica o maior nível ($x = 1$). A análise das intensidades em valor médio do contrato de crédito rural segue raciocínio análogo ao exposto para o acesso ao financiamento.

¹⁹ O acesso à sala de sigilo do IBGE para se trabalhar com os microdados do Censo não se mostrou possível.

²⁰ A partir desse momento, nessa seção, sempre que se mencionar simplesmente “estabelecimento” ou “estabelecimento intensivo” ou “estabelecimento não intensivo”, indica-se “estabelecimento representativo”, exceto as situações em que o uso de toda expressão seja necessário.

²¹ Esse conceito foi utilizado por Helfand, Magalhães e Rada (2015), Neves, Castro e Freitas (2019) e Freitas, Silva e Teixeira (2020).

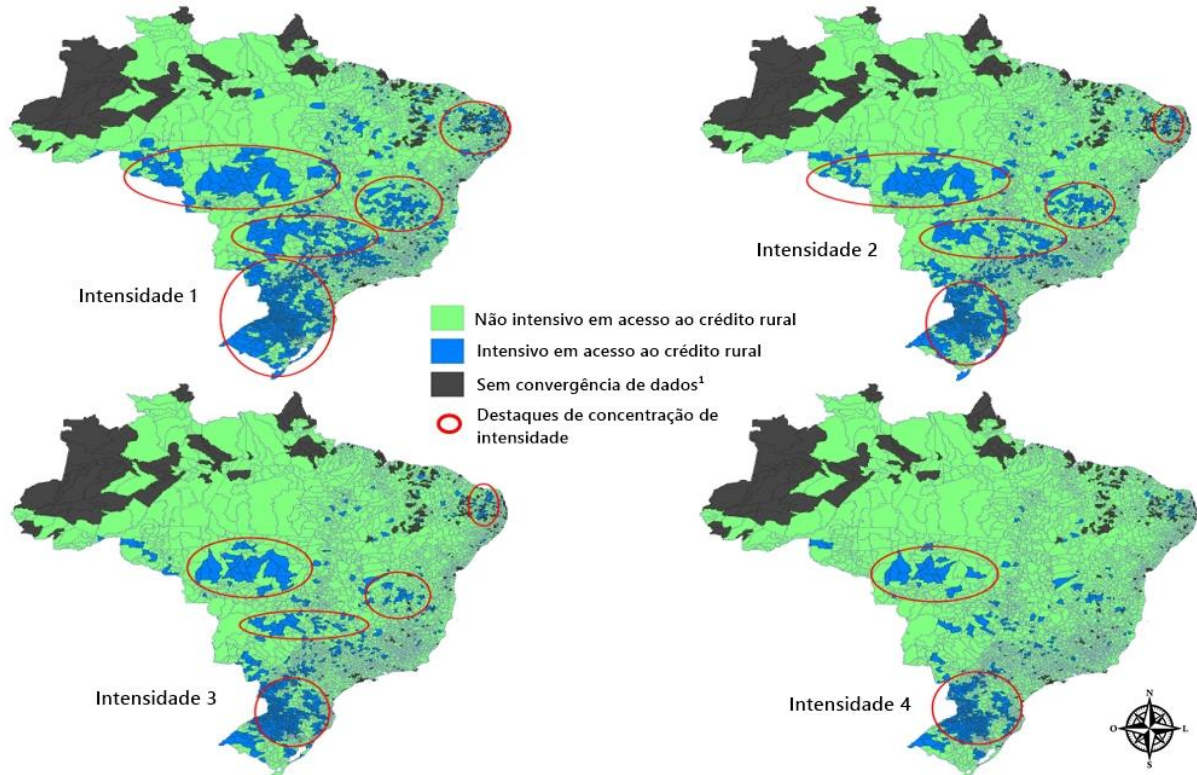
Para ilustrar o panorama destas intensidades no Brasil, tem-se as Figura 1 e 2, em que a primeira apresenta os níveis de intensidade em acesso ao crédito rural, ao passo que a segunda traz as intensidades em valor médio do contrato. Ambas as figuras trazem os estabelecimentos intensivos e não intensivos. Ressalta-se que esses estabelecimentos representativos se referem aos municípios presentes tanto na base de dados do Censo Agropecuário 2017 quanto na base de dados do Banco Central do Brasil. Ao todo são 5.181 municípios.

Ao observar a Figura 1, percebe-se no menor nível de intensidade diferentes pontos de concentração quanto ao acesso. Este fato demonstra que nesse nível (quando $x = 0,25$), o acesso ao crédito se apresenta mais distribuído pelo Brasil. Porém, intensidades mais elevadas (quando o x assume valores maiores) indicam pontos de concentração menos numerosos, mais específicos. Este fato pode ser visto em áreas do Centro-Oeste brasileiro, mas nada que se compare à concentração vista no Sul do país, que historicamente se caracteriza por ser onde há mais acessos por parte dos estabelecimentos agropecuários, segundo a literatura do crédito rural no Brasil (SOUZA *et al.*, 2013; MATTEI, 2014; LEITE; JUNIOR, 2015).

Tem-se que a região nordestina, onde se localiza a maior parte dos estabelecimentos agropecuários no País (IBGE, 2021a; IBGE, 2021b), foi a que obteve maior parcela de acessos declarados, cerca de 34% do total, enquanto o território baiano, composto por 417 municípios, contabilizou pouco mais 34% dos acessos dessa porcentagem, de acordo com o que consta na Tabela A1, do Apêndice A.

Para demonstrar como se dá a concentração no acesso ao crédito rural no Brasil, a Tabela A1 permite fazer uma comparação importante entre os estados da Bahia e do Rio Grande do Sul, que é composto por 497 municípios. Enquanto na Bahia se localiza um pouco mais de 755 mil estabelecimentos agropecuários, o Rio Grande do Sul aparece logo na terceira colocação, com aproximadamente 364 mil, atrás do estado de Minas Gerais, com 602.871. Do total de estabelecimentos baianos, cerca de 90 mil declararam ter acessado crédito rural, quase 12% dos produtores, ao passo que no Rio Grande do Sul, aproximadamente 12 mil estabelecimentos agropecuários declararam ter obtido financiamento, 30,81% do total. De posse dessas informações, ao analisar a Figura 1, fica nítida a presença de concentração do acesso ao recurso na região sul, principalmente no Rio Grande do Sul. Tem-se que, ao se elevar o nível de intensidade de 1 até 4, os destaques de concentração se dispersam no território baiano, enquanto a intensidade 4 deixa perceptível a concentração na distribuição do crédito rural no Sul brasileiro, principalmente no território gaúcho, que possui pouco menos da metade de estabelecimentos agropecuários em comparação ao estado da Bahia.

Figura 1 – Níveis de intensidade em acesso ao crédito rural e a classificação dos estabelecimentos representativos em intensivo e não intensivo no Brasil.



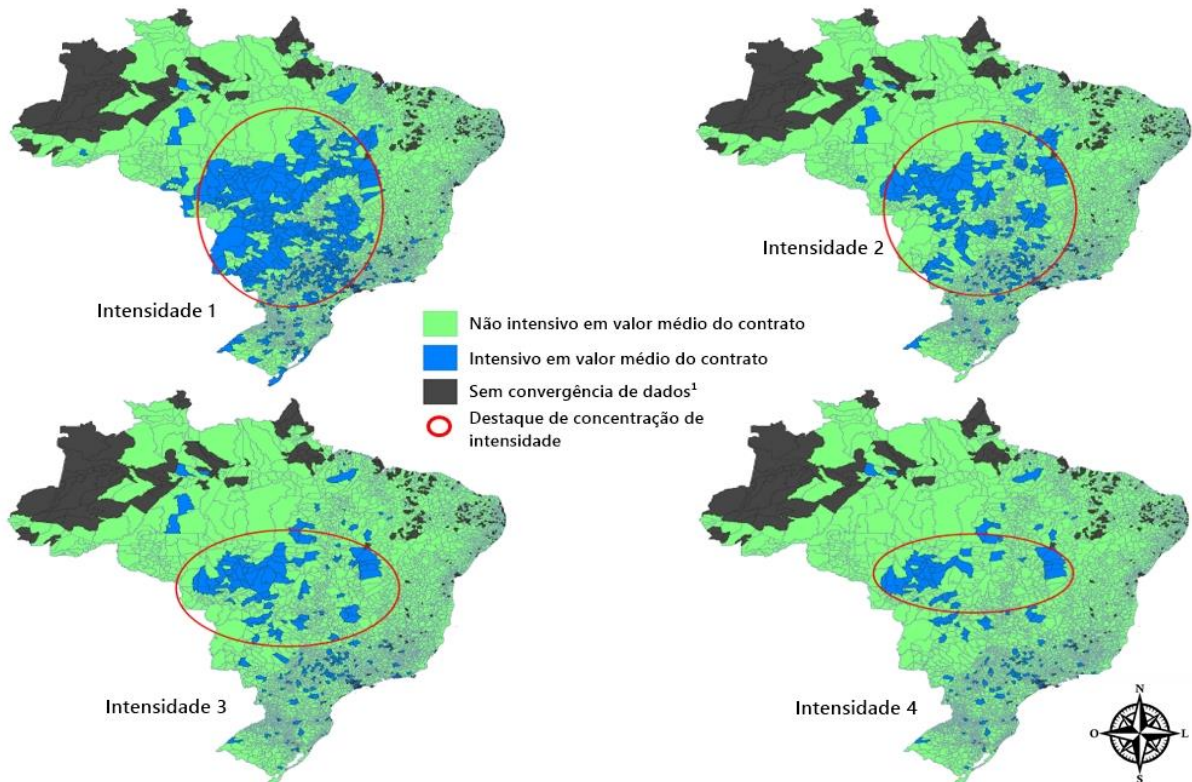
Nota: ¹ = Os municípios não se encontram ao mesmo tempo nas duas bases de dados utilizadas.
 Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017 e do Banco Central do Brasil.

É possível destacar também pela Figura 1 pontos de concentração de forma considerável em diferentes áreas da região Centro-Oeste na intensidade 1. Tem-se que a região é uma das que menos possui municípios, cerca de 466 ao todo, ficando à frente apenas do Norte do Brasil, que tem 450. Este fato é importante porque, segundo a Tabela A1, a região é onde menos se localiza estabelecimentos agropecuários no país, cerca de 7,17% do total, o que faz com que, por meio da Figura 1, possa se inferir que diferentes municípios centro-oestinos têm se destacado no acesso ao crédito rural, principalmente na intensidade mais alta, com destaque para alguns municípios do estado do Mato Grosso.

A Figura 2, por sua parte, demonstra-se uma concentração do valor médio do contrato no Centro-Oeste brasileiro. Na intensidade 1, as áreas de concentração em destaque se estendem por quase toda essa região, além de alguns trechos da região Sudeste, em partes dos estados de São Paulo e Minas Gerais, da região Sul, com partes do estado do Paraná, da região Nordeste, abrangendo partes do estado da Bahia, e do Norte do país, em partes do estado do Tocantins. À medida que se transita entre as intensidades rumo ao nível mais elevado de intensidade, tem-se que o destaque de concentração permanece sobre áreas específicas do Centro-Oeste, juntamente a alguns estabelecimentos em território baiano.

Uma explicação pertinente para o destaque da região Centro-Oeste em relação ao valor médio do contrato de crédito rural são os altos valores desses contratos divididos por uma quantidade menor de estabelecimentos agropecuários ao se comparar as demais regiões do Brasil, segundo a Tabela A2, que também se encontra no Apêndice A. Ela permite observar que o valor médio do contrato nessa região foi cerca de três vezes maior que o valor médio nacional, que se encontrou na casa de R\$78.532,22 por contrato. O único estado fora do Centro-Oeste a também superar um valor médio acima de R\$ 200 mil por contrato foi São Paulo, que ocupa o terceiro lugar no *ranking* nacional, ficando atrás apenas do Distrito Federal (R\$ 313 mil/contrato) e do Mato Grosso (R\$ 327 mil/contrato).

Figura 2 – Níveis de intensidade em valor médio do contrato de crédito rural e a classificação dos estabelecimentos representativos em intensivo e não intensivo no Brasil para o período de outubro/2016 – setembro/2017



Nota: ¹ = Os municípios não se encontram ao mesmo tempo nas duas bases de dados utilizadas.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017 e do Banco Central do Brasil.

Outros fatores que favorecem o alto montante no Centro-Oeste podem ser listados. Tem-se que a região apresenta uma agricultura moderna (FELEMA; RAIHER; FERREIRA, 2013), grandes áreas mecanizadas (FELEMA; RAIHER; FERREIRA, 2013; SANTOS; SANTANA, 2020), uso de tecnologia avançada (SANTOS; SANTANA, 2020) e uma presença de grandes produtores (ASSUNÇÃO; CHEIN, 2007; BUAINAIN *et al.*, 2014).

É possível perceber, por meio da Figura 2, que regiões menos desenvolvidas, como o Nordeste brasileiro, não apresentam destaques de concentração isolados. Isso deve ser mais bem debatido, uma vez que tornar o acesso mais distribuído pode não contribuir tanto para o desenvolvimento rural se o valor desse contrato não se adequar as reais necessidades do estabelecimento agropecuário que o recebe. No caso da região nordestina, a Tabela A2 também consegue auxiliar no debate.

Percebe-se, por meio da Tabela A2, que no *ranking* nacional do valor médio do contrato de crédito rural os últimos colocados são todos os estados da região Nordeste, porém se nota que em alguns desses estados há uma quantidade expressiva de contratos concedidos em relação a todo o Brasil, casos de Bahia, Ceará, Maranhão, Paraíba, Pernambuco e Piauí. Essa observação revela que eles têm mantido destaque em acessos ao crédito rural ao se analisar o estudo de Pires (2013). O autor destaca que esses estados foram os que contabilizaram mais acessos ao crédito rural via Pronaf B²² no período de 2000 a 2010 ao lado do estado de Minas Gerais. Constata-se, assim, que embora o acesso ao crédito rural no Brasil tenha se tornado mais distribuído regionalmente nos últimos anos, em comparação à segunda metade do século XX, o valor desses contratos ainda se mostra com disparidade significativa no território nacional, o que leva o valor médio do contrato de crédito rural a apresentar grande diferença entre os estados brasileiros, como é exposto pela Tabela A2.

Assim, entende-se que a análise das intensidades com um olhar sobre o valor médio do contrato é pertinente. Deve-se atentar para o fato de que a simples análise do acesso ao crédito rural não seja o suficiente para verificar se ele influencia no desenvolvimento socioeconômico e produtivo de um estabelecimento agropecuário. Nota-se que considerar o valor do contrato também pode ser importante. Portanto, ao se analisar os diferentes níveis de intensidade, se percebe clara diferença nos padrões de concentração de acesso e do valor médio do crédito rural no Brasil pelas Figuras 1 e 2. Isso demonstra ser válida a análise do crédito rural sob a ótica das diferentes intensidades.

5. Metodologia

A presente seção apresenta tanto os métodos utilizados, que são o Balanceamento por Entropia e o Mínimos Quadrados Ponderados, quanto uma discussão aprofundada dos dados empregados e da forma como foram tratados.

²² O Pronaf B é o grupo do Pronaf voltado aos agricultores familiares mais pobres (MATTEI, 2014).

5.1 Modelo analítico

O presente estudo se objetivou em investigar os impactos do acesso e do valor médio do contrato de crédito rural sobre algumas variáveis de resultado da agropecuária. Adotou-se a estratégia de diferentes níveis de intensidade como forma de se mensurar mais de um impacto. Assim, separou-se a metodologia em duas análises. A primeira se referiu a uma análise de tratamento, com foco no balanceamento dos grupos e na criação de pesos, enquanto a segunda se pautou no uso dos Mínimos Quadrados Ponderados para se mensurar os impactos propostos.

Realizou-se na primeira etapa de estimações o pareamento da amostra via tratamento por Balanceamento por Entropia. A motivação se firmou na possibilidade de viés de seleção no acesso ao crédito rural devido às características observáveis, tanto dos estabelecimentos agropecuários quanto dos produtores, pré-tratamento. Neste sentido, buscou-se elencar algumas dessas características observáveis, que podem influenciar positivamente (ou negativamente) o acesso ao crédito rural desses estabelecimentos.

Desse modo, esperou-se obter um grupo de controle, composto por estabelecimentos representativos não intensivos, com características mais próximas possíveis do grupo de tratados, formado por aqueles classificados como intensivos. Buscou-se a situação em que a principal diferença entre esses dois grupos fosse a intensidade, com o intuito de eliminar o viés de seleção mencionado. Essa primeira etapa foi feita em relação aos diferentes níveis de intensidade tanto em relação ao acesso quanto em relação ao valor médio do contrato de crédito.

Já a segunda etapa de estimações se propôs mensurar os impactos com base nos Mínimos Quadrados Ponderados com os pesos obtidos na primeira etapa. Assim, buscou-se determinar os impactos tanto do acesso quanto do valor médio do contrato de crédito rural sobre o Valor Bruto da Produção, as produtividades parciais da terra e do trabalho, além da lucratividade.

Logo, dividiu-se a presente subseção em duas partes. Enquanto a primeira traz maiores detalhes sobre o Balanceamento por Entropia, a segunda parte apresenta a estratégia empregada para se mensurar os impactos propostos.

5.1.1 Análise de tratamento – Balanceamento por Entropia

Para se mensurar o impacto dos diferentes níveis de intensidade em acesso e em valor médio do contrato de crédito rural, é importante considerar a presença do viés de seleção decorrente das características dos produtores e dos estabelecimentos agropecuários. Neste sentido, entende-se que o acesso ao crédito rural não acontece de forma aleatória, sendo o êxito

no acesso ou ocorrência de restrição influenciado por tais características. Desta forma, a comparação direta dos resultados de dois grupos, sendo um grupo o tratado e o outro grupo o controle, pode ser equivocada, já que os grupos podem não ser semelhantes em suas características (ROSEMBAUM; RUBIN, 1983). Logo, adotou-se no presente trabalho um método de pareamento conhecido como Balanceamento por Entropia²³ com a finalidade de se obter uma amostra pareada mais equilibrada, em que o grupo de controle seja mais similar possível do grupo de tratados.

O Balanceamento por Entropia é um método multivariado e não paramétrico, criado por Hainmueller (2012), que pondera um conjunto de características observáveis para que se torne possível a comparação de dois grupos específicos, controle e tratados. Para o autor, as distribuições das variáveis (características observáveis) nas observações reponderadas satisfazem condições de momentos de maneira que exista equilíbrio o mais exato possível entre os momentos (1º momento - média; 2º momento - variância; e 3º momento - assimetria) das distribuições das variáveis explicativas (covariadas) nos grupos de tratados e de controle.

No presente Capítulo se considerou o primeiro momento, e se espera que ele seja atendido pelas variáveis para a ponderação amostral. Assim, o método calcula a média para as variáveis no grupo de tratados e busca um conjunto de pesos para ponderar a média das variáveis no grupo de controle para que o primeiro momento das variáveis no grupo de controle seja o mais próximo possível do momento dessas variáveis no grupo de tratados. Esses pesos foram utilizados nas estimações da segunda etapa.

Para um melhor entendimento, e tomando apenas o acesso ao crédito rural para simplificação, suponha uma amostra formada por n_1 observações pertencentes ao grupo de tratados e n_0 observações no grupo de controle. Tem-se que essas observações foram tomadas de forma aleatória em suas respectivas populações, sendo n_1 pertencente a N_1 ($n_1 \leq N_1$) e n_0 pertencente a N_0 ($n_0 \leq N_0$). Supõe-se também a variável binária de interesse sendo $D_i \in \{0,1\}$, em que 1 é atribuído ao estabelecimento representativo intensivo em acesso ao crédito rural, grupo de tratados, e zero caso não seja intensivo, grupo de controle.

Considere X como uma matriz composta pelas observações das J variáveis explicativas antes do tratamento; X_{ij} corresponde ao valor da j -ésima variável explicativa da observação i dado que $X_i = (X_{i1}, X_{i2}, \dots, X_{ij})$ é um vetor de características da observação i e X_j diz respeito ao vetor coluna com j -th variável explicativa. As densidades das covariadas nas amostras de

²³ Aqui optou-se pelo Balanceamento por Entropia ao invés do *Propensity Score Matching* (PSM). Segundo Hainmueller (2012), o PSM possui uma limitação prática visto que se demanda muito tempo para alcançar uma solução de equilíbrio satisfatória, ao contrário do primeiro método que é mais direto e simples.

tratamento e de controle são dadas por $f_{X|D_i=1}(x)$ e $f_{X|D_i=0}(x)$, respectivamente. Seja $Y_i(D_i)$ o par de resultados potenciais para a unidade i , dadas as condições de tratamento e controle com os resultados observados, a variável resultado é expressa por: $Y_i = D_i Y_i(1) + (1 - D_i) Y_i(0)$.

O Efeito Médio do Tratamento sobre os Tratados (EMTT) é expresso por:

$$\tau = E[Y_i(1)|D_i = 1] - E[Y_i(0)|D_i = 1] \quad (10)$$

em que a primeira média pode ser diretamente verificada no grupo de tratados, mas a segunda média corresponde ao contrafactual, o qual não pode ser observado. De acordo com Rosebaum e Rubin (1983), ao assumir seleção nas características observáveis $Y_i(0) \perp D_i | X$ e sobreposição $Pr(D_i = 1 | X = x) < 1, \forall x$ no suporte $f_{X|D_i=1}$, o EMTT é dado por:

$$\tau = E[Y_i(1)|D_i = 1] - \int E[Y_i(0)|D_i = 1] f_{X|D_i=1}(x) dx \quad (11)$$

Segundo Hainmueller (2012), o Balanceamento por Entropia generaliza a abordagem de ponderação do escore de propensão por meio da estimação dos pesos obtidos diretamente de restrições de equilíbrio, que exploram o entendimento do pesquisador a respeito dos momentos da amostra. Assim, a média contrafactual pode ter sua estimação dada da seguinte maneira:

$$E[Y(0) | \overline{D} = 1] = \frac{\sum_{\{i|D=0\}} Y_i w_i}{\sum_{\{i|D=0\}} w_i} \quad (12)$$

em que w_i é o peso do Balanceamento por Entropia para cada estabelecimento representativo presente no grupo de controle, no caso do presente estudo. Tem-se que o vetor de pesos gerados é expresso da seguinte forma:

$$\min_{w_i} H(w) = \sum_{\{i|D=0\}} w_i \log \left(\frac{w_i}{q_i} \right) \quad (13)$$

A equação (13) está sujeita às seguintes restrições de equilíbrio e normalidade:

$$\sum_{\{i|D=0\}} w_i c_{ri}(X_i) = m_r, \text{ com } r \in 1, \dots, R \quad (14)$$

$$\sum_{\{i|D=0\}} w_i = 1 \quad (15)$$

$$w_i \geq 0 \forall i | D = 0 \quad (16)$$

em que $q_i = \frac{1}{n_0}$ é um peso base, ao passo que $c_{ri}(X_i) = m_r$ apresenta um coletivo de R restrições de equilíbrio estabelecidas aos momentos das variáveis independentes das unidades que compõem o grupo de controle reponderado. Para cada uma dessas covariáveis se especifica um conjunto de restrições de pareamento, conforme a equação (14), para equilibrar os momentos dessas variáveis com as variáveis explicativas do grupo de tratados. Nessa perspectiva, este esquema de reponderação proposto pelo Balanceamento por Entropia permite obter um vetor de pesos a ser aplicado às unidades do grupo controle de modo a igualar os momentos amostrais das variáveis explicativas entre esse grupo e o grupo de tratados. Ressalta-se, novamente, que apenas o primeiro momento foi feito no presente estudo.

5.1.2 Estratégia para a mensuração dos impactos do crédito rural²⁴

Buscou-se mensurar os impactos sobre o VBP, a lucratividade e as produtividades parciais da terra e do trabalho para os estabelecimentos intensivos e não intensivos tanto para o acesso quanto para o valor médio do contrato de crédito rural, após o pareamento da amostra. As variáveis²⁵ de desempenho, ou de resultado, foram:

- (1) *Valor Bruto da Produção (VBP)*: é a soma, em mil R\$, da produção vegetal e animal, exceto agroindústria;
- (2) *Produtividade parcial da terra*: é a divisão do VBP pela área total do estabelecimento. A produtividade é mensurada em mil R\$ por hectare;
- (3) *Produtividade parcial do trabalho*: é a divisão do VBP pelo total de pessoas ocupadas no estabelecimento. A produtividade é mensurada em mil R\$ por trabalhador;
- (4) *Lucratividade* é a subtração do VBP pela despesa com insumos, em mil R\$, no estabelecimento. A lucratividade é mensurada em mil R\$.

Assim, estimou-se as regressões pelo método dos Mínimos Quadrados Ponderados²⁶ com base nos pesos originados pelo balanceamento para analisar os efeitos do crédito rural para o grupo de interesse. As equações estimadas para a análise dos diferentes impactos do acesso ao crédito rural foram:

$$\ln(\text{Valor Bruto da Produção}) = \beta_0 + \beta_1 \text{intensidade}_{\text{acesso}} + \varepsilon_i \quad (17)$$

²⁴ Nessa parte da subseção 5.1, “estabelecimento” indica “estabelecimento representativo”.

²⁵ O procedimento de criação dessas variáveis seguiu passos semelhantes feitos por Santos e Braga (2013), Fortini, Braga e Freitas (2020) e Freitas, Silva e Teixeira (2020).

²⁶ Procedimento semelhante foi feito por Fortini, Braga e Freitas (2020) e Freitas, Silva e Teixeira (2020).

$$\ln(\text{Produt. parcial da terra}) = \beta_0 + \beta_1 \text{intensidade}_{\text{acesso}} + \varepsilon_i \quad (18)$$

$$\ln(\text{Produt. parcial do trabalho}) = \beta_0 + \beta_1 \text{intensidade}_{\text{acesso}} + \varepsilon_i \quad (19)$$

$$\ln(\text{Lucratividade}) = \beta_0 + \beta_1 \text{intensidade}_{\text{acesso}} + \varepsilon_i \quad (20)$$

Já as equações estimadas para a análise dos diferentes impactos do valor médio do contrato de crédito rural foram:

$$\ln(\text{Valor Bruto da Produção}) = \beta_0 + \beta_1 \text{intensidade}_{v_med_cont} + \varepsilon_i \quad (21)$$

$$\ln(\text{Produt. parcial da terra}) = \beta_0 + \beta_1 \text{intensidade}_{v_med_cont} + \varepsilon_i \quad (22)$$

$$\ln(\text{Produt. parcial do trabalho}) = \beta_0 + \beta_1 \text{intensidade}_{v_med_cont} + \varepsilon_i \quad (23)$$

$$\ln(\text{Lucratividade}) = \beta_0 + \beta_1 \text{intensidade}_{v_med_cont} + \varepsilon_i \quad (24)$$

Tem-se que o β_1 nas equações de 17 a 24 representa o efeito médio de tratamento sobre os tratados (EMTT) para mensurar o impacto do crédito rural em cada caso de análise. O procedimento empregado atesta que os efeitos de tratamento obtidos estejam livres do viés de seleção causado pelas variáveis observáveis. Ressalta-se que as variáveis de resultado estiveram em logaritmo natural. Neste sentido, o EMTT encontrado após a estimação indicou o impacto percentual do crédito rural sobre a variável de resultado em análise. A respeito do sinal do EMTT, se o valor apresentar sinal positivo e estatisticamente significativo, ele indica um impacto favorável aos estabelecimentos intensivos, na comparação com impacto do nível de intensidade de acesso ou de valor médio do contrato imediatamente inferior, porém, caso o sinal seja negativo e estatisticamente significativo, isto indica um impacto desfavorável.

5.2 Descrição, fonte e tratamento dos dados

Está subseção é dividida em duas partes. A primeira retrata as bases de dados empregadas, enquanto a segunda parte traz a descrição e a justificativa para o uso das variáveis utilizadas no trabalho.

5.2.1 Fonte e tratamento dos dados

A primeira fonte de dados é o Censo Agropecuário 2017, que se encontra no Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA) (IBGE, 2021b). A segunda fonte se refere aos dados abertos do Bacen (BACEN, 2021a). Por fim, tem-se a fonte de dados das variáveis climáticas do *Terrestrial Hydrology Research Group* (THR).

Constata-se que o município é o menor nível de desagregação do SIDRA e, neste sentido, cada município refletiu um comportamento médio de um grupo de estabelecimentos localizados em seu território. Desse modo, características observáveis mais específicas do produtor ou do estabelecimento, como sexo e área, foram agregadas a nível municipal e divididas pela quantidade de estabelecimentos do respectivo município. Assim, as variáveis passam a representar uma proporção para o município m em questão, que será caracterizado como estabelecimento representativo²⁷ (HELFAND; MAGALHÃES; RADA, 2015; NEVES; CASTRO; FREITAS, 2019; FREITAS; SILVA; TEIXEIRA, 2020).

A quantidade total de contratos de crédito rural e o valor total desses contratos, em reais, são extraídos dos dados abertos do Bacen a nível municipal. Desta forma, tanto a quantidade de contratos quanto o montante de um determinado município são divididos pela quantidade de estabelecimentos desse município, seguindo a estratégia adotada na análise para o acesso ao crédito rural do SIDRA. Assim, tem-se a quantidade de contratos e o montante desses contratos para cada estabelecimento representativo.

Na construção da base de dados, considerou-se de início todos os municípios com informações a respeito do acesso ao crédito rural na base de dados do Censo Agropecuário 2017. Depois foram selecionadas as variáveis para compor a base de dados do estudo. Por se tratar de dados que contém informações sigilosas, alguns valores aparecem ocultados no SIDRA em diferentes variáveis, como o VBP, em que se colocou um “X” em seu lugar. Desse modo, foram excluídas da base de dados os municípios que apresentaram um “X” nessa e em outras variáveis empregadas.

Ressalta-se que os municípios presentes na base de dados final desse Capítulo, após os tratamentos feitos, são aqueles que possuem tanto informações sobre acesso ao crédito rural, vistas no Censo Agropecuário 2017, quanto informações mensais sobre o número de contratos e o valor do montante financiado, presentes nos dados do Bacen. Destaca-se que os dados do Bacen se referem ao período de outubro de 2016 a setembro de 2017, visto que o período de referência do Censo Agropecuário 2017 é 1 de outubro de 2016 a 30 de setembro de 2017. Tem-se também que, para controlar as influências de *outliers* na base de dados constituída, removeu-se 5% dos municípios no limite superior e no limite inferior com base na proporção da variável VBP. Assim, a base final contou com 4.662 municípios, que passaram a se comportar como estabelecimentos representativos.

²⁷ Em alguns casos, autores utilizaram o termo “fazenda representativa” (HELFAND; MAGALHÃES; RADA, 2015) para se referir ao município. Uma discussão mais ampla sobre o assunto pode ser vista em Sharples (1969).

5.2.2 Descrição e justificativa das variáveis

i. Homem

Para a variável sexo, utilizou-se os estabelecimentos em que o dirigente se declarou do sexo masculino. A literatura aponta resultados diversos sobre a relação entre ser homem e o acesso ao crédito rural. Santos (2010) verifica que ser homem não tem impacto positivo para o acesso no Brasil, enquanto ao nível das grandes regiões, aumenta as chances de acesso no Norte e no Nordeste, ao passo que as chances são reduzidas nas demais regiões. O autor também verifica que o fato do produtor ser homem reduz a sua probabilidade de acessar o Pronaf. Todavia, alguns autores apresentam resultados que apontam que o fato do produtor ser homem aumenta a sua probabilidade de acessar o Pronaf (ROCHA JÚNIOR; CASSUCE; CIRINO, 2017; ARAÚJO; ALENCAR; VIEIRA FILHO, 2020).

ii. Idade

A respeito da idade do responsável pelo estabelecimento, Santos (2010) observa que a experiência do produtor tem efeito negativo sobre as suas chances de acessar o crédito rural. Mas ao avaliar o Pronaf, o autor verifica que a idade aumenta a probabilidade de o produtor acessar o Programa. Os dados do SIDRA para o Censo Agropecuário 2017 não permitem identificar a idade do produtor. O Censo apresenta grupos de idades. Neste sentido, utilizou-se os seguintes grupos de idade: de 25 a menos de 35 anos, de 35 a menos de 45 anos, de 45 a menos de 55 anos, de 55 a menos de 65 anos, de 65 a menos de 75 anos e 75 anos ou mais.

iii. Escolaridade e alfabetização

Carrer, Souza Filho e Vinholis (2013) acreditam que um nível mais elevado de escolaridade pode aumentar a probabilidade do produtor em acessar o crédito rural. Santos (2010) verifica que ter ensino superior eleva as chances de obter crédito. Porém, segundo Hoffmann e Ney (2004), a maior parcela das pessoas ocupadas na atividade agrícola apresenta um nível baixo de escolaridade, o que acaba complicando a melhoria produtiva e a elevação da renda. Os dados do SIDRA para o Censo Agropecuário 2017 não permitem identificar o nível de escolaridade do produtor e nem se ele sabe ler e escrever. O Censo apresenta grupos de escolaridades. Desse modo, o presente trabalho agrupou alguns grupos para construir os seguintes níveis de escolaridade: Ensino superior ou Pós-Graduação, ensino médio, ensino fundamental completo, ensino fundamental incompleto e alfabetizado (sabe ler e escrever).

iv. Proprietário

Para a condição do dirigente em relação às terras do estabelecimento, alguns trabalhos expõem que produtores que são os proprietários do estabelecimento que dirige têm suas chances de acessar o crédito rural elevadas (SOUZA *et al.*, 2019; NEVES *et al.*, 2020). O estudo de Souza *et al.* (2019) traz a hipótese de que agricultores não proprietários têm um horizonte de planejamento mais curto, o que acarreta o enfrentamento de maiores obstáculos para acessar diferentes políticas, como a de crédito. Assim, utilizou-se os estabelecimentos cujo produtor se declarou o proprietário dele.

v. Assistência técnica

Santos (2010) informa que ter recebido assistência técnica diminui as chances de acesso ao crédito rural a nível Brasil, ao passo que a assistência aumenta as chances do acesso ao Pronaf. De acordo Azevedo e Shikida (2004), o recebimento dessa assistência é um fator importante para a transferência de tecnologia, além de auxiliar na queda da assimetria de informação. Desta forma, utiliza-se os estabelecimentos que declararam ter recebido algum tipo de assistência técnica.

vi. Internet

Santos (2010), considerando tanto as modalidades de crédito rural quanto apenas o Pronaf, observa que o acesso à internet aumenta as chances de o produtor acessar o crédito no Brasil. Segundo Goyal e González-Velosa (2013), a ampliação do acesso às tecnologias de informação, como a internet, tem se tornado importante para o avanço da atividade agrícola na zona rural. Portanto, utiliza-se os estabelecimentos que declararam ter desfrutado da internet como forma de obtenção de informações técnicas como *proxy* de acesso à internet.

vii. Preparo do solo

Santos (2010) encontra evidências de que fazer preparo do solo diminui as chances de o produtor acessar o crédito rural, tanto em relação a todas as modalidades de crédito quanto em relação ao Pronaf no Brasil. Todavia, Schuntzemberger e Sampaio (2017) detectam que realizar tal preparo aumenta as chances de o produtor acessar o crédito rural tanto via bancos quanto via cooperativas de crédito. Ambos os trabalhos lidam com o Censo Agropecuário 2006.

Logo, mesmo diante das divergências de resultados encontrados na literatura, utiliza-se os estabelecimentos que declararam fazer preparo do solo.

viii. Prática agrícola

Segundo Schuntzemberger e Sampaio (2017), estabelecimentos que declararam realizar alguma prática agrícola tinham maior probabilidade de acessar o crédito rural tanto via bancos quanto via cooperativas de crédito. Desse modo, utiliza-se os estabelecimentos que declararam realizar alguma prática agrícola.

ix. Valor Bruto da Produção

A utilização do Valor Bruto da Produção (VBP) se mostrou importante visto que seu emprego se faz tanto entre as variáveis de resultado quanto para se construir as demais medidas de desempenho (Produtividade parcial da terra, produtividade parcial do trabalho e lucratividade). Estratégias similares foram empregadas por Santos (2010), Freitas (2014) e Freitas, Silva e Teixeira (2020). Como não é possível identificar o VBP por estabelecimento, utiliza-se o VBP do município, em mil R\$.

x. Área

Alguns trabalhos utilizaram a área como *proxy* de riqueza do estabelecimento como forma de garantia, que tem papel importante para o problema de assimetria de informação (SANTOS, 2010; SCHUNTZEMBERGER; SAMPAIO, 2017). Santos (2010), por exemplo, identifica que quanto maior a área, menor as chances de o produtor acessar o crédito rural. Segundo o autor, o critério de acesso estaria mais ligado à produtividade da terra do que ao tamanho da área do estabelecimento. Como não é possível identificar a área específica de cada estabelecimento, utiliza-se as áreas dos estabelecimentos a nível de município, em hectares.

xi. Capital

De acordo com Tran, Gan e Hu (2016), o capital físico pode atenuar as chances do não acesso ao crédito rural, dado que, segundo os autores, o capital pode servir como uma garantia para a redução do risco de inadimplência por parte do produtor. Seguindo estratégia semelhante à adotada por Freitas, Silva e Teixeira (2020), o presente estudo utiliza o número de tratores no estabelecimento como *proxy* de capital.

xii. Despesa com insumos

Utiliza-se a despesa com insumos elencando alguns insumos específicos, que podem ser vistos no Quadro 1, mais adiante. Estratégia similar empregada por Freitas, Silva e Teixeira (2020). Como não é possível identificar a despesa por estabelecimento, usa-se a despesa a nível de município, em mil R\$.

xiii. Pessoal ocupado

Para identificar o pessoal ocupado, considerou-se o sexo e a idade do trabalhador. Neste sentido, utilizou-se homens e mulheres ocupados de 14 anos ou mais e o pessoal ocupado (de ambos os sexos) menores de 14 anos. Adotou-se estratégia similar abordada por Helfand, Magalhães e Rada (2015) para ponderar o pessoal ocupado. Empregou-se peso 1 para homens, 0,75 para mulheres e 0,5 para o pessoal ocupado menor de 14 anos de idade.

xiv. Lucratividade

Tem-se que as dificuldades de acessar o crédito rural impactam os produtores, por meio de um baixo nível de produção, o que acarreta a uma queda no lucro do estabelecimento (FOLTZ, 2004; FLETSCHNER; GUIRKINGER; BOUCHER, 2010). Utiliza-se como *proxy* para a variável de resultado lucratividade a diferença entre o VBP e as despesas com insumos. A variável é medida em mil R\$.

xv. Variáveis climáticas

Emprega-se neste Capítulo anomalias²⁸ climáticas no intuito de que elas tendem a afetar o acesso ao crédito rural. As adversidades que o clima pode causar na produção agrícola podem gerar perdas significativas. De acordo com Buainain *et al.* (2014), elas podem levar o produtor a um ciclo vicioso, que se inicia com a inadimplência, devido as perdas na produção, e o impedimento de acessar novamente o crédito rural.

Adjognon, Liverpool-Tasie e Shupp (2018), por meio de uma discussão teórica e aplicada, dissertam que choques climáticos mais frequentes na produção agrícola podem

²⁸ A anomalia climática, segundo Angelocci e Sentelhas (2010), pode ser caracterizada quando variáveis meteorológicas, como temperatura e precipitação, que em determinado período sofrem uma flutuação grande de um elemento em sua série climatológica, sendo representada por um desvio acentuado do padrão anteriormente observado em sua variabilidade. Os autores destacam que as anomalias estão comumente relacionadas a um fator causal, e que podem ter diferentes origens.

agravar as falhas do mercado de crédito rural, prejudicando os seus progressos no caminho para atenuar a restrição de acessos ao financiamento. Os autores enfatizam também que tais condições climáticas alteram a dimensão dos riscos na produção, que acarreta o aumento da inadimplência por parte dos mutuários, o que tende a exacerbar as falhas desse mercado.

As variáveis climáticas utilizadas são a anomalia média de temperatura e a anomalia média de precipitação. Utiliza-se para a criação das anomalias climáticas a temperatura média mensal, em graus Celsius (C°), e a precipitação média mensal, em milímetros (mm), do período de 2006 a 2016. A fonte dos dados é o *Terrestrial Hydrology Research Group* (THRG), por meio da metodologia descrita por Sheffield, Goteti e Wood (2006). A metodologia para adequar as variáveis climáticas para a análise de anomalias climáticas seguiu os passos de D’haen, Nielsen e Lambin (2014) e Adamseged, Frija e Thiel (2019).

A respeito das variáveis climáticas, na visão de Adamseged, Frija e Thiel (2019), não é apenas a quantidade total de chuva, por exemplo, que importa para a produção agrícola, mas sim também a maneira como a precipitação é regular e distribuída. Logo, calcula-se as anomalias climáticas para a década de 2006-2016 em relação ao ano de 2016, que antecede o Censo Agropecuário 2017, com o intuito de analisar se os estabelecimentos foram impactados por anomalias de temperatura e de precipitação em 2017. Os cálculos das anomalias podem ser observados pelas equações abaixo, em que (25) se refere à anomalia média de temperatura e (26) se refere à anomalia média de precipitação:

$$Anomalia_temp_m^{2016} = \frac{temp_med_m^{2016} - temp_med_m^{2006-2016}}{desv_pad_m^{2006-2016}} \quad (25)$$

em que “ $temp_med_m^{2016}$ ” se refere à temperatura média do ano de 2016 para o município m , enquanto “ $temp_med_m^{2006-2016}$ ” e “ $desv_pad_m^{2006-2016}$ ” se referem, respectivamente, à temperatura média e ao desvio-padrão da década de 2006-2016 para este mesmo município m .

$$Anomalia_precip_m^{2016} = \frac{precip_med_m^{2016} - precip_med_m^{2006-2016}}{desv_pad_m^{2006-2016}} \quad (26)$$

em que (26) tem raciocínio análogo à explicação de (25). D’haen, Nielsen e Lambin (2014) destacam, por exemplo, que valores entre -0.49 e 0.49 indicam condições normais e que valores entre |0.5| e |0.99| indicam uma condição seca ou úmida no caso da precipitação, por exemplo. Os autores também explicam que uma década pode ser considerada muito úmida ou muito seca se um de seus anos apresentou anomalia de precipitação maior que 1 ou menor que -1, respectivamente. Já em relação ao ano, D’haen, Nielsen e Lambin (2014) destacam que ele

pode ser classificado como seco ou muito seco se sua anomalia for menor ou igual a -0.5 e úmido ou muito úmido se sua anomalia for igual ou maior que 0.5.

xvi. Variáveis regionais

Adota-se *dummies* para as regiões Sul, Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste, mantendo-se a região Norte como base. A utilização dessas variáveis é relevante, uma vez que o Brasil é marcado por significativas heterogeneidades regionais no meio rural (AZZONI, 2001; BUAINAIN *et al.*, 2014; BELIK, 2015; SANTOS; SANTANA, 2020).

O Quadro 1 traz a descrição e a fonte das variáveis utilizadas no presente trabalho.

Quadro 1 – Descrição e fonte das variáveis a nível de município¹.

Variável	Descrição	Fonte	
Homem	Proporção de estabelecimentos cujo dirigente é homem.	CA	
Idade	Proporção de estabelecimentos por grupos de anos de idade do dirigente (De 25 a menos de 35, de 35 a menos de 45, de 45 a menos de 55, de 55 a menos de 65, de 65 a menos de 75 e 75 ou mais).		
Escolaridade	Proporção de estabelecimentos por grupos de escolaridade do dirigente (Superior ou Pós-Graduação, Ensino Médio, Ensino Fundamental completo e Ensino Fundamental incompleto).		
Alfabetizado	Proporção de estabelecimentos cujo dirigente declarou saber ler e escrever.		
Proprietário	Proporção de estabelecimentos cujo dirigente declarou ser o proprietário da terra.		
Assistência técnica	Proporção de estabelecimentos que acessaram assistência técnica.		
Associado à cooperativa	Proporção de estabelecimentos associados a alguma cooperativa.		
Internet	Proporção de estabelecimentos com acesso à internet para informações técnicas como <i>proxy</i> para acesso à internet.		
Solo	Proporção de estabelecimentos que fazem preparo do solo.		
Prática agrícola	Proporção de estabelecimentos que executam alguma prática agrícola na produção.		
VBP	Proporção do Valor Bruto da Produção (VBP) (em mil R\$) da soma da produção vegetal e animal (exceto agroindústria).		
Área	Proporção da área (em ha), destinada à produção.		
Capital	Proporção de tratores (em unid.) como <i>proxy</i> para capital.		
Trabalho	Proporção ponderada de homens e mulheres de 14 anos ou mais e de menores de 14 anos que compõem o pessoal ocupado.		
Despesas	Proporção dos gastos (em mil R\$) com salários pagos, adubos, corretivos, sementes, mudas, agrotóxicos, medicamentos para animais, sal, ração, outros suplementos, compra de máquina e veículos, combustíveis, lubrificantes e energia elétrica.		
Lucratividade	Diferença entre o VBP e as despesas com insumos como <i>proxy</i> .		
Grandes regiões	<i>Dummies</i> regionais (Sul, Sudeste, Nordeste, e Centro-Oeste, sendo o Norte a região base).		
Temperatura	Anomalia média de temperatura média (em °C) para o ano de 2016.		THRG

Nota: ¹ = O município reflete a soma das informações dos estabelecimentos que se encontram em seu território.
 Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário (CA) 2017, *Terrestrial Hydrology Research Group* (THRG) e Banco Central do Brasil (Bacen). (Continua)

(CONTINUAÇÃO)

Precipitação	Anomalia média de precipitação (em mm) para o ano de 2016.	THRG
Quant. contrato	Proporção da quantidade de contrato de crédito rural.	BACEN
Valor do contrato	Proporção do valor dos contratos de crédito rural.	
Valor médio do contrato	Proporção do valor médio do contrato de crédito rural. Variável criada a partir da quantidade e do valor do contrato de crédito rural.	

Nota: ¹ = O município reflete a soma das informações dos estabelecimentos que se encontram em seu território.
 Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário (CA) 2017, *Terrestrial Hydrology Research Group* (THRG) e Banco Central do Brasil (Bacen).

6. Resultados e discussões

A presente seção é dividida em três subseções. A primeira se refere à discussão das estatísticas descritivas dos dados, após o tratamento realizado. A segunda se refere à estimação do Balanceamento por Entropia e aos testes de robustez para analisar a qualidade do pareamento, enquanto a terceira e última subseção traz os impactos do acesso e do valor médio do contrato de crédito rural sobre as variáveis de resultado.

6.1 Análises descritivas dos dados

A Tabela 1 apresenta o número de estabelecimentos agropecuários por região e Brasil, além daqueles estabelecimentos que declararam ter acesso algum financiamento. O Censo Agropecuário 2017 contabilizou cerca de 5.073.324 estabelecimentos em seu recenseamento (IBGE, 2021b), porém, a base final do presente estudo foi composta com 4.272.300, cerca de 84% da totalidade de estabelecimentos agropecuários.

A região Centro-Oeste é aquela com o menor número de estabelecimentos, como também a que concentrou o menor número de acessos ao financiamento, quase 45 mil produtores. O Nordeste, por outro lado, concentra parcela significativa de estabelecimentos, porém fica em segundo lugar, atrás do Sul do Brasil, em acessos ao crédito rural. Destaca-se que a região Sul apresenta a maior porcentagem de acessos em relação as demais regiões, o que foi visto também em Censo Agropecuários anteriores.

Tabela 1 – Número e percentual de estabelecimentos que acessaram o crédito rural para as regiões e Brasil, 2017

Crédito rural	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sul	Sudeste	Brasil
Total de estabelecimentos	500.319	1.700.607	302.762	842.916	925.696	4.272.300
Total de estabelecimentos com acesso ao crédito rural	51.529	208.871	44.965	242.876	135.609	683.760
% de acesso	10,30	12,28	14,85	28,81	14,65	16,00

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017 e do Banco Central do Brasil.

Ao se analisar o Brasil, percebe-se que apenas 16% dos estabelecimentos agropecuários declararam ter acessado algum tipo de financiamento. Porém, o Censo Agropecuário 2017 não

traz informações sobre aqueles estabelecimentos que não acessaram o crédito rural por alguns motivos, como não ter precisado, por falta de garantia pessoal ou pela burocracia para se obter o recurso financeiro, como visto no Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2021a). Neste sentido, é importante ter essa ressalva²⁹ para as análises a seguir.

A Tabela 2, por sua vez, expõe as quantidades e os montantes por estabelecimentos representativos³⁰, como também o valor médio do contrato de crédito rural. Observa-se que o menor número de contratos por estabelecimento se encontra na região Norte, ao passo que o maior número está presente no Sul. Essa diferença é ainda mais significativa quando se observa o total de estabelecimentos de cada umas dessas duas regiões, o que demonstra que mais contratos são firmados no Sul do que no Norte do Brasil. Um ponto a respeito do Nordeste deve ser mencionado: a região ocupa a segunda colocação nesse quesito, demonstrando que o número alto de estabelecimentos é, de certo modo, acompanhado por um número mais elevado de contratos firmados, que tem aumentado nos últimos anos segundo dados do Bacen.

Tabela 2 – Contrato, montante e valor médio do contrato de crédito rural para as grandes regiões e Brasil de outubro/2016 a setembro/2017.

Crédito rural	Norte	Nordeste	Centro-Oeste	Sul	Sudeste	Brasil
Contrato por est. representativos (em unidades)	0,1892	0,4999	0,4072	0,7953	0,3538	0,4947
Montante por est. representativos (em R\$)	25.962,6	7.428,8	67.820,3	75.315,9	46.811,2	43.057,4
Valor médio do contrato por est. representativos (em R\$)	131.245,4	23.946,9	182.476,3	106.795,9	128.318,3	98.860,7
Nº de estabelecimentos representativos	377	1.286	382	1.157	1.460	4.662

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017 e do Banco Central do Brasil.

No que se refere ao valor desses contratos, um fato importante é apresentado pela Tabela 2: a região nordestina possui o menor montante por estabelecimento, pouco mais de R\$ 7 mil. Soma-se o fato desse valor ser inferior de maneira significativa em relação as demais regiões do Brasil, mesmo que o território nordestino concentre o maior número de estabelecimentos. Verifica-se que as políticas de crédito rural têm incentivado um maior acesso ao financiamento no Nordeste (PIRES, 2013), representado por uma maior quantidade de contratos. Porém, o

²⁹ Junior (2021) também destaca a ausência dessa pergunta (motivo da não obtenção do financiamento). Para ele, é um questionamento extremamente relevante que não foi incluído. As alternativas de resposta no Censo Agropecuário 2006 foram: (1) falta de garantia pessoal, (2) não sabe como conseguir, (3) burocracia, (4) falta de pagamento do empréstimo anterior, (5) medo de contrair dívidas, (6) outro motivo ou (7) não precisou.

³⁰ A partir desse momento até o final desse Capítulo, “estabelecimento” indica “estabelecimento representativo”, exceto as situações em que o uso de toda expressão seja importante.

valor desses contratos ainda não se encontra em um patamar que possa se adequar às realidades dos estabelecimentos agropecuários da região, que se caracterizam por ser menos capitalizados e desenvolvidos em comparação aos estabelecimentos das regiões do Centro-Sul do Brasil (SOUZA *et al.*, 2013; MATTEI, 2014; BIANCHINI, 2015; SOUZA *et al.*, 2019).

O Sul foi a região com maior montante por estabelecimento, com valor na casa de R\$ 75 mil. O Centro-Oeste ocupa a segunda colocação, com R\$ 67 mil, porém com um número de estabelecimentos agropecuários cerca de três vezes menor que o Sul. Isso se reflete no valor médio do contrato, em que o Centro-Oeste tem o maior valor. Nessa região se localiza grandes propriedades, que acabam por ter uma maior facilidade de firmar contratos com valores mais elevados em comparação às médias e pequenas propriedades, situadas na maior parte do Brasil.

Ainda sobre o valor médio do contrato por estabelecimento, constata-se que o Nordeste é a única região com média abaixo da média nacional, quase de R\$ 24 mil em comparação a quase R\$ 99 mil do Brasil. Esse baixo valor tem relação com uma quantidade elevada de contratos de baixo valor, que faz com que esse valor médio seja bem inferior ao se analisar as demais regiões. A Tabela A2, no Apêndice A, auxilia nessa ilustração, visto que é possível perceber uma quantidade alta de contratos nos estados nordestinos, porém de baixo montante em comparação às demais regiões do Brasil. Percebe-se, assim, que os produtores nordestinos têm dificuldades de acesso ao crédito rural, todavia, quando conseguem o financiamento, o valor recebido tende a ser menor, dado o receio das instituições financeiras de inadimplência por parte desses estabelecimentos agropecuários.

A Tabela 3 apresenta a média (ou proporção) das variáveis, utilizadas no presente Capítulo, em relação ao total de estabelecimentos agropecuários do Brasil. Assim, tem-se que em relação aos produtores: 81,86% são homens, 81,91% são proprietários do estabelecimento agropecuário que dirige, 24,41% têm de 45 a 54 anos de idade, 79,11% declararam saber ler e escrever, enquanto 36,78% informaram ter somente o ensino fundamental incompleto. Apenas 12,83% declararam ser associado à cooperativa, 21,99% declararam ter recebido algum tipo de assistência técnica e 29,63% informaram ter acesso à internet.

Tabela 3 – Estatísticas descritivas das variáveis em relação ao produtor e ao estabelecimento, 2017, Brasil.

Variável	Nº de Estabelecimentos	Média ou proporção
Homem	3.497.408	81,86%
De 25 a menos de 35 anos	374.538	8,77%
De 35 a menos de 45 anos	747.507	17,50%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017 e do Banco Central do Brasil. (Continua)

(CONTINUAÇÃO)

De 45 a menos de 55 anos	1.043.045	24,41%
De 55 a menos de 65 anos	1.019.791	23,87%
De 65 a menos de 75 anos	669.876	15,68%
De 75 anos ou mais	324.811	7,60%
Graduação ou Pós-Graduação	266.538	6,24%
Ensino Médio	662.087	15,50%
Ensino Fundamental Completo	1.102.838	25,81%
Ensino Fundamental Incompleto	1.571.259	36,78%
Alfabetismo (Sabe ler e escrever)	3.379.845	79,11%
Proprietário	3.499.425	81,91%
Assistência técnica	939.283	21,99%
Associado à cooperativa	548.300	12,83%
Internet	1.265.804	29,63%
Solo	2.327.064	54,47%
Prática agrícola	2.375.532	55,60%
Valor Bruto da Produção (em mil R\$)	-	R\$80,68
Área (em hectares)	-	68,66 ha
Despesas (em mil R\$)	-	R\$40,16
Capital (em unidades)	-	0,25 unid.
Total de homens ocupados – 14 anos ou mais	-	2,04
Total de mulheres ocupadas – 14 anos ou mais	-	0,60
Total de menores de 14 anos ocupados	-	0,05
Total de estabelecimentos agropecuários	4.272.300	
Total de estabelecimentos representativos	4.662	

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017 e do Banco Central do Brasil.

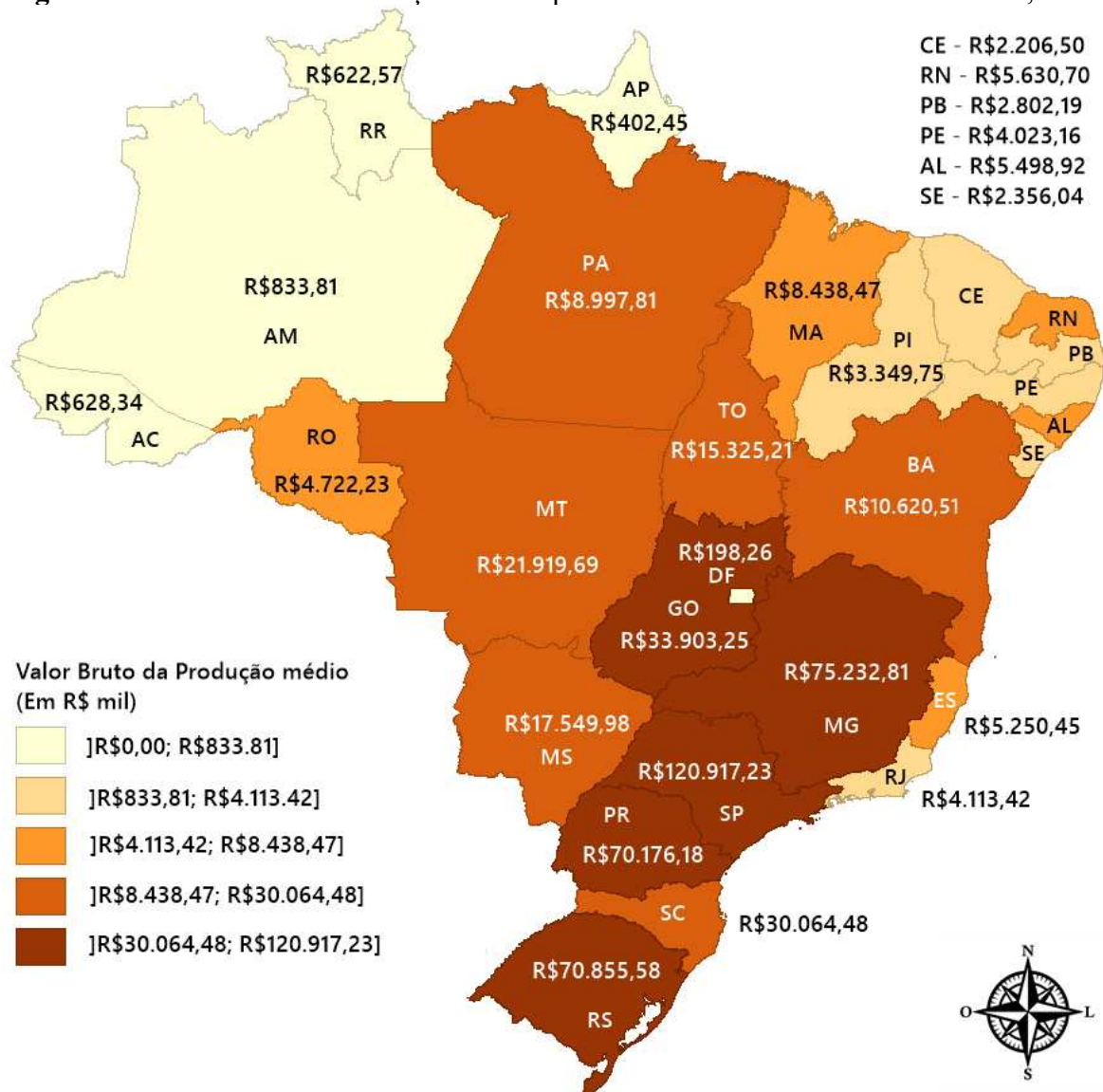
Em relação às variáveis de resultado, a respeito dos estabelecimentos representativos, tem-se uma média de R\$ 8 mil para o Valor Bruto da Produção (VBP), enquanto para a despesa com insumos esse valor ficou praticamente a metade. Eles também apresentam, em média, uma propriedade de 68,66 hectares. Quanto ao pessoal ocupado, os estabelecimentos representativos indicam, na média, o emprego de 2,04 homens de 14 anos ou mais na atividade produtiva, enquanto para mulheres nessa faixa etária esse valor é de 0,6.

Dada a importância do VBP para as análises do presente estudo, tem-se que a Figura 3 apresenta o VBP médio para as Unidades Federativas do Brasil com base nos dados do Censo Agropecuário 2017 e do Banco Central do Brasil, após o tratamento dos dados. Destaca-se a diferença considerável entre os valores dos estados no estrato mais elevado em relação aos demais estados do país.

O Rio Grande do Sul, por exemplo, apresenta um valor maior do que soma dos valores de todos os estados das regiões Norte e Nordeste. Essa constatação demonstra a persistência de concentrações dentro do setor agropecuário nacional. Tem-se que as regiões com maiores VBP são aquelas onde os estabelecimentos agropecuários tendem a ser mais desenvolvidos, integrados e capitalizados, apresentando, assim, VBP mais elevados em relação aos demais produtores do país. Percebe-se, também, pela Figura 3 que a Bahia é o estado que se sobressai

entre os demais na região nordestina. Uma das possíveis explicações é o fato de que o território baiano é composto por um número elevado de estabelecimentos agropecuários, como visto na Tabela A1, do Apêndice A, o que tende a contribuir para elevação do valor médio do VBP, embora o estado concentre boa parcela de produtores em situação menos capitalizada.

Figura 3 – Valor Bruto da Produção médio¹ para as Unidades Federativas do Brasil, 2017.



Nota: ¹ = Após o tratamento dos dados.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017 e do Banco Central do Brasil.

Isto posto, é de se imaginar que as variáveis de resultado, construídas com a participação direta do VBP, também apresentem padrões de concentração similares com os padrões vistos para o VBP na Figura 3. Desta forma, a Tabela 4 traz as médias das variáveis de resultado para os estabelecimentos intensivos ou não em acesso e em valor médio do contrato de crédito rural.

Constata-se que em todas as variáveis de resultado da Tabela 4, além das despesas com insumos, tanto para o acesso quanto para o valor médio do contrato, os estabelecimentos

intensivos têm médias maiores do que as vistas pelos estabelecimentos não intensivos. É possível perceber também a diferença significativa de estabelecimentos entre as análises para o acesso e para o valor médio do contrato. Por exemplo, no nível 1, enquanto o acesso apresenta 1.399 estabelecimentos compondo o grupo de tratados, nesse mesmo nível, mas para o valor médio do contrato, há 515 estabelecimentos intensivos, menos da metade. Essa diferença atesta a importância de se considerar as duas medidas de crédito na análise. Também suscita o entendimento que a concentração em valor médio do contrato seja mais específica do que a concentração em acesso, que tende a se apresentar mais dispersa no Brasil.

Analisando os níveis de intensidade para o acesso ao crédito rural, tem-se que para todas as variáveis de resultado, a média dos estabelecimentos intensivos se eleva do nível 1 até o 4. Exceção é o nível mais alto do VBP, que apresenta uma queda de 3 para 4. As despesas com insumos para esses estabelecimentos, por sua vez, têm um comportamento de U invertido, crescendo do nível 1 para o 2, mas decrescendo em seguida até o nível 4. Essa diferença entre as médias dos estabelecimentos intensivos e não intensivos pode sugerir que os impactos do acesso ao crédito rural tendem a apresentar resultados positivos para os estabelecimentos intensivos.

Já em relação aos níveis de intensidade para o valor médio do contrato de crédito rural, a Tabela 4 retrata que, tanto o VBP quanto a lucratividade e a produtividade parcial do trabalho apresentam queda do nível 1 até o 4 para os estabelecimentos intensivos. Uma possível justificativa para esses comportamentos pode estar ligada à redução acentuada do número de estabelecimentos entre os níveis 1 e o 4.

Ainda sobre o valor médio do contrato de crédito rural, tem-se que a produtividade parcial da terra cresce do nível mais baixo até o mais alto. Uma possível explicação seria o fato de que os contratos com valores maiores são mais direcionados a produtores com propriedades de grande área, principalmente os que se localizam no Centro-Oeste brasileiro. Já a despesa com insumos apresenta um comportamento de U invertido, crescendo do nível 1 para o 2, mas decrescendo em seguida até o nível 4.

Tabela 4 – Média das variáveis de resultado segundo a classificação do estabelecimento representativo em intensivo e não intensivo nas análises do crédito rural para cada nível de intensidade, 2017, Brasil.

Crédito rural	Variável	Intensidade 1		Intensidade 2		Intensidade 3		Intensidade 4	
		I	NI	I	NI	I	NI	I	NI
Acesso	Valor Bruto da Produção (em mil R\$)	155,8745	94,6197	160,2324	98,7266	164,7974	101,9956	164,6323	104,5916
	Produtividade parcial da terra (em mil R\$ por hectare)	3,1726	1,8301	3,4067	1,8782	3,7331	1,9142	3,9371	1,9554
	Produtividade parcial do trabalho (em mil R\$ por pessoa ocupada)	54,0303	31,0293	56,5824	32,2946	59,7592	33,2935	61,0361	34,1682
	Despesas com insumos (em mil R\$)	81,5482	50,7275	83,1870	52,9612	82,9308	55,0989	81,6447	56,4469
	Lucratividade (em mil R\$)	74,3263	43,8923	77,0454	45,7653	81,8666	46,8968	82,9876	48,1447
	Número de estabelecimentos representativos	1.399	3.263	1.082	3.580	817	3.845	653	4.009
Valor médio do contrato	Valor Bruto da Produção (em mil R\$)	272,4702	93,1976	258,5954	104,8561	244,9872	109,0655	239,3763	110,0895
	Produtividade parcial da terra (em mil R\$ por hectare)	2,8003	2,1625	3,2901	2,1738	3,7424	2,1879	4,2310	2,1869
	Produtividade parcial do trabalho (em mil R\$ por pessoa ocupada)	78,1698	32,9345	71,8362	36,0348	66,4228	37,0819	64,9280	37,3095
	Despesas com insumos (em mil R\$)	156,034	48,0473	171,8561	53,7171	167,4974	56,7699	163,1439	57,5992
	Lucratividade (em mil R\$)	116,4361	45,1503	86,7393	51,1389	77,4898	52,2955	76,2324	52,4904
	Número de estabelecimentos representativos	515	4.147	247	4.415	135	4.527	105	4.557

Nota: I = intensivo; NI = Não intensivo; A variável despesa com insumos não é de resultado, mas foi incluída por ser utilizada no cálculo da lucratividade.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017 e do Banco Central do Brasil.

6.2 Balanceamento por Entropia e testes de robustez³¹

Antes da realização do método Balanceamento por Entropia, percebeu-se que as médias entre os grupos de tratados e de controle eram distintas. Assim, utilizou-se o método para minimizar essa diferença entre eles, no intuito de criar pesos para se encontrar um contrafactual com semelhança significativa com o grupo de tratados. Dessa forma, buscou-se ter dois grupos, em que a única diferença entre eles fosse o fato de ser intensivo ou não, seja em acesso ao crédito rural, seja em valor médio do contrato de crédito rural.

Após o pareamento dos grupos, observou-se que as médias se aproximaram de forma expressiva, sendo que em algumas variáveis as médias passaram a ser iguais, segundo o Teste t de Igualdade de Médias. Este teste apresenta a não rejeição da hipótese nula de que as médias são iguais para nenhum nível estudado, tanto para análise do acesso quanto para a análise do valor médio do contrato de crédito rural. O Apêndice B traz os resultados do teste para a análise do acesso, enquanto o Apêndice C traz os resultados para a análise do valor médio do contrato.

Depois do Teste t de Igualdade de Médias informar que o equilíbrio entre os grupos foi atingido, verificou-se, por meio de outros testes, a robustez conjunta das variáveis utilizadas no Balanceamento por Entropia. De modo geral, observou-se a redução do valor médio do viés pela Tabela 5, que apresenta diferentes análises para se verificar a robustez do pareamento.

O teste do *Pseudo R²* apresentou queda significativa para todos os níveis nas duas análises do crédito rural, após o pareamento. De acordo com Sienesi (2004), a verificação desse teste antes e depois do pareamento se mostra importante para se avaliar o poder de explicação das variáveis utilizadas no balanceamento. Nesse sentido, procurou-se no presente Capítulo verificar a força de explicação dessas variáveis quanto às chances de o estabelecimento ser classificado como intensivo em crédito rural.

Segundo Sienesi (2004), se após o pareamento essas variáveis não apresentarem diferenças consideráveis, tanto para o grupo de tratados quanto para o grupo de controle, o valor do *Pseudo R²* cairá de forma significativa. Como já reportado, os valores diminuem de forma vultuosa para cada um dos oito níveis, o que indica que não há diferenças importantes entre a distribuição das variáveis explicativas entre os dois grupos analisados para cada análise do crédito rural (acesso e valor médio do contrato).

Os resultados do teste da Razão de Verossimilhança (*LR*) indicaram que as variáveis explicativas apresentaram, em conjunto, significância estatística após o pareamento, uma vez

³¹ Os resultados das estimações do Balanceamento por Entropia como também das estimações pelo método de Mínimos Quadrados Ponderados foram obtidos pelo *software* econométrico *Stata* 16.

que o teste apresenta uma forte diminuição entre o antes e o depois do pareamento para todos os níveis. Isso demonstra uma queda preponderante do viés após a realização do Balanceamento por Entropia. O *p*-valor se mostrou estatisticamente não significativo para todos os níveis após o pareamento, o que se traduziu na não rejeição da hipótese nula de que as médias dos grupos de tratados e de controle foram iguais.

Tabela 5 – Testes de robustez para os níveis de intensidade das análises do crédito rural.

Crédito rural	Nível de intensidade (Tratado)	Amostra ¹	Pseudo R ²	LR > <i>chi</i> ²	<i>p</i> > <i>chi</i> ²	B	R
Acesso	1 (1.399)	NP	0,344	1.959,94	0,00	152,1*	3,55*
		P	0,000	0,00	1,00	0,1	1,59
	2 (1.082)	NP	0,397	2.007,50	0,00	171,7*	3,14*
		P	0,000	0,00	1,00	0,0	1,82
	3 (817)	NP	0,465	2.012,06	0,00	201,1*	2,39*
		P	0,000	0,00	1,00	0,0	1,56
	4 (653)	NP	0,493	1.863,04	0,00	219,6*	1,94
		P	0,000	0,00	1,00	0,1	1,74
Valor médio do contrato	1 (515)	NP	0,293	947,77	0,00	152,8*	1,37
		P	0,000	0,00	1,00	0,0	0,85
	2 (247)	NP	0,200	386,36	0,00	140,5*	0,89
		P	0,000	0,00	1,00	0,4	0,79
	3 (135)	NP	0,166	203,41	0,00	136,9*	0,84
		P	0,000	0,00	1,00	0,3	0,77
	4 (105)	NP	0,164	164,26	0,00	137,3*	0,90
		P	0,000	0,00	1,00	0,2	0,69

Nota: 4.662 observações; ¹ = Pareada (P) e não pareada (NP); * = Se B > 25; R fora do intervalo [0,5;2].

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017 e do Banco Central do Brasil.

Por fim, a Tabela 5 traz o valor B de Rubin e a razão R de Rubin, que contribuem para verificar a qualidade do pareamento. De acordo com Rubin (2001), B é o valor do número de desvios-padrão entre as médias das distribuições de x entre os grupos de tratados e de controle, enquanto R é a razão das variâncias de x nos dois grupos anteriormente citados. Segundo o autor, um valor de B menor que 25 e uma razão R que pertença ao intervalo fechado entre 0,5 e 2 indicam que o equilíbrio, através do Balanceamento por Entropia, foi atingido com robustez. Sendo assim, de acordo com os níveis de intensidade vistos na Tabela 5, percebeu-se que os valores estão de acordo com as recomendações de Rubin (2001).

Portanto, tanto o Teste *t* de Igualdade de Médias quanto os demais testes verificados na Tabela 5 demonstraram que o Balanceamento por Entropia foi capaz de gerar pesos para a construção de um grupo de controle com características similares ao grupo de tratados de forma significativa. Neste sentido, o equilíbrio encontrado entre tais grupos foi gerado através de um pareamento de qualidade, confirmado pelos testes de robustez, em que a única diferença entre eles foi a intensidade adotada, ou seja, se o estabelecimento é ou não intensivo em crédito rural.

Antes de se prosseguir para as mensurações dos impactos, informa-se que as análises feitas para o acesso e para o valor médio do contrato de crédito rural apresentaram grupo de controle variável para todos os níveis. Logo, à medida que se elevou o nível analisado, o número de observações do grupo de controle aumentou. Por exemplo, um estabelecimento m , que seja categorizado como intensivo em acesso ao crédito rural no nível 1 pode passar a pertencer ao grupo de controle quando se estiver analisando níveis superiores, sendo categorizado como não intensivo em acesso ao crédito rural após o pareamento. O uso de grupo de controle não fixo fez com que o grupo de controle e o grupo de tratados não se tornassem tão homogêneos para uma comparação direta entre um estabelecimento intensivo com um não intensivo em acesso, como no exemplo. Porém, imaginou-se que um grupo de controle fixo poderia afetar a relação entre os níveis observados e os padrões de concentração, além da possibilidade de valores mensurados superestimados dos impactos. Então, o presente estudo preferiu utilizar um grupo de controle variável³².

6.3 Os impactos do acesso e do valor médio do contrato de crédito rural sobre as variáveis de desempenho da agropecuária brasileira

a) Impactos do acesso ao crédito rural

Na Tabela 6 é possível verificar que o impacto do acesso ao crédito rural sobre o VBP, a produtividade parcial do trabalho e a lucratividade se revelou positivo para todos os níveis de intensidade, indicando que os impactos se mostraram favoráveis aos estabelecimentos intensivos. Porém, essas medidas de desempenho apresentaram um comportamento semelhante: quedas seguidas do nível 1 até o 3, seguido de uma elevação no nível mais alto, expondo um comportamento parabólico.

Percebe-se que, no VBP e na produtividade parcial do trabalho, os impactos nos níveis 1 e 4 se mostraram próximos, embora maior no nível 4. Já na lucratividade o nível 1 apresentou impacto superior ao nível mais elevado. Destaca-se, também, o fato de que no menor nível há 1.399 estabelecimentos intensivos, ao passo que no maior se encontra 653, conforme pode ser visto na Tabela 4.

Diante disso, constata-se que um maior número de estabelecimentos sendo classificados como intensivos em acesso ao crédito rural tende a ser mais benéfico para o desenvolvimento

³² Testou-se estimações considerando o grupo de controle fixo para se verificar possíveis diferenças nos valores dos impactos mensurados. Observou-se nos resultados com o grupo de controle fixo que os valores aumentaram para quase todas os níveis, além de se verificar problema de robustez.

do setor agropecuário do que uma parcela menor de estabelecimentos agropecuários recebendo impactos positivos. Tem-se que, uma maior disponibilidade de crédito rural oferece liquidez e possibilita aos seus usuários a compra de insumos mais qualificados, a adoção de melhores tecnologias e a ampliação da escala de produção com a compra de mais terras ou de equipamentos mais novos (GASQUES *et al.*, 2012). Além disso, o estudo de Ciaian, Falkowski e Kancs (2012) observa que o acesso ao crédito pelas fazendas produz impacto positivo sobre suas produções agrícolas. Conceição, Conceição e Oliveira (2020) também argumentam que o crédito rural possibilita tanto a elevação quanto a modernização da capacidade produtiva dos estabelecimentos agropecuários ao oferecer bens e serviços para a sociedade.

Já o impacto sobre a produtividade parcial da terra foi negativo para todos os níveis, porém o mais baixo não se apresentou estatisticamente significativo. Esses resultados sugerem que ser intensivo em acesso ao crédito não foi favorável para a produtividade parcial da terra. Em seu estudo, Santos (2010) também encontra sinal negativo para o impacto sobre a produtividade parcial da terra, ao utilizar o Censo Agropecuário 2006 a nível Brasil, embora o valor não tenha sido estatisticamente significativo.

Há possíveis justificativas para o sinal negativo encontrado. Tem-se: (i) o uso inadequado da terra no processo produtivo, com a posse de mais áreas que não se mostram produtivas; (ii) o uso do financiamento de forma equivocada na atividade agropecuária ou o seu direcionamento para outras finalidades que não à produção (REGO; WRIGHT, 1981); e (iii) a falta de integração entre a política de crédito rural e outras políticas públicas (BUAINAIN; GARCIA, 2013; COSTA; FREITAS, 2018; BÚRIGO *et al.*, 2021), como a extensão rural e a assistência técnica, que podem contribuir tanto para um melhor entendimento de como utilizar o crédito quanto para o acesso de melhores informações sobre o mercado, por exemplo.

Porém, o fator climático também deve ser levado em consideração. Felema, Raiher e Ferreira (2013), com base nos dados do Censo Agropecuário 2006, destacam que a região Centro-Oeste, mesmo apresentando significativa mecanização e uso intensivo de insumos, ficou abaixo do que se esperava a respeito da produtividade da terra, especialmente por causa de efeitos negativos climáticos sobre a safra de 2006. No caso, uma seca prolongada levou a uma quebra considerável da produção de grãos, como a soja. Neste sentido, os autores ressaltam o cuidado ao se analisar variáveis de desempenho importantes em apenas um período do tempo, como a produtividade da terra, dado que a produção agrícola está condicionada a diferentes fatores, principalmente com as mudanças climáticas, mesmo que a agricultura seja moderna, como no Centro-Oeste brasileiro.

Tabela 6 – Impactos do acesso ao crédito rural sobre as medidas de desempenho da agropecuária para cada nível de intensidade, 2017, Brasil.

Medida de desempenho	Resultado	Nível de intensidade			
		1	2	3	4
Valor Bruto da Produção	EMTT	8,32%	5,69%	7,64%	8,56%
	Coeficiente	0,0832*** (0,0310)	0,0569* (0,0296)	0,0764*** (0,0280)	0,0856*** (0,0266)
Produtividade Parcial da Terra	EMTT	-	-5,76%	-6,49%	-5,67%
	Coeficiente	-0,0251 ^{NS} (0,0297)	-0,0576** (0,0285)	-0,0649** (0,0262)	-0,0567** (0,0247)
Produtividade Parcial do Trabalho	EMTT	10,23%	8,68%	7,99%	10,67%
	Coeficiente	0,1023*** (0,0285)	0,0868*** (0,0271)	0,0799*** (0,0255)	0,1067*** (0,0243)
Lucratividade	EMTT	20,55%	16,88%	16,59%	9,84%
	Coeficiente	0,2055*** (0,0355)	0,1688*** (0,0340)	0,1659*** (0,0312)	0,0984*** (0,0286)

Nota: As medidas foram linearizadas. Efeito Médio de Tratamento sobre os Tratados (EMTT). Erros-padrão entre parênteses. Estatisticamente significativo a 1% (***), a 5% (**) e a 10% (*); ^{NS} = Não estatisticamente significativo.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017 e do Banco Central do Brasil..

b) Impacto do valor médio do contrato de crédito rural

A Tabela 7 evidencia alguns pontos em comum entre o VBP, a produtividade parcial do trabalho e a lucratividade. Observa-se que o impacto sobre essas medidas se apresentou positivo, o que significa informar que o impacto mensurado se mostrou favorável aos estabelecimentos intensivos.

Verifica-se também que o impacto diminui do nível 1 até o 3 e depois torna a subir no nível mais alto para essas três medidas de resultado. Na Tabela 4, a média delas para os estabelecimentos intensivos diminui à medida que se eleva os níveis de intensidade. Esse comportamento de queda contínua pode ter relação com esse comportamento parabólico observado pelos valores dos impactos mensurados.

Ainda sobre essas medidas, tem-se que elas apresentaram o impacto mais elevado no nível 1. De acordo com a Tabela 4, nesse nível há 515 estabelecimentos intensivos em valor médio do contrato, ao passo que o nível 4 conta com 105, um número quase cinco vezes menor. Soma-se a isso o fato de que, pela Figura 2, o nível de intensidade 1 apresenta pontos de concentração do valor médio do contrato mais distribuídos pelo território nacional, ao passo que a intensidade 4 apresenta tais pontos, de forma preponderante, na região Centro-Oeste. Infere-se, portanto, que um maior número de estabelecimentos sendo categorizados como intensivos em valor médio do contrato pode ser positivo para o progresso do setor agropecuário, o que significa que um volume maior de crédito rural pode ser empregado na produção agrícola, não se restringindo a poucos produtores, a produtos específicos e a determinadas regiões.

Já a respeito da produtividade parcial da terra, que apresentou impactos positivos para todos os níveis, expôs um comportamento diferente das demais medidas da Tabela 7. Embora seus impactos tenham oscilado do nível 1 até o nível mais elevado, é neste último nível que ela apresenta o maior impacto, demonstrando-se mais favorável para os estabelecimentos intensivos do que os níveis inferiores. Uma possível justificativa para esse resultado é o fato de que o valor médio do contrato seja concentrado no Centro-Oeste do Brasil, como observado através da Figura 2. Tem-se também que essa região é composta por grandes áreas mecanizadas, com uso de tecnologia de ponta, conforme apurado por Santos e Santana (2020), e que tendem a levar a produtividade para patamares mais altos.

Tabela 7 – Impactos do valor médio do contrato de crédito rural sobre as medidas de desempenho da agropecuária para cada nível de intensidade, 2017, Brasil.

Medida de desempenho	Resultado	Nível de intensidade			
		1	2	3	4
Valor Bruto da Produção	EMTT	34,22%	33,67%	25,60%	27,84%
	Coeficiente	0,3422*** (0,0262)	0,3367*** (0,0278)	0,2560*** (0,0292)	0,2784*** (0,0294)
Produtividade Parcial da Terra	EMTT	26,53%	36,60%	35,23%	40,48%
	Coeficiente	0,2653*** (0,0323)	0,3660*** (0,0313)	0,3523*** (0,0301)	0,4048*** (0,0294)
Produtividade Parcial do Trabalho	EMTT	27,48%	25,84%	17,54%	18,92%
	Coeficiente	0,2748*** (0,0234)	0,2584*** (0,0249)	0,1754*** (0,0260)	0,1892*** (0,0260)
Lucratividade	EMTT	25,75%	18,22%	6,83%	8,90%
	Coeficiente	0,2575*** (0,0313)	0,1822*** (0,0331)	0,0683* (0,0352)	0,0890** (0,0359)

Nota: As medidas foram linearizadas. Efeito Médio de Tratamento sobre os Tratados (EMTT). Erros-padrão entre parênteses. Estatisticamente significativo a 1% (***), a 5% (**) e a 10% (*); ^{NS} = Não estatisticamente significativo.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017 e do Banco Central do Brasil.

Por fim, ressalta-se a ciência de que o valor médio do contrato se mostra mais concentrado do que o acesso ao crédito rural, dado o observado na literatura, nas Figuras 1 e 2, nas Tabelas descritivas desse Capítulo, além do constatado através das Tabelas A1 e A2, do Apêndice A. Entende-se que um movimento, que busque um acesso ao crédito rural mais distribuído no Brasil, não necessariamente esteja buscando, concomitantemente, que os valores desses contratos também sejam distribuídos de forma mais equilibrada pelo país. Portanto, uma menor concentração no valor médio do contrato de crédito rural, exposta pelo nível 1 nas medidas de desempenho da agropecuária, mostra-se mais benéfica ao setor do que o visto no nível 4, mesmo diante do exposto a respeito da produtividade parcial da terra.

7. Resumo e considerações finais

O crédito rural é um instrumento importante para o setor agropecuário, embora estudos tenham demonstrado a existência de concentrações, seja no acesso ao crédito, seja no valor médio dos contratos efetuados. Mesmo diante das imperfeições inerentes ao seu mercado, diferentes pesquisas têm se dedicado em avaliar o impacto do crédito rural na agropecuária, no intuito de tornar a avaliação dessa política agrícola constante, na busca de um financiamento mais efetivo e que contribua para desenvolvimento agropecuário nacional.

Diante disso, o presente capítulo se dedicou em mensurar os impactos das intensidades em acesso ao crédito rural e em valor médio do contrato de crédito rural sobre o desempenho da agropecuária brasileira voltado para algumas variáveis de resultado, como as produtividades parciais da terra e do trabalho. Para se alcançar o objetivo proposto, utilizou-se dados tanto do Censo Agropecuário 2017 quanto do Banco Central do Brasil. Empregou-se uma metodologia composta pelo Balanceamento por Entropia, para análise de tratamento, e pelo método de Mínimos Quadrados Ponderados, para se mensurar os impactos das diferentes intensidades sobre as medidas de desempenho agropecuária.

A hipótese de que os valores dos impactos mensurados das intensidades em acesso ao crédito rural e em valor médio do contrato de crédito rural sobre as medidas de desempenho seriam positivos para os estabelecimentos intensivos não foi confirmada em sua totalidade, visto que a produtividade parcial da terra para a análise de acesso foi negativa para todos os níveis de intensidade. Quanto a hipótese de que os valores mensurados dos impactos para a análise do valor médio do contrato de crédito rural seriam maiores do que os valores para a análise de acesso, ela também não foi totalmente verificada, dado que os níveis de intensidade 3 e 4 da lucratividade da análise de acesso ao crédito rural apresentaram valores maiores.

De modo geral, após a mensuração dos impactos das intensidades em crédito rural, para ambas as análises, confirmou-se que a estratégia do uso de intensidades se mostrou positiva. Em seguida, constatou-se que um maior número de estabelecimentos intensivos recebendo os impactos positivos da intensidade do crédito rural no nível mais baixo tende a ser mais favorável para o desenvolvimento agropecuário brasileiro do que uma quantidade menor de estabelecimentos intensivos. Neste sentido, entende-se que pela intensidade 1, em ambas as análises, mais regiões brasileiras teriam presenças de estabelecimentos intensivos, o que contribui para uma menor desigualdade na política de crédito rural no Brasil.

E de modo específico, verificou-se que a proposta de duas análises para o crédito rural, avaliando tanto o acesso quanto o valor médio do contrato, mostrou-se assertiva. A justificativa

se dá tanto pela diferença do tamanho dos valores mensurados para os impactos das intensidades quanto pelos padrões de concentração do valor médio do contrato de crédito rural no território nacional, que se mostraram menos distribuídos e mais específicos do que os padrões vistos na análise de acesso. Portanto, compreende-se que os resultados apresentados têm potencial de contribuição para a literatura.

Os resultados indicam a necessidade de aprimorar a política de crédito rural para que a concentração na distribuição do financiamento no Brasil diminua. Porém, eles também indicam que trabalhar apenas para uma melhor distribuição do acesso ao recurso financeiro pode não ser o suficiente para atenuar a concentração do financiamento no país, dado que altos valores médios dos contratos de crédito rural estão presentes em determinadas regiões, em detrimento de outras. Tem-se que os contratos em regiões como o Nordeste, onde se localiza parcela significativa de estabelecimentos agropecuários mais empobrecidos, tendem a ser de valor mais reduzido do que àqueles concedidos aos produtores de algumas regiões, como o Centro-Oeste, o que favorece o aumento da concentração do valor médio do contrato de crédito rural no Brasil.

Então, é preciso que a política de crédito rural brasileira trabalhe com o entendimento que o valor do contrato também é importante para que os produtores menos capitalizados desenvolvam seus estabelecimentos e se integrem de uma forma mais adequada e sustentável no setor agropecuário nacional. Para isso, torna-se essencial a integração da política de crédito rural com outras políticas públicas, como a extensão rural e a assistência técnica, para que seja viável, não só o aumento de mais contratos concedidos, como também o valor dos contratos aumentarem seus montantes, o que, conseqüentemente, tende a mudar a realidade da concentração do valor médio do contrato de crédito rural no Brasil.

CAPÍTULO 2

OS IMPACTOS DO ACESSO AO PRONAF SOBRE O DESEMPENHO DA AGRICULTURA FAMILIAR BRASILEIRA

RESUMO

O objetivo desse Capítulo foi mensurar os impactos do acesso ao Pronaf sobre as medidas de desempenho da agricultura familiar com análises para a agricultura familiar (AF) em geral e suas tipologias Pronaf B e Pronaf V, do Censo Agropecuário 2017. Utilizou-se variáveis relacionadas aos agricultores familiares e seus estabelecimentos, além de variáveis climáticas. A metodologia foi composta pelos métodos Balanceamento por Entropia, para análise de tratamento, e Mínimos Quadrados Ponderados, para mensuração dos impactos. O uso de diferentes níveis de intensidade confirmou a presença de concentrações no acesso ao Pronaf em todas as análises. Os resultados dos impactos para a AF dão indícios de estarem relacionados com a tipologia Pronaf V, confirmando a necessidade de se analisar a AF de forma desagregada. Os impactos mensurados para a tipologia Pronaf B se mostraram negativos, indicando que esses agricultores podem estar utilizando o crédito obtido de forma incorreta e ineficiente, o que reafirma a necessidade da integração do Pronaf com outras políticas, como a assistência técnica.

1. Introdução

Os processos vivenciados pelo Brasil na década de 1990, como a abertura comercial, acarretaram alterações significativas na agropecuária brasileira, adaptando sua forma de produzir e de competir no mercado agrícola nacional e internacional (SANTOS; SANTANA, 2020). Neste cenário, os pequenos produtores, os chamados agricultores familiares, requereram maior atenção do Estado (BUAINAIN; GARCIA, 2013).

Conforme Schneider (2003), o termo “agricultura familiar” emergiu no cenário supracitado, marcado por dois eventos significativos. O primeiro foi a adoção e marcante disseminação do termo, que surge como uma nova categoria-síntese decorrente dos movimentos sociais no meio rural brasileiro. O segundo, por sua vez, é a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), em 1996. Para o autor, o Estado legitima a importância da agricultura familiar no cenário social e político do país, além de promover com o Pronaf um apoio institucional e econômico por meio do acesso dos agricultores familiares ao crédito rural.

Dada a pobreza que marca uma fração considerável da agricultura familiar (AF) brasileira, Bianchini (2005) se atenta para a necessidade de se compreender melhor a parte dos

agricultores familiares mais empobrecida como também as regiões em que ela se encontra no país. Para o autor, essa compreensão é importante para que se desenvolva uma combinação de ações e de políticas públicas que contribua para o desenvolvimento rural dessas localidades, como também a inclusão dessa parcela de agricultores familiares na economia. Porém, Bianchini (2005) ressalta que um dos principais desafios do Pronaf continua sendo encontrar mecanismos que possam apoiar os segmentos mais empobrecidos da AF.

Nascimento (2008) pondera que o Programa foi constituído dentro do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), criado em 1965, que provocou rápidas e profundas mudanças na estrutura econômica e produtiva na agropecuária brasileira. Desse modo, o autor ressalta ser importante observar os problemas de custo de transação inerentes às operacionalizações de repasse do crédito. Esses problemas são alguns dos enfrentados pelo Pronaf para atender à grande demanda, reprimida, por recursos por parte dos agricultores familiares que, segundo ele, está localizada, sobretudo, em regiões menos dinâmicas em termos econômicos, como o Nordeste, que concentra a metade dos agricultores familiares do país.

Os produtores mais pobres dentro do universo da AF, segundo Nascimento (2008), não foram incluídos quando o Pronaf foi criado, o que, de acordo com o autor exporia a inclinação do Programa por um público-alvo formado por produtores mais desenvolvidos. Corrêa, Fernandes e Muniz (2014) destacam que os resultados iniciais do Pronaf demonstraram limitações das instituições bancárias como responsáveis pela oferta do crédito rural. Eles observam que os acessos iniciais foram mais direcionados aos agricultores familiares mais integrados das regiões mais ricas do Brasil, principalmente a região Sul. Uma alternativa para que o Pronaf atingisse diferentes grupos da agricultura familiar foi a separação do financiamento em diferentes grupos, pelo Banco Central do Brasil (Bacen), em 1999, segundo certos parâmetros, como a renda bruta anual familiar (BACEN, 2021d).

Na visão de Mattei (2014), o Pronaf contribuiu para a legitimação da agricultura familiar por parte do Estado. Para ele, os agricultores familiares, que até então eram marginalizados no que se refere o acesso ao crédito rural, eram conhecidos por termos genéricos como pequenos produtores, produtores familiares, produtores de baixa renda ou agricultores de subsistência.

Todavia, para Santos *et al.* (2019), mesmo com a criação do Programa, a perspectiva de que ele contribua para atenuar tanto as desigualdades no acesso a financiamentos quanto as disparidades tecnológicas e econômicas entre os agricultores familiares não é grande. Neste sentido, ergue-se uma indagação em relação ao Pronaf, se ele tem de fato contribuído para o desenvolvimento rural brasileiro, principalmente no que se refere à redução da pobreza via efeitos positivos na produção dos agricultores beneficiários.

O atual Censo Agropecuário, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), o de 2017, além de delimitar o público potencial³³ da agricultura familiar brasileira, classifica os estabelecimentos delimitados como familiares em Pronaf V, Pronaf B e não pronafiano, sendo esta última tipologia composta por agricultores classificados como não aptos ao financiamento via Pronaf. Quanto às demais tipologias, percebe-se que os agricultores classificados como Pronaf V estão presentes de forma significativa na região Sul, ao passo que aqueles classificados como Pronaf B estão situados de forma predominante no nordeste brasileiro, de acordo com os dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2021b). Neste sentido, dadas as diferentes tipologias³⁴ da AF mencionadas, percebe-se que via Pronaf, parece estar havendo atuação em diversas frentes, visando atender tanto uma AF mais estruturada e mais capitalizada, quanto uma AF menos desenvolvida e mais empobrecida.

As pesquisas voltadas a estudar a AF no Brasil intensificaram-se na década de 1990 (SHNEIDER, 2003) à medida que ela vem ganhando legitimidade social, política e acadêmica. Quando se considera a abordagem do tema por parte dos Censos Agropecuários do IBGE, nota-se que a AF foi investigada de forma mais detida pela primeira vez no Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2021a).

Nesse sentido, Pires (2013), com base no Censo supracitado, destaca que a AF foi responsável por 38% do Valor Bruto da Produção (VBP) do setor agropecuário brasileiro e por parcelas significativas na produção de algumas culturas como arroz, soja, feijão, ovos, café e leite de vaca. O autor ainda aponta para a importância de se discutir as implicações que o processo modernizante conservador da agropecuária nacional produziu na forma como se deu a oferta de crédito rural via Pronaf para a AF. Nesta perspectiva, seu estudo destaca que a parcela dos agricultores que não se adequou ao perfil de produtor rural mais ajustado aos mecanismos formais de mercado teve dificuldade para o acesso ao crédito ofertado pelas instituições bancárias, como o Banco do Brasil, principal instituição financeira responsável na oferta de crédito para o setor.

Para Pereira e Nascimento (2014), o Censo Agropecuário 2006 contribuiu de forma significativa para o processo de legitimação do segmento da AF, além de abrir diferentes caminhos para pesquisas com o intuito de aperfeiçoar as políticas públicas voltadas ao seu

³³ Entende-se como público potencial de determinado grupo os agricultores que satisfizeram as condições impostas pelo Censo Agropecuário 2017. Desse modo, mesmo que um agricultor seja classificado com potencial de acesso ao Pronaf B, por exemplo, ele pode não vir a acessar o Pronaf. No presente Capítulo, um agricultor classificado como Pronaf B significa informar que ele pertence ao grupo potencial de acesso ao Pronaf B.

³⁴ Além da abordagem do IBGE, há várias abordagens na literatura que buscam construir tipologias da AF. Para Schneider e Cassol (2014), os trabalhos que buscam analisar as diversidades da AF resultam, de modo geral, na construção de tipologias que têm o intuito de recortar e isolar diferentes grupos que compõem esse universo.

universo. Com base na análise de seus resultados, revelou-se que a maior parte dos estabelecimentos agropecuários do Brasil é formada por agricultores familiares, demonstrando a importância da AF no cenário rural brasileiro. Porém, a desigualdade econômica e produtiva no campo é persistente, o que deixa a pobreza rural mais nítida no país (BELIK, 2015).

Conterato *et al.* (2014), que também analisam os dados do Censo Agropecuário 2006, focam no consumo intermediário da agricultura por meio de uma comparação entre a agricultura familiar e não familiar no Brasil para as regiões Nordeste e Sul. Os resultados sinalizam existir disparidades entre essas regiões no que tange ao desenvolvimento da agricultura, em que os agricultores sulistas apresentaram um VBP mais elevado se comparados aos agricultores da região Nordeste. Os autores salientam, porém, que a AF foi responsável por quase a metade do VBP em ambas as regiões, o que para eles comprova a importância dessa categoria de produtores para a economia e o desenvolvimento rural do País.

Mesmo ciente da inegável importância que o Pronaf construiu entre as políticas públicas que visam incentivar e estimular a AF brasileira, Mattei (2014) destaca que a operacionalização financeira do Programa ainda se vê cativa dos interesses dos agentes financeiros. O autor argumenta que pouca coisa se alterou ao longo do tempo, dado que os bancos se mantêm concentrados em seus clientes preferenciais, acarretando dificuldades e limitações no acesso ao crédito rural em suas diferentes modalidades por parte de todos os segmentos da AF.

Compreende-se, portanto, que existem diferentes debates que envolvem características relevantes da AF e do acesso ao Pronaf, como sua abrangência, seu direcionamento a produtores com determinadas características, dentre outros elementos. De todo modo, mesmo diante dessas discussões, diferentes autores buscaram mensurar o impacto do acesso ao Pronaf sobre diversos indicadores (KAGEYAMA, 2003; MAGALHÃES *et al.*, 2006; SANTOS, 2010; DAMASCENO; KHAN; LIMA, 2011; ALENCAR; VIEIRA FILHO, 2020; FREITAS; SILVA; TEIXEIRA, 2020), como as medidas de desempenho da agropecuária e a renda dos agricultores, como forma de avaliar a efetividade do Programa. Os resultados encontrados se mostraram variados: positivos ou negativos, sendo estatisticamente significativos ou não.

Tendo em vista os elementos apresentados, é possível notar a relevância de se investigar continuamente a efetividade do Pronaf como política pública voltada à AF. Nesse sentido, de posse de dados mais recentes, presentes no Censo Agropecuário 2017, a indagação que norteou o presente estudo foi: quais são os impactos do acesso ao Pronaf sobre o VBP, a lucratividade e as produtividades parciais da terra, do trabalho total e do trabalho familiar dos estabelecimentos da agricultura familiar?

Para isso, realizou-se três análises: (1) para a agricultura familiar como um todo e para as tipologias (2) Pronaf V e (3) Pronaf B. Diante disso, a hipótese levantada pelo Capítulo é que os impactos sobre as medidas avaliadas são positivos para a AF como um todo, porém ao se analisar as tipologias do Pronaf, esses impactos são positivos para os estabelecimentos classificados como Pronaf V, ao passo que naqueles classificados como Pronaf B são negativos.

Em primeiro lugar, a proposta de análises para a AF de modo geral e para cada tipologia do Pronaf surge como importante contribuição para a literatura. Entende-se que os impactos do acesso tendem a ser diferentes entre as tipologias Pronaf V e Pronaf B. A justificativa para essa diferença se dá pela forma como a restrição ao Pronaf se comporta no Brasil com base em resultados observados na literatura sobre o Programa.

Em segundo lugar, a presente pesquisa visa contribuir com a literatura ao se propor analisar os impactos do acesso ao Pronaf com base em uma estratégia de diferentes níveis de intensidade. Entende-se que ao expandir a simples análise dual de acesso ou não ao Programa para uma análise de intensidades em acesso seja assertiva para se verificar o comportamento da concentração do acesso no Brasil, trazendo uma análise distinta dos estudos já realizados. Soma-se a isso o fato do ineditismo desse tipo de análise em pesquisas sobre o Pronaf.

Utilizou-se os dados do Censo Agropecuário 2017 para informações sobre o produtor familiar, o seu estabelecimento e se ele declarou ter acessado o Pronaf. Empregou-se como fonte das variáveis climáticas o *Terrestrial Hydrology Research Group* (THRG), uma vez que se entende que elas podem interferir no acesso ao Pronaf.

Aborda-se como estratégia analítica o método de tratamento Balanceamento por Entropia aliado à estimação de modelos de Mínimos Quadrados Ponderados. Este Capítulo está estruturado da seguinte forma: além desta introdução, a seção 2 foca no Pronaf e sua relação com a agricultura familiar; a seção 3 apresenta evidências empíricas sobre a importância do Pronaf para a agricultura familiar; a seção 4 aborda a explicação mais detalhada do uso de intensidades em acesso ao Pronaf; a seção 5 traz a metodologia, composta pelo modelo analítico, pela estratégia empregada para se mensurar os impactos das intensidades e pela descrição, fonte e tratamento dos dados; a seção 6 refere-se aos resultados e discussões da pesquisa; e por fim, a sétima e última seção apresenta o resumo e as considerações finais.

2. A agricultura familiar e o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf)

O termo agricultura familiar é cercado por inúmeros debates sobre a sua origem e marco temporal. Esses debates são difundidos pelo mundo e suas reflexões estão, de certa maneira,

atreladas aos contextos em que são inseridas. No caso do Brasil, segundo Schneider (2003), eles se impulsionaram na década de 1990. E na década seguinte, com a Lei nº 11.326/2006, o Governo Federal estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais (BRASIL 2021a). Nela se considera o agricultor familiar³⁵ como sendo aquele que pratica atividades no meio rural em que a área do estabelecimento familiar, que precisa ter direção familiar, tenha no máximo quatro módulos fiscais, adotando mão de obra, de forma prevaiente, familiar, além da renda da família ser oriunda preponderantemente das atividades vinculadas ao estabelecimento.

De acordo com Guanziroli, Buainain e Di Sabbato (2012), a Lei nº 11.326/2006 foi inspirada no convênio estabelecido em 2000 entre a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação (FAO - *Food and Agriculture Organization*.) e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) em conjunto com o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), que utilizaram os dados do Censo Agropecuário 1995/1996. Para os autores, além de expor um alcance significativo da AF no Brasil, o estudo³⁶ ressalta a relevância da AF ao mostrar que ela é bem mais robusta e importante do ponto de vista social e econômico do que a visão dominante de que ela era uma pequena produção³⁷ de subsistência.

O universo da AF brasileira é amplo e significativo (SCHNEIDER; CASSOL, 2014). Conforme os resultados definitivos do IBGE para o Censo Agropecuário 2017, dos 5.073.324 estabelecimentos agropecuários contabilizados, 3.897.408 foram classificados como estabelecimentos familiares, o que corresponde cerca 76,82% do total. Essa parcela relevante de agricultores é composta por considerável heterogeneidade econômica e social, tanto entre as grandes regiões brasileiras quanto dentro dessas próprias regiões (BELIK, 2015). Embora o Censo Agropecuário 2006 tenha sido o primeiro a realizar a delimitação da AF, diferentes estudos buscaram delimitá-la com base em Censos anteriores, como os estudos da INCRA/FAO.

³⁵ Destaca-se que a propriedade familiar foi definida décadas antes pela Lei nº 4.504/1964, que dispõe sobre o Estatuto da Terra (BRASIL, 2021b).

³⁶ O estudo INCRA/FAO (2000) é um avanço do primeiro trabalho realizado pela FAO e INCRA, em 1996. O estudo utiliza os dados do Censo Agropecuário 1985 para definir a AF. Segundo a pesquisa, a AF é definida com base em três características principais: i) a gestão da unidade produtiva e os investimentos nela realizados são feitos por indivíduos que mantêm entre si laços de sangue ou de casamento; ii) a maior parte do trabalho é igualmente fornecida pelos membros da família; e iii) a propriedade dos meios de produção (embora nem sempre da terra) pertence à família e é em seu interior que se realiza sua transmissão em caso de falecimento ou de aposentadoria dos responsáveis pela unidade produtiva (INCRA/FAO, 1996).

³⁷ Segundo Del Grossi *et al.* (2019) é um ato confuso informar que a agricultura familiar está associada a uma pequena produção. Para os autores, existem muitos estabelecimentos classificados legalmente como sendo de “pequena produção”, mas que não preenchem os requisitos para serem classificadas como um estabelecimento da agricultura familiar.

Existem diferentes fatores que contribuem para uma melhor compreensão das diferenças entre os agricultores familiares, como a qualidade das terras para se produzir, as questões ambientais e os indicadores socioeconômicos. Essas diferenças também têm ligação com as questões regionais. Embora todas as grandes regiões do Brasil possuem parcelas consideráveis de estabelecimentos familiares, é o Centro-Sul brasileiro que apresenta os agricultores mais capitalizados e desenvolvidos, com destaque para a região Sul (SOUZA *et al.*, 2013; MATTEI, 2014; SOUZA *et al.*, 2019). Todavia, o Norte e o Nordeste são as regiões onde se verificam mais agricultores menos capitalizados (BIANCHINI, 2015), com destaque para a região nordeste, que concentra a maior parcela de agricultores mais pobres.

Diante da diversidade social e das heterogeneidades produtivas da AF, a criação do Pronaf foi um marco importante para a oferta de crédito rural para contribuir no desenvolvimento dos estabelecimentos familiares como também na tentativa de atenuar a pobreza que marca esse segmento. Ressalta-se que desde sua criação até os tempos atuais, o Programa vem sendo estudado, questionado e aperfeiçoado com o intuito de cooperar para o desenvolvimento da agricultura familiar brasileira.

Mattei (2005) observa que com criação da Constituição Federal de 1988, ocorreu um reordenamento do Estado brasileiro com o surgimento de novos mecanismos de gestão social das políticas públicas no país. As reivindicações dos agricultores familiares, segundo o autor, deram os primeiros resultados em 1994 com a criação do Programa de Valorização da Pequena Produção (Provap), pelo Governo Itamar Franco.

Em 1995, com o Governo de Fernando Henrique Cardoso, o Provap sofreu uma significativa reformulação que envolvia tanto a sua área de abrangência quanto a sua concepção (MATTEI, 2005). De acordo com Bianchini (2015), dois documentos iniciais deram o início ao que seria o Pronaf. O primeiro documento, em forma de plano, foi elaborado pela equipe da Secretaria de Desenvolvimento Rural – Ministério da Agricultura³⁸, do Abastecimento e da Reforma Agrária (SDR-MAARA) com a concepção do Plano Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Planaf), enquanto o segundo, na forma da Resolução 2.191 (BACEN, 2021c), foi elaborado pela equipe do Bacen com a instituição da linha de crédito do Pronaf.

³⁸ O Ministério da Agricultura passa a ser conhecido em 1992 como Ministério da Agricultura, Abastecimento e Reforma Agrária (MAARA). Em 1996, ele passa a ser denominado Ministério da Agricultura e do Abastecimento, uma vez que os assuntos a respeito da reforma agrária são distribuídos. Em 2000, a política de apoio à agricultura familiar e o Pronaf são transferidos desse Ministério para o recém-criado Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Em 2001 o Ministério da Agricultura passa a ser conhecido pela sua atual denominação: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). O MDA foi extinto em 2016, dando lugar para a Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário da Casa Civil da Presidência da República (Sead).

Tem-se que o acesso a esse crédito passa a ser ofertado aos agricultores mediante a certos requisitos como a posse da Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP³⁹), definida pela resolução supracitada. Ela se torna, portanto, um documento que passa a habilitar o agricultor como familiar, beneficiário do Pronaf (BIANCHINI, 2015). No ano seguinte, em 1996, os agricultores familiares continuaram a buscar novas reivindicações para o segmento e com o Decreto 1.946 de 28 de julho (BRASIL, 2021c), surgiu o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). Para Mattei (2005), em menos de dez anos, o Pronaf se tornou uma alternativa significativa para distintos segmentos dentro do universo da AF brasileira.

Com o surgimento do Pronaf, um dos critérios utilizados pelo Programa para definir o acesso ao crédito rural pelo agricultor familiar foi utilizar a renda da família para delimitar a AF. A renda familiar, como observado por Bianchini (2015), é composta pela soma da renda agrícola e não agrícola do estabelecimento familiar e pela renda não agrícola de fora do estabelecimento familiar. Dado o universo da AF, o autor ressalta que a renda familiar contribui para dividir os agricultores familiares em diferentes tipologias para acessar o Pronaf: pobreza extrema, pobreza rural, agricultores em transição e ou em capitalização.

O Bacen, por meio da Resolução 2.629 de 10 de agosto de 1999 (BACEN, 2021d) dividiu o Pronaf em quatro grupos: “A”, composto por assentados pelo Plano Nacional de Reforma Agrária (PNRA) ou beneficiários do Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF); “B”, composto por agricultores com renda bruta familiar de até R\$1.500,00, caracterizados como agricultores familiares abaixo da linha da pobreza; “C”, composto por agricultores em transição com baixo nível de capitalização e com renda bruta familiar entre R\$1.500,00 e R\$8.000,00; e “D”, composto por agricultores mais capitalizados ou em processo de capitalização com renda bruta familiar entre R\$8.000,00 e R\$27.500,00. Segundo Schneider, Mattei e Cazella (2004), a partir do ano 2000, com a extensão do crédito para a modalidade custeio aos assentados, surge o grupo “A/C”, agricultores que realizaram a primeira contratação de crédito via grupo “A” para investimento e que passam a ter o primeiro contrato de crédito para custeio. Para os autores, esses diferentes grupos permitiram que as regras de financiamento se tornassem mais adequadas à realidade dos diferentes perfis de agricultor inseridos nos diversos segmentos sociais da AF.

³⁹ Bianchini (2015) ressalta que a DAP se tornou um documento importante para o agricultor familiar acessar outras políticas públicas. O Programa Nacional de Alimentação Escolar é um exemplo de política pública que exige a DAP para que o agricultor familiar se beneficie da política. Porém, com o Decreto Nº9.064/2017, que regulamenta a “Lei da Agricultura Familiar”, a DAP passa a ser substituída pelo Cadastro Nacional da Agricultura Familiar (CAF), que define o público beneficiário da Política Nacional da Agricultura Familiar (BRASIL 2021d). Há condições para a transação da DAP para o CAF. O prazo para tal alteração ainda se encontra em vigência.

De acordo com Bianchini (2015), o Plano Safra⁴⁰ da AF foi criado com um entendimento semelhante ao Plano Safra para a agricultura empresarial. Para o autor, a estratégia do Governo visava o fortalecimento e a consolidação da AF por meio de um incremento do Pronaf. A cada Plano se lançava novos instrumentos de política agrícola para o avanço da AF. No Plano Safra 2004-2005, criou-se o Grupo “E” em que o Pronaf passa a ser acessível para os agricultores que compõem o Patamar de Reprodução Ampliada. No Plano Safra 2005/2006 o crédito via Grupo “B” ou “Pronaf B” passou a ser conhecido como Pronaf Microcrédito⁴¹ Rural. Já no Plano Safra 2008-2009, os grupos “C”, “D” e “E” são extintos e um novo grupo é criado: grupo “V” que passa a incluir os agricultores mais capitalizados⁴² elegíveis ao Pronaf não aptos a acessar os grupos “A”, “A/C” e “B”.

Os Censo Agropecuários após a criação do Pronaf passaram a delimitar a AF. O de 2006 traz as tipologias do Pronaf para os grupos “A”, “B”, “C”, “D” e “E”, além da tipologia dos não pronafianos. O de 2017 apresenta os grupos “B” e “V⁴³”, além dos não pronafianos, porém deixa de fora os grupos “A” e “A/C”⁴⁴. Por motivos metodológicos, o Censo distribui os agricultores classificados nesses grupos entre os grupos “B” e “V” (DEL GROSSI *et al.*, 2019). Esses dois grupos do Censo concentram, juntos, parcela significativa dos agricultores familiares (PIRES, 2013), principalmente o Grupo “B” (AQUINO *et al.*, 2014), além de apresentarem contrastes tanto entre eles quanto dentro do próprio grupo. Enquanto o grupo “B” abrange a parcela menos capitalizada e com baixa capacidade produtiva (MATTEI, 2014), o grupo “V” concentra aqueles em condições melhores e em transição para se tornarem mais capitalizados e não mais ser assistidos pelo Pronaf.

Del Grossi *et al.* (2019) apresentam um comparativo entre os Censos Agropecuários 2006 e 2017, em que esses grupos “B” e “V” podem ser vistos na Tabela 8 abaixo.

⁴⁰ O Plano Safra é lançado pelo Governo Federal em julho de um ano e vai até junho do ano seguinte. Por exemplo, o Plano Safra 2021/2022 foi lançado em julho de 2021 e tem vigência até junho de 2022.

⁴¹ Uma das alternativas encontradas por diversos países, como aqueles em desenvolvimento, foi a implementação da política pública de microcrédito na busca de se atenuar a pobreza extrema. O modelo de microcrédito no Bangladesh pelo *Grammen Bank* na década de 1970 foi um exemplo de modelo difundido pelo mundo.

⁴² Do ponto de vista de Aquino e Schneider (2015), a criação do Pronaf V diminuiu a transparência da aplicação dos recursos públicos via Pronaf, uma vez que se ocultou o viés concentrador do crédito rural nos grupos “D” e “E”, que compunham os agricultores mais capitalizados, e que marca o percurso histórico do Programa.

⁴³ O grupo “V” ou Pronaf V também é conhecido como “Grupo comum” ou “Grupo variável” (CORRÊA; FERNANDES; MUNIZ, 2014) ou simplesmente como “Pronaf Agricultores Familiares” (PIRES, 2013). Este último termo (Pronaf Agricultores Familiares) é criticado por Aquino e Schneider (2015). Os autores entendem isso como um retrocesso dos procedimentos adotados pelo Governo, indicando que os agricultores marginalizados (Pronaf B, Pronaf A e Pronaf A/C) perderam até o direito serem nomeados como agricultores familiares. Corrêa, Fernandes e Muniz (2014) também demonstram crítica ao novo grupo, visto que defendem a ideia de mais classificações do Pronaf para que seja mais efetiva a análise do perfil de quem de fato está acessando o Programa.

⁴⁴ Uma análise mais aprofundada sobre os grupos “A” e “A/C” pode ser consultada em Mattei (2014).

Tabela 8 – Número de estabelecimentos agropecuários de acordo com as tipologias dos Censos Agropecuários 2006 e 2017, Brasil.

Tipologia	Censo 2006				Censo 2017	
	Norma 2006 ¹	%	Norma 2017 ²	%	Norma 2017	%
Total (sem tipologia)	5.175.636	100,0	5.175.636	100,0	5.073.324	100,0
Agricultura não familiar	809.369	15,64	870.531	16,82	1.175.916	23,18
Agricultura familiar	4.366.267	84,36	4.305.105	83,18	3.897.408	76,82
Pronaf B	-	-	3.412.514	79,27	2.732.790	70,12
Pronaf V	-	-	860.566	19,99	1.138.885	29,22
Não pronafiano	-	-	32.025	00,74	25.733	00,66

Nota: ¹ = Segundo a Norma para o Censo Agropecuário de 2006, há as tipologias Pronaf A, B, C, D e E; ² = Utilizou-se a Norma de 2017 para a criação das tipologias presentes no Censo de 2017 para o Censo 2006.

Fonte: Adaptado de Del Grossi *et al.* (2019).

Dadas as diferenças dos grupos “B” e “V”, uma observação feita a mais de uma década antes do último Censo deve ser lembrada: um dos principais desafios enfrentados pelo Pronaf ainda é encontrar meios para que possa apoiar a parcela mais pobre da AF (BIACHINI, 2005). O autor enfatiza que tal parcela é composta por um conjunto populacional significativo de agricultores, cuja contribuição socioeconômica não pode ser ignorada, mesmo que sua contribuição em termos de VBP seja muito inferior as demais parcelas.

Nascimento (2008) afirma que os maiores beneficiários do Pronaf são agricultores em que o maior interesse se dá pelos recursos financeiros destinados à atividade agrícola e não às atividades não agrícolas. Para ele, os formuladores do Programa também têm maior interesse em destinar esses recursos às atividades agrícolas e não para o incentivo de atividades em outros setores da economia que não seja o setor agrícola. Desta forma, no ponto de vista do autor, o Pronaf, em sua concepção, acaba por eleger apenas um tipo de agricultor familiar, que é o produtor visto como “viável” e que seja capaz de sobreviver e de se reproduzir firmado basicamente em uma única atividade econômica, associada de maneira preponderante à agricultura. Assim, o Programa, logo em sua criação, excluiu de seu campo de atuação uma grande parcela de agricultores vistos como “irrecuperáveis” para o mercado.

A AF no Brasil apresenta uma parcela significativa de agricultores abaixo da linha da pobreza (BIACHINI, 2015). Neste sentido, para tentar atenuar essa situação, o Pronaf conta com uma linha de crédito voltada para esse grupo de agricultores conhecida como Pronaf B. Aquino *et al.* (2014) realizam uma análise descritiva dos agricultores potenciais do Pronaf B na região Nordeste e no estado de Minas Gerais com base nos dados do Censo Agropecuário 2006. Os autores ressaltam que os agricultores mais pobres só foram a vir ser beneficiados pelo Pronaf quando houve uma divisão do Programa em grupos mais específicos. Assim, foi a partir desse momento que os agricultores mais marginalizados passaram a ser notados pela política

Um Programa que oferta o microcrédito do tipo Pronaf B que se difundiu no Nordeste brasileiro é o Agroamigo, divulgado no Plano Safra 2005/2006. O financiamento é realizado por meio do Banco do Nordeste. De acordo com Bianchini (2015), em dez anos de criação, esse Programa tinha financiado cerca de R\$5,6 bilhões junto a famílias que se encontravam abaixo da linha da pobreza na região do semiárido nordestino.

Por fim, tem-se que o período de referência do Censo Agropecuário 2017 é de 01 de outubro de 2016 a 30 de setembro de 2017. Esse período se encontra quase por completo dentro do período de 02 de setembro de 2014 a 06 de julho de 2017 do Manual de Crédito Rural (MCR), do Bacen, que traz informações a respeito dos “Beneficiários” do Pronaf. De acordo com o MCR (BACEN, 2021b), para esse período, tem-se que os beneficiários do Pronaf B são os agricultores familiares que apresentam renda bruta familiar anual de até R\$20.000,00⁴⁵ (vinte mil reais⁴⁶) sem trabalho assalariado permanente em seus estabelecimentos. O Quadro 2 abaixo apresenta uma descrição mais detalhada a respeito desses beneficiários segundo o MCR.

Quadro 2 – Descrição do Pronaf Grupo “B” segundo o Manual de Crédito Rural (MCR)¹.

Pronaf B	Descrição
Público-Alvo	Agricultores familiares com renda bruta familiar anual de até R\$20.000,00 (vinte mil reais).
Finalidade	Financiamento de investimentos em atividades agropecuárias e não-agropecuárias desenvolvidas no estabelecimento rural ou em áreas comunitárias rurais próximas.
Limite de crédito	R\$2.500,00 (dois mil e quinhentos reais), independentemente do número de operações. Pode ser elevado até R\$4.000,00 (quatro mil reais) quando aplicada a metodologia do Programa Nacional de Microcrédito Produtivo Orientado (PNMPO).
Encargo financeiro	Taxa efetiva de juros de 0,5% a.a. (cinco décimos por cento ao ano).
Prazo de reembolso	Até 2 (dois) anos para cada financiamento.
Observação	Admita-se a contratação de financiamento do Pronaf B com previsão de renovação simplificada, somente quando adotada a metodologia da PNMPO.

Nota: ¹ = De acordo com as seções “Beneficiários” (período 02/09/2014–06/07/2017) e “Microcrédito Produtivo Rural (Grupo “B”)” (período 29/07/2014–06/07/2017).

Fonte: Elaboração própria com base em Bacen (2021b).

⁴⁵ De acordo com o Bacen (2021a), um dos critérios para solicitar o acesso ao Pronaf, para o mesmo período indicado, é que o agricultor familiar declare uma renda bruta familiar nos últimos 12 meses de produção normal, que antecedem a solicitação da DAP, de até R\$360.000,00 (trezentos e sessenta mil reais). Ao se comparar os agricultores familiares que se enquadram no Grupo “B”, percebe-se que um produtor classificado como agricultor familiar pode ter uma renda anual de até 18 vezes maior que um agricultor familiar que se enquadra no Pronaf B. Neste sentido, a diferença considerável da possível declaração de renda bruta familiar dentro da esfera da agricultura familiar expõe como os estabelecimentos agropecuários podem ser heterogêneos entre si.

⁴⁶ Atualmente esse valor está na casa de R\$23.000,00 (vinte e três mil reais).

3. O Pronaf e as evidências empíricas sobre sua importância para a agricultura familiar

É possível identificar diferentes estudos na literatura que se propuseram em mensurar o impacto do acesso ao Pronaf sobre diferentes variáveis de resultado, como o VBP e a produtividade parcial da terra, como forma de avaliar a efetividade do Programa, seja a nível nacional, seja a um nível mais delimitado, como um determinado município. Kageyama (2003), por exemplo, avalia algumas características econômicas e sociais de produtores agrícolas que acessaram e não acessaram o Pronaf na safra 2000/2001, através de uma pesquisa de campo em oito estados brasileiros. A autora apresenta como alguns de seus resultados o fato de que o acesso ao Pronaf teve impacto positivo para os produtores que acessaram o Programa no que se refere a produtividade da terra e do trabalho. Todavia, para a renda domiciliar *per capita*, ela observou que não há diferenças entre os beneficiários e não beneficiários do Pronaf.

Magalhães *et al.* (2006) analisam o impacto do Pronaf e de alguns de seus grupos (Grupos “B”, “C” e “D”) sobre o VBP, produtividade parcial da terra e produtividade parcial do trabalho de agricultores do estado de Pernambuco. Os autores apresentam entre os seus resultados que não houve diferença entre os beneficiários e não beneficiários no que se refere ao VBP. Tem-se também que o Pronaf teve um impacto negativo sobre a produtividade da terra para o Programa como um todo e para o Grupo “B”, enquanto para os demais grupos não houve diferença entre beneficiários e não beneficiários. Os autores ressaltam que todos os coeficientes foram negativos, o que sugere que o Pronaf tem incentivado uma maior ocupação extensiva da propriedade, mas sem haver aumento no mesmo ritmo da produção. E por fim, para a produtividade do trabalho, não há diferença entre não beneficiários e beneficiários, com exceção do Grupo “D”, que apresentou efeito positivo.

Santos (2010) verifica o impacto do acesso ao Pronaf nas produtividades parciais da terra e do trabalho entre os agricultores em comparação com outras modalidades do crédito rural com base no Censo Agropecuário 2006 para o Brasil. O autor observa que os produtores que acessaram o crédito via outras modalidades tiveram um impacto maior em ambas as produtividades do que os beneficiários do Pronaf. Em uma segunda análise, focada somente nos agricultores familiares, Santos (2010) resalta que os agricultores que acessaram o Pronaf tiveram um impacto menor em ambas as produtividades em relação aos agricultores que acessaram o crédito rural via outras modalidades de financiamento.

Damasceno, Khan e Lima (2011) investigam a contribuição do Pronaf B para o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar utilizando uma amostra de noventa agricultores localizados no estado do Ceará. Entre os resultados, os autores revelam que não há

diferença na média do pessoal ocupado total nas atividades agropecuárias entre beneficiários e não beneficiários do Pronaf. Porém, ao analisar a média do pessoal ocupado por hectare cultivado, os resultados demonstram que o Pronaf B tem impacto positivo tanto na média do pessoal ocupado total por hectare quanto na média do pessoal ocupado familiar por hectare em relação aos não beneficiários do Programa. Por fim, os autores destacam que tanto os beneficiários quanto os não beneficiários apresentaram um baixo desenvolvimento sustentável.

Araújo, Alencar e Vieira Filho (2020) examinam o impacto do acesso ao Pronaf sobre a renda agropecuária e a produtividade agropecuária brasileira com base nos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2014. Os autores evidenciam que o Programa tem impacto positivo tanto sobre a renda quanto a produtividade agropecuária dos beneficiários do financiamento de crédito rural. Freitas, Silva e Teixeira (2020), por sua vez, avaliam o impacto do acesso ao Pronaf sobre o Valor Bruto da Produção, com base nos dados do Censo Agropecuário 2017, e encontram impactos positivos do acesso ao Programa.

Desta forma, conforme as discussões apresentadas, constata-se que o universo da AF brasileira é heterogêneo, marcado principalmente pela concentração no acesso ao Pronaf. Percebe-se que a restrição de acesso ao Programa tende a se portar de maneira distinta entre diferentes localidades geográficas, tendendo a favorecer os agricultores familiares mais produtivos e capitalizados, além de existir diversos fatores que podem influenciar no acesso ao Pronaf, uma vez dado o caráter imperfeito do mercado de crédito rural, segundo Besley (1994).

Essas constatações contribuem para a não existência de consenso na literatura sobre diferentes temas, a exemplo dos determinantes do acesso ao Pronaf e os seus impactos sobre o VBP e a produtividade do setor agropecuário, por exemplo. Logo, os impactos da restrição do acesso ao Programa no desempenho da agropecuária podem não ser tão explícitos caso não se leve em consideração os elementos acima mencionados.

4. A estratégia de diferentes níveis de intensidade na análise do acesso ao Pronaf

O uso de diferentes níveis de intensidade é visto como uma estratégia assertiva para se mensurar os diferentes impactos do acesso ao Pronaf sobre as medidas de desempenho a serem analisadas. Deste modo, a estratégia contribui para se examinar o comportamento desses impactos, se eles aumentam ou diminuem, por exemplo, de um nível para outro. Entende-se também que essa estratégia corrobora para a investigação dos possíveis padrões de concentração do acesso a essa importante política agrícola no Brasil, uma vez que ao se examinar os diferentes níveis, pode-se detectar padrões de concentração.

Destaca-se que essa estratégia de intensidades foi empregada por Ciaian, Falkowski e Kancs (2012). No caso, os autores analisam como o uso de insumos e a produção agrícola se relacionam com o acesso ao crédito rural na Europa Oriental e Central em alguns países em transição. Assim, o estudo estima o impacto de oito níveis de restrição de crédito, visto que um dos objetivos dos autores é investigar o efeito do tratamento do uso do crédito rural. Ciaian, Falkowski e Kancs (2012) justificam a adoção dos diferentes níveis de intensidade com base na pesquisa de Briggeman, Towe e Morehart (2009), que ressalta que o impacto da restrição de crédito rural pode ser não linear.

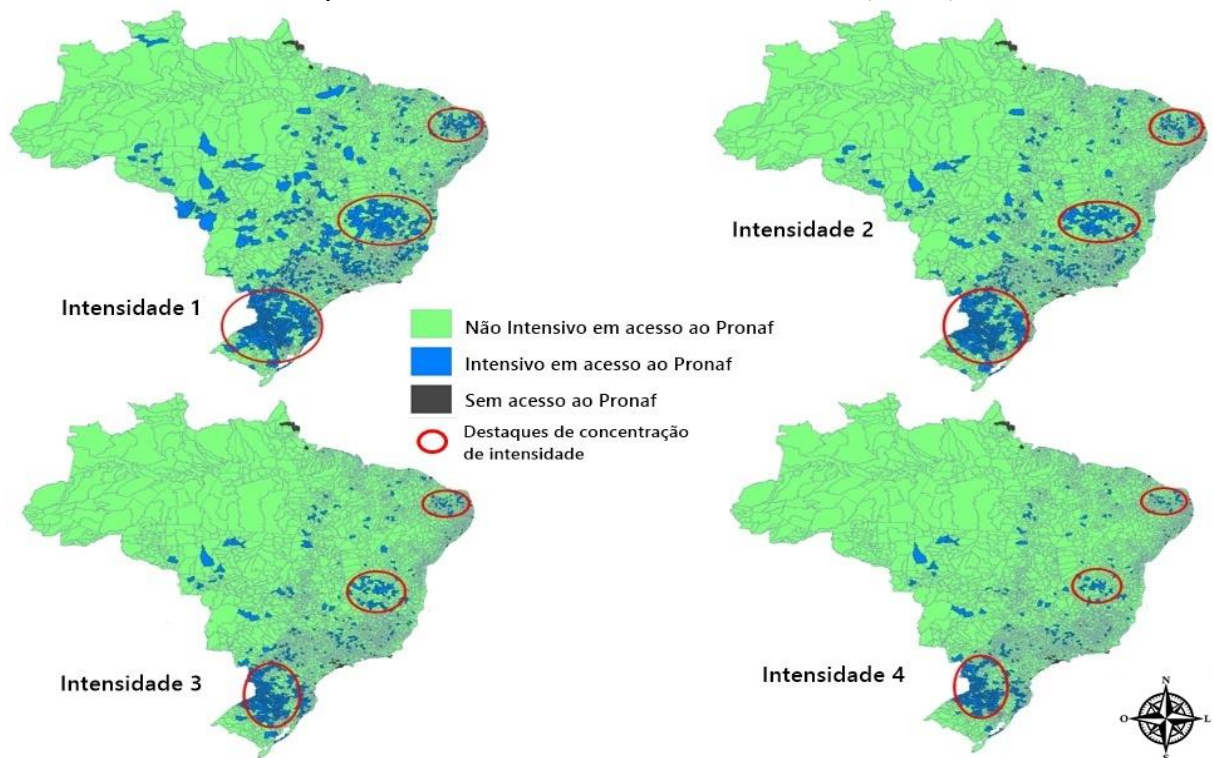
Antes de dar prosseguimento para elucidação do uso dessa estratégia, é importante ressaltar a impossibilidade de se empregar os dados a nível de estabelecimento agropecuário. Tem-se que o menor nível de desagregação das informações disponíveis do Censo Agropecuário 2017 (IBGE, 2021a) ao público geral, para livre acesso, é a nível de município. Isto posto, a presente pesquisa se utiliza da ideia de que um município se comporta como um estabelecimento familiar representativo⁴⁷, esse conceito já foi utilizado pela literatura (HELFAND; MAGALHÃES; RADA, 2015; NEVES; CASTRO; FREITAS, 2019) e será mais detalhado na subseção 5.2

Portanto, por intensidade se conceitua o percentual de acessos ao Pronaf em um dado município m , em que se analisa a proporção de estabelecimentos (P_m) classificados como AF e que informaram ter acessado o crédito rural via Pronaf. Então, emprega-se um *threshold* para classificar o estabelecimento representativo em intensivo ou não em acesso ao Programa. Para isso, considera-se tanto P_m , do município m , quanto P_M , que é a proporção de estabelecimentos que declararam ter acessado o Pronaf em todo o Brasil, além de seu desvio-padrão (P_M^{dp}). Os diferentes níveis de intensidade surgem na mudança do valor multiplicador do P_M^{dp} , dado por x . Logo, o *threshold* funciona da seguinte forma: quando P_m for maior que $(P_M + xP_M^{dp})$, com x assumindo os valores 0,25, 0,5, 0,75 ou 1, o estabelecimento familiar é classificado em intensivo em acesso, e caso contrário é visto como não intensivo. Assim, dado que há quatro possíveis valores para x , são utilizados quatro níveis de intensidade para se investigar tanto o comportamento dos impactos mensurados sobre as medidas de desempenho quanto a existência de possíveis padrões de concentração em acesso ao Pronaf ao se variar o valor de x , em que a intensidade 1 representa o menor nível ($x = 0,25$) e a intensidade 4 o maior nível ($x = 1$).

⁴⁷ Uma vez comentada a motivação do uso da expressão “estabelecimento familiar representativo”, a partir desse momento, ao citar somente “estabelecimento familiar” o presente Capítulo quer indicar “estabelecimento familiar representativo”, salvas as circunstâncias em que o uso de toda expressão seja necessário.

Para elucidar a estratégia de intensidades e o acesso ao Pronaf, tem-se que as Figura 4, 5 e 6. Ressalta-se que os estabelecimentos agropecuários apresentados nessas figuras se referem aos municípios presentes na seção de “Movimentação financeira” do Censo Agropecuário 2017, em que se registra os estabelecimentos que declararam ter obtido algum financiamento, que neste caso, foi delimitado ao Pronaf. Assim, um total de 5.516 municípios são classificados em intensivo e não intensivo. Diante disso, tem-se que ao observar a Figura 4, constata-se que à medida que se eleva os níveis de intensidade, a concentração de estabelecimentos familiares intensivos vai se tornando mais restrita, evidenciando, assim, os municípios que concentram mais estabelecimentos familiares com acesso ao Pronaf.

Figura 4 – Níveis de intensidade, acesso ao Pronaf e classificação dos estabelecimentos familiares representativos em intensivo e não intensivo, 2017, Brasil.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017.

Percebe-se que na intensidade mais baixa, a região Sul se destaca como a que mais apresenta concentração em acessos, seguida pelo Norte do estado de Minas Gerais. Porém, ao se observar o nível mais alto de intensidade, a região Sul apresenta a maior concentração em relação ao restante do Brasil, enquanto os outros destaques de concentração se dispersam ao decorrer das elevações dos níveis de intensidade.

Duas observações adicionais podem ser feitas ao se analisar a Figura 4. A primeira é que o mapa da intensidade 1 revela vários pontos onde se encontram estabelecimentos familiares intensivos, o que indica a presença do Programa em todas as regiões do Brasil. Na

visão de Aquino *et al.* (2014), a presença do Pronaf em todas essas regiões, em quase todos os municípios do país, ainda que em graus variados de abrangência, reflete as mudanças normativas que o Pronaf sofreu ao longo dos anos. Por sua vez, a segunda observação é que a concentração em acesso ao Programa na região Sul vai ao encontro de outros trabalhos (SCHNEIDER; MATTEI; CAZELLA, 2004; PIRES, 2013; MATTEI, 2014; BELIK, 2015; SOUZA *et al.*, 2019) que também advertem sobre essa situação no Brasil.

Diante do apresentado, é importante ressaltar a presença de pensamentos controversos ao se considerar o universo da AF como sendo uniforme. Pelo contrário, a AF brasileira é marcada por significativa heterogeneidade (PIRES, 2013; SCHNEIDER; CASSOL, 2014, BELIK, 2015; SOUZA *et al.*, 2019). Aquino, Gazolla e Schneider (2018) ressaltam que a dicotomia familiar *versus* patronal tem ocultado a significativa heterogeneidade e desigualdade (produtiva) desse universo. Assim, torna-se necessário desembaraçar tais pontos encobertos e analisar os possíveis destaques de intensidade para as tipologias Pronaf V, os agricultores mais capitalizados e desenvolvidos (AQUINO; SCHNEIDER, 2015), e Pronaf B, os agricultores mais pobres (PIRES, 2013; AQUINO; SCHNEIDER, 2015). Infere-se que as intensidades observadas para os estabelecimentos familiares classificados como AF tendem a refletir mais o perfil da AF mais desenvolvida⁴⁸, como os classificados como Pronaf V.

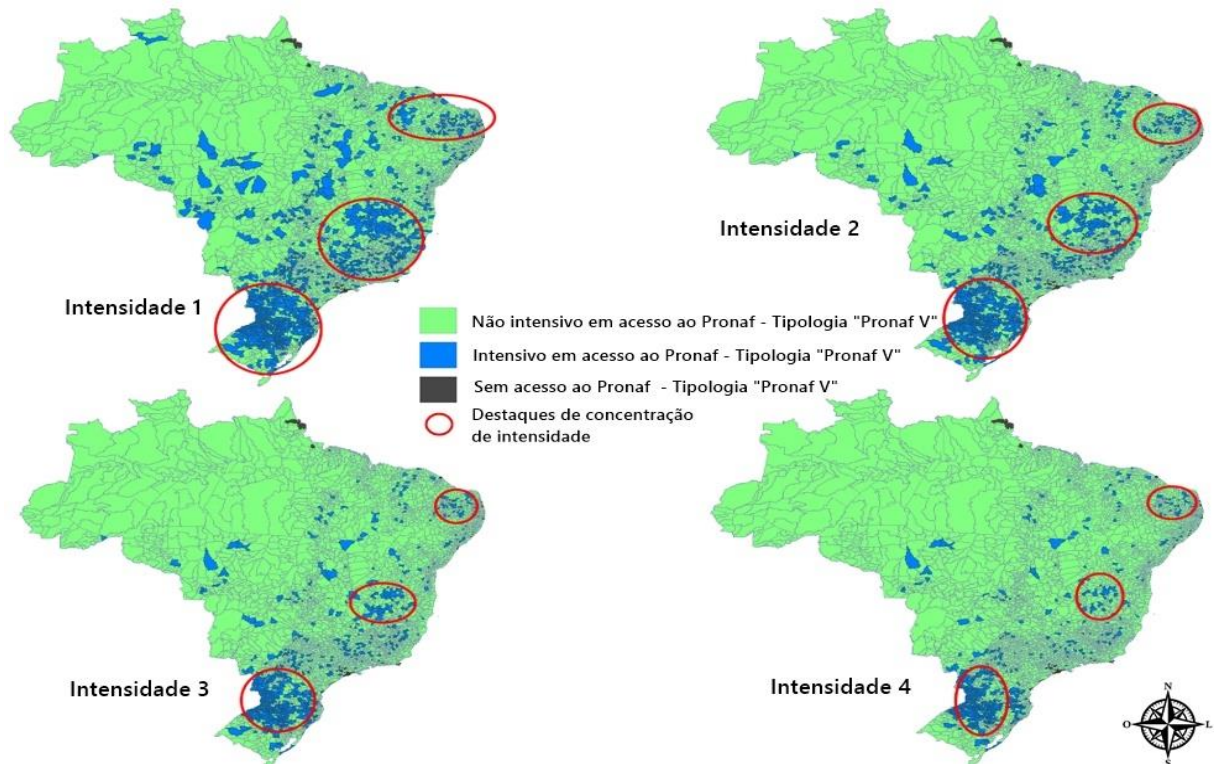
Desta forma, a Figura 5 apresenta os quatro níveis de intensidade e o acesso ao Pronaf para os estabelecimentos agropecuários classificados como Pronaf V. Percebe-se que à medida que se eleva os níveis, a concentração de “municípios” intensivos vai se apresentando mais exclusiva na região Sul. Isso dá sinais de que as intensidades dos estabelecimentos agropecuários classificados como AF, vistas na Figura 4, aparentam ser influenciadas pelos agricultores mais desenvolvidos dos municípios sulistas, que pendem a ser mais intensivos em acesso ao Pronaf.

O pensamento de Pires (2013) reforça a inferência feita de que as intensidades da AF podem estar sendo influenciadas pelas intensidades da tipologia Pronaf V. O autor demonstra as diferenças que o Pronaf causa, ao se comparar os volumes de crédito ofertado via Pronaf B e via Pronaf V, e observa que o Programa está reforçando a heterogeneidade produtiva e

⁴⁸ Compreende-se que o universo da AF mais desenvolvido também é composto por agricultores classificados como não pronafianos, porém, o percentual de agricultores que compõem essa tipologia é na casa de 0,66% em relação a todo o universo da AF, segundo a delimitação proposta pelo Censo Agropecuário 2017. Nesse sentido, ressalta-se que o agricultor classificado como não pronafiano é aquele produtor que não se enquadra nos critérios para compor o público potencial de acesso ao Pronaf (Pronaf V ou Pronaf B), por ter, por exemplo, uma renda bruta anual mais elevada. Todavia, um agricultor classificado como produtor de potencial acesso ao Pronaf, mas que acaba não acessando o Programa, neste caso, não é correto classificá-lo como não pronafiano, dado que ele poderia acessar o Pronaf, mas que por algum motivo não o acessou.

estrutural entre os agricultores que compõem o universo da AF. Para ele, a forma como a política do Pronaf atua beneficia os agricultores familiares mais inseridos nos mercados produtivos e financeiros (Pronaf V), além de ajudar esses mesmos produtores a se integrarem às cadeias produtivas agroindustriais.

Figura 5 – Níveis de intensidade, acesso ao Pronaf e classificação dos estabelecimentos familiares representativos classificados como Pronaf V em intensivo e não intensivo, 2017, Brasil.



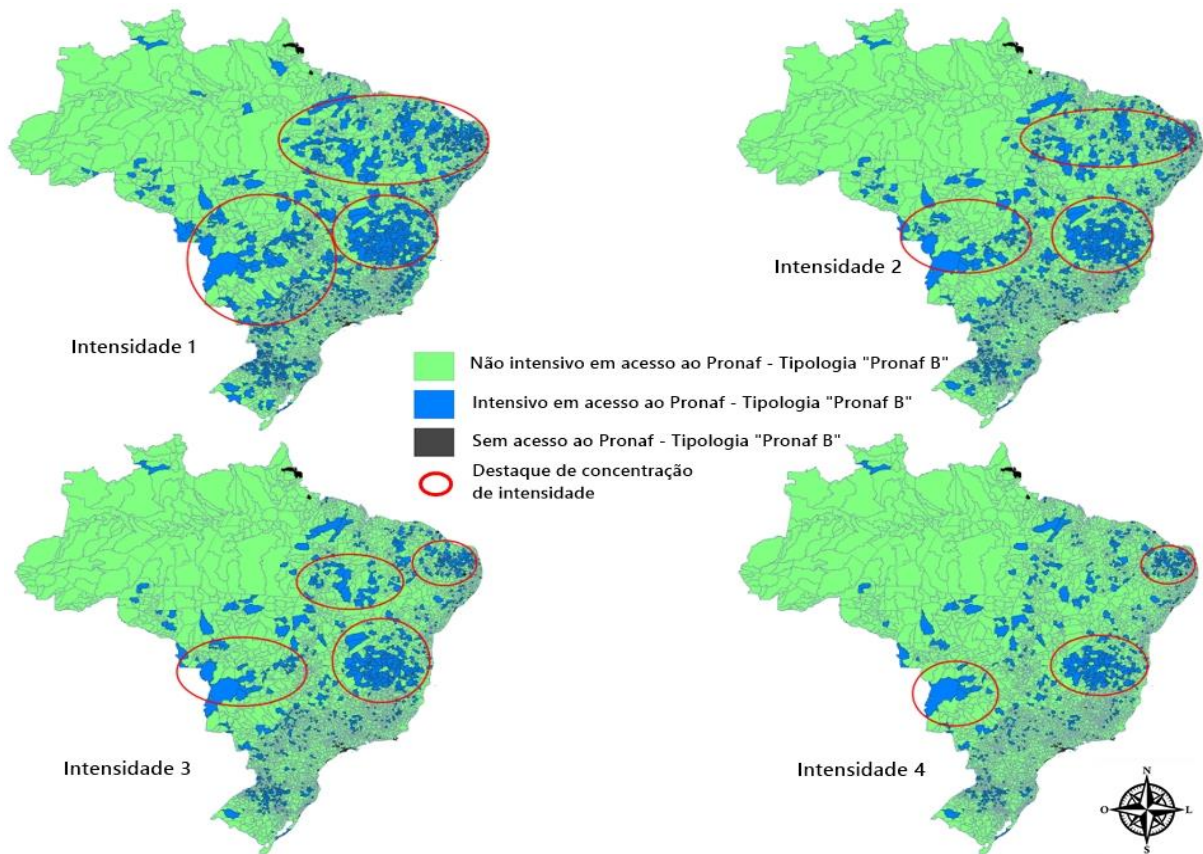
Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017.

Tem-se também que Aquino e Schneider (2015) salientam ser importante considerar que o Pronaf apresenta limitações para promover mudanças no campo, uma vez que o modelo de agricultura que ele se direciona está ligado a um padrão de agricultura voltado aos moldes da lógica setorial e produtivista convencional. Assim, a AF privilegiada é aquela especializada em atividades agrícolas integradas às cadeias produtivas do agronegócio exportador, que são os antigos grupos “D” e “E”, e que agora se encontram inseridos no grupo “V”.

Já a Figura 6 expõe os níveis de intensidade para os estabelecimentos agropecuários classificados como Pronaf B. Percebe-se pelo nível 1 a existência de estabelecimentos familiares intensivos em todas as regiões brasileiras, porém, observa-se que à medida que se eleva os níveis de intensidade, a maior concentração de estabelecimentos familiares intensivos vai se dispersando e formando novas concentrações mais restritas.

Esse comportamento revela que existe dentro da tipologia Pronaf B aqueles estabelecimentos agropecuários que apresentam uma pior situação socioeconômica e produtiva, onde o acesso ao Pronaf vai além do financiamento da produção agropecuária, sendo ele também essencial para a subsistência desses produtores na fronteira da pobreza. Pires (2013) expõe que, mesmo enfrentando dificuldades para o acesso ao crédito rural, existe demanda por parte do agricultor familiar que compõe o grupo potencial de acesso ao Pronaf B. Deste modo, compreende-se que a situação apresentada pela intensidade 1 seria o melhor cenário para que mais agricultores possam acessar esse programa de crédito rural.

Figura 6 – Níveis de intensidade, acesso ao Pronaf e classificação dos estabelecimentos familiares representativos classificados como Pronaf B em intensivo e não intensivo, 2017, Brasil.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017.

A Figura 6 permite visualizar as localidades onde se encontra a maior parcela de estabelecimentos mais empobrecidos do Brasil, com pontos de concentração nas regiões Nordeste e Centro-Oeste, além de uma concentração predominante de acessos nas mesorregiões mineiras Norte, Vale do Jequitinhonha e Vale do Mucuri. Tem-se que, além de ser concentrado em certas regiões no Brasil, o crédito rural é destinado a uma parcela específica de agricultores familiares, o que acaba por penalizar tanto os agricultores menos capitalizados, que compõem

o Pronaf B, quanto os agricultores em processo inicial de instalação e estruturação de suas unidades produtivas, que compõem o Pronaf A e A/C (MATTEI, 2014).

Uma vez expostas as diferenças encontradas dentro do universo da AF pelas suas tipologias do Pronaf, ressalta-se que ela é um tema de estudos e debates recentes, embora a sua relevância para o país seja de longa data, seja na oferta de alimentos, seja na oferta de empregos no meio rural, por exemplo. Os dados do Censo Agropecuário 2006, que trouxe pela primeira vez uma investigação ampla sobre a AF, revelaram que a maior parte dos estabelecimentos agropecuários do Brasil é formada por agricultores familiares, demonstrando a importância da AF no cenário nacional. Porém, a desigualdade econômica e produtiva no campo é persistente (SCHNEIDER; MATTEI; CAZELLA, 2004; PIRES, 2013; MATTEI, 2014), o que deixa a pobreza rural mais nítida no país.

5. Metodologia

A presente seção é composta por duas subseções. Enquanto a primeira aborda os métodos de Balanceamento por Entropia e de Mínimos Quadrados Ponderados para se mensurar os impactos do acesso ao Pronaf, a segunda subseção se dedica em discutir a base de dados, a delimitação da agricultura familiar e de suas tipologias do Programa.

5.1 Modelo analítico

A análise econométrica foi dividida em duas etapas, tanto para a agricultura familiar como um todo quanto para as tipologias Pronaf V e Pronaf B. Ressalta-se que tais procedimentos foram feitos para as quatro intensidades adotadas, cujo intuito foi investigar os diferentes impactos do acesso ao Programa de crédito rural.

Na primeira etapa foi realizado o Balanceamento por Entropia, uma vez que há chances de viés de seleção no acesso ao Programa, dadas as características observáveis dos agricultores familiares e de seus estabelecimentos agropecuários, pré-tratamento. Desta forma, utilizou-se o Censo Agropecuário 2017 como fonte das variáveis para exprimir tais características e que tendem a influenciar de alguma forma nesse acesso e que serão mais bem descritas no Quadro 3 mais adiante. Assim, buscou-se alcançar um grupo de controle (estabelecimentos familiares não intensivos em acesso), com características mais parecidas possíveis do grupo de tratados (intensivos), em que a principal diferença entre esses grupos seja o estabelecimento ser classificado como intensivo ou não, visando eliminar o viés mencionado.

Por fim, na segunda etapa, procurou-se determinar os impactos do acesso ao Pronaf sobre o Valor Bruto da Produção, a lucratividade e as produtividades parciais da terra, do

trabalho total e do trabalho familiar por meio do método de Mínimos Quadrados Ponderados utilizando os pesos originados da primeira etapa.

5.1.1. Análise de tratamento – Balanceamento por Entropia

A possível existência de viés de seleção pode fazer com que a comparação direta dos resultados de dois grupos, controle e tratados, seja equivocada, segundo Rosembaum e Rubin (1983). Os autores alertam que os grupos podem não ser semelhantes, por exemplo. Neste sentido, emprega-se o Balanceamento por Entropia⁴⁹, um método de pareamento multivariado e não paramétrico, criado por Hainmueller (2012), cuja finalidade é obter uma amostra pareada mais equilibrada, em que o grupo de controle seja mais similar possível do grupo de tratados.

O método visa ponderar um conjunto de variáveis (características observáveis) do grupo de controle para que se torne possível a comparação entre ele e o grupo de tratados. Para isso, considera-se a média dessas variáveis como o momento⁵⁰ a ser ponderado, uma vez que se busca que a média das variáveis do grupo de controle seja a mais próxima possível da média dessas variáveis no grupo de tratados. Os pesos originados foram utilizados na segunda etapa.

5.1.2. Estratégia para mensuração dos impactos das intensidades em acesso ao Pronaf

Após a primeira etapa finalizada, a segunda etapa focou na mensuração dos impactos do acesso ao Pronaf. As variáveis de resultado⁵¹ adotadas para essa finalidade, que fazem referência ao estabelecimento familiar representativo, foram: (1) o *Valor Bruto da Produção*, em mil R\$, da soma da produção vegetal e animal (exceto agroindústria); (2) a *Produtividade parcial da terra*, medida em R\$ mil/hectare⁵², é a divisão do VBP pela área total; (3) a *Produtividade parcial do trabalho total*, medida em R\$ mil/trabalhador, é a divisão do VBP pelo total de pessoas ocupadas; (4) a *Produtividade parcial do trabalho familiar*, medida em R\$ mil/trabalhador, é a divisão do VBP pelo total de pessoas da família ocupadas; e (5) a *Lucratividade*, medida em mil R\$, é subtração do VBP pela despesa com insumos.

⁴⁹ De acordo com Hainmueller (2012), o *Propensity Score Matching (PSM)* apresenta uma limitação prática, visto que ele necessita de um tempo mais amplo para se alcançar uma solução de equilíbrio satisfatória, ao contrário do Balanceamento por Entropia, método mais direto e simples.

⁵⁰ Hainmueller (2012) aponta que as distribuições dessas características observáveis nas observações reponderadas satisfazem condições de momentos de maneira que exista equilíbrio o mais exato possível entre os momentos (1º, média; 2º, variância; e 3º, assimetria) das distribuições das variáveis explicativas (ou covariadas) nos grupos de tratado e de controle. As variáveis são descritas no Quadro 3.

⁵¹ A estratégia de criação das variáveis de resultado seguiu passos parecidos de Santos e Braga (2013), Fortini, Braga e Freitas (2020) e Freitas, Silva e Teixeira (2020):

⁵² Tem-se que o hectare (ha) é uma medida padrão. Um hectare equivale a 10.000m² (dez mil metros quadrados).

Nessa etapa se utilizou o método de Mínimos Quadrados Ponderados⁵³ com base nos pesos criados na primeira etapa para se mensurar os impactos do acesso ao Pronaf para cada uma das variáveis de resultado de acordo com cada uma das quatro intensidades. A título de ilustração, tem-se abaixo a equação (27), a respeito da variável de resultado VBP:

$$\ln(\text{Valor Bruto da Produção}) = \beta_0 + \beta_1 \text{intensidade}_{\text{pronaf}} + \varepsilon_i \quad (27)$$

em que o β_1 representa o efeito médio de tratamento sobre os tratados (EMTT) para mensurar o impacto do acesso ao Pronaf para cada nível de intensidade sobre o VBP. Assim, tem-se que os efeitos de tratamento encontrados estão livres do viés de seleção oriundos das variáveis observáveis. O raciocínio visto em (27) é análogo para as demais variáveis. Destaca-se que elas foram colocadas em logaritmo natural, o que fez com que o EMTT encontrado fosse visto como um impacto percentual do acesso ao Pronaf sobre a variável de resultado em estudo. Em relação ao sinal do EMTT, obedecendo a significância estatística, se ele for positivo indica um impacto favorável ao estabelecimento familiar intensivo, se negativo, indica um impacto desfavorável.

5.2. Descrição, fonte e tratamento dos dados

Essa subseção traz a fonte e o tratamento dos dados, a delimitação da agricultura familiar e de suas tipologias do Pronaf e a descrição e as justificativas do uso de cada variável.

5.2.1 Fonte e tratamento dos dados

O Capítulo empregou dados do Censo Agropecuário 2017, localizado no Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA). Para as variáveis climáticas, usa-se os dados da *Terrestrial Hydrology Research Group* (THRG). Dado que o SIDRA apresenta como menor nível de desagregação o município, adotou-se a ideia de que cada município reflete um comportamento médio do grupo de estabelecimentos familiares situados em seu território.

Portanto, as variáveis que exprimem características observáveis do agricultor e do estabelecimento familiar, como escolaridade e despesas com insumos, foram agregadas a nível de município e depois divididas pela quantidade de estabelecimentos familiares do respectivo município. Assim, elas passam a representar uma proporção para o município m em questão, que será caracterizado como estabelecimento familiar representativo⁵⁴.

⁵³ Procedimento semelhante foi feito por Fortini, Braga e Freitas (2020) e Freitas, Silva e Teixeira (2020).

⁵⁴ Certos estudos adotam o termo “fazenda representativa” (HELFAND; MAGALHÃES; RADA, 2015; NEVES; CASTRO; FREITAS, 2019) em menção ao município. Um debate mais aprofundado sobre o assunto pode ser encontrado em Sharples (1969).

Considerou-se inicialmente todos os municípios que apresentaram estabelecimentos agropecuários que declararam ter acessado o Pronaf. Em seguida, selecionou-se as variáveis a serem utilizadas no trabalho. Por se tratar de dados que contém informações sigilosas, alguns valores aparecem ocultados no SIDRA em diferentes variáveis, como área e VBP, em que se colocou um “X” em seu lugar. Assim, excluiu-se da amostra os municípios que apresentaram um “X” nessas e em outras variáveis utilizadas na base de dados nessa situação.

Logo depois, criou-se a proporção das variáveis do Censo para se trabalhar com a ideia de estabelecimento familiar representativo. E por fim, para controlar as influências de *outliers* na base de dados construída, foram removidos 5% dos municípios no limite inferior e superior com base na proporção da variável VBP. Salienta-se que o tratamento dos dados foi feito tanto para AF quanto para as suas tipologias do Pronaf. Logo, se construiu três bases, cujos números de observações foram: AF com 4.210, Pronaf B com 2.470 e Pronaf V com 2.317.

5.2.2 Delimitação da agricultura familiar e suas tipologias

Del Grossi *et al.* (2019) explica que a delimitação da AF se deu com base na Lei n.º 11.326/2006 e Decretos posteriores, além das definições utilizadas pelo Censo Agropecuário 2006. Deste modo, pautados nas delimitações legais em conjunto com as informações coletadas pelo Censo e com um posterior tratamento dos dados, foi possível classificar o estabelecimento agropecuário como sendo ou não da agricultura familiar.

Ao se analisar as tipologias do Censo Agropecuário 2017, tem-se que há o “Total”, que se refere a todos os estabelecimentos agropecuários recenseados. Em sua desagregação, tem-se as tipologias⁵⁵ “Agricultura familiar - Não” e “Agricultura familiar – Sim”. Esta última é desagregada em “Pronaf B”, “Pronaf V” e “Não pronafiano”. Essas desagregações fazem referência aos agricultores com potencial de ser classificados em cada tipologia mencionada.

Por exemplo, no caso dos agricultores classificados como “Pronaf B”, tais produtores são vistos com potencial de acesso ao Pronaf segundo os critérios para a construção dessa tipologia. Assim, a linha de crédito que melhor se encaixaria para esses agricultores seria o Pronaf Grupo “B”. O raciocínio é análogo para as demais tipologias da AF mencionadas.

Diante disso, o presente Capítulo busca analisar a AF em geral e suas tipologias do Pronaf, com exceção da tipologia “Não pronafiano”, com o entendimento de que os agricultores classificados nela teriam o potencial de não acessar o Pronaf em comparação com as demais

⁵⁵ O Censo Agropecuário 2017 também apresenta as tipologias “Pronamp - Sim” e “Pronamp - Não”, que se refere ao Programa Nacional de Apoio ao Médio Produtor.

tipologias. Porém, uma observação deve ser ressaltada. Ao se analisar o cruzamento entre as tipologias da AF com os estabelecimentos agropecuários que declaram ter acessado o Pronaf, obtém-se que existem estabelecimentos classificados como “não pronafianos” que o acessaram. Além disso, verifica-se que existem estabelecimentos classificados como não familiar que também acessaram o Programa. Essas observações podem ser vistas na Tabela 9 abaixo:

Tabela 9 – Total de estabelecimentos agropecuários que acessaram o Pronaf por tipologia do Censo Agropecuário 2017, Brasil.

Tipologia	Estabelecimento agropecuário			
	Total	%	Acessou Pronaf	%
Sem tipologia (Total)	5.073.324	100	320.922	100
Agricultura não familiar	1.175.916	23,18	50.735	15,81
Agricultura familiar	3.897.408	76,82	270.187	84,19
Agricultura familiar – Pronaf B	2.732.790	70,12	94.742	35,07
Agricultura familiar – Pronaf V	1.138.885	29,22	168.558	62,39
Agricultura familiar – Não pronafiano	25.733	0,66	6.887	2,55

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017.

Neste sentido, a constatação feita vai ao encontro do que Araújo *et al.* (2020) observam, ao realizar semelhante cruzamento de dados entre as tipologias e o acesso ao crédito rural. Os autores sugerem uma melhor compreensão da metodologia empregada para se delimitar os estabelecimentos agropecuários, com o intuito de se verificar se ela necessita de ajustamentos, ou se, do ponto de vista da política de crédito rural, caberia uma maior rigidez na concessão do financiamento ao produtor nos programas de crédito, como o Pronaf. Porém, mesmo diante do observado, a pesquisa aqui proposta não se tornou inviável, dado que a análise entre intensivos e não intensivos em Pronaf se deu dentro de cada tipologia que se propôs investigar.

5.2.3 Descrição e justificativa das variáveis

i. Variáveis relacionadas ao agricultor familiar representativo, dirigente do estabelecimento familiar representativo

As variáveis utilizadas como características observáveis do agricultor familiar representativo foram ser homem, a idade, a escolaridade, ser alfabetizado e ser o proprietário das terras do estabelecimento. Tais variáveis estão de acordo com os trabalhos já feitos a respeito do tema e que serão mencionados de forma breve para justificativa

Rocha Júnior, Cassuce e Cirino (2017) e Araújo Alencar e Vieira Filho (2020) apontam que ser homem eleva as chances de o produtor acessar o Pronaf. Em relação à idade, enquanto Santos (2010) e Passos e Khan (2019) observam que ela tem efeito positivo sobre esse acesso, Araújo, Alencar e Vieira Filho (2020) demonstram que a idade não apresenta efeito algum.

No que se refere à escolaridade⁵⁶, Passos e Khan (2019) verificam que um nível mais alto aumenta a probabilidade do produtor ser beneficiário do Pronaf B. Santos (2010) observa que ter ensino superior eleva as chances de o produtor acessar o Pronaf. Araújo, Alencar e Vieira Filho (2019) constatam que o fato do produtor saber ler ascende suas chances de obter crédito via Pronaf. E sobre a condição do dirigente em relação às terras do estabelecimento, alguns estudos expõem que agricultores proprietários do estabelecimento que dirige tem suas chances de acessar o Pronaf elevadas (ROCHA JÚNIOR; CASSUCE; CIRINO, 2017; PASSOS; KHAN, 2019; SOUZA *et al*, 2019; ARAÚJO; ALENCAR; VIEIRA FILHO, 2020).

ii. Variáveis relacionadas ao estabelecimento familiar representativo

As variáveis utilizadas como características observáveis do estabelecimento familiar representativo foram ter recebido alguma assistência técnica, ser associado a alguma cooperativa, ter acesso à internet, realizar preparo do solo, a prática agrícola, a área e o capital. A seguir, breves justificativas do uso dessas variáveis tendo como base alguns estudos já feitos.

Santos (2010) detecta que ter recebido alguma assistência técnica, ser associado a alguma cooperativa e ter acesso à internet aumentam as chances do agricultor familiar em acessar o Pronaf. Quanto ao preparo do solo, o autor argumenta que ele diminui as chances do agricultor nesse acesso. Porém, embora não foquem diretamente no Pronaf, Schuntzemberger e Sampaio (2017) verificam que realizar tal preparo aumenta a probabilidade de o produtor acessar o crédito rural de modo geral tanto via bancos quanto via cooperativas de crédito. Tais autores ainda pontuam que estabelecimentos agropecuários que declararam realizar alguma prática agrícola tinham maiores chances de acessar o crédito rural também por essas vias.

No que tange à área, alguns trabalhos a utilizaram como *proxy* de riqueza do estabelecimento agropecuário para servir de garantia, dada a existência do problema de assimetria de informação presente no mercado de crédito rural (SANTOS, 2010; SCHUNTZEMBERGER; SAMPAIO, 2017). Passos e Khan (2019) identificam que quanto maior a área, menores são as chances de o produtor acessar o Pronaf B, enquanto Santos (2020) encontra o mesmo resultado⁵⁷ para o Pronaf de modo geral. E a respeito do capital, Tran, Gan

⁵⁶ Hoffmann e Ney (2004) ressaltam que a maior parcela das pessoas ocupadas na atividade agrícola apresenta um nível baixo de escolaridade, o que acaba complicando a melhoria produtiva e a elevação da renda, que contribui para a piora da pobreza rural no Brasil.

⁵⁷ Os resultados estão relacionados ao fato de que o estabelecimento agropecuário deve ter até quatro módulos fiscais para que o agricultor possa estar entre os potenciais beneficiários do Programa. Tem-se que o módulo fiscal é medido em hectares e o seu valor é estipulado pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) para cada município do Brasil. Leva-se em consideração alguns critérios como o tipo de exploração predominante no município, como lavouras temporárias e permanentes, e a renda obtida nessa exploração. Neste

e Hu (2016) observam que o capital físico pode elevar a probabilidade do produtor em acessar o crédito rural. Os autores entendem que esse capital pode ser utilizado como garantia para se atenuar o risco de inadimplência⁵⁸ por parte do produtor junto às instituições financeiras.

iii. Variáveis relacionadas às variáveis de resultado

O presente Capítulo se valeu do VBP, da área, já mencionada, das despesas com insumos e o pessoal ocupado para a criação das variáveis de resultado. O VBP se mostrou como uma importante variável, visto que, além de ser uma variável de resultado, foi empregado para a construção⁵⁹ das demais variáveis de resultado. A escolha dos insumos para compor as despesas com insumos seguiu estratégia similar feita por Freitas, Silva e Teixeira (2020). Tais insumos constam no Quadro 3 mais adiante. E para a variável lucratividade, usa-se como *proxy* a diferença entre o VBP e as despesas com insumos. A variável é medida em mil R\$.

Quanto ao pessoal ocupado do estabelecimento familiar representativo, considerou-se o sexo e a idade do trabalhador. Para tanto, operou-se com homens e mulheres ocupados de 14 anos ou mais e o pessoal ocupado (de ambos os sexos) menores de 14 anos. Para ponderar o pessoal ocupado, adotou-se estratégia similar utilizada por Helfand, Magalhães e Rada (2015), em que se deu peso 1 para homens, 0,75 para mulheres e 0,5 para os menores de 14 anos.

Para os agricultores familiares buscarem o acesso ao Pronaf, de modo geral, segundo o Manual de Crédito Rural (MCR) (BACEN, 2021b), é necessário que o trabalho em seu estabelecimento agropecuário seja ocupado predominantemente por pessoas com laços de parentesco com o produtor. Permite-se, no entanto, utilizar mão de obra de terceiros de acordo com as exigências sazonais da atividade agropecuária, com a possibilidade de manter trabalhadores permanentes em número inferior ao número de pessoas da família ocupadas no estabelecimento. Desta forma, o Capítulo utiliza dois tipos de pessoal ocupado. O primeiro é o total de pessoal ocupado na atividade agropecuária, contando tanto com pessoas com laço de parentesco com o produtor quanto com pessoas sem laços de parentesco, caso de pessoas contratadas permanente e temporariamente, além de parceiros. Já para o segundo, considera-se apenas o total de pessoal ocupado com laços de parentesco com o produtor. A divisão em dois

sentido, as propriedades rurais são classificadas em minifúndio (menos de 1 módulo), pequena (de 1 a 4 módulos), média (acima de 4 até 15 módulos) e grande (acima de 15 módulos).

⁵⁸ Abramovay (2008) destaca a possibilidade da ocorrência de quatro razões para o mutuário se tornar inadimplente com a instituição financeira que lhe concedeu o crédito: (1) as condições rígidas quanto às taxas de juros e aos prazos do empréstimo; (2) as catástrofes como seca, enchente, morte ou doenças de animais ou membros da família; (3) a própria pobreza da família do mutuário, agravada pela falta de orientação técnica e de acesso a mercados, que a impossibilita de realizar investimentos, a obrigando consumir o que tomou emprestado para sua sobrevivência, e (4) a natureza moral do mutuário, que faz com que o mesmo não cumpra com o contrato firmado.

⁵⁹ Estratégias similares foram empregadas por Santos (2010), Freitas (2014) e Freitas, Silva e Teixeira (2020).

tipos de pessoal ocupado total se dá pelo fato de buscar identificar o comportamento do pessoal ocupado familiar em separado na produtividade do trabalho no estabelecimento familiar representativo.

iv. *Variáveis climáticas*

Entende-se que variáveis climáticas podem interferir no estabelecimento familiar, principalmente no que se refere aos obstáculos que podem pôr ao acesso ao Pronaf. Deste modo, utilizou-se neste Capítulo anomalias⁶⁰ climáticas na primeira etapa de estimações. Utilizou-se para a criação das anomalias climáticas a temperatura média mensal, em graus Celsius (C°), e a precipitação média mensal, em milímetros (mm), do período de 2006 a 2016. Tais informações foram provenientes da base de dados *Terrestrial Hydrology Research Group* (THRG) por meio da metodologia descrita por Sheffield, Goteti e Wood (2006).

De acordo com Adamseged, Frija e Thiel (2019), não é apenas a quantidade total de chuva, por exemplo, que importa para a produção agrícola, mas também a forma como ela é regular e distribuída. Assim, no presente capítulo, calcula-se as anomalias climáticas para a década de 2006-2016 em relação ao ano de 2016, que antecede o Censo Agropecuário 2017, com o intuito de analisar se os estabelecimentos familiares representativos foram impactados pelas anomalias em 2017. O cálculo⁶¹ da anomalia de temperatura pode ser observado abaixo:

$$Anomalia_temp_m^{2016} = \frac{temp_med_m^{2016} - temp_med_m^{2006-2016}}{desv_pad_m^{2006-2016}} \quad (28)$$

em que “ $temp_med_m^{2016}$ ” se refere à temperatura média do ano de 2016 para o município m , enquanto “ $temp_med_m^{2006-2016}$ ” e “ $desv_pad_m^{2006-2016}$ ” se referem, respectivamente, à temperatura média e ao desvio-padrão da década de 2006-2016 para este mesmo município m . Raciocínio análogo é feito para a anomalia de precipitação. Sobre esta, por exemplo, D’haen, Nielsen e Lambin (2014), frisam que resultados entre -0.49 e 0.49 indicam condições normais e que resultados entre |0.5| e |0.99| indicam condições seca ou úmida.

v. *Variáveis regionais*

⁶⁰ Para Angelocci e Sentelhas (2010), anomalia climática pode ser caracterizada quando variáveis meteorológicas, como temperatura, sofrem uma flutuação grande de um elemento em sua série climatológica em um determinado momento. Essa flutuação é representada por um forte desvio do padrão antes visto em suas variações. Os autores ressaltam que uma anomalia está comumente relacionada a um fator causal, podendo ter diversas origens.

⁶¹ A metodologia para adequar as variáveis climáticas para a análise de anomalias climáticas seguiu os passos de Adamseged, Frija e Thiel (2019) e D’haen, Nielsen e Lambin (2014).

Utilizou-se *dummies* para as regiões Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste, com a região Norte mantida como base, dada a heterogeneidade que marca o Brasil rural (AZZONI, 2001; BUAINAIN *et al.*, 2014; BELIK, 2015; SANTOS; SANTANA, 2020).

O Quadro 3 traz a descrição e a fonte das variáveis utilizadas nas três bases de dados construídas no presente Capítulo.

Quadro 3 – Descrição e fonte das variáveis a nível de município¹ utilizadas nas estimações dos resultados da pesquisa.

Variável	Descrição	Fonte
Homem	Proporção de estabelecimentos cujo dirigente é homem.	CA
Proprietário	Proporção de proprietários da terra dos estabelecimentos.	
Idade	Proporção de estabelecimentos por grupos de anos de idade do dirigente (De 25 a menos de 35, de 35 a menos de 45, de 45 a menos de 55, de 55 a menos de 65, de 65 a menos de 75 e 75 ou mais).	
Escolaridade	Proporção de estabelecimentos por grupos de escolaridade do dirigente (Superior ou Pós-Graduação, Ensino Médio, Ensino Fundamental completo e Ensino Fundamental incompleto).	
Alfabetizado	Proporção de proprietários que declararam saber ler e escrever.	
Assistência técnica	Proporção de estabelecimentos que acessaram assistência técnica.	
Associado à cooperativa	Proporção de estabelecimentos associados a alguma cooperativa.	
Internet	Proporção de estabelecimentos com acesso à internet para informações técnicas como <i>proxy</i> para acesso à internet.	
Solo	Proporção de estabelecimentos que fazem preparo do solo.	
Prática agrícola	Proporção de estabelecimentos que executam alguma prática agrícola na produção.	
VBP	Proporção do Valor Bruto da Produção (VBP) (em mil R\$) da soma da produção vegetal e animal (exceto agroindústria).	
Área	Proporção da área (em ha), destinada à produção.	
Trabalho	Proporção ponderada de homens e mulheres de 14 anos ou mais e de menores de 14 anos que compõem o total de pessoal ocupado e total de pessoal ocupado familiar na produção.	
Capital	Proporção de tratores (em unid.) como <i>proxy</i> para capital.	
Despesas	Proporção dos gastos (em mil R\$) salários pagos, adubos, corretivos, sementes, mudas, agrotóxicos, medicamentos para animais, sal, ração, outros suplementos, compra de máquina e veículos, combustíveis, lubrificantes e energia elétrica.	
Lucratividade	Diferença entre o VBP e as despesas com insumos como <i>proxy</i> .	
Grandes regiões	<i>Dummies</i> regionais (Sul, Sudeste, Nordeste, e Centro-Oeste, sendo o Norte a região base).	
Temperatura	Anomalia média de temperatura média (em °C) para o ano de 2016.	THRG
Precipitação	Anomalia média de precipitação (em mm) para o ano de 2016.	

Nota: ¹ = O município reflete a soma das informações dos estabelecimentos que se encontram em seu território.
 Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário (CA) 2017 e *Terrestrial Hydrology Research Group* (THRG).

6. Resultados e discussões

Essa seção é composta por discussões sobre as estatísticas descritivas dos dados, as estimações do Balanceamento por Entropia e os testes de robustez e a mensuração dos impactos

do acesso ao Pronaf sobre as variáveis de resultado propostas tanto para os estabelecimentos familiares da AF quanto para aqueles das tipologias Pronaf V e Pronaf B.

6.1 Análises descritivas dos dados

A Tabela 10 traz o número de estabelecimentos com potencial de acesso ao Pronaf como também aqueles que de fato declararam ter acessado o Programa classificados tanto como AF quanto como Pronaf B e Pronaf V para cada grande região e Brasil. A tipologia Pronaf V apresentou o maior número de observações. Ela também foi a que mais exibiu estabelecimentos familiares com acesso ao Pronaf em comparação ao público potencial, cerca de 17,16% do total.

No caso da AF, o Sul do Brasil teve mais acessos, com 16,60% em relação ao público potencial. A região Nordeste só ficou à frente do Norte do país, com 4,14% de acessos em relação ao público potencial. O baixo valor em relação às regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste pode ser justificado pelo número elevado de estabelecimentos agropecuários classificados como público potencial do Pronaf, que é quase a metade do total de estabelecimentos do Brasil.

Tabela 10 – Número de estabelecimentos em relação ao acesso e o potencial de acesso ao Pronaf para a agricultura familiar (AF) e suas tipologias do Pronaf para as grandes regiões e Brasil, 2017.

Tipologia	Situação Pronaf	N	NE	CO	S	SE	Brasil
AF (4.210)	Potencial	384.594	1.133.715	215.544	591.412	635.629	2.960.894
	Acessou	12.017	46.961	12.065	98.149	48.828	218.020
	% de acesso	3,12%	4,14%	5,60%	16,60%	7,68%	7,36%
AF – Pronaf V (2.470)	Potencial	82.529	55.846	78.594	320.886	175.451	713.306
	Acessou	4.522	3.913	6.517	87.203	20.260	122.415
	% de acesso	5,48%	7,01%	8,29%	27,18%	11,55%	17,16%
AF – Pronaf B (2.317)	Potencial	170.459	760.402	69.210	144.006	215.097	1.359.174
	Acessou	2.478	29.376	2.086	4.223	11.344	49.507
	% de acesso	1,45%	3,86%	3,01%	2,93%	5,27%	3,64%

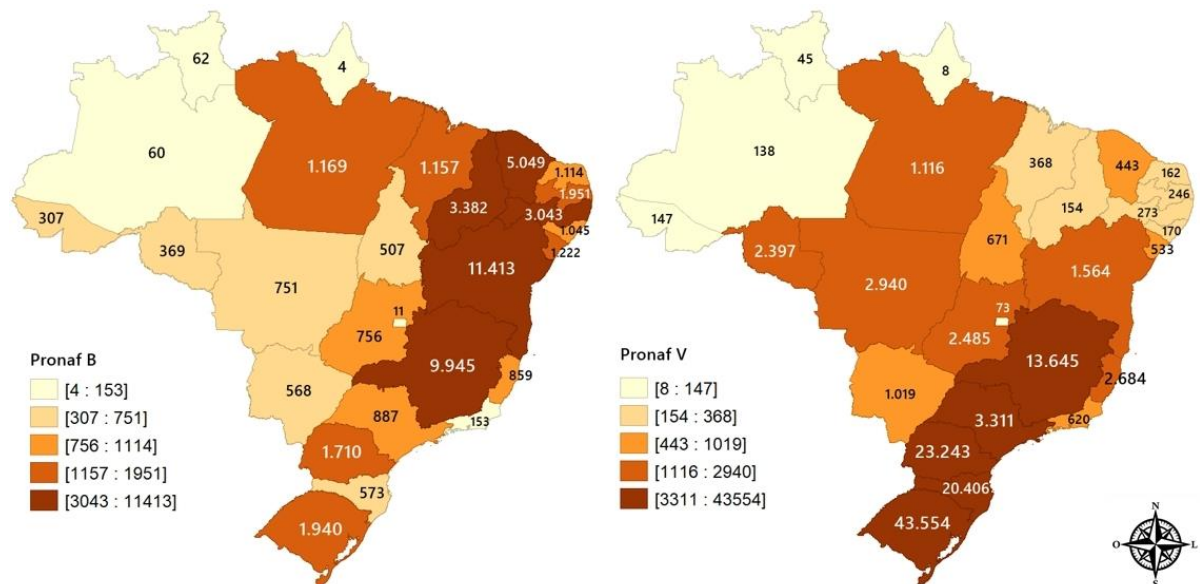
Nota: Norte (N), Nordeste (NE), Centro-Oeste (CO), Sul (S) e Sudeste (SE); N° de municípios entre parênteses. Fonte: Elaboração própria após o tratamento dos dados do Censo Agropecuário 2017.

Entre as tipologias do Pronaf, o Pronaf B concentra a maior parcela de estabelecimentos agropecuários do país, porém, a maior parte dos acessos se encontra no Pronaf V. Consta-se que o Nordeste concentra o maior número do público potencial do Pronaf B, embora a região apresente a menor quantidade de estabelecimentos que compõem o público potencial do Pronaf V. Esse contraste pode ser fundamentado pelo fato de que a região concentra a maior fração de agricultores familiares menos capitalizados do Brasil, onde muitos agricultores se situam abaixo da linha da pobreza rural, como destacado por Bianchini (2015). Em contrapartida, ao se observar a Tabela 10, constata-se que a região Sul é onde se situa mais agricultores familiares

mais capitalizados em relação às demais regiões brasileiras, sendo também a região com maior número de acessos em relação ao público potencial, com cerca de 27,18% de acessos ao Pronaf.

A Figura 7 apresenta o número de estabelecimentos agropecuários que acessaram o Pronaf segundo as tipologias Pronaf B e Pronaf V a nível de Unidade Federativa do Brasil. Os estados da Bahia, Minas Gerais, Ceará, Piauí e Pernambuco concentram o maior número de estabelecimentos familiares classificados como Pronaf B, o que indica que esses estados vem sendo destaque há algum tempo. Pires (2013), que analisa o valor total dos contratos de crédito por grupos para as regiões do Brasil, no período de 2000-2010, observa que os locais onde se predominou o público do Pronaf B foram esses estados, além do estado da Paraíba. Segundo o autor, eles concentraram 76% dos contratos de crédito via Pronaf no Brasil.

Figura 7 – Número de estabelecimentos familiares que acessaram o Pronaf por Unidade Federativa do Brasil segundo as tipologias Pronaf B e Pronaf V, 2017.



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017.

O alto número de acessos na Bahia e em Minas Gerais se dá pelo fato de que tais estados se destacam no número de acessos ao Pronaf Microcrédito B (PIRES, 2013). Destaca-se também que Minas Gerais é o único estado fora da região Nordeste a apresentar uma quantidade expressiva desses acessos. Pode-se justificar esse destaque pela questão de haver um número significativo de agricultores familiares com acesso ao Pronaf B, principalmente nas mesorregiões Norte e Vale do Jequitinhonha do estado mineiro.

Já em relação à tipologia Pronaf V, a Figura 7 exhibe que os estados que concentram a maior parcela de estabelecimentos familiares com acesso ao Pronaf são Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Minas Gerais. Destaca-se que o Sul do Brasil é a região que concentra de maneira significativa os agricultores familiares mais capitalizados (MATTEI,

2014). O estado gaúcho, por exemplo, contém 43.554 estabelecimentos classificados como Pronaf V, que declararam ter acessado o financiamento. Essa parcela de estabelecimentos é maior que a soma dos estabelecimentos do Sudeste, Centro-Oeste, Norte e Nordeste do Brasil, o que demonstra a presença marcante do Rio Grande do Sul na agricultura familiar.

Ressalta-se o destaque de Minas Gerais em ambas as tipologias do Pronaf, demonstrando a heterogeneidade do universo da agricultura familiar que marca o estado. Para Pires (2013), a presença do estado nas duas tipologias é possível porque ele exhibe tanto regiões que estão inseridas fortemente no foco de expansão capitalista, direcionadas principalmente para os mercados interno e externo, quanto regiões, como o Vale do Jequitinhonha, que apresentam um número significativo de agricultores em situação de pobreza.

Nesse mesmo horizonte, a respeito da heterogeneidade que marca a agricultura familiar mineira, o estudo de Souza *et al.* (2019) revela, com base nos dados do Censo Agropecuário 2006, que o Norte do estado se apresentou como a única mesorregião com índice muito baixo de utilização de tecnologia entre os agricultores familiares, vindo em sequência o Vale do Jequitinhonha e o Vale do Mucuri com níveis considerados baixos, ao passo que as mesorregiões Sul/Sudoeste e Rio Paranaíba/Triângulo Mineiro apresentaram níveis considerados altos de uso de tecnologias. Os autores ressaltam que esse baixo índice está ligado, por exemplo, com as dificuldades no acesso ao crédito rural por parte desses agricultores.

Quanto ao Norte brasileiro, a Figura 7 evidencia que a região se apresentou com a menor parcela de estabelecimentos que acessaram o Pronaf, sejam classificados como Pronaf B ou Pronaf V, embora Pará, Rondônia e Tocantins tenham apresentado valores mais significativos que os demais estados da região. De acordo com a literatura do Pronaf, a região Norte é historicamente a menos favorecida pelo Programa ao lado do Nordeste (PIRES, 2013; MATTEI, 2014; AQUINO; SCHNEIDER, 2015) e a Tabela 10 corrobora com a literatura, ao reforçar que a região foi a que menos teve acessos ao se observar a AF e as tipologias do Pronaf em relação ao público potencial, embora o número de agricultores com acessos ao Programa tenha aumentado nos últimos anos, como observado por Mattei (2014).

A Tabela 11 mostra a média (ou proporção) das variáveis em relação ao total de estabelecimentos familiares para a AF e suas tipologias do Pronaf a nível Brasil. Observa-se que os dados para os produtores classificados como AF demonstram que: 81,40% são homens, 64,67% são proprietários do estabelecimento que dirige, 24,71% têm de 55 a 64 anos de idade e 77,30% declararam saber ler e escrever, enquanto 40,41% informaram ter somente o ensino fundamental incompleto. Apenas 11,97% declararam ser associado à cooperativa, 19,98% declararam ter recebido alguma assistência técnica e 10,09% informaram ter acesso à internet.

Ao se observar as tipologias do Pronaf, os valores se diferenciam entre elas. A tipologia Pronaf B apresenta quase o dobro de estabelecimentos familiares em relação a tipologia Pronaf V. Tem-se que cerca de 90,27% dos agricultores Pronaf V são homens, ao passo que esse percentual cai para 76,70% para o Pronaf B. A respeito do nível de escolaridade, enquanto a Pronaf V apresenta o maior percentual de agricultores com graduação ou pós-graduação, 4,44%, esse valor diminui para 2,06% para o Pronaf B. Cerca de 93,55% dos agricultores Pronaf V se declararam alfabetizados, enquanto 67,81% do Pronaf B informaram saber ler e escrever.

Enquanto 45,47% dos agricultores Pronaf V informaram ter recebido algum tipo de assistência técnica, somente 9,26% do Pronaf B declararam tê-la recebido. A respeito da associação a cooperativas, 31,33% informaram ser associado, porém somente 4,07% do Pronaf B declararam tal associação. No que tange o acesso à internet, os agricultores Pronaf V apresentaram maior percentual, cerca de 19,50% contra 5,44% do Pronaf B.

As variáveis VBP, despesas com insumos, área e capital também apresentaram diferenças entre os agricultores Pronaf V e Pronaf B. Por exemplo, os agricultores Pronaf B apresentaram uma média do VBP de R\$ 4.960,00, enquanto para os agricultores Pronaf V esse valor foi de R\$ 69.370,00. Já em relação a área, tem-se que enquanto o Pronaf B teve uma média de 16,07 hectares, os agricultores do Pronaf V apresentaram uma média quase duas vezes maior, cerca de 31,61 hectares.

Tabela 11 – Proporção (ou média) das variáveis em relação ao total de estabelecimentos agropecuários da agricultura familiar (AF) e suas tipologias do Pronaf, 2017, Brasil.

Variável	AF	AF – Pronaf V	AF – Pronaf B
Homem	81,40%	90,27%	76,70%
De 25 a menos de 35 anos	8,15%	8,60%	8,63%
De 35 a menos de 45 anos	16,25%	18,37%	15,68%
De 45 a menos de 55 anos	23,37%	27,96%	21,09%
De 55 a menos de 65 anos	24,71%	25,28%	24,04%
De 65 a menos de 75 anos	17,41%	13,31%	18,83%
De 75 anos ou mais	8,33%	4,96%	9,61%
Graduação ou Pós-Graduação	3,18%	4,44%	2,06%
Ensino Médio	13,14%	17,85%	10,03%
Ensino Fundamental Completo	26,11%	31,67%	23,60%
Ensino Fundamental Incompleto	40,41%	40,14%	40,35%
Alfabetismo (Sabe ler e escrever)	77,30%	93,55%	67,81%
Proprietário	64,67%	68,54%	63,72%
Assistência técnica	19,98%	45,47%	9,26%
Associado à cooperativa	11,97%	31,33%	4,07%
Internet	10,09%	19,50%	5,44%
Solo	55,81%	68,04%	52,10%
Prática agrícola	55,90%	66,37%	53,67%

Nota: Tanto o pessoal ocupado total quanto o familiar foram ponderados.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017. (Continua)

(CONTINUAÇÃO)

Valor Bruto da Produção - VBP (em mil R\$)	R\$ 29,08	R\$ 69,67	R\$ 4,96
Área (em hectares)	22,48 ha	31,61ha	16,07 ha
Despesas (em mil R\$)	R\$ 12,21	R\$ 28,34	R\$ 3,71
Capital (em unidades)	0,16 unid.	0,45 unid.	0,04 unid.
Total de homens ocupados – 14 anos ou mais	1,68	1,88	1,55
Total de mulheres ocupadas – 14 anos ou mais	0,59	0,65	0,59
Total de menores de 14 anos ocupados	0,05	0,05	0,06
Homens da família ocupados – 14 anos ou mais	1,39	1,48	1,33
Mulheres da família ocupadas – 14 anos ou mais	0,57	0,61	0,58
Menores de 14 anos da família ocupados	0,05	0,05	0,05
Total de estabelecimentos agropecuários	2.960.894	713.306	1.359.174
Total de estabelecimentos representativos	4.210	2.470	2.317

Nota: Tanto o pessoal ocupado total quanto o familiar foram ponderados.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017.

Neste sentido, as Tabelas 10 e 11 e a Figura 7 se mostraram como instrumentos descritivos importantes para se constatar as diferenças que existem dentro da agricultura familiar, ao se analisar de forma mais detalhada o perfil dos estabelecimentos familiares. Assim, essas diferenças contribuíram para reafirmar que a estratégia empregada no presente Capítulo, de se avaliar a AF como um todo como também as tipologias do Pronaf, mostrou-se assertiva.

Por fim, a Tabela 12 traz as médias das variáveis de resultado da AF, do Pronaf V e do Pronaf B segundo a classificação do estabelecimento familiares em intensivo e não intensivo para cada nível de intensidade. Verifica-se que tanto para a AF quanto para o Pronaf V os estabelecimentos familiares intensivos apresentaram a média de todas as variáveis maior do que as médias para as variáveis daqueles não intensivos em todos os níveis.

A média de todas as variáveis de resultado dos estabelecimentos familiares intensivos, tanto para a AF quanto para o Pronaf V, aumentou do nível 1 para o 4. Isso indica que o aumento da concentração do acesso não foi desfavorável para o aumento da média dessas variáveis. A exceção foi a média da lucratividade do Pronaf V, com queda do nível 3 para o 4.

Percebe-se que a média das variáveis dos estabelecimentos familiares intensivos da AF é menor do que a média dessas variáveis do Pronaf V em todos os níveis. Logo, uma vez que AF tem em sua composição tanto o Pronaf V quanto o Pronaf B, sua média tenderia a cair de fato, dada a média baixa do Pronaf B. Porém, observa-se que a média da AF continua mais próxima da média do Pronaf V do que do Pronaf B, indicando que a média das medidas de desempenho da AF, em todos os níveis, é mais influenciada pelo Pronaf V do que pelo Pronaf B. Essa reflexão se torna relevante para se reafirmar a necessidade de se analisar a AF de forma desagregada.

No que tange à tipologia Pronaf B, os estabelecimentos familiares não intensivos apresentaram a média de todas as variáveis maior do que as médias para as variáveis dos

estabelecimentos familiares intensivos, com exceção da média da lucratividade no nível 4. Observa-se também que todas as variáveis dos estabelecimentos familiares intensivos apresentaram quedas de um nível para o outro, porém a produtividade parcial da terra, do trabalho total e do trabalho familiar apresentaram quedas sucessivas entre o nível mais baixo e o mais alto. Desse modo, dado o quadro exposto dos estabelecimentos familiares enquadráveis no Pronaf B até esse momento do estudo, faz com que as observações obtidas, através da Tabela 12, para os estabelecimentos familiares intensivos mereçam atenção, uma vez que podem vir a interferir de alguma forma no sinal dos impactos a serem mensurados.

Tabela 12 – Média das variáveis de resultado segundo a classificação do estabelecimento representativo em intensivo e não intensivo na análise do acesso ao Pronaf para cada nível de intensidade da agricultura familiar e suas tipologias do Pronaf, 2017, Brasil.

Tipologia	Variável	Intensidade 1		Intensidade 2		Intensidade 3		Intensidade 4	
		I	NI	I	NI	I	NI	I	NI
Agricultura familiar (AF)	Valor Bruto da Produção (em mil R\$)	51,7347	31,5958	55,2411	32,1805	59,3844	32,7769	62,2740	33,3064
	Prod. parcial da terra (em mil R\$ por hectare)	2,8907	2,0587	3,1334	2,0577	3,3189	2,0870	3,4554	2,1111
	Produtividade parcial do trabalho total (em mil R\$ por pessoa ocupada)	23,6382	14,6801	25,2157	14,9357	27,1875	15,1787	28,4345	15,4258
	Produtividade parcial do trabalho familiar (em mil R\$ por pessoa ocupada)	26,7550	17,4178	28,2924	17,7116	30,2201	17,9803	31,4915	18,2321
	Despesas com insumos (em mil R\$)	23,3200	13,5510	24,8299	13,8837	26,8916	14,1494	28,6558	14,3493
	Lucratividade (em mil R\$)	28,4146	18,0448	30,4112	18,2968	32,4928	18,6275	33,6182	18,9572
	Número de estabelecimentos representativos	1.107	3.103	860	3.350	651	3.559	521	3.689
AF – Pronaf V	Valor Bruto da Produção (em mil R\$)	77,5077	61,6140	79,9007	62,1128	81,9372	62,8209	83,6849	63,3182
	Produtividade parcial da terra (em mil R\$ por hectare)	3,6780	3,0853	3,8010	3,0935	3,8502	3,1287	3,9089	3,1488
	Produtividade parcial do trabalho total (em mil R\$ por pessoa ocupada)	32,7889	25,1245	33,9889	25,3508	35,1036	25,6666	36,0900	25,8908
	Produtividade parcial do trabalho familiar (em mil R\$ por pessoa ocupada)	37,3362	31,2155	38,3180	31,3889	38,9987	31,6899	39,8217	31,8534
	Despesas com insumos (em mil R\$)	34,4295	23,2007	36,3914	23,4693	38,2946	23,8890	40,2803	24,1485
	Lucratividade (em mil R\$)	43,0782	38,4133	43,5094	38,6435	43,6426	38,9319	43,4046	39,1696
	Número de estabelecimentos representativos	730	1.740	583	1.887	451	2.019	363	2.107
AF – Pronaf B	Valor Bruto da Produção (em mil R\$)	5,5969	5,7430	5,5686	5,7379	5,5095	5,7405	5,5315	5,7271
	Produtividade parcial da terra (em mil R\$ por hectare)	0,5234	0,7001	0,5174	0,6869	0,5122	0,6793	0,4802	0,6761
	Produtividade parcial do trabalho total (em mil R\$ por pessoa ocupada)	2,7661	2,9440	2,7249	2,9396	2,6789	2,9374	2,6657	2,9275
	Produtividade parcial do trabalho familiar (em mil R\$ por pessoa ocupada)	3,0700	3,2601	3,0291	3,2546	2,9759	3,2532	2,9513	3,2441
	Despesas com insumos (em mil R\$)	5,1880	5,2851	5,2324	5,2657	5,1886	5,2724	4,8506	5,3145
	Lucratividade (em mil R\$)	0,4089	0,4579	0,3362	0,4722	0,3210	0,4682	0,6809	0,4127
	Número de estabelecimentos representativos	622	1.695	468	1.849	369	1.948	277	2.040

Nota: I = intensivo; NI = Não intensivo; A variável despesa com insumos não é de resultado, mas foi incluída por ser utilizada no cálculo da lucratividade

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017.

6.2 Balanceamento por Entropia e testes de robustez⁶²

Após verificar que as médias entre os grupos de tratados e de controle eram diferentes tanto para a AF quanto para as suas tipologias do Pronaf, prosseguiu-se para a execução do Balanceamento por Entropia. A ideia do método é minimizar a diferença dessas médias com o foco na criação de pesos a serem utilizados para se determinar um contrafactual com semelhança expressiva com o grupo de tratamento. Desse modo, procurou-se obter dois grupos em que ser ou não intensivo no acesso ao Pronaf fosse a única diferença entre eles.

Feito o pareamento, constatou-se que as médias se tornaram próximas de forma considerável. Destaca-se que algumas variáveis passaram a ter médias iguais, conforme o Teste *t* para Igualdade de Médias, que indica a não rejeição da hipótese nula de que as médias são iguais para nenhum dos níveis analisados, tanto para a AF quanto para suas tipologias do Pronaf. Os resultados do teste podem ser verificados nos Apêndices D, E e F, em que as tabelas de D1 a D4 se referem à AF e as tabelas de E1 a E4 se referem à tipologia Pronaf V, enquanto as tabelas de F1 a F4 dizem respeito a tipologia Pronaf B.

Depois do teste supracitado notificar que o equilíbrio entre os grupos foi alcançado de forma significativa para os três casos analisados, apurou-se através de outros testes a robustez conjunta das variáveis empregadas no Balanceamento por Entropia. Em princípio, a Tabela 13 indica a diminuição do valor médio do viés, além de apresentar outros testes de robustez.

O teste do *Pseudo R²* apresentou redução expressiva para todos os níveis observados. Sienesi (2004) salienta a relevância de se verificar tal teste antes e depois do pareamento para analisar o poder de explicação das variáveis utilizadas no balanceamento. Por isso, examina-se a força de explicação das variáveis independentes quanto as chances de o estabelecimento familiar ser intensivo. Para a autora, se logo depois do balanceamento essas variáveis não apresentarem diferenças significativas entre os dois grupos, o valor do *Pseudo R²* reduzirá de forma considerável, que foi o que de fato aconteceu, segundo a Tabela 13.

O teste da Razão de Verossimilhança (*LR*) traz que, após o balanceamento, as variáveis independentes se mostraram conjuntamente significativas. Isso indica uma queda considerável do viés após o pareamento, dado que os resultados do teste apresentaram uma queda expressiva entre o antes e o depois para todos os níveis de intensidade.

O *p-valor*, por sua vez, foi estatisticamente não significativo para todos os níveis após o balanceamento, não se rejeitando a hipótese nula de que as médias dos grupos são iguais.

⁶² Os resultados das estimações do Balanceamento por Entropia como também das estimações pelo método de Mínimos Quadrados Ponderados foram obtidos pelo *software* econométrico *Stata* 16.

Tem-se também o valor B de Rubin e a razão R de Rubin, que auxiliam na avaliação da qualidade do balanceamento e que estão de acordo com as recomendações de Rubin (2001). O autor informa que B é o valor do número de desvios-padrão entre as médias das distribuições de x entre os grupos analisados, enquanto R é a razão das variâncias de x nesses grupos. Suas recomendações são que B seja menor que 25 e que R se encontre dentro do intervalo fechado entre 0,5 e 2 para que o equilíbrio com robustez seja alcançado pelo balanceamento.

Tabela 13 – Testes de robustez para os níveis de intensidade na análise do acesso ao Pronaf segundo a Agricultura familiar (AF) e suas tipologias do Pronaf do Censo Agropecuário 2017.

Tipologia (Obs.)	Nível de Intensidade (Tratado)	Amostra ¹	Pseudo R ²	LR > χ^2	p > χ^2	B	R
AF (4.210)	1 (1.107)	NP	0,258	1.250,27	0,00	130,5*	2,57*
		P	0,000	0,00	1,00	0,0	1,05
	2 (860)	NP	0,312	1.328,01	0,00	150,6*	2,41*
		P	0,000	0,00	1,00	0,0	1,06
	3 (651)	NP	0,356	1.291,45	0,00	170,0*	2,09*
		P	0,000	0,00	1,00	0,2	1,09
	4 (521)	NP	0,373	1.173,53	0,00	180,9*	1,84
		P	0,000	0,00	1,00	0,3	1,07
AF – Pronaf V (2.470)	1 (730)	NP	0,324	972,21	0,00	158,9*	1,51
		P	0,000	0,02	1,00	0,7	1,31
	2 (583)	NP	0,362	976,67	0,00	175,2*	1,18
		P	0,000	0,00	1,00	0,1	1,18
	3 (451)	NP	0,388	909,87	0,00	190,5*	0,98
		P	0,000	0,00	1,00	0,2	1,20
	4 (363)	NP	0,397	818,63	0,00	198,1*	0,83
		P	0,000	0,00	1,00	0,4	1,13
AF – Pronaf B (2.317)	1 (622)	NP	0,102	275,60	0,00	81,1*	0,74
		P	0,000	0,04	1,00	1,1	1,07
	2 (468)	NP	0,117	273,68	0,00	89,7*	0,76
		P	0,000	0,00	1,00	0,0	1,02
	3 (369)	NP	0,116	236,38	0,00	91,2*	0,79
		P	0,000	0,00	1,00	0,0	0,89
	4 (277)	NP	0,139	235,24	0,00	103,8*	0,67
		P	0,000	0,00	1,00	0,1	0,73

Nota: ¹ = Amostra pareada (P) e não pareada (NP); * = Se B > 25; R fora do intervalo [0,5;2].

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017.

Assim, o Teste *t* de Igualdade de Médias em conjunto com os demais testes presentes na Tabela 13 indicaram que o uso do Balanceamento por Entropia foi apropriado para criar pesos para ponderar as características do grupo de controle, para que ele se tornasse o mais similar possível ao grupo de tratamento. Desse modo, o equilíbrio alcançado entre esses grupos foi gerado através de um pareamento de qualidade, confirmado pelos testes de robustez.

Ressalta-se que para a AF e suas tipologias do Pronaf, o número de observações do grupo de controle não foi fixo, o que faz com que ele aumente à medida que se eleva o nível. Para elucidação, um estabelecimento familiar m , da AF, por exemplo, que seja classificado como intensivo no nível 1, pode vir a fazer parte do grupo de controle e ser classificado como não intensivo nos níveis superiores pelo Balanceamento por Entropia. Deste modo, a não fixação de um grupo de controle acarreta a impossibilidade de se comparar diretamente um estabelecimento familiar intensivo com um não intensivo, uma vez que esse estabelecimento familiar não intensivo pode ter sido intensivo em níveis mais baixos, tornando esses grupos não tão homogêneos para efeito de comparação direta. Todavia, o presente Capítulo optou⁶³ por manter o grupo de controle variável, uma vez que manter esse grupo fixo pode vir a comprometer a relação entre os padrões de concentração de acesso ao Pronaf e os níveis de intensidade, além de superestimar os resultados dos impactos a serem mensurados.

6.3 Impactos do acesso ao Pronaf sobre as variáveis de desempenho da agricultura familiar brasileira de forma geral e das suas tipologias do Pronaf

a) Impactos do acesso ao Pronaf – Agricultura familiar (AF) como um todo

Pela Tabela 14, percebe-se que os impactos não foram positivos e nem estatisticamente significativos em todos os níveis de intensidade para as medidas de desempenho analisadas da AF. Uma justificativa plausível se pauta na análise feita com base na Tabela 12, com a sugestão de que a média dessas medidas, em todos os níveis, aponta ser mais influenciada pelo Pronaf V do que pelo Pronaf B. Desse modo, infere-se que essas influências estejam relacionadas com os resultados encontrados pela Tabela 14, o que torna relevante a necessidade de se analisar a agricultura familiar de forma mais detalhada, focando em suas tipologias do Pronaf.

Percebe-se que tanto o VBP quanto a produtividade parcial do trabalho total apresentaram impactos positivos, como também um comportamento parabólico de U invertido entre seus níveis. Embora o nível 1 dessas medidas apresente um número maior de estabelecimentos familiares intensivos, conforme consta na Tabela 12, os resultados da Tabela 14 sugerem que os impactos positivos do acesso ao Pronaf mais favoráveis se encontram em níveis mais elevados (2, 3 e 4), com menos estabelecimentos familiares intensivos.

⁶³ Ressalta-se que foi testado um grupo de controle fixo com a finalidade de se observar possíveis diferenças. As análises com grupo de controle fixo para todos os grupos de tratamento, além de apresentarem resultados maiores do que os encontrados quanto o grupo de controle é variável para alguns níveis, constatou-se alguns problemas de robustez para alguns níveis de intensidade.

Ciaian, Falkowski e Kancs (2012) notam que as fazendas com acesso ao crédito apresentam impacto positivo na produção agrícola. Para Ziger (2013), o crédito rural tem o papel de aproximar o agricultor de outras políticas que visem estimular investimentos em tecnologias e em melhorias nas estruturas de suas propriedades. Segundo o autor, esse crédito traz a modernização do campo como também contribui e incentiva a sua permanência na agricultura, o que fortalece o processo de sucessão na AF. Freitas, Silva e Teixeira (2020), por sua vez, verificam que ser intensivo em acesso ao Pronaf aumenta o VBP do estabelecimento. Logo, esperava-se que o impacto positivo fosse maior no nível 1 para que um número maior de estabelecimentos familiares intensivos pudesse vivenciar o que Ziger (2013) expõe.

Tabela 14 – Impactos do acesso ao Pronaf sobre as medidas de desempenho para cada nível de intensidade segundo a agricultura familiar, 2017, Brasil.

Medida de desempenho	Resultado	Nível de intensidade			
		1	2	3	4
Valor Bruto da Produção	EMTT	4,33%	4,52%	5,27%	4,97%
	Coefficiente	0,0433** (0,0212)	0,0452** (0,0203)	0,0527*** (0,0191)	0,0497*** (0,0187)
Produtividade Parcial da Terra	EMTT	-10,47%	-8,03%	-8,56%	-7,91%
	Coefficiente	-0,1047*** (0,0271)	-0,0803*** (0,0259)	-0,0856*** (0,0246)	-0,0791*** (0,0237)
Produtividade Parcial do Trabalho Total	EMTT	-	3,78%	5,22%	4,81%
	Coefficiente	0,0325 ^{NS} (0,0220)	0,0378* (0,0210)	0,0522*** (0,0198)	0,0481** (0,0194)
Produtividade Parcial do Trabalho Familiar	EMTT	-	-	3,77%	3,24%
	Coefficiente	0,0246 ^{NS} (0,0217)	0,0284 ^{NS} (0,0206)	0,0377* (0,0193)	0,0324* (0,0190)
Lucratividade	EMTT	-	-	-	-
	Coefficiente	-0,0018 ^{NS} (0,0236)	0,0011 ^{NS} (0,0225)	0,0087 ^{NS} (0,0212)	0,0303 ^{NS} (0,0213)

Nota: As medidas foram linearizadas. Efeito Médio de Tratamento sobre os Tratados (EMTT). Erros-padrão entre parênteses. Estatisticamente significativo a 1% (***), a 5% (**) e a 10% (*); ^{NS} = Não estatisticamente significativo.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017.

O impacto sobre a produtividade parcial da terra foi negativo para todos os níveis, indicando que os estabelecimentos familiares intensivos se encontram em uma situação desfavorável. Magalhães *et al.* (2006) e Santos (2010) também encontram resultados negativos para essa produtividade dos agricultores que acessaram o Pronaf. Magalhães *et al.* (2006) indagam que o Programa tem incentivado uma maior ocupação extensiva da propriedade, porém sem haver elevação no mesmo ritmo da produção.

Felema, Raiher e Ferreira (2013) destacam o cuidado ao se analisar variáveis de desempenho importantes em apenas um período do tempo, como a produtividade da terra. Para os autores, a produção agrícola é dependente de diferentes variáveis, principalmente as relacionadas com o clima, que afeta essa produtividade. Tem-se que as mudanças climáticas

impactam, principalmente, os pobres agricultores familiares do semiárido brasileiro (SIMÕES *et al.*, 2010), território que concentra a maior parte da região Nordeste, além do Norte do estado de Minas Gerais. As constantes irregularidades de chuvas, a falta de acesso à água e as secas recorrentes no semiárido (SIMÕES *et al.*, 2010) acabam por afetar os níveis de produtividade e de produção desses agricultores familiares. Margulis *et al.* (2010) expõem que a produtividade por hectare é muito baixa na agricultura semiárida brasileira, o que contribui para justificar os impactos negativos para a produtividade parcial da terra na Tabela 14.

Moreira, Silveira e Motter (2014) observam que alguns agricultores, que acessam o Pronaf B, vendem toda a criação de animais no final do período de concessão do crédito como forma de pagar o empréstimo feito. Segundo os autores, esses agricultores não conseguem extrair dessa criação rendimentos que superassem à subsistência, devido às dificuldades impostas pelas condições climáticas desfavoráveis na produção e o receio da inadimplência.

A Tabela 14 também permite observar o comportamento oscilante dos impactos sobre a produtividade parcial da terra. Enquanto o cenário mais desfavorável é o impacto visto no nível 1, que compreende mais estabelecimentos familiares intensivos, que inclui aqueles em situação maior de pobreza (Pronaf B) e que tendem a ter um uso da terra menos eficiente, o nível 4 expõe o impacto menos desfavorável em relação ao uso da terra, sendo composto por estabelecimentos familiares intensivos (Pronaf V), predominantemente na região Sul, que apresentam melhor média para essa variável de desempenho analisada, segundo a Tabela 12.

Em relação à produtividade parcial do trabalho total, tem-se que os impactos foram positivos em todos os níveis, mas estatisticamente significativos apenas nos níveis 2, 3 e 4. Em seu estudo, que emprega uma amostra de agricultores do estado de Pernambuco, Magalhães *et al.* (2006) constata um resultado positivo para essa medida, porém não estatisticamente significativo. Santos (2010), por sua vez, com base nos dados do Censo Agropecuário 2006, encontra um resultado negativo para essa produtividade. Segundo a Tabela 14, a produtividade parcial do trabalho familiar também apresentou todos os impactos positivos, porém apenas os níveis 3 e 4 se mostraram com valores estatisticamente significativos.

A presença de impactos não significativos estatisticamente nessas duas medidas pode estar relacionada ao fato de que a AF de modo geral inclui tanto os estabelecimentos familiares classificados como Pronaf V, que são mais capitalizados e desenvolvidos, quanto os classificados como Pronaf B, menos capitalizados e mais pobres. Souza *et al.* (2019), que investigam as diferenças regionais de tecnologia na agricultura familiar, com base no Censo Agropecuário 2006, destacam que a falta de acesso ao crédito rural é um limitante para a adoção de tecnologias na produção e observam alguns pontos sobre a produtividade do trabalho.

Os autores evidenciam que em regiões onde as opções de ocupação de trabalho se restringem ao estabelecimento familiar, como na região Nordeste, o motivo tende a ser o baixo custo de oportunidade da mão de obra dos membros da família do agricultor. Assim, essas propriedades tendem a apresentar maior disponibilidade de mão de obra, ao passo que a produtividade do trabalho tende a ser baixa. Já em outros locais como a região Sul, os autores acreditam que eles podem estar relacionados com situações que elevam esse custo de oportunidade, o que deixa mais evidente a necessidade da adoção de tecnologias para elevar a produtividade do trabalho. Neste sentido, tem-se que esses pontos observados podem contribuir para compreender melhor os resultados dessas medidas para as tipologias Pronaf B e Pronaf V.

Por fim, sobre a lucratividade, tem-se que ela não apresentou impactos estatisticamente significativos, indicando que ser ou não intensivo não diz nada sobre essa medida. Uma justificativa para essa conclusão também se pauta nas diferenças dessa variável entre as tipologias Pronaf V e Pronaf B. Por meio da Tabela 12 é possível perceber uma clara diferença da média dessa variável entre os estabelecimentos familiares intensivos do Pronaf V e do Pronaf B, sendo que para esses a média foi menor que mil R\$ para todos os níveis de intensidade.

b) Impactos do acesso ao Pronaf – Tipologia “Agricultura familiar – Pronaf V”

De acordo com a Tabela 15, o impacto sobre o VBP se mostrou positivo para todos os níveis analisados, embora haja quedas sucessivas do nível 1 até o 4. Isso sugere que os impactos de ser intensivo pioram à medida que a concentração no acesso aumenta até o nível mais alto. Os resultados sinalizam que um maior impacto positivo pode ser obtido por um maior número de estabelecimentos familiares intensivos no nível 1 do que no nível 4. Isso pode ser favorável para o setor agropecuário, uma vez que, através da Figura 5, é possível observar que na intensidade 1 há estabelecimentos familiares intensivos em todas as regiões do Brasil, o que pode contribuir para uma melhor dinâmica do setor.

A produtividade parcial da terra, embora tenha apresentado impactos positivos em todos os níveis, nenhum se mostrou estatisticamente significativo. Tem-se que nos estabelecimentos familiares com grandes áreas, há a necessidade de sistemas extensivos de produção que exigem baixa mão de obra, e que, conseqüentemente, levam a uma menor produtividade da terra (GUANZIROLI *et al.*, 2001; SOUZA *et al.*, 2019). Assim, pode-se compreender tal resultado para os estabelecimentos familiares intensivos classificados como Pronaf V, que tendem a possuir uma área maior do que àqueles classificados como Pronaf B, como visto na Tabela 11.

Os impactos sobre as produtividades parciais do trabalho total e do trabalho familiar se mostraram positivos para todos os níveis. Eles apresentam um comportamento parabólico,

diminuindo do nível 1 até o 3 e depois aumentando no nível 4. Percebe-se que os impactos no menor e no maior nível foram próximos. Observa-se, por fim, que assim como a produtividade parcial da terra, a lucratividade não apresentou nenhum impacto estatisticamente significativo.

Tabela 15 – Impactos do acesso ao Pronaf sobre as medidas de desempenho para cada nível de intensidade segundo a tipologia Pronaf V da agricultura familiar, 2017, Brasil.

Medida de desempenho	Resultado	Nível de intensidade			
		1	2	3	4
Valor Bruto da Produção	EMTT	5,12%	4,86%	4,56%	4,53%
	Coefficiente	0,0512*** (0,0104)	0,0486*** (0,0101)	0,0456*** (0,0097)	0,0453*** (0,0094)
Produtividade Parcial da Terra	EMTT	-	-	-	-
	Coefficiente	0,0086 ^{NS} (0,0246)	0,0133 ^{NS} (0,0230)	0,0118 ^{NS} (0,0210)	0,0078 ^{NS} (0,0198)
Produtividade Parcial do Trabalho Total	EMTT	4,96%	4,66%	4,19%	5,02%
	Coefficiente	0,0496*** (0,0138)	0,0466*** (0,0132)	0,0419*** (0,0127)	0,0502*** (0,0124)
Produtividade Parcial do Trabalho Familiar	EMTT	4,06%	4,01%	3,23%	3,81%
	Coefficiente	0,0406*** (0,0116)	0,0401*** (0,0111)	0,0323*** (0,0106)	0,0381*** (0,0104)
Lucratividade	EMTT	-	-	-	-
	Coefficiente	0,0085 ^{NS} (0,0105)	0,0037 ^{NS} (0,0101)	-0,0105 ^{NS} (0,0096)	-0,0118 ^{NS} (0,0095)

Nota: As medidas foram linearizadas. Efeito Médio de Tratamento sobre os Tratados (EMTT). Erros-padrão entre parênteses. Estatisticamente significativo a 1% (***); ^{NS} = Não estatisticamente significativo.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017.

c) Impactos do acesso ao Pronaf – Tipologia “Agricultura familiar – Pronaf B”

Segundo a Tabela 16, todos os impactos sobre as medidas de desempenho analisadas se mostraram negativos, confirmando a hipótese do presente estudo. Tem-se que esses impactos negativos dão indícios de que o estabelecimento ser intensivo no acesso ao Pronaf B não é favorável para a melhora do seu desempenho produtivo.

Os impactos sobre o VBP apresentaram quedas do nível 1 até o 3, com exceção do visto no nível 4, que não foi estatisticamente significativo. Já os impactos sobre a produtividade parcial da terra se mostraram menos negativos à medida que se eleva os níveis, indicando que o nível mais alto, apresenta uma situação menos desfavorável aos estabelecimentos familiares intensivos em comparação ao nível 1. O estudo de Magalhães *et al.* (2006), embora verifique um impacto positivo sobre o VBP, não apresenta um resultado estatisticamente significativo, mas para a produtividade parcial da terra o estudo também encontra um sinal negativo.

Já os impactos sobre as produtividades parciais do trabalho total e do trabalho familiar e a lucratividade apresentaram um comportamento parabólico, diminuindo do nível 1 até o 3 e depois aumentando no nível 4. Os resultados apresentados pela Tabela 16 estão ligados a diferentes questões, que vão além de ser simplesmente produtivas, principalmente para os

estabelecimentos familiares que se encontram no Nordeste do Brasil. Por exemplo, Silva, Correa e Neder (2007) notam que os agricultores do Pronaf B das regiões nordestinas mais carentes se encontram em uma situação mais preocupante para o acesso ao crédito rural do que os agricultores do Pronaf B em localidades mais carentes da região Sul do Brasil. Estes, na visão dos autores, tendem a ter uma maior facilidade no acesso, apesar das dificuldades.

Tabela 16 – Impactos do acesso ao Pronaf sobre as medidas de desempenho para cada nível de intensidade segundo a tipologia Pronaf B da agricultura familiar, 2017, Brasil.

Medida de desempenho	Resultado	Nível de intensidade			
		1	2	3	4
Valor Bruto da Produção	EMTT	-2,54%	-3,04%	-3,56%	-
	Coeficiente	-0,0254* (0,0139)	-0,0304** (0,0138)	-0,0356*** (0,0138)	-0,0202 ^{NS} (0,0136)
Produtividade Parcial da Terra	EMTT	-8,71%	-7,78%	-7,39%	-6,99%
	Coeficiente	-0,0871** (0,0348)	-0,0778** (0,0346)	-0,0739** (0,0348)	-0,0699** (0,0347)
Produtividade Parcial do Trabalho Total	EMTT	-4,25%	-4,90%	-5,34%	-3,08%
	Coeficiente	-0,0425** (0,0171)	-0,0490*** (0,0170)	-0,0534*** (0,0169)	-0,0308* (0,0164)
Produtividade Parcial do Trabalho Familiar	EMTT	-3,56%	-4,37%	-5,19%	-3,76%
	Coeficiente	-0,0356** (0,0162)	-0,0437*** (0,0161)	-0,0519*** (0,0162)	-0,0376** (0,0158)
Lucratividade	EMTT	-15,77%	-18,31%	-20,02%	-14,87%
	Coeficiente	-0,1577*** (0,0432)	-0,1831*** (0,0430)	-0,2002*** (0,0437)	-0,1487*** (0,0423)

Nota: As medidas foram linearizadas. Efeito Médio de Tratamento sobre os Tratados (EMTT). Erros-padrão entre parênteses. Estatisticamente significativo a 1% (***), a 5% (**) e a 10% (*); ^{NS} = Não estatisticamente significativo.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017.

É pertinente destacar também um maior nível de inadimplência encontrado para o grupo B do Pronaf em comparação aos demais grupos do Programa (ABRAMOVAY, 2008; ANJOS *et al.*, 2009). Anjos *et al.* (2009) observam que os agricultores familiares do Nordeste apresentam um nível de inadimplência mais elevado ao se comparar com as demais regiões. Os autores acreditam que esses agricultores apresentam uma estrutura administrativa muito precária, menor nível de escolaridade e menos instruções, além de se encontrarem em mercados com grande fragmentação, se comparados aos agricultores familiares da região Sul do Brasil.

Para Pires (2013), não será apenas o Pronaf que será responsável pelo desenvolvimento dos estabelecimentos agropecuários enquadrados no Pronaf B, que segundo ele representam a metade dos produtores do Brasil. Para o autor é preciso mais que uma política de crédito rural para integrar esses agricultores na economia nacional, que tentam se incluir, tanto na sociedade quanto no mercado, primeiramente como cidadãos brasileiros.

Aquino e Schneider (2015) observam que a maioria dos estabelecimentos agropecuários do Pronaf B não possuem, por exemplo, condições básicas de infraestrutura para protegerem

seus rebanhos de animais dos efeitos negativos que o clima causa no Nordeste, além de poucos possuírem fontes fixas de água para períodos mais secos. Souza *et al.* (2019) destacam que as limitações enfrentadas pelos agricultores mais pobres, como a escassez de terra e de recursos financeiros, somadas à dificuldade de acessar o crédito rural, limita a adoção de tecnologia por parte desses produtores, o que tende a levar a uma baixa produtividade do trabalho.

Na visão de Júnior (2021), é preciso uma melhor articulação e integração do Pronaf com outros tipos de ações/programas, como assistência técnica e políticas de comercialização, além do acesso à terra, água, documentação e serviços básicos. Para o autor, isso permitiria, por exemplo, ampliar o interesse de uma parcela de agricultores que, em um primeiro instante, não se pré-dispõe a buscar pelo Pronaf por não ter condições básicas de vida e de produção.

7. Resumo e considerações finais

O universo da agricultura familiar é de suma importância para o setor agropecuário brasileiro. A oferta de produtos no mercado interno, por exemplo, tem participação relevante da AF. Nesse sentido, a criação do Pronaf foi um marco significativo para estimular o desenvolvimento desses agricultores, mesmo diante das heterogeneidades que os marcam.

Nessa perspectiva, o presente Capítulo se propôs em mensurar os impactos do acesso ao Pronaf sobre o Valor Bruto da Produção (VBP), as produtividades parciais da terra, do trabalho total e do trabalho familiar, além da lucratividade para os agricultores familiares do Brasil. O foco do estudo foi tanto na agricultura familiar como um todo quanto nas suas tipologias Pronaf B e Pronaf V, segundo o Censo Agropecuário 2017. Desse modo, trabalhou-se com variáveis relacionadas aos agricultores familiares e aos estabelecimentos, além de variáveis climáticas. A metodologia foi composta por uma análise de tratamento, cujo objetivo foi separar os estabelecimentos familiares em intensivos e não intensivos no acesso ao Pronaf, e em seguida pela mensuração dos impactos propostos. Tem-se que os resultados do estudo dialogam com os trabalhos que analisaram o acesso ao Pronaf e seu impacto em algumas medidas de desempenho, como o VBP e as produtividades parciais da terra e do trabalho.

A análise da agricultura familiar de forma agregada e depois de forma desagregada, por meio das tipologias Pronaf V e Pronaf B, se mostrou uma contribuição importante para a literatura que estuda esse Programa de crédito rural. A hipótese levantada no início do Capítulo não foi confirmada em sua totalidade. Constatou-se que alguns impactos não apresentaram sinais esperados e nem significância estatística, como a produtividade parcial da terra, que foi negativa para todos os impactos para a AF, e a lucratividade, que não apresentou nenhum impacto significativo estatisticamente para o Pronaf V.

Destaca-se duas observações a respeito dessa primeira contribuição. A primeira é que os resultados para a AF tiveram influência do Pronaf V, visto que os valores das variáveis de resultado do Pronaf V influenciam na média das variáveis de resultado da AF, como do VBP e da lucratividade, por exemplo. Assim, analisar apenas a agricultura familiar de forma agregada pode levar a conclusões incorretas. A segunda observação é a respeito dos resultados negativos para a tipologia Pronaf B. Eles acendem a luz de que o crédito rural pode estar sendo utilizado de forma inadequada ou ineficiente pelo agricultor familiar, o que tende a não contribuir para a melhora socioeconômica e produtiva dele, de sua família e de seu estabelecimento.

A estratégia do uso de quatro níveis de intensidade se mostrou assertiva. Ela se apresenta como outra contribuição do Capítulo para a literatura, dado que permite analisar tanto o comportamento dos impactos do Pronaf quanto a existência de possíveis padrões de concentração no acesso ao Programa com dados mais recentes, do Censo Agropecuário 2017.

Na análise dos diferentes impactos sobre as variáveis de desempenho dos estabelecimentos familiares intensivos, observou-se que algumas medidas não apresentaram comportamento linear e sim parabólico, corroborando com Briggeman, Towe e Morehart (2009), que observaram que o impacto da restrição de crédito pode ser não linear. Por exemplo, alguns impactos mensurados diminuam de um nível para outro e depois aumentavam, como a produtividade parcial do trabalho familiar para o Pronaf V. Desse modo, tem-se um diferencial entre o presente Capítulo e os demais estudos da literatura sobre o Pronaf.

A respeito da concentração no acesso ao Pronaf, verificaram-se padrões mais evidentes na região Sul para a AF e para a tipologia Pronaf V, composta por agricultores mais capitalizados, à medida que passa do nível 1 para o 4. Já para a tipologia Pronaf B, composta pelos agricultores mais pobres, notou-se padrões mais presentes nas regiões Nordeste, Centro-Oeste e no Norte do estado de Minas Gerais, conforme se eleva os níveis de 1 para 4. Assim, com dados mais recentes, tem-se que a concentração no acesso ao Pronaf ainda vigora no Brasil.

Por tanto, ao compreender a importância do Pronaf para a agricultura familiar, o presente Capítulo reconhece que ele é um programa que deve ser reavaliado de forma constante, na busca de uma melhor efetividade de seus resultados. Porém, constata-se a necessidade de o Pronaf atuar de forma mais integrada com outras políticas e ações, como a assistência técnica e extensão rural, para que o agricultor familiar consiga melhorar suas condições socioeconômicas e produtivas em um universo marcado por significativas heterogeneidades.

Entende-se que essas atuações integradas podem contribuir para a redução dos riscos de inadimplência, principalmente para a maior parcela de agricultores familiares, que se encontra classificada como potencial beneficiária de acesso ao Pronaf B. Deste modo, com os resultados

vistos no presente Capítulo, compreende-se a importância de se reavaliar a política de financiamento do Pronaf, especialmente para a inclusão desses agricultores familiares mais pobres, em que muitos se encontram até mesmo abaixo da linha da pobreza.

Neste sentido, urge rever diferentes pontos do Pronaf, como: (1) as exigências contratuais dos empréstimos, que mais impõem barreiras do que facilitações, principalmente quando o agricultor se encaixa nos grupos de renda mais baixa, como o Pronaf B; (2) os valores dos contratos, que muitas das vezes são baixos, não estando de acordo com o real quadro social e produtivo do agricultor, como observado nas regiões Nordeste e Norte do estado de Minas Gerais; e (3) a postura das instituições financeiras, que ainda tendem a preferir financiar os agricultores mais capitalizados, estruturados tecnologicamente e com processos produtivos mais dinâmicos, representados pelos agricultores Pronaf V, concentrados na região Sul.

Por fim, acredita-se que o presente Capítulo contribui para o debate sobre o Pronaf e seus impactos na agricultura familiar, ressaltando a necessidade de se investigar esse relevante segmento no Brasil de forma mais aprofundada. Recomenda-se para estudos futuros uma análise regional para as regiões Sul, Nordeste e Norte do estado de Minas Gerais, com dados do Censo Agropecuário 2017 a nível do produtor. Essas regiões expõem contrapontos significativos dentro do universo da agricultura familiar no Brasil, o que tende a trazer reflexões importantes para dentro do planejamento e atuação da política de financiamento do Pronaf.

CONCLUSÕES GERAIS

Após uma introdução geral a respeito do crédito rural e de sua importância para o setor agropecuário brasileiro, a dissertação foi dividida em dois Capítulos. Entende-se que essa escolha foi assertiva, dado que cada um buscou investigar questões importantes a respeito do tema. Os resultados obtidos por ambos se mostraram relevantes para a literatura.

Destaca-se que a estratégia de se mensurar os impactos do crédito rural sobre as variáveis de desempenho da agropecuária utilizando quatro níveis de intensidade, se mostrou positiva em ambos os Capítulos. Assim, foi possível perceber, além dos padrões de concentração do crédito, que a restrição ao crédito pode não apresentar relação linear, como visto no comportamento dos impactos mensurados.

No que se refere ao Capítulo 1, ele propôs uma análise não só para o acesso ao financiamento de modo geral, como também para o valor médio desses contratos firmados. Entende-se que os impactos desse último tendem a ser dissemelhantes dos do acesso, como apresentado pelo Capítulo. Além disso, tem-se que aumentar o simples acesso ao crédito pode não ser o suficiente para o desenvolvimento da agropecuária brasileira, visto que se deve reavaliar o valor desses contratos. O Capítulo 1 também contribui com a literatura ao demonstrar que um número maior de estabelecimentos recebendo impactos positivos do acesso ao crédito rural seja mais importante para o desenvolvimento do setor agropecuário do que uma parcela menor de produtores acessando o financiamento.

O Capítulo 2 buscou se diferenciar na literatura ao propor uma análise não só da agricultura familiar como um todo, mas também em relação às suas tipologias Pronaf B e Pronaf V, do Censo Agropecuário 2017. Entende-se que a agricultura familiar é composta por diferentes perfis de produtores, com diversos produtos, em distintas localidades, onde a demanda de financiamento pode não se comportar da mesma maneira.

Os resultados para a agricultura familiar como um todo apresentou sinais de que foram influenciados pelo Pronaf V, dado os valores para as medidas de desempenho dessa tipologia. Portanto, colabora com a necessidade de se investigar a agricultura familiar de forma mais desagregada, uma vez que os resultados para ela como um todo podem estar refletindo mais o comportamento de estabelecimentos mais capitalizados e integrados no setor agropecuário, do que aqueles mais pobres.

É necessário destacar os resultados para o Pronaf B, no Capítulo 2, que se mostraram negativos para os estabelecimentos intensivos em todas as medidas de desempenho analisadas. Esse quadro tende a estar associado diretamente ao baixo desenvolvimento produtivo e a baixa

infraestrutura que os agricultores mais pobres apresentam, além de fatores externos, como as condições climáticas desfavoráveis e a falta de acesso à assistência técnica.

Então a dissertação demonstrou primeiramente a necessidade de se reavaliar o valor dos contratos de crédito rural no Brasil, principalmente em regiões que concentram parcelas significativas de produtores mais pobres, como no Nordeste. Entende-se que é preciso o aumento do raio de acesso ao financiamento, que de fato demonstrou ter aumentado nos últimos anos, mas constata-se também que o valor do contrato ainda se mostra limitante. Isso demonstra que ainda há no Brasil preferências por determinados grupos de produtores, por determinados produtos e por determinadas regiões.

Em segundo lugar, a dissertação apresentou que há diferenças claras dentro do universo da agricultura familiar e que o Pronaf deve estar atento a elas, caso contrário, os agricultores familiares mais desestruturados, principalmente os que se encontram na região Nordeste, ficarão cada vez mais à margem do Programa. Logo, reconhece-se a necessidade de o Pronaf atuar de forma mais integrada com outras políticas e ações, como a assistência técnica e extensão rural, para que o agricultor familiar consiga melhorar suas condições socioeconômicas e produtivas em um universo marcado por significativas heterogeneidades.

Neste sentido, urge rever diferentes pontos do Pronaf, como: (1) as exigências contratuais dos empréstimos, que mais impõem barreiras do que facilitações, principalmente quando o agricultor se encaixa nos grupos de renda mais baixa, como o Pronaf B; (2) os valores dos contratos, que muitas das vezes são baixos, não estando de acordo com o real quadro social e produtivo do agricultor, como observado nas regiões Nordeste e Norte do estado de Minas Gerais; e (3) a postura das instituições financeiras, que ainda tendem a preferir financiar os agricultores mais capitalizados, estruturados tecnologicamente e com processos produtivos mais dinâmicos, representados pelos agricultores Pronaf V, concentrados na região Sul.

É importante mencionar algumas limitações do presente estudo. Tem-se que a impossibilidade de acessar os microdados do Censo Agropecuário 2017 a nível de produtor, na sala de sigilo do IBGE, mostrou-se uma limitação que teve de ser contornada. Para isso, utilizou-se dados a nível de municípios para se trabalhar com a ideia de estabelecimentos representativos. Porém, mesmo diante dessa limitação, compreende-se que os resultados encontrados sejam relevantes para o debate sobre o crédito rural e o Pronaf, o que não impede a necessidade de se investigar esses mesmos resultados com base nos microdados do Censo.

Outra questão observada é que o Censo Agropecuário 2017 não trouxe em seus resultados definitivos os produtores que declararam não ter acessado o crédito rural porque não precisaram. Essa declaração está no Censo Agropecuário 2006 e é vista com importante para

ver a real situação da restrição ao crédito rural no Brasil. Assim, infere-se que a ausência dessa informação é vista como uma limitação mais da base de dados do que do presente trabalho.

Por fim, reconhece-se que com a utilização dos dados a nível municipal, as análises a nível regional se tornam mais problemáticas ao se trabalhar com diferentes níveis de intensidade. O baixo número de observações, dada a exclusão de muitos municípios, principalmente na análise do capítulo 2, torna a análise regional inviável. Desse modo, recomenda-se para estudos futuros uma análise regional para as regiões Sul, Nordeste e Norte do estado de Minas Gerais, com dados do Censo Agropecuário 2017 a nível do produtor. Essas regiões expõem contrapontos significativos dentro do universo da agricultura familiar no Brasil, o que tende a trazer reflexões importantes para dentro do planejamento e atuação da política de financiamento do Pronaf.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. Alcance e limites das finanças de proximidade no combate à inadimplência: o caso do Agroamigo. São Paulo: **Fipe, Texto para discussão**, n. 10, 2008.
- ADAMSEGED, M. E.; FRIJA, A.; THIEL, A. Dynamics of rural livelihoods and rainfall variability in Northern Ethiopian Highlands. **Climate Risk Manage**, v. 25, p. 100-195, 2019.
- ADJOGNON, G. S.; LIVERPOOL-TASIE, L. S.; SHUPP, R. Productivity shocks and repayment behavior in rural credit markets: a framed field experiment. **World Bank Policy Research Working Paper**, n. 8528, 2018.
- ALVES, E. R.; ROCHA, D. P. Ganhar tempo é possível? *In*: GASQUES, J. G.; VIEIRA FILHO, J. E. R.; NAVARRO, Z. A agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas. Brasília, **Ipea**, p. 275–290, 2010.
- ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. Variabilidade, tendência, anomalia e mudança climática. Material didático de uso na disciplina LCE 306 – Meteorologia Agrícola. Departamento de Engenharia de Biosistemas - setor de Agrometeorologia, **ESALQ/USP**, 2010.
- ANJOS, F. S. *et al.* Estudo sobre a inadimplência em contratos do Pronaf no Brasil. **Geografia**, Rio Claro, v. 34, n. 3, p. 473-486, 2009.
- AQUINO, J. R. *et al.* Dimensão e características do público potencial do Grupo B do Pronaf na região Nordeste e no estado de Minas Gerais. *In*: SCHNEIDER, S.; FERREIRA, B.; ALVES, F. Aspectos multidimensionais da agricultura brasileira: diferentes visões do censo agropecuário. Brasília, **Ipea**, cap. 3, p. 77-105, 2014.
- AQUINO, J. R.; GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. Dualismo no campo e desigualdades internas na agricultura familiar brasileira. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 56, p. 123-142, 2018.
- AQUINO, J. R.; SCHNEIDER, S. O Pronaf e o desenvolvimento rural brasileiro: avanços, contradições e desafios para o futuro. Políticas públicas de desenvolvimento rural no Brasil. Porto Alegre, RS: **Editora da UFRGS**, p. 53-81, 2015.
- ARAÚJO, J. A.; ALENCAR, M. O.; VIEIRA FILHO, J. E. R. Crédito Rural e Agricultura Familiar no Brasil: uma avaliação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar. **Redes (St. Cruz Sul, Online)**, v. 25, p. 2009-2034, 2020.
- ARAÚJO, W. V. *et al.* Crédito rural: política e desempenho. *In*. VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. Uma jornada pelos contrastes do Brasil: Cem anos de Censo Agropecuário. Brasília, **Ipea**, cap. 20, p. 281-294, 2020.
- ASANTE-ADDO, C. *et al.* Agricultural credit provision: what really determines farmers' participation and credit rationing? **Agricultural Finance Review**, 2017.
- ASSUNÇÃO, J.; CHEIN, F. Condições de crédito no Brasil rural. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 45, n. 2, p. 367-407, 2007.

ASSUNÇÃO, J. *et al.* Does credit boost agriculture? Impacts on brazilian rural economy and deforestation. **Climate Policy Initiative and Central Bank of Brazil**, 2019.

AZEVEDO, C. M.; SHIKIDA, P. F. A. Assimetria de informação e o crédito agropecuário: o caso dos cooperados da Coamo-Toledo (PR). **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 42, n. 2, p. 267-292, 2004.

AZZONI, C. R. Economic growth and regional income inequality in Brazil. **The Annals of Regional Science**, v. 35, n. 1, p. 133-152, 2001.

BACEN. Banco Central do Brasil. **Relatório de Crédito Rural Concedido**: Quantidade e Valor dos Contratos por Município. Da Matriz de Dados do Crédito Rural – Crédito Concedido. 2021a. Disponível em: <<https://www.bcb.gov.br/estabilidadefinanceira/reportmicrrural?path=conteudo%2FMDCR%2FReports%2FqvcMunicipio.rdl>>. Acessado várias vezes. 2021.

_____. Banco Central do Brasil. **Manual de Crédito Rural**. 2021b. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/mcr>>. Acessado em 21 de set. 2021.

_____. Banco Central do Brasil. **Resolução N° 2191**. Crédito Rural – Institui o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). 2021c. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/1995/pdf/res_2191_v3_L.pdf>. Acessado em 21 de set. 2021.

_____. Banco Central do Brasil. **Resolução N° 2629**. Altera e consolida as normas aplicáveis aos financiamentos rurais ao amparo do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF). 2021d. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/res/1999/pdf/res_2629_v2_L.pdf>. Acessado em 21 de set. 2021.

BELIK, W. A heterogeneidade e suas implicações para as políticas públicas no rural brasileiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 53, n. 1, p. 9-30, 2015.

BESLEY, T. How do market failures justify interventions in rural credit markets? **The World Bank Research Observer**, v. 9, n. 1, p. 27-47, 1994.

BIANCHINI, V. Políticas diferenciadas para a agricultura familiar: em busca do desenvolvimento rural sustentável. *In*: BOTELHO FILHO, F. B. (Org). Agricultura familiar e desenvolvimento territorial: contribuições ao debate. Vol. 5, n. 17. Brasília, DF: **Centro de Estudos Avançados Multidisciplinares. Núcleo de Estudos Avançados**, p. 81–98, 2005.

_____. Vinte anos do Pronaf, 1995-2015: avanços e desafios. Brasília: **SAF/MDA**, 2015.

BORGES, M. J.; PARRÉ, J. L. O impacto do crédito rural no produto agropecuário brasileiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 60, n. 2, p. 1-22, 2021.

BRASIL. **Lei 11.326**, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Presidência da República – Casa Civil. 2021a. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm>. Acessado em 10 de out. 2021.

_____. **Lei 4.504**, de 30 de novembro de 1964. Dispõe sobre o Estatuto da Terra e outras providências. Presidência da República – Casa Civil. 2021b. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l4504.htm>. Acessado em 10 de out. 2021.

_____. **Decreto N° 1.946** de 28 de junho de 1996. Cria o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF, e dá outras providências. 2021c. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/d1946.htm>. Acessado em 10 de out. 2021.

_____. **Decreto N° 9.064** de 31 de maio de 2017. Dispõe sobre a Unidade Familiar de Produção Agrária, institui o Cadastro Nacional da Agricultura Familiar e regulamenta a Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, que estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e empreendimentos familiares rurais. 2021d. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2015-2018/2017/Decreto/D9064.htm>. Acessado em 20 de nov. 2021.

BRIGGEMAN, B. C., TOWE, C.; MOREHART, M. J. Credit constraints: their existence, determinants, and implications for US farm and nonfarm sole proprietorships. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 91, n. 1, p. 275-89, 2009.

BUAINAIN, A. M. *et al.* Alternativas de financiamento agropecuário: experiências no Brasil e na América Latina. 1ª Ed. Brasília: **IICA**, 2007.

BUAINAIN, A. M. *et al.* O tripé da política agrícola brasileira: crédito rural, seguro e Pronaf. **O mundo rural no Brasil do século**, v. 21, p. 828-890, 2014.

BUAINAIN, A. M.; GARCIA, J. R. Os pequenos produtores rurais mais pobres ainda têm alguma chance como agricultores? In: CAMPOS, S. K.; NAVARRO, Z. (Org.). A pequena produção rural e as tendências do desenvolvimento agrário brasileiro: ganhar tempo e possível? Brasília, DF: **Centro de Gestão e Estudos Estratégicos**, p. 29-70, 2013.

BUAINAIN, A. M. Trajetória recente da política agrícola brasileira. Tese (Tese em Ciências Econômicas) – **Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas**, Campinas, SP, p. 341, 1999.

BÚRIGO, F. L. *et al.* O Sistema Nacional de Crédito Rural no Brasil: principais continuidades e descontinuidades no período 2003-2014. **Estudos Sociedade e Agricultura**, v. 29, n. 3, p. 635-668, 2021.

CARRER, M. J.; SOUZA FILHO, H. M.; VINHOLIS, M. M. B. Determinantes da demanda de crédito rural por pecuaristas de corte no estado de São Paulo. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, n. 3, p. 455-478, 2013.

CARTER, M. R. Equilibrium credit rationing of small farm agriculture. **Journal of Development Economics**, v. 28, n. 1, p. 83-103, 1988.

CHAVES, R. A. *et al.* Financial markets, credit constraints, and investment in rural Romania. **The World Bank**, 2001.

CIAIAN, P.; FALKOWSKI, J.; KANCS, D. Access to credit, factor allocation and farm productivity: Evidence from the CEE transition economies. **Agricultural Finance Review**, vol. 72, n. 1, p. 22-47, 2012.

CONCEIÇÃO, J. C. P. R.; CONCEIÇÃO, P. H. Z.; OLIVEIRA, D. V. Perfil dos demandantes de crédito de comercialização agrícola no Brasil. *In*: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. Uma jornada pelos contrastes do Brasil: Cem anos de Censo Agropecuário. Brasília, **Ipea**, cap. 21, p. 295-294, 2020.

CONTERATO, M. A. *et al.* O consumo intermediário na agricultura: uma comparação entre agricultura familiar e não familiar no Brasil e nas regiões Sul e Nordeste. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 45, n. 5, p. 63-82, 2014.

CORREIA, V. P.; FERNANDES, F. F.; MUNIZ, A. L. P. Análise do perfil da distribuição dos recursos do Pronaf entre 1999 e 2009 e um estudo das particularidades da região Nordeste. *In*: SCHNEIDER, S.; FERREIRA, B.; ALVES, F. Aspectos multidimensionais da agricultura brasileira: diferentes visões do censo agropecuário. Brasília, **Ipea**, cap. 13, p. 357-385, 2014.

COSTA, L. V.; FREITAS, C. O. Crédito e extensão rural: impactos isolados e da sinergia sobre a eficiência técnica dos agricultores brasileiros. *In*: **46º Encontro Nacional de Economia – ANPEC**: Rio de Janeiro, 2018.

DAMASCENO, N. P.; KHAN, A. S.; LIMA, P. V. P. S. 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, p. 129-156, 2011.

DEL GROSSI, M. *et al.* Comunicação de Pesquisa: Delimitando a Agricultura Familiar nos Censos Agropecuários Brasileiros. **Revista NECAT-Revista do Núcleo de Estudos de Economia Catarinense**, v. 8, n. 16, p. 40-45, 2019.

D'HAEN, S. A. L.; NIELSEN, J. Ø.; LAMBIN, E. F. Beyond local climate: rainfall variability as a determinant of household nonfarm activities in contemporary rural Burkina Faso. **Climate and Development**, v. 6, n. 2, p. 144-165, 2014.

FELEMA, J.; RAIHER, A. P. FERREIRA, C. R. Agropecuária brasileira: desempenho regional e determinantes de produtividade. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, n. 3, p. 555-573, 2013.

FLETSCHNER, D.; GUIRKINGER, C.; BOUCHER, S. Risk, credit constraints and financial efficiency in Peruvian agriculture. **The Journal of Development Studies**, v. 46, n. 6, p. 981-1002, 2010.

FOLTZ, J. D. Credit market access and profitability in Tunisian agriculture. **Agricultural Economics**, v. 30, n. 3, p. 229-240, 2004.

FORTINI, R. M.; BRAGA, M. J.; FREITAS, C. O. Impacto das práticas agrícolas conservacionistas na produtividade da terra e no lucro dos estabelecimentos agropecuários brasileiros. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 58, n. 2, 2020.

FREITAS, C. O.; SILVA, F. A.; TEIXEIRA, E. C. Crédito rural e desempenho produtivo na agropecuária brasileira. *In*: VIEIRA FILHO, J. E. R.; GASQUES, J. G. Uma jornada pelos contrastes do Brasil: Cem anos de Censo Agropecuário. Brasília, **Ipea**, cap. 20, p. 281-294. 2020.

FREITAS, C. O. Tamanho dos estabelecimentos e eficiência técnica na agropecuária brasileira. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – **Departamento de Economia Rural. Universidade Federal de Viçosa**, Viçosa, p. 83, 2014.

GASQUES, J. G.; BACCHI, M. R. P.; BASTOS, E. T. Impactos do crédito rural sobre variáveis do agronegócio. **Revista de Política Agrícola**, v. 26, n. 4, p. 132-140, 2017.

GASQUES, J. G.; BASTOS, E. T. Gastos públicos e o desenvolvimento da agropecuária brasileira. In: BUAINAIN *et al.* O mundo rural do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília, **Embrapa**, p. 865-890, 2014.

GASQUES, J. G. *et al.* Produtividade da agricultura brasileira e os efeitos de algumas políticas. **Revista de Política Agrícola**, v. 21, n. 3, p. 83-92, 2012.

GOYAL, A.; GONZÁLEZ-VELOSA, C. Improving agricultural productivity and market efficiency in Latin America and the Caribbean: How ICTs can make a difference? **Journal of Reviews on Global Economics**, v. 2, p. 172–182, 2013.

GUANZIROLI, C. E.; BUAINAIN, A. M.; DI SABBATO, A. Dez anos de evolução da agricultura familiar no Brasil:(1996 e 2006). **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 50, n. 2, p. 351-370, 2012.

GUANZIROLI, C. E., *et al.* Agricultura Familiar e Reforma Agrária no Século XXI. Rio de Janeiro: **Garamond**, 2001.

GUIRKINGER, C.; BOUCHER, S. R. Credit constraints and productivity in Peruvian agriculture. **Agricultural Economics**, v. 39, n. 3, p. 295–308, 2008.

HAINMUELLER, J. Entropy Balancing for Causal Effects: A Multivariate Reweighting Method to Produce Balanced Samples in Observational Studies. **Political Analysis**, v. 20, n.1, p. 25-46, 2012.

HELFAND, S. M.; MAGALHÃES, M. M.; RADA, N. E. Brazil's agricultural total factor productivity growth by farm size. Washington, DC: **Inter-American Development Bank (IDB Working Paper Series, n. 609)**, 2015.

HELFAND, S. M.; ROCHA, R.; VINHAIS, H. E. F. Pobreza e desigualdade de renda no Brasil rural: uma análise da queda recente. **Pesquisa e planejamento econômico**, v. 39, n. 1, p. 59-80, 2009.

HOFF, K.; STIGLITZ, J. E. Introduction: Imperfect Information and Rural Credit Markets – Puzzles and Policy Perspectives. **The World Bank Economic Review**, v. 4, n. 3, pág. 235-250, 1990.

HOFFMANN, R.; NEY, M. G. Desigualdade, escolaridade e rendimentos na agricultura, indústria e serviços, de 1992 a 2002. **Economia e Sociedade**, v. 13, n. 2, p. 51-79, 2004.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema IBGE de Recuperação Automática de Dados (SIDRA) - Censo Agropecuário 2006**. 2021a. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2006/dados-sobre-agricultura-familiar-fao-incra>>. Acessado em 06 de jun. 2021.

_____. **Sistema IBGE de Recuperação Automática de Dados (SIDRA) - Censo Agropecuário 2017**. 2021b. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuário/censo-agropecuário-2017>>. Acessado em várias datas de 2021.

INCRA/FAO. Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto. Brasília, 2000.

_____. Perfil da agricultura familiar no Brasil: dossiê estatístico. Brasília, 1996.

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

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

KUMAR, C. S.; TURVEY, C. G.; KROPP, J. D. The impact of credit constraints on farm households: Survey results from India and China. **Applied Economic Perspectives and Policy**, v. 35, n. 3, p. 508-527, 2013.

LEITE, S. P.; JUNIOR, V. J. W. Estado, políticas públicas e agronegócio no Brasil: revisitando o papel do crédito rural. **Revista Pós Ciências Sociais**, v. 11, n. 22, 2015.

MAGALHÃES, A. M. *et al.* A experiência recente do PRONAF em Pernambuco: uma análise por meio de propensity score. **Economia aplicada**, v. 10, p. 57-74, 2006.

MARGULIS, S. *et al.* Economia da Mudança Climática no Brasil: Custos e Oportunidades. **IBEP Gráfica**, São Paulo.

MATTEI, L. Impactos do Pronaf: análise de indicadores. Brasília – Ministério do Desenvolvimento Agrário, **Núcleo de Estudos Agrários Desenvolvimento Rural**, Séries de Estudos n. 11, 2005.

_____. Evolução do crédito do PRONAF para as categorias de agricultores familiares A e A/C entre 2000 e 2010. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 45, n. 3, p. 58-69, 2014.

MOREIRA, V. S.; SILVEIRA, S. F. R.; MOTTER, Kiara Zancanaro. Avaliação de impacto do Pronaf B sobre a satisfação de agricultores familiares em municípios de Minas Gerais. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 2, p.432-456, 2014.

NASCIMENTO, C. A. Pluriatividade, Pobreza Rural e Políticas Públicas: uma análise comparada entre Brasil e União Europeia. Fortaleza: **Banco do Nordeste do Brasil**, 2008.

NEVES, M. C. R.; CASTRO, L. S.; FREITAS, C. O. O impacto das cooperativas na produção agropecuária brasileira: uma análise econométrica espacial. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 57, n. 4, p. 559-576, 2019.

NEVES, M. C. R. *et al.* Does Access to Rural Credit Help Decrease Income Inequality in Brazil? **Journal of Agricultural and Applied Economics**, v. 52, n. 3, p. 440-460, 2020.

PASSOS, A. T. B.; KHAN, A. S. O impacto do PRONAF sobre a sustentabilidade agrícola de agricultores familiares na microrregião do vale do médio Curu, no estado do Ceará. **Economia Aplicada**, v. 23, n. 4, p. 53-78, 2019.

PEREIRA, E. L.; NASCIMENTO, J. S. Efeitos do Pronaf sobre a produção agrícola familiar dos municípios tocantinenses. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 52, n. 1, p. 139-156, 2014.

PETRICK, M. A. Microeconometric analysis of credit rationing in the Polish farm sector. **European Review of Agricultural Economics**, v. 31, n. 1, p. 77-101, 2004.

PIRES, M. J. S. Contradições em processo: um estudo da estrutura e evolução do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF): 2000 a 2010. Brasília: **Ipea**, Texto para Discussão, n. 1914, 2013.

RAMOS, S. Y.; MARTHA JUNIOR, G. B. Evolução da política de crédito rural brasileira. **Planaltina, DF: Embrapa Cerrados**, 2010.

REGO, A. J. C.; WRIGHT, C. L. Uma análise da distribuição do crédito rural no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 19, n. 2, p. 217-238, 1981.

ROCHA JUNIOR, A. B.; CASSUCE, F. C. C.; CIRINO, J. F. Determinantes do uso do crédito rural do Pronaf em 2014. **Revista de Política Agrícola**, v. 26, n. 2, p. 100-114, 2017.

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

RUBIN, D. B. Using propensity scores to help design observational studies: application to the tobacco litigation. **Health Services and Outcomes Research Methodology**, v. 2, n. 3, p. 169-188, 2001.

SANTANA, A. S.; SANTOS, G. R.; FREITAS, R. E. Acesso ao crédito agrícola no Brasil: dados preliminares do Censo Agropecuário de 2017. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, Brasília: Ipea, n. 20, p. 51-61, jan./jun. 2019.

SANTOS, G. R.; SANTANA, A. S. Panorama da diversidade produtiva e de renda na agropecuária brasileira: uma breve incursão nos dados do censo 2017. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, Brasília: Ipea, Edição Especial – Agricultura, n. 23, p. 61-72, 2020.

SANTOS, R. B. N.; BRAGA, M. J. Impactos do crédito rural na produtividade da terra e do trabalho nas regiões brasileiras. **Economia Aplicada**, v. 17, n. 3, p. 299-324, 2013.

SANTOS, R. B. N. Impactos da restrição ao crédito rural nos estabelecimentos agropecuários brasileiros. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) – **Departamento de Economia Rural. Universidade Federal de Viçosa**, Viçosa, p.143, 2010.

SCHNEIDER, S.; CASSOL, A. Diversidade e heterogeneidade da agricultura familiar no Brasil e algumas implicações para políticas públicas. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 31, n. 2, p. 227-263, 2014.

SCHNEIDER, S.; MATTEI, L.; CAZELLA, A. Histórico, caracterização e dinâmica recente do Pronaf. In: SCHNEIDER, S.; SILVA, M. C.; MARQUES, P. E. M. (Org.). Políticas públicas e participação social no Brasil rural. Porto Alegre: **Ed. UFRGS**, p. 21-50, 2004.

SCHNEIDER, S. Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, v. 18, n. 51, p. 99-122, 2003.

SCHUNTZEMBERGER, A. M. S.; SAMPAIO, A. V. Determinantes do acesso ao crédito rural ofertado por cooperativas de crédito: uma análise do Censo Agropecuário 2006. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 15, n. 1, 2017.

SHARPLES, J. A. The representative farm approach to estimation of supply response. **American Journal of Agricultural Economics**, v. 51, n. 2, p. 353-361, 1969.

SHEFFIELD, J.; GOTETI, G.; WOOD, E. F. Development of a 50-year high-resolution global dataset of meteorological forcings for land surface modeling. **Journal of Climate**, v. 19, n. 13, p. 3088-3111, 2006.

SIANESI, B. An evaluation of the Swedish system of active labor market programs in the 1990s. **Review of Economics and Statistics**, v. 86, n. 1, p. 133-155, 2004.

SILVA, F. F.; CORRÊA, V. P.; NEDER, H. D. Estudo comparativo da distribuição de recursos do PRONAF Crédito e Infra-estrutura, nas regiões Sul e Nordeste do Brasil: uma abordagem estatística. **Desenvolvimento Territorial, Segurança Alimentar e Economia Solidária**, v. 1, p. 123-158, 2007.

SILVA, F. P. Financiamento da cadeia de grãos no Brasil: o papel das tradings e fornecedores de insumos. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) – **Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas**, Campinas, SP, p. 114, 2012.

SIMÕES, A. F. *et al.* Enhancing adaptive capacity to climate change: the case of smallholder farmers in the Brazilian semi-arid region. **Environmental Science & Policy**, v.13, p.801-808, 2010.

SINGH, I.; SQUIRE, L.; STRAUSS, J. Agricultural Household Models: Extensions, applications, and policy. Baltimore, MD: **World Bank**, 1986.

SOUZA, P. M. *et al.* Análise da evolução do valor dos financiamentos do Pronaf-Crédito (1999 a 2010): número, valor médio e localização geográfica dos contratos. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 51, p. 237-254, 2013.

SOUZA, P. M. *et al.* Diferenças regionais de tecnologia na agricultura familiar no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 57, p. 594-617, 2019.

SOUZA, P. M.; NEY, M. G.; PONCIANO, N. J. Análise da distribuição dos financiamentos rurais entre os estabelecimentos agropecuários brasileiros. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 53, n. 2, p. 251-270, 2015.

TRAN, M. C.; GAN, C.; HU, Baiding. Credit constraints and their impact on farm household welfare: Evidence from Vietnam's North Central Coast region. **International Journal of Social Economics**, v.43, n. 8, p. 782-803, 2016.

TURVEY, C. G. Policy rationing in rural credit markets. **Agricultural Finance Review**, 2013.

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

WEDEKIN, I. *et al.* Política agrícola no Brasil: o agronegócio na perspectiva global. **São Paulo: WDK Agronegócio**, 2019.

ZIGER, V. O crédito rural e a agricultura familiar: desafios, estratégias e perspectivas (vol. 5). Brasil: **Livro Sebrae - Serviços Financeiros**, 2013

APÊNDICE A – Dados do Censo Agropecuário 2017 e do Banco Central do Brasil

Tabela A1 – Estabelecimentos agropecuários (%) que acessaram o crédito rural de modo geral (%) e o crédito via Pronaf (%) por Unidades Federativas (UF), regiões e Brasil, 2017.

Região	UF	Estabelecimento	%	Acesso ao crédito	%	Crédito via Pronaf	%
N	RO	91.438	18,24	18.313	35,46	5.411	37,16
	AC	33.447	6,67	3.600	6,97	978	6,72
	AM	44.629	8,90	3.084	5,97	366	2,51
	RR	14.169	2,83	1.166	2,26	327	2,25
	PA	247.913	49,47	16.617	32,18	4.759	32,68
	AP	5.781	1,15	309	0,60	102	0,70
	TO	63.808	12,73	8.554	16,56	2.620	17,99
	Total	501.185	100	51.643	100	14.563	100
NE	MA	200.039	9,20	19.460	7,33	4.707	5,82
	PI	196.135	9,02	26.564	10,01	8.673	10,73
	CE	371.543	17,08	45.255	17,06	12.770	15,80
	RN	57.060	2,62	9.525	3,59	3.885	4,81
	PB	13.7210	6,31	22.089	8,32	7.786	9,63
	PE	268.390	12,34	30.438	11,47	8.585	10,62
	AL	97.628	4,49	11.900	4,48	3.182	3,94
	SE	91.133	4,19	10.062	3,79	3.638	4,50
BA	755.848	34,75	90.054	33,94	27.619	34,16	
	Total	2.174.986	100	265.347	100	80.845	100
SE	MG	602.871	62,55	95.840	67,05	48.787	72,71
	ES	107.998	11,20	14.932	10,45	6.959	10,37
	RJ	64.942	6,74	3.703	2,59	1.998	2,98
	SP	188.072	19,51	28.464	19,91	9.358	13,95
	Total	963.883	100	142.939	100	67.102	100
S	PR	304.978	35,77	80.727	32,79	39.077	28,53
	SC	182.950	21,46	53.052	21,55	30.798	22,48
	RS	364.726	42,78	112.389	45,66	67.104	48,99
	Total	852.654	100	246.168	100	136.979	100
CO	MS	71.164	20,49	12.292	22,12	3.053	20,36
	MT	118.679	34,18	20.237	36,41	5.400	36,01
	GO	152.168	43,82	22.385	40,28	6.422	42,82
	DF	5.246	1,51	663	1,19	121	0,81
	Total	347.257	100	55.577	100	14.996	100
Brasil	N	501.185	10,36	51.643	6,78	14.563	4,63
	NE	2.174.986	44,94	265.347	34,84	80.845	25,71
	SE	963.883	19,92	142.939	18,77	67.102	21,34
	S	852.654	17,62	246.168	32,32	136.979	43,56
	CO	347.257	7,17	55.577	7,30	14.996	4,77
	Total	4.839.965	100	761.674	100	314.485	100
	Brasil	4.839.965	100	761.674	15,74	314.485	41,29

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017 para 5.181 municípios.

Tabela A2 – Quantidade (%), montante (%) e valor médio do contrato de crédito rural por Unidade Federativa, por região e Brasil, período de outubro/2016 – setembro/2017.

Região	Estado + DF	Quantidade de Contrato (em unid.)	%	Montante de contrato (em mil R\$)	%	Valor médio do contrato (em R\$/unid.)	Ranking nacional em valor médio do contrato
N	RO	33.640	45,55	2.359.041	31,33	70.126,07	15°
	AC	4.144	5,61	229.265	3,05	55.324,73	16°
	AM	1.032	1,40	102.874	1,37	99.684,64	9°
	RR	1.782	2,41	130.797	1,74	73.399,46	13°
	PA	17.523	23,73	1.761.753	23,40	100.539,51	8°
	AP	231	0,31	18.085	0,24	78.291,02	12°
	TO	15.505	20,99	2.927.115	38,88	188.785,28	6°
	Total	73.857	100	7.528.933	100	101.939,40	
NE	MA	86.324	10,44	2.366.578	19,48	27.415,07	19°
	PI	90.298	10,92	1.386.057	11,41	15.349,82	21°
	CE	127.582	15,43	753.816	6,20	5.908,49	27°
	RN	42.130	5,10	252.971	2,08	6.004,54	26°
	PB	65.595	7,93	424.041	3,49	6.464,54	25°
	PE	96.408	11,66	843.158	6,94	8.745,74	23°
	AL	46.153	5,58	407.520	3,35	8.829,77	24°
	SE	31.863	3,85	445.627	3,67	13.985,75	22°
	BA	240.358	29,07	5.270.346	43,38	21.927,07	20°
Total	826.711	100	12.150.118	100	14.696,94		
SE	MG	253.906	70,03	19.898.552	48,31	78.369,76	11°
	ES	32.552	8,98	1.788.289	4,34	54.936,41	17°
	RJ	6.839	1,89	368.188	0,89	53.836,65	18°
	SP	69.260	19,10	19.137.688	46,46	276.316,62	3°
	Total	362.557	100	41.192.720	100	113.617,22	
S	PR	214.779	31,61	28.396.809	45,17	132.214,09	7°
	SC	136.185	20,05	10.982.928	17,47	80.647,12	10°
	RS	328.410	48,34	23.484.959	37,36	71.511,10	14°
	Total	679.374	100	62.864.698	100	92.533,27	
CO	MS	36.637	23,39	9.316.340	22,65	254.287,76	4°
	MT	50.018	31,94	16.382.939	39,84	327.540,88	1°
	GO	69.370	44,29	15.239.574	37,06	219.685,37	5°
	DF	592	0,38	185.500	0,45	313.344,59	2°
	Total	156.617	100	41.124.354	100	262.579,12	
Brasil	N	73.857	3,52	7.528.933	4,57	101.939,40	3°
	NE	826.711	39,38	12.150.118	7,37	14.696,94	5°
	S	679.374	17,27	62.864.698	24,99	92.533,27	4°
	SE	362.557	32,36	41.192.720	38,13	113.617,22	2°
	CO	156.617	7,46	41.124.354	24,94	262.579,12	1°
	Total	2.099.116	100	164.860.825	100	78.538,22	

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Banco Central do Brasil para 5.181 municípios.

APÊNDICE B – Médias e testes de médias para cada intensidade em acesso ao crédito rural.

Tabela B.1 – Média e teste de média para a intensidade 1 em acesso ao crédito rural.

Variável	Média						Teste de média – Teste t			
	Antes do pareamento			Depois do pareamento			Antes do pareamento		Depois do pareamento	
	Tratado	Controle	% viés	Tratado	Controle	% redução do viés	T	p > t	t	p > t
Área	74,368	86,361	-9,6	74,368	74,368	100	-2,82	0,005***	0,00	1,000 ^{NS}
Capital	0,5779	0,2779	76,8	0,5779	0,5778	100	25,46	0,000***	0,01	0,994 ^{NS}
Anomalia de temperatura	-0,4811	-0,6444	44,8	-0,4811	-0,4812	100	14,07	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Anomalia de precipitação	-0,0224	-0,0523	16,2	-0,0224	-0,0224	100	5,17	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
Homem	0,8729	0,8271	71,4	0,8729	0,8729	100	21,32	0,000***	0,01	0,991 ^{NS}
De 25 a menos de 35 anos	0,0689	0,0729	-11,5	0,0689	0,0689	99,9	-3,47	0,001***	-0,00	0,997 ^{NS}
De 35 a menos de 45 anos	0,1528	0,1590	-14,4	0,1528	0,1529	99,9	-4,37	0,000***	-0,00	0,997 ^{NS}
De 45 a menos de 55 anos	0,2550	0,2402	42,9	0,2550	0,2550	100	13,63	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
De 55 a menos de 65 anos	0,2641	0,2497	35,1	0,2641	0,2641	100	10,83	0,000***	0,00	0,996 ^{NS}
De 65 a menos de 75 anos	0,1664	0,1706	-10,5	0,1664	0,1664	99,9	-3,22	0,001***	0,00	0,999 ^{NS}
De 75 anos ou mais	0,0749	0,0863	-33,8	0,0749	0,0749	100	-10,54	0,000***	-0,00	0,999 ^{NS}
Proprietário	0,8557	0,8110	32,4	0,8557	0,8556	100	9,60	0,000***	-0,00	0,997 ^{NS}
Ensino Superior	0,0858	0,0916	-7,7	0,0858	0,0858	99,9	-2,35	0,019**	0,00	0,998 ^{NS}
Ensino Médio	0,1830	0,1756	10,7	0,1830	0,1830	99,9	3,32	0,001***	0,00	0,998 ^{NS}
Ensino Fund. Completo	0,2687	0,2437	21,7	0,2687	0,2687	100	7,14	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Ensino Fund. Incompleto	0,3836	0,3443	30,6	0,3836	0,3836	100	9,77	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
Alfabetizado	0,8988	0,8139	59,7	0,8988	0,8987	99,9	18,0	0,000***	0,00	0,993 ^{NS}
Assistência técnica	0,4598	0,2164	113,5	0,4598	0,4597	100	38,06	0,000***	0,01	0,993 ^{NS}
Associado à cooperativa	0,3405	0,1	118,0	0,3405	0,3404	100	41,78	0,000***	0,01	0,993 ^{NS}
Preparo do solo	0,6856	0,4971	79,5	0,6856	0,6855	100	24,91	0,000***	0,01	0,992 ^{NS}
Faz prática agrícola	0,6613	0,4970	67,3	0,6613	0,6613	100	21,17	0,000***	0,01	0,996 ^{NS}
Acesso à internet	0,4216	0,3206	53,8	0,4216	0,4215	99,9	16,47	0,000***	0,01	0,994 ^{NS}
Nordeste	0,1315	0,3377	-50,2	0,1315	0,1317	99,9	-14,77	0,000***	-0,01	0,992 ^{NS}
Sudeste	0,2152	0,3552	-31,4	0,2152	0,2152	100	-9,54	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Sul	0,5504	0,1186	102,9	0,5504	0,5502	100	35,18	0,000***	0,01	0,994 ^{NS}
Centro-Oeste	0,0600	0,0913	-11,8	0,0600	0,0600	100	-3,57	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}

Nota: ***, ** e * = média dos grupos são estatisticamente diferentes a 1%, a 5% e a 10%, respectivamente; NS = média dos grupos não são estatisticamente diferentes.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017 e do Banco Central do Brasil.

Tabela B.2 – Média e teste de média para a intensidade 2 em acesso ao crédito rural.

Variável	Média						Teste de média – Teste t			
	Antes do pareamento			Depois do pareamento			Antes do pareamento		Depois do pareamento	
	Tratado	Controle	% viés	Tratado	Controle	% redução do viés	T	p > t	t	p > t
Área	69,794	86,682	-13,8	69,794	69,794	100	-3,69	0,000***	-0,00	1,000 ^{NS}
Capital	0,6188	0,2921	82,3	0,6188	0,6188	100	25,55	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Anomalia de temperatura	-0,4438	-0,6412	55,3	-0,4438	-0,4438	100	15,76	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Anomalia de precipitação	-0,0223	-0,0497	14,6	-0,0223	-0,0223	100	4,36	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Homem	0,8808	0,8287	83,7	0,8808	0,8808	100	22,42	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
De 25 a menos de 35 anos	0,0682	0,0727	-13,2	0,0682	0,0682	100	-3,62	0,000***	-0,00	1,000 ^{NS}
De 35 a menos de 45 anos	0,1517	0,1587	-16,7	0,1517	0,1517	100	-4,62	0,000***	-0,00	1,000 ^{NS}
De 45 a menos de 55 anos	0,2583	0,2405	51,4	0,2583	0,2583	100	15,13	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
De 55 a menos de 65 anos	0,2671	0,2500	41,8	0,2671	0,2671	100	11,84	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
De 65 a menos de 75 anos	0,1658	0,1704	-11,6	0,1658	0,1658	100	-3,28	0,001***	0,00	1,000 ^{NS}
De 75 anos ou mais	0,0714	0,0864	-45,0	0,0714	0,0714	100	-12,76	0,000***	-0,00	1,000 ^{NS}
Proprietário	0,8634	0,8126	38,1	0,8634	0,8634	100	10,07	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Ensino Superior	0,0824	0,0921	-13,2	0,0824	0,0824	100	-3,67	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Ensino Médio	0,1831	0,1763	9,8	0,1831	0,1831	100	2,80	0,005***	0,00	1,000 ^{NS}
Ensino Fund. Completo	0,2753	0,2439	26,3	0,2753	0,2753	100	8,25	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Ensino Fund. Incompleto	0,3891	0,3461	33,0	0,3891	0,3891	100	9,83	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Alfabetizado	0,9102	0,8179	66,5	0,9102	0,9102	100	18,04	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Assistência técnica	0,5026	0,2250	129,4	0,5026	0,5026	100	40,65	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Associado à cooperativa	0,3813	0,1090	130,7	0,3813	0,3813	100	44,33	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Preparo do solo	0,7256	0,5016	97,1	0,7256	0,7256	100	27,63	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Faz prática agrícola	0,6987	0,5002	83,5	0,6987	0,6987	100	23,83	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Acesso à internet	0,4354	0,3253	59,1	0,4354	0,4354	100	16,54	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Nordeste	0,1072	0,3268	-55,3	0,1072	0,1072	100	-14,48	0,000***	-0,00	1,000 ^{NS}
Sudeste	0,1830	0,3525	-39,0	0,1830	0,1830	100	-10,66	0,000***	-0,00	1,000 ^{NS}
Sul	0,6294	0,1330	118,9	0,6294	0,6294	100	37,88	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Centro-Oeste	0,0462	0,0927	-18,4	0,0462	0,0462	100	-4,90	0,000***	-0,00	1,000 ^{NS}

Nota: ***, ** e * = média dos grupos são estatisticamente diferentes a 1%, a 5 e a 10%, respectivamente; NS = média dos grupos não são estatisticamente diferentes.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017 e do Banco Central do Brasil.

Tabela B.3 – Média e teste de média para a intensidade 3 em acesso ao crédito rural.

Variável	Média						Teste de média – Teste t			
	Antes do pareamento			Depois do pareamento			Antes do pareamento		Depois do pareamento	
	Tratado	Controle	% viés	Tratado	Controle	% redução do viés	T	p > t	t	p > t
Área	62,006	87,172	-21,9	62,006	62,009	100	-4,95	0,000***	-0,00	1,000 ^{NS}
Capital	0,6534	0,3073	88,0	0,6534	0,6534	100	24,23	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Anomalia de temperatura	-0,3954	-0,6379	70,4	-0,3954	-0,3954	100	17,54	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Anomalia de precipitação	-0,0258	-0,0471	11,3	-0,0258	-0,0258	100	3,04	0,002***	0,00	1,000 ^{NS}
Homem	0,8889	0,8306	96,7	0,8889	0,8888	100	22,60	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
De 25 a menos de 35 anos	0,0672	0,0726	-16,2	0,0672	0,0672	100	-3,94	0,000***	-0,00	1,000 ^{NS}
De 35 a menos de 45 anos	0,1502	0,1586	-20,0	0,1502	0,1502	100	-4,96	0,000***	-0,00	1,000 ^{NS}
De 45 a menos de 55 anos	0,2623	0,2409	62,0	0,2623	0,2623	100	16,47	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
De 55 a menos de 65 anos	0,2711	0,2504	50,9	0,2711	0,2711	100	12,99	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
De 65 a menos de 75 anos	0,1646	0,1703	-14,5	0,1646	0,1646	100	-3,67	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
De 75 anos ou mais	0,0675	0,0862	-56,9	0,0675	0,0675	100	-14,31	0,000***	-0,00	0,999 ^{NS}
Proprietário	0,8713	0,8144	44,0	0,8713	0,8713	100	10,16	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Ensino Superior	0,0763	0,0927	-23,0	0,0763	0,0763	100	-5,56	0,000***	-0,00	1,000 ^{NS}
Ensino Médio	0,1839	0,1766	10,6	0,1839	0,1839	100	2,73	0,006***	-0,00	1,000 ^{NS}
Ensino Fund. Completo	0,2834	0,2444	31,9	0,2834	0,2834	100	9,26	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Ensino Fund. Incompleto	0,3979	0,3472	38,4	0,3979	0,3979	100	10,46	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Alfabetizado	0,9257	0,8210	79,1	0,9257	0,9257	100	18,44	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Assistência técnica	0,5509	0,2339	150,6	0,5509	0,5509	100	42,22	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Associado à cooperativa	0,4299	0,1174	149,9	0,4299	0,4299	100	46,47	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Preparo do solo	0,7716	0,5073	120,8	0,7716	0,7716	100	29,67	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
Faz prática agrícola	0,7335	0,5065	97,9	0,7335	0,7335	100	24,63	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Acesso à internet	0,4573	0,3283	70,4	0,4573	0,4573	100	17,51	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Nordeste	0,0783	0,3178	-63,0	0,0783	0,0784	100	-14,20	0,000***	-0,00	0,999 ^{NS}
Sudeste	0,1383	0,3503	-50,9	0,1383	0,1383	100	-12,05	0,000***	-0,00	0,999 ^{NS}
Sul	0,7307	0,1456	145,9	0,7307	0,7307	100	41,01	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
Centro-Oeste	0,0367	0,0916	-22,5	0,0367	0,0367	100	-5,20	0,000***	-0,00	0,999 ^{NS}

Nota: ***, ** e * = média dos grupos são estatisticamente diferentes a 1%, a 5% e a 10%, respectivamente; NS = média dos grupos não são estatisticamente diferentes.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017 e do Banco Central do Brasil..

Tabela B.4 – Média e teste de média para a intensidade 4 em acesso ao crédito rural.

Variável	Média						Teste de média – Teste t			
	Antes do pareamento			Depois do pareamento			Antes do pareamento		Depois do pareamento	
	Tratado	Controle	% viés	Tratado	Controle	% redução do viés	T	p > t	t	p > t
Área	55,889	87,139	-28,1	55,889	55,897	100	-5,62	0,000***	-0,00	0,999 ^{NS}
Capital	0,6775	0,3175	93,2	0,6775	0,6775	100	22,87	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
Anomalia de temperatura	-0,3568	-0,6343	84,8	-0,3568	-0,3569	100	18,37	0,000***	0,00	0,996 ^{NS}
Anomalia de precipitação	-0,0319	-0,0452	7,1	-0,0319	-0,0319	100	1,74	0,081*	0,00	1,000 ^{NS}
Homem	0,8938	0,8322	104,4	0,8938	0,8938	100	21,72	0,000***	0,00	0,997 ^{NS}
De 25 a menos de 35 anos	0,0677	0,0723	-13,8	0,0677	0,0677	100	-3,09	0,002***	-0,00	0,999 ^{NS}
De 35 a menos de 45 anos	0,1502	0,1582	-19,3	0,1502	0,1502	100	-4,35	0,000***	-0,00	0,999 ^{NS}
De 45 a menos de 55 anos	0,2650	0,2413	69,0	0,2650	0,2650	100	16,68	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
De 55 a menos de 65 anos	0,2728	0,2509	54,2	0,2728	0,2728	100	12,52	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
De 65 a menos de 75 anos	0,163	0,1703	-18,7	0,163	0,163	100	-4,30	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
De 75 anos ou mais	0,0646	0,0859	-65,5	0,0646	0,0647	100	-14,87	0,000***	-0,00	0,999 ^{NS}
Proprietário	0,8757	0,8160	46,5	0,8757	0,8757	100	9,71	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
Ensino Superior	0,0717	0,0928	-30,7	0,0717	0,0717	100	-6,56	0,000***	-0,00	0,999 ^{NS}
Ensino Médio	0,1843	0,1768	10,8	0,1843	0,1843	100	2,53	0,011**	-0,00	1,000 ^{NS}
Ensino Fund. Completo	0,2923	0,2445	38,3	0,2923	0,2923	100	10,39	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Ensino Fund. Incompleto	0,4004	0,3489	38,7	0,4004	0,4004	100	9,69	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Alfabetizado	0,9342	0,8239	85,5	0,9342	0,9342	100	17,70	0,000***	0,0	0,996 ^{NS}
Assistência técnica	0,5844	0,2414	164,5	0,5844	0,5843	100	41,51	0,000***	0,00	0,997 ^{NS}
Associado à cooperativa	0,4586	0,1255	158,2	0,4586	0,4585	100	44,67	0,000***	0,00	0,997 ^{NS}
Preparo do solo	0,8005	0,5134	134,5	0,8005	0,8005	100	29,38	0,000***	0,01	0,994 ^{NS}
Faz prática agrícola	0,7593	0,5116	108,4	0,7593	0,7593	100	24,52	0,000***	0,00	0,996 ^{NS}
Acesso à internet	0,4686	0,3317	75,1	0,4686	0,4686	100	16,93	0,003***	0,00	0,998 ^{NS}
Nordeste	0,0689	0,3096	-64,5	0,0689	0,0690	100	-12,98	0,000***	-0,00	0,997 ^{NS}
Sudeste	0,1011	0,3477	-61,9	0,1011	0,1011	100	-12,82	0,000***	-0,00	0,997 ^{NS}
Sul	0,7948	0,1591	164,9	0,7948	0,7946	100	40,55	0,000***	0,01	0,994 ^{NS}
Centro-Oeste	0,0230	0,0915	-29,8	0,0230	0,0230	100	-5,95	0,000***	-0,00	0,998 ^{NS}

Nota: ***, ** e * = média dos grupos são estatisticamente diferentes a 1%, a 5% e a 10%, respectivamente; NS = média dos grupos não são estatisticamente diferentes.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017 e do Banco Central do Brasil.

APÊNDICE C – Médias e teste de médias para cada nível de intensidade em valor médio do contrato de crédito rural.

Tabela C.1 – Média e teste de média para a intensidade 1 em valor médio do contrato de crédito rural.

Variável	Média						Teste de média – Teste t			
	Antes do pareamento			Depois do pareamento			Antes do pareamento		Depois do pareamento	
	Tratado	Controle	% viés	Tratado	Controle	% redução do viés	T	p > t	t	p > t
Área	208,67	67,126	68,1	208,67	208,66	100	24,31	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Capital	0,7267	0,3234	92,8	0,7267	0,7267	100	23,71	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Anomalia de temperatura	-0,8370	-0,5654	-73,3	-0,8370	-0,8370	100	-16,12	0,000***	-0,00	0,999 ^{NS}
Anomalia de precipitação	-0,0015	-0,0486	26,5	-0,0015	-0,0015	100	5,56	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Homem	0,8411	0,8408	0,5	0,8411	0,8411	98,9	0,09	0,925 ^{NS}	0,00	0,999 ^{NS}
De 25 a menos de 35 anos	0,0568	0,0735	-53,0	0,0568	0,0568	100	-10,18	0,000***	-0,00	0,999 ^{NS}
De 35 a menos de 45 anos	0,1421	0,1590	-40,6	0,1421	0,1421	100	-8,33	0,000***	-0,00	1,000 ^{NS}
De 45 a menos de 55 anos	0,2404	0,2452	-12,8	0,2404	0,2404	100	-2,93	0,003***	0,00	1,000 ^{NS}
De 55 a menos de 65 anos	0,2663	0,2525	34,4	0,2663	0,2663	100	7,09	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
De 65 a menos de 75 anos	0,1819	0,1677	34,9	0,1819	0,1819	100	7,54	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
De 75 anos ou mais	0,0884	0,0822	18,0	0,0884	0,0884	100	3,87	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Proprietário	0,7920	0,8284	-23,0	0,7920	0,7920	100	-5,31	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Ensino Superior	0,1529	0,082	90,4	0,1529	0,1529	100	20,70	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Ensino Médio	0,2194	0,1727	71,8	0,2194	0,2194	100	14,62	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Ensino Fund. Completo	0,2369	0,2530	-15,3	0,2369	0,2369	100	-3,12	0,002***	0,00	1,000 ^{NS}
Ensino Fund. Incompleto	0,304	0,3625	-49,1	0,304	0,304	100	-9,94	0,000***	-0,00	1,000 ^{NS}
Alfabetizado	0,9086	0,8307	62,9	0,9086	0,9086	100	11,07	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
Assistência técnica	0,3495	0,2820	31,1	0,3495	0,3495	100	6,33	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Associado à cooperativa	0,2027	0,1684	16,8	0,2027	0,2027	100	3,49	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Preparo do solo	0,5159	0,5583	-18,5	0,5159	0,5159	100	-3,60	0,000***	-0,00	1,000 ^{NS}
Faz prática agrícola	0,4854	0,5539	-27,8	0,4854	0,4854	100	-5,78	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Acesso à internet	0,4027	0,3443	29,4	0,4027	0,4027	100	6,35	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Nordeste	0,0311	0,3063	-79,0	0,0311	0,0311	100	-13,43	0,000***	-0,00	0,997 ^{NS}
Sudeste	0,3903	0,3036	18,3	0,3903	0,3903	100	4,01	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Sul	0,1922	0,2551	-15,1	0,1922	0,1922	100	-3,12	0,002***	0,00	1,000 ^{NS}
Centro-Oeste	0,2447	0,0617	52,5	0,2447	0,2447	100	14,59	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}

Nota: ***, ** e * = média dos grupos são estatisticamente diferentes a 1%, a 5% e a 10%, respectivamente; NS = média dos grupos não são estatisticamente diferentes.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017 e do Banco Central do Brasil.

Tabela C.2 – Média e teste de média para a intensidade 2 em valor médio do contrato de crédito rural.

Variável	Média						Teste de média – Teste t			
	Antes do pareamento			Depois do pareamento			Antes do pareamento		Depois do pareamento	
	Tratado	Controle	% viés	Tratado	Controle	% redução do viés	T	p > t	t	p > t
Área	183,33	77,136	47,1	183,33	183,21	99,9	12,48	0,000***	0,00	0,996 ^{NS}
Capital	0,6810	0,3504	74,4	0,6810	0,6805	99,8	13,09	0,000***	0,01	0,991 ^{NS}
Anomalia de temperatura	-0,8579	-0,5807	-76,9	-0,8579	-0,8574	99,8	-11,61	0,000***	-0,01	0,988 ^{NS}
Anomalia de precipitação	-0,0103	-0,0452	19,5	-0,0103	-0,0104	99,6	2,94	0,003***	0,01	0,993 ^{NS}
Homem	0,8374	0,8410	-5,2	0,8374	0,8374	98,4	-0,77	0,439 ^{NS}	0,01	0,992 ^{NS}
De 25 a menos de 35 anos	0,0565	0,0725	-50,3	0,0565	0,0566	99,8	-6,89	0,000***	-0,01	0,991 ^{NS}
De 35 a menos de 45 anos	0,1428	0,1579	-36,0	0,1428	0,1428	99,8	-5,31	0,000***	-0,01	0,993 ^{NS}
De 45 a menos de 55 anos	0,2380	0,2450	-19,2	0,2380	0,2380	100	-3,10	0,002***	-0,00	1,000 ^{NS}
De 55 a menos de 65 anos	0,2683	0,2532	37,9	0,2683	0,2683	99,8	5,52	0,000**	0,01	0,993 ^{NS}
De 65 a menos de 75 anos	0,1824	0,1686	33,2	0,1824	0,1824	99,8	5,24	0,000***	0,01	0,996 ^{NS}
De 75 anos ou mais	0,0872	0,0827	12,8	0,0872	0,0872	99,8	2,00	0,046**	0,00	0,998 ^{NS}
Proprietário	0,7773	0,827	-29,6	0,7773	0,7772	99,8	-5,19	0,000***	0,00	0,996 ^{NS}
Ensino Superior	0,1495	0,0865	77,6	0,1495	0,1494	99,8	12,79	0,000***	0,01	0,991 ^{NS}
Ensino Médio	0,2198	0,1755	67,2	0,2198	0,2197	99,8	9,79	0,000***	0,01	0,990 ^{NS}
Ensino Fund. Completo	0,2334	0,2522	-17,9	0,2334	0,2334	99,9	-2,60	0,009***	0,00	0,999 ^{NS}
Ensino Fund. Incompleto	0,3030	0,3590	-46,1	0,3030	0,3031	99,9	-6,75	0,000***	-0,00	0,996 ^{NS}
Alfabetizado	0,8984	0,8360	50,6	0,8984	0,8981	99,6	6,27	0,000***	0,03	0,975 ^{NS}
Assistência técnica	0,3449	0,2863	27,0	0,3449	0,3447	99,6	3,91	0,000***	0,01	0,991 ^{NS}
Associado à cooperativa	0,1851	0,1714	6,7	0,1851	0,1850	98,9	0,99	0,322 ^{NS}	0,01	0,993 ^{NS}
Preparo do solo	0,5269	0,5551	-12,6	0,5269	0,5269	99,8	-1,72	0,086**	-0,00	0,998 ^{NS}
Faz prática agrícola	0,4985	0,5490	-20,7	0,4985	0,4985	99,9	-3,04	0,002***	-0,00	0,999 ^{NS}
Acesso à internet	0,4103	0,3476	30,5	0,4103	0,4103	99,8	4,87	0,000***	0,01	0,994 ^{NS}
Nordeste	0,0445	0,2888	-69,3	0,0445	0,0445	99,6	-8,42	0,000***	-0,05	0,962 ^{NS}
Sudeste	0,4373	0,3062	27,3	0,4373	0,4373	99,7	4,33	0,000***	0,01	0,993 ^{NS}
Sul	0,1660	0,2528	-21,4	0,1660	0,1660	99,8	-3,08	0,002***	0,00	0,996 ^{NS}
Centro-Oeste	0,1903	0,0759	34,1	0,1903	0,1903	99,8	6,41	0,000***	0,01	0,996 ^{NS}

Nota: ***, ** e * = média dos grupos são estatisticamente diferentes a 1%, a 5% e a 10%, respectivamente; NS = média dos grupos não são estatisticamente diferentes.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017 e do Banco Central do Brasil.

Tabela C.3 – Média e teste de média para a intensidade 3 em valor médio do contrato de crédito rural.

Variável	Média						Teste de média – Teste t			
	Antes do pareamento			Depois do pareamento			Antes do pareamento		Depois do pareamento	
	Tratado	Controle	% viés	Tratado	Controle	% redução do viés	T	p > t	t	p > t
Área	145,01	80,906	37,7	145,01	144,95	99,9	5,57	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
Capital	0,6732	0,3588	67,5	0,6732	0,6728	99,9	9,23	0,000***	0,01	0,996 ^{NS}
Anomalia de temperatura	-0,8195	-0,5887	-64,4	-0,8195	-0,8192	99,9	-7,17	0,000***	-0,01	0,995 ^{NS}
Anomalia de precipitação	-0,0178	-0,0441	14,4	-0,0178	-0,0179	99,7	1,66	0,097*	0,00	0,997 ^{NS}
Homem	0,8357	0,8410	-7,5	0,8357	0,8357	99,3	-0,85	0,395 ^{NS}	0,00	0,996 ^{NS}
De 25 a menos de 35 anos	0,0560	0,0721	-50,3	0,0560	0,0560	99,9	-5,20	0,000***	-0,01	0,996 ^{NS}
De 35 a menos de 45 anos	0,1422	0,1576	-35,5	0,1422	0,1423	99,8	-4,01	0,000***	-0,00	0,996 ^{NS}
De 45 a menos de 55 anos	0,2352	0,2449	-25,4	0,2352	0,2352	100	-3,22	0,001***	-0,00	1,000 ^{NS}
De 55 a menos de 65 anos	0,2675	0,2536	34	0,2675	0,2675	99,8	3,80	0,000***	0,00	0,997 ^{NS}
De 65 a menos de 75 anos	0,1840	0,1687	35,5	0,1840	0,1840	99,9	4,30	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
De 75 anos ou mais	0,0888	0,0827	16,3	0,0888	0,0888	99,9	2,01	0,045**	0,00	0,999 ^{NS}
Proprietário	0,7694	0,8260	-33,5	0,7694	0,7693	99,9	-4,42	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Ensino Superior	0,1494	0,0881	73,6	0,1494	0,1494	99,9	9,26	0,000***	0,01	0,996 ^{NS}
Ensino Médio	0,2200	0,1766	65,4	0,2200	0,2199	99,9	7,15	0,000***	0,01	0,995 ^{NS}
Ensino Fund. Completo	0,2347	0,2517	-16,6	0,2347	0,2347	100	-1,77	0,077*	0,00	1,000 ^{NS}
Ensino Fund. Incompleto	0,3044	0,3576	-44,2	0,3044	0,3044	99,9	-4,79	0,000***	-0,00	0,998 ^{NS}
Alfabetizado	0,8972	0,8376	48,0	0,8972	0,8970	99,7	4,48	0,000***	0,01	0,988 ^{NS}
Assistência técnica	0,3467	0,2877	26,9	0,3467	0,3465	99,8	2,95	0,003***	0,01	0,995 ^{NS}
Associado à cooperativa	0,2010	0,1713	14,0	0,2010	0,2009	99,6	1,61	0,107 ^{NS}	0,00	0,996 ^{NS}
Preparo do solo	0,5249	0,5545	-12,9	0,5249	0,5249	99,9	-1,34	0,179 ^{NS}	-0,00	1,000 ^{NS}
Faz prática agrícola	0,5323	0,5467	-5,9	0,5323	0,5323	100	-0,65	0,517 ^{NS}	-0,00	1,000 ^{NS}
Acesso à internet	0,4472	0,348	47,7	0,4472	0,4471	99,9	5,77	0,000***	0,00	0,997 ^{NS}
Nordeste	0,0519	0,2825	-64,9	0,0519	0,0524	99,7	-5,93	0,000***	-0,02	0,983 ^{NS}
Sudeste	0,4963	0,3077	39,1	0,4963	0,4960	99,8	4,67	0,000***	0,01	0,996 ^{NS}
Sul	0,2074	0,2494	-10,0	0,2074	0,2073	99,7	-1,11	0,266 ^{NS}	0,00	0,998 ^{NS}
Centro-Oeste	0,0889	0,0817	2,6	0,0889	0,0888	99,2	0,30	0,765 ^{NS}	0,00	0,999 ^{NS}

Nota: ***, ** e * = média dos grupos são estatisticamente diferentes a 1%, a 5% e a 10%, respectivamente; NS = média dos grupos não são estatisticamente diferentes.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017 e do Banco Central do Brasil.

Tabela C.4 – Média e teste de média para a intensidade 4 em valor médio do contrato de crédito rural.

Variável	Média						Teste de média – Teste t			
	Antes do pareamento			Depois do pareamento			Antes do pareamento		Depois do pareamento	
	Tratado	Controle	% viés	Tratado	Controle	% redução do viés	T	p > t	t	p > t
Área	126,17	81,762	28,1	126,17	126,13	99,9	3,41	0,001***	0,00	0,999 ^{NS}
Capital	0,6638	0,3611	64,2	0,6638	0,6635	99,9	7,85	0,000***	0,00	0,997 ^{NS}
Anomalia de temperatura	-0,8081	-0,5905	-60,1	-0,8081	-0,8078	99,9	-5,97	0,000***	-0,00	0,996 ^{NS}
Anomalia de precipitação	-0,0191	-0,0439	13,4	-0,0191	-0,0191	99,7	1,39	0,166 ^{NS}	0,00	0,998 ^{NS}
Homem	0,8376	0,8409	-4,6	0,8376	0,8376	99,1	-0,47	0,638 ^{NS}	0,00	0,998 ^{NS}
De 25 a menos de 35 anos	0,0556	0,0720	-51,6	0,0556	0,0556	99,9	-4,69	0,000***	-0,00	0,997 ^{NS}
De 35 a menos de 45 anos	0,1406	0,1575	-39,1	0,1406	0,1407	99,9	-3,90	0,000***	-0,00	0,997 ^{NS}
De 45 a menos de 55 anos	0,2342	0,2449	-28,1	0,2342	0,2342	100	-3,13	0,002***	-0,00	1,000 ^{NS}
De 55 a menos de 65 anos	0,2650	0,2537	28,2	0,2650	0,2650	99,8	2,71	0,007***	0,00	0,997 ^{NS}
De 65 a menos de 75 anos	0,1872	0,1689	42,5	0,1872	0,1872	99,9	4,60	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
De 75 anos ou mais	0,0912	0,0827	22,6	0,0912	0,0912	99,9	2,48	0,013**	0,00	0,999 ^{NS}
Proprietário	0,7617	0,8258	-37,0	0,7617	0,7616	99,9	-4,43	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Ensino Superior	0,1398	0,0887	65,0	0,1398	0,1397	99,9	6,79	0,000***	0,00	0,997 ^{NS}
Ensino Médio	0,2141	0,1770	57,6	0,2141	0,2141	99,9	5,39	0,000***	0,00	0,996 ^{NS}
Ensino Fund. Completo	0,2353	0,2516	-16,2	0,2353	0,2353	100	-1,49	0,136 ^{NS}	0,00	1,000 ^{NS}
Ensino Fund. Incompleto	0,3224	0,3569	-29,0	0,3224	0,3224	99,9	-2,75	0,006***	-0,00	0,999 ^{NS}
Alfabetizado	0,9001	0,8379	50,3	0,9001	0,9000	99,8	4,13	0,000***	0,01	0,991 ^{NS}
Assistência técnica	0,3441	0,2882	25,5	0,3441	0,3440	99,8	2,47	0,013**	0,00	0,997 ^{NS}
Associado à cooperativa	0,1951	0,1716	11,2	0,1951	0,1951	99,6	1,13	0,260 ^{NS}	0,00	0,997 ^{NS}
Preparo do solo	0,5205	0,5544	-14,9	0,5205	0,5205	100	-1,36	0,173 ^{NS}	-0,00	1,000 ^{NS}
Faz prática agrícola	0,5345	0,5466	-5,0	0,5345	0,5345	100	-0,48	0,632 ^{NS}	-0,00	1,000 ^{NS}
Acesso à internet	0,4788	0,3479	63,3	0,4788	0,4788	99,9	6,74	0,000***	0,00	0,997 ^{NS}
Nordeste	0,0571	0,2809	-62,5	0,0571	0,0571	99,8	-5,08	0,000***	-0,01	0,988 ^{NS}
Sudeste	0,5238	0,3083	44,7	0,5238	0,5238	99,9	4,72	0,000***	0,00	0,997 ^{NS}
Sul	0,2286	0,2486	-4,7	0,2286	0,2286	99,5	-0,47	0,638 ^{NS}	0,00	0,998 ^{NS}
Centro-Oeste	0,0571	0,0825	-9,9	0,0571	0,0571	99,9	-0,94	0,349 ^{NS}	0,00	0,999 ^{NS}

Nota: ***, ** e * = média dos grupos são estatisticamente diferentes a 1%, a 5% e a 10%, respectivamente; NS = média dos grupos não são estatisticamente diferentes.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017 e do Banco Central do Brasil.

APÊNDICE D – Médias e teste de médias para cada nível de intensidade em acesso ao Pronaf para a agricultura familiar.

Tabela D.1 – Médias e teste de médias para a intensidade 1 em acesso ao Pronaf para a agricultura familiar.

Variável	Médias						Teste de médias – Teste t			
	Antes do pareamento			Depois do pareamento			Antes do pareamento		Depois do pareamento	
	Tratado	Controle	% viés	Tratado	Controle	% redução do viés	t	p > t	t	p > t
Área	23,138	24,922	-7,5	23,138	23,138	100	-1,88	0,060*	-0,00	1,000 ^{NS}
Capital	0,3654	0,1911	66,6	0,3654	0,3654	100	19,83	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Anomalia de temperatura	-0,5229	-0,6754	40,5	-0,5229	-0,5229	100	11,42	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Anomalia de precipitação	-0,0206	-0,0382	9,6	-0,0206	-0,0206	100	2,79	0,005***	0,00	1,000 ^{NS}
Homem	0,8702	0,8269	63,3	0,8702	0,8702	100	17,25	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
De 25 a menos de 35 anos	0,0636	0,0653	-4,7	0,0636	0,0636	100	-1,29	0,196 ^{NS}	-0,00	1,000 ^{NS}
De 35 a menos de 45 anos	0,1411	0,1427	-3,5	0,1411	0,1411	99,9	-0,96	0,336 ^{NS}	-0,00	1,000 ^{NS}
De 45 a menos de 55 anos	0,2465	0,2254	51,6	0,2465	0,2465	100	14,41	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
De 55 a menos de 65 anos	0,2733	0,2612	27,0	0,2733	0,2733	100	7,44	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
De 65 a menos de 75 anos	0,1835	0,1948	-22,0	0,1835	0,1835	100	-6,10	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
De 75 anos ou mais	0,0799	0,0970	-41,3	0,0799	0,0799	100	-11,43	0,000***	-0,00	1,000 ^{NS}
Proprietário	0,6735	0,5900	48,9	0,6735	0,6735	100	13,77	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Ensino Superior	0,0462	0,0566	-21,2	0,0462	0,0462	100	-5,70	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Ensino Médio	0,1601	0,1595	0,8	0,1601	0,1601	99,8	0,21	0,832 ^{NS}	0,00	1,000 ^{NS}
Ensino Fund. Completo	0,2725	0,2504	18,2	0,2725	0,2725	100	5,51	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Ensino Fund. Incompleto	0,4358	0,3873	36,3	0,4358	0,4358	100	10,59	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Alfabetizado	0,8962	0,8141	55,0	0,8962	0,8962	100	14,86	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Assistência técnica	0,4154	0,2086	96,9	0,4154	0,4154	100	29,78	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Associado à cooperativa	0,2975	0,1093	94,0	0,2975	0,2975	100	30,30	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Preparo do solo	0,6715	0,5068	66,4	0,6715	0,6715	100	19,34	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Faz prática agrícola	0,6459	0,4937	60,2	0,6459	0,6459	100	17,36	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Acesso à internet	0,1735	0,1356	32,4	0,1735	0,1735	100	8,96	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Nordeste	0,0967	0,2878	-50,0	0,0967	0,0967	100	-13,08	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Sudeste	0,2791	0,3568	-16,7	0,2791	0,2791	100	-4,70	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Sul	0,5257	0,1399	89,7	0,5257	0,5257	100	28,06	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Centro-Oeste	0,0687	0,1157	-16,3	0,0687	0,0687	100	-4,42	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}

Nota: *** e * = média dos grupos são estatisticamente diferentes a 1% e a 10%, respectivamente; NS = média dos grupos não são estatisticamente diferentes.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017.

Tabela D.2 – Médias e teste de médias para a intensidade 2 em acesso ao Pronaf para a agricultura familiar.

Variável	Médias						Teste de médias – Teste t			
	Antes do pareamento			Depois do pareamento			Antes do pareamento		Depois do pareamento	
	Tratado	Controle	% viés	Tratado	Controle	% redução do viés	t	p > t	t	p > t
Área	21,709	25,157	-15,1	21,709	21,709	100	-3,34	0,001***	-0,00	1,000 ^{NS}
Capital	0,3998	0,1951	77,8	0,3998	0,3997	100	21,48	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
Anomalia de temperatura	-0,4778	-0,6758	53,9	-0,4778	-0,4778	100	13,66	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Anomalia de precipitação	-0,0189	-0,0373	10,0	-0,0189	-0,0189	99,9	2,67	0,008***	0,00	0,999 ^{NS}
Homem	0,8767	0,8284	72,4	0,8767	0,8767	100	17,63	0,000***	0,00	0,997 ^{NS}
De 25 a menos de 35 anos	0,0644	0,0650	-1,6	0,0644	0,0644	99,6	-0,40	0,690 ^{NS}	-0,00	0,999 ^{NS}
De 35 a menos de 45 anos	0,1415	0,1425	-2,1	0,1415	0,1415	99,6	-0,54	0,593 ^{NS}	-0,00	0,999 ^{NS}
De 45 a menos de 55 anos	0,2484	0,2264	54,2	0,2484	0,2484	100	13,67	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
De 55 a menos de 65 anos	0,2762	0,2613	33,3	0,2762	0,2762	100	8,37	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
De 65 a menos de 75 anos	0,1803	0,1948	-28,7	0,1803	0,1803	100	-7,15	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
De 75 anos ou mais	0,077	0,0965	-47,4	0,077	0,077	100	-11,99	0,000***	-0,00	0,999 ^{NS}
Proprietário	0,6864	0,5928	55,1	0,6864	0,6864	100	14,16	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Ensino Superior	0,0437	0,0565	-27,1	0,0437	0,0437	100	-6,44	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Ensino Médio	0,1607	0,1594	1,9	0,1607	0,1607	99,7	0,48	0,635 ^{NS}	0,00	0,999 ^{NS}
Ensino Fund. Completo	0,2783	0,2506	22,5	0,2783	0,2783	100	6,34	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Ensino Fund. Incompleto	0,4404	0,3897	37,6	0,4404	0,4403	100	10,13	0,000***	0,00	0,996 ^{NS}
Alfabetizado	0,9080	0,8171	62,7	0,9080	0,9080	100	15,06	0,000***	0,01	0,996 ^{NS}
Assistência técnica	0,4569	0,2132	114,9	0,4569	0,4568	100	32,71	0,000***	0,00	0,997 ^{NS}
Associado à cooperativa	0,3334	0,1140	108,0	0,3334	0,3333	100	32,85	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
Preparo do solo	0,7035	0,5107	78,4	0,7035	0,7035	100	20,87	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Faz prática agrícola	0,6773	0,4969	72,4	0,6773	0,6773	100	18,97	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Acesso à internet	0,1789	0,1370	36,2	0,1789	0,1789	100	9,08	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
Nordeste	0,0721	0,28	-56,7	0,0721	0,0722	100	-13,03	0,000***	-0,01	0,995 ^{NS}
Sudeste	0,2407	0,3609	-26,4	0,2407	0,2407	100	-6,69	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Sul	0,6105	0,1466	108,9	0,6105	0,6104	100	31,53	0,000***	0,00	0,997 ^{NS}
Centro-Oeste	0,0512	0,1167	-23,8	0,0512	0,0512	100	-5,65	0,000***	-0,00	1,000 ^{NS}

Nota: *** = média dos grupos são estatisticamente diferentes a 1%; NS = média dos grupos não são estatisticamente diferentes.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017

Tabela D.3 – Médias e teste de médias para a intensidade 3 em acesso ao Pronaf para a agricultura familiar.

Variável	Médias						Teste de médias – Teste t			
	Antes do pareamento			Depois do pareamento			Antes do pareamento		Depois do pareamento	
	Tratado	Controle	% viés	Tratado	Controle	% redução do viés	t	p > t	t	p > t
Área	21,508	24,991	-15,7	21,508	21,511	99,9	-3,02	0,003***	-0,00	0,999 ^{NS}
Capital	0,4288	0,2018	86,5	0,4288	0,4286	99,9	21,35	0,000***	0,01	0,989 ^{NS}
Anomalia de temperatura	-0,4437	-0,6704	63,0	-0,4437	-0,4437	100	14,04	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
Anomalia de precipitação	-0,0221	-0,0356	7,2	-0,0221	-0,0221	99,7	1,76	0,078*	0,00	0,997 ^{NS}
Homem	0,8835	0,83	82,0	0,8835	0,8835	99,9	17,52	0,000***	0,02	0,987 ^{NS}
De 25 a menos de 35 anos	0,0638	0,0650	-3,4	0,0638	0,0638	99,3	-0,76	0,446 ^{NS}	-0,00	0,996 ^{NS}
De 35 a menos de 45 anos	0,1406	0,1426	-4,4	0,1406	0,1406	99,2	-0,97	0,330 ^{NS}	-0,01	0,995 ^{NS}
De 45 a menos de 55 anos	0,2526	0,2270	64,1	0,2526	0,2526	99,9	14,33	0,000***	0,01	0,996 ^{NS}
De 55 a menos de 65 anos	0,2791	0,2617	39,2	0,2791	0,2791	99,9	8,84	0,000***	0,01	0,993 ^{NS}
De 65 a menos de 75 anos	0,1784	0,1943	-31,7	0,1784	0,1784	100	-7,01	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
De 75 anos ou mais	0,0734	0,0960	-55,6	0,0734	0,0734	100	-12,48	0,000***	-0,00	0,997 ^{NS}
Proprietário	0,698	0,5962	60,2	0,698	0,698	100	13,79	0,000***	0,00	0,996 ^{NS}
Ensino Superior	0,0420	0,0561	-30,4	0,0420	0,0420	99,9	-6,34	0,000***	0,00	0,997 ^{NS}
Ensino Médio	0,1603	0,1596	1,0	0,1603	0,1602	97,0	0,22	0,823 ^{NS}	0,01	0,996 ^{NS}
Ensino Fund. Completo	0,2816	0,2516	23,8	0,2816	0,2815	99,9	6,14	0,000***	0,00	0,996 ^{NS}
Ensino Fund. Incompleto	0,4485	0,3912	42,1	0,4485	0,4485	99,9	10,29	0,000***	0,00	0,997 ^{NS}
Alfabetizado	0,9188	0,8205	69,8	0,9188	0,9187	99,8	14,60	0,000***	0,02	0,980 ^{NS}
Assistência técnica	0,4967	0,2202	130,9	0,4967	0,4965	99,9	33,43	0,000***	0,02	0,987 ^{NS}
Associado à cooperativa	0,3711	0,1200	122,0	0,3711	0,3710	99,9	33,97	0,000***	0,01	0,989 ^{NS}
Preparo do solo	0,7372	0,5159	91,7	0,7372	0,7371	100	21,54	0,000***	0,01	0,994 ^{NS}
Faz prática agrícola	0,7067	0,5021	83,5	0,7067	0,7066	100	19,32	0,000***	0,01	0,994 ^{NS}
Acesso à internet	0,1859	0,1382	41,6	0,1859	0,1858	99,9	9,27	0,000***	0,01	0,991 ^{NS}
Nordeste	0,0538	0,2711	-61,7	0,0538	0,0542	99,8	-12,19	0,000***	-0,03	0,975 ^{NS}
Sudeste	0,1951	0,3622	-37,9	0,1951	0,1950	100	-8,36	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
Sul	0,6836	0,1604	124,8	0,6836	0,6832	99,9	31,97	0,000***	0,02	0,987 ^{NS}
Centro-Oeste	0,0492	0,1132	-23,6	0,0492	0,0492	100	-4,95	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}

Nota: *** e * = média dos grupos são estatisticamente diferentes a 1% e a 10%, respectivamente; NS = média dos grupos não são estatisticamente diferentes.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017

Tabela D.4 – Médias e teste de médias para a intensidade 4 em acesso ao Pronaf para a agricultura familiar.

Variável	Médias						Teste de médias – Teste t			
	Antes do pareamento			Depois do pareamento			Antes do pareamento		Depois do pareamento	
	Tratado	Controle	% viés	Tratado	Controle	% redução do viés	t	p > t	t	p > t
Área	21,267	24,903	-16,6	21,267	21,271	99,9	-2,87	0,004***	-0,00	0,999 ^{NS}
Capital	0,4507	0,2067	93,0	0,4507	0,4504	99,9	20,85	0,000***	0,02	0,986 ^{NS}
Anomalia de temperatura	-0,4232	0,6653	67,7	-0,4232	-0,4233	100	13,64	0,000***	0,01	0,996 ^{NS}
Anomalia de precipitação	-0,0267	-0,0345	4,2	-0,0267	-0,0268	99,3	0,92	0,356 ^{NS}	0,00	0,996 ^{NS}
Homem	0,8879	0,8313	88,7	0,8879	0,8878	99,9	16,85	0,000***	0,02	0,983 ^{NS}
De 25 a menos de 35 anos	0,0640	0,0650	-2,7	0,0640	0,0640	98,8	-0,54	0,590 ^{NS}	-0,01	0,996 ^{NS}
De 35 a menos de 45 anos	0,1409	0,1425	-3,5	0,1409	0,1409	98,7	-0,69	0,489 ^{NS}	-0,01	0,994 ^{NS}
De 45 a menos de 55 anos	0,2549	0,2275	68,4	0,2549	0,2549	99,9	13,94	0,000***	0,01	0,994 ^{NS}
De 55 a menos de 65 anos	0,2804	0,2621	41,7	0,2804	0,2804	99,8	8,46	0,000***	0,01	0,991 ^{NS}
De 65 a menos de 75 anos	0,1771	0,1939	-33,7	0,1771	0,1771	100	-6,74	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
De 75 anos ou mais	0,0705	0,0956	-62,9	0,0705	0,0705	99,9	-12,66	0,000***	-0,01	0,995 ^{NS}
Proprietário	0,7029	0,5991	61,1	0,7029	0,7028	99,9	12,76	0,000***	0,01	0,994 ^{NS}
Ensino Superior	0,0407	0,0557	-33,3	0,0407	0,0407	100	-6,19	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
Ensino Médio	0,1613	0,1594	2,7	0,1613	0,1613	98,6	0,55	0,580 ^{NS}	0,01	0,995 ^{NS}
Ensino Fund. Completo	0,2816	0,2526	22,9	0,2816	0,2815	99,8	5,39	0,000***	0,01	0,996 ^{NS}
Ensino Fund. Incompleto	0,4538	0,3925	45,2	0,4538	0,4538	99,9	10,02	0,000***	0,01	0,995 ^{NS}
Alfabetizado	0,9232	0,8233	71,5	0,9232	0,9230	99,8	13,45	0,000***	0,03	0,976 ^{NS}
Assistência técnica	0,5209	0,2266	138,6	0,5209	0,5206	99,9	32,16	0,000***	0,02	0,983 ^{NS}
Associado à cooperativa	0,3971	0,1252	131,2	0,3971	0,3968	99,9	33,38	0,000***	0,02	0,985 ^{NS}
Preparo do solo	0,7628	0,5201	102,4	0,7628	0,7626	99,9	21,51	0,000***	0,01	0,990 ^{NS}
Faz prática agrícola	0,7252	0,5067	89,6	0,7252	0,725	99,9	18,74	0,000***	0,01	0,991 ^{NS}
Acesso à internet	0,1895	0,1394	43,8	0,1895	0,1895	99,8	8,88	0,000***	0,01	0,990 ^{NS}
Nordeste	0,0518	0,2638	-60,7	0,0518	0,0523	99,8	-10,78	0,000***	-0,04	0,970 ^{NS}
Sudeste	0,1632	0,3608	-46,1	0,1632	0,1631	100	-9,02	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Sul	0,7255	0,1730	133,5	0,7255	0,7249	99,9	30,48	0,000***	0,02	0,982 ^{NS}
Centro-Oeste	0,0422	0,1120	-26,4	0,0422	0,0423	100	-4,91	0,000***	-0,00	0,998 ^{NS}

Nota: *** = média dos grupos são estatisticamente diferentes a 1%; NS = média dos grupos não são estatisticamente diferentes.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017

APÊNDICE E – Médias e teste de médias para cada nível de intensidade em acesso ao Pronaf para a tipologia Pronaf V

Tabela E.1 – Médias e teste de médias para a intensidade 1 em acesso ao Pronaf para a tipologia Pronaf V.

Variável	Médias						Teste de médias – Teste t			
	Antes do pareamento			Depois do pareamento			Antes do pareamento		Depois do pareamento	
	Tratado	Controle	% viés	Tratado	Controle	% redução do viés	t	p > t	t	p > t
Área	26.139	35,548	-44,7	26.139	26.171	99,7	-9,37	0,000***	-0,03	0,973 ^{NS}
Capital	0,581	0,3469	72,1	0,581	0,5802	99,6	16,17	0,000***	0,05	0,961 ^{NS}
Anomalia de temperatura	-0,4297	-0,7108	75,6	-0,4297	-0,4303	99,8	16,47	0,000***	0,03	0,974 ^{NS}
Anomalia de precipitação	-0,0240	-0,0262	1,2	-0,0240	-0,0241	93,2	0,29	0,776 ^{NS}	0,01	0,988 ^{NS}
Homem	0,9218	0,8939	54,5	0,9218	0,9217	99,8	11,68	0,000***	0,03	0,978 ^{NS}
De 25 a menos de 35 anos	0,0734	0,0726	2,0	0,0734	0,0734	99,6	0,44	0,663 ^{NS}	-0,00	0,999 ^{NS}
De 35 a menos de 45 anos	0,1638	0,1710	-12,6	0,1638	0,1639	99,4	-2,75	0,006***	-0,02	0,987 ^{NS}
De 45 a menos de 55 anos	0,2842	0,2663	33,2	0,2842	0,2842	99,7	7,16	0,000***	0,02	0,985 ^{NS}
De 55 a menos de 65 anos	0,2718	0,2548	28,9	0,2718	0,2718	99,6	6,33	0,000***	0,02	0,982 ^{NS}
De 65 a menos de 75 anos	0,1435	0,1552	-21,3	0,1435	0,1435	99,7	-4,69	0,000***	-0,01	0,991 ^{NS}
De 75 anos ou mais	0,0510	0,0685	-44,8	0,0510	0,0511	99,8	-9,65	0,000***	-0,02	0,996 ^{NS}
Proprietário	0,7147	0,5946	68,5	0,7147	0,7145	99,8	15,26	0,000***	0,02	0,988 ^{NS}
Ensino Superior	0,0467	0,0677	-41,1	0,0467	0,0468	99,9	-8,71	0,000***	-0,01	0,899 ^{NS}
Ensino Médio	0,1877	0,2035	-20,3	0,1877	0,1877	100,0	-4,47	0,000***	-0,00	0,999 ^{NS}
Ensino Fund. Completo	0,3069	0,2873	14,6	0,3069	0,3067	99,5	3,43	0,001***	0,01	0,990 ^{NS}
Ensino Fund. Incompleto	0,4230	0,3587	46,3	0,4230	0,4229	99,8	10,72	0,000***	0,02	0,985 ^{NS}
Alfabetizado	0,9590	0,8977	64,2	0,9590	0,9586	99,5	13,18	0,000***	0,10	0,922 ^{NS}
Assistência técnica	0,6089	0,3302	118,7	0,6089	0,6082	99,7	27,30	0,000***	0,06	0,950 ^{NS}
Associado à cooperativa	0,4506	0,1903	109,1	0,4506	0,4499	99,7	25,94	0,000***	0,05	0,957 ^{NS}
Preparo do solo	0,7994	0,5949	83,7	0,7994	0,7989	99,8	18,61	0,000***	0,04	0,967 ^{NS}
Faz prática agrícola	0,7587	0,5630	79,6	0,7587	0,7582	99,8	17,62	0,000***	0,04	0,969 ^{NS}
Acesso à internet	0,2311	0,1957	27,7	0,2311	0,2309	99,5	6,04	0,000***	0,03	0,978 ^{NS}
Nordeste	0,0493	0,2316	-54,3	0,0493	0,0502	99,5	-11,07	0,000***	-0,08	0,940 ^{NS}
Sudeste	0,1849	0,3695	-42,1	0,1849	0,1848	99,9	-9,16	0,000***	0,01	0,995 ^{NS}
Sul	0,7110	0,1713	129,4	0,7110	0,7094	99,7	30,52	0,000***	0,06	0,948 ^{NS}
Centro-Oeste	0,0397	0,1414	-36,0	0,0397	0,0402	99,6	-7,41	0,000***	-0,04	0,966 ^{NS}

Nota: *** = média dos grupos são estatisticamente diferentes a 1%; NS = média dos grupos não são estatisticamente diferentes.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017

Tabela E.2 – Médias e teste de médias para a intensidade 2 em acesso ao Pronaf para a tipologia Pronaf V.

Variável	Médias						Teste de médias – Teste t			
	Antes do pareamento			Depois do pareamento			Antes do pareamento		Depois do pareamento	
	Tratado	Controle	% viés	Tratado	Controle	% redução do viés	t	p > t	t	p > t
Área	25,331	35,065	-47,5	25,331	25,335	100,0	-0,00	0,000***	-0,00	0,996 ^{NS}
Capital	0,6082	0,3567	78,7	0,6082	0,6081	100,0	0,00	0,000***	0,00	0,997 ^{NS}
Anomalia de temperatura	-0,3979	-0,6988	83,0	-0,3979	-0,3979	100,0	0,00	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
Anomalia de precipitação	-0,0258	-0,0255	-0,2	-0,0258	-0,0258	96,0	-0,03	0,972 ^{NS}	0,00	0,999 ^{NS}
Homem	0,9257	0,8949	62,5	0,9257	0,9257	100,0	12,04	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
De 25 a menos de 35 anos	0,0738	0,0725	2,9	0,0738	0,0738	100,0	0,59	0,557 ^{NS}	-0,00	1,000 ^{NS}
De 35 a menos de 45 anos	0,1620	0,1710	-15,9	0,1620	0,1620	100,0	-3,21	0,001***	-0,00	0,999 ^{NS}
De 45 a menos de 55 anos	0,2865	0,267	36,5	0,2865	0,2865	100,0	7,23	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
De 55 a menos de 65 anos	0,2737	0,2556	30,9	0,2737	0,2737	100,0	6,26	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
De 65 a menos de 75 anos	0,1431	0,1544	-20,5	0,1431	0,1431	100,0	-4,18	0,000***	-0,00	0,999 ^{NS}
De 75 anos ou mais	0,0487	0,0679	-50,1	0,0487	0,0487	100,0	-9,86	0,000***	-0,00	0,998 ^{NS}
Proprietário	0,7258	0,6005	71,8	0,7258	0,7258	100,0	14,78	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Ensino Superior	0,0450	0,0666	-43,3	0,0450	0,0450	100,0	-8,32	0,000***	-0,00	1,000 ^{NS}
Ensino Médio	0,1858	0,2029	-22,1	0,1858	0,1858	100,0	-4,49	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Ensino Fund. Completo	0,3098	0,2879	16,0	0,3098	0,3098	100,0	3,56	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Ensino Fund. Incompleto	0,4297	0,3616	48,6	0,4297	0,4297	100,0	10,56	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Alfabetizado	0,9653	0,9006	70,9	0,9653	0,9652	99,9	12,95	0,000***	0,01	0,992 ^{NS}
Assistência técnica	0,6468	0,3403	134,0	0,6468	0,6467	100,0	28,15	0,000***	0,01	0,996 ^{NS}
Associado à cooperativa	0,4852	0,1999	120,2	0,4852	0,4851	100,0	26,60	0,000***	0,00	0,996 ^{NS}
Preparo do solo	0,8304	0,6012	96,5	0,8304	0,8304	100,0	19,53	0,000***	0,00	0,997 ^{NS}
Faz prática agrícola	0,7809	0,5714	86,4	0,7809	0,7808	100,0	17,54	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
Acesso à internet	0,238	0,1963	32,9	0,238	0,238	100,0	6,62	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
Nordeste	0,0377	0,2210	-56,7	0,0377	0,0378	100,0	-10,33	0,000***	-0,01	0,995 ^{NS}
Sudeste	0,1458	0,3673	-52,4	0,1458	0,1458	100,0	-10,27	0,000***	0,00	1,000 ^{NS}
Sul	0,7736	0,1940	142,3	0,7736	0,7735	100,0	30,50	0,000***	0,01	0,996 ^{NS}
Centro-Oeste	0,0326	0,1357	-37,8	0,0326	0,0326	100,0	-6,98	0,000***	-0,00	0,998 ^{NS}

Nota: *** = média dos grupos são estatisticamente diferentes a 1%; NS = média dos grupos não são estatisticamente diferentes.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017

Tabela E.3 – Médias e teste de médias para a intensidade 3 em acesso ao Pronaf para a tipologia Pronaf V.

Variável	Médias						Teste de médias – Teste t			
	Antes do pareamento			Depois do pareamento			Antes do pareamento		Depois do pareamento	
	Tratado	Controle	% viés	Tratado	Controle	% redução do viés	t	p > t	t	p > t
Área	24,624	34,586	-50,6	24,624	24,638	99,9	-8,37	0,000***	-0,02	0,988 ^{NS}
Capital	0,6240	0,3697	80,1	0,6240	0,6238	99,9	14,76	0,000***	0,01	0,991 ^{NS}
Anomalia de temperatura	-0,3471	-0,6904	99,4	-0,3471	-0,3473	99,9	17,10	0,000***	0,01	0,991 ^{NS}
Anomalia de precipitação	-0,0324	-0,0240	-4,4	-0,0324	-0,0324	99,9	-0,89	0,376 ^{NS}	0,00	0,999 ^{NS}
Homem	0,9273	0,8965	63,4	0,9273	0,9272	100,0	10,84	0,000***	0,01	0,995 ^{NS}
De 25 a menos de 35 anos	0,0728	0,0728	-0,1	0,0728	0,0728	96,3	-0,03	0,979 ^{NS}	0,00	0,999 ^{NS}
De 35 a menos de 45 anos	0,1595	0,1710	-20,9	0,1595	0,1595	99,9	-3,76	0,000***	-0,00	0,998 ^{NS}
De 45 a menos de 55 anos	0,2879	0,2679	37,8	0,2879	0,2879	99,9	6,75	0,000***	0,00	0,997 ^{NS}
De 55 a menos de 65 anos	0,2783	0,2557	39,2	0,2783	0,2783	99,9	7,13	0,000***	0,00	0,996 ^{NS}
De 65 a menos de 75 anos	0,1431	0,1537	-19,5	0,1431	0,1431	99,9	-3,57	0,000***	-0,00	0,997 ^{NS}
De 75 anos ou mais	0,0466	0,0671	-55,0	0,0466	0,0467	99,9	-9,55	0,000***	-0,01	0,995 ^{NS}
Proprietário	0,7392	0,6057	77,8	0,7392	0,7391	99,9	14,28	0,000***	0,01	0,995 ^{NS}
Ensino Superior	0,0405	0,0662	-54,7	0,0405	0,0405	100,0	-9,07	0,000***	-0,00	0,997 ^{NS}
Ensino Médio	0,1817	0,2027	-27,6	0,1817	0,1817	100,0	-5,04	0,000***	-0,00	0,999 ^{NS}
Ensino Fund. Completo	0,3182	0,2875	22,1	0,3182	0,3182	99,9	4,57	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
Ensino Fund. Incompleto	0,4321	0,3655	46,9	0,4321	0,4321	99,9	9,35	0,000***	0,00	0,997 ^{NS}
Alfabetizado	0,9672	0,9044	70,2	0,9672	0,9671	99,9	11,34	0,000***	0,02	0,982 ^{NS}
Assistência técnica	0,6781	0,3533	144,7	0,6781	0,6780	99,9	26,83	0,000***	0,02	0,987 ^{NS}
Associado à cooperativa	0,5197	0,2108	130,6	0,5197	0,5195	99,9	26,09	0,000***	0,01	0,990 ^{NS}
Preparo do solo	0,8605	0,6095	109,1	0,8605	0,8604	99,9	19,45	0,000***	0,01	0,989 ^{NS}
Faz prática agrícola	0,8012	0,5805	92,3	0,8012	0,8011	99,9	16,73	0,000***	0,01	0,992 ^{NS}
Acesso à internet	0,2410	0,1984	34,2	0,2410	0,2409	99,9	6,14	0,000***	0,01	0,995 ^{NS}
Nordeste	0,0355	0,2095	-55,0	0,0355	0,0357	99,9	-8,88	0,000***	-0,01	0,989 ^{NS}
Sudeste	0,0953	0,3640	-67,4	0,0953	0,0954	100,0	-11,39	0,000***	-0,0	0,997 ^{NS}
Sul	0,8381	0,2174	158,6	0,8381	0,8377	99,9	29,43	0,000***	0,02	0,985 ^{NS}
Centro-Oeste	0,0244	0,1308	-40,6	0,0244	0,0245	99,9	-6,55	0,000***	-0,01	0,993 ^{NS}

Nota: *** = média dos grupos são estatisticamente diferentes a 1%; NS = média dos grupos não são estatisticamente diferentes.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017

Tabela E.4 – Médias e teste de médias para a intensidade 4 em acesso ao Pronaf para a tipologia Pronaf V.

Variável	Médias						Teste de médias – Teste t			
	Antes do pareamento			Depois do pareamento			Antes do pareamento		Depois do pareamento	
	Tratado	Controle	% viés	Tratado	Controle	% redução do viés	t	p > t	t	p > t
Área	24,064	34,266	-53,7	24,064	24,09	99,7	-7,84	0,000***	-0,03	0,978 ^{NS}
Capital	0,6392	0,3776	82,5	0,6392	0,6389	99,9	13,84	0,000***	0,02	0,986 ^{NS}
Anomalia de temperatura	-0,3308	-0,6789	102,9	-0,3308	-0,3311	99,9	15,76	0,000***	0,02	0,983 ^{NS}
Anomalia de precipitação	-0,0458	-0,0221	-12,8	-0,0458	-0,0458	100,0	-2,30	0,022**	-0,00	1,000 ^{NS}
Homem	0,9305	0,8973	69,9	0,9305	0,9305	99,9	10,74	0,000***	0,01	0,991 ^{NS}
De 25 a menos de 35 anos	0,0706	0,0732	-6,2	0,0706	0,0706	99,8	-1,04	0,297 ^{NS}	0,00	0,998 ^{NS}
De 35 a menos de 45 anos	0,1580	0,1708	-23,4	0,1580	0,1580	99,9	-3,83	0,000***	-0,00	0,998 ^{NS}
De 45 a menos de 55 anos	0,2887	0,2686	38,2	0,2887	0,2887	99,9	6,21	0,000***	0,00	0,996 ^{NS}
De 55 a menos de 65 anos	0,2820	0,2560	45,1	0,2820	0,2819	99,9	7,51	0,000***	0,01	0,994 ^{NS}
De 65 a menos de 75 anos	0,1441	0,1530	-16,6	0,1441	0,1441	99,8	-2,78	0,005***	-0,00	0,996 ^{NS}
De 75 anos ou mais	0,0452	0,0665	-58,3	0,0452	0,0453	99,9	-9,07	0,000***	-0,01	0,992 ^{NS}
Proprietário	0,7446	0,6104	78,5	0,7446	0,7445	99,9	13,08	0,000***	0,01	0,992 ^{NS}
Ensino Superior	0,0399	0,0652	-54,4	0,0399	0,0400	99,9	-8,13	0,000***	-0,01	0,994 ^{NS}
Ensino Médio	0,1809	0,2019	-28,0	0,1809	0,1809	99,9	-4,63	0,000***	-0,00	0,998 ^{NS}
Ensino Fund. Completo	0,3263	0,2873	27,9	0,3263	0,3263	99,9	5,31	0,000***	0,00	0,996 ^{NS}
Ensino Fund. Incompleto	0,4273	0,3691	40,5	0,4273	0,4273	99,9	7,44	0,000***	0,01	0,996 ^{NS}
Alfabetizado	0,9688	0,9067	70,1	0,9688	0,9686	99,8	10,22	0,000***	0,03	0,974 ^{NS}
Assistência técnica	0,6998	0,3631	151,7	0,6998	0,6994	99,9	25,13	0,000***	0,03	0,979 ^{NS}
Associado à cooperativa	0,5447	0,2194	138,3	0,5447	0,5443	99,9	24,94	0,000***	0,02	0,984 ^{NS}
Preparo do solo	0,8810	0,6165	118,4	0,8810	0,8807	99,9	18,69	0,000***	0,03	0,978 ^{NS}
Faz prática agrícola	0,8173	0,5870	98,2	0,8173	0,8170	99,9	15,92	0,000***	0,02	0,985 ^{NS}
Acesso à internet	0,2448	0,1995	36,3	0,2448	0,2447	99,8	5,99	0,000***	0,01	0,993 ^{NS}
Nordeste	0,0358	0,2022	-53,1	0,0358	0,0361	99,9	-7,75	0,000***	-0,02	0,986 ^{NS}
Sudeste	0,0799	0,3555	-70,8	0,0799	0,0800	99,9	-10,67	0,000***	-0,01	0,994 ^{NS}
Sul	0,8650	0,2387	162,0	0,8650	0,8642	99,9	26,55	0,000***	0,03	0,973 ^{NS}
Centro-Oeste	0,0138	0,1281	-45,7	0,0138	0,0140	99,8	-6,45	0,000***	-0,03	0,978 ^{NS}

Nota: *** e ** = média dos grupos são estatisticamente diferentes a 1% e a 5%, respectivamente; NS = média dos grupos não são estatisticamente diferentes.

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa.

APÊNDICE F – Médias e teste de médias para cada nível de intensidade em acesso ao Pronaf para a tipologia Pronaf B.

Tabela F.1 – Médias e teste de médias para a intensidade 1 em acesso ao Pronaf para a tipologia Pronaf B.

Variável	Médias						Teste de médias – Teste t			
	Antes do pareamento			Depois do pareamento			Antes do pareamento		Depois do pareamento	
	Tratado	Controle	% viés	Tratado	Controle	% redução do viés	t	p > t	t	p > t
Área	18,603	16,522	14,0	18,603	18,62	99,2	-2,95	0,003***	-0,02	0,986 ^{NS}
Capital	0,0727	0,0958	-18,7	0,0727	0,0730	98,7	-3,88	0,000***	-0,05	0,963 ^{NS}
Anomalia de temperatura	-0,5524	-0,5989	12,3	-0,5524	-0,5533	98,1	2,60	0,009***	0,04	0,967 ^{NS}
Anomalia de precipitação	-0,0286	-0,0352	3,6	-0,0286	-0,0287	98,9	0,76	0,450 ^{NS}	0,01	0,994 ^{NS}
Homem	0,8020	0,7888	17,3	0,8020	0,8020	99,9	3,64	0,000***	-0,00	0,998 ^{NS}
De 25 a menos de 35 anos	0,0612	0,0617	-1,0	0,0612	0,0613	94,5	-0,21	0,835 ^{NS}	-0,01	0,991 ^{NS}
De 35 a menos de 45 anos	0,1277	0,1237	7,1	0,1277	0,1277	99,8	1,45	0,149 ^{NS}	0,00	0,998 ^{NS}
De 45 a menos de 55 anos	0,2041	0,1993	9,9	0,2041	0,2041	99,5	2,06	0,039**	0,01	0,993 ^{NS}
De 55 a menos de 65 anos	0,2648	0,2681	-6,0	0,2648	0,2649	99,1	-1,22	0,224 ^{NS}	-0,01	0,992 ^{NS}
De 65 a menos de 75 anos	0,2178	0,2211	-4,9	0,2178	0,2178	99,2	-1,00	0,316 ^{NS}	0,01	0,994 ^{NS}
De 75 anos ou mais	0,1107	0,1109	-0,4	0,1107	0,1107	93,6	-0,08	0,935 ^{NS}	0,00	0,996 ^{NS}
Proprietário	0,6228	0,6107	6,8	0,6228	0,6227	98,8	1,42	0,156 ^{NS}	0,01	0,988 ^{NS}
Ensino Superior	0,0288	0,0455	-37,9	0,0288	0,029	98,5	-7,54	0,000***	-0,13	0,899 ^{NS}
Ensino Médio	0,1080	0,1274	-31,7	0,1080	0,1082	98,9	-6,60	0,000***	-0,06	0,949 ^{NS}
Ensino Fund. Completo	0,2319	0,2354	-3,2	0,2319	0,2320	98,4	-0,68	0,499 ^{NS}	-0,01	0,993 ^{NS}
Ensino Fund. Incompleto	0,4306	0,4232	5,3	0,4306	0,4304	96,7	1,11	0,266 ^{NS}	0,03	0,976 ^{NS}
Alfabetizado	0,7382	0,7887	-28,5	0,7382	0,7387	99,0	-6,12	0,000***	-0,05	0,963 ^{NS}
Assistência técnica	0,1627	0,1491	9,1	0,1627	0,1628	99,3	1,99	0,047**	-0,01	0,992 ^{NS}
Associado à cooperativa	0,0863	0,0786	5,9	0,0863	0,0862	99,6	1,32	0,188 ^{NS}	0,00	0,997 ^{NS}
Preparo do solo	0,5408	0,4703	27,4	0,5408	0,5401	99,1	5,92	0,000***	0,04	0,965 ^{NS}
Faz prática agrícola	0,5264	0,473	20,7	0,5264	0,5264	99,3	4,46	0,000***	0,02	0,981 ^{NS}
Acesso à internet	0,0834	0,1005	-18,2	0,0834	0,0834	98,5	-3,70	0,000***	-0,05	0,959 ^{NS}
Nordeste	0,4180	0,2808	29,1	0,4180	0,4180	98,8	6,34	0,000***	0,06	0,954 ^{NS}
Sudeste	0,291	0,2912	-0,1	0,291	0,291	50,4	-0,02	0,983 ^{NS}	-0,01	0,993 ^{NS}
Sul	0,1801	0,2348	-13,5	0,1801	0,1801	99,9	-2,82	0,005***	-0,00	0,997 ^{NS}
Centro-Oeste	0,0724	0,0724	-8,6	0,0724	0,0724	99,7	-1,78	0,076*	-0,01	0,996 ^{NS}

Nota: ***, ** e * = média dos grupos são estatisticamente diferentes a 1%, a 5% e a 10%, respectivamente; NS = média dos grupos não são estatisticamente diferentes.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017

Tabela F.2 – Médias e teste de médias para a intensidade 2 em acesso ao Pronaf para a tipologia Pronaf B.

Variável	Médias						Teste de médias – Teste t			
	Antes do pareamento			Depois do pareamento			Antes do pareamento		Depois do pareamento	
	Tratado	Controle	% viés	Tratado	Controle	% redução do viés	t	p > t	t	p > t
Área	18,859	16,63	15,0	18,859	18,86	99,9	2,86	0,004***	-0,00	0,999 ^{NS}
Capital	0,0676	0,0952	-22,5	0,0676	0,0676	100,0	-4,19	0,000***	-0,00	0,999 ^{NS}
Anomalia de temperatura	-0,5660	-0,5915	6,7	-0,5660	-0,5661	99,9	1,29	0,197 ^{NS}	0,00	0,999 ^{NS}
Anomalia de precipitação	-0,0369	-0,0326	-2,4	-0,0369	-0,0369	100,0	-0,45	0,650 ^{NS}	0,00	1,000 ^{NS}
Homem	0,8042	0,7993	19,6	0,8042	0,8042	100,0	3,72	0,000***	-0,00	1,000 ^{NS}
De 25 a menos de 35 anos	0,0605	0,0618	-3,2	0,0605	0,0605	100,0	-0,57	0,570 ^{NS}	-0,00	1,000 ^{NS}
De 35 a menos de 45 anos	0,1280	0,1239	7,5	0,1280	0,1280	100,0	1,36	0,175 ^{NS}	0,00	1,000 ^{NS}
De 45 a menos de 55 anos	0,2033	0,1999	7,2	0,2033	0,2033	100,0	1,35	0,178 ^{NS}	0,00	1,000 ^{NS}
De 55 a menos de 65 anos	0,2622	0,2685	-11,9	0,2622	0,2622	100,0	-2,15	0,032**	-0,00	1,000 ^{NS}
De 65 a menos de 75 anos	0,2203	0,2202	0,2	0,2203	0,2203	99,2	0,04	0,971 ^{NS}	0,00	1,000 ^{NS}
De 75 anos ou mais	0,1122	0,1105	3,6	0,1122	0,1122	100,0	0,66	0,512 ^{NS}	0,00	1,000 ^{NS}
Proprietário	0,6240	0,6114	7,1	0,6240	0,6240	100,0	1,33	0,184 ^{NS}	0,00	1,000 ^{NS}
Ensino Superior	0,0277	0,0444	-38,7	0,0277	0,0277	99,9	-6,81	0,000***	-0,00	0,997 ^{NS}
Ensino Médio	0,1050	0,1265	-35,2	0,1050	0,1050	100,0	-6,64	0,000***	-0,00	0,999 ^{NS}
Ensino Fund. Completo	0,2288	0,2359	-6,3	0,2288	0,2288	100,0	-1,23	0,219 ^{NS}	-0,00	1,000 ^{NS}
Ensino Fund. Incompleto	0,4323	0,4235	6,3	0,4323	0,4323	99,9	1,20	0,229 ^{NS}	0,00	0,999 ^{NS}
Alfabetizado	0,7282	0,7870	-33,0	0,7282	0,7282	100,0	-6,45	0,000***	-0,00	0,999 ^{NS}
Assistência técnica	0,1691	0,1486	13,3	0,1691	0,1691	100,0	2,70	0,007***	-0,00	1,000 ^{NS}
Associado à cooperativa	0,0845	0,0797	3,7	0,0845	0,0845	100,0	0,75	0,456 ^{NS}	-0,00	1,000 ^{NS}
Preparo do solo	0,5504	0,4738	29,6	0,5504	0,5504	100,0	5,83	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Faz prática agrícola	0,5360	0,4750	23,7	0,5360	0,5360	100,0	4,46	0,000***	0,02	0,981 ^{NS}
Acesso à internet	0,0816	0,0956	-19,3	0,0816	0,0816	99,9	-3,70	0,000***	-0,05	0,959 ^{NS}
Nordeste	0,4167	0,2926	26,1	0,4167	0,4166	100,0	6,34	0,000***	0,06	0,954 ^{NS}
Sudeste	0,3184	0,2845	7,4	0,3184	0,3184	100,0	-0,02	0,983 ^{NS}	-0,01	0,993 ^{NS}
Sul	0,1581	0,2358	-19,6	0,1581	0,1581	100,0	-2,82	0,005***	-0,00	0,997 ^{NS}
Centro-Oeste	0,0705	0,0947	-8,8	0,0705	0,0705	100,0	-1,78	0,076*	-0,01	0,996 ^{NS}

Nota: ***, ** e * = média dos grupos são estatisticamente diferentes a 1%, a 5% e a 10%, respectivamente; NS = média dos grupos não são estatisticamente diferentes.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017

Tabela F.3 – Médias e teste de médias para a intensidade 3 em acesso ao Pronaf para a tipologia Pronaf B.

Variável	Médias						Teste de médias – Teste t			
	Antes do pareamento			Depois do pareamento			Antes do pareamento		Depois do pareamento	
	Tratado	Controle	% viés	Tratado	Controle	% redução do viés	t	p > t	t	p > t
Área	19,388	16,644	18,2	19,388	19,388	100,0	3,21	0,001***	-0,00	1,000 ^{NS}
Capital	0,0639	0,0945	-25,5	0,0639	0,0640	99,9	-4,23	0,000***	-0,00	0,998 ^{NS}
Anomalia de temperatura	-0,5668	-0,5901	6,2	-0,5668	-0,5669	99,9	1,07	0,283 ^{NS}	0,00	0,999 ^{NS}
Anomalia de precipitação	-0,0388	-0,0324	-3,5	-0,0388	-0,0388	99,9	-0,60	0,547 ^{NS}	-0,00	1,000 ^{NS}
Homem	0,8038	0,7901	18,0	0,8038	0,8038	100,0	3,09	0,002***	-0,00	0,999 ^{NS}
De 25 a menos de 35 anos	0,0606	0,0617	-2,7	0,0606	0,0606	99,9	-0,43	0,667 ^{NS}	0,00	1,000 ^{NS}
De 35 a menos de 45 anos	0,1296	0,1238	10,5	0,1296	0,1296	99,9	1,72	0,086*	0,00	0,999 ^{NS}
De 45 a menos de 55 anos	0,2041	0,1999	8,9	0,2041	0,2041	100,0	1,50	0,133 ^{NS}	0,00	1,000 ^{NS}
De 55 a menos de 65 anos	0,2614	0,2683	-13,2	0,2614	0,2614	99,9	-2,14	0,033**	-0,00	0,999 ^{NS}
De 65 a menos de 75 anos	0,2186	0,2205	-2,9	0,2186	0,2186	99,9	-0,48	0,631 ^{NS}	-0,00	1,000 ^{NS}
De 75 anos ou mais	0,1125	0,1105	4,1	0,1125	0,1125	100,0	0,67	0,501 ^{NS}	-0,00	1,000 ^{NS}
Proprietário	0,6279	0,6112	9,3	0,6279	0,6279	100,0	1,60	0,110 ^{NS}	0,00	1,000 ^{NS}
Ensino Superior	0,0268	0,0437	-39,9	0,0268	0,0268	99,9	-6,27	0,000***	-0,00	0,996 ^{NS}
Ensino Médio	0,1048	0,1255	-33,6	0,1048	0,1048	100,0	-5,79	0,000***	-0,00	0,998 ^{NS}
Ensino Fund. Completo	0,2262	0,2361	-8,9	0,2262	0,2262	100,0	-1,56	0,120 ^{NS}	-0,00	1,000 ^{NS}
Ensino Fund. Incompleto	0,4291	0,4245	3,3	0,4291	0,4291	99,9	0,58	0,564 ^{NS}	0,00	0,999 ^{NS}
Alfabetizado	0,7184	0,7859	-37,9	0,7184	0,7184	100,0	-6,76	0,000***	-0,00	0,998 ^{NS}
Assistência técnica	0,1703	0,1494	13,2	0,1703	0,1703	100,0	2,51	0,012**	-0,00	0,999 ^{NS}
Associado à cooperativa	0,0811	0,0806	0,4	0,0811	0,0811	99,2	0,08	0,939 ^{NS}	-0,00	1,000 ^{NS}
Preparo do solo	0,5445	0,4788	25,2	0,5445	0,5445	100,0	4,55	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Faz prática agrícola	0,5326	0,4788	20,6	0,5326	0,5326	100,0	3,71	0,000***	0,00	0,981 ^{NS}
Acesso à internet	0,0778	0,0994	-23,5	0,0778	0,0779	99,9	-3,84	0,000***	-0,00	0,959 ^{NS}
Nordeste	0,4255	0,2972	26,9	0,4255	0,4254	99,9	4,87	0,000***	0,00	0,954 ^{NS}
Sudeste	0,3225	0,2854	8,1	0,3225	0,3225	100,0	1,44	0,151 ^{NS}	-0,00	0,993 ^{NS}
Sul	0,1382	0,2356	-25,2	0,1382	0,1382	100,0	-4,15	0,000***	-0,00	0,997 ^{NS}
Centro-Oeste	0,0732	0,0929	-7,2	0,0732	0,0732	100,0	-1,22	0,224 ^{NS}	0,00	0,996 ^{NS}

Nota: ***, ** e * = média dos grupos são estatisticamente diferentes a 1%, a 5% e a 10%, respectivamente; NS = média dos grupos não são estatisticamente diferentes.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017

Tabela F.4 – Médias e teste de médias para a intensidade 4 em acesso ao Pronaf para a tipologia Pronaf B.

Variável	Médias						Teste de médias – Teste t			
	Antes do pareamento			Depois do pareamento			Antes do pareamento		Depois do pareamento	
	Tratado	Controle	% viés	Tratado	Controle	% redução do viés	t	p > t	t	p > t
Área	20,648	16,596	26,3	20,648	20,646	100,0	4,21	0,000***	0,00	0,999 ^{NS}
Capital	0,0574	0,0940	-31,6	0,0574	0,0575	99,8	-4,50	0,000***	-0,01	0,993 ^{NS}
Anomalia de temperatura	-0,5761	-0,5878	3,1	-0,5761	-0,5762	99,3	0,48	0,633 ^{NS}	0,00	0,998 ^{NS}
Anomalia de precipitação	-0,0310	-0,0338	1,6	-0,0310	-0,0310	99,4	0,23	0,817 ^{NS}	-0,00	0,999 ^{NS}
Homem	0,8037	0,7908	17,4	0,8037	0,8037	99,9	2,61	0,009***	-0,00	0,998 ^{NS}
De 25 a menos de 35 anos	0,0605	0,0617	-3,0	0,0605	0,0605	99,4	-0,43	0,670 ^{NS}	0,00	0,998 ^{NS}
De 35 a menos de 45 anos	0,1315	0,1238	14,3	0,1315	0,1315	99,8	2,04	0,041**	0,00	0,997 ^{NS}
De 45 a menos de 55 anos	0,2052	0,2000	11,2	0,2052	0,2052	99,8	1,67	0,094*	0,00	0,998 ^{NS}
De 55 a menos de 65 anos	0,2608	0,2681	-14,1	0,2608	0,2608	99,8	-2,01	0,044**	-0,00	0,998 ^{NS}
De 65 a menos de 75 anos	0,2181	0,2205	-3,6	0,2181	0,2181	99,5	-0,54	0,591 ^{NS}	-0,00	0,998 ^{NS}
De 75 anos ou mais	0,1114	0,1108	1,4	0,1114	0,1114	98,7	0,20	0,842 ^{NS}	-0,00	0,998 ^{NS}
Proprietário	0,6329	0,6114	12,2	0,6329	0,6328	99,9	1,84	0,066*	0,00	0,999 ^{NS}
Ensino Superior	0,0243	0,0433	-47,0	0,0243	0,0243	99,8	-6,23	0,000***	-0,01	0,988 ^{NS}
Ensino Médio	0,1031	0,1248	-35,3	0,1031	0,1031	99,9	-5,37	0,000***	-0,00	0,996 ^{NS}
Ensino Fund. Completo	0,2251	0,2358	-9,7	0,2251	0,2251	99,9	-1,50	0,133 ^{NS}	-0,00	0,999 ^{NS}
Ensino Fund. Incompleto	0,4299	0,4226	3,7	0,4299	0,4299	99,9	0,58	0,561 ^{NS}	0,00	1,000 ^{NS}
Alfabetizado	0,7118	0,7837	-40,8	0,7118	0,7119	99,9	-6,38	0,000***	-0,01	0,995 ^{NS}
Assistência técnica	0,1746	0,1498	15,5	0,1746	0,1747	99,8	2,65	0,008***	-0,00	0,998 ^{NS}
Associado à cooperativa	0,0734	0,0816	-6,3	0,0734	0,0734	99,7	-1,04	0,301 ^{NS}	-0,00	0,998 ^{NS}
Preparo do solo	0,5535	0,4805	27,9	0,5535	0,5534	99,9	4,47	0,000***	0,00	0,998 ^{NS}
Faz prática agrícola	0,5220	0,4826	15,0	0,5220	0,5219	99,9	2,40	0,017**	0,00	0,999 ^{NS}
Acesso à internet	0,0792	0,0982	-20,7	0,0792	0,0792	99,7	-3,01	0,003***	-0,00	0,995 ^{NS}
Nordeste	0,4260	0,3029	25,8	0,4260	0,4258	99,8	4,14	0,000***	0,00	0,996 ^{NS}
Sudeste	0,3321	0,2858	10,0	0,3321	0,3322	99,8	1,59	0,111 ^{NS}	-0,00	0,999 ^{NS}
Sul	0,1155	0,2343	-31,6	0,1155	0,1156	99,9	-4,50	0,000***	-0,00	0,997 ^{NS}
Centro-Oeste	0,0794	0,0912	-4,2	0,0794	0,0794	100,0	-0,64	0,521 ^{NS}	0,00	1,000 ^{NS}

Nota: ***, ** e * = média dos grupos são estatisticamente diferentes a 1%, a 5% e a 10%, respectivamente; NS = média dos grupos não são estatisticamente diferentes.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Censo Agropecuário 2017