



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE ECONOMIA**

GABRIELA DOS SANTOS EUSEBIO

**Análise do Crédito Rural no Desempenho Econômico dos
Estabelecimentos Agropecuários**

**Campinas
2017**



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS
INSTITUTO DE ECONOMIA

GABRIELA DOS SANTOS EUSEBIO

**Análise do Crédito Rural no Desempenho Econômico dos
Estabelecimentos Agropecuários**

Prof. Dr. Rodrigo Lanna Franco da Silveira – orientador

Prof. Dr. Alexandre Gori Maia - coorientador

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas para obtenção do título de Doutora em Ciências Econômicas, área de concentração: Teoria Econômica.

**ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO
FINAL DA TESE DEFENDIDA PELA ALUNA
GABRIELA DOS SANTOS EUSEBIO E ORIENTADA
PELO PROF. DR. RODRIGO LANNA FRANCO DA
SILVEIRA E COORIENTADA PELO PROF. DR.
ALEXANDRE GORI MAIA.**

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "RLF", is written over a horizontal line.

Orientador

Campinas
Mai de 2017

Agência(s) de fomento e n°(s) de processo(s): CAPES

Ficha catalográfica

Universidade Estadual de Campinas

Biblioteca do Instituto de Economia

Mirian Clavico Alves – CRB 8/8708

Eusebio, Gabriela dos Santos, 1984-

Eu99a Análise do financiamento no desempenho econômico dos estabelecimentos agropecuários. / Gabriela dos Santos Eusebio. - Campinas, SP : [s.n.], 2017.

Orientador: Rodrigo Lanna Franco da Silveira.

Coorientador: Alexandre Gori Maia.

Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia.

1. Crédito agrícola. 2. Crédito rural. 3. Economia - Métodos estatísticos. I. Silveira, Rodrigo Lanna Franco da, 1976-. II. Maia, Alexandre Gori, 1972-. III. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Economia. IV. Título.

Informações para Biblioteca Digital

Título em outro idioma: Analysis of rural credit n the economic performance of agricultural establishments.

Palavras-chave em inglês:

Agriculture economic

Rural credit

Economics – Statistical methods

Área de concentração: Teoria Econômica

Titulação: Doutora em Ciências Econômicas

Banca examinadora:

Rodrigo Lanna Franco da Silveira [Orientador]

José Maria Ferreira Jardim da Silveira

Antônio Márcio Buainain

Rudinei Toneto Júnior

Humberto Francisco Silva Spolador

Data de defesa: 07-07-2017

Programa de Pós-Graduação: Ciências Econômicas



TESE DE DOUTORADO

GABRIELA DOS SANTOS EUSEBIO

**Análise do Crédito Rural no Desempenho Econômico dos
Estabelecimentos Agropecuários**

Defendida em 07/07/2017

COMISSÃO JULGADORA

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "RLF", is positioned above the name of the first member of the jury.

Prof. Dr. RODRIGO LANNA FRANCO DA SILVEIRA
Instituto de Economia / UNICAMP

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "JMF", is positioned above the name of the second member of the jury.

Prof. Dr. JOSÉ MARIA FERREIRA JARDIM DA SILVEIRA
Instituto de Economia / UNICAMP

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Antonio Marcio Buainain", is positioned above the name of the third member of the jury.

Prof. Dr. ANTONIO MARCIO BUAINAIN
Instituto de Economia / UNICAMP

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Rudinei Toneto Junior", is positioned above the name of the fourth member of the jury.

Prof. Dr. RUDINEI TONETO JUNIOR
USP

A handwritten signature in blue ink, appearing to be "Humberto Francisco Silva Spolador", is positioned above the name of the fifth member of the jury.

Prof. Dr. HUMBERTO FRANCISCO SILVA SPOLADOR
USP

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus.

Agradeço especialmente aos meus orientadores, Rodrigo Lanna da Silveira e Alexandre Gori Maia, pela paciência, empenho, generosidade e amizade durante essa jornada. Agradeço também por terem me ouvido e me incentivado sempre. Muito obrigada professores, sem o apoio de vocês esta tese não seria possível, e obrigada, principalmente por me permitirem aprender com vocês.

Ao Fernando, por toda compreensão, apoio, paciência, carinho e amor que me dedicou durante esse período.

Aos meus amigos do NEA, Roney, Thales, Paulo Ricardo, Afonso, Armando, Bruno, Marcelo Messias, Jamile e Camila Sakamoto, por suavizarem os momentos difíceis do doutorado. Obrigada pelo apoio e por tudo que me ensinaram.

Aos meus amigos do IE, Camila Veneo, Alexandre Mathias, Alex e Marcos Haddad. Obrigada pelo apoio e pela convivência enriquecedora.

Aos meus amigos do coração, Sabrina e David, pela amizade, risadas, e pelo companheirismo. Obrigada por fazerem parte da minha vida.

Agradeço a minha amiga Silvânia, por ter feito da sua casa a minha morada no Rio de Janeiro durante a pesquisa. Obrigada pelo apoio e pela amizade.

Agradeço aos meus amigos Alexandre e Talita, por terem me acolhido em sua casa e oferecerem carinho e amizade necessários para finalizar essa tese. Obrigada por participarem desse momento.

Ao Leandro e a Gláucia, pelo apoio e paciência durante minhas visitas à sala do sigilo, no IBGE.

Ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas, pela liberação dos dados utilizados.

A Capes, pelo auxílio financeiro.

Sou grata a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram com a realização deste trabalho.

RESUMO

Análise do financiamento no desempenho econômico dos estabelecimentos agropecuários

A relação entre desenvolvimento do sistema financeiro e crescimento econômico tem sido o foco de diversos estudos desde os trabalhos de Schumpeter (1911) e Robinson (1952). Quando a análise se estende ao setor agrícola, diversos estudos se debruçam a analisar o papel do crédito sobre o desenvolvimento rural, principalmente em países em desenvolvimento, onde o setor apresenta papel relevante para a economia do país. No Brasil, poucos estudos avaliaram os efeitos diferenciados do crédito sobre pequenos e grandes estabelecimentos, principalmente baseados em microdados. O objetivo desse estudo é analisar o impacto do crédito rural no desempenho econômico dos estabelecimentos agropecuários no Brasil. Para tanto, a análise divide-se em dois grupos de agricultores, familiares e não familiares. Para o grupo de agricultores familiares, foi mensurado o impacto do PRONAF na produção desses produtores, nas grandes regiões brasileiras. Utilizando as informações dos microdados do Censo agropecuário de 2006, que abrange 4,1 milhões de agricultores familiares, considerou-se a obtenção de crédito de tal programa, controlando pelas características do produtor, da propriedade e do sistema de produção. Os resultados encontrados no modelo de regressão linear múltipla demonstraram que o acesso ao crédito via PRONAF teve um impacto positivo de aproximadamente 21% sobre o valor da produção dos estabelecimentos, enquanto que a estimação do *propensity score* indicou que os agricultores que acessaram crédito via esse programa apresentaram um valor de produção superior, para todas as regiões, variando entre 10% e 25% superior em relação àqueles que não captaram empréstimos via programas do governo. O efeito do crédito do PRONAF se mostrou menor nas regiões menos desenvolvidas do país, porém ele existe e é positivo. Nas regiões mais desenvolvidas do país, o PRONAF apresentou resultados relevantes sobre o valor bruto da produção. A análise do acesso ao financiamento entre os produtores não familiares no desempenho econômico desses estabelecimentos também se baseou nas informações dos microdados do Censo agropecuário de 2006, com informações para 796.422 estabelecimentos. A estimação do modelo em dois estágios, considerando as relações de dupla causalidade entre crédito e produção agropecuária, indicou que o valor da produção, a área da propriedade, a localização dos estabelecimentos e as características socioeconômicas dos produtores estão entre os determinantes do acesso ao crédito. Adicionalmente, verificou-se que a obtenção de financiamento impactou positivamente a produção agropecuária, e a intensidade desse impacto variou conforme a fonte do crédito obtido, entre 63% e 213% superior em relação ao valor de produção médio de produtores sem acesso ao financiamento, e entre as diferentes regiões brasileiras.

Palavras-chave: crédito rural; produção agropecuária; produtores familiares; produtores não familiares; *propensity score*; estimação em dois estágios.

ABSTRACT

The relationship between development of the financial system and economic growth has been explored since the works of Schumpeter (1911) and Robinson (1952). With respect to the agricultural sector, several studies have investigated the role of credit on rural development, especially in developing countries, where the sector plays a relevant role in their economies. In Brazil, few studies have focused on the differentiated effects of credit on small and large-scale establishments, mainly based on microdata. The objective of this study is to analyze the impact of rural credit on the economic performance of agricultural establishments in Brazil. The analysis is divided into two groups of farmers - familiar and non-family. For the family farmers group, the study explored the impact of PRONAF program on the agricultural production value, controlling for farm, farms and production system characteristics. The data set consists of the 2006 Agricultural Census, which considers 4.1 million of small farmers. In addition to using multiple linear regression model to estimate the net impact of PRONAF on total production value, we applied a propensity score matching method in order to identify pairs of family farms relatively homogeneous, one that accessed the credit and other that did not, estimating the average difference between their production values. Regression analysis showed that the access to PRONAF had a positive and significant net effect on production value of around 21%. The propensity score results seemed to exhibit similar evidence to those obtained by regression model. Farmers that obtained PRONAF credit presented a production value higher than others, with the difference ranging from 10% to 25%. The impact was lower in the less developed regions. For more developed regions, the PRONAF showed relevant net impacts on the production value. The study also investigated the impact of credit on the agricultural production value of non-family farmers in Brazil. The data set consists of the 2006 Agricultural Census on 796,422 farmers. To take into account the bicausal relationship between credit and agricultural production, the empirical analysis is carried out using a two-stage method. Results suggested the following determinants of credit access: production value, farm size, intensity of labor force participation, establishment location, and producers' socioeconomic characteristics. It is also verified that credit access had a positive and significant impact on the value of agricultural production. The intensity of such impact varied from 63% to 213%, according to the source of financing obtained and across Brazilian regions.

Keywords: agricultural credit; agricultural production; family farmers; non-familiar farmers; *propensity score*; two-stage method.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Sistema Nacional de Crédito Rural.....	22
Figura 2: Evolução dos recursos para financiamento rural no Brasil entre 1981 e 2012 – valores constantes (IGP-DI).....	25
Figura 3: Evolução do PIB agropecuário e dos recursos para financiamento rural no Brasil entre 2000 e 2015 - valores constantes (IGP-DI).	26
Figura 4: Evolução da taxa de juros real para recursos controlados (% a.a.) entre 1999 e 2012 (IGP-DI como deflator).	26
Figura 5: Financiamentos concedidos a produtores e cooperativas entre 1999 e 2012 – crédito em valores constantes (IGP-DI).	27
Figura 6: Número de contratos e valor financeiro dos créditos concedidos a produtores familiares entre 1999 e 2012 – crédito em valores constantes (IGP-DI).....	28
Figura 7: Financiamentos concedidos a produtores e cooperativas por instituições financeiras entre 1999 e 2012 – crédito em valores constantes (IGP-DI).	29
Figura 8: Financiamentos concedidos a produtores e cooperativas, por região, entre 1999 e 2012 – crédito em valores constantes (IGP-DI).	30

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Número de estabelecimentos agropecuários, por região, 2006.....	30
Tabela 2 - Valor da produção anual dos estabelecimentos (em mil Reais), por região, em 2006.	31
Tabela 3 – Estabelecimentos agropecuários com acesso ao crédito, por região, 2006.	32
Tabela 4 – Estabelecimentos que obtiveram financiamento, por agente financeiro, 2006 (%).	32
Tabela 5 – Estabelecimentos que obtiveram financiamento, por origem dos recursos, 2006 (%).	33
Tabela 6 – Estabelecimentos que obtiveram financiamentos e valor médio do financiamento (em mil Reais) em 2006.	33
Tabela 7 – Valores médios das características socioeconômicas dos produtores familiares e dos estabelecimentos, por região, 2006.....	41
Tabela 8 – Valores médios das características do sistema de produção dos agricultores familiares, por região, 2006.....	42
Tabela 9 – Estimativas do modelo de regressão múltipla, para os modelos irrestrito e restrito.	49
Tabela 10 – Estimativas para o modelo de regressão logística binária, modelos irrestrito e restrito.	53
Tabela 11 – Teste para a diferença das médias dos valores anuais totais da produção dos grupos 1 (acesso ao PRONAF) e 3 (sem acesso à financiamentos do governo)- Modelo irrestrito... ..	55
Tabela 12 – Teste para a diferença das médias dos valores anuais totais da produção dos grupos 1 (acesso ao PRONAF) e 2 (acesso à outros financiamentos do governo).....	57
Tabela 13 – Valores médios das características dos produtores não familiares e dos estabelecimentos, por região, 2006.....	69
Tabela 14 – Valores médios das características do sistema de produção dos agricultores não familiares, por região, 2006.	70
Tabela 15 – Estimções do modelo, utilizando o método de 1E e 2E.	77

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
CAPÍTULO 1. CRÉDITO RURAL: EVOLUÇÃO RECENTE E EVIDÊNCIAS SOBRE O IMPACTO NA ATIVIDADE AGROPECUÁRIA	16
1.1. RELAÇÃO ENTRE CRÉDITO E DESEMPENHO DA AGROPECUÁRIA	16
1.2. POLÍTICA DE CRÉDITO RURAL NO BRASIL: EVOLUÇÃO NO PERÍODO RECENTE	20
1.3. EVOLUÇÃO RECENTE DO CRÉDITO RURAL	25
1.4. ANÁLISE DOS DADOS DO CENSO AGROPECUÁRIO DE 2006	30
1.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE CAPÍTULO 1	34
CAPÍTULO 2. OS IMPACTOS DO PRONAF SOBRE O VALOR DA PRODUÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR	35
2.1. INTRODUÇÃO	35
2.2. PRONAF E O IMPACTO DO CRÉDITO NAS ÁREAS RURAIS	36
2.3. DADOS	38
2.4. METODOLOGIA DE PESQUISA	43
2.4.1. MODELO DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA	43
2.4.2. <i>PROPENSITY SCORE</i>	45
2.5. RESULTADOS	47
2.5.1. MODELO DE REGRESSÃO LINEAR MÚLTIPLA	47
2.5.2. <i>PROPENSITY SCORE</i>	51
2.5.3. MODELO PARA O GRUPO 1 (ACESSO AO PRONAF) E GRUPO 2 (ACESSO A OUTROS FINANCIAMENTOS DO GOVERNO)	56
2.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE CAPÍTULO 2	57
CAPÍTULO 3. CRÉDITO RURAL E IMPACTO SOBRE O VALOR DA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA: UMA ANÁLISE PARA AGRICULTORES NÃO FAMILIARES NO BRASIL	60
3.1. INTRODUÇÃO	60
3.2. REVISÃO DE LITERATURA	62
3.3. DADOS	65
3.3.1. CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTORES E DOS ESTABELECIMENTOS	65
3.3.2. CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO	67
3.4. METODOLOGIA DE PESQUISA	71
3.5. RESULTADOS	74
3.5.1. DETERMINANTES DO ACESSO AO CRÉDITO	74
3.5.2. DETERMINANTES DO VALOR BRUTO DA PRODUÇÃO	75
3.5.3. ESTIMATIVAS PARA AS REGIÕES BRASILEIRAS	78
3.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE CAPÍTULO 3	79
CONSIDERAÇÕES FINAIS	82
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	87
APÊNDICES	93
APÊNDICE A – LISTA DE VARIÁVEIS DAS CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTORES	93
APÊNDICE B – LISTA DE VARIÁVEIS DAS CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO	94

APÊNDICE C – ESTIMATIVAS DO MODELO DE REGRESSÃO MÚLTIPLA POR REGIÃO BRASILEIRA (AGR. FAMILIAR).	95
APÊNDICE D – VALORES MÉDIOS DAS CARACTERÍSTICAS DOS PARES (AGR. FAMILIAR)	96
APÊNDICE E – FUNÇÃO KERNEL PARA AS REGIÕES BRASILEIRAS (AGR. FAMILIAR).....	97
APÊNDICE F – VALORES MÉDIOS DAS CARACTERÍSTICAS DOS PARES – MODELO COM RESTRIÇÃO (AGR. FAMILIAR)	100
APÊNDICE G – TESTE PARA A DIFERENÇA DAS MÉDIAS DOS VALORES TOTAIS DA PRODUÇÃO DOS GRUPOS 1 E 3 – MODELO RESTRITO (AGR. FAMILIAR).....	101
APÊNDICE H – ESTIMATIVAS DO MODELO DE REGRESSÃO MÚLTIPLA – MODELO PARA O GRUPO 1 (ACESSO AO PRONAF) E GRUPO 2 (ACESSO A OUTROS FINANCIAMENTOS DO GOVERNO)- AGR. FAMILIAR	102
APÊNDICE I – ESTIMATIVAS PARA O MODELO DE REGRESSÃO LOGÍSTICA BINÁRIA – MODELO PARA O GRUPO 1 E GRUPO 2 (AGR FAMILIAR)	103
APÊNDICE J – VALORES MÉDIOS DAS CARACTERÍSTICAS DOS PARES, POR REGIÃO BRASILEIRA – MODELO PARA OS GRUPOS 1 E 2 (AGR. FAMILIAR)	104
APÊNDICE K – ESTIMATIVAS DE MÁXIMA VEROSSIMILHANÇA DO MODELO DE REGRESSÃO LOGÍSTICA MULTINOMIAL (AGR. NÃO FAMILIAR).	105
APÊNDICE L – ESTIMATIVAS TESTE DE HAUSMAN – CRÉDITO (AGR. NÃO FAMILIAR).....	106
APÊNDICE M – ESTIMATIVAS TESTE DE HAUSMAN – PRODUÇÃO (AGR. NÃO FAMILIAR)	107
APÊNDICE N – ESTIMAÇÕES DO MODELO, EM MQ2E, POR REGIÃO DO BRASIL (AGR NÃO FAMILIAR).	108

INTRODUÇÃO

A preocupação em compreender os determinantes ao crescimento econômico tem como resultado uma enorme gama de trabalhos que explora essa temática na literatura. No que concerne à relevância das variáveis reais, modelos clássicos como Solow (1956), Romer (1986) e Lucas (1988) ressaltam a importância de variáveis como acumulação de capital, mudanças tecnológicas e capital humano. Quando a análise se volta ao estudo das variáveis financeiras, como desenvolvimento financeiro, mercado de capitais e acesso ao crédito, o trabalho clássico de Schumpeter (1911) se destaca, assim como Robinson (1952), Gurley e Shaw (1955), Goldsmith (1969), Shaw (1973), entre outros.

Neste último ponto, as pesquisas realizadas, com a utilização de diversos métodos e dados, apontam, em geral, para uma relação positiva entre o desenvolvimento financeiro e o crescimento econômico, porém o sentido da causalidade não é conclusivo. Segundo Levine (1997), o sentido da causalidade parte do sistema financeiro para o crescimento econômico, dado que a ação do sistema financeiro diminui os custos de transação e informação, levanta fundos, ameniza riscos, além de desempenhar o papel de direcionar recursos a projetos mais rentáveis. Com isso, o sistema financeiro é responsável por elevar a eficiência alocativa e possibilitar acumulação de capital e inovação tecnológica, uma vez que altera e realoca a taxa de poupança.

Dentro desse contexto, o acesso ao crédito se destaca como uma ferramenta importante para o crescimento das empresas e para estimular a inovação tecnológica. Porém, o mercado de crédito se diferencia dos demais por uma série de especificidades, destacando-se a existência de informações assimétricas nas transações. Ao transacionar uma promessa de pagamento, é o tomador que apresenta as melhores condições de avaliar a probabilidade de cumprimento de tal promessa (e não o prestador), uma vez que este primeiro é o melhor conhecedor dos riscos envolvidos no projeto.

A existência de informações assimétricas entre as partes envolvidas faz com que o mercado financeiro enfrente dois grandes problemas: o de seleção adversa e o risco moral. O primeiro ocorre antes da transação e consiste na possibilidade dos prestadores repassarem recursos aos tomadores que apresentam uma taxa de risco mais elevada (Akerlof, 1970). Já o segundo ocorre depois da transação ser realizada, decorrendo da possibilidade do tomador investir em outras atividades de maior risco que não aquela financiada, que pode causar uma dificuldade em amortizar a dívida contraída. Esses problemas de informações assimétricas nas transações acabam por elevar os custos dessas transações, tornando os contratos muito mais

complexos. Como consequência, é possível que uma parcela das operações seja inviabilizada, gerando racionamento de crédito. Stiglitz e Weiss (1981) apontam que o mercado de empréstimos não iguala oferta e demanda por empréstimos. Apresenta, sim, racionamento de crédito, sendo que a dificuldade em identificar bons tomadores se constitui em um dos fatores responsáveis por tal situação. Ao estipular uma taxa de juros mais elevada na tentativa de minimizar seu risco, o credor poderá selecionar os piores pagadores, que, em geral, estão dispostos a pagarem uma taxa mais alta por seus empréstimos.

A existência de racionamento de crédito afeta vários setores da economia. Diversos estudos com foco no setor empresarial demonstram que tal racionamento está relacionado com uma série de características das firmas. Dentre essas características, destacam-se: tamanho, rentabilidade, idade da firma, ativo imobilizado, acesso ao financiamento externo, tangibilidade dos ativos, entre outros (Beck et al., 2003; Schiffer e Weder, 2001; Titman e Wessels, 1988; Gomes e Leal, 2000; Berger e Udell, 2005).

Quando a análise se estende para o setor rural, pode-se afirmar que os mercados financeiros impactam positivamente o setor agropecuário, tanto na produção quanto em benefícios aos produtores (Narayanan, 2016; Dong et al., 2012; Ciaian et al., 2012; Zhu e Li, 2007; Khandker e Faruque, 2003). Em relação à produção, o mercado financeiro disponibiliza uma série de instrumentos aos produtores, que melhoram o gerenciamento dos riscos, assim como concedem recursos a serem aplicados no planejamento e execução do negócio, a destacar o crédito voltado para custeio, investimento e comercialização das atividades agropecuárias. Os recursos ofertados também estimulam a inovação tecnológica do setor, permitindo que os produtores tenham um maior acesso ao uso de máquinas, melhores insumos e novas práticas de manejo. Em relação aos benefícios para os produtores, não relacionados à atividade produtiva, destaca-se a regularização do fluxo de consumo pessoal, uma vez que o acesso ao crédito compatibiliza o fluxo de renda contínuo ou sazonal dos produtores, a geração de renda e impacta na redução das desigualdades no meio rural.

Apesar dos benefícios que o acesso ao financiamento traz ao meio rural, o crédito destinado ao setor apresenta outras dificuldades, além das advindas do mercado de crédito. A principal dificuldade para a expansão do crédito agrícola é o elevado risco para os emprestadores. Esse risco elevado se deve principalmente à volatilidade da renda agrícola. Os riscos de preços provenientes das oscilações das cotações dos produtos agropecuários, em conjunto com os riscos da produção, associados à possibilidade da existência de eventos

climáticos e da incidência de pragas ou doenças, são responsáveis por grande parcela da instabilidade associada à renda agrícola. Outra dificuldade é a presença de informações assimétricas, que nos mercados agropecuários se tornam mais significativa, devido à existência de mercados fragmentados e isolados. Esse conjunto de características do setor tem influência nas decisões de concessão de crédito voltado ao setor agropecuário, uma vez que impacta os mecanismos de seleção e dificulta o monitoramento das operações, elevando os custos relacionados a essas transações. Como consequência dessas especificidades, produtores rurais acessam os financiamentos principalmente por meio de bancos oficiais, operando com recursos de origem compulsória e de origem fiscal. Os encargos financeiros são fixados pelo governo em níveis inferiores aos praticados no mercado.

Recentes estudos analisaram o impacto do crédito e do microcrédito no bem-estar social e na melhora econômica em diferentes áreas rurais em todo o mundo (Khandker e Faruque, 2003; Assunção e Chein, 2007; Lopes et al, 2011; Li et al., 2011; Tu et al., 2015). No entanto, apesar da magnitude do mercado agrícola brasileiro e da extensão dos programas de crédito do governo, nenhuma pesquisa explorou o efeito do financiamento no valor da produção utilizando microdados. Dentro desse contexto, o presente trabalho tem como objetivo analisar o impacto do financiamento no desempenho econômico dos estabelecimentos agropecuários das diferentes regiões do País. Para tanto, será analisada influência das variáveis relacionadas ao crédito no valor total da produção dos estabelecimentos, utilizando os microdados do Censo Agropecuário de 2006. A hipótese é que o acesso ao financiamento tem impacto positivo na produção agropecuária, colaborando para a geração de renda no meio rural.

Este trabalho se justifica pela importância do crédito rural para o bem-estar e para a geração de renda dos produtores. Compreender o impacto do acesso ao crédito no valor da produção, assim como as características dos produtores e das propriedades que conseguem acessar o crédito, pode auxiliar o desenho de políticas e instrumentos que aperfeiçoem a geração de renda e a redução das desigualdades no meio rural.

De forma a atingir o objetivo acima destacado, o presente estudo está dividido em três capítulos, além dessa introdução. O primeiro capítulo apresenta a evolução recente do crédito agrícola no Brasil. Os dois capítulos seguintes analisam o impacto do financiamento rural, em formato de artigos. O primeiro artigo tem como objetivo analisar o impacto do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) no valor da produção agropecuária dos produtores familiares brasileiros, examinando as diferenças entre as regiões. O estudo compara o valor da produção dos agricultores que receberam e não receberam

PRONAF, controlando pelas características dos agricultores, das propriedades e do sistema de produção. Para tanto, foram utilizados o modelo de regressão linear múltipla, e a estimação de *propensity score*. O segundo artigo consiste na análise do impacto do financiamento no valor da produção dos produtores não familiares, abrangendo médios e grandes produtores, controlando, também, pelas características dos agricultores, das propriedades e do sistema de produção. O trabalho também utilizou os microdados do censo agropecuário de 2006, com a utilização do método de estimação em dois estágios (2E). Em seguida, apresentam-se as considerações finais.

CAPÍTULO 1. CRÉDITO RURAL: EVOLUÇÃO RECENTE E EVIDÊNCIAS SOBRE O IMPACTO NA ATIVIDADE AGROPECUÁRIA

O objetivo deste capítulo é apresentar a evolução do crédito agrícola no Brasil no período recente, observando as características relativas à política de execução e aos instrumentos utilizados. Na sequência, o capítulo realiza uma revisão de literatura sobre a relação entre crédito agrícola e a evolução da agropecuária, analisando evidências no Brasil e em outros países do mundo. Por fim, dimensiona-se a abrangência do crédito rural no País a partir do Censo Agropecuário de 2006, avaliando os agentes que utilizaram as linhas de financiamentos para a atividade em questão.

1.1. RELAÇÃO ENTRE CRÉDITO E DESEMPENHO DA AGROPECUÁRIA

A relação entre desenvolvimento do mercado financeiro e de capitais e crescimento econômico tem sido avaliada desde trabalho de Schumpeter (1911), com análises posteriores de Robinson (1952), Gurley e Shaw (1955), Goldsmith (1969) e Shaw (1973). Estudos recentes têm avançado nesta discussão com análises empíricas, observando a existência ou não de relação causal e identificando prováveis canais de transmissão entre as variáveis (Pradhan et al., 2016; Demetriades e Rousseau, 2016).

A investigação do tema acima exposto pode ser dividida em diferentes linhas teóricas, tendo como objeto de estudo o papel do crédito, principalmente, no crescimento econômico (Moura, 2016). Seis correntes teóricas podem ser identificadas na literatura econômica: a) a causalidade partindo do desenvolvimento das instituições financeiras para o crescimento econômico (*supply leading*); b) a causalidade partindo do crescimento econômico para o desenvolvimento financeiro (*demand-following*); c) a relação bicausal entre desenvolvimento financeiro e crescimento econômico; d) a teoria do *vanishing effects*, onde a partir de um estágio de crescimento econômico, os efeitos do desenvolvimento financeiro sobre a dinâmica econômica tenderiam a desaparecer; e) a teoria do *too much finance*, em que o desenvolvimento financeiro contribuiria de maneira positiva para o crescimento econômico até atingir um tamanho ótimo; após tal nível, sua contribuição para a evolução da economia se tornaria negativa; f) relação inversa entre as variáveis, em que o desenvolvimento do setor financeiro pode levar, a partir de operações especulativas nos mercados *spot* e futuros de

ações, renda fixa e moedas, a crises econômico-financeiras, fragilizando a dinâmica econômica (Kaminsky e Reinhart, 1999)¹.

Destaque especial pode ser dado às três primeiras visões acima citadas. A primeira tem origem do trabalho de Schumpeter (1911). De acordo com a perspectiva de “*supply leading*”, a partir da oferta de crédito às empresas, um conjunto de processos inovadores seria estimulado, impulsionando o crescimento da economia. Ao cumprir a função de transferência de recursos entre os agentes econômicos, possibilitando financiamento de diversos setores da economia, além de disponibilizar instrumentos para gestão de diferentes tipos de risco, o mercado financeiro e de capitais contribuiria no processo de alocação de recursos, elevando da produtividade marginal do capital (Matos, 2002; Rajan e Zingales, 1998; Levine, 1997; King e Levine, 1993). Já a vertente baseada na perspectiva de “*demand-following*” defende que o crescimento econômico leva ao surgimento de novos agentes atuantes no setor real da economia, aumentando a demanda por serviços e instrumentos financeiros (Arestis e Demetriades, 1998; Jung, 1986; Gurley e Shaw, 1967). A terceira corrente teórica tem base na relação bicausal entre crescimento econômico e desenvolvimento financeiro. Um processo simultâneo de retroalimentação das variáveis seria observado ou, alternativamente, o “*supply-leading*” seria verificado nos momentos iniciais, sendo seguido posteriormente pela “*demand-following*” (Patrick, 1966; Blackburn e Hung, 1998; Khan, 2001), onde a premissa é a de que o crescimento econômico e o desenvolvimento de instrumentos financeiros impulsionam um ao outro.

Os mercados financeiros também influenciam de maneira positiva o setor agrícola, uma vez que garantem o gerenciamento dos riscos, ao disponibilizarem uma série de instrumentos aos produtores. Também concedem recursos voltados ao planejamento e execução do negócio, como o crédito para custeio, investimento e comercialização das atividades agrícolas, o que impacta na liquidez da economia. Ao ofertarem recursos ao setor, os mercados financeiros também geram outros benefícios aos produtores, não só relacionados à produção, como a regularização do fluxo de consumo pessoal, uma vez que compatibiliza o fluxo de renda contínuo ou sazonal dos produtores, além de impactar na geração de renda e na redução das desigualdades no meio rural. Vale ainda observar o estímulo que o crédito traz à inovação tecnológica do setor. Por parte do produtor, o capital de terceiros pode induzir a um maior uso de máquinas, insumos e práticas de manejo que elevam a produtividade da atividade em questão.

¹ Para uma explanação sobre as linhas teóricas sobre desenvolvimento financeiro e crescimento econômico, ver Moura (2016).

Apesar dos benefícios advindos do mercado financeiro, o setor agropecuário apresenta características que podem dificultar o acesso a financiamentos agropecuários. Entre essas características, pode-se ressaltar: a) renda rural caracterizada por ser menor e mais volátil em comparação à renda urbana; b) operações financeiras relacionadas ao setor tendem a ser de baixa escala e com ausência de colateral; c) mercados fragmentados e isolados, elevando o problema de assimetria de informações entre credores e mutuários.

O conjunto de pontos acima assinalado propicia uma elevação dos riscos associados aos empréstimos, do ponto de vista dos emprestadores. (Yaron et al, 1997; Spolador, 2001; Acevedo e Delgado, 2002). O uso de mecanismos de seleção e monitoramento dos tomadores é uma saída do sistema financeiro para minimizar o problema da assimetria de informações, porém tem como resultado contratos mais complexos e com maiores exigências de garantias, aumentando os custos de transação (Stiglitz e Weiss, 1981). Em conjunto, esses fatores apresentam um alto impacto nas decisões de concessão de crédito e na avaliação de riscos, elevando o custo relacionado aos empréstimos, principalmente os de pequena magnitude, os quais, em geral, são requeridos por pequenos produtores rurais. Por consequência, os financiamentos destinados ao setor rural no Brasil são, em sua maioria, originários de bancos oficiais, com recursos de origem compulsória e fiscal, sendo os encargos financeiros fixados pelo governo em níveis inferiores aos praticados pelo mercado, mesmo com o aumento, nos últimos anos, da participação de instituições privadas.

Dada a importância do acesso ao crédito rural para o setor, uma série de estudos tem analisado o seu impacto na atividade agropecuária, principalmente em países em desenvolvimento, onde o setor agrícola é relevante para a economia, como a Índia, China, Brasil e regiões da África.

Com foco na Índia, destacam-se os trabalhos de Binswanger e Khandker (1995), Sidhu et al. (2008) e Narayanan (2016). Sidhu et al. (2008), a partir do uso de um modelo de equações simultâneas e uma amostra de 160 agricultores da região de Punjab, em conjunto com informações do censo agropecuário entre 1995 e 2001, estimaram o efeito do crédito institucional. Os resultados indicaram que o financiamento rural exerceu influência positiva no crescimento do setor agrícola. O acesso ao crédito na região permitiu a adoção de insumos de produção modernos e investimentos em mecanização, irrigação, entre outras práticas benéficas à produção. Em um estudo mais amplo, utilizando dados de 85 distritos indianos entre 1972 e 1981, Binswanger e Khandker (1995) analisaram o impacto da expansão do crédito rural nessas áreas. Por meio de um modelo de equações simultâneas, os autores concluíram que o crédito ampliou o uso de fertilizantes, aumentou o investimento privado em

máquinas e em atividades pecuárias, além de impactar de maneira positiva os salários rurais. Em um estudo recente, Narayanan (2016) utilizou dados em painel para estimar a relação entre o crédito formal e o Produto Interno Bruto (PIB) agropecuário na Índia, entre 1995 e 2012. Os resultados mostraram que o crédito formal apresentou impactos elevados na compra de insumos como pesticidas e fertilizantes, além de existir um aumento da mecanização. A autora, porém, sinaliza que o efeito do crédito sobre o produto agrícola não teve forte intensidade em razão da baixa produtividade e eficiência técnica de tais produtores.

Entre os estudos com foco na China, destaca-se a pesquisa de Xin e Li (2011) para a província de Heilongjiang. Os autores avaliaram o efeito do crédito no desenvolvimento econômico agrícola a partir de dados do período 1995-2008. Aplicando técnicas de séries temporais, verificou-se uma relação positiva e estatisticamente significativa entre as variáveis. O estudo de Zhu e Li (2007), por sua vez, avaliou dados de distribuição da riqueza de 3.000 famílias rurais chinesas. Por meio de um modelo de regressão quantílica, observaram que impacto do crédito se mostrou positivo entre agricultores com baixo e médio rendimento. Direcionando a análise aos programas de microcrédito, Li et al. (2011) demonstraram, por meio de uma estimativa em diferenças, que tais políticas impactaram de maneira positiva na renda e no consumo de produtores rurais chineses.

Com foco nos países africanos, destacam-se os estudos de Ali et al. (2014) e Rooyen et al (2012). Utilizando dados de 3.600 famílias de Ruanda, Ali et al. (2004) verificaram, por meio de um modelo de regressão com mudança endógena, que, uma vez eliminada a restrição de crédito presente nesta área, a produção agropecuária aumentava em aproximadamente 17%. Por outro lado, o estudo de Rooyen et al. (2012) analisou o impacto do microcrédito na África subsaariana, encontrando resultados ambíguos a respeito dos benefícios do microcrédito para os meios de subsistência dos mais pobres.

Para o Brasil, Cavalcanti (2008) partiu de um painel com dados anuais, entre 1999 e 2004, utilizando dados para crédito rural e para a produção agropecuária, englobando 5240 municípios. Ao aplicar o método de Granger e Huang (1997), concluíram que o PIB agropecuário dos municípios afetava o crédito rural do município. O estudo de Lopes et al. (2011), realizado a partir da amostra de 1720 estabelecimentos e utilizando mínimos quadrados ponderados e variáveis instrumentais, mostrou que os produtores que apresentavam melhor acesso ao mercado financeiro estariam em melhor situação, uma vez que a principal restrição ao crescimento da produção agrícola brasileira era o capital, com destaque ao capital de giro. Já Melo, Marinho e Silva (2015), utilizando dados de crédito rural como proporção do PIB real agropecuário, entre 1995 e 2009, e, por meio de uma modelo VAR, constataram

que os componentes de crédito para custeio e para comercialização como proporção do PIB agropecuário real mostram relação de bicausalidade com o PIB real agropecuário. Já o crédito rural para investimento apresenta causalidade na direção do PIB real da agropecuária para o desenvolvimento do crédito. Moura (2016), por sua vez, estudou a causalidade entre crédito rural e crescimento da atividade agropecuária no Brasil. Usando dados do período 1969-2014, o autor constatou a presença de causalidade unidirecional do crédito para o crescimento do produto agropecuário, inexistindo relação reversa.

Cabe ainda apontar uma série de estudos realizados, no Brasil, com foco no Pronaf. Feijó (2001) analisou o impacto de tal programa, entre os anos de 1997 a 1999, por meio da comparação entre um grupo beneficiado com a linha de financiamento e um grupo controle, utilizando dados do IBGE. O autor demonstra que, para os anos de 1997 e 1998, o impacto do Pronaf se mostrou positivo, enquanto que para o ano de 1999, o efeito foi quase nulo. Oliveira (2008) realizou um estudo com base em dados da produção agrícola municipal, do Anuário Estatístico de Crédito Rural e da Secretaria de Agricultura Familiar (SAF) para o estado do Ceará, entre 1995 e 2005. Utilizando um modelo de dados em painel, o autor concluiu que o impacto do Pronaf sobre o desempenho dos indicadores agrícolas, em lavouras de subsistência, foi muito pequeno e, em alguns casos, negativo. O estudo de Magalhães et al. (2006), por sua vez, analisou dados de 4.500 agricultores familiares de Pernambuco. Os resultados da técnica de *propensity score* mostraram que o programa não impactou de maneira significativa os agricultores. Com foco nos agricultores do Rio Grande do Sul, Gazolla e Schneider (2013) investigaram as linhas de crédito do Pronaf para custeio e investimento na microrregião do Médio Alto Uruguai. A partir de entrevistas, os autores avaliaram que o Pronaf financiava a atividade agrícola, propiciando uma maior diversificação produtiva.

1.2. POLÍTICA DE CRÉDITO RURAL NO BRASIL: EVOLUÇÃO NO PERÍODO RECENTE

Segundo Almeida e Zylbersztajn (2008), a evolução do sistema de crédito rural brasileiro pode ser separada em três fases, a partir de 1965, contendo os principais marcos institucionais do sistema. O período que corresponde à criação do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), em 1965, até meados da década de 1980 é identificado pelos autores como a primeira fase. Esta é caracterizada pela política intervencionista do Estado, o qual correspondia ao principal agente de fomento à modernização da agricultura. Belik (1994) ressalta que as políticas públicas adotadas nesse período para o setor agropecuário também foram determinantes para o desenvolvimento e consolidação do parque produtivo voltado à

indústria de insumos agrícolas. O período entre meados da década de 1980 e final da década de 1990 compreende na segunda fase da institucionalização do crédito agrícola, caracterizada por uma atuação estatal mais direcionada, como a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) e com o direcionamento do financiamento para o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). A partir do final dos anos 1990, verifica-se a terceira fase da institucionalização do crédito agrícola (Almeida e Zylbersztajn, 2008), onde a diversificação das fontes de financiamento ao setor se torna mais evidente, levando ao aumento da participação do setor privado na concessão do crédito ao setor. Os principais marcos institucionais do sistema de crédito rural brasileiro são analisados a seguir.

O SNCR foi instituído em 1965, por meio da lei 4.829, tendo como função viabilizar a dinamização e a modernização do setor agropecuário, que, desde o final da década de 1950, já se firmara como um mercado relevante para produtos industrializados nacionais, como fertilizantes, defensivos e máquinas agrícolas. A criação do SNCR teve como objetivos estimular o incremento ordenado dos investimentos rurais, favorecer o custeio e a comercialização da produção, elevar a produtividade das atividades agropecuárias e viabilizar o fortalecimento econômico dos produtores rurais.

A estrutura do SNCR é constituída por órgãos básicos, vinculados e articulados. Fazem parte dos órgãos básicos o Banco Central, o Banco do Brasil, o Banco da Amazônia e o Banco do Nordeste. Já dos órgãos vinculados fazem parte o BNDES, os bancos privados e estaduais, as caixas econômicas, as cooperativas de crédito rural e as sociedades de crédito. Em relação aos órgãos articulados, estes são formados pelos órgãos oficiais de valorização regional e entidades de prestação de assistência técnica. A Figura 1 apresenta a estrutura do SNCR.



Figura 1: Sistema Nacional de Crédito Rural

Fonte: Manual de Crédito Rural do Banco Central do Brasil (2012) (adaptado)

A implementação do SNCR insere-se no contexto de estruturação do sistema financeiro brasileiro, de acordo com Tavares (1978). A criação de novas fontes de crédito e de intermediação financeira era uma condição necessária para a sustentação e expansão do crescimento alcançado pelo setor industrial. O SNCR marca o início do período de expansão da produção, assim como da modernização do setor (Araújo e Meyer, 1977). Para Comin e Müller (1986), desde o período pós-Paeg (Plano de Ação Econômica do Governo), a política econômica brasileira para o setor agrícola esteve associada aos ciclos da economia brasileira. Entre 1967 e 1973, a política de estímulo às exportações assumida pelo Estado foi influenciada pelo mercado externo favorável e pelo crescimento da indústria nacional em setores como bens de consumo duráveis e de capital. É dentro desse contexto econômico, e com o SNCR contando com repasses volumosos do governo, que a modernização da agricultura ocorre com maior intensidade, fundamentada principalmente em investimentos de médio e longo prazo (Comin e Müller, 1986).

Em meados dos anos 1970, tanto o cenário interno como externo se alteraram, em decorrência do choque do petróleo, desaceleração das economias centrais e da descontinuidade técnica da cadeia produtiva. Apesar do II PND (Plano Nacional de Desenvolvimento) ter garantido certo nível de crescimento, em 1976, os gastos do governo tiveram que ser diminuídos, principalmente para o controle da inflação. Nesse contexto, os recursos destinados ao financiamento do setor agropecuário também foram diminuídos, principalmente o crédito destinado ao investimento. Com a adoção de políticas ortodoxas para

combater a inflação e o desequilíbrio nas contas externas, a partir dos anos 1980, o governo passou a reduzir ainda mais o financiamento ao setor agropecuário, com cortes no crédito para investimento e diminuição gradual dos subsídios ao crédito. Em 1984, com o fechamento da Conta Movimento do Banco do Brasil, o governo completa a retirada dos subsídios ao crédito rural.

Em contrapartida às diminuições dos subsídios ao crédito rural, foi instituído a Política de Garantia de Preços Mínimos (PGPM), que trazia estabilidade aos produtores em período de crise econômica e hiperinflação. A PGPM definia o pagamento de um preço mínimo para a produção, o que diminuía a incerteza em relação ao preço futuro, garantindo uma renda mínima aos produtores. De acordo com Resende (1993), a adoção dessa política foi determinante para o bom desempenho do setor durante a década de 1980, reduzindo os impactos da crise no crédito rural.

A partir da década de 1990, a economia brasileira passou pela liberalização econômica e do comércio exterior, implementação do Plano Real e controle da inflação. Porém, com desequilíbrio fiscal do governo, os impactos sobre o setor agrícola foram diversos. De um lado, tem-se a diminuição nos preços de insumos agrícolas, a melhora nas cotações internacionais de produtos agrícolas até 1997, a criação do Pronaf e a lei Kandir de 1997, que isentou as exportações do Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS). Por outro lado, a valorização cambial, a alta nos juros reais, a política fiscal contracionista e o baixo crescimento interno afetaram negativamente o setor (Melo, 2003).

Faveret (2002) destaca que as taxas de juros elevadas praticadas no período, com a intenção de atrair investimentos externos e aliviar o déficit em transações correntes na balança de pagamentos do País, também foram determinantes para o aumento das dívidas contraídas pelos produtores, que culminou com a elevação da inadimplência desses produtores. Para amenizar os problemas enfrentados pelo setor, o governo lançou os programas de Empréstimo do Governo Federal (EGF) e Aquisição do Governo Federal (AGF). O primeiro possibilita que os produtores retenham parte da produção durante a safra, período no qual os preços apresentam tendência de queda. Já o segundo consiste na compra da produção ao preço mínimo pelo governo nas situações em que o preço observado no mercado estiver abaixo desse valor mínimo (Gryzagoridis e Ferreira, 2008). Dentro desse contexto, o governo também aprovou a lei 9.138, que consistia em alongamento da dívida dos produtores rurais. Porém, o setor acabou entrando em crise em 1995. Em resposta à crise do setor, o governo realizou uma reforma na política agrícola, onde destacaram-se a aprovação da securitização da dívida dos produtores, a retirada da taxa referencial para os financiamentos

de custeio e comercialização, a adoção de uma taxa fixa para a safra de 1995/1996, e a isenção do imposto sobre operações financeiras para recursos externos destinados à agricultura. A implementação de uma taxa de juros pré-fixada para investimentos em aquisição ou reposição de máquinas (Resolução 2399/96) foi, segundo Miranda (2002), a principal medida responsável pela elevação dos investimentos do setor rural nesse período.

Em 1994, é instituído o Certificado de Mercadoria com Emissão Garantia (CMG), que consiste em um contrato de compra e venda de mercadorias, emitido pelo produtor e assegurado por um banco. Negociado em bolsas de cereais e mercadorias, tal certificado tinha duas categorias: com entrega da mercadoria no ato e pagamento à vista, ou com entrega futura e pagamento à vista. O objetivo era de financiar a produção e a comercialização, trazendo benefícios para compradores de matérias primas, por meio da maior centralização e organização do mercado (Gonçalves et al., 2005).

Uma medida importante para o setor agrícola foi a criação da Cédula de Produto Rural (CPR), em 1994. Ao ser um título transferível, este instrumento permite a venda antecipada de parte da produção com pagamento à vista, podendo ser negociado em bolsas de mercadoria e futuros. Tendo duas modalidades principais, definidas de acordo com a forma de liquidação (física ou financeira), a CPR atua como fornecedora de crédito para custeio e financiamento. Nos casos em que a liquidação é feita com a entrega do produto (CPR física) ou com liquidação financeira a preço prefixado, o produtor também se protege contra oscilações dos preços do produto. Almeida e Zylbersztajn (2008) destacam que a CPR garante segurança jurídica aos fornecedores, uma vez que a execução das garantias se dá sem a necessidade de processo judicial.

A partir de 2000, a criação da CPR financeira permitiu que outros agentes diversificassem suas operações, ampliando a fonte de recursos a serem aplicados no agronegócio. Outros títulos de financiamento atrelados ao agronegócio foram criados desde então, aumentando a participação do setor privado no financiamento agrícola (Souza, 2007). Em 2004, foram lançados o Certificado de Depósito Agropecuário (CDA), o Certificado de Direitos Creditórios do Agronegócio (LCA), o Certificado de Recebíveis do Agronegócio (CRA) e o *Warrant* Agropecuário (WA)² (Almeida e Zylbersztajn, 2008).

² Segundo Oliveira (2007), LCA e CRA são títulos de crédito nominativos, de livre negociação entre produtores e empresas do setor, representativos de promessa de pagamento em dinheiro. Já o CDA é um representativo da promessa de entrega de um produto agropecuário, enquanto que o WA é o título de crédito que confere direito ao produto descrito no CDA. Tanto o CDA quanto o WA são emitidos pelo armazenador e podem ser transferidos por meio de endosso.

1.3. EVOLUÇÃO RECENTE DO CRÉDITO RURAL

Nos últimos anos, o volume de crédito destinado ao setor rural vem crescendo. O plano agrícola e pecuário de 2016/2017 informou que, para esta safra, o montante de crédito disponibilizado será de R\$183,8 bilhões, sendo R\$115,6 bilhões destinados às operações de custeio e comercialização, com taxas variando entre 9,5% e 12,5% ao ano (MAPA, 2017). Para a agricultura familiar, estão previstos R\$30 bilhões, com taxas de juros entre 2,5% e 5,5% ao ano, um acréscimo de R\$1,1 bilhão em comparação ao plano safra anterior (MDA, 2017).

Ao analisar os dados disponíveis sobre crédito no Brasil, observa-se que a quantidade de recursos destinados para o financiamento agropecuário cresceu especialmente a partir dos anos 2000 – Figura 2. O Anuário Estatístico do Crédito Rural do Banco Central (2012) mostra que os recursos destinados aos financiamentos rurais no País tiveram um crescimento médio real próximo de 10% a.a. no período 2000-2012, ultrapassando os R\$114 bilhões em 2012, último ano com dados disponíveis neste anuário. Observa-se ainda que tal evolução acompanhou o crescimento do PIB agropecuário do período como ilustra a Figura 3.

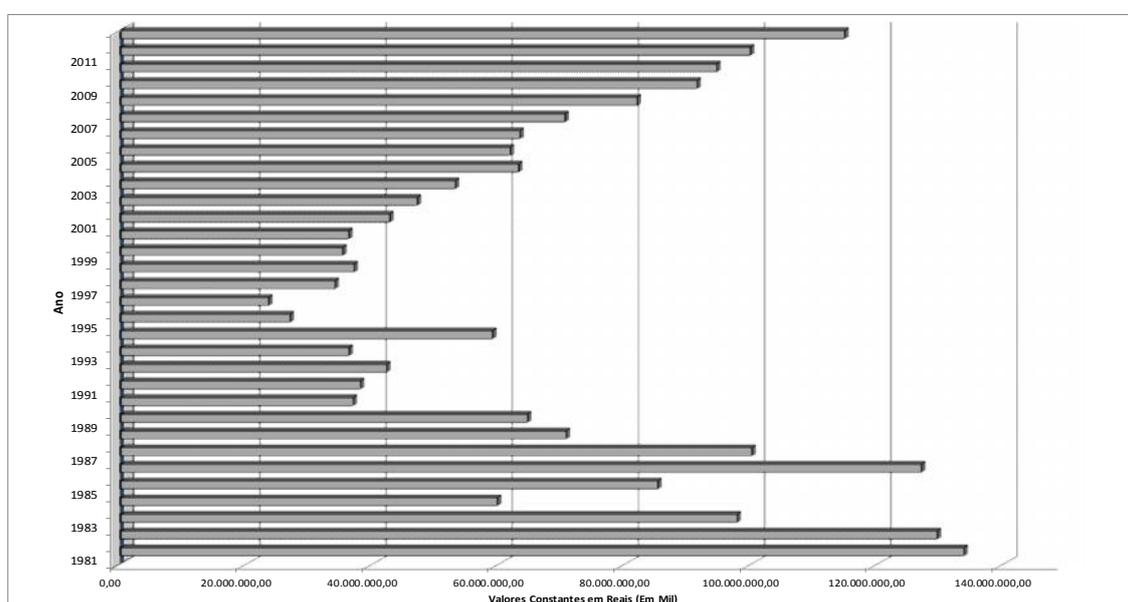


Figura 2: Evolução dos recursos para financiamento rural no Brasil entre 1981 e 2012 – valores constantes (IGP-DI).

Fonte: Anuário Estatístico do Crédito Rural, Banco Central do Brasil (2012).

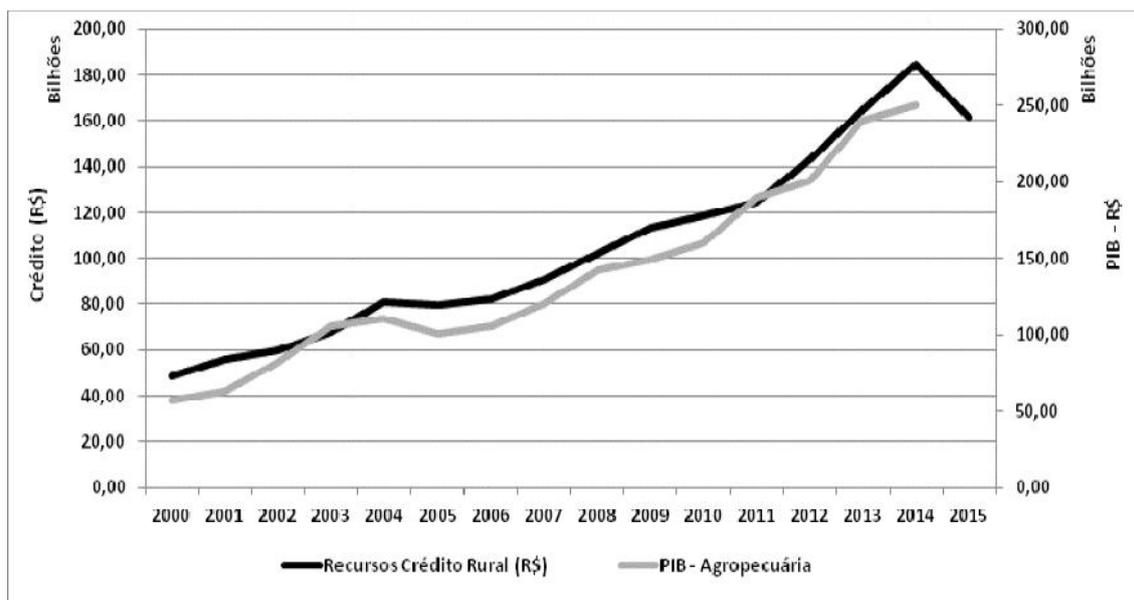


Figura 3: Evolução do PIB agropecuário e dos recursos para financiamento rural no Brasil entre 2000 e 2015 - valores constantes (IGP-DI).

Fonte: Anuário Estatístico do Crédito Rural, Banco Central do Brasil (2012); Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Sistema de Contas Nacionais, Referência 2010.

Os dados disponíveis para a taxa de juros de recursos controlados podem ser observados na Figura 4. Verifica-se que a taxa real de juros oscilou nos últimos anos, porém não passou de 9% a.a. durante todo o período, alcançando valores negativos, especialmente no início da década de 2000.

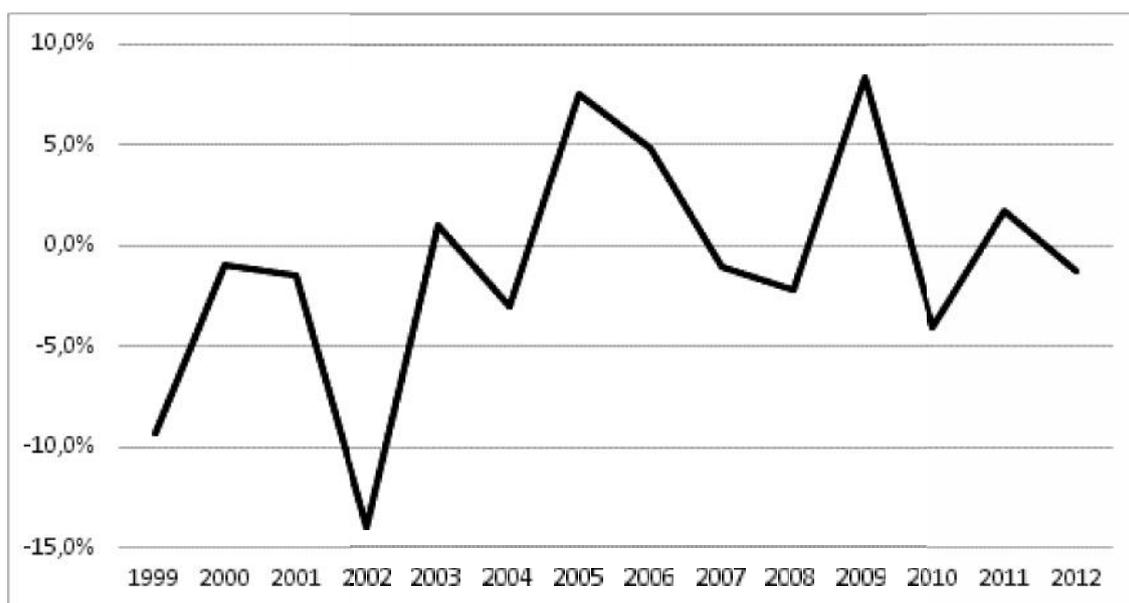


Figura 4: Evolução da taxa de juros real para recursos controlados (% a.a.) entre 1999 e 2012 (IGP-DI como deflator).

Fonte: Anuário Estatístico do Crédito Rural, Banco Central do Brasil (2012).

Os dados do Anuário Estatístico do Crédito Rural também mostram a evolução no número de contratos e em seus valores ao longo do tempo – Figura 5. Apesar do número de contratos ter atingido seu valor máximo em 2006, com 3,5 milhões no total, os montantes repassados cresceram continuamente no período, atingindo valor superior a R\$114 bilhões em 2012 (com 2,5 milhões de contratos). A maior parte dos recursos, durante o período, foi destinada ao crédito de custeio da produção. Porém, vale ressaltar o aumento do crédito destinado ao investimento, inclusive em número de contratos.

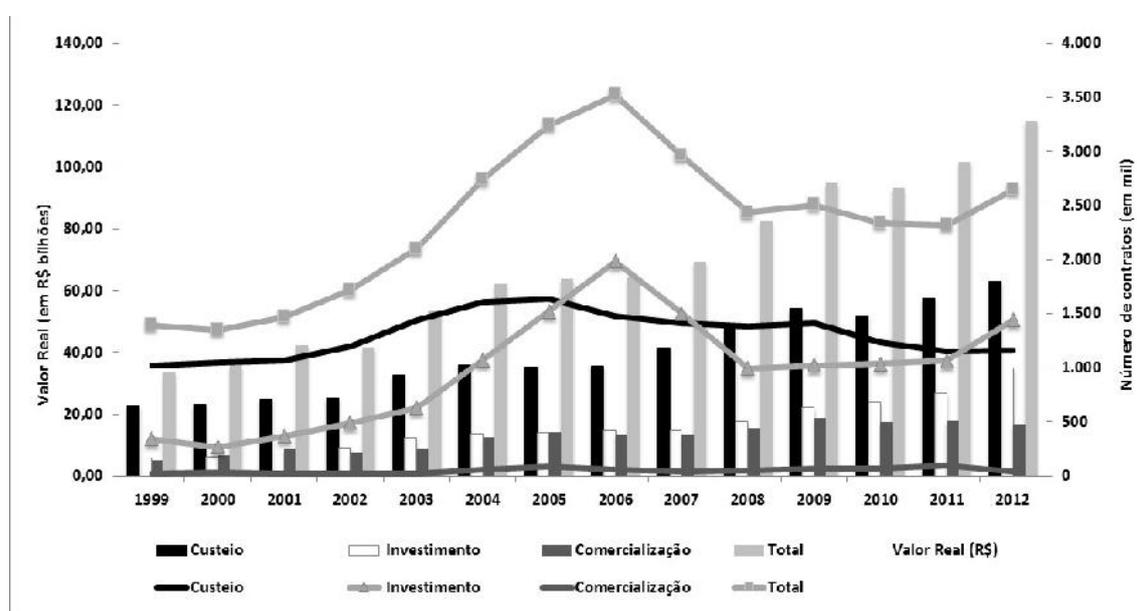


Figura 5: Financiamentos concedidos a produtores e cooperativas entre 1999 e 2012 – crédito em valores constantes (IGP-DI).

Fonte: Anuário Estatístico do Crédito Rural, Banco Central do Brasil (2012).

O volume de recursos repassados aos agricultores familiares, via Pronaf, também manteve uma trajetória de aumento durante o período analisado. As informações para crédito destinado ao custeio da produção estão descritas na Figura 6. Vale ressaltar que, depois do pico de contratos alcançado em 2007, com mais de 1,1 milhão papéis negociados, tal número regrediu, alcançando um patamar de pouco mais de 658 mil contratos em 2012. Quanto ao montante disponibilizado, verifica-se um crescimento médio anual real próximo a 9% a.a., alcançando um valor total de R\$ 7,4 bilhões em 2012.

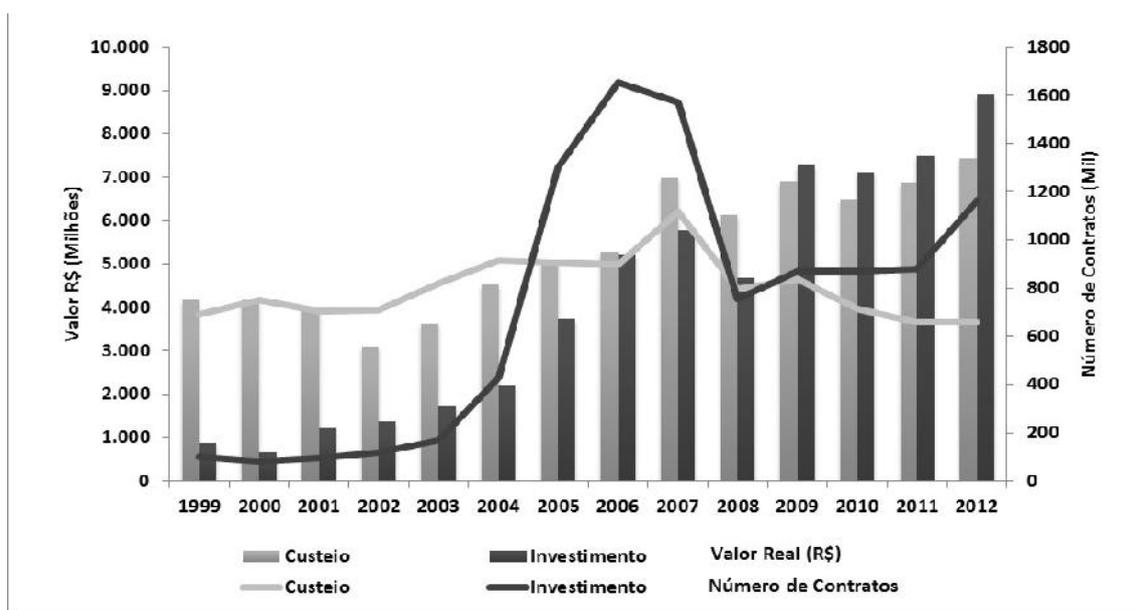


Figura 6: Número de contratos e valor financeiro dos créditos concedidos a produtores familiares entre 1999 e 2012 – crédito em valores constantes (IGP-DI).

Fonte: Anuário Estatístico do Crédito Rural, Banco Central do Brasil (2012).

Em relação aos dados de financiamento destinado ao investimento dos agricultores familiares, via Pronaf, a Figura 6 mostra ainda que a evolução dos contratos tem pico em 2006, com redução nos anos seguintes. Em 2012, verificou-se um total de 1,2 milhões de contratos firmados, chegando a um valor financeiro próximo a R\$ 9 bilhões.

A análise do crédito rural por fonte dos recursos demonstra a predominância dos bancos oficiais federais nos repasses do financiamento ao setor rural – Figura 7. Em 2012, cerca de 54% dos recursos tiveram origem de tais instituições. Apesar de ter representado 78% do total de contratos em 2012, o número destes papéis provenientes de bancos oficiais federais teve uma queda anual média de 5,2% a partir de 2006. Destaca-se também a participação crescente dos bancos privados no financiamento do setor. Apesar de não apresentarem um número elevado de contratos (próximo a 8% do total em 2012), os valores repassados por tais agentes tiveram aumento significativo no período 1999-2012, com uma taxa de crescimento anual média de cerca de 9,5%. Conseqüentemente, os bancos privados responderam por cerca de um terço do montante total de crédito rural disponibilizado em 2012.

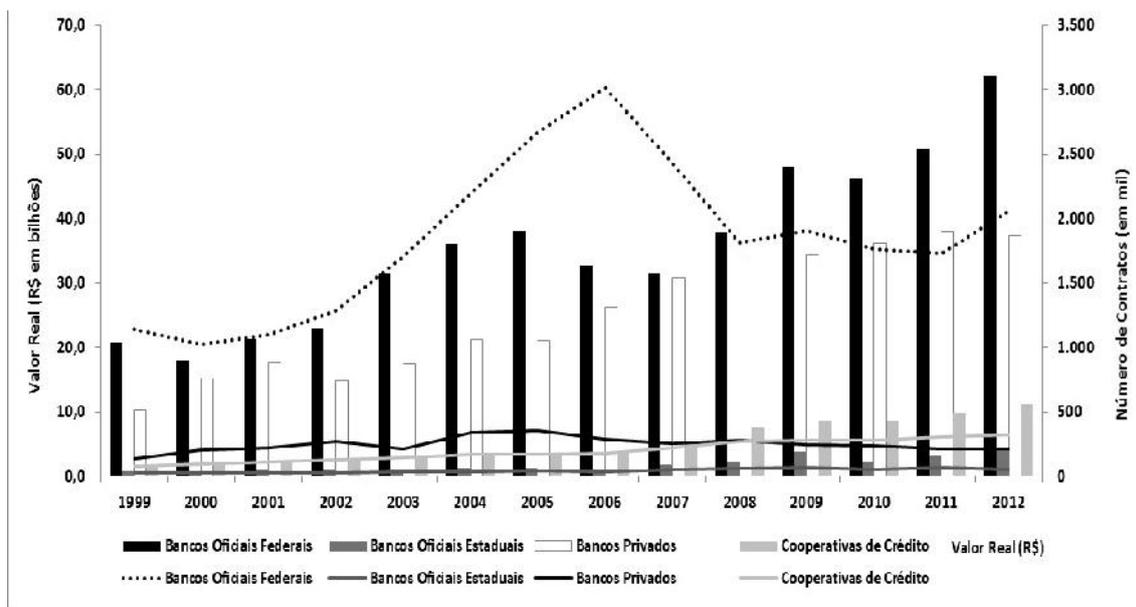


Figura 7: Financiamentos concedidos a produtores e cooperativas por instituições financeiras entre 1999 e 2012 – crédito em valores constantes (IGP-DI).

Fonte: Anuário Estatístico do Crédito Rural, Banco Central do Brasil (2012).

A partir dos números acima expostos, observa-se que a razão entre montante de recursos disponibilizado e número de contratos firmados foi seis vezes superior nos bancos privados em relação aos oficiais federais em 2012, apontando a preferência destes primeiros para concessão de elevados montantes de empréstimo a poucos produtores, sendo estes de grande porte.

Cabe também apontar para o crescimento contínuo da participação das cooperativas de crédito no financiamento do setor durante a década de 2000, atingindo, em 2012, cerca de R\$11,3 bilhões de recursos concedidos advindos de aproximadamente 326 mil contratos. Tais valores apontam para uma parcela de 10% do volume total de crédito e de 12% dos contratos neste último ano de análise.

Os dados dos recursos para cada região mostram que o Sul e Sudeste concentram a maior parte dos recursos – Figura 8. Em 2012, o volume de recursos repassados aos produtores dessas duas regiões correspondeu a 66% do volume total e 54% dos contratos firmados. Essas informações evidenciam a heterogeneidade na distribuição dos recursos a cada região. A região Nordeste, por exemplo, respondeu por apenas 8,4% dos recursos repassados em 2012, apesar de concentrar aproximadamente 33% dos contratos firmados.

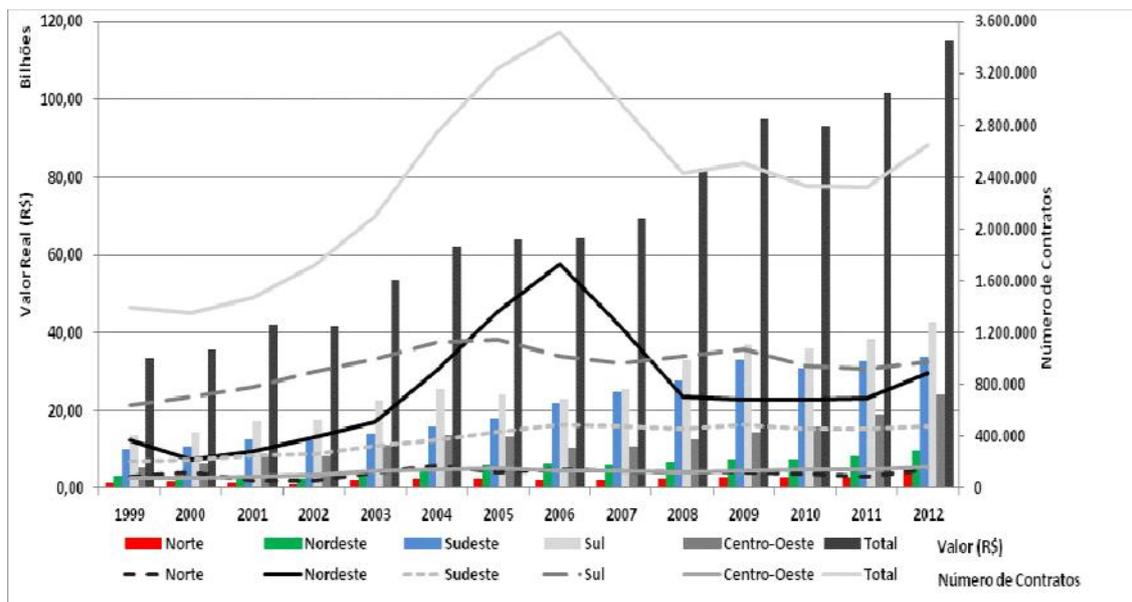


Figura 8: Financiamentos concedidos a produtores e cooperativas, por região, entre 1999 e 2012 – crédito em valores constantes (IGP-DI).

Fonte: Fonte: Anuário Estatístico do Crédito Rural, Banco Central do Brasil (2012).

1.4. ANÁLISE DOS DADOS DO CENSO AGROPECUÁRIO DE 2006

Os dados agregados do Censo Agropecuário de 2006 apontam que expressiva parcela dos estabelecimentos agropecuários do Brasil é pertencente ao grupo de agricultores familiares. Conforme a Tabela 1, em 2006, cerca de 84% de tais estabelecimentos estavam associados à agricultura familiar. As regiões Nordeste, Norte e Sul apresentaram predominância de agricultores familiares, com mais de 80% das propriedades dessas áreas pertencentes a esse grupo de produtores.

Em comparação com o número de propriedades de agricultura familiar no Brasil, a região Nordeste concentrava a maioria, alcançando 50% de tais propriedades, seguida do Sul, com cerca de 19,5%. A região com o menor percentual é a Centro-Oeste, onde se encontrava, em 2006, menos de 5% dos agricultores dessa modalidade no País.

Tabela 1 – Número de estabelecimentos agropecuários, por região, 2006.

Unidade Territorial	Agricultura familiar		Agricultura não familiar		Total	
	<i>n</i>	%	<i>N</i>	%	<i>n</i>	%
Norte	412.666	86,73	63.112	13,27	475.778	100
Nordeste	2.187.131	89,12	266.929	10,88	2.454.060	100
Sudeste	699.755	75,89	222.342	24,11	922.097	100
Sul	849.693	84,45	156.510	15,55	1.006.203	100
Centro-Oeste	217.022	68,35	100.476	31,65	317.498	100
Brasil	4.366.267	84,36	809.369	15,64	5.175.636	100

Fonte: IBGE (SIDRA), Censo Agropecuário (2006).

Os estabelecimentos não familiares, por sua vez, foram responsáveis por mais de 66% do valor de produção dos estabelecimentos no País, em 2006 – Tabela 2. Quando se analisam os dados para as regiões, apenas no Norte os produtores familiares foram responsáveis por uma parcela maior (55%) do valor da produção anual. Já as demais regiões seguem o resultado encontrado para o país, com destaque para o Centro-Oeste, onde a produção dos estabelecimentos de agricultores não familiares respondeu por mais de 89% de todo o valor da produção daquela região. No Sudeste, esse percentual também foi elevado, alcançando 77% do total do valor produzido na região.

Tabela 2 – Valor da produção anual dos estabelecimentos (em mil Reais), por região, em 2006.

Unidade Territorial	Agricultura familiar			Agricultura não familiar		
	Valor da Produção	Valor Médio da Produção	%	Valor da Produção	Valor Médio da Produção	%
Norte	5.077.655	14,205	55,5	4.064.082	73,243	44,5
Nordeste	13.403.163	6,775	45,9	15.815.488	63,935	54,1
Sudeste	11.775.027	19,635	22,3	41.104.382	207,432	77,7
Sul	21.103.471	26,628	48,0	22.822.671	156,415	52,0
Centro-Oeste	3.134.801	17,936	10,9	25.685.554	287,739	89,1
Brasil	54.494.117	13,963	33,2	109.492.177	148,728	66,8

Fonte: IBGE (SIDRA), Censo Agropecuário (2006)

Em relação ao financiamento, os dados mostram que 82,2% dos estabelecimentos agropecuários do País não obtiveram financiamento em 2006 – Tabela 3. Quando os dados regionais são analisados, nota-se, como já salientado, que a restrição ao crédito não é homogênea para a totalidade da federação. O Norte foi a região com o maior percentual de estabelecimentos que não acessaram o crédito, um pouco mais de 91%. O Sul, por sua vez, foi a que mais obteve financiamento - cerca de 36% dos produtores acessaram ao crédito.

Tabela 3 – Estabelecimentos agropecuários com acesso ao crédito, por região, 2006.

Unidade Territorial	Acesso ao crédito		Sem acesso ao crédito	
	<i>n</i>	%	<i>N</i>	%
Norte	42.392	8,9	433.290	91,1
Nordeste	325.399	13,3	2.128.299	86,7
Sudeste	139.978	15,2	781.796	84,8
Sul	367.252	36,5	638.466	63,5
Centro-Oeste	44.095	13,9	273.088	86,1
Brasil	919.116	17,8	4.254.939	82,2

Fonte: IBGE (SIDRA), Censo Agropecuário (2006)

Entre os estabelecimentos agropecuários que acessaram financiamento em 2006, 91% captaram via bancos e um pouco menos de 7% desses produtores obtiveram via cooperativas de crédito. Quando a análise é feita para as regiões brasileiras, a predominância do acesso via bancário se mantém, de acordo com a Tabela 4. O Sul é a única região brasileira com um percentual de acesso à financiamento via bancos abaixo dos 90% dos estabelecimentos. Em contrapartida, essa mesma região apresenta o percentual mais elevado de produtores que obtiveram financiamento via cooperativas de crédito, 12%.

Tabela 4 – Estabelecimentos que obtiveram financiamento, por agente financeiro, 2006 (%).

Agentes financeiros	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Bancos	93,74	95,47	90,97	86,78	92,13	91,07
Cooperativas de crédito	2,75	2,04	7,5	12	4,02	6,98
Comerciantes (a)	0,15	0,06	0,18	0,26	0,66	0,19
Fornecedores (b)	0,33	0,09	0,66	2,23	2,99	1,18
Empresa integradora	0,72	0,27	0,34	4,5	0,99	2,03
Outras instituições financeiras	1,12	0,95	1,09	0,43	1,11	0,78
Organização Não Governamental	0,17	0,14	0,1	0,03	0,15	0,09
Parentes ou amigos	0,75	0,61	1,16	0,46	0,8	0,65
Outro agente	0,77	0,69	0,83	0,34	0,91	0,58

(a) comerciantes de matéria-prima; (b) fornecedores de insumos e/ou equipamentos; (c) exceto bancos e cooperativas.

Fonte: IBGE (SIDRA), Censo Agropecuário (2006).

Analisando os dados de financiamento, por origem dos recursos, nota-se que grande parcela dos financiamentos foi proveniente de recursos advindos de programas de crédito, quase 85%. Desse montante, cerca de 67% foram acessados via Pronaf. Os dados para as

regiões brasileiras também demonstram a importância dos programas de crédito para o financiamento da atividade agropecuária. Os dados estão listados na Tabela 5.

Tabela 5 – Estabelecimentos que obtiveram financiamento, por origem dos recursos, 2006 (%).

Origem dos recursos	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Brasil
Provenientes de programas de crédito	81,58	83,3	80,17	89,44	74,35	84,77
Pronaf	55,81	65,12	58,66	75,51	46,68	66,98
Outros programas (a)	25,22	17,87	20,14	12,3	26,15	16,73
Pronaf e outros programas (a)	0,55	0,31	1,37	1,62	1,52	1,06
Não são provenientes de programas de crédito	18,42	16,7	19,83	10,56	25,65	15,23

(a) Programas federais, estaduais ou municipais.

Fonte: IBGE (SIDRA), Censo Agropecuário (2006).

Entre as regiões brasileiras, destaca-se a região Centro-Oeste, única com o percentual de recursos provenientes de programas de crédito abaixo dos 80%. Nela, os estabelecimentos que obtiveram financiamentos não provenientes de programas de crédito somavam 25,6%. Em contrapartida, a região Sul apresenta o maior percentual de produtores que acessaram financiamento via programas de crédito, quase 90% do total.

A análise dos valores dos financiamentos repassados aos produtores, de acordo com os dados do Censo agropecuário de 2006, mostra a disparidade entre as regiões brasileiras. Apesar de não apresentar o maior número de estabelecimentos com financiamento, a região Centro-Oeste concentra os produtores com valores médios do financiamento mais elevados, em comparação as demais regiões.

Tabela 6 – Estabelecimentos que obtiveram financiamentos e valor médio do financiamento (em mil Reais) em 2006.

Unidade Territorial	Valor do financiamento (mil Reais)	Número de estabelecimentos com financiamento	Valor Médio do financiamento (mil Reais)	Valor Médio da Produção (mil Reais)
Norte	710.972	42.392	16,77	22,138
Nordeste	2.488.359	325.399	7,65	13,128
Sudeste	6.234.831	139.978	44,54	66,278
Sul	6.349.797	367.252	17,29	46,807
Centro-Oeste	5.610.034	44.095	127,23	109,150
Brasil	21.393.992	919.116	23,28	35,350

Fonte: IBGE (SIDRA), Censo Agropecuário (2006)

Quando se comparam as duas regiões com maior número de estabelecimentos com o montante de financiamento, Nordeste e Sul, a diferença é bastante significativa. Enquanto os produtores da região Sul obtiveram um valor médio de financiamento de aproximadamente R\$16,8 mil, os produtores do Nordeste contaram com financiamentos, em média, de cerca de R\$7,7 mil. A análise do valor médio da produção dos estabelecimentos mostra que esses valores são maiores na região centro-sul do país, que também concentra os maiores valores médios de financiamento. A relação entre valor da produção e acesso a financiamento será explorada nos capítulos seguintes.

1.5. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE CAPÍTULO 1

O presente capítulo teve o objetivo de discorrer sobre a evolução do crédito rural no país, assim como apresentar um panorama do acesso ao crédito em 2006, de acordo com os dados do Censo agropecuário de 2006.

Uma análise mais desagregada das características dos produtores, da produção e das propriedades será apresentada nos capítulos subsequentes. Além disso, verificar-se-á o impacto do acesso ao crédito sobre o valor da produção agropecuária nas diferentes regiões brasileiras. Enquanto o Capítulo 2 foca no Pronaf, avaliando sua influência sobre o valor da produção agropecuária dos produtores familiares, o Capítulo 3 analisa o impacto crédito concedido ao grupo dos agricultores não familiares.

CAPÍTULO 2. OS IMPACTOS DO PRONAF SOBRE O VALOR DA PRODUÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR

2.1. INTRODUÇÃO

Ao longo das últimas décadas, o Brasil tem experimentado um forte crescimento da produção agrícola, observado especialmente no Centro-Oeste do território. A principal razão desta rápida expansão é explicada pela adoção de tecnologia moderna, que melhorou a produtividade da cultura, juntamente com o crescimento da área cultivada. Apesar deste cenário, os pequenos agricultores familiares continuam a desempenhar um papel socioeconômico importante no País. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), havia mais de quatro milhões destes produtores em 2006 (84% do número total de agricultores do País), a maioria deles vivendo em regiões vulneráveis. Embora tendo expressiva representatividade, este grupo é responsável por aproximadamente um terço da safra agrícola brasileira (Buainain et al., 2013).

A fim de oferecer crédito com baixas taxas de juros para a agricultura familiar, o governo brasileiro criou, em 1995, o PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Kumar, 2005). Em 2015, mais de 1,8 milhões de contratos de crédito foram concedidos mediante tal programa. O volume de empréstimos chegou a R\$ 28,9 bilhões no ano-safra 2015/2016, com valor máximo do financiamento de R\$ 100 mil para capital de giro e R\$ 150 mil para investimento, com uma taxa de juro anual variando entre 2% e 5,5% (MDA, 2015). Apesar dos avanços na distribuição de recursos financeiros, o dinamismo agrícola acentuou as diferenças entre as áreas mais e menos produtivas, promovendo intensa seletividade do agricultor e aprofundando a diferenciação social no campo.

Para entender essa dinâmica socioeconômica, é importante considerar a elevada concentração de terra no Brasil, identificada como um dos principais determinantes da desigualdade de renda no campo. Ney e Hoffmann (2003) demonstram que o capital físico, representado pela área do empreendimento agrícola, é uma das variáveis mais importantes para a composição da renda rural. Apesar da grande importância das políticas do governo em reduzir a desigualdade da propriedade da terra, há outros fatores relevantes que influenciam a pobreza no campo. Stiglitz (2000) aponta que a eficiência de um programa de reforma agrária depende do acesso à terra, ao crédito, à extensão agrícola e outros serviços.

Recentes estudos analisaram o impacto do crédito e do microcrédito no bem-estar social e na melhora econômica em diferentes áreas rurais em todo o mundo (Khandker e Faruquee, 2003; Li et al., 2011; Tu et al., 2015). No entanto, apesar da magnitude do mercado

agrícola brasileiro e da extensão dos programas de crédito do governo, nenhuma pesquisa explorou o efeito do PRONAF no valor da produção utilizando microdados. O presente artigo encaminha tal debate ao avaliar o impacto do PRONAF no valor da produção agrícola dos produtores familiares no Brasil, examinando as diferenças entre as regiões brasileiras. O estudo compara o valor da produção dos agricultores conforme captação de recursos via o programa em questão, controlando pelas características dos produtores, das propriedades e do sistema de produção. A análise é baseada em informações dos microdados do Censo Agropecuário de 2006 do IBGE. A hipótese é que o acesso ao PRONAF tem um impacto positivo sobre a produção agrícola, especialmente nas regiões mais desenvolvidas, onde o produto pode ser mais facilmente comercializado e os investimentos estão mais relacionados à adoção de novas tecnologias.

2.2. PRONAF E O IMPACTO DO CRÉDITO NAS ÁREAS RURAIS

O crédito é uma ferramenta importante para o desenvolvimento do setor agrícola. A captação de recursos de terceiros auxilia o financiamento das diferentes etapas da produção, desde o plantio até a comercialização. Contribui ainda para o investimento na atividade de petroquímicos básicos, possibilitando o processo de produção e a inovação da agroindústria. Além disso, o crédito traz benefícios não diretamente associados à produção, como permitir a regularização das despesas de consumo do agricultor através da compatibilidade com seus rendimentos.

Entretanto, as dificuldades enfrentadas para se ter acesso ao crédito agrícola são significativas, uma vez que o setor apresenta uma série de características que o tornam mais arriscado do ponto de vista dos credores. Yaron et al. (1997) e Spolador (2001) avaliaram que existem vários aspectos que explicam as razões pelas quais o setor financeiro, em geral, tem problemas para alcançar adequadamente os pequenos agricultores. Entre eles, estão: renda rural, em geral, menor e com maior sazonalidade em comparação à renda urbana; baixa densidade populacional; falta de garantia para o empréstimo; operações de crédito que tendem a ser de pequena escala; mercados fragmentados e isolados, que cria barreiras à informação e limita a diversificação do risco; informação assimétrica; flutuação da renda ao longo do tempo devido aos eventos climáticos e biológicos; e intensa oscilação nos preços dos produtos.

Dada a importância do crédito ao produtor agrícola e a dificuldade de atingir o meio rural, vários governos optaram pelo desenvolvimento de programas oficiais voltados ao financiamento desta atividade, em especial ao pequeno produtor rural. No Brasil, até 1993, não havia recursos direcionados ao financiamento da agricultura familiar (Pereira et al.,

2006). O pequeno produtor, que procurasse por empréstimos, disputava os recursos destinados ao crédito rural com os grandes produtores, que, por possuírem melhores condições de garantias, acabavam sendo financiados.

O PRONAF foi lançado em 1995, com o objetivo de auxiliar a expansão da agricultura familiar no País e atuar como instrumento facilitador de acesso ao crédito aos agricultores familiares (Mattei, 2005). Segundo Mattei (2005 e 2006), é possível definir quatro linhas principais de atuação do programa em questão no sentido de financiar a: i) produção agropecuária; ii) infraestrutura e serviços municipais; iii) capacitação e profissionalização dos agricultores familiares; iv) pesquisa e extensão rural, destinada à geração e transferência de tecnologias aos agricultores familiares (PRONAF, 2005). O programa tem mudado ao longo dos anos. Destaca-se a inclusão de muitos grupos de agricultores familiares como beneficiários e a diversificação de linhas de crédito (Pronaf Mulher, Pronaf Jovem, Pronaf Agroecologia, Pronaf Floresta, etc). Apesar dos avanços, estudos anteriores apontavam para uma série de problemas com o programa, tais como a concentração de recursos em algumas áreas, a desigualdade de transferências entre os grupos beneficiários, e também a necessidade de crédito mais adequado à realidade da agricultura familiar (Costa, 2000; Feijó, 2005; Mattei, 2006; Aquino e Schneider, 2010; Altieri et al, 2012; Feijó, 2013).

A estrutura heterogênea do grupo de produtores agrícolas familiares e a diversidade de suas atividades destacam a importância de estudos regionais que avaliem os resultados alcançados pelo PRONAF. Várias pesquisas têm explorado os impactos socioeconômicos do programa em diferentes regiões do Brasil, utilizando dados agregados municipais (Magalhães et al, 2006; Feijó, 2001; Gazolla e Scheneider, 2005; Assunção e Chein, 2007). No entanto, apenas o uso de microdados do Censo Agropecuário permite uma análise mais abrangente e precisa do efeito do PRONAF sobre o valor da produção de diferentes tipos de grupos de agricultores.

Trabalhos anteriores também exploraram o impacto do crédito nas áreas rurais em diferentes países do mundo. Khandker e Faruquee (2003), por exemplo, examinaram o impacto do financiamento agrícola no Paquistão, aplicando um método de estimação em dois estágios para controlar a endogeneidade nessas variáveis. Os autores encontraram evidências de que o crédito contribuiu para o aumento do bem-estar social, em especial para os pequenos produtores. Li et al. (2011), utilizando a abordagem de estimativa de diferença em diferenças, mostrou que os programas de microcrédito melhoraram a renda e o consumo nas áreas rurais chinesas. Tu et al. (2015) exploraram esta questão no Vietnã. Usando análise de regressão, os

autores encontraram um impacto econômico e social significativo e positivo do crédito rural na população rural vietnamita. Por outro lado, com foco na Tailândia, Coleman (2006) avaliou o efeito de dois programas de microcrédito, estendendo uma pesquisa anterior realizada por ele (Coleman, 1999). Com base em modelos econométricos, os resultados sugerem que estes programas falharam em atingir os mais pobres. Além disso, Rooyen et al. (2012) analisaram o microcrédito na África subsaariana, encontrando evidências mistas a respeito dos impactos das microfinanças sobre os mais pobres.

No geral, os estudos deste tema apontam para evidências de que os programas de crédito para agricultores familiares possuem um impacto positivo nas zonas rurais. Na próxima seção, aponta-se como o presente estudo avaliará o efeito do PRONAF na produção agrícola dos agricultores familiares do Brasil, fazendo uso de microdados.

2.3. DADOS

As análises do efeito do PRONAF sobre o valor total da produção basearam-se em informações da base de microdados do Censo Agropecuário de 2006 do IBGE. Os resultados foram segmentados pela condição do produtor em relação à agricultura familiar. A partir da variável “Agricultura familiar- lei 11326 de 24/07/2006” do Censo Agropecuário, foram selecionados 4,1 milhões de estabelecimentos familiares, localizados nas cinco regiões brasileiras (Norte - NO, Nordeste - NE, Sudeste - SE, Sul - SU e Centro-Oeste - CO).

Em primeiro lugar, foram identificados três grupos de agricultores familiares: i) aqueles que acessaram o PRONAF em 2006 (Grupo 1) – participação de 13,3% do total das observações; ii) produtores que obtiveram crédito de outros programas governamentais (Grupo 2), os quais corresponderam a somente 2,6% dos agricultores; iii) estabelecimentos que não participaram de qualquer programa público (Grupo 3) – 84,1% do universo pesquisado (Tabela 7)³. O questionário do censo não fornece informação precisa sobre os tipos de fundos governamentais do Grupo 2, mas estavam provavelmente ligados a programas geridos pela Caixa Econômica Federal e do Banco Nacional de Desenvolvimento Social (BNDES), como o Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF) e o Programa Nacional de Apoio aos Médios Agricultores Rurais (Pronamp).

A região Sul apresentou o maior número de produtores familiares que acessaram PRONAF (Grupo 1) em 2006 (260.002 observações), seguido pelo Nordeste (180.171

³ O censo em questão não fornece informação precisa sobre os tipos de fundos governamentais do Grupo 2, mas estavam provavelmente ligados a programas geridos pela Caixa Econômica Federal e do Banco Nacional de Desenvolvimento Social (BNDES), como o Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF) e o Programa Nacional de Apoio aos Médios Agricultores Rurais (Pronamp).

observações). Estes locais responderam por aproximadamente 80% do total de estabelecimentos financiados pelo PRONAF (Sul com 47,4% e Nordeste com 32,8%). Ao realizar a análise por região em separado, destaca-se a maior participação do Grupo 1 no Sul (31,3%), seguido pelo Sudeste (10,2%), Nordeste (8,9%), Centro-Oeste (8,4%) e Norte (5,5%). Esses números evidenciam uma concentração dos recursos do Pronaf nas regiões Sul e Sudeste, que correspondem a 37% dos estabelecimentos dedicados a agricultura familiar do país, e concentram mais de 41% dos produtores que tiveram acesso ao Pronaf. Já a região Nordeste, responde por 49% dos estabelecimentos agropecuários familiares, mas apenas 8,9% desses estabelecimentos foram financiados via Pronaf.

A Tabela 7 ainda apresenta os valores médios das variáveis associadas às características do agricultor e da propriedade, por região⁴ As diferenças entre regiões foram substanciais. Os níveis de desenvolvimento socioeconômico se apresentaram notavelmente mais elevados nas regiões do Sul, Sudeste e Centro-Oeste. O Norte e Nordeste se mostraram as regiões menos desenvolvidas, caracterizadas pela agricultura de subsistência e adoção de baixa tecnologia.

Os agricultores dos Grupos 1 e 2 do Sudeste, Centro-Oeste e Sul apresentaram valores médios de produção (*Y*) substancialmente mais elevados do que nas outras regiões (Norte e Nordeste). Além disso, os valores alcançados por esses dois grupos foram maiores em comparação com os números obtidos pelo Grupo 3 (sem acesso a crédito) em todas as regiões, com especial destaque ao Centro-Sul do País. Analisando a produtividade média por hectare (R\$/ha), o Sul registrou o maior valor (R\$ 1.836/ha), seguido pelo Sudeste (R\$ 1.245/ha) e Centro-Oeste (R\$ 481/ha). Novamente, os Grupos 1 e 2 tiveram maior produtividade média em todas as regiões, especialmente no Centro-Sul – no Centro-Oeste, por exemplo, tal variável foi duas vezes maior no Grupo 1 frente ao 3

Ao focar nas características dos agricultores familiares, o Centro-Oeste, Sudeste e Sul tiveram o mais alto nível de educação (*NE*), com mais de um terço dos indivíduos apresentando ensino médio, técnico ou superior completo. Tal proporção foi bem inferior no Norte (16,4%) e Nordeste (11,5%). Verifica-se ainda que a idade média do líder do estabelecimento (*ID*) foi próxima a 50 anos, sendo este, em grande medida (média de 90%), do sexo masculino. O Sul ainda registrou o maior percentual de agricultores que participavam de uma cooperativa (*COOP*) ou de uma associação agrícola (*EC*), sendo especialmente

⁴ A lista das variáveis socioeconômicas e de sistema de produção analisadas no modelo estão listadas nos apêndices A e B.

relevante os percentuais dos Grupos 1 e 2 (produtores com acesso a algum tipo de crédito do governo), os quais atingiram uma média de 50%.

Em relação às características dos estabelecimentos, Norte e Centro-Oeste mostraram o maior tamanho médio dos estabelecimentos (*AE*), superior a 47 hectares, e a maior área de pastagens (*AP*) independente do grupo em análise. Neste último ponto, chama a atenção que cerca de 60% da área dos estabelecimentos do CO correspondia à pastagem. Por outro lado, a região Sul foi caracterizada pelo percentual de lavouras maior do que o de pastagens, para os grupos 1 e 2. A Tabela 8 mostra o valor médio das variáveis associadas ao sistema de produção, explorando o uso de tecnologia e orientação técnica, juntamente com o grau de especialização e o grau de integração do mercado. A *proxy* para adoção de tecnologia é dada pelo uso de tração mecânica (*TRM*). Para os Grupos 1 e 2, a região Sul teve o maior percentual de tração mecânica (70,2% e 80,5%, respectivamente), enquanto que a região Norte apresentou o menor percentual (16,0% e 12,2%, respectivamente). Discrepâncias entre as regiões também foram verificadas em relação ao acesso à orientação técnica (*OT*) e adoção de tratamento do solo (*TS*). Para o Grupo 1, por exemplo, 66,4% (94,3%) dos agricultores familiares do Sul tiveram orientação técnica (tratamento do solo), enquanto apenas 13,2% (25,4%) dos agricultores da região Nordeste receberam assistência técnica (tratamento do solo).

O grau de especialização foi medido pela razão entre o valor da produção do produto agrícola principal e o valor total de produção. Quatro categorias se fizeram presentes: i) altamente especializado (*ESE*), com grau de especialização igual a 1; ii) especializada (*ESP*), com grau de especialização inferiores a 1 e superior a 0,65; iii) diversificada (*EDIV*), com grau de especialização entre 0,65 e 0,35; iv) muito diversificada (*EMDIV*), com grau de especialização menor do que 0,35. Por sua vez, o grau de integração do mercado foi medido pela razão entre a receita total da atividade agrícola e o valor total da produção agrícola, utilizando três categorias: i) altamente integradas (*EMI*), com grau de integração superior a 0,9; ii) integrada (*EI*), com grau de integração entre 0,5 e 0,9; iii) pouco integrados (*EPI*), com grau de integração entre zero e 0,5. Os resultados mostram que a região Centro-Oeste apresentou estabelecimentos mais especializados e integrados (especialmente nos Grupos 1 e 2), enquanto que as propriedades do Nordeste e Sul foram mais diversificadas e as do Nordeste pouco integradas.

Tabela 7 – Valores médios das características socioeconômicas dos produtores familiares e dos estabelecimentos, por região, 2006.

Variável	Norte (NO)			Nordeste (NE)			Sudeste (SE)			Sul (SU)			Centro-Oeste (CO)		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Número de estabelecimentos – <i>n</i>	20.945	8.565	353.021	180.171	48.981	1785.289	69.358	15.630	596.729	260.002	28.273	543.336	18.016	5.390	190.489
Valor total da produção (em R\$) – <i>Y</i>	14.852	23.378	12.377	8.206	7.926	6.252	25.419	41.548	15.464	33.636	59.553	19.361	27.554	29.392	12.952
Área do estabelecimento (em hectares) – <i>AE</i>	51,4	51,1	42,7	16,0	14,8	13,8	20,6	25,1	18,3	18,0	26,4	14,0	45,1	55,3	43,2
Sexo feminino (%) – <i>GEN</i> ^(a)	8,0	11,7	10,9	10,1	18,9	16,8	6,6	10,8	12,0	4,7	5,3	11,7	8,6	8,5	11,7
Idade – <i>ID</i>	46,7	52,4	46,6	46,9	55,1	50,5	49,9	53,2	52,9	47,7	49,5	51,7	49,2	51,7	50,2
Nível educacional 0 (%) – <i>NE0</i> ^(b)	14,7	22,7	19,9	37,7	47,9	42,9	11,2	14,8	12,5	2,8	2,6	6,1	8,2	10,6	10,5
Nível educacional 1 (%) – <i>NE1</i> ^(b)	10,1	10,8	9,5	13,5	13,2	12,9	9,2	7,5	8,2	3,2	3,0	4,4	6,5	7,2	7,2
Nível educacional 2 (%) – <i>NE2</i> ^(b)	9,3	8,6	10,6	5,0	5,0	5,5	5,2	5,2	5,6	2,0	2,2	3,3	8,0	5,5	7,0
Nível educacional 3 (%) – <i>NE3</i> ^(b)	51,7	45,6	47,7	35,1	26,2	29,2	55,2	45,2	48,9	74,2	60,5	63,6	55,4	49,4	50,2
Nível educacional 4 (%) – <i>NE4</i> ^(b)	8,1	6,3	7,2	5,0	3,9	4,9	10,6	11,5	11,4	11,0	15,3	11,5	11,5	11,7	11,7
Nível educacional 5 (%) – <i>NE5</i> ^(b)	5,3	4,9	4,2	3,4	3,0	3,9	7,2	10,7	9,5	6,3	13,0	8,7	9,1	11,7	10,3
Nível educacional 6 (%) – <i>NE6</i> ^(b)	0,5	0,8	0,7	0,2	0,4	0,6	1,1	4,9	3,8	0,4	3,3	2,3	1,2	3,7	3,0
Participação em cooperativas (%) – <i>COOP</i>	5,3	4,2	2,5	2,4	2,2	1,5	18,3	23,2	11,0	45,9	56,2	21,5	13,8	17,4	7,8
Participação em entidades de classe (%) – <i>EC</i>	64,2	52,1	34,1	54,7	47,8	36,5	41,7	36,9	23,0	61,4	43,0	33	38,7	32,5	23,0
Área de lavouras (em hectares) – <i>AL</i>	4,3	5,7	5,1	3,2	3,0	2,8	4,5	7,7	3,2	9,2	17,5	4,9	4,2	8,8	3,1
Área de pastagens (em hectares) – <i>AP</i>	27,6	22,1	18,3	6,9	6,4	6,1	11,6	12,6	11,0	4,5	4,3	5,2	30,3	34,4	28,7
Área de florestas preservadas (em hectares) – <i>AFP</i>	8,9	10,5	7,9	0,8	0,7	0,7	1,6	2,0	1,5	1,3	1,8	1,2	6,5	8,2	6,6
Área de florestas exploradas (em hectares) – <i>AFE</i>	7,6	9	8,6	3,0	2,7	2,4	1,2	1,0	1,0	1,3	1,1	1,1	2,1	2,0	2,8
Área de sistemas agroflorestais (em hectares) – <i>ASA</i>	1,4	1,8	1,2	1,1	0,9	0,9	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,5	0,4	0,5
Área com outros usos (em hectares) – <i>AOU</i>	1,7	2,0	1,6	1,0	0,9	0,8	1,2	1,3	1,1	1,5	1,4	1,4	1,4	1,5	1,5
Percentual do valor da produção animal (%) – <i>PVPA</i>	57,5	47,3	41,5	41,5	41,9	34,2	41,4	41,4	45,9	34,4	28,4	39,3	76,4	73,2	75,2
Percentual do valor da produção vegetal (%) – <i>PVPV</i>	41,6	51,5	56,8	57,5	57,2	64,6	58,0	58,2	53,7	65,5	71,5	60,5	23,4	26,5	24,6
Percentual do valor agregado da agroindústria (%) – <i>PVAA</i>	0,8	1,2	1,7	1,0	0,8	1,1	0,5	0,3	0,4	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2

Grupo 1 = acesso ao Pronaf; Grupo 2 = outros programas do governo; Grupo 3 = sem participação em programas de crédito governamental.

(a) Percentual de mulheres que dirigem o estabelecimento; (b) Nível educacional máximo do produtor (em %): (0) não sabe ler e escrever, (1) sabe ler e escrever, (2) alfabetização de adultos, (3) fundamental incompleto, (4) fundamental completo, (5) ensino médio ou técnico completo, (6) ensino superior completo.

Fonte: Censo Agropecuário 2006, IBGE.

Tabela 8 – Valores médios das características do sistema de produção dos agricultores familiares, por região, 2006.

Variável	Norte (NO)			Nordeste (NE)			Sudeste (SE)			Sul (SU)			Centro-Oeste (CO)		
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3
Tração animal e/ou mecânica (%) – <i>TRAM</i>	48,8	36,5	27,9	61,8	54,7	47,3	69,7	67,6	50,6	96,0	91,8	69,0	70,9	70,9	51,8
Tração animal (%) – <i>TRA</i>	38,7	28,7	22,9	47,3	41,2	35,3	41,8	33,2	30,0	57,2	25,6	39,4	52,3	46,3	38,0
Tração mecânica (%) – <i>TRM</i>	16,0	12,2	7,1	28,6	23,6	20,3	45,3	48,4	29,6	70,2	80,5	43,9	39,2	41,5	23,5
Orientação técnica (%) – <i>OT</i>	30,8	23,4	13,3	13,2	10,9	6,8	35,9	41,4	23,2	66,4	76,0	37,0	36,3	39,5	20,5
Tratamento de solo (%) – <i>TS</i>	18,4	17,0	10,4	25,4	25,2	19,7	67,5	65,9	50,3	94,3	89,9	65,8	42,8	43,6	25,0
Agrotóxico (%) – <i>AGT</i>	27,4	23,5	13,9	33,4	26,5	20,0	40,4	42,4	23,6	87,2	84,3	52,8	26,7	31,0	15,8
Estabelecimento super especializado (%) – <i>ESE</i>	17,2	17,2	25,0	11,4	14,3	19,0	19,1	24,3	28,3	6,2	13,4	18,2	18,5	20,6	25,0
Estabelecimento especializado (%) – <i>ESP</i>	46,9	46,5	36,5	36,7	37,0	33,1	47,5	44,6	34,0	41,1	40,9	37,1	51,8	51,5	37,6
Estabelecimento diversificado (%) – <i>EDIV</i>	25,7	26,2	21,0	41,2	37,9	32,9	26,2	23,2	19,5	45,4	40,1	30,8	20,3	19,9	15,2
Estabelecimento muito diversificado (%) – <i>EMDIV</i>	2,9	3,3	2,9	6,7	5,3	4,2	3,3	2,6	2,1	6,2	3,7	4,1	1,1	1,1	1,1
Estabelecimento muito integrado (%) – <i>EMI</i>	29,7	27,1	24,3	17,7	18,2	18,4	42,1	45,4	34,8	28,3	50,6	27,9	36,2	42,0	28,8
Estabelecimento integrado (%) – <i>EI</i>	33,8	32,0	26,7	27,9	24,7	19,9	24,9	20,5	16,9	48,1	27,6	25,6	32,0	28,9	21,5
Estabelecimento pouco integrado (%) – <i>EPI</i>	29,1	34,0	34,5	50,5	51,6	50,9	29,0	28,7	32,2	22,8	19,9	36,6	23,5	22,2	28,7
Número de trabalhadores – <i>NT</i>	3,0	3,2	2,9	2,8	2,7	2,5	2,8	3,0	2,2	2,7	2,7	2,2	2,5	2,6	2,2

Grupo 1 = acesso ao Pronaf; Grupo 2 = outros programas do governo; Grupo 3 = sem participação em programas de crédito governamental.

Fonte: Censo Agropecuário 2006, IBGE

2.4. METODOLOGIA DE PESQUISA

As análises foram realizadas em duas etapas. Primeiro, ajustaram-se modelos de regressão linear múltipla por mínimos quadrados ordinários para estimar o impacto marginal do PRONAF no valor total de produção. As características dos agricultores, dos estabelecimentos e dos sistemas de produção foram utilizadas como variáveis de controle. Ajustaram-se dois modelos para cada região: com restrição e sem restrição. O primeiro modelo considera apenas o controle das características dos agricultores e dos estabelecimentos. O segundo modelo considera também as características dos sistemas de produção. O objetivo é verificar o impacto direto e indireto do PRONAF, através de mudanças no sistema de produção (modelo sem restrição) e estímulos diretos à produção (modelo com restrição).

Uma vez que a composição do grupo de controle pode desviar-se do grupo de tratamento devido às características não observáveis (relacionados, por exemplo, ao desempenho agrícola - capacidades de gestão ou empreendedorismo agrícola), este estudo também aplicou o método de *propensity score*. Esta técnica identifica pares de agricultores familiares relativamente homogêneos em cada região, comparando e estimando a diferença média entre os valores de produção entre grupos de produtores que: i) acessaram crédito do PRONAF (Grupo 1); tiveram financiamento via outros programas governamentais (Grupo 2); iii) não obtiveram créditos do governo (Grupo 3). Vale ressaltar que, diante da heterogeneidade regional, o modelo foi estimado controlando-se os efeitos fixos para as 558 microrregiões do país.

2.4.1. Modelo de regressão linear múltipla

O modelo de regressão linear múltipla foi ajustado para avaliar o impacto do financiamento sobre o logaritmo do valor total da produção (Y). O modelo de regressão linear consiste em ajustar os valores médios de Y como uma função linear de uma série de variáveis independentes (X) – equação (1).

$$Y_i = \alpha + \delta F_i + \sum_{j=1}^k \beta_j X_{ji} + r_i + e_i \quad (1)$$

Em que F_i identifica a fonte de financiamento, o fator r_i representa a heterogeneidade regional, controlada por variáveis binárias para as microrregiões e e_i é o erro aleatório.

Como determinantes de Y , foram utilizadas diversas variáveis para controlar as características dos produtores, dos estabelecimentos e do sistema de produção (Apêndices A e B), sendo estas presentes nas Tabelas 7 e 8. Contudo, algumas variáveis foram desconsideradas em função da elevada multicolinearidade com os regressores presentes ou por apresentar baixo poder discriminatório na determinação do comportamento de Y . Ademais, algumas categorias foram agregadas para facilitar e dar maior significância às análises. Vale ainda ressaltar que duas variáveis binárias foram usadas para discriminar as três categorias de origem de financiamento (F): recursos do Pronaf (variável $PRONAF$); recursos de outros programas governamentais ($OUTROFG$); e sem recursos governamentais ($OUTROS$, referência de análise).

Definido o modelo de relacionamento entre as variáveis, obtém-se o impacto isolado do PRONAF sobre o valor da produção comparando os valores esperados de Y dos Grupos 1 e 3. Em outras palavras, o impacto é dado por:

$$E(Y | PRONAF_i=1) - E(Y | PRONAF_i=0) = \delta \quad (2)$$

Ou seja, o coeficiente δ do modelo de regressão especificado (1) indicaria a diferença entre os valores esperados de Y para os estabelecimentos com acesso aos recursos do Pronaf ($PRONAF=1$) e sem acesso aos recursos do Pronaf ($PRONAF=0$).

Entretanto, deve-se considerar que a composição do grupo de controle (Grupos 2 ou 3) pode se desviar do grupo de tratamento (Grupo 1) em função de características não observáveis (capacidade de gestão ou empreendedorismo agrícola, por exemplo), que também estariam associadas ao desempenho econômico do estabelecimento (Y). Um dos pressupostos do modelo de regressão estabelecido pela equação (1) é que os fatores não observáveis, expressos no modelo pelo erro e , não estejam associados aos regressores X (e $PRONAF$).

A presença de relação entre os fatores não observáveis e o regressor $PRONAF$ tornaria as estimativas dos coeficientes do modelo (1) tendenciosas e inconsistentes. O ideal seria observar os resultados para o estabelecimento i antes (Y_{0i}) e depois do recebimento do $PRONAF$ (Y_{1i}). Nesta situação, o impacto médio do PRONAF sobre Y seria dado por (Heckman et al., 1997):

$$E(Y_{1i} - Y_{0i} | PRONAF_i=1) \quad (3)$$

O problema é que, em estudos de corte transversal, uma vez observado Y_{1i} , se exclui a possibilidade de observar Y_{0i} . Em outras palavras, em um determinado ponto do tempo, é impossível observar simultaneamente o desempenho Y de um mesmo estabelecimento com e sem os recursos do Pronaf. Uma solução para este problema é dada pela técnica de *propensity score*, que, resumidamente, consiste em encontrar indivíduos relativamente iguais na amostra (pares), sendo um deles pertencente ao grupo de tratamento (Grupo1) e outro dos grupos de controle (Grupos 2 e 3).

2.4.2. Propensity Score

O viés da estimativa do impacto do PRONAF pelo modelo de regressão linear múltipla (equação 2) estaria na tentativa de representar o valor esperado de Y_0 do Grupo 1 pelos valores médios do Grupo 3. Em outras palavras, esse viés de seleção seria expresso por:

$$E(Y_{0i} | PRONAF_i = 1) - E(Y_{0i} | PRONAF_i = 0) \quad (4)$$

As técnicas de pareamento buscam representar os indivíduos tratados ($PRONAF=1$) no grupo de controle ($PRONAF=0$). Entre as alternativas propostas, o *propensity score* emparelha indivíduos com probabilidades semelhantes de pertencer ao grupo tratado. Essas estimativas são obtidas ajustando a probabilidade de um indivíduo (estabelecimento agropecuário) i pertencer ao grupo de tratados (Grupo 1) em função de um conjunto de variáveis X que influenciam tanto a designação aos grupos ($PRONAF$) como o desempenho econômico Y . Em outras palavras, obtém-se:

$$p(X) = pr(PRONAF_i = 1 | X) \quad (5)$$

Este ajuste pode, por exemplo, ser obtido por um modelo de regressão logística binária:

$$pr(PRONAF_i = 1 | X) = \frac{1}{1 + e^{-(\phi_0 + \sum_{j=1}^k \phi_j X_{ji})}} \quad (6)$$

Embora determinado estabelecimento apresente características recorrentes ao grupo de tratados e outras não, sua chance $p(X)$ de participar no tratamento será utilizada como critério de pareamento. Estabelecimentos com chances semelhantes de pertencerem ao grupo de tratamento, mas em situações distintas, tratado e não-tratado, são pareados. Aqueles que não apresentem representações semelhantes no grupo distinto são desconsiderados na análise.

A ideia central é que, uma vez definidos os pares de tratados e não-tratados, é possível estimar o resultado esperado da não exposição ao tratamento (Y_0) entre aqueles que foram de fato expostos ao tratamento – $E[Y_{0i}|p(X), PRONAF_i=1]$. Embora este valor não seja observado, pode ser estimado por $E[Y_{0i}|p(X), PRONAF_i=0]$, uma vez que o condicionamento a $p(X)$ torna os resultados indiferentes à exposição ao tratamento (PRONAF). Em outras palavras, teríamos:

$$E[Y_{0i} | p(X), PRONAF_i = 1] = E[Y_{0i} | p(X), PRONAF_i = 0] = E[Y_{0i} | p(X)] \quad (7)$$

Assim, obtém-se o impacto do Pronaf no desempenho econômico dos estabelecimentos, ou efeito médio do tratamento, conhecido na literatura como *average treatment effect on treated* – ATT:

$$E[Y_{1i} - Y_{0i} | PRONAF_i=1, p(X)] = E[Y_{1i} | PRONAF_i=1, p(X)] - E[Y_{0i} | PRONAF_i=0, p(X)] \quad (8)$$

A qualidade do pareamento foi realizada comparando-se os valores médios das características dos pares formados e analisando a função de densidade kernel. A ideia da comparação dos valores médios é que as características observáveis dos grupos de tratamento e controle sejam semelhantes. Não realizamos teste estatístico de significância uma vez que, em função do elevado número de observações da amostra, mesmo as pequenas diferenças tendem a ser estatisticamente diferentes de zero. Assim, a análise baseia-se mais na magnitude das diferenças que em sua significância estatística. Por sua vez, a densidade kernel é uma estimativa não-paramétrica da função de densidade de probabilidade de participação no Pronaf. Densidades com distribuições semelhantes indicam que as probabilidades de participação no Pronaf dos grupos de tratamento e controle são próximas. Em outras palavras

a composição das variáveis observáveis seriam semelhantes, uma vez que são estas características que definem a probabilidade estimada de participação no Pronaf.

2.5. RESULTADOS

2.5.1. Modelo de regressão linear múltipla

As estimativas do modelo de regressão linear para os modelos irrestrito e restrito são apresentadas na Tabela 9. Além do modelo irrestrito, também foi estimado o modelo com menos variáveis de controle, para comparação (restrito). Esse segundo modelo não apresenta as variáveis relacionadas a tração (mecânica e animal), tratamento de solo e utilização de agrotóxicos, como variáveis controle do modelo.

Um total de 3.618.175 observações foi válido, com 506.020 observações desconsideradas devido à presença de valores nulos de pelo menos uma das variáveis analisadas. O modelo sem restrição ajustou-se razoavelmente bem às informações da amostra, como demonstram as estatísticas de qualidade do ajuste. O coeficiente de determinação (R^2) foi significativo a 0,01% e indica que aproximadamente 45,2% da variabilidade do logaritmo do valor total da produção dos estabelecimentos foi explicada pelas variáveis independentes. Para o modelo restrito, o ajuste também se mostrou razoável, o coeficiente de determinação (R^2) foi significativo a 0,01% e indica que aproximadamente 43,3% da variabilidade do logaritmo do valor total da produção dos estabelecimentos foi explicada pelas variáveis independentes.

Independente das características dos agricultores, do estabelecimento agropecuário e dos sistemas de produção, uma diferença significativa no valor total da produção agrícola foi verificada entre os agricultores familiares com e sem acesso aos programas de crédito governamentais. Os resultados sugerem que os produtores que acessaram crédito via PRONAF (Grupo 1) apresentaram um valor médio de produção de 21,7% ($e^{0,196} - 1$) maior do que a do Grupo 3. Além disso, o coeficiente associado à variável de *OPG* indica que os agricultores com acesso a outros créditos governamentais tiveram um valor médio da produção 26,4% ($e^{0,234} - 1$) mais elevado frente ao Grupo 3.

Os resultados das variáveis de financiamento para o modelo restrito, com menos variáveis de controle, foram mais elevados. Independente das características dos agricultores, do estabelecimento agropecuário e dos sistemas de produção, uma diferença significativa no valor total da produção agrícola foi verificada entre os agricultores familiares com e sem

acesso aos programas de crédito governamentais. Os resultados do modelo restrito sugerem que os produtores que acessaram crédito via PRONAF (Grupo 1) apresentaram um valor médio de produção de 32,5% ($e^{0,282} - 1$) maior do que a do Grupo 3. Além disso, o coeficiente associado à variável de *OPG*, no modelo restrito, indica que os agricultores com acesso a outros créditos governamentais tiveram um valor médio da produção 32% ($e^{0,278} - 1$) mais elevado frente ao Grupo 3.

Esse impacto mais elevado encontrado no modelo restrito, para a variável Pronaf, pode ser explicado pelo impacto indireto do acesso ao Pronaf sobre a tecnificação dos produtores familiares, uma vez que o modelo restrito não apresenta controles para tecnologia. Esse resultado apresenta, então, impactos diretos e indiretos do acesso ao financiamento via Pronaf sobre o valor bruto da produção.

Tabela 9 – Estimativas do modelo de regressão múltipla, para os modelos irrestrito e restrito.

Variável	Modelo Irrestrito			Modelo Restrito		
	Coef.	Erro Padrão		Coef.	Erro Padrão	
<i>PRONAF</i>	0,196	0,002	***	0,282	0,002	***
<i>OPG</i>	0,234	0,005	***	0,278	0,005	***
<i>LN(AE)</i>	0,329	0,001	***	0,366	0,001	***
<i>LN(NT)</i>	0,307	0,001	***	0,352	0,001	***
<i>ID</i>	0,022	0,000	***	0,024	0,000	***
<i>ID2</i>	-0,0002	0,000	***	-0,0002	0,000	***
<i>GEN</i>	-0,365	0,002	***	-0,398	0,002	***
<i>NE1</i>	0,071	0,003	***	0,088	0,003	***
<i>NE2</i>	0,025	0,004	***	0,021	0,004	***
<i>NE3</i>	0,161	0,002	***	0,205	0,002	***
<i>NE4</i>	0,270	0,003	***	0,318	0,003	***
<i>NE5</i>	0,281	0,004	***	0,324	0,004	***
<i>NE6</i>	0,272	0,008	***	0,316	0,008	***
<i>COOP</i>	0,297	0,003	***	0,372	0,003	***
<i>EC</i>	0,025	0,002	***	0,065	0,002	***
<i>PLT</i>	0,559	0,003	***	0,760	0,003	***
<i>PLP</i>	0,486	0,004	***	0,636	0,004	***
<i>PP</i>	0,001	0,000	***	0,001	0,000	***
<i>NO</i>	0,606	0,003	***	0,458	0,003	***
<i>SE</i>	0,480	0,003	***	0,587	0,003	***
<i>SU</i>	0,633	0,003	***	0,924	0,003	***
<i>CO</i>	0,468	0,004	***	0,487	0,004	***
<i>TRA</i>	0,170	0,002	***	-	-	-
<i>TRM</i>	0,273	0,002	***	-	-	-
<i>OT</i>	0,360	0,002	***	0,497	0,002	***
<i>TS</i>	0,381	0,002	***	-	-	-
<i>AGT</i>	0,306	0,002	***	-	-	-
<i>ESP_INTG</i>	0,785	0,002	***	0,848	0,002	***
<i>ESP_N_INTG</i>	-0,301	0,002	***	-0,344	0,002	***
<i>N_ESP_INTG</i>	0,625	0,003	***	0,733	0,003	***
<i>C</i>	4,740	0,028	***	4,615	0,029	***
<i>R</i> ²	0,452			0,433		
<i>F</i>	31461,8		***	30404,3		***
<i>N</i>	3.618.175			3.618.175		

Nota: *** significância a 0,1%; ** significância a 1%; * significância a 5%.

Fonte: resultados da pesquisa.

Com relação aos coeficientes associados às características dos agricultores, os resultados do modelo irrestrito indicam uma relação quadrática significativa entre a idade⁵ (*ID*) e valor total da produção (*Y*). Observa-se que a variável dependente teve aumento até 55 anos de idade, diminuindo, a partir de então, com o avanço dos anos do indivíduo. Além disso, os resultados sugerem que as variáveis referentes ao nível de educacional (*NE*) dos produtores apresentaram uma grande influência sobre *Y*. Por exemplo, os agricultores com curso de graduação tiveram um valor de produção 31,3% maior em comparação aos agricultores sem escolaridade. O parâmetro estimado da variável binária gênero (*GEN*) foi negativa e estatisticamente diferente de zero. O coeficiente indica que o valor da produção de estabelecimentos administrados por mulheres foi 30,6% menor do que os estabelecimentos administrados por homens. Finalmente, houve evidência estatística que, quando um produtor familiar pertencia a uma cooperativa (*COOP*), seu valor de produção se apresentava 34,6% maior do que os outros.

Em relação às características da propriedade, o coeficiente para área do estabelecimento (*AE*, na forma logarítmica) foi positivo e estatisticamente significativo, com elasticidade igual a 0,3%. Além disso, as variáveis binárias para regiões (*NO*, *SE*, *SU* e *CO*) foram também positivos e estatisticamente diferentes de zero. Como o Nordeste foi referência da análise, as estimativas positivas indicam que todas as outras regiões apresentaram valor de produção maior que tal local. Observa-se ainda que, para cada aumento de um ponto percentual nas áreas de lavouras temporárias (*PLT*), com a consequente diminuição de um ponto percentual nas áreas de matas (*PM*), o valor da produção média aumenta em 0,5%. Por outro lado, um aumento de um ponto percentual nas áreas de pastagem (*PP*) aumenta o valor da produção em menor proporção (0,1%).

Os coeficientes associados às variáveis do sistema de produção mostram que o uso de tração mecânica (*TRM*), orientação técnica (*OT*), tratamentos de solo (*TS*) e agrotóxicos (*AGT*) tiveram um impacto significativo sobre *Y*. Propriedades com orientação técnica e tratamento do solo apresentaram, por exemplo, um valor médio de produção 43,3% e 46,4% maior, respectivamente, em relação àquelas sem tais características. Por fim, os parâmetros estimados para o grau de integração de mercado e para o grau de especialização do estabelecimento aponta que, se o estabelecimento fosse especializado e integrado

5 Supondo uma relação quadrática dada por $\beta_1 X + \beta_2 X^2$, o impacto de *X* em *Y* será dado por $\beta_1 + 2\beta_2 X$, e o valor de *X*, quando o impacto máximo será dado por $-\beta_1/2\beta_2$.

(*ESP_INT*), o valor médio da produção era 119,2% superior do que as propriedades sem tais quesitos, enquanto que os coeficientes para o caso do estabelecimento ser somente integrado (*N_ESP_INT*) indicam que o valor médio da produção foi 86,8% maior.

Vale ainda observar que se estimou o modelo de regressão múltipla do modelo irrestrito para cada uma das regiões separadamente. Os resultados se encontram no Apêndice C e mostram que tanto o PRONAF como outros programas de acesso ao crédito tiveram impacto estatisticamente significativo sobre o valor médio da produção dos agricultores familiares. Focando as análises no PRONAF, o seu impacto teve mais intensidade no valor da produção das propriedades localizadas no Nordeste (23,9%), sendo seguido pelo Sudeste (23,2%), Sul (19,6%), Centro-Oeste (17,5%) e Norte (9,1%).

2.5.2. Propensity Score

A segunda estratégia de análise se baseia na seleção de agricultores homogêneos dos Grupos 1 e 3, a fim de comparar os valores de produção. Como grupo controle (Grupo 3), considera-se, em um primeiro momento, apenas os agricultores sem acesso a crédito do governo. Em outras palavras, o grupo de agricultores com acesso ao crédito de outros programas governamentais (Grupo 2) será considerado posteriormente. O pareamento foi relativamente bem realizado, como demonstram os valores médios das características dos pares, apresentado no apêndice D. A diferença média entre os valores médios das características dos pares formados apresentou variação entre -0,09 e 0,1%. Já o apêndice E apresenta as funções de densidade de kernel, que se mostraram muito próximas após o pareamento.

O modelo de regressão logística binária foi usado para identificar os fatores que contribuíram para acessar o crédito PRONAF. Os resultados são apresentados na Tabela 10. Embora não seja o objetivo principal da análise, as estimativas dos coeficientes permitem importantes interpretações sobre os determinantes do acesso ao PRONAF. Por exemplo, estabelecimentos administrados por indivíduos que completaram o ensino fundamental (*NE4*) e membros de cooperativas (*COOP*) se apresentaram mais propensos a receber recursos financeiros em comparação aos outros. A burocracia necessária para atender os requisitos do programa pode ser um grande obstáculo para os agricultores sem qualquer fonte de conhecimento.

Concentrando-se nas variáveis do sistema de produção, produtores que realizavam tratamento do solo (*TS*), aplicavam agrotóxicos (*AGT*), utilizavam tração mecânica (*TRM*) e

tiveram orientação técnica (*OT*) também foram mais propensos a receber recursos financeiros do PRONAF do que outros. Em outras palavras, os estabelecimentos agropecuários com acesso ao PRONAF foram aqueles com as melhores condições socioeconômicas e níveis mais altos de tecnologia.

Tabela 10 – Estimativas para o modelo de regressão logística binária, modelos irrestrito e restrito.

Variável	Modelo Irrestrito			Modelo Restrito		
	Coef.	Erro padrão		Coef.	Erro padrão	
<i>LN(AE)</i>	0,119	0,007	***	0,139	0,006	***
<i>LN(NT)</i>	0,060	0,013	***	0,073	0,013	***
<i>ID</i>	0,038	0,004	***	0,042	0,004	***
<i>ID2</i>	-0,0005	0,00004	***	-0,0005	0,00004	***
<i>GEN</i>	-0,160	0,028	***	-0,199	0,028	***
<i>NE1</i>	0,187	0,031	***	0,215	0,031	***
<i>NE2</i>	0,202	0,032	***	0,194	0,032	***
<i>NE3</i>	0,233	0,023	***	0,263	0,023	***
<i>NE4</i>	0,222	0,035	***	0,299	0,035	***
<i>NE5</i>	0,175	0,042	***	0,276	0,041	***
<i>NE6</i>	-0,345	0,110	**	-0,167	0,109	
<i>COOP</i>	0,608	0,036	***	0,700	0,035	***
<i>EC</i>	0,932	0,017	***	0,977	0,016	***
<i>PLT</i>	-0,389	0,049	***	-0,178	0,047	**
<i>PLP</i>	-0,078	0,044		0,038	0,041	
<i>PP</i>	0,004	0,000	***	0,007	0,0003	***
<i>TRA</i>	0,175	0,017	***	-	-	-
<i>TRM</i>	0,378	0,023	***	-	-	-
<i>OT</i>	0,494	0,018	***	0,596	0,018	***
<i>TS</i>	0,469	0,022	***	-	-	-
<i>AGT</i>	0,286	0,019	***	-	-	-
<i>ESP_INTG</i>	-0,011	0,024		0,019	0,024	
<i>ESP_N_INTG</i>	-0,125	0,028	***	-0,173	0,027	***
<i>N_ESP_INTG</i>	0,134	0,028	***	0,229	0,028	***
<i>C</i>	-4,912	0,096	***	-5,323	0,096	***
<i>N</i>	317.853			317.853		

Nota: *** significância a 0,1%; ** significância a 1%; * significância a 5%.
resultados da pesquisa.

Fonte:

A Tabela 11 mostra os resultados do *propensity score* (Equação 8), para o modelo irrestrito. Os resultados do teste para a diferença das médias do valor da produção e do

logaritmo do valor total da produção dos grupos de caso (Grupo 1) e controle (Grupo 3) para todas as regiões, mostra que as diferenças entre os logaritmos do valor total da produção foram significativas em todas as regiões. Contudo, as diferenças entre os valores da produção não foram significativas. Por exemplo, os resultados do ATT para o logaritmo do valor da produção na região Norte, região menos desenvolvida em avanços tecnológicos, indica que os agricultores do Grupo 1 teriam um valor médio para o logaritmo da produção 10,8% ($e^{0,1031} - 1$) superior em relação ao valor apresentado pelos agricultores do Grupo 3. Vale notar que tal diferença é relativa às médias geométricas dos valores totais da produção dos grupos em questão. Considerando todas as regiões analisadas, esta foi a menor diferença observada entre os grupos, embora seja significativo a 0,01%.

Para as regiões do Centro-Sul, as mais desenvolvidas em relação a avanços tecnológicos, os logaritmos do valor médio da produção também foram significativos. Para a região Sul, a média geométrica do valor da produção foi 17,5% superior, atingindo 16,1% no Centro-Oeste e 22,8% no Sudeste. No que diz respeito à região Nordeste, a diferença absoluta entre o Grupo 1 e 3 foi muito baixo e insignificante, apenas R\$ 246,4. No entanto, a diferença do logaritmo do valor médio da produção foi significativa a 0,01%, uma vez que pequenas variações absolutas podem fazer diferença entre valores médios muito baixos.

Os impactos positivos do programa PRONAF no valor da produção eram esperados no Sul, Sudeste e Centro-Oeste, uma vez que estes agricultores podem transacionar em cadeias de abastecimento agro-alimentares consolidadas, como o tabaco, café, milho e soja. Por outro lado, os resultados do Nordeste também sugerem que PRONAF está contribuindo marginalmente para aumentar a produção dos pequenos agricultores, embora em menor grau do que nas regiões desenvolvidas.

Tabela 11 – Teste para a diferença das médias dos valores anuais totais da produção dos grupos 1 (acesso ao PRONAF) e 3 (sem acesso à financiamentos do governo)- Modelo irrestrito

Região	Variável	Grupo 1	Grupo 3	ATT	T	P-valor
Norte	Y	16035	15222	813	0,92	0,3577
	ln Y	8,50	8,40	0,103	6,47	<.0001
Nordeste	Y	8540	8294	246	0,51	0,61
	ln Y	7,43	7,20	0,227	41,12	<.0001
Sudeste	Y	26.388	23.553	2.835	1,6	0,1089
	ln Y	8,83	8,63	0,206	22,27	<.0001
Sul	Y	32540	31622	918	1,13	0,2594
	ln Y	9,50	9,34	0,16	39,36	<.0001
Centro-Oeste	Y	29968	24506	5462	1,19	0,2335
	ln Y	8,85	8,70	0,1495	8,89	<.0001

Fonte: Resultados da pesquisa.

Já os resultados do *propensity score* para o modelo restrito são apresentados nos apêndices F e G. Os resultados para o teste para a diferença das médias do valor da produção e do logaritmo do valor total da produção⁶ dos grupos de caso (Grupo 1) e controle (Grupo 3) para todas as regiões e para o modelo com menos controles mostram que as diferenças entre os logaritmos do valor total da produção foram significativos em todas as regiões. Contudo, as diferenças entre os valores da produção foram significativas a 1%, apenas para as regiões Sul e Centro-Oeste. Para essas duas regiões, as mais desenvolvidas em relação a avanços tecnológicos, o valor médio de produção foi superior para o grupo 1. Para a região Sul, esse valor médio da produção foi R\$ 2.015, 74 maior no Grupo 1 do que no Grupo 3. Já para a região Centro-Oeste, essa diferença é de R\$10.591,00.

Os resultados do ATT (modelo restrito) para o logaritmo do valor da produção na região Norte, região menos desenvolvida em avanços tecnológicos, indica que os agricultores do Grupo 1 teriam um valor médio para o logaritmo da produção 15,6% ($e^{0,1454} - 1$) superior em relação ao valor apresentado pelos agricultores do Grupo 3. Vale notar que tal diferença é relativa às médias geométricas dos valores totais da produção dos grupos em questão. Considerando todas as regiões analisadas, esta foi a menor diferença observada entre os grupos, embora seja significativo a 0,01%. Para a região Sul, a média geométrica do valor da

⁶ A tabela com os valores do ATT para o modelo restrito é apresentada no apêndice G.

produção foi 25,6% superior ($e^{0,2285}-1$), atingindo 32% no Centro-Oeste e no Nordeste e 30,8% no Sudeste.

2.5.3 – Modelo para o Grupo 1 (acesso ao Pronaf) e Grupo 2 (acesso a outros financiamentos do governo).

O estudo também estimou o modelo com informações para o grupo com acesso ao Pronaf (Grupo 1) e para o grupo com acesso à outros financiamentos do governo (Grupo 2).

O modelo de regressão linear múltipla ajustou-se razoavelmente bem às informações da amostra, como demonstram as estatísticas de qualidade do ajuste. O coeficiente de determinação (R^2) foi significativo a 0,01% e indica que aproximadamente 45,2% da variabilidade do logaritmo do valor total da produção dos estabelecimentos foi explicada pelas variáveis independentes. Independente das características dos agricultores, do estabelecimento agropecuário e dos sistemas de produção, uma diferença significativa no valor total da produção agrícola foi verificada entre os agricultores familiares com Pronaf⁷. Os resultados sugerem que os produtores que acessaram crédito via PRONAF (Grupo 1) apresentaram um valor médio de produção de 20,1% ($e^{0,184} - 1$) maior do que a do Grupo 2. Os resultados do modelo de regressão logística binária para esse modelo são apresentados no apêndice I.

Os resultados para o teste para a diferença das médias do valor da produção e do logaritmo do valor total da produção dos grupos de caso (Grupo 1) e controle (Grupo 2) para todas as regiões, mostram que as diferenças entre os logaritmos do valor total da produção foram significativos em todas as regiões. Contudo, as diferenças entre os valores da produção foram significativas a 1%, apenas para a região Centro–Oeste, onde o valor médio da produção foi R\$19.247,00 superior para o grupo 1, em relação ao grupo 2.

Os resultados do ATT para o logaritmo do valor da produção nas regiões Norte e Nordeste, regiões menos desenvolvidas em avanços tecnológicos, mostram que o grupo com acesso a crédito via outros financiamentos do governo apresentaram melhores resultados. O valor do ATT para a região Norte indica que os agricultores do Grupo 1 teriam um valor médio para o logaritmo da produção 7,7% ($e^{0,075}-1$) inferior em relação ao valor apresentado pelos agricultores do Grupo 2. Vale notar que tal diferença é relativa às médias geométricas dos valores totais da produção dos grupos em questão. Para a região Nordeste, o valor médio

⁷ As estimativas do modelo de regressão linear múltipla para os grupos 1 e 2 são apresentadas no apêndice H.

para o logaritmo da produção foi 23,9% ($e^{0,214}-1$) menor para os agricultores do grupo 1, em relação ao valor apresentado pelos agricultores do grupo 2.

Tabela 12 – Teste para a diferença das médias dos valores anuais totais da produção dos grupos 1 (acesso ao PRONAF) e 2 (acesso à outros financiamentos do governo)

Região	Variável	Grupo 1	Grupo 2	ATT	<i>t</i>	<i>P-valor</i>
Norte	<i>Y</i>	13504	14073	-570	0,730	0,4634
	ln <i>Y</i>	8,38	8,30	0,07	-3,54	0,0004
Nordeste	<i>Y</i>	8981	10101	-1120	0,940	0,3466
	ln <i>Y</i>	7,35	7,13	0,21	-29,790	<.0001
Sudeste	<i>Y</i>	26124	23963	2161	-0,720	0,4695
	ln <i>Y</i>	8,79	8,60	0,20	-12,420	<.0001
Sul	<i>Y</i>	26984	26592	393	-0,390	0,6993
	ln <i>Y</i>	9,23	9,16	0,08	-8,040	<.0001
Centro-Oeste	<i>Y</i>	37837	18590	19247	-2,750	0,0059
	ln <i>Y</i>	8,63	8,52	0,11	-3,800	0,0001

Fonte: Resultados da pesquisa.

Para as região Sudeste, Sul e Centro-Oeste, os resultados do ATT para o logaritmo do valor da produção mostram que os agricultores do Grupo 1, com acesso ao Pronaf, obtiveram um resultado superior aos agricultores do grupo 2. Para a região Sul, a média geométrica do valor da produção do grupo 1 foi 7,9% superior ($e^{0,076}-1$) a média geométrica do grupo 2, atingindo 11,4% no Centro-Oeste e 21,8% no Sudeste.

2.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE CAPÍTULO 2

O estudo destaca que PRONAF tem um impacto positivo e significativo sobre os valores de produção da agricultura familiar. Mais de 548 mil estabelecimentos receberam apoio financeiro do PRONAF em 2006, que é o mais importante programa público de crédito direcionado para pequenas propriedades familiares no Brasil. Essas famílias estiveram localizadas principalmente nas regiões Sul (47,4%) e Nordeste (32,8%). A primeira região é historicamente caracterizada por propriedades familiares com altos níveis de desenvolvimento socioeconômico, não ocorrendo o mesmo com a segunda. As áreas agrícolas foram substancialmente mais elevadas nas regiões Norte e Centro-Oeste, a nova fronteira do

desenvolvimento agrícola. Por sua vez, a produtividade foi mais elevada nas regiões Sul e Sudeste, onde a adoção de tecnologias importantes para aumentar a produção agrícola também é mais comum.

O valor total da produção de produtores familiares que receberam PRONAF em 2006 foi comparado com a de outros dois grupos: (i) os produtores familiares com acesso a outros tipos de programas de crédito público; (ii) propriedades familiares que não têm acesso ao crédito público. Ênfase especial foi dada às diferenças entre estabelecimentos com PRONAF e aqueles sem acesso a qualquer crédito governamental. Duas estratégias diferentes foram utilizadas para analisar a consistência das estimativas. Em primeiro lugar, controlou-se o efeito de fatores que também poderiam influenciar o valor da produção por meio de um modelo de regressão linear múltipla. Os resultados sugerem que, mantendo outras características constantes, o acesso ao crédito PRONAF causou um impacto positivo e significativo sobre o valor da produção, quando comparado com estabelecimentos sem acesso a qualquer crédito público.

Em segundo lugar, a diferença entre os valores totais de produção do grupo com PRONAF e o grupo sem acesso a créditos públicos também foi comparado pela técnica de *propensity score*. Foi definido um grupo de tratamento e um grupo contrafactual (controle) em cada região. Estes grupos de estabelecimentos apresentaram características relativamente semelhantes, exceto para o acesso ao crédito do PRONAF. Isto significa que uma comparação direta entre seus valores de produção médios seria uma boa *proxy* para o impacto do PRONAF no valor da produção agrícola. Os resultados foram muito semelhantes aos obtidos pelo modelo de regressão linear múltipla, indicando diferenças positivas e significativas entre os logaritmos dos valores médios de produção.

A semelhança relativa dos resultados obtidos pelas duas técnicas sugeriu que o viés de seletividade não foi tão grave como esperado. Além disso, mostrou a consistência dos estimadores, indicando a existência de diferenças significativas no impacto do PRONAF no valor total de produção de pequenos agricultores familiares em diferentes regiões do país. Em outras palavras, o acesso ao crédito público implicaria diferenças significativas entre os valores totais de produção, mesmo entre os pequenos estabelecimentos sujeitos a condições de produção semelhantes em diferentes regiões. O impacto foi menor nas regiões Norte e Nordeste, que são caracterizados pela silvicultura, agricultura de subsistência e baixo nível de adoção de tecnologia. Nas regiões mais desenvolvidas, o PRONAF apresentou impactos relevantes sobre o valor da produção.

Finalmente, ressalta-se que as análises apresentadas nesse trabalho consideram apenas o impacto isolado do PRONAF no valor total de produção. Estabelecimentos que receberam PRONAF também apresentaram melhores características socioeconômicas e produtivas do que aqueles sem acesso ao crédito público, o que contribuiu para aumentar as diferenças entre os valores médios de produção. Não se considerou, por exemplo, o impacto isolado deste importante programa de crédito sobre a adoção de tecnologias ou sistemas de gestão que também influenciam o desempenho produtivo.

CAPÍTULO 3. CRÉDITO RURAL E IMPACTO SOBRE O VALOR DA PRODUÇÃO AGROPECUÁRIA: UMA ANÁLISE PARA AGRICULTORES NÃO FAMILIARES NO BRASIL

3.1. INTRODUÇÃO

A análise da relação entre desenvolvimento do sistema financeiro e crescimento da economia tem sido objeto de estudo na literatura econômica desde os trabalhos seminais de Schumpeter (1911) e Robinson (1952), com análises posteriores de Gurley e Shaw (1955), Goldsmith (1969) e Shaw (1973). Uma das vertentes de tal investigação tem base na visão de “*supply-leading*”, na qual as instituições financeiras, ao disponibilizarem crédito aos agentes econômicos, fornecem estímulo à inovação, o que, por sua vez, impulsiona a dinâmica da economia. Em outras palavras, a transferência de recursos dos agentes superavitários aos deficitários acaba por aperfeiçoar a alocação de recursos e, assim, aumentar a produtividade marginal do capital (Matos, 2002; Rajan e Zingales, 1998; Levine, 1997; King & Levine, 1993).

Ao incluir nesta análise o setor agrícola, é possível observar que os mercados financeiros impactam positivamente a atividade ao: i) ofertar uma série de produtos capazes de garantir gerenciamento dos riscos de preço, de crédito e de produção; ii) gerar liquidez na economia, disponibilizando recursos de forma a garantir um melhor planejamento e execução do negócio – incluem-se, neste contexto, crédito para custeio, investimento (para incorporação de novas tecnologias, por exemplo) e comercialização da atividade; iii) estimular pesquisa e desenvolvimento com vistas à inovação tecnológica; iv) colaborar na geração de renda e redução das desigualdades no meio rural; v) promover benefícios para o produtor, que não estão diretamente relacionados com a produção, como por exemplo, permitindo a regularização do seu fluxo de consumo pessoal, por meio da compatibilização de seu fluxo de renda contínuo ou sazonal; entre outros.

O financiamento agropecuário, no entanto, esbarra em dificuldades advindas das características do setor, que o torna mais arriscado do ponto de vista dos emprestadores. Yaron et al. (1997), Spolador (2001) e Acevedo e Delgado (2002) ressaltam que o alcance ao meio rural pelo sistema financeiro é dificultado por fatores como a renda rural, que tende a ser menor e mais volátil em comparação à renda urbana. Além disso, as operações financeiras neste segmento, em geral, possuem baixa escala com ausência de colateral. E, por fim, os mercados são fragmentados e isolados, o que amplia o problema de informação assimétrica

entre credores e mutuários. Ao tentar minimizar tal assimetria, o sistema financeiro utiliza mecanismos de seleção e monitoramento dos tomadores, resultando em contratos complexos e exigências de garantias, as quais acabam por elevar os custos de transação (Stiglitz e Weiss, 1981). Esses fatores têm significativo impacto nas decisões de concessão de crédito e na avaliação dos riscos, aumentando o custo relacionado aos empréstimos de pequena magnitude, principalmente aos requeridos pelos pequenos produtores rurais. Devido a essas características, os financiamentos para o setor rural no Brasil são, majoritariamente, advindos de bancos oficiais, operando com recursos de origem compulsória e de origem fiscal, com encargos financeiros fixados pelo governo em níveis inferiores aos praticados no mercado, apesar do crescimento da participação das instituições privadas.

Grande parte dos estudos recentes nesta temática do crédito tem dedicado atenção à avaliação de impactos do microcrédito em diferentes regiões do mundo (Li et al., 2011; Rooyen et al., 2012; Tu et al., 2015). No Brasil, foco especial tem sido conferido às análises de desempenho do Pronaf (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) (Anjos et al., 2004; Magalhães et al., 2006; Guanziroli, 2007; Damasceno et al., 2011). No entanto, pouca atenção tem sido dada aos efeitos diferenciados do crédito sobre os pequenos e grandes estabelecimentos, inexistindo investigações baseadas em microdados no Brasil que avaliam tal questão especificamente para a agricultura empresarial.

O presente trabalho analisa os determinantes do acesso ao crédito e seus impactos no desempenho econômico dos estabelecimentos agropecuários não familiares no Brasil. Para tanto, utilizam-se os microdados do Censo Agropecuário de 2006, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), que totalizam 796.422 agricultores não familiares. Pelo fato desta análise não incluir agricultores familiares, os quais são caracterizados pela dedicação majoritária à autossustentação⁸, o estudo busca cobrir uma lacuna na literatura sobre crédito ao direcionar a pesquisa aos produtores rurais empresariais. Embora estes representassem somente 16% dos estabelecimentos no País em 2006, concentravam cerca de 70% da área total e 68% do valor total da produção agropecuária brasileira. A hipótese é que o acesso ao financiamento tem impacto positivo na produção agropecuária, colaborando para a geração de renda no meio rural.

⁸ São considerados como estabelecimentos de agricultura familiar aqueles dirigidos por um membro da família, com área total inferior a um limite regional, força de trabalho predominantemente familiar e renda proveniente do próprio estabelecimento.

3.2. REVISÃO DE LITERATURA

A análise do impacto do crédito rural sobre a atividade agropecuária se concentra, em geral, em países em desenvolvimento, onde tal setor tem significativa importância na economia. Diversos trabalhos se propõem a estimar os efeitos das políticas de crédito, seja sobre o crescimento do setor, sobre a produtividade das propriedades ou até mesmo sobre o rendimento das famílias residentes no meio rural.

O estudo de Binswanger e Khandker (1995) avaliou, por exemplo, o impacto da expansão do crédito rural em 85 distritos da Índia entre 1972 e 1981. A partir do uso de um modelo de equações simultâneas, os autores constataram que a expansão dos financiamentos teve maior influência sobre emprego e produção não agrícola. No setor agrícola, verificou-se que o crédito ampliou o uso de fertilizantes, elevou o investimento privado em máquinas e na pecuária e, por fim, impactou positivamente os salários rurais. Ainda com foco no mercado indiano, Sidhu et al. (2008) investigaram o efeito do crédito institucional no estado de Punjab. Com base em dados de 160 agricultores, além do uso de informações do censo agropecuário de 1995 e 2001, os resultados da estimação de um modelo de equações simultâneas indicaram uma influência positiva do crédito no crescimento do setor agrícola, uma vez que o acesso ao capital possibilitou a adoção de insumos de produção mais modernos e investimentos privados em mecanização, irrigação, entre outros. Narayanan (2016), por sua vez, analisou a relação entre o crédito formal e o Produto Interno Bruto (PIB) agropecuário na Índia. Utilizando dados em painel para o período entre 1995 e 2012, o estudo evidenciou que o crédito formal teve impactos elevados nas compras de insumos (fertilizantes e pesticidas) e na mecanização. Porém, dado o contexto de baixas produtividade e eficiência técnica da atividade, o efeito do crédito no produto agropecuário se mostrou relativamente pequeno.

Pesquisas realizadas em outros países fornecem ainda relevantes informações a respeito da influência do crédito na área rural. Por meio de uma análise de fronteira da função de produção, Akram et al. (2013) estimaram, a partir de uma amostra aleatória de 152 agricultores paquistaneses, residentes no distrito de Sargodha, que a eficiência técnica média dos agricultores com acesso ao crédito foi superior em relação aos demais produtores. Tal resultado foi atribuído ao crédito, uma vez que possibilita o acesso aos insumos de produção adequados. Para Khandker e Faruque (2003), tanto o crédito formal como o informal são de grande importância para a agricultura, uma vez que capitaliza os agricultores e os estimulam a investir em novas tecnologias. Além disso, facilita o consumo por meio da viabilização do capital de giro, o que acaba por reduzir a necessidade de recursos pessoais voltados para esse

propósito. Com base em dados do *Agricultural Development Bank of Pakistan* (ADBP) – instituição responsável por 90% do crédito formal nas áreas rurais paquistanesas – e fazendo-se uso de um método de estimação em dois estágios, os autores mostraram que o crédito influenciou positivamente a prosperidade dos produtores, especialmente no grupo de pequenos proprietários. Já sob foco nas famílias rurais da China, Zhu e Li (2007) estimaram o impacto do crédito em toda a distribuição de riqueza destes agentes. Utilizando um modelo de regressão quantílica e dados agregados de 3000 famílias rurais, os autores demonstraram que a influência do crédito, tanto formal quanto informal, foi positivo para agricultores com rendimentos médios e baixos. Além disso, o estudo comprovou que esses produtores enfrentavam restrição de crédito, e, uma vez resolvido tal problema, existia uma tendência à elevação da renda. Ainda com foco na China, Xin e Li (2011) avaliaram o efeito do crédito no desenvolvimento econômico agrícola na província de Heilongjiang. Com base em dados do período 1995-2008 e com a aplicação de técnicas de séries temporais (modelo de correção de erros), os autores observaram uma relação positiva e estatisticamente significativa entre as variáveis. Por fim, Moura (2016) estudou a causalidade entre crédito rural e crescimento da atividade agropecuária no Brasil. Usando dados do período 1969-2014, o autor constatou a presença de causalidade unidirecional do crédito para o crescimento do produto agropecuário, inexistindo relação reversa.

Outro conjunto de estudos explorou os efeitos da restrição do crédito no setor agropecuário em diferentes países. Com base no mercado chinês, Dong et al. (2012) analisaram o impacto de tal restrição sobre a produtividade e o rendimento de 511 famílias rurais residentes da província de Heilongjiang. Os resultados obtidos, a partir de um modelo de regressão com mudança endógena (*endogenous switching regression model*), apontaram que a produtividade agrícola dessas famílias aumentou em 31,6% e o rendimento em 23,2%, quando as barreiras ao financiamento foram eliminadas. Além disso, os autores observaram que indivíduos com restrição de crédito tiveram produtividade e renda menores que os demais produtores rurais. Li et al (2013) também pesquisaram sobre tal tema, usando dados de 1000 famílias rurais da China para o período 2003-2009. Com a aplicação de um modelo Probit bivariado, os resultados revelaram que 61,5% das famílias rurais chinesas encontravam restrições ao crédito no período do estudo, o que levou a uma perda de 15,7% do lucro líquido e a uma diminuição de 18,2% nas despesas com consumo. Em seu estudo comparativo entre a Índia e a China, Kumar et al (2013) demonstraram que, em 74% (78%) das 741 (400) famílias chinesas (indianas) pesquisadas nos anos de 2008 e 2009, a restrição de crédito resultou em

uma diminuição de insumos utilizados na produção, levando à perda de produtividade. De acordo com o estudo, 90% das famílias chinesas e indianas afirmaram que a existência de restrição de crédito incentivava a procura de empregos fora da fazenda. Com base em dados de três províncias do Vietnã, totalizando uma amostra de 300 famílias rurais, Duong e Izumida (2002) verificaram que 30% das famílias rurais vietnamitas enfrentavam racionamento de crédito, principalmente as famílias mais pobres, que, em sua maioria, recorreriam a empréstimos de fontes informais. Além disso, a partir da estimação de um modelo de Mínimos Quadrados Ponderados, os autores notaram uma alta elasticidade da oferta agrícola em relação ao crédito.

Os países africanos também foram alvos de investigação no que diz respeito ao racionamento do crédito no meio rural e as suas consequências. Ali et al (2014), por exemplo, exploraram tal tema em Ruanda, tendo como base uma amostra de 3.600 famílias para o ano de 2011. Os autores verificaram que o racionamento de crédito neste país era generalizado, afetando de maneira significativa a eficiência da produção agrícola. Acesso à informação, nível educacional e adesão a cooperativas agrícolas impactaram positivamente na redução das restrições às fontes de financiamento. Adicionalmente, a partir de um modelo de regressão com mudança endógena, notou-se que a eliminação do racionamento aumentava a produção agropecuária em aproximadamente 17%. Já Foltz (2014) explorou o impacto das restrições do crédito em 142 famílias rurais da Tunísia. Com o uso das mesmas técnicas da pesquisa anterior, constatou-se que tal racionamento afetou de maneira significativa a rentabilidade das propriedades rurais, levando a uma produção e alocação sub ótima de fatores de produção, como a terra, mão-de-obra e outros insumos.

Pesquisas com foco em países europeus e nos Estados Unidos também foram realizadas. Petrick (2004), por exemplo, observou, entre 464 famílias rurais polonesas, que a reputação do mutuário e as características demográficas do local onde a família residia apresentaram um efeito significativo sobre o racionamento de crédito. Além disso, considerando as famílias que se declararam ter restrição ao crédito, o acesso a fontes de financiamento subsidiado levou a um significativo impacto no investimento destes agentes. Ciaian et al. (2012), por meio de uma análise de dados em painel com informações para países europeus centrais e orientais, constataram que as propriedades rurais se deparavam com restrições de crédito tanto no curto prazo quanto no longo prazo. Essas restrições de crédito ocorreram com mais frequência para financiamento de insumos variáveis e para insumos de capital. Já em relação à terra e à mão-de-obra, o trabalho não encontrou evidências de

restrição de crédito. Os autores ainda observaram que a ampliação do crédito teve efeito positivo sobre o uso de insumos e investimento em capital - para um acréscimo de 1.000 euros no crédito, estimou-se uma elevação de 1,9% na produtividade total dos fatores. Já Briggeman et al (2009), com base em uma amostra de agricultores e proprietários de terras norte-americanos e utilizando o método de *propensity score-matching*, avaliaram que o valor da produção agrícola diminuía quando o crédito era restrito.

O impacto da restrição do crédito rural no mercado brasileiro foi também avaliado por um conjunto de estudos. Assunção e Chein (2007) analisaram o comportamento recente do racionamento de crédito rural para a população brasileira. Os autores relacionaram o conceito de racionamento à correlação existente entre riqueza e escolhas - ou seja, se a riqueza tem grande influência nas escolhas das famílias, então o racionamento existe. Utilizando dados dos Censos Demográficos de 1991 e 2000, verificou-se que o racionamento de crédito era ativo em todas as regiões do país. Os autores, entretanto, questionaram a capacidade de políticas de crédito em resolver o problema, uma vez que os resultados de testes empíricos demonstraram que as áreas com maior expansão do crédito bancário foram justamente as que enfrentaram maior racionamento no período. A criação de políticas e programas oficiais voltados para o desenvolvimento do setor foi apontada como uma solução para minimizar os efeitos da restrição de crédito sobre o proprietário. O estudo de Lopes et al. (2011), realizado a partir da amostra de 1720 estabelecimentos e utilizando mínimos quadrados ponderados e variáveis instrumentais, mostrou que os produtores que apresentavam melhor acesso ao mercado financeiro estariam em melhor situação, uma vez que a principal restrição ao crescimento da produção agrícola brasileira era o capital, com destaque ao capital de giro.

3.3. DADOS

3.3.1. Características dos produtores e dos estabelecimentos

As análises do efeito do acesso ao financiamento sobre o valor total da produção (VTP) basearam-se em informações da base de microdados do Censo Agropecuário IBGE. A partir da variável “Agricultura familiar- lei 11326 de 24/07/2006”, foram selecionados estabelecimentos que não se enquadravam neste conjunto de produtores, sendo definidos dois grupos. O primeiro, denominado “Grupo 1”, foi composto pelos estabelecimentos sem acesso aos financiamentos em 2006 e o segundo, “Grupo 2”, foi formado por aqueles que acessaram qualquer tipo de crédito – bancário e de outras fontes, tais como de fornecedores, parentes,

cooperativas de crédito, financeiras, empresas integradoras, entre outros. A partir de tal distinção, foram analisadas as características destes agentes, de suas propriedades e do sistema de produção.

A variável de interesse principal das análises (variável dependente) foi o logaritmo do VTP. A Tabela 13 apresenta os valores médios de tal variável, além das características socioeconômicas dos 796.422 agricultores não familiares que acessaram ou não financiamentos em 2006⁹. Os dados mostram que a região Sul concentrava o maior número de agricultores com acesso ao financiamento (Grupo 2), com 49.067 observações, seguida pela região Sudeste, com 37.171 agricultores. Com exceção da região Sul, onde 31,7% dos estabelecimentos acessaram crédito em 2006, o percentual de acesso foi baixo nas demais regiões e menor naquelas menos desenvolvidas: 9,8% na região Norte, 11,4% no Nordeste, 16,8% no Sudeste, 15,6% no Centro-Oeste. Na região Norte (Nordeste), por exemplo, o número de estabelecimentos sem crédito foi aproximadamente nove (oito) vezes maior do que os que conseguiram crédito. Tais dados revelam a escassez do crédito no país, como observado por Belik (2015).

Apesar do número menor de estabelecimentos com acesso a financiamento, o seu valor médio da produção foi superior em relação aos demais, em todas as regiões. A região Centro-Oeste apresentou o maior valor médio da produção entre as regiões, de cerca de R\$630 mil para os estabelecimentos com acesso a crédito (Grupo 2), enquanto os agricultores não familiares sem acesso a financiamento (Grupo 1) teve um valor médio de cerca de R\$187 mil. Ao analisar a produtividade média por hectare (R\$/ha), a superioridade dos produtores com acesso ao financiamento se torna mais evidente, em todas as regiões. Destaque novamente para a região Centro-Oeste, onde a produtividade média das propriedades com acesso a crédito praticamente triplica quando comparada ao grupo sem acesso ao crédito.

A participação em cooperativas foi mais elevada entre os produtores com acesso ao financiamento, em todas as regiões, principalmente no Sul e no Sudeste do país, com participação de 57,7% e 45,8% dos estabelecimentos, respectivamente. Os dados referentes à escolaridade dos produtores que acessaram o crédito mostram que as regiões Centro-Oeste e Sudeste apresentavam maior percentual de indivíduos com ensino médio completo ou superior. O percentual de produtores não familiares que terminaram o ensino fundamental, ou

⁹ O Apêndice A apresenta as variáveis relativas às características do produtor utilizadas no trabalho.

alcançaram níveis superiores, foi mais elevado no grupo que acessou empréstimos, em todas as regiões, com exceção da região Nordeste.

O percentual de lavouras foi maior em estabelecimentos com acesso ao crédito, em todas as regiões. Já em relação às pastagens, apenas a região Norte apresentou percentual mais elevado em estabelecimentos que fez uso de financiamentos.

3.3.2. Características do sistema de produção

A Tabela 14 apresenta os valores médios das características do sistema de produção dos agricultores não familiares¹⁰. Uma aproximação para o grau de tecnificação de tais produtores é dada pela informação sobre o uso de tração. As regiões apresentaram percentuais de utilização de tração animal muito próximos para os estabelecimentos que fizeram uso de empréstimos. Porém, quando se analisa os dados para tração mecânica, é possível perceber uma discrepância entre as diferentes regiões. Considerando o grupo com acesso ao crédito (Grupo 2), enquanto que, nas regiões Norte e Nordeste, o uso da tração mecânica não alcançou 40% dos estabelecimentos, no Centro-Sul do País, tal percentual foi superior a 75% da amostra.

Ao comparar o acesso à orientação técnica e adoção de técnicas produtivas entre os produtores, observa-se que o Grupo 2 (com acesso ao crédito) apresentou melhores condições de produção, em todas as regiões. O acesso à orientação técnica também foi discrepante entre as regiões – levando em conta o Grupo 2, 77,7% (25,1%) dos agricultores não familiares da região Sul (Nordeste) tiveram orientação técnica. Tal diferença também foi observada no percentual de realização de tratamentos no solo. Enquanto que, na região Sul, 92,1% dos agricultores não familiares com crédito realizaram algum tratamento no solo; no Norte, esse percentual foi de 29,4%. Vale, contudo, salientar que, independentemente das diferenças regionais, os produtores não familiares com acesso ao crédito tiveram maior acesso à orientação técnica, realizaram tratamentos de solo com maior intensidade e contaram com maior percentual de tração mecânica.

Em relação à variável grau de especialização, esta é medida pela razão entre o valor da produção do produto agrícola principal e o valor total de produção. Sua análise foi realizada por quatro categorias: i) altamente especializado (*ESE*), com grau de especialização igual a 1; ii) especializada (*ESP*), com grau de especialização inferiores a 1 e superior a 0,65;

¹⁰ O Apêndice B apresenta as variáveis de sistema de produção utilizadas no trabalho.

iii) diversificada (*EDIV*), com grau de especialização entre 0,65 e 0,35; iv) muito diversificada (*EMDIV*), com grau de especialização menor do que 0,35. Em todas as regiões, o percentual de estabelecimentos especializados foi superior entre os estabelecimentos que acessaram crédito em 2006, com destaque ao Centro-Oeste que apresentou cerca de 80% do Grupo 2 com atividades altamente especializadas (variáveis *ESE* e *ESP*).

Por fim, a variável grau de integração do mercado é medida pela razão entre a receita total da atividade agrícola e o valor total da produção agrícola, utilizando três categorias: i) altamente integradas (*EMI*), com grau de integração superior a 0,9; ii) integrada (*EI*), com grau de integração entre 0,5 e 0,9; iii) pouco integrados (*EPI*), com grau de integração entre zero e 0,5. O percentual de estabelecimentos integrados ou muito integrados ao mercado foi mais elevado entre o Grupo 2 (com acesso ao crédito), em todas as regiões, com exceção da região Nordeste. O percentual se mostrou novamente elevado entre os estabelecimentos da região Centro-Oeste, onde aproximadamente 70% dos agricultores não familiares com acesso ao crédito estavam muito integrados ao mercado.

Tabela 13 – Valores médios das características dos produtores não familiares e dos estabelecimentos, por região, 2006.

Variável	Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste	
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2
Número de estabelecimentos – <i>n</i>	55.978	6.113	229.148	29.367	183.692	37.171	105.714	49.067	84.570	15.602
Valor da produção agrícola (em R\$) – <i>VTP</i>	60.637,07	108.034,06	52.091,48	129.451,25	155.558,64	336.227,68	117.579,20	211.036,11	187.368,58	629.979,46
Área do estabelecimento (em hectares) – <i>AE</i>	627,8	618,8	183,3	195,9	187,9	205,8	180,0	197,6	937,7	1070,3
Produtividade média por hectare (R\$/ha) – <i>PMH</i>	96,59	174,59	284,19	660,80	827,88	1633,75	653,22	1067,99	199,82	588,60
Sexo feminino (%) – <i>GEN</i> (a)	6,0	5,9	8,0	8,5	6,5	5,4	7,8	4,1	5,8	4,4
Idade – <i>ID</i>	44,8	48	47,1	47,2	50,5	51,7	49,9	49,1	48,5	49,9
Nível educacional 1 (%) – <i>NE1</i> (b)	7,2	7,8	11,0	11,0	4,6	3,6	2,9	2,0	4,1	2,6
Nível educacional 2 (%) – <i>NE2</i> (b)	7,5	5,9	4,4	3,8	3,6	2,3	2,5	1,5	5,0	2,9
Nível educacional 3 (%) – <i>NE3</i> (b)	46,3	43,2	32,3	34,2	39,7	35,7	47,4	49,2	40,9	31,8
Nível educacional 4 (%) – <i>NE4</i> (b)	11,2	12,5	7,9	8,1	14,0	14,4	14,3	15,6	14,2	15,8
Nível educacional 5 (%) – <i>NE5</i> (b)	11,6	16,1	11,1	10,7	18,0	21,7	17,0	18,9	18,4	25,5
Nível educacional 6 (%) – <i>NE6</i> (b)	4,2	5,9	5,4	4,2	15,3	19,5	12,6	11,5	12,9	19,6
Participação em cooperativas (%) – <i>COOP</i>	4,5	9,7	4,0	5,9	25,5	45,8	26,2	57,7	13,3	32,2
Participação em entidades de classe (%) – <i>EC</i>	27,1	46,3	28,6	47,7	21,3	32,7	27,7	45,5	18,2	32,3
Área de lavouras (em hectares) – <i>AL</i>	29,4	45,0	26,2	64,1	38,5	78,4	40,7	99,8	72,1	317,6
Área de pastagens (em hectares) – <i>AP</i>	323,6	316,2	78,9	55,8	98,4	86,9	84,3	62,7	548,8	461,9
Área de florestas preservadas (em hectares) – <i>AFP</i>	136,9	152,3	18,8	26,5	22,5	21,9	18,2	14,9	215,0	214,2
Área de florestas exploradas (em hectares) – <i>AFE</i>	101,1	73,1	36,6	29,5	10,0	5,8	10,7	8,3	67,0	51,0
Área de sistemas agroflorestais (em hectares) – <i>ASA</i>	12,9	13,6	10,9	9,3	3,5	2,2	2,4	1,6	8,3	4,7
Área com outros usos (em hectares) – <i>AOU</i>	23,7	18,5	11,8	10,7	14,9	10,7	23,5	10,2	26,4	20,8
Percentual de lavouras (%) – <i>PL</i>	13,9	14,4	40,6	43,9	29,0	42,2	33,5	56,5	10,7	30,9
Percentual de pastagens (%) – <i>PP</i>	47,0	49,6	35,2	32,0	50,4	40,7	38,4	23,3	63,8	47,4
Percentual de matas (%) – <i>PM</i>	34,6	32,3	18,2	18,1	14,0	11,7	19,9	14,8	21,4	18,9
Percentual do valor da produção animal (%) – <i>PVPA</i>	67,6	67,9	46,3	47,4	54,0	40,3	50,5	31,1	82,0	58,6
Percentual do valor da produção vegetal (%) – <i>PVPV</i>	31,9	31,5	52,9	51,8	45,7	59,4	49,3	68,8	17,8	41,3
Percentual do valor agregado da agroindústria (%) – <i>PVAA</i>	0,5	0,4	0,8	0,8	0,3	0,2	0,1	0,08	0,1	0,1

Grupo 1 = sem financiamento; Grupo 2 = com financiamento. (a) Percentual de mulheres que dirigem o estabelecimento; (b) Nível educacional máximo do produtor (em %): (1) sabe ler e escrever, (2) alfabetização de adultos, (3) fundamental incompleto, (4) fundamental completo, (5) ensino médio ou técnico completo, (6) ensino superior completo.

Fonte: Censo Agropecuário 2006, IBGE.

Tabela 14 – Valores médios das características do sistema de produção dos agricultores não familiares, por região, 2006.

Variável	Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste	
	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 1	Grupo 2
Tração animal e/ou mecânica (%) – <i>TRAM</i>	49,3	64,9	59,2	68,4	71,2	87,4	71,7	94,7	76,9	91,8
Tração animal (%) – <i>TRA</i>	37,0	45,6	42,4	47,5	38,5	37,0	30,9	27,6	52,4	45,1
Tração mecânica (%) – <i>TRM</i>	22,3	36,1	30,3	38,8	52,0	75,8	55,6	85,8	53,2	79,9
Orientação técnica (%) – <i>OT</i>	25,3	41,7	17,9	25,1	46,6	67,7	47,0	77,7	42,9	69,2
Tratamento de solo (%) – <i>TS</i>	15,9	29,4	27,8	35,2	59,9	83,1	62,2	92,1	37,0	67,2
Agrotóxico (%) – <i>AGT</i>	17,8	34,3	24,7	39,5	33,2	61,3	45,8	83,9	21,7	52,5
Estabelecimento super especializado (%) – <i>ESE</i>	26,7	19,6	22,0	13,8	32,4	25,9	22,7	11,5	30,7	21,2
Estabelecimento especializado (%) – <i>ESP</i>	42,4	55,4	37,6	41,3	39,1	50,0	40,0	45,4	46,0	57,8
Estabelecimento diversificado (%) – <i>EDIV</i>	16,0	18,1	28,4	36,8	14,7	19,7	25,0	38,7	10,0	17,2
Estabelecimento muito diversificado (%) – <i>EMDIV</i>	1,9	1,9	3,6	5,7	1,2	1,4	2,8	3,2	0,5	0,5
Estabelecimento muito integrado (%) – <i>EMI</i>	36,2	46,0	32,2	29,1	49,0	61,2	41,1	57,0	51,3	69,7
Estabelecimento integrado (%) – <i>EI</i>	22,9	27,6	22,7	29,8	17,1	21,0	22,0	27,3	17,1	16,9
Estabelecimento pouco integrado (%) – <i>EPI</i>	27,8	21,3	36,8	38,8	21,3	14,7	27,3	14,5	18,8	10,2
Número de trabalhadores – <i>NT</i>	6,0	5,8	5,5	9,4	9,9	20,7	4,4	8,6	6,5	18,4

Grupo 1 = sem financiamento; Grupo 2 = com financiamento.

Fonte: Censo Agropecuário 2006, IBGE.

3.4. METODOLOGIA DE PESQUISA

O objetivo central do estudo é verificar o impacto do acesso ao financiamento sobre o desempenho do valor total da produção (VTP) nos estabelecimentos não familiares. Para considerar a relação de dupla causalidade entre VTP e acesso ao crédito, utilizou-se o método de estimação em Dois Estágios (2E). O modelo com variável dependente escalar ($Y^{VTP} = \log VTP$) foi, inicialmente, ajustado por Mínimos Quadrados Ordinários. Já os modelos com variáveis dependentes nominais (Y^{Cr_Banco} e Y^{Cr_Outros} , sendo o não acesso a crédito a categoria de referência) foram ajustados por funções logísticas acumuladas utilizando o método de máxima verossimilhança (Pindyck e Rubinfeld, 2004).

Duas observações fundamentais devem ser feitas em relação à estimação do modelo. A primeira tem base no fato de que, nesta etapa da análise, optou-se por diferenciar o grupo de produtores com acesso ao crédito (Grupo 2) segundo a fonte do financiamento obtido – de bancos (Cr_Bancos) ou por outras vias (Cr_Outros), incluindo cooperativas de crédito, fornecedores, comerciantes, empresas integradoras, outras financeiras, ONGs, parentes e outros agentes. Buscou-se, assim, fornecer um melhor detalhamento do impacto do crédito sobre o desempenho do VTP nos estabelecimentos conforme as fontes do empréstimo. A segunda observação consiste no controle da heterogeneidade regional, realizado na estimação do modelo, utilizando efeitos fixos para as 558 microrregiões do país. Utilizaram-se os procedimentos REG e LOGISTIC do pacote estatístico SAS. As equações em sua forma estrutural foram definidas por:

$$\left\{ \begin{array}{l} Y_i^{VTP} = \lambda_0 + \lambda_1 Y_i^{Cr_Banco} + \lambda_2 Y_i^{Cr_Outros} + \sum \lambda_j X_{ji}^{VTP} + u_i \\ \ln\left(\frac{Y_i^{Cr_Banco}}{1 - Y_i^{Cr_Banco}}\right) = \gamma_{10} + \gamma_{11} Y_i^{VTP} + \sum \gamma_{1k} X_{ki}^{Cr} + v_{1i} \\ \ln\left(\frac{Y_i^{Cr_Outros}}{1 - Y_i^{Cr_Outros}}\right) = \gamma_{20} + \gamma_{21} Y_i^{VTP} + \sum \gamma_{2k} X_{ki}^{Cr} + v_{2i} \end{array} \right. \quad (1)$$

Onde as variáveis X_{ji}^{VTP} e X_{ki}^{Cr} são os fatores exógenos que influenciam, respectivamente, o VTP e o acesso ao crédito do estabelecimento; u_i e v_i são erros aleatórios não explicados pelo modelo.

A existência de relação mútua entre VTP e acesso ao crédito exigiu estimativas em dois estágios para eliminar a inconsistência devida à existência de correlação entre variáveis independentes endógenas e os termos de erro dos modelos (Pindyck & Rubinfeld, 2004). No primeiro estágio, obtiveram-se variáveis instrumentais fortemente relacionadas às endógenas independentes, mas não correlacionadas aos termos de erro. Essas variáveis foram previstas por um sistema de equações reduzidas, no qual cada variável endógena foi ajustada em função de todas as variáveis exógenas do problema. Para tanto, se fez necessária a escolha de pelo menos uma variável relacionada ao financiamento, mas que não guardasse relação com o VTP. A variável escolhida, disponível nos dados do Censo Agropecuário, foi o montante de dívidas do estabelecimento (*DT*), uma vez que essa variável demonstra estreita relação com a decisão de emprestar ou não, por parte dos agentes fornecedores de crédito, mas não afeta diretamente a produção do estabelecimento, e também não traz relação com a capacidade individual do produtor (Xi e Li, 2007). De maneira análoga, foram necessárias variáveis relacionadas ao VTP que não tivessem relação com o financiamento. Essas variáveis foram: tração animal (*TRA*), tração mecânica (*TRM*), tratamento do solo (*TS*) e uso de agrotóxico (*AGT*), disponíveis no censo agropecuário, que apresentam estreita relação com a produção do estabelecimento, mas não influencia a decisão do agente de crédito em emprestar. As equações da forma reduzida são apresentadas em (2).

$$\left\{ \begin{array}{l} Y_i^{VTP} = \pi_{10} + \sum \pi_{11j} X_{ji}^{VTP} + \sum \pi_{12k} X_{ki}^{Cr} + u'_{1i} \\ \ln\left(\frac{Y_i^{Cr_Banco}}{1 - Y_i^{Cr_Banco}}\right) = \pi_{20} + \sum \pi_{21j} X_{ji}^{VTP} + \sum \pi_{22k} X_{ki}^{Cr} + u'_{2i} \\ \ln\left(\frac{Y_i^{Cr_Outros}}{1 - Y_i^{Cr_Outros}}\right) = \pi_{30} + \sum \pi_{31j} X_{ji}^{VTP} + \sum \pi_{32k} X_{ki}^{Cr} + u'_{3i} \end{array} \right. \quad (2)$$

A ausência de variáveis independentes endógenas no sistema (2) garantiria, segundo os pressupostos de um modelo clássico de regressão linear, estimativas consistentes e não tendenciosas dos parâmetros das equações (Pindyck e Rubinfeld, 2004). Posteriormente, no segundo estágio da análise, as variáveis independentes endógenas das equações estruturais, equação (1), foram substituídas pelos respectivos valores previstos na equação (2), ou seja,

\hat{Y}_i^{VTP} , $\hat{Y}_i^{Cr_Banco}$ e $\hat{Y}_i^{Cr_Outros}$. O novo sistema de equações com variáveis instrumentais é dado por (3).

$$\left\{ \begin{array}{l} Y_i^{VTP} = \lambda_0 + \lambda_1 \hat{Y}_i^{Cr_Banco} + \lambda_2 \hat{Y}_i^{Cr_Outros} + \sum \lambda_j X_{ji}^{VTP} + u_i \\ \ln\left(\frac{Y_i^{Cr_Banco}}{1 - Y_i^{Cr_Banco}}\right) = \gamma_{10} + \gamma_{11} \hat{Y}_i^{VTP} + \sum \gamma_{1k} X_{ki}^{Cr} + v_{1i} \\ \ln\left(\frac{Y_i^{Cr_Outros}}{1 - Y_i^{Cr_Outros}}\right) = \gamma_{20} + \gamma_{21} \hat{Y}_i^{VTP} + \sum \gamma_{2k} X_{ki}^{Cr} + v_{2i} \end{array} \right. \quad ((3))$$

As variáveis dependentes dos modelos para o acesso ao crédito - $\ln[Y_i/(1 - Y_i)]$ - referem-se aos logaritmos naturais das respectivas chances de sucesso, ou seja, das razões entre as probabilidades de sucesso ($Y=1$) sobre o fracasso ($Y=0$). Essa razão, também chamada de *odds*, expressa quantas vezes a chance de obter crédito é maior que a chance de não acessar empréstimo. Os coeficientes desses modelos expressam, por sua vez, o logaritmo do *odds ratio*, ou seja, o logaritmo da razão de chances em virtude de uma variação unitária de X . Para obter a relação direta entre a variação de X e a variação no *odds ratio*, deve-se calcular o antilogaritmo de β_h , ou seja, calcular e^{β_h} . Já a variação percentual das chances em favor de um aumento unitário de X é dada por $100(e^{\beta_h} - 1)$.

A existência de endogeneidade entre a variável crédito e a variável valor total da produção exigiu que a estimação do modelo fosse realizada em dois estágios. Para comparar os estimadores obtidos em um estágio (1E) com os estimadores em dois estágios (2E), utilizou-se o teste de especificação de Hausman. Sejam as equações, na forma estrutural, apresentadas em (1), o teste de especificação de Hausman avalia se Y^{VTP} , Y^{Cr_Banco} e Y^{Cr_outros} são endógenos ou não. Se o teste for significativo, as estimativas em um estágio e em dois estágios são distintas, sendo apenas as estimativas de dois estágios consistentes.

Na seção abaixo, apresenta-se a análise dos resultados para os determinantes do acesso ao crédito, para os determinantes do valor bruto da produção para o agregado do país, e posteriormente, a análise desagregada para cada região brasileira, visando identificar a existência de assimetrias no impacto do acesso ao crédito entre áreas menos ou mais desenvolvidas.

3.5. RESULTADOS

3.5.1. Determinantes do acesso ao crédito

As estimativas de máxima verossimilhança do modelo de regressão logística multinomial, que explicitam os determinantes do acesso ao crédito, são apresentadas no Apêndice K. Como mencionado na metodologia de pesquisa, analisa-se o crédito para cada tipo de fonte (bancos e outras vias).

Os empréstimos bancários foram predominantes no país em 2006 – enquanto que 15,2% dos agricultores não familiares fizeram uso de tal fonte de capital, cerca de 2% dos estabelecimentos se utilizaram de outras vias de financiamento. Vale ressaltar que, em 2006, 82,7% dos agricultores não familiares não acessaram crédito. Embora não seja objetivo central do trabalho, as estimativas dos coeficientes permitem obter importantes interpretações sobre os determinantes da obtenção de empréstimos. Observa-se que as variáveis utilizadas no modelo estão descritas nas Tabelas 13 e 14, contudo, algumas variáveis foram desconsideradas por apresentarem baixo poder discriminatório na determinação do comportamento de *Y*. Ademais, algumas categorias foram agregadas para facilitar e dar maior significância às análises.

Os resultados da estimação mostram que o valor total da produção (VTP) foi um importante determinante do acesso ao crédito, sobretudo para aqueles que o acessaram de outras fontes além de bancos. Por outro lado, a obtenção de financiamento esteve inversamente relacionada ao tamanho do estabelecimento (*AE*) e ao uso da mão-de-obra (*NT*). Esses resultados sugerem que o acesso ao crédito foi maior entre os estabelecimentos mais produtivos: com maior VTP e menor área e uso de mão-de-obra.

Em relação às diferenças regionais, a análise demonstra que os estabelecimentos das regiões Sudeste (*SE*) e, sobretudo, Sul (*SU*) estiveram mais propensos a obter crédito de outras fontes. Os estabelecimentos do Sul foram também aqueles com as maiores chances de obter financiamento bancário. Como esperado, a participação em cooperativas (*COOP*) e entidades de classe (*EC*) aumentou em grande medida a chance de obter empréstimo, seja via bancos ou de fontes alternativas. Outras variáveis utilizadas no modelo também apresentaram resultados interessantes. As características socioeconômicas impactaram no acesso ao crédito, sobretudo sexo (*GEN*) e escolaridade (*NE*). Finalmente, a dívida total do produtor (*DT*) também determinou o acesso: quanto maior a dívida, maior a probabilidade de obter crédito.

3.5.2. Determinantes do valor bruto da produção

Para analisar o impacto do acesso ao financiamento no valor total da produção dos estabelecimentos agropecuários, foram comparados os estimadores de um estágio (1E) e de dois estágios (2E) para os parâmetros das equações estruturais (1). No primeiro estágio, foi realizado o ajuste para a forma reduzida das equações considerando o logaritmo do valor total da produção (*VTP*) e as categorias de crédito, representados pelo sistema de equações (2). Após o ajuste para a criação dos instrumentos das duas equações, estimaram-se as equações para o logaritmo do valor total da produção e para as categorias de crédito, utilizando os valores estimados com o instrumento, como representado em (3). Nesta etapa, a análise se concentrou nos resultados encontrados para o valor da produção.

A Tabela 15 mostra as estimativas do modelo de regressão. O ajuste baseou-se em um conjunto de 699.501 observações com informações válidas; 96.921 observações foram desconsideradas por apresentarem valores nulos para pelo menos uma das variáveis em análise. A estimação por 2E ajustou-se relativamente bem às informações da amostra, como demonstram as estatísticas de qualidade do ajuste. O coeficiente de determinação (R^2) foi significativo a 0,01%, indicando que aproximadamente 60,1% da variabilidade do logaritmo do valor total da produção dos estabelecimentos agropecuários não familiares foi explicada pelas variações das variáveis independentes.

As estimativas dos coeficientes associados ao acesso ao crédito foram substancialmente distintas entre os modelos de 1E e 2E, sugerindo uma potencial fonte de viés nas estimativas de 1E com tendência de subestimar o impacto do crédito sobre a produção. A estimação do teste de especificação de Hausman¹¹ se mostrou significativo para as variáveis de acesso ao crédito e para a variável de valor total da produção. Com isso, as estimativas de 1E e 2E são distintas, e apenas as estimativas de 2E serão consideradas. Dado o elevado número de observações da amostra, as estimativas de 2E podem ser consideradas consistentes.

Controlando as características dos estabelecimentos, houve diferença significativa no valor total da produção para agricultores não familiares com acesso ao crédito em relação aos demais. O coeficiente relativo à variável instrumental, $\hat{Y}_i^{Cr_Banco}$, mostra que a obtenção de financiamento via banco elevou o valor médio total da produção em 63,3% ($e^{0,49055}-1$). No caso de possuir financiamento por outros meios (cooperativas de crédito, fornecedores,

¹¹ Os resultados dos testes de especificação de Hausman para os determinantes do acesso ao crédito e para a produção são apresentadas nos Apêndices L e M.

comerciantes, empresas integradoras, outras financeiras, ONGs, parentes e outros agentes), o impacto no valor médio da produção total foi ainda mais elevado, 213% superior ($e^{1,1421}-1$).

Quanto aos coeficientes associados às características dos produtores, o modelo indica uma relação quadrática significativa entre idade (*ID2*) e valor total da produção. Ou seja, a produção cresce até uma determinada idade do responsável do estabelecimento, quando passa a decrescer. Os resultados também sugerem que o nível educacional do produtor (*NE*) teve forte relação positiva no VTP. Um produtor que sabia ler e escrever (*NE1*) apresentou um valor total médio da produção 15,7% superior quando comparado a um produtor sem instrução (referência da análise). Se o agente alcançasse o ensino fundamental completo (*NE4*), o valor total médio da produção era 58,7% superior ao encontrado para o produtor sem instrução. O maior impacto foi encontrado quando agricultor tinha ensino superior (*NE6*) - VTP 72,9% maior em relação ao sem instrução.

O coeficiente da variável binária para gênero (*GEN*) foi negativo e estatisticamente diferente de zero – ou seja, o valor médio da produção dos estabelecimentos gerenciados por mulheres se apresentou cerca de 25% inferior quando comparado com as propriedades dirigidas por homens. O modelo indica também que, se o produtor não familiar era membro de uma cooperativa (*COOP*), seu valor total médio da produção registrava um valor 28,4% superior frente aos não cooperados.

Tabela 15 – Estimações do modelo, utilizando o método de 1E e 2E.

Variável	1E			2E		
	Coef.	Erro padrão		Coef.	Erro padrão	
<i>Cr_Bancos</i>	0,2768	0,0050	***	-	-	-
<i>Cr_Outros</i>	0,2862	0,0124	***	-	-	-
$\hat{Y}_i^{Cr_Bancos}$	-	-	-	0,4905	0,0145	***
$\hat{Y}_i^{Cr_Outros}$	-	-	-	1,1421	0,0959	***
<i>AE</i>	0,3606	0,0010	***	0,3590	0,0010	***
<i>NT</i>	0,5393	0,0024	***	0,5344	0,0024	***
<i>NO</i>	0,1929	0,0076	***	0,1927	0,0075	***
<i>SE</i>	0,4755	0,0059	***	0,4613	0,0055	***
<i>SU</i>	0,5076	0,0059	***	0,4788	0,0059	***
<i>CO</i>	0,5184	0,0067	***	0,4972	0,0066	***
<i>COOP</i>	0,2970	0,0050	***	0,2503	0,0055	***
<i>EC</i>	-0,0444	0,0039	***	0,0738	0,0040	***
<i>GEN</i>	-0,2938	0,0069	***	-0,2925	0,0069	***
<i>ID</i>	0,0138	0,0007	***	0,0128	0,0007	***
<i>ID2</i>	-0,0001	0,0001	***	-0,0001	0,0001	***
<i>NE1</i>	0,1471	0,0085	***	0,1465	0,0085	***
<i>NE2</i>	0,0995	0,0104	***	0,1089	0,0104	***
<i>NE3</i>	0,2908	0,0061	***	0,2931	0,0061	***
<i>NE4</i>	0,4571	0,0076	***	0,4620	0,0076	***
<i>NE5</i>	0,5506	0,0074	***	0,5563	0,0074	***
<i>NE6</i>	0,5338	0,0082	***	0,5479	0,0082	***
<i>PLT</i>	0,6858	0,0079	***	0,6510	0,0080	***
<i>PLP</i>	0,5605	0,0100	***	0,5713	0,0098	***
<i>PP</i>	0,0020	0,0001	***	0,0021	0,0001	***
<i>TRA</i>	-0,0050	0,0037		-0,0061	0,0037	
<i>TRM</i>	0,3206	0,0042	***	0,3137	0,0042	***
<i>OT</i>	0,4150	0,0043	***	0,4017	0,0043	***
<i>TS</i>	0,3172	0,0045	***	0,3049	0,0045	***
<i>AGT</i>	0,3367	0,0044	***	0,3176	0,0044	***
<i>ESP_INT</i>	1,1320	0,0057	***	1,1297	0,0057	***
<i>ESP_N_INT</i>	-0,2593	0,0066	***	-0,2587	0,0066	***
<i>N_ESP_INT</i>	0,8536	0,0069	***	0,8315	0,0069	***
<i>C</i>	4,4642	0,0447	***	4,6222	0,0199	***
Teste de endogeneidade - $\hat{Y}_i^{Cr_Bancos}$				-0,3631	0,0162	***
Teste de endogeneidade - $\hat{Y}_i^{Cr_Outros}$				-0,7074	0,1027	***
R^2	0,6018			0,6010		
<i>F</i>	11127,0			33998,8		

Nota: *** significância a 0,1%; ** significância a 1%; * significância a 5%.

Fonte: resultados da pesquisa.

A análise dos coeficientes relacionados às características do estabelecimento mostra que o coeficiente da variável relativa à área da propriedade (*AE*) foi positivo e estatisticamente diferente de zero. Para um aumento em 1% na área total do estabelecimento, houve um aumento de 0,35% no valor total médio da produção. Além disso, as variáveis binárias para regiões (*NO*, *CO*, *SU* e *SE*) foram positivas e estatisticamente diferentes de zero, ou seja, todas as regiões apresentaram um valor total médio da produção superior ao da região Nordeste, referência da análise.

Os coeficientes das variáveis associadas ao sistema de produção mostram que o uso da tração mecânica, acesso à orientação técnica (*OT*), a prática de tratamentos no solo (*TS*) e o uso de pesticidas (*AGT*) tiveram um impacto positivo elevado no VTP. Um produtor não familiar com acesso à orientação técnica apresentou, por exemplo, um valor médio total da produção 49,4% maior do que o de um produtor sem acesso.

Para analisar o efeito da integração de mercado e da especialização da propriedade rural no acesso a crédito, foram criadas quatro variáveis derivadas dos graus de interação e de especialização presentes no censo agropecuário. Os resultados mostram que quando os estabelecimentos se mostravam integrados ao mercado (*ESP_INT* e *N_ESP_INT*), independentemente do grau de especialização, o efeito sobre o valor da produção foi positivo e significativo, em comparação aos estabelecimentos não integrados e não especializados. Para os estabelecimentos especializados, porém não integrados ao mercado (*ESP_N_INT*), a média do valor total da produção foi 22,7% inferior ao encontrado em estabelecimentos não especializados e não integrados.

3.5.3. Estimativas para as regiões brasileiras

As estimações de 2E para cada região brasileira complementam a análise da relação entre acesso aos financiamentos e valor total da produção. Novamente, os resultados revelam um bom ajuste do modelo às informações da amostra, como demonstram as estatísticas de qualidade de ajuste¹². As estimativas dos modelos de regressão linear, para cada região brasileira são apresentadas no apêndice N.

O coeficiente associado à variável instrumental, $\hat{Y}_i^{Cr_Banco}$, mostra que a obtenção de financiamento via banco elevou o valor médio total da produção em todas as regiões, com

¹² Para a estimação dos modelos de 2E para cada região brasileira, foram controlados todos os fatores exógenos, incluindo os efeitos fixos para as microrregiões.

destaque para a região Sul, onde esse impacto foi de 245%, seguidos pelo Norte (70,5%), Sudeste (60,4%), Centro-Oeste (49,2%) e Nordeste (31,3%). Esses resultados positivos encontrados vão de encontro aos encontrados na literatura para, por exemplo, a Índia (Sidhu et al., 2008), China (Xin e Li, 2011), Paquistão (Akram et al., 2013) e Brasil (Moura, 2016).

O acesso ao financiamento via outras fontes, como cooperativas de crédito, fornecedores, comerciantes, empresas integradoras, outras financeiras, ONGs, parentes e outros agentes, também apresentou resultados positivos, elevando o valor médio total da produção nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. O resultado encontrado para as regiões Norte e Nordeste pode ser explicado pelo fato do grupo de acesso ao financiamento conter informações de empréstimos realizados por parentes e outros agentes, que pode suprir uma restrição ao crédito bancário para esses produtores. Para a região Centro-Oeste, o impacto elevado do acesso ao financiamento via outras fontes pode estar associado ao fato dos grandes produtores dessa região acessarem financiamento por meio de fornecedores, por exemplo, como mencionado por Saes e Silveira (2014). Vale, contudo, lembrar que, em 2006, os estabelecimentos agropecuários que acessaram o financiamento via essa fonte representam apenas 2% da amostra.

3.6. CONSIDERAÇÕES FINAIS SOBRE O CAPÍTULO 3

O presente estudo obteve robusta evidência que o acesso ao crédito possui um impacto positivo e significativo sobre os valores de produção dos agricultores brasileiros não familiares, os quais tendem a praticar a denominada agricultura empresarial.

Os dados do Censo Agropecuário de 2006 mostram que cerca de 137 mil estabelecimentos não familiares tiveram acesso a algum tipo de financiamento – considerando o total de produtores, 15,2% utilizaram crédito bancário e 2% outras fontes. Apesar do aumento no volume de crédito direcionado ao setor rural, o número de propriedades que obteve crédito é relativamente pequeno, uma vez que dos mais de 796 mil estabelecimentos da amostra, quase 660 mil produtores não familiares responderam que não obtiveram financiamento em 2006. Dentre aqueles que captaram recursos de terceiros, o maior percentual (35%) correspondeu à região Sul e o menor (4,4%) esteve na região Norte.

Apesar do percentual de acesso ser pequeno, esse grupo de produtores apresentou maior valor de produção em todas as regiões. Destaque é dado à região Centro-Oeste, onde o VTP dos estabelecimentos com acesso ao financiamento foi três vezes maior em relação aos

demais. Tal resultado pode ser explicado por se tratar de uma nova fronteira agrícola no país, onde o acesso ao crédito seria o principal insumo para impulsionar a produção. Além disso, a produtividade média dos estabelecimentos com acesso ao financiamento foi superior em todas as regiões. O acesso à tecnologia e o uso de práticas mais eficientes de produção também foram mais elevados entre os produtores com acesso ao crédito, em todas as regiões.

Para analisar o impacto do acesso ao financiamento sobre o valor da produção dos produtores não familiares, utilizou-se um modelo de 2E, uma vez que as variáveis relacionadas ao acesso ao crédito podem não ser exógenas, o que tornaria as estimativas de mínimos quadrados ordinários viesadas. Para corrigir esse problema, estimou-se uma equação para crédito com a utilização da variável instrumental correspondente às dívidas totais dos estabelecimentos, sendo suas estimativas usadas na equação para o valor da produção. Os resultados demonstram que o impacto do crédito, tanto por via bancária como por outras fontes, foi positivo e significativo. Variáveis relativas às características do agricultor (como idade, grau de escolaridade, gênero e associação a uma cooperativa), da propriedade (área e localização) e do sistema de produção (mecanização, uso de insumos e orientação técnica, além do grau de integração e especialização da atividade) também tiveram efeito significativo sobre o VTP. Estimções para cada uma das cinco regiões do País foram ainda realizadas e confirmaram, de forma geral, os resultados acima assinalados. Evidenciou-se também que o tamanho da influência de cada fonte de crédito sobre o VTP varia consideravelmente entre as regiões brasileiras. Obteve-se ainda nas estimções o conjunto de variáveis que determinou o acesso ao crédito no Brasil em 2006, sendo este baseado nas características da propriedade (valor da produção, tamanho da propriedade, uso de mão-de-obra e localização) e do produtor (gênero, escolaridade, endividamento e adesão à cooperativa).

O estudo traz uma importante contribuição para o entendimento do efeito do crédito sobre a agricultura empresarial brasileira. Ao fazer uso de microdados do IBGE, com 796.422 estabelecimentos não familiares, a pesquisa aponta para um quadro de racionamento do crédito rural no Brasil. Em especial, fornece parâmetros para formulação de políticas ao setor agropecuário ao dimensionar como o capital de terceiros influencia o valor da produção agrícola e como tal impacto se diferencia entre as diferentes fontes de crédito e entre as distintas regiões do País. Como limitação do trabalho, vale observar que se levou em conta somente o efeito do financiamento de 2006 no valor total da produção. Ou seja, não foi considerada a possível influência do crédito obtido em 2006 ou em anos anteriores sobre as

características socioeconômicas e produtivas (incluindo adoção de tecnologias e práticas de gestão), o que também tende a contribuir para o aumento do valor médio da produção.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo investigou o impacto do acesso ao financiamento no valor da produção de agricultores familiares e não familiares do país. Para tanto, utilizou-se a base de microdados do Censo Agropecuário de 2006, no qual aproximadamente quatro milhões de produtores familiares e 796 mil produtores não familiares foram entrevistados.

Em 2006, o número de estabelecimentos agropecuários dedicados a agricultura familiar com acesso ao crédito foi pequeno. Cerca de 16% dos estabelecimentos obtiveram crédito por meio de algum programa governamental, sobretudo via PRONAF – mais importante programa público de crédito direcionado a pequenas propriedades familiares no Brasil. Mais de 548 mil estabelecimentos familiares acessaram crédito via PRONAF, principalmente no Sul (47,4%) e no Nordeste (32,8%). Essas regiões apresentam características discrepantes, sendo que a primeira é historicamente caracterizada por propriedades familiares com elevados índices de desenvolvimento socioeconômico, não ocorrendo o mesmo com a segunda. Já a produtividade foi mais elevada nas regiões Sul e Sudeste, que também concentram a adoção de tecnologias importantes para aumentar a produção agrícola. Em relação aos valores médios da produção, os produtores familiares com acesso ao crédito governamental do Sudeste, Centro-Oeste e Sul apresentaram VTP substancialmente mais elevado do que alcançado pelos produtores familiares com acesso ao financiamento governamental do Norte e Nordeste. Além disso, o VTP dos agricultores familiares com acesso ao financiamento governamental foi superior em todas as regiões, quando comparados ao VTP dos agricultores familiares sem acesso ao crédito governamental.

Já em relação aos produtores não familiares, cerca de 17% dos produtores tiveram acesso a financiamento, aproximadamente 137 mil estabelecimentos. Desta parcela, a grande maioria, aproximadamente 90%, acessou o financiamento via crédito bancário e os demais por outras fontes (fornecedores, parentes, cooperativas de crédito, financeiras, empresas integradoras, entre outros). O Sul e Sudeste concentraram o maior número de estabelecimentos não familiares com acesso a crédito - cerca de 35% e 27% do total de produtores de cada região, respectivamente. Já a região com o menor percentual de estabelecimentos foi o Norte, com apenas 4,4%.

A despeito do baixo percentual de acesso ao financiamento, o grupo de produtores não familiares com acesso ao financiamento apresentou um valor total de produção mais elevado em todas as regiões, quando comparado aos produtores sem acesso ao financiamento.

Destaque especial ficou por conta do Centro-Oeste, onde o valor total da produção dos estabelecimentos com acesso ao financiamento foi três vezes maior, quando comparado aos demais. Ademais, a produtividade média dos estabelecimentos com acesso a crédito também foi superior em todas as regiões, assim como o acesso à tecnologia e o uso de práticas mais eficientes de produção, em relação aos produtores não familiares dessas regiões sem acesso ao financiamento.

Para analisar o impacto do crédito rural sobre o valor da produção dos estabelecimentos agropecuários, o presente estudo foi dividido em dois artigos, com o foco em dois grupos de produtores, familiares e não familiares, de todas as regiões brasileiras. Para tanto, foram utilizados o método de *Propensity Score* e a estimação em dois estágios.

A análise realizada com foco nos produtores familiares destaca que o acesso ao PRONAF tem um impacto positivo e significativo sobre os valores de produção da agricultura familiar. O valor total da produção de produtores familiares que acessaram crédito via PRONAF em 2006 foi comparado com a de outros dois grupos de produtores familiares, o de produtores com acesso a outros tipos de programas de crédito e produtores sem acesso ao crédito governamental. Para analisar a consistência das estimativas, duas estratégias metodológicas diferentes foram adotadas. Em primeiro lugar, o efeito dos fatores que também poderiam afetar o valor da produção foi controlado por meio de um modelo de regressão linear múltipla. Com ênfase nas diferenças entre os estabelecimentos com PRONAF e aqueles sem acesso ao crédito governamental, os resultados demonstram que o acesso ao crédito causou um impacto positivo e significativo sobre o valor da produção, de cerca de 21% em relação aos produtores familiares sem acesso ao crédito. Também foi estimado o modelo restrito, com menos variáveis de controle relacionadas à tecnologia e técnicas de produção, como tração mecânica, uso de agrotóxicos e tratamento de solo. Para esse modelo, o impacto do PRONAF foi ainda mais elevado, 32% mais elevado do que o VTP médio dos produtores sem acesso ao crédito governamental.

A segunda estratégia de análise consistiu em comparar a diferença entre os valores totais de produção do grupo com acesso ao PRONAF e o grupo sem acesso a créditos governamentais por meio da técnica de *propensity score*. Para tanto, foi definido um grupo de tratamento e um grupo de controle em cada região. Os estabelecimentos pertencentes aos grupos apresentaram características relativamente semelhantes, exceto o acesso ao crédito do PRONAF. Em outras palavras, a comparação direta entre seus valores de produção médios

seria uma boa *proxy* para o impacto do PRONAF no valor da produção agrícola. Os resultados foram muito semelhantes aos obtidos pelo modelo de regressão linear múltipla, indicando diferenças positivas e significativas entre os logaritmos dos valores médios de produção. Os resultados para a diferença das médias do logaritmo do valor total da produção, que corresponde às médias geométricas dos valores totais da produção dos grupos em questão, foram significativos em todas as regiões, para o modelo irrestrito. Vale ressaltar que, mesmo para as regiões com menor desenvolvimento em avanços tecnológicos, os resultados do ATT para o logaritmo do valor da produção foi positivo. Para a região Norte, os resultados do ATT indicam que os agricultores com acesso ao PRONAF teriam um valor médio para o logaritmo da produção 10% superior em relação ao valor apresentado pelos agricultores sem acesso ao crédito governamental. Considerando todas as regiões analisadas, esta foi a menor diferença observada entre os grupos, embora seja significativo a 0,01%. Já para as regiões do Centro-Sul, os valores do ATT para o logaritmo da produção variaram entre 17,5% e 22,8%. Para a região Sul, a média geométrica do valor da produção foi 17,5% superior, atingindo 16,1% no Centro-Oeste e 22,8% no Sudeste. Os resultados do ATT para o logaritmo do valor da produção para o modelo restrito também se mostraram positivos e significantes.

Os impactos positivos do programa PRONAF no valor da produção eram esperados no Sul, Sudeste e Centro-Oeste, uma vez que estes agricultores podem transacionar em cadeias de abastecimento agro-alimentares consolidadas, como o tabaco, café, milho e soja. Por outro lado, os resultados do Nordeste também sugerem que PRONAF está contribuindo marginalmente para aumentar a produção dos pequenos agricultores, embora em menor grau do que nas regiões desenvolvidas.

Os resultados obtidos pelas duas técnicas empregadas apresentaram semelhanças, evidenciando que o viés de seletividade não foi tão severo quanto o esperado e demonstrou a consistência dos estimadores, indicando a existência de diferenças significativas no impacto do PRONAF no valor total de produção de pequenos agricultores familiares em diferentes regiões do país. Os resultados do estudo demonstram que o acesso ao crédito público levaria a diferenças significativas entre os valores totais da produção, mesmo entre pequenos estabelecimentos sujeitos a condições de produção semelhantes em diferentes regiões. O impacto foi menor, porém positivo, no Norte e Nordeste, que são caracterizados pela silvicultura, agricultura de subsistência e baixo nível de adoção de tecnologia. Nas regiões mais desenvolvidas, o PRONAF apresentou impactos relevantes sobre o valor da produção.

A análise com foco nos produtores não familiares obteve robusta evidência que o acesso ao crédito apresenta impacto positivo e significativo sobre os valores da produção desses agricultores, os quais tendem a praticar a denominada agricultura empresarial. Para estimar o impacto do acesso ao financiamento sobre o valor da produção dos produtores não familiares foi utilizado um modelo em dois estágios (2E), dado que as variáveis relacionadas ao acesso ao crédito podem não ser exógenas, o que levaria a estimativas viesadas. A correção desse problema foi realizada por meio da estimação de uma equação para crédito com a utilização da variável instrumental correspondente às dívidas totais dos estabelecimentos, e então suas estimativas usadas na equação para o valor da produção. Os resultados demonstram que o impacto do acesso ao crédito, tanto por via bancária como por outras fontes, foi positivo e significativo. Controlando as características dos estabelecimentos, o coeficiente relativo à variável instrumental mostrou que a obtenção de financiamento via banco elevou o valor médio total da produção em 63,3%. No caso de acessar financiamento por outros meios (cooperativas de crédito, fornecedores, comerciantes, empresas integradoras, outras financeiras, ONGs, parentes e outros agentes), o impacto no valor médio da produção total foi ainda mais elevado, 213% superior. Porém, vale ressaltar que apenas 2% dos estabelecimentos agropecuários acessaram o financiamento via essa fonte, em 2006. Variáveis relativas às características do agricultor (como idade, grau de escolaridade, gênero e associação a uma cooperativa), da propriedade (área e localização) e do sistema de produção (mecanização, uso de insumos e orientação técnica, além do grau de integração e especialização da atividade) também tiveram efeito significativo sobre o VTP.

As estimativas de máxima verossimilhança do modelo de regressão logística multinomial explicitaram, também, o conjunto de variáveis que determinou o acesso ao crédito. O VTP foi um importante determinante para o acesso ao crédito, assim como outras variáveis baseadas nas características da propriedade (tamanho, uso de mão de obra e localização), além da participação em cooperativas e entidades de classe. Características socioeconômicas como o nível de escolaridade e o gênero também impactaram no acesso ao crédito.

Também foram realizadas estimações para cada uma das cinco regiões do País, confirmando, de modo geral, os resultados acima assinalados. A intensidade do acesso ao financiamento variou conforme a fonte de crédito obtido e entre as diferentes regiões brasileiras.

O presente trabalho traz uma contribuição relevante para o entendimento do efeito do crédito sobre a agricultura familiar e empresarial brasileira. Ao fazer uso de microdados do IBGE para 4,1 milhões de estabelecimentos familiares e 796,4 mil estabelecimentos não familiares, o estudo aponta para um impacto positivo do financiamento no valor bruto da produção em um quadro de racionamento do crédito rural no Brasil. Neste sentido, as análises apresentadas fornecem parâmetros para formulação de políticas ao setor agropecuário ao dimensionar como o capital de terceiros influencia o valor da produção agrícola e como tal impacto se diferencia entre as diferentes fontes de crédito e entre as distintas regiões do País.

Como limitação do trabalho, vale ressaltar que se levou em conta somente o efeito do financiamento de 2006 no valor total da produção, tanto nos modelos para agricultores familiares quanto para os agricultores não familiares. Não foi considerada a possível influência do crédito obtido em 2006 ou em anos anteriores sobre as características socioeconômicas e produtivas (incluindo adoção de tecnologias e práticas de gestão), o que também tende a contribuir para o aumento do valor médio da produção. Finalmente, vale ressaltar que esse estudo se restringiu à análise de apenas uma ferramenta importante de política agrícola, o crédito rural. A avaliação de outras ferramentas importantes como seguro rural e extensão rural, entre outras, faz-se necessária para o amplo entendimento das políticas voltadas ao bem-estar rural, assim como um aprofundamento do tema no que concerne ao desenvolvimento rural.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acevedo, R.; Delgado, J. El Papel de los bancos de desarrollo agrícola em El acceso AL credito rural. In “Conferencia: Desarrollo de las economías rurales in America Latina Y El Caribe: Manejo sostenible de los Recursos naturales, acceso a Tierras Y finanzas Rurales”. Banco Interamericano de Desarrollo, 2002.

Akerlof, G. A. The Market for "Lemons": Quality Uncertainty and the Market Mechanism. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 84, n. 3, p. 488-500, 1970.

Akram, W.; Hussain, Z.; Ahmad, N.; Hussain, I. Does agriculture credit affect production efficiency? Frontier production function approach. *Pakistan Economic and Social Review*, v. 51, n. 2, p. 179-190, 2013.

Ali, D. A.; Deininger, K.; Duponchel, M. Credit constraints and agricultural productivity: evidence from rural Rwanda. *The Journal of Development Studies*, v. 50, n. 5 p. 649-665, 2014.

Almeida, L. F.; Zylbersztajn, D. Crédito agrícola no Brasil: uma perspectiva institucional sobre a evolução dos contratos. *Internext – Revista Eletrônica de Negócios Internacionais*, São Paulo, v. 3, n. 2, p.267-287, 2008.

Altieri, M., F. Funes-Monzote, P. Petersen. Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: contributions to food sovereignty. *Agronomy for Sustainable Development*, 32 (1): 1-13, 2012.

Anjos, F. S.; Godoy, W. I.; Caldas, N. V.; Gomes, M. C. Agricultura familiar e políticas públicas: impacto do PRONAF no Rio Grande do Sul. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 42, p. 3, p. 529-548, 2004.

Aquino, J. R., S. Schneider. 12 anos da política de crédito do PRONAF no Brasil (1996-2008): Uma reflexão crítica. Apresentado no VIII Congresso Latinoamericano de Sociologia Rural, Porto de Galinhas, 2010.

Araújo, P F. C ; Meyer, R. L. Agricultural Credit Policy in Brazil. Objectives and Results. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 59, n. 5, p. 957-961, dec. 1977.

Arestis, P.; Demetriades, P. Finance and growth: is Schumpeter right? *Análise Econômica*, v. 6, n. 30, p. 5-21, 1998.

Assunção, J. J, F. Chein. Condições de crédito no Brasil rural. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 45(2): 367-407, 2007.

Assunção, J. J.; Chein, F. Condições de crédito no Brasil rural. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, Brasília, v. 45, n. 2, 2007.

Banco Central do Brasil (Bacen). Avaliação de 5 anos do projeto Juros spread bancário no Brasil. Brasília, dez.2004.

_____. Indicadores econômicos consolidados. Disponível em: www.bcb.gov.br

_____. Sistema de informações de crédito do Banco Central – SCR. Brasília, set. 2005. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?SCR>>.

Banco Do Brasil. MIR (Ministério de Integração Regional): FCO Fundo Constitucional do Centro Oeste. www.mir.org.br

- Beck, T., Demirgüç-Kunt, A., & Levine, R. Law and finance: why does legal origin matter?. *Journal of comparative economics*, 31(4), 653-675, 2003.
- Belik, B. O financiamento da agropecuária brasileira no período recente. Texto para discussão 2028. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, IPEA. Brasília, 2015.
- Belik, W. Um estudo sobre o financiamento da política agrícola no Brasil [1965-1987], Campinas: *Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada*, v. 1, n. 35, 1994. (Lista de discussão).
- Berger, A. N., & Udell, G. F. *A more complete conceptual framework for financing of small and medium enterprise*, v. 3795, World Bank Publications, 2005.
- Binswanger, H. P.; Khandker, S. R. The impact of formal finance on the rural economy of India. *The Journal of Development Studies*, v. 32, n. 2, p. 234-262, 1995.
- Bittencourt, G., Bianchini, V. A agricultura familiar na região Sul do Brasil — Quilombo (SC): um estudo de caso. 1996. mimeo. Convênio FAO/INCRA.
- Blackburn, K.; Hung, V. T. Y. A theory of growth, financial development and trade. *Economica*, Malden, v. 65, n.257, p.107 – 124, 1998.
- Briggeman, B. C.; Towe, C. A.; Morehart, M. J. Credit constraints: their existence, determinants, and implications for U.S. farm and nonfarm sole proprietorships. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 91, n. 1, p. 275-289, 2009.
- Buainain, A. M., E. Alves, J. M. D. Silveira, Z. Navarro. Sete teses sobre o mundo rural brasileiro. *Revista de Política Agrícola*, 22(2): 105-121, 2013.
- Cavalcanti, I. M. Crédito rural e produto agropecuário municipal: uma análise de causalidade. São Paulo: Universidade de São Paulo. 73p. Dissertação. (Mestrado em Economia), 2008.
- Ciaian, P.; Fałkowski, J.; Kancs, d'A. Access to credit, factor allocation and farm productivity: evidence from the CEE transition economies. *Agricultural Finance Review*, v. 72, n. 1, p. 22-47, 2012.
- Coleman, B. E. Microfinance in northeast Thailand: who benefits and how much? *World Development*, 34: 1612-1638, 2006.
- Comin, A.; Müller, G. Crédito, modernização e atraso. CEBRAP- Cadernos CEBRAP, Nova série, 6, São Paulo, 1986.
- Costa, F. D. A. Políticas econômicas e desenvolvimento regional sustentável: Uma avaliação das aplicações do fundo constitucional de financiamento do Norte (FNO) na agricultura familiar da Amazônia (o caso do Pará). *Papers do NAEA*, 147, Belém, 2000.
- 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, n. 1, p. 129-156, 2011.
- Demetriades, P. O.; Rousseau, P. L. The changing face of financial development, *Economics Letters*, v. 141, p. 87-90, 2016.
- Dong, F.; Lu, J.; Featherstone, A. M. Effects of credit constraints on household productivity in rural China. *Agricultural Finance Review*, v. 72 n. 3 p. 402-415, 2012.
- Duong, P. B.; Izumida, Y. Rural development finance in Vietnam: a microeconomic analysis of household surveys. *World Development*, v. 30, n. 2, p. 319-335, 2002.

Faveret Filho, P. Evolução do crédito rural e tributação sobre alimentos na década de 1990: implicações sobre as cadeias de aves, suínos e leite. *BNDES Setorial*, n. 16, p. 31-56, Rio de Janeiro, 2002.

Feijó, R. L. C. The impact of a family farming credit program on the rural economy of Brazil. Anais do XXIX Encontro Nacional de Economia, 2001.

Feijó, R. L. C. O Programa Nacional de Apoio à Agricultura: um estudo sobre seus custos e benefícios. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 35(3): 379-416, 2005.

Feijó, R. L. C. A maioria do PRONAF: uma avaliação crítica do programa de apoio à agricultura familiar em seus 18 anos de vida. In: *Texto para Discussão*, FEA-RP, série Economia, Ribeirão Preto, 2013.

Feijó, R. The impact of a family farming credit programme on the rural economy of Brazil. Anais da ANPEC, XXIX Congresso de Economia. Salvador-BA, 2001.

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

Gazolla, M., S. Schneider. Qual “Fortalecimento” da Agricultura Familiar? Uma análise do Pronaf crédito de custeio e investimento no Rio Grande do Sul. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 51(1): 45-68, 2013.

Goldsmith, R. W. *Financial Structure and Development*. New Haven: Yale University Press, 1969.

Gonçalves, J. S.; Martin, N. B.; Resende, J. V.; Vegro, C. L. R. Padrão do financiamento das agro-commodities com base nos novos títulos financeiros. In: *XLIII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural*, 2005, Ribeirão Preto, 2005.

Gryzagoridis, O. B., Ferreira, L.R. Impactos do Crédito Rural no Brasil. *XLVI Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural*, Rio Branco, Acre, 2008.

Guanziroli, C. E. PRONAF dez anos depois: resultados e perspectivas para o desenvolvimento rural. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 45, n. 2, p. 301-328, 2007.

Gurley, J. G.; Shaw E. S. Financial aspects of economic development. *The American Economic Review*, v. 45, n. 4, p. 515-538, 1955.

Heckman, J. J., H. Ichimura, P. E. Todd. Matching as an econometric evaluation estimator: evidence from evaluating a job training programme. *Review of Economic Studies*, 64(4): 605-54, 1997.

Homem de Melo, F. A abertura comercial e o papel dos aumentos de produtividade na agricultura brasileira. 31p. Disponível em <<http://www.ifb.com.br/documentos/hdemelo.pdf>>

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Censo Agropecuário 2006. Rio de Janeiro: IBGE, p. 1-777, 2006.

Jung, W. S. Financial development and economic growth: international evidence. *Economic Development and Cultural Change*. Chicago, v.34, n.2, p.333, 1986.

Kaminsky, G. L.; Reinhart, C. M. The twin crises: the causes of banking and balance-of-payments problems. *The American Economic Review*, v. 89, n. 3, p. 473-500, 1999.

- Khan, A. Financial development and economic growth. *Macroeconomic Dynamics*, Cambridge, v. 5, p. 413 – 433, 2001.
- Khandker, S. R.; Faruquee, R. R. The impact of farm credit in Pakistan. *Agricultural Economics*, v. 28, n. 3, p. 197-213, 2003.
- King, R. G.; Levine, R. Finance and growth: Schumpeter might be right. *Quarterly Journal of Economics*, v. 108, n.3, p. 717-737, 1993.
- Kumar, A. Access to financial services in Brazil. The World Bank, 2005.
- 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 Policy*, v. 35, n. 3, p. 508-527, 2013.
- Levine, R. Financial development and economic growth: views and agenda. *Journal of Economic Literature*, v. 35, p. 688-726, 1997.
- Li, R.; Li, Q.; Huang, S.; Zhu, X. The credit rationing of Chinese rural households and its welfare loss: an investigation based on panel data. *China Economic Review*, v. 26, p. 17-27, 2013.
- Li, X.; Gan, C.; Hu, B. The welfare impact of microcredit on rural households in China. *The Journal of Socio-Economics*, v. 40, p. 404-411, 2011.
- Lopes, M.R.; Souza, G. S.; Lopes, I. V.; Honczar, G. O problema do acesso ao capital na agricultura brasileira. *Revista de Política Agrícola*, ano 10, n. 4, p. 16-25, 2011.
- Lucas, R. E. On the mechanics of economic development. *Journal of monetary economics*, 22(1), 3-42, 1988.
- Magalhães, A. M., R. Silveira Neto, F. M. Dias, A. R. Barros. A experiência recente do Pronaf em Pernambuco: uma análise por meio de propensity score. *Revista de Economia Aplicada*, 10(1), 57-74, 2006.
- Matos, O. C. Desenvolvimento do sistema financeiro e crescimento econômico no Brasil: evidências de causalidade. Working Paper nº 49. Banco Central do Brasil, 2002.
- Matos, O. C. Desenvolvimento do sistema financeiro e crescimento econômico no Brasil: evidências de causalidade. Working Paper nº 49. Banco Central do Brasil, 2002.
- Mattei, L. Impactos do Pronaf: análise de indicadores. Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural, NEAD. Ministério do Desenvolvimento Agrário, Brasília, 2005.
- Mattei, L. Pronaf 10 anos: mapa da produção acadêmica. Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural, NEAD. Ministério do Desenvolvimento Agrário, Brasília, 2006.
- Melo, M. M.; Marinho, E. L.; Silva, A. B. O impulso do crédito rural no produto do setor primário brasileiro. *Revista Nexos Econômicos*, Salvador, v. 7, n. 1, p. 9-36, 2013.
- Ministério do Desenvolvimento Agrário. MDA (2015).
- Miranda, E. F. Agricultura: 1994/2002 – Crescimento e Modernização. In: *Panorama Macroeconômico Brasileiro –Ministério da Fazenda, Secretaria de Política Econômica*. 13 de Agosto de 2002. 8p.

- Moura, F. R. O nexo causal entre crédito rural e crescimento do produto agropecuário na economia brasileira. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo. Piracicaba, 2016.
- Narayanan, S. The productivity of agricultural credit in India. *Agricultural Economics*, v. 47, p. 399-409, 2016.
- Naves, C. F. B. A sustentabilidade financeira das cooperativas de crédito rural: um estudo de caso no estado de São Paulo. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo. 145f. Dissertação. (Mestrado em Economia Aplicada). 2007.
- Ney, M. G., R. Hoffmann. Desigualdade de renda na agricultura: o efeito da posse da terra. *Revista da Anpec*, 4(1), 113-152, 2003.
- Oliveira, C. Financiamento agrícola no Brasil: uma análise dos novos títulos de captação de recursos privados. Dissertação - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2007.
- Oliveira, R.A. O financiamento do Pronaf e os indicadores agrícolas das lavouras de subsistência no estado do Ceará. Dissertação – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.
- Patrick, H. T. Financial development and economic growth in underdeveloped countries. *Economic development and cultural change*, Chicago, v.14, n. 2, p. 174 – 189, 1966.
- Pereira, S. E., A. S. Figueiredo, P. R. A. Loureiro (2006). Avaliação do impacto da utilização de crédito, da educação e da escolha do canal de comercialização na horticultura: caso do núcleo rural do Distrito Federal. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 44(4), 773-799.
- Petrick, M. Farm investment, credit rationing, and governmentally promoted credit access in Poland: a cross-sectional analysis. *Food Policy*, v. 29, n. 3, p. 275-294, 2004.
- Pindyck, R. S.; Rubinfeld, D. L. *Econometria: modelos e previsões*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.
- Pradhan, R. P.; Arvin, M. B.; Hall, J. H.; Nair, M. Innovation, financial development and economic growth in Eurozone countries. *Applied Economics Letters*, v. 23, n. 16, p. 1141-1144, 2016.
- Rajan, R. G.; Zingales, L. Finance dependence and growth. *The American Economic Review*, v. 88, n. 3, p. 559-586, 1998.
- Robinson J. The Generalization of the General Theory. In: *The Rate of Interest and Other Essays*. London: MacMillan, 1952.
- Romer, P. M. Increasing returns and long-run growth. *Journal of Political Economy*, 94(5), 1002-1037, 1986.
- Rooyen, C. V.; Stewart, R.; Wet, T. The impact of microfinance in Sub-Saharan Africa: a systematic review of the evidence. *World Development*, v. 40, p. 2249-2262, 2012.
- Saes, M. S. M.; Silveira, R. L. F. S. Novas formas de organização das cadeias agrícolas brasileiras: tendências recentes. *Estudos Sociedade e Agricultura*, v. 22, p. 386-407, 2014.
- Schiffer, M., & Weder, B. *Firm size and the business environment: Worldwide survey results*, v. 43). World Bank Publications, 2001.
- Schneider, S. Situando o desenvolvimento rural no Brasil: o contexto e as questões em debate. *Revista de Economia Política*, v. 30, n. 3, p. 511-531.

- Schumpeter, J. A. *The theory of economic development*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1911.
- Shaw E. S. *Financial deepening in economic development*. New York: Oxford University Press, 1973.
- Sidhu, R. S.; Vatta, K.; Kaur, A. Dynamics of institutional agricultural credit and growth in Punjab: contribution and demand-supply gap. *Agricultural Economics Research Review*, v. 21, p. 407-414, 2008.
- Solow, R. M. A contribution to the theory of economic growth. *The quarterly journal of economics*, 70(1), 65-94, 1956.
- Souza, J. V. P; Novas estratégias de financiamento do agronegócio: uma análise sobre a viabilidade de emissão do CDCA pelas cooperativas. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo. 167f. Dissertação.(Mestrado em Economia Aplicada). 2007.
- Spolador, H.F.S. Reflexões sobre a experiência brasileira de financiamento agrícola. Piracicaba: Universidade de São Paulo, 93p. Dissertação. (Mestrado em Economia Aplicada). Dezembro, 2001.
- Stiglitz, J. Distribuição, eficiência e voz: elaborando a segunda geração de reformas. In: Teófilo, E. (org.) *Distribuição de riqueza e crescimento econômico*. Brasília. NEAD, 2000.
- Stiglitz, J., Weiss, A. Credit rationing in markets with imperfect information. *American Economic Review*, v. 71, n. 3, p. 333-421, 1981.
- Tavares, M. C. *Ciclo e crise: o movimento recente da industrialização*. Rio de Janeiro, UFRJ. 1978.
- Timmer, P. The agriculture transformation. Chapter 08. In: Chenery, H. and Srinivasan, T. N; *Handbook of Development Economics*, v. 1, North-Holland,1988.
- Titman, S., & Wessels, R. The determinants of capital structure choice. *The Journal of finance*, 43(1), 1-19, 1988.
- Tu, T. T. T.; Ha, N. P.; Yen, T. T. H. Socio-economic impact of rural credit in northern Vietnam: does it differ between clients belonging to the ethnic majority and the minorities? *Asian Social Science*, v. 11, p. 159-167, 2015.
- Xin, L.; Li, Y. Relationship between agricultural credits and agricultural economy based on error correct model in Heilongjiang province. *Journal of Northeast Agricultural University*, v. 18, n. 1, p. 75-78, 2011.
- Yaron, J., Benjamin, M., Pipek, G. *Rural finance: issues, design and best practice*. Washington: World Bank, 1997.
- Zhu, X.; Li, Z. Heterogeneous impact of farmer credit: an empirical investigation based on IVQR model. *Systems Engineering – Theory & Practice*, v. 27, n. 2, p. 68-75, 2007.

APÊNDICES

APÊNDICE A. LISTA DE VARIÁVEIS DAS CARACTERÍSTICAS DOS PRODUTORES.

Variável	Descrição
IDADE_DIR- <i>ID</i>	Idade em anos da pessoa que dirige o estabelecimento
FEMININO – <i>GEN</i>	variável binária que assume o valor 1 se o diretor do estabelecimento for mulher e 0 caso contrário
ESCOLA01- <i>NE1</i>	variável binária para nível de instrução; 1 se escolaridade máxima é saber ler e escrever e 0 caso contrário
ESCOLA02- <i>NE2</i>	variável binária para nível de instrução; 1 se escolaridade máxima é alfabetização de adultos e 0 caso contrário
ESCOLA10 - <i>NE3</i>	variável binária para nível de instrução; 1 se escolaridade máxima é o fundamental incompleto e 0 caso contrário
ESCOLA11- <i>NE4</i>	variável binária para nível de instrução; 1 se escolaridade máxima é o fundamental completo e 0 caso contrário
ESCOLA21- <i>NE5</i>	variável binária para nível de instrução; 1 se escolaridade máxima é o ensino médio completo e 0 caso contrário
ESCOLA31- <i>NE6</i>	variável binária para nível de instrução; 1 se escolaridade máxima é o superior completo e 0 caso contrário
PART_COOP- <i>COOP</i>	variável binária que assume o valor 1 se o produtor é cooperado e 0 caso contrário
PART_ENTID- <i>EC</i>	variável binária que assume o valor 1 se o produtor é associado à entidade de classe e 0 caso contrário
LAVOURA- <i>AL</i>	área total de lavouras em hectares
PASTAGEM- <i>AP</i>	área total de pastagens em hectares
AF_PRES- <i>AFP</i>	área de florestas naturais preservadas em hectares
AF_NAT_EXP- <i>AFE</i>	área de florestas naturais exploradas em hectares
AF_AGROF- <i>ASA</i>	área com sistemas agroflorestais em hectares
OUTROS- <i>AOU</i>	área com outra utilização em hectares (florestas plantadas, lagos, construção, etc.)
PVAPANIMAL- <i>PVPA</i>	valor da produção animal sobre valor total da produção
PVPVEGETAL- <i>PVPV</i>	valor da produção vegetal sobre valor total da produção
PVPAGRO- <i>PVAA</i>	valor agregado da agroindústria sobre valor total da produção
PLAV_TEMP – <i>PLT</i>	percentual de áreas de lavouras temporárias
PLAV_PERM – <i>PLP</i>	percentual de áreas de lavouras permanentes
PERC_PASTAGENS- <i>PP</i>	percentual de áreas de pastagens
AREA_TOTAL- <i>AE</i>	área do estabelecimento em hectares
VT_PRODUCAO- <i>Y</i>	valor total da produção em R\$
<i>NO</i>	variável binária que assume o valor 1 se estabelecimento pertence à região Norte e 0 caso contrário
<i>NE</i>	variável binária que assume o valor 1 se estabelecimento pertence à região Nordeste e 0 caso contrário
<i>SE</i>	variável binária que assume o valor 1 se estabelecimento pertence à região Sudeste e 0 caso contrário
<i>SU</i>	variável binária que assume o valor 1 se estabelecimento pertence à região Sul e 0 caso contrário
<i>CO</i>	variável binária que assume o valor 1 se estabelecimento pertence à região Centro-Oeste e 0 caso contrário
<i>N</i>	Número de estabelecimentos

APÊNDICE B. LISTA DE VARIÁVEIS DAS CARACTERÍSTICAS DO SISTEMA DE PRODUÇÃO

Variável	Descrição
TRACAO- <i>TRAM</i>	variável binária que assume o valor 1 se o produtor utiliza força de tração animal e/ou mecânica e 0 caso contrário
TRACAO_ANIMAL- <i>TRA</i>	variável binária que assume o valor 1 se o produtor utiliza força de tração animal e 0 caso contrário
TRACAO_MECANICA- <i>TRM</i>	variável binária que assume o valor 1 se o produtor utiliza força de tração mecânica e 0 caso contrário
ORIENTACAO- <i>OT</i>	variável binária que assume o valor 1 se o produtor recebe orientação técnica e 0 caso contrário
TRATAMENTOSOLO- <i>TS</i>	variável binária que assume o valor 1 se o produtor faz aplicação de corretivo do ph do solo ou adubação e 0 caso contrário
AGROTOXICO- <i>AGT</i>	variável binária que assume o valor 1 se o produtor utiliza agrotóxico para controle de pragas e/ou doenças e 0 caso contrário
ESPECIALIZADO1- <i>ESE</i>	variável binária que assume o valor 1 se o estabelecimento é super especializado e 0 caso contrário
ESPECIALIZADO2- <i>ESP</i>	variável binária que assume o valor 1 se o estabelecimento é especializado e 0 caso contrário
ESPECIALIZADO3- <i>EDIV</i>	variável binária que assume o valor 1 se o estabelecimento é diversificado e 0 caso contrário
ESPECIALIZADO4- <i>EMDIV</i>	variável binária que assume o valor 1 se o estabelecimento é muito diversificado e 0 caso contrário
INTEGRADO1- <i>EMI</i>	variável binária que assume o valor 1 se o estabelecimento é muito integrado e 0 caso contrário
INTEGRADO2- <i>EI</i>	variável binária que assume o valor 1 se o estabelecimento é integrado e 0 caso contrário
INTEGRADO3- <i>EPI</i>	variável binária que assume o valor 1 se o estabelecimento é pouco integrado e 0 caso contrário
<i>ESP_INTG</i>	variável binária que assume o valor 1 se o estabelecimento é especializado e integrado e 0 caso contrário
<i>ESP_N_INTG</i>	variável binária que assume o valor 1 se o estabelecimento é especializado e não integrado e 0 caso contrário
<i>N_ESP_INTG</i>	variável binária que assume o valor 1 se o estabelecimento é não especializado e integrado e 0 caso contrário
<i>N_ESP_N_INTG</i>	variável binária que assume o valor 1 se o estabelecimento é não especializado e não integrado e 0 caso contrário
<i>MDO_TOTAL- NT</i>	Somatório do trabalho contratado e do trabalho familiar.

APÊNDICE C – ESTIMATIVAS DO MODELO DE REGRESSÃO MÚLTIPLA POR REGIÃO BRASILEIRA (AGR. FAMILIAR).

Variável	Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste	
	Coef.	Erro Padrão	Coef.	Erro Padrão	Coef.	Erro Padrão	Coef.	Erro Padrão	Coef.	Erro Padrão
<i>PRONAF</i>	0,087	0,012	0,214	0,004	0,209	0,006	0,179	0,003	0,161	0,011
<i>OPG</i>	0,142	0,018	0,131	0,007	0,232	0,012	0,375	0,008	0,287	0,020
<i>LN(AE)</i>	0,239	0,002	0,337	0,001	0,352	0,002	0,417	0,001	0,294	0,003
<i>LN(NT)</i>	0,323	0,005	0,256	0,002	0,289	0,003	0,406	0,003	0,266	0,006
<i>ID</i>	0,018	0,001	0,027	0,0004	0,013	0,001	0,015	0,001	0,028	0,002
<i>ID2</i>	-0,0001	0,000	-0,0002	0,0000	-0,0001	0,0000	-0,0002	0,000	-0,0002	0,000
<i>GEN</i>	-0,303	0,009	-0,409	0,003	-0,275	0,006	-0,216	0,005	-0,237	0,011
<i>NE1</i>	0,018	0,011	0,079	0,004	0,151	0,008	0,069	0,009	0,171	0,016
<i>NE2</i>	-0,091	0,011	0,049	0,005	0,072	0,010	0,009	0,010	0,101	0,016
<i>NE3</i>	0,017	0,008	0,149	0,003	0,237	0,006	0,156	0,007	0,220	0,011
<i>NE4</i>	0,084	0,012	0,258	0,006	0,347	0,008	0,212	0,008	0,356	0,015
<i>NE5</i>	0,086	0,016	0,300	0,007	0,357	0,009	0,189	0,009	0,437	0,016
<i>NE6</i>	-0,036	0,036	0,322	0,017	0,313	0,013	0,102	0,014	0,401	0,024
<i>COOP</i>	0,179	0,016	0,307	0,009	0,362	0,006	0,167	0,003	0,329	0,012
<i>EC</i>	0,082	0,006	0,055	0,002	-0,023	0,004	0,100	0,003	-0,055	0,008
<i>PLT</i>	0,804	0,012	0,537	0,005	0,647	0,010	0,332	0,007	0,843	0,021
<i>PLP</i>	0,439	0,012	0,331	0,006	0,700	0,010	0,603	0,011	0,403	0,029
<i>PP</i>	0,001	0,000	0,001	0,0000	0,002	0,0001	0,000	0,0001	0,002	0,000
<i>TRA</i>	0,254	0,007	0,169	0,003	0,140	0,004	0,162	0,003	0,279	0,007
<i>TRM</i>	0,329	0,010	0,160	0,003	0,389	0,004	0,342	0,004	0,380	0,008
<i>OT</i>	0,100	0,008	0,291	0,005	0,255	0,005	0,462	0,003	0,182	0,008
<i>TS</i>	0,115	0,009	0,368	0,003	0,435	0,005	0,409	0,004	0,302	0,009
<i>AGT</i>	0,273	0,008	0,288	0,003	0,336	0,005	0,269	0,004	0,253	0,009
<i>ESP_INTG</i>	0,566	0,008	0,677	0,003	1,159	0,006	0,682	0,004	1,019	0,011
<i>ESP_N_INTG</i>	-0,574	0,009	-0,264	0,003	-0,333	0,006	-0,051	0,005	-0,789	0,012
<i>N_ESP_INTG</i>	0,549	0,010	0,615	0,004	0,943	0,008	0,473	0,005	0,880	0,015
<i>C</i>	5,743	0,035	4,587	0,024	5,046	0,035	5,454	0,025	5,151	0,086
<i>R²</i>	0,222		0,267		0,484		0,503		0,431	
<i>F</i>	1978,44		11277,6		5907,14		11982,6		2726,23	
<i>N</i>	325.715		1.791.283		573.092		758.935		169.150	

Nota: *** significância a 0,1%; ** significância a 1%; * significância a 5%.

Fonte: resultados da pesquisa.

APÊNDICE D – VALORES MÉDIOS DAS CARACTERÍSTICAS DOS PARES (AGRICULTURA FAMILIAR).

Variável	Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste	
	Caso (Acesso ao Pronaf)	Controle (Sem acesso ao Pronaf)	Caso (Acesso ao Pronaf)	Controle (Sem acesso ao Pronaf)	Caso (Acesso ao Pronaf)	Controle (Sem acesso ao Pronaf)	Caso (Acesso ao Pronaf)	Controle (Sem acesso ao Pronaf)	Caso (Acesso ao Pronaf)	Controle (Sem acesso ao Pronaf)
<i>AE</i>	51,3	56,6	15,9	17,4	20,6	22,4	16,6	18,0	44,8	52,1
<i>LN(AE)</i>	3,38	3,44	1,61	1,61	2,36	2,38	2,50	2,50	3,41	3,44
<i>NT</i>	3,2	3,2	2,8	2,9	2,8	2,9	2,6	2,8	2,6	2,7
<i>LN(NT)</i>	0,99	0,98	0,87	0,87	0,87	0,87	0,86	0,86	0,82	0,82
<i>ID</i>	46,8	47,0	46,8	46,9	49,9	49,9	48,3	48,2	49,5	49,5
<i>GEN</i>	7,8	7,8	9,9	9,9	6,6	6,3	5,7	5,6	8,3	8,3
<i>NE1</i>	10,3	10	13,5	13,6	9,4	9,3	3,5	3,4	6,7	6,2
<i>NE2</i>	9,2	8,9	4,9	4,8	5,1	5,0	2,3	2,3	7,8	8,0
<i>NE3</i>	52,3	52,8	35,1	35,0	55,5	55,7	71,8	71,9	55,8	55,7
<i>NE4</i>	7,9	7,8	5,0	5,0	10,5	10,4	11,3	11,4	11,4	11,8
<i>NE5</i>	5,0	5,0	3,3	3,3	7,0	7,1	7,0	7,0	8,8	8,8
<i>NE6</i>	0,5	0,5	0,2	0,2	1,1	1,0	0,6	0,6	1,2	1,1
<i>COOP</i>	5,4	5,2	2,4	2,4	18,4	18,1	37,7	37,7	14,5	14,7
<i>EC</i>	65,0	65,5	55,0	54,9	42,2	41,8	52,9	52,6	38,5	37,4
<i>PLT</i>	8,0	7,4	42,5	42,4	17,2	17,3	49,9	49,9	11,1	10,8
<i>LP</i>	10,1	9,8	8,5	8,5	22,4	22,2	4,6	4,8	2,6	2,5
<i>PP</i>	48,4	48,7	26,5	26,5	40,0	40,1	21,3	21,3	65,1	65,6
<i>PM</i>	29,4	30,0	14,1	14,7	11,7	11,7	15,7	15,8	15,4	15,1
<i>TRA</i>	39,5	39,7	48,1	48,0	42,4	42,4	55,2	55,1	53,9	54,6
<i>TRM</i>	16,5	15,6	29,0	28,6	46,1	45,9	66,2	66,6	41,2	40,5
<i>OT</i>	30,7	29,3	13,3	13,0	36,0	35,6	60,8	61,1	36,4	36,1
<i>TS</i>	19,0	17,9	25,7	25,7	68,3	68,0	92,8	92,9	45,0	44,2
<i>AGT</i>	28,9	28,2	34,1	33,9	41,1	40,4	84,1	84,4	27,9	27,4
<i>ESP_INTG</i>	51,6	51,3	29,7	29,7	55,9	56,2	45,8	46,4	61,3	61,9
<i>ESP_N_INTG</i>	17,5	17,7	20,3	20,4	13,4	13,0	8,8	8,7	15,4	15,4
<i>N_ESP_INTG</i>	16,9	16,7	17,7	17,4	13,9	13,9	28,5	28,5	13,0	12,6
<i>N</i>	19.162	19.162	171.807	171.807	65.894	65.894	185.915	185.915	16.251	16.251

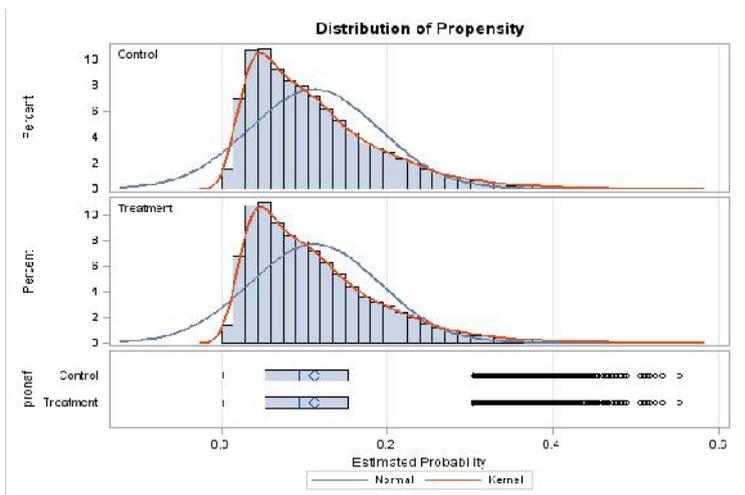
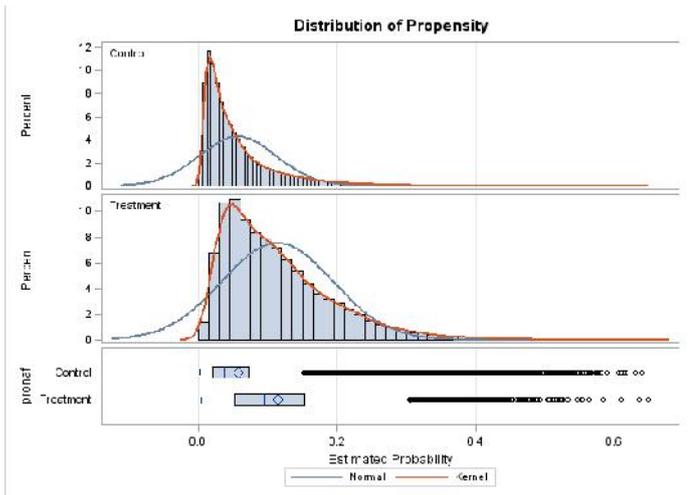
Fonte: Resultados da pesquisa.

APÊNDICE E – FUNÇÃO KERNEL PARA AS REGIÕES BRASILEIRAS (AGRICULTURA FAMILIAR).

Região Norte

Antes do pareamento

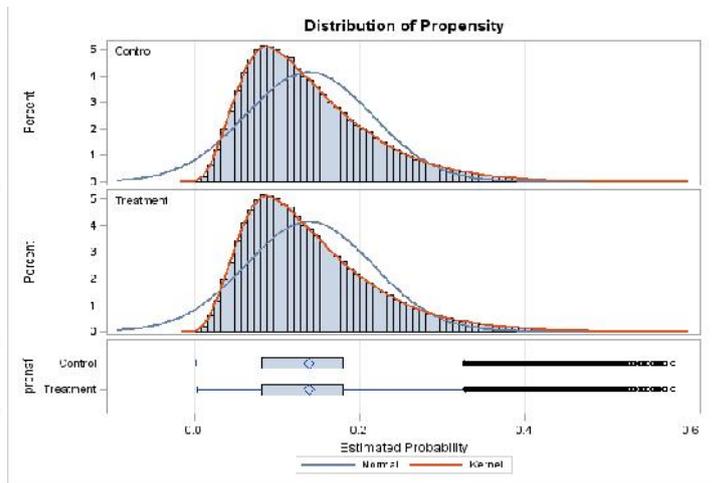
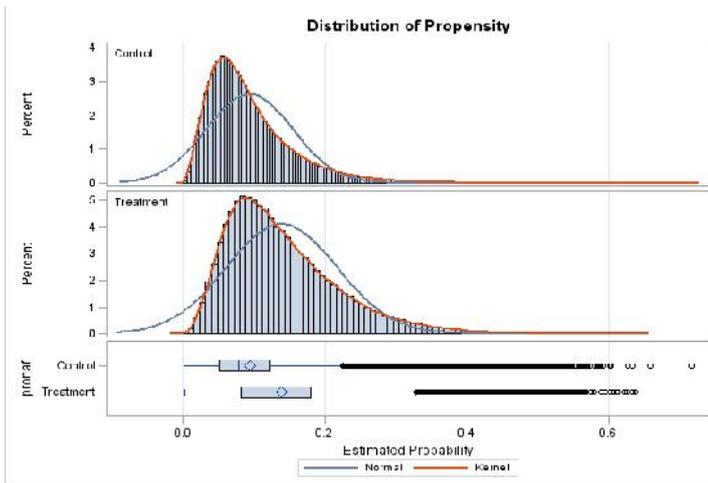
Após o pareamento



Região Nordeste

Antes do Pareamento

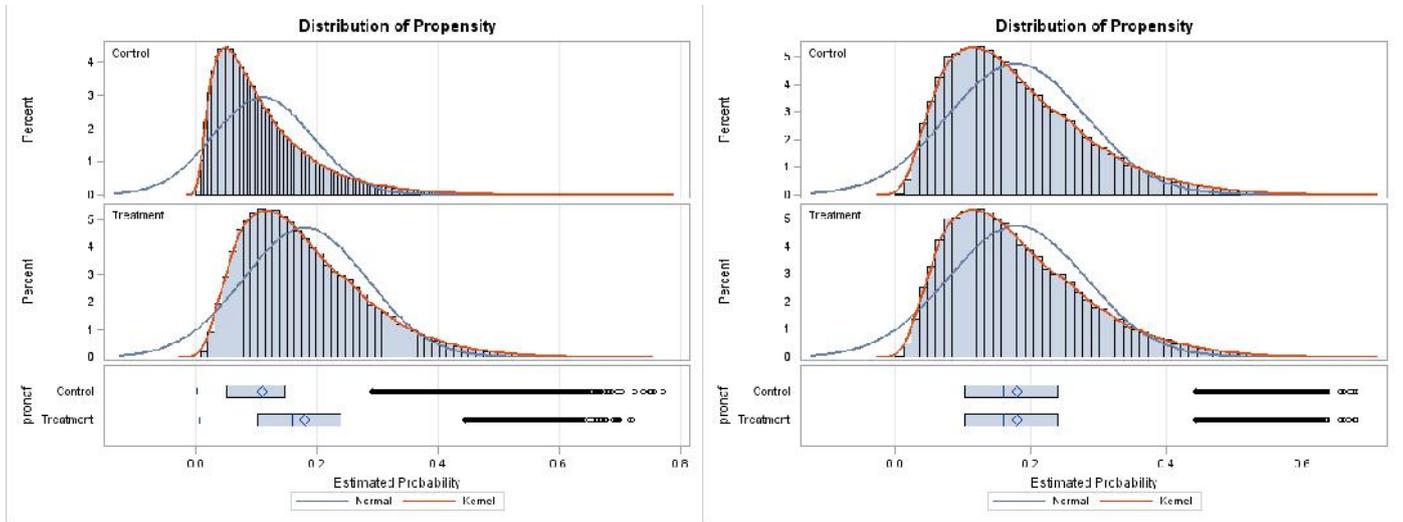
Após o Pareamento



Região Sudeste

Antes do Pareamento

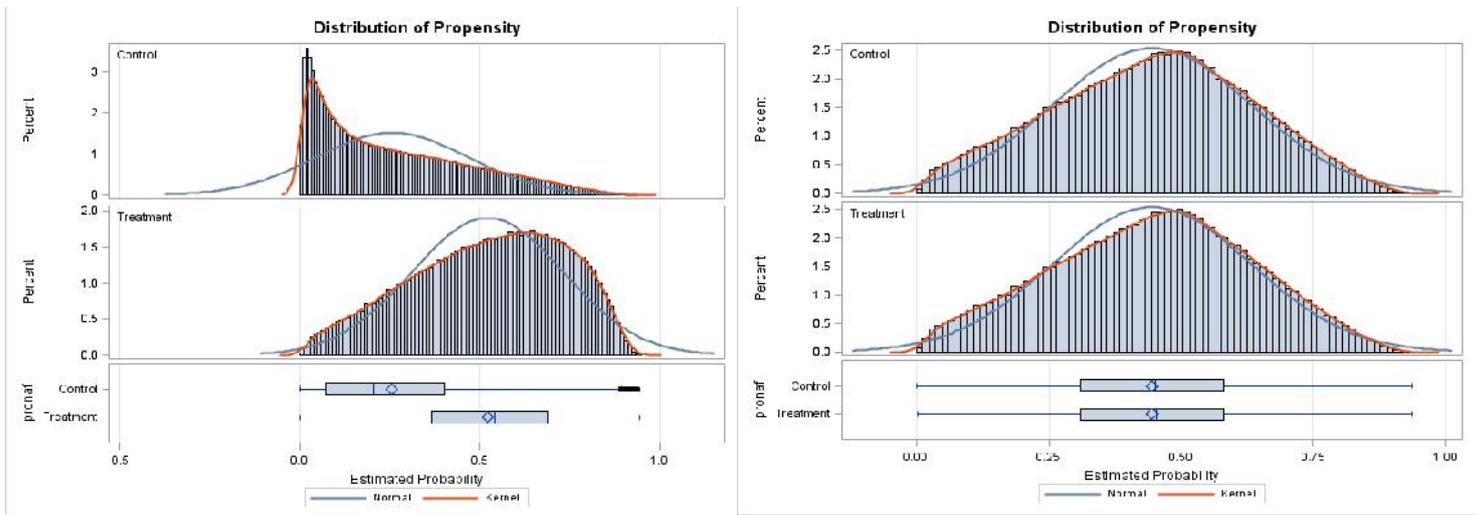
Após o Pareamento



Região Sul

Antes do Pareamento

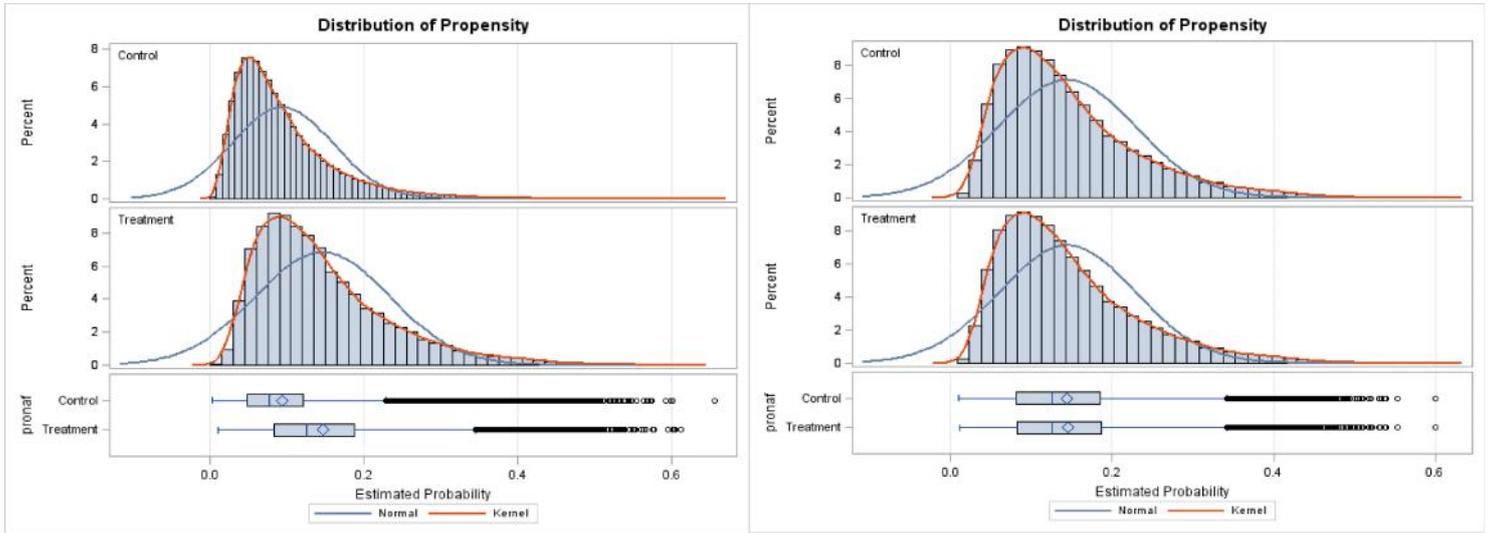
Após o Pareamento



Região Centro-Oeste

Antes do Pareamento

Após do Pareamento



APÊNDICE F – VALORES MÉDIOS DAS CARACTERÍSTICAS DOS PARES – MODELO COM RESTRIÇÃO (AGR. FAMILIAR)

Variável	Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste	
	Caso (Acesso ao Pronaf)	Controle (Sem acesso ao Pronaf)	Caso (Acesso ao Pronaf)	Controle (Sem acesso ao Pronaf)	Caso (Acesso ao Pronaf)	Controle (Sem acesso ao Pronaf)	Caso (Acesso ao Pronaf)	Controle (Sem acesso ao Pronaf)	Caso (Acesso ao Pronaf)	Controle (Sem acesso ao Pronaf)
<i>AE</i>	51,4	56,3	15,9	17,7	20,6	22,4	16,5	18,3	44,8	52,7
<i>LN(AE)</i>	3,4	3,4	1,6	1,6	2,4	2,4	2,5	2,5	3,4	3,4
<i>NT</i>	3,2	3,2	2,8	2,9	2,8	3,0	2,6	2,7	2,6	2,7
<i>LN(NT)</i>	1,0	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8
<i>ID</i>	46,8	47,0	46,8	46,9	49,9	49,8	48,2	48,1	49,5	49,5
<i>GEN</i>	7,8	7,9	9,9	9,8	6,6	6,4	5,6	5,5	8,3	8,4
<i>NE1</i>	10,3	10,2	13,5	13,4	9,4	9,4	3,5	3,5	6,7	6,1
<i>NE2</i>	9,2	8,9	4,9	4,9	5,2	5,1	2,3	2,4	7,9	8,0
<i>NE3</i>	52,3	52,8	35,1	35,0	55,5	55,5	72,2	72,1	55,9	56,4
<i>NE4</i>	7,9	8,0	5,0	5,0	10,6	10,5	11,3	11,3	11,4	11,6
<i>NE5</i>	5,0	5,0	3,3	3,4	7,0	7,1	6,8	6,9	8,7	8,7
<i>NE6</i>	0,0	0,0	0,0	0,2	1,1	1,0	0,6	0,6	1,2	1,0
<i>COOP</i>	5,4	5,0	2,4	2,4	0,2	0,2	0,4	0,4	0,1	0,1
<i>EC</i>	65,0	65,0	55,1	54,8	42,2	41,7	54,0	53,5	38,7	37,9
<i>PLT</i>	8,0	7,4	42,5	42,6	17,2	17,3	49,4	49,5	11,0	10,7
<i>PLP</i>	10,1	9,9	8,5	8,4	22,4	22,1	4,6	4,7	2,6	2,6
<i>PP</i>	48,4	48,5	26,5	26,5	40,0	40,2	21,7	21,6	65,2	65,5
<i>PM</i>	29,4	30,2	14,1	14,7	11,7	11,8	15,9	16,0	15,4	15,5
<i>OT</i>	30,7	29,0	13,3	12,8	36,0	35,1	60,8	61,2	36,6	35,7
<i>ESP_INTG</i>	51,6	51,9	29,7	29,7	55,9	56,1	45,0	46,3	61,4	62,1
<i>ESP_N_INTG</i>	17,5	17,4	20,3	20,2	13,4	12,9	8,9	8,4	15,3	15,4
<i>N_ESP_INTG</i>	17,0	16,6	17,7	17,5	13,9	13,7	29,1	28,7	13,0	12,6
N	19.181	19.181	171.874	171.874	65.948	65.948	194.845	194.845	16.315	16.315

Fonte: Resultados da pesquisa.

APÊNDICE G – TESTE PARA A DIFERENÇA DAS MÉDIAS DOS VALORES TOTAIS DA PRODUÇÃO DOS GRUPOS 1 E 3 – MODELO RESTRITO (AGR FAMILIAR).

Região	Variável	Grupo 1	Grupo 3	ATT	<i>t</i>	<i>P-valor</i>
Norte	<i>Y</i>	16.065,16	15.407,14	658,02	0,68	0,4963
	ln <i>Y</i>	8,500165	8,354804	0,1454	9,16	<.0001
Nordeste	<i>Y</i>	8.540,81	7.488,07	1.052,74	2,23	0,0254
	ln <i>Y</i>	7,430204	7,152509	0,2777	50,21	<.0001
Sudeste	<i>Y</i>	26.360,21	23.864,05	2.496,16	1,4	0,1608
	ln <i>Y</i>	8,834983	8,566016	0,269	28,96	<.0001
Sul	<i>Y</i>	32.650,70	30.634,96	2.015,74	2,66	0,0078
	ln <i>Y</i>	9,512224	9,283747	0,2285	56,33	<.0001
Centro-Oeste	<i>Y</i>	30.118,07	19.527,05	10.591,02	2,99	0,0028
	ln <i>Y</i>	8,854487	8,576728	0,2778	16,29	<.0001

Fonte: Resultados da pesquisa.

APÊNDICE H – ESTIMATIVAS DO MODELO DE REGRESSÃO MÚLTIPLA –
 MODELO PARA O GRUPO 1 (ACESSO AO PRONAF) E GRUPO 2 (ACESSO A
 OUTROS FINANCIAMENTOS DO GOVERNO) – AGRICULTURA FAMILIAR.

Variável	Coef.	Erro Padrão	
<i>PRONAF</i>	0,184	0,002	***
<i>OUTROS</i>	0,0003	0,0002	
<i>LN(AE)</i>	0,330	0,001	***
<i>LN(NT)</i>	0,309	0,001	***
<i>ID</i>	0,022	0,0003	***
<i>ID2</i>	-0,0002	0,000	***
<i>GEN</i>	-0,365	0,002	***
<i>NE1</i>	0,071	0,003	***
<i>NE2</i>	0,024	0,004	***
<i>NE3</i>	0,160	0,002	***
<i>NE4</i>	0,270	0,003	***
<i>NE5</i>	0,281	0,004	***
<i>NE6</i>	0,274	0,008	***
<i>COOP</i>	0,303	0,003	***
<i>EC</i>	0,027	0,002	***
<i>PLT</i>	0,563	0,003	***
<i>PLP</i>	0,488	0,004	***
<i>PP</i>	0,001	0,00003	***
<i>NO</i>	0,605	0,003	***
<i>SE</i>	0,479	0,003	***
<i>SU</i>	0,632	0,003	***
<i>CO</i>	0,468	0,004	***
<i>TRA</i>	0,168	0,002	***
<i>TRM</i>	0,275	0,002	***
<i>OT</i>	0,364	0,002	***
<i>TS</i>	0,382	0,002	***
<i>AGT</i>	0,308	0,002	***
<i>ESP_INTG</i>	0,785	0,002	***
<i>ESP_N_INTG</i>	-0,301	0,002	***
<i>N_ESP_INTG</i>	0,627	0,003	***
<i>C</i>	4,733	0,028	***
<i>R²</i>	0,452		
<i>F</i>	31415,2		***
<i>N</i>	3.618.175		

Nota: *** significância a 0,1%; ** significância a 1%; * significância a 5%.
 Fonte: resultados da pesquisa.

APÊNDICE I – ESTIMATIVAS PARA O MODELO DE REGRESSÃO LOGÍSTICA
BINÁRIA – MODELO PARA O GRUPO 1 E GRUPO 2 (AGR. FAMILIAR)

Variável	Coef.	Erro padrão	Wald Chi-Square	
<i>LN(AE)</i>	0,097	0,009	124,639	***
<i>LN(NT)</i>	0,054	0,018	9,670	**
<i>ID</i>	0,035	0,005	49,416	***
<i>ID2</i>	-0,0004	0,000	70,823	***
<i>GEN</i>	-0,104	0,037	7,894	**
<i>NE1</i>	0,256	0,041	38,241	***
<i>NE2</i>	0,217	0,042	26,893	***
<i>NE3</i>	0,235	0,032	54,787	***
<i>NE4</i>	0,223	0,047	22,637	***
<i>NE5</i>	0,233	0,055	17,867	***
<i>NE6</i>	-0,232	0,146	2,522	
<i>COOP</i>	0,571	0,048	141,403	***
<i>EC</i>	0,974	0,022	1938,266	***
<i>PLT</i>	-0,639	0,060	112,010	***
<i>PLP</i>	-0,239	0,056	18,081	***
<i>PP</i>	0,004	0,000	124,174	***
<i>TRA</i>	0,102	0,023	19,606	***
<i>TRM</i>	0,439	0,032	192,598	***
<i>OT</i>	0,443	0,024	332,059	***
<i>TS</i>	0,479	0,031	243,304	***
<i>AGT</i>	0,324	0,026	161,211	***
<i>ESP_INTG</i>	-0,025	0,033	0,577	
<i>ESP_N_INTG</i>	-0,152	0,038	16,075	***
<i>N_ESP_INTG</i>	0,106	0,040	6,942	**
<i>C</i>	-4,755	0,127	1397,142	***
<i>N</i>	192.014			

Nota: *** significância a 0,1%; ** significância a 1%; * significância a 5%.

Fonte: resultados da pesquisa.

APÊNDICE J – VALORES MÉDIOS DAS CARACTERÍSTICAS DOS PARES, POR REGIÃO BRASILEIRA – MODELO PARA OS GRUPOS 1 E 2 (AGRICULTURA FAMILIAR).

Variável	Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste	
	Caso (Acesso ao Pronaf)	Controle (Sem acesso ao Pronaf)								
<i>AE</i>	47,1	53,4	12,4	13,8	16,5	18,0	15,1	17,3	47,6	55,5
<i>LN(AE)</i>	3,3	3,4	1,4	1,4	2,1	2,1	2,3	2,4	3,5	3,5
<i>NT</i>	3,1	3,1	2,7	2,8	2,7	3,1	2,3	2,6	2,5	2,5
<i>LN(NT)</i>	1,0	1,0	0,8	0,8	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8
<i>ID</i>	46,3	46,7	45,8	45,9	48,5	48,5	45,7	45,6	48,7	48,6
<i>GEN</i>	8,3	8,5	9,6	9,5	6,3	6,2	5,0	5,1	7,7	7,5
<i>NE1</i>	10,8	11,0	12,8	12,8	9,3	9,3	3,8	3,8	6,3	5,7
<i>NE2</i>	10,4	10,5	5,1	5,2	6,0	6,1	3,1	3,0	8,2	8,1
<i>NE3</i>	0,5	0,5	0,4	35,2	55,0	54,6	64,4	64,4	56,9	57,8
<i>NE4</i>	8,1	7,9	5,1	5,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<i>NE5</i>	5,2	5,3	3,4	3,4	7,4	7,5	11,0	11,1	8,7	8,9
<i>NE6</i>	0,5	0,5	0,2	0,2	0,9	0,8	0,9	1,0	1,1	1,1
<i>COOP</i>	5,3	4,9	2,3	2,3	17,9	17,5	41,7	41,8	11,3	11,2
<i>EC</i>	64,1	64,6	53,4	53,3	37,9	37,8	45,6	44,7	34,5	33,7
<i>PLT</i>	8,8	7,4	51,9	52,1	20,4	20,4	63,2	63,2	10,7	10,8
<i>PLP</i>	10,5	9,8	9,5	9,5	29,9	29,9	5,8	6,0	3,7	3,3
<i>PP</i>	52,5	52,7	24,5	24,5	38,3	38,2	19,5	19,5	67,4	67,6
<i>PM</i>	27,8	29,6	11,8	11,9	9,5	9,5	10,5	10,4	16,3	16,3
<i>TRA</i>	38,1	37,9	45,6	45,2	38,2	38,3	42,0	41,3	50,2	49,6
<i>TRM</i>	14,8	13,3	28,2	27,7	42,3	42,3	69,4	70,1	33,6	32,7
<i>OT</i>	29,7	27,9	12,9	12,7	33,9	33,9	59,3	59,9	33,0	32,5
<i>TS</i>	17,3	15,8	24,9	24,7	68,7	68,9	90,5	91,0	35,8	34,6
<i>AGT</i>	27,4	26,8	33,4	33,1	41,3	41,3	84,0	84,5	24,0	23,1
<i>ESP_INTG</i>	54,7	54,6	30,4	30,4	61,7	61,8	56,9	57,7	63,1	64,1
<i>ESP_N_INTG</i>	18,1	18,3	21,9	21,7	13,3	13,2	8,3	8,0	17,8	17,0
<i>N_ESP_INTG</i>	15,1	14,9	16,7	16,5	11,1	11,0	25,8	25,7	10,4	10,3
<i>N</i>	10.871	10.871	105.274	105.274	23.422	23.422	43.046	43.046	6.612	6.612

Fonte: Resultados da pesquisa.

APÊNDICE K – ESTIMATIVAS DE MÁXIMA VEROSSIMILHANÇA DO MODELO DE REGRESSÃO LOGÍSTICA MULTINOMIAL (AGR. NÃO FAMILIAR).

Variável	Acesso via bancos		Acesso via outras fontes			
	Coef.	Erro Padrão	Coef.	Erro Padrão		
\bar{Y}^V	0,5811	0,0146	***	0,9796	0,0384	***
<i>LN(AE)</i>	-0,2206	0,0062	***	-0,3587	0,0160	***
<i>LN(NT)</i>	-0,2619	0,0101	***	-0,4579	0,0242	***
<i>NO</i>	-0,2775	0,0197	***	-0,0429	0,0641	
<i>SE</i>	-0,1498	0,0165	***	0,2690	0,0450	***
<i>SU</i>	0,1171	0,0168	***	0,4435	0,0448	***
<i>CO</i>	-0,3730	0,0185	***	0,2188	0,0483	***
<i>COOP</i>	0,1721	0,0118	***	0,6597	0,0245	***
<i>EC</i>	0,4026	0,0086	***	0,4264	0,0186	***
<i>GEN</i>	0,1982	0,0172	***	0,2679	0,0435	***
<i>ID</i>	-0,0024	0,0018		-0,0014	0,0043	
<i>ID2</i>	-0,0000	0,0000		-0,0000	0,0000	
<i>NE1</i>	-0,1289	0,0206	***	0,0770	0,0649	
<i>NE2</i>	-0,2134	0,0261	***	-0,1386	0,0772	
<i>NE3</i>	-0,2971	0,0157	***	-0,1908	0,0523	***
<i>NE4</i>	-0,4272	0,0198	***	-0,4540	0,0585	***
<i>NE5</i>	-0,5704	0,0199	***	-0,6302	0,0591	***
<i>NE6</i>	-0,7149	0,0215	***	-0,8194	0,0610	***
<i>PLT</i>	0,2154	0,0231	***	-0,1309	0,0547	*
<i>PLP</i>	-0,0210	0,0264		-0,5997	0,0636	***
<i>PP</i>	0,00066	0,0002	***	-0,0073	0,0004	***
<i>OT</i>	-0,0392	0,0124	**	-0,0842	0,0306	**
<i>ESP_INT</i>	-0,7417	0,0218	***	-0,9862	0,0578	***
<i>ESP_N_INT</i>	-0,0414	0,0167	*	0,2048	0,0459	***
<i>N_ESP_INT</i>	-0,3393	0,0207	***	-0,6326	0,0530	***
<i>DT</i>	0,2785	0,0010	***	0,2357	0,0023	***
<i>C</i>	-6,1261	0,0830	***	11,1230	0,2179	***
<i>Teste de Endogeneidade - E_LN(VTP)</i>	-0,5	0,0148	***	-0,8988	0,0389	***

*** significância a 0,1%; ** significância a 1%; * significância a 5%

Fonte: Resultados da Pesquisa.

APÊNDICE L – ESTIMATIVAS TESTE DE HAUSMAN – CRÉDITO (AGR. NÃO FAMILIAR).

Variável	Coef.	Erro padrão	t	
<i>Cr_Banco</i>	0,5271	0,0151	34,71	***
<i>Cr_Outros</i>	0,8714	0,1018	8,55	***
$\hat{Y}_i^{Cr_Banco}$	-0,3631	0,0162	-22,4	***
$\hat{Y}_i^{Cr_Outros}$	-0,7074	0,1027	-6,88	***
<i>AE</i>	0,3581	0,0010	326,75	***
<i>NT</i>	0,5326	0,0024	221,86	***
<i>NO</i>	0,1926	0,0076	25,22	***
<i>SE</i>	0,4750	0,0059	80,03	***
<i>SU</i>	0,4797	0,0060	78,86	***
<i>CO</i>	0,5103	0,0068	74,83	***
<i>COOP</i>	0,2580	0,0056	45,52	***
<i>EC</i>	-0,0687	0,0040	-17,12	***
<i>GEN</i>	-0,2907	0,0069	-41,64	***
<i>ID</i>	0,0126	0,0007	17,35	***
<i>ID2</i>	-0,0001	0,0001	-14,03	***
<i>NE1</i>	0,1457	0,0085	17,15	***
<i>NE2</i>	0,1042	0,01045	9,97	***
<i>NE3</i>	0,2906	0,0061	47,4	***
<i>NE4</i>	0,4576	0,0076	59,93	***
<i>NE5</i>	0,5535	0,0074	74,8	***
<i>NE6</i>	0,5450	0,0082	65,91	***
<i>PLT</i>	0,6518	0,0080	80,6	***
<i>PLP</i>	0,5551	0,0100	55,44	***
<i>PP</i>	0,0020	0,0001	28,7	***
<i>TRA</i>	-0,0046	0,0037	-1,24	
<i>TRM</i>	0,3142	0,0042	73,2	***
<i>OT</i>	0,3988	0,0043	91,21	***
<i>TS</i>	0,3073	0,0045	67,83	***
<i>AGT</i>	0,3140	0,0044	70,07	***
<i>ESP_INT</i>	1,1295	0,0057	196,39	***
<i>ESP_N_INT</i>	-0,2567	0,0066	-38,71	***
<i>N_ESP_INT</i>	0,8350	0,0069	119,76	***
<i>C</i>	4,5210	0,0447	101	***
R^2	0,6026			
<i>F</i>	10935			

*** significância a 0,1%; ** significância a 1%; * significância a 5%

Fonte: Resultados da Pesquisa.

APÊNDICE M – ESTIMATIVAS TESTE DE HAUSMAN – PRODUÇÃO (AGR. NÃO FAMILIAR).

Variável	Acesso via bancos		Acesso via outras fontes			
	Coef.	Erro Padrão	Coef.	Erro Padrão		
<i>LN(VTP)</i>	0,5863	0,0146	***	0,9863	0,0385	***
<i>E_LN(VTP)</i>	-0,5	0,0148	***	-0,8988	0,0389	***
<i>LN(AE)</i>	-0,2258	0,0062	***	-0,3665	0,0161	***
<i>LN(NT)</i>	-0,2641	0,0101	***	-0,4603	0,0242	***
<i>NO</i>	-0,2818	0,0198	***	-0,0477	0,0641	
<i>SE</i>	-0,1558	0,0166	***	0,258	0,045	***
<i>SU</i>	0,1109	0,0168	***	0,4358	0,0448	***
<i>CO</i>	-0,3796	0,0185	***	0,2079	0,0483	***
<i>COOP</i>	0,1741	0,0118	***	0,6622	0,0245	***
<i>EC</i>	0,4062	0,0086	***	0,4288	0,0186	***
<i>GEN</i>	0,1997	0,0172	***	0,2686	0,0435	***
<i>ID</i>	-0,0024	0,0018		-0,0014	0,0043	
<i>ID2</i>	-0,0001	0,0001		-0,0001	0,0001	
<i>NE1</i>	-0,1306	0,0206	***	0,0735	0,0649	
<i>NE2</i>	-0,2166	0,0262	***	-0,1445	0,0773	
<i>NE3</i>	-0,301	0,0157	***	-0,1975	0,0523	***
<i>NE4</i>	-0,4329	0,0198	***	-0,4615	0,0585	***
<i>NE5</i>	-0,5773	0,0199	***	-0,6387	0,0591	***
<i>NE6</i>	-0,7223	0,0216	***	-0,8284	0,061	***
<i>PLT</i>	0,204	0,0231	***	-0,145	0,0548	**
<i>PLP</i>	-0,0377	0,0265		-0,6172	0,0637	***
<i>PP</i>	0,0006	0,0001	***	-0,0072	0,0004	***
<i>OT</i>	-0,0401	0,0124	**	-0,0867	0,0305	**
<i>ESP_INT</i>	-0,7368	0,0218	***	-0,9805	0,0578	***
<i>ESP_N_INT</i>	-0,0596	0,0168	***	0,1816	0,0461	***
<i>N_ESP_INT</i>	-0,336	0,0207	***	-0,6312	0,053	***
<i>DT</i>	0,2793	0,0010	***	0,2369	0,00231	***
<i>C</i>	-6,1506	0,0831	***	-11,1536	0,2181	***

*** significância a 0,1%; ** significância a 1%; * significância a 5%

Fonte: Resultados da Pesquisa.

APÊNDICE N – ESTIMAÇÕES DO MODELO, EM MQ2E, POR REGIÃO DO BRASIL (AGR. NÃO FAMILIAR).

Variável	Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste	
	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão
$Y_i^{Cr_Bancos}$	0,534	0,0609 ***	0,2726	0,0303 ***	0,4726	0,0250 ***	1,2412	0,0273 ***	0,4003	0,0313 ***
$Y_i^{Cr_Outros}$	4,0374	0,7123 ***	5,4896	0,4532 ***	-0,4298	0,1508 **	-3,7177	0,1527 ***	0,9674	0,1425 ***
AE	0,2646	0,0039 ***	0,3403	0,0018 ***	0,3799	0,0024 ***	0,3443	0,0024 ***	0,3838	0,0034 ***
NT	0,4828	0,0095 ***	0,4973	0,0044 ***	0,5026	0,0042 ***	0,5924	0,0053 ***	0,4813	0,0068 ***
COOP	0,1727	0,0320 ***	0,2325	0,0157 ***	0,2928	0,0089 ***	0,3748	0,0102 ***	0,1668	0,0141 ***
EC	-0,0259	0,0154 ***	-0,1255	0,0069 ***	-0,0037	0,0080 ***	-0,0318	0,0080 ***	-0,0112	0,0124 ***
GEN	-0,2442	0,0281 ***	-0,3631	0,0112 ***	-0,2400	0,0137 ***	-0,2806	0,0147 ***	-0,1704	0,0215 ***
ID	0,0129	0,0028 ***	0,0167	0,0011 ***	0,0055	0,0014 ***	0,0124	0,0016 ***	0,0019	0,0021 ***
ID2	-0,0001	0,0001 ***	-0,0001	0,0001 ***	-0,0001	0,0001 ***	-0,0001	0,0001 ***	-0,0001	0,0001 ***
NE1	0,0716	0,0311 *	0,1292	0,0108 ***	0,2540	0,0221 ***	0,2398	0,0316 ***	0,1643	0,0353 ***
NE2	0,0378	0,0322 ***	0,0543	0,0160 ***	0,2766	0,0244 ***	0,0946	0,0335 ***	0,0871	0,0343 ***
NE3	0,1934	0,0223 ***	0,2691	0,0080 ***	0,4267	0,0170 ***	0,3698	0,0233 ***	0,1977	0,0266 ***
NE4	0,3291	0,0285 ***	0,4699	0,0126 ***	0,5375	0,0187 ***	0,5125	0,0249 ***	0,3394	0,0288 ***
NE5	0,4247	0,0288 ***	0,5687	0,0116 ***	0,6050	0,0185 ***	0,6312	0,0249 ***	0,4482	0,0283 ***
NE6	0,3624	0,0390 ***	0,5979	0,0157 ***	0,5799	0,0189 ***	0,6047	0,0258 ***	0,4783	0,0294 ***
PLT	0,8792	0,0432 ***	0,3596	0,0128 ***	0,9190	0,0184 ***	0,4471	0,0170 ***	1,7103	0,0325 ***
PLP	0,3881	0,0389 ***	0,5088	0,0159 ***	0,8067	0,0191 ***	-0,1967	0,0255 ***	0,4774	0,0596 ***
PP	0,0050	0,0002 ***	0,0026	0,0001 ***	0,0012	0,0001 ***	-0,0004	0,0001 *	0,0038	0,0002 ***
TRA	0,1769	0,0152 ***	0,1217	0,0064 ***	-0,0337	0,0075 ***	-0,0341	0,0089 ***	-0,0093	0,0106 ***
TRM	0,4883	0,0180 ***	0,2353	0,0071 ***	0,3593	0,0081 ***	0,3609	0,0099 ***	0,3676	0,0121 ***
OT	0,2087	0,0163 ***	0,4247	0,0087 ***	0,3250	0,0077 ***	0,5327	0,0089 ***	0,2951	0,0114 ***
TS	0,1153	0,0201 ***	0,4073	0,0077 ***	0,2656	0,0087 ***	0,1654	0,0110 ***	0,2284	0,0123 ***
AGT	0,3171	0,0182 ***	0,2978	0,0074 ***	0,3230	0,0087 ***	0,2405	0,0104 ***	0,2367	0,0139 ***
ESP_INT	1,2463	0,0227 ***	0,9435	0,0087 ***	1,2255	0,0128 ***	0,9777	0,0122 ***	1,6405	0,0227 ***
ESP_N_INT	-0,5898	0,0253 ***	-0,1934	0,0097 ***	-0,1585	0,0147 ***	0,0081	0,0148 ***	-0,5653	0,0253 ***
N_ESP_INT	0,8427	0,0294 ***	0,6143	0,0105 ***	1,0170	0,0159 ***	0,7612	0,0137 ***	1,4126	0,0284 ***
C	5,0749	0,0816 ***	4,7453	0,0672 ***	5,0703	0,0588 ***	5,1622	0,0787 ***	4,8280	0,0945 ***
R^2	0,4581		0,5038		0,5511		0,5874		0,6013	
F	943,13		4067,8		2564,81		3094,48		2737,33	
N	52.482		232.388		190.146		139.134		85.351	

*** significância a 0,1%; ** significância a 1%; * significância a 5%

Fonte: Resultados da Pesquisa