

RICARDO BRUNO NASCIMENTO DOS SANTOS

**IMPACTOS DA RESTRIÇÃO AO CRÉDITO RURAL NOS ESTABELECIMENTOS
AGROPECUÁRIOS BRASILEIROS**

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

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2010

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

S237c
2010

Santos, Ricardo Bruno Nascimento, 1977-
Crédito rural no Brasil : impactos de sua restrição aos
produtores brasileiros / Ricardo Bruno Nascimento Santos.
– Viçosa, MG, 2010.
xviii, 123f. : il. (algumas col.) ; 29cm.

Inclui apêndices.

Orientador: Marcelo José Braga.

Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa.

Referências bibliográficas: f. 99-104

1. Crédito agrícola - Brasil. 2. Subsídios à agricultura.
3. Produtividade agrícola. 4. Desenvolvimento rural.
I. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

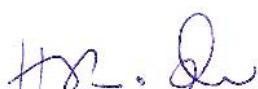
CDD 22. ed. 332.710981

RICARDO BRUNO NASCIMENTO DOS SANTOS

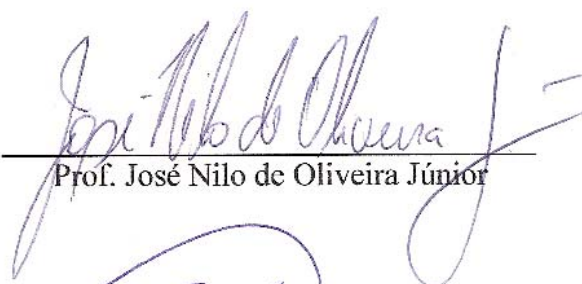
**IMPACTOS DA RESTRIÇÃO AO CRÉDITO RURAL NOS ESTABELECIMENTOS
AGROPECUÁRIOS BRASILEIROS**

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

APROVADA: 15 de dezembro de 2010.



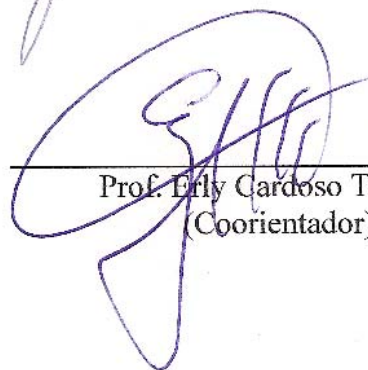
Prof. Henrique Dantas Neder



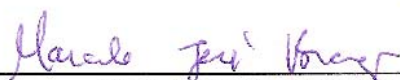
Prof. José Nilo de Oliveira Júnior



Prof. Leonardo Bornacki de Mattos



Prof. Erly Cardoso Teixeira
(Coorientador)



Prof. Marcelo José Braga
(Orientador)

Dedico aos dois grandes amores da minha vida: minha amada Esposa Francivane e minha filha Eva Sofia, pois me deram força e motivação para realizar esse sonho.

AGRADECIMENTOS

À Deus por estar presente intensamente em meu coração e por ter ajudado a conseguir superar mais essa etapa em minha vida.

Não somente um agradecimento, mas a gratidão eterna que sinto pela minha Esposa Francivane, que deixou tudo de lado para me acompanhar nessa jornada. Se consegui chegar ao final, foi por sua enorme coragem em encarar um novo desafio. Um companheirismo e amor que nunca antes havia experimentado em minha vida, uma dedicação e compreensão que fizeram toda a diferença.

A Ela que chegou ao final desta etapa, mas que iluminou minha vida e deu mais um motivo para amar intensamente, trouxe mais um sentido a minha vida. Eva Sofia, minha amada filha.

Aos meus pais José Alberto e Maria Regina, exemplos de honestidade e humildade. Estiveram presentes em todas as etapas de minha vida, cuidaram de mim e me educaram e me transformaram no homem que sou hoje, esse trabalho é fruto de seu amor e dedicação. Da mesma forma agradeço meus irmãos Débora e Revany, que são exemplos de superação e força.

Ao meu orientador Marcelo José Braga, pela dedicação, pela competência e pelo apoio não só na realização da pesquisa, mas pela atenção dispensada, pelo profissionalismo e, principalmente, pela confiança e amizade.

Aos conselheiros Antônio Carvalho Campos e Erly Cardoso Teixeira, pela amizade conquistada e principalmente pela atenção dada ao longo deste curso.

Aos Professores Alexandre Coelho e Leonardo Bornacki, jovens exemplos de competência, que sempre servirão de inspiração profissional.

Aos professores Antônio Campos, Alexandre Coelho, Erly Teixeira, Marcelo Braga, Wilson Vieira, Fátima Carvalho, José Maria, Maurinho Santos e João Eustáquio, que foram meus mestres nessa etapa importante e proveitosa da minha vida.

Aos professores Henrique Neder e José Nilo, que fizeram parte da minha banca e deram importante contribuição ao trabalho.

Aos meus eternos Mestres, professor José Raimundo e Antônio Cordeiro, que nas suas orientações, permitiram que eu tivesse uma dimensão maior do que é o mundo acadêmico.

À Universidade Federal de Viçosa e ao Departamento de Economia Rural que me proporcionaram todas as condições para concluir o curso e a Capes pela concessão da bolsa de estudos.

Aos funcionários do Departamento de Economia Rural, em especial a Brilhante, Carminha, Cida e Tedinha, pela ajuda fundamental que sempre deram a mim e amigos no departamento.

Ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, que forneceu os microdados do Censo Agropecuário de 2006, contribuindo significativamente para a realização deste trabalho.

Ao Reynaldo Monteiro e o Carlos Lessa do IBGE/CDDI/GEATE, que me receberam muito bem e ajudaram na sala de sigilo.

Ao Eric Jardim, estagiário do IPEA que ajudou com as rotinas e deu essencial apoio na programação do SAS.

A Dona Lúcia e a Maria Lita, pelo aconchego familiar e pelo apoio dado durante essa jornada.

Aos amigos, Airton, Alexandre, Aracy, João Ricardo, Jean, Daniel, Renata, Gil, Henrique, Filipe, Matheus e Vladimir que por muito ou pouco tempo me deram a satisfação de conhecê-los.

A toda família Amorim, que me receberam como um filho em sua casa. São um verdadeiro exemplo de humildade, união e amor familiar. O mais puro e verdadeiro jeito mineirinho de ser.

BIOGRAFIA

RICARDO BRUNO NASCIMENTO DOS SANTOS, filho de Maria Regina Nascimento dos Santos e José Alberto Cardoso dos Santos, nasceu em Belém, PA, em 24 de novembro de 1977.

Em maio de 2003, bacharelou-se em Ciências Econômicas pela Universidade Federal do Pará, em Belém, PA.

Em abril de 2006, obteve o título de Especialista em Estatística pela Universidade Federal do Pará.

Em Março de 2006, ingressou no Curso de Mestrado em Ciências Florestais da Universidade Federal Rural da Amazônia, em Belém, PA, tendo defendido a dissertação em fevereiro de 2006.

Entre Julho de 2004 e Setembro de 2006 foi professor no Departamento de Economia da UFPA. Entre julho de 2005 e janeiro de 2007 foi professor do Departamento de Administração da Faculdade Ideal, em Belém, PA. Entre os anos de 2002 e 2004 foi presidente da ONG Instituto Capital Social da Amazônia.

Ingressou no Programa de Doutorado em Economia Aplicada da Universidade Federal de Viçosa (UFV), MG, em março de 2007, concluindo o mesmo, com muito orgulho, em dezembro de 2010.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS	xii
LISTAS DE SIGLAS	xiii
RESUMO	xv
ABSTRACT	xvii
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1. A política de crédito rural e seus impactos na restrição ao crédito	2
1.2. A política do Pronaf como acesso ao Crédito Rural.....	9
1.3. A definição da restrição de crédito e seu impacto na produção e produtividade	14
1.4. O problema e sua importância.....	16
1.5. Hipótese.....	23
1.6. Objetivos.....	24
1.6.1. Geral	24
1.6.2. Específicos.....	24
2 REFERENCIAL TEÓRICO	25
2.1. O modelo teórico para restrição de crédito.....	25
3 METODOLOGIA.....	30
3.1. Modelo analítico	30
3.2. A avaliação de impacto por meio do <i>Propensity Score-Matching</i>	33

3.2.1. Propensity Score Matching.....	35
3.3. Procedimentos e estimação dos modelos	39
3.4. Fonte de dados.....	41
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
4.1. Análise dos resultados para o Crédito Rural	42
4.1.1. Os resultados globais para o Brasil.....	42
4.1.2. Os resultados para as Grandes Regiões do Brasil.....	48
4.1.3. Síntese dos resultados para a análise da restrição do crédito rural no Brasil e nas grandes regiões	58
4.2. O Pronaf como política de crédito: desempenho frente a outros tipos de financiamentos.	60
4.2.1. A comparação para o Brasil.....	61
4.2.2. O comparativo para as grandes regiões brasileiras.....	66
4.2.3. Síntese dos resultados na comparação entre o Pronaf e outras modalidades de crédito.	76
4.3. O efeito da existência do Pronaf: impactos do programa frente à Agricultura Familiar... ..	77
4.3.1. O efeito da política do Pronaf no Brasil	78
4.3.2. O desempenho do Pronaf frente às grandes regiões brasileiras (GRB).....	82
4.3.3. Síntese dos resultados para a restrição do Pronaf.....	91
5. RESUMO E CONCLUSÕES.....	95
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	99
APENDICES	105
APENDICE A	106
APENDICE B.....	109
APENDICE C.....	115

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Proporção dos financiamentos concedidos a produtores e cooperativas por fonte de recursos (85-87, 94-96; 2004-2006).....	8
Tabela 2: Número de contratos e valor dos financiamentos rurais concedidos pelo Pronaf 2004-2009	12
Tabela 3: Números de estabelecimentos que obtiveram ou não crédito rural no ano de 2006*.	16
Tabela 4: Número de estabelecimentos que não receberam crédito rural e motivos pelos quais não o receberam	17
Tabela 5: Origem do Crédito Rural	18
Tabela 6: Número de contratos e valor do crédito rural por tipo de bancos.....	20
Tabela 7: Estatísticas descritivas das variáveis contínuas e tabulações das <i>dummies</i> para o Brasil e Grandes Regiões utilizados no modelo de restrição de crédito.	43
Tabela 8: Estimativas Probit para a probabilidade de possuir crédito, Brasil.	45
Tabela 9: <i>Pós-Matching</i> : Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para o Brasil em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural – 2006.....	47
Tabela 10: Efeitos Marginais da Probabilidade de possuir crédito nas Grandes Regiões do Brasil.....	49
Tabela 11: <i>Pós-Matching</i> : Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Norte em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural – 2006.	51
Tabela 12: <i>Pós-Matching</i> : Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Nordeste em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural – 2006.....	52

Tabela 13: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Sudeste em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural – 2006.....	54
Tabela 14: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Sul em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural – 2006.....	56
Tabela 15: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Centro-Oeste em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural – 2006.....	57
Tabela 16: Resumo dos Resultados do indicadores de produtividade entre as regiões.....	58
Tabela 17: Estimativas Probit para a probabilidade de possuir Pronaf contra outra modalidade de crédito, Brasil.	62
Tabela 18: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para Brasil em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural – 2006.....	65
Tabela 19: Distribuição do Pronaf e das demais modalidades de crédito entre as regiões Brasileiras.....	67
Tabela 20: Efeitos Marginais da comparação entre Pronaf e outra modalidade de crédito nas Grandes Regiões do Brasil.....	68
Tabela 21: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Norte em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural – 2006.	70
Tabela 22: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Nordeste em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural – 2006.....	71
Tabela 23: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Sudeste em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural – 2006.....	73
Tabela 24: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Sul em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural – 2006.....	74

Tabela 25: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Centro-Oeste em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural – 2006.....	75
Tabela 26: Resumo dos resultados das diferenças entre as médias dos indicadores avaliados para o Brasil e Grandes Regiões no modelo comparativo entre Pronaf e outras modalidades de crédito.....	76
Tabela 27: Estatísticas descritivas das variáveis contínuas e tabulações das <i>dummies</i> para a agricultura familiar, Brasil e Grandes Regiões.	79
Tabela 28: Estimativas Probit para a probabilidade de possuir o Pronaf na AF, Brasil.....	80
Tabela 29: <i>Pós-Matching</i> : Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para o Brasil em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo programa do Pronaf – 2006.	82
Tabela 30: Efeitos Marginais da Probabilidade de possuir o Pronaf nas Grandes Regiões do Brasil.	83
Tabela 31: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Norte em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo Pronaf – 2006.	85
Tabela 32: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Nordeste em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo Pronaf – 2006.....	86
Tabela 33: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Sudeste em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo Pronaf– 2006.....	87
Tabela 34: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Sul em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo Pronaf– 2006.....	89
Tabela 35: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Sul em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo Pronaf– 2006.....	91
Tabela 36: dos Resultados do indicadores de produtividade entre as regiões.....	91
Tabela 1C: Testes t e de McNemar’s para igualdade de médias para comparação dos pareamentos do modelo de restrição de crédito rural, Brasil e grandes regiões.	115

Tabela 2C: Testes t e de McNemar's para igualdade de médias dos pareamentos do modelo comparativo das modalidades de crédito (toda amostra), Brasil e grandes regiões.	116
Tabela 3C: Testes t e de McNemar's para igualdade de médias dos pareamentos do modelo comparativo das modalidades de crédito (somente agricultora familiar), Brasil e grandes regiões.	117
Tabela 4C: Testes t e de McNemar's para igualdade de médias para comparação dos pareamentos do modelo de restrição do Pronaf, Brasil e grandes regiões.....	118
Tabela 5C: Estatísticas descritivas das variáveis contínuas e tabulações das dummies para o Brasil e Grandes Regiões utilizados no modelo comparativo entre Pronaf e outras modalidades de crédito.	119
Tabela 6C: Estimativas Probit para a probabilidade de possuir crédito nas grandes regiões do Brasil.....	120
Tabela 7C: Estimativas Probit para a probabilidade de possuir Pronaf contra outra modalidade de crédito, GRB. (somente AF).....	121
Tabela 8C: Estimativas Probit para a probabilidade de possuir Pronaf contra outra modalidade de crédito, GRB. (somente AF).....	122
Tabela 9C: Estimativas Probit para a probabilidade de possuir o Pronaf nas grandes regiões do Brasil.....	123

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Evolução dos recursos do crédito rural em valores constantes.....	9
Figura 2: Recursos Liberados X Operações Contratadas de 1999 a 2006 (R\$ Bilhões).....	20

LISTAS DE SIGLAS

ADENE – Agência de Desenvolvimento do Nordeste.
AF – Agricultura Familiar.
BACEN – Banco Central.
BASA – Banco da Amazônia.
BB – Banco do Brasil.
BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico Social.
CDB – Certificado de Depósito Bancário.
CMN – Conselho Monetário Nacional.
CONTAG - Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura.
CPR – Cédula do Produtor Rural.
CREAI – Carteira de Crédito Agrícola Industrial.
CRESOL – Cooperativa de Crédito com Interação Solidária.
CUT - Central Única dos Trabalhadores.
DER - Depósitos Especiais Remunerados.
DNTR - Departamento Nacional dos Trabalhadores Rurais.
FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador.
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
IPI – Imposto sobre produtos industrializados.
MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário.
PGPM – Programa de Garantia dos Preços Mínimos.
PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar.
PROVAP - Programa de Valorização da Pequena Produção Rural.
PSM - Propensity Score Matching.
SAF – Secretaria da Agricultura Familiar.

SNCR – Sistema Nacional de Crédito Rural.

RESUMO

SANTOS, Ricardo Bruno Nascimento dos., D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, dezembro de 2010. **Impactos da restrição ao crédito rural nos estabelecimentos agropecuários brasileiros**. Orientador: Marcelo José Braga. Co-orientadores: Antônio Carvalho Campos e Erly Cardoso Teixeira.

O crédito rural foi implementado no final da década de 1960 e desde então se tornou uma das principais políticas agrícolas do Brasil. A partir da sua criação, o programa contou com subsídios governamentais, obtidos através das taxas de juros, compensando, em parte, a transferência de recursos do setor agrícola promovido pelo processo de substituição de importações. O direcionamento da política de crédito, na prática, beneficiou apenas os estabelecimentos rurais que detinham grande concentração de terras, fazendo com que grande parte dos recursos do crédito fossem direcionados a grandes estabelecimentos rurais. A concentração gerada por esse direcionamento da política de crédito fez com que a maioria dos pequenos e médios produtores rurais não tivesse acesso ao crédito, gerando um processo de restrição creditícia no Brasil. Em meados da década de 1990, com o intuito de diminuir a desigualdade da distribuição creditícia, surgiram políticas direcionadas para pequenos agricultores. Entre essas políticas a mais conhecida foi o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), que possibilitou o acesso ao crédito a uma significativa parte dos pequenos produtores rurais. Dado que o volume de crédito tem aumentado ao longo da década 2000 acompanhado pelo aumento dos recursos e número de participantes do Pronaf ao longo desses anos, estará o programa de crédito rural aumentando a produtividade e a renda dos estabelecimentos participantes? Uma alternativa para avaliar a importância do financiamento aos estabelecimentos rurais é verificar se a restrição de crédito diminui a produtividade e a renda desses estabelecimentos. A hipótese desta tese é que a política de crédito tende a aumentar a produtividade dos estabelecimentos rurais. O objetivo

principal deste trabalho é verificar para o Brasil e para as grandes regiões o impacto da restrição do crédito se a intervenção do governo via Pronaf teve efetividade no ano de 2006, para isso, foram elaborados três cenários. No primeiro cenário, são analisados os produtores que obtiveram ou não o crédito rural, em um segundo momento, é analisada apenas a política do Pronaf, comparando-a com os demais estabelecimentos que receberam outro tipo de crédito, no terceiro momento são analisados apenas os estabelecimentos que se enquadram como agricultores familiares. Os modelos de restrição de crédito mostraram que o valor da produção e os gastos com insumos aumentam a probabilidade de obter crédito. A experiência (idade) e os dirigentes que estão há muitos anos à frente do estabelecimento reduzem a probabilidade de ter o crédito rural no Brasil e nas regiões, porém quando aplicado apenas à agricultura familiar, diante do Pronaf, a experiência aumenta a probabilidade de receber o crédito. Quanto aos resultados das diferenças das médias da produtividade da terra e do trabalho observa-se que, na avaliação da restrição do crédito para todos os tipos de crédito, apenas na região Nordeste houve produtividade da terra maior para os estabelecimentos beneficiados pela política de crédito, nas demais regiões ou foi favorável aos não beneficiados ou a política não teve efeito. A produtividade do trabalho também foi maior para os estabelecimentos que tiveram restrição ao crédito, resultado que se repetiu para o modelo de restrição do Pronaf. O melhor desempenho em termos de produtividade do trabalho dos estabelecimentos com restrição pode estar associado à crise observada no setor agropecuário entre os anos de 2004 e 2006, que ampliou o preço dos insumos agrícolas e reduziu o preço e a renda dos produtores rurais no ano estudado, implicando menor contratação de mão de obra para manter a produção.

ABSTRACT

SANTOS, Ricardo Bruno Nascimento dos., D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, December, 2010. **The impact of rural credit restriction to brazilian farmers.** Advisor: Marcelo José Braga. Co-advisors: Antônio Carvalho Campos and Erly Cardoso Teixeira.

The rural credit was implemented in the late 1960s and thenceforth it became one of the major agricultural policies in Brazil. From its inception, the program relied on government subsidies obtained through interest rates, offsetting in part the resources shift from the agricultural sector promoted by the import substitution process. The credit policy direction in practice benefited only the farms, which had a large land concentration, causing much of the credit resources were directed to them. The concentration generated by this credit policy direction has meant that most small and medium farmers had no access to the credit, generating a credit restriction process in Brazil. In the mid 1990s, aiming to reduce the credit distribution inequality, some policies were taken directed to small farmers. Among these policies, the National Program to Strengthen Family Agriculture (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar – PRONAF) was the best known, which facilitated the access to credit for a significant proportion of small farmers. Since the credit volume has increased throughout the 2000s accompanied by increased resources and number of the PRONAF participants over the years, we ask: “will the rural credit program be increasing the productivity and incomes of the participating establishments?” An evaluating alternative about the importance of funding to the rural settlements is to verify whether the credit restriction reduces these establishments’ productivity and income. The hypothesis is that the credit policy tends to increase the farms productivity. This work’s main objective is to check the credit restriction impact on Brazil and on large regions and if the government intervention via PRONAF was effective in 2006. For this, three scenarios were developed. In the first scenario, we analyze the producers who obtained or not the rural credit; in a second time, only

the PRONAF policy is analyzed, comparing it with other establishments that have received another credit type; and in the third moment, only the establishments that qualify as family farmers were analyzed. The restriction credit models showed that the production value and the inputs costs increase the obtaining credit likelihood. The experience (age) and the leaders who are many years ahead of the establishment reduce the likelihood of having rural credit in Brazil and in many regions, but only when applied to the family farming the experience increases the likelihood of receiving credit from PRONAF. Evaluating the credit restriction for all credit types, it is observed that only in the Northeast region the land productivity were higher for establishments benefited by the credit policy. In other areas, it is noted that it was not favorable to the policy recipients or it had no effect. The labour productivity was also higher for establishments that have had the credit restriction, whose result was repeated for the PRONAF restriction model. The best performance may be associated with the observed crisis in the agricultural and livestock sector between 2004 and 2006, which increased the farm inputs price and reduced the farmers price and income in these years, resulting in less manpower recruitment to maintain the production.

1 INTRODUÇÃO

O crédito rural foi encarado desde sua origem como uma forma de política pública e assumiu nas décadas de 1970 e 1980 uma forma concentradora, isso porque no período o crédito era subsidiado¹ e distribuído em função das áreas e terras possuídas pelos tomadores, o que direcionava a maior parcela de crédito aos grandes proprietários. Esse aspecto acabou sendo um fator gerador de restrição de crédito, principalmente para os pequenos agricultores, ou seja, o Programa de Crédito acabou por gerar uma concentração de riqueza, principalmente da terra, visto que o crédito distribuía mais subsídios para aqueles que já detinham um maior volume de riqueza.

Esse processo foi um dos grandes alavancadores da agricultura no Brasil, conduzindo-a ao rumo da modernização, porém, as consequências para os pequenos agricultores, que não podiam oferecer as devidas garantias (geralmente terra), contribuíram para que a restrição de crédito chegasse à maior parte dos agricultores brasileiros.

¹Quando se fala crédito subsidiado, refere-se ao fato de as taxas de juros praticadas durante o processo inflacionário serem menores que as taxas de inflação.

1.1. A política de crédito rural e seus impactos na restrição ao crédito

O padrão produtivo que se estabeleceu na agricultura brasileira seguiu claramente a visão modernizante neoclássica, defendida por Schultz (1965), pelo fato de alterar a base tecnológica produtiva, sem alterar a estrutura agrária vigente. O autor indicava que a agricultura modernizada era capaz de dar uma grande contribuição para o crescimento econômico ao afirmar que “a agricultura pode ser um poderoso engenho do crescimento”. Porém, para atingir o “engenho”, era necessário investir na agricultura, não sendo uma tarefa simples, pois os incentivos para orientar e recompensar os agricultores eram um componente crítico.

A tarefa dos incentivos à agricultura viria na disponibilização do crédito. O Banco do Brasil (BB), na década de 1930, deu o passo inicial para a criação de um sistema de financiamento oficial para a agricultura com a criação da Carteira de Crédito Agrícola e Industrial (Craí), que veio a se tornar no período um poderoso mecanismo de financiamento à agricultura brasileira. Porém, segundo Bacha, Danelon e Bel Filho (2006), entre os anos de 1946 e 1964, a maior parte dos recursos do Craí estava voltada ao setor industrial principalmente por conta do processo de substituição de importações, enquanto os recursos direcionados para a agricultura se limitavam apenas à expansão da fronteira agrícola com a abertura de estradas.

Outro importante processo foi a criação do Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), que era regulamentado pelo Conselho Monetário Nacional (CMN), com as ações controladas pelo Banco Central (Bacen). O SNCR tinha como integrantes, além do Bacen, o BB, o Banco de Crédito da Amazônia (hoje Banco da Amazônia – Basa), o Banco do Nordeste e o Banco Nacional de Crédito Cooperativo (já extinto). Seus principais objetivos eram: o financiamento de parte dos custos de produção; estimular a formação de capital; acelerar a adoção de novas tecnologias; e fortalecer a posição econômica dos produtores, especialmente dos pequenos e médios.

Delgado (1985) e Leite (2001) destacam que, a partir da criação do SNCR, esse sistema se tornou o carro-chefe da política agrícola brasileira, articulando interesses rurais e urbanos em torno do projeto de modernização da agricultura.

é consenso na literatura especializada no processo de modernização agropecuária nacional que a política de crédito rural, operacionalizada

pelo Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) implantado em 1965, cumpriu papel determinante na transformação da base técnica dos estabelecimentos agrícolas, no aumento da produtividade do setor, na consolidação dos complexos agroindustriais e cadeias agroalimentares e na integração dos capitais agrários à órbita de valorização do capital financeiro. Ao privilegiar os grandes produtores, as regiões Centro e Sul do país e os produtos exportáveis, o SNCR marcou significativamente, pelo volume de recursos alocados, a conjuntura setorial do final dos anos 60, de toda a década de 70 e de parte dos anos 80 (LEITE, 2001 , p. 129).

Apesar de todo o impacto positivo, a política do SNCR acarretou alguns problemas, segundo Comin e Muller (1986, p. 3). Como a prioridade ao crédito foi dada aos setores agroindustriais, um novo patamar dos custos de produção foi estabelecido, criando barreiras à entrada de produtores potenciais que necessitariam de condições creditícias especiais para reciclar seu modo de produzir e gerir suas unidades produtivas. Além disso, uma esmagadora maioria de micro e pequenos produtores de bens de alimentação simples não conseguia ultrapassar a barreira formada pela falta de terras e, principalmente, pela falta de políticas de crédito condizente com os novos custos de produção estabelecidos.

Nesse aspecto, verifica-se que o SNCR criou uma série de restrições ao crédito para uma parcela significativa de agricultores, o que mais tarde seria agravado pela crise econômica enfrentada na década de 1980. No entanto, antes de tal fato, o crédito subsidiado foi outro problema que intensificou a restrição ao crédito rural.

Segundo Carvalho (2000), uma das principais críticas feitas ao programa de Crédito Rural no Brasil foi a concessão de empréstimos a taxas de juros inferiores à da inflação, distribuindo, por um lado, crescentes subsídios aos produtores rurais, porém, causando distorções, como a maior dificuldade aos pequenos agricultores na oferta agrícola e queda no preço dos produtos agrícolas, piorando o rendimento dos estabelecimentos que não eram beneficiados pelo subsídio.

Até 1979, a taxa de juros do crédito de custeio estava fixada em 15%, tendo inclusive patamares inferiores, considerando outros programas direcionados à compra de fertilizantes. Com a alta da inflação no início da década de 1970, o setor agrícola passou a contar com um subsídio à produção, já que a taxa de juros do crédito rural permaneceu estagnada. Segundo

Mata (1982), a transferência de recursos para o setor agrícola calculado com base na taxa real de juros foi de 8% da renda do setor em 1974, chegando a 20% em 1980.

Os subsídios implícitos, segundo Sayad (1984), seriam mais eficazes se mantivessem taxas de juros mais elevadas, ou seja, maiores que a taxa de inflação, como ocorreu o contrário, os agentes financeiros, encarregados de distribuir os fundos disponíveis, alocaram maior parcela do crédito aos agricultores que apresentassem menor risco², maior montante de garantia real e maior índice de liquidez. Os subsídios que de certa forma reduziam as perdas do setor por conta do processo de substituição de importações eram destinados aos produtores de maior porte, tendo ocasionado uma concentração de renda na agricultura.

Principal consequência disto, segundo Ribeiro (1979, p. 49), foi o fato de cerca de 80% dos produtores rurais brasileiros não terem tido acesso ao crédito no período. Analisando dados do Censo Agropecuário, Araújo (1983) identificou que, no ano de 1970, 85% dos estabelecimentos rurais não recebiam crédito, enquanto em 1975 esse percentual era de 85,6%. Já o crédito oficial aumentou de 78,9% em 1970 para 83,7% em 1975. De acordo com Guedes Pinto (1981), a concentração de crédito aumentou no início da década de 1970, chegando a cerca de 50% do volume de crédito distribuído para cerca de 3% dos contratos, no caso da agricultura, para o ano de 1976³. Na pecuária, cerca de 50% do volume foi distribuído para cerca de 4%, também no ano de 1976.

Na visão de Alves (1993), essa concentração não se limitou apenas aos produtores, mas também às regiões, pelo fato de o Crédito Rural selecionar os produtores mais próximos dos mercados e das condições de infraestrutura e próximos a agências bancárias, levando a uma autosseleção daqueles produtores capazes de responder a estímulos de modernização. Esse perfil de produtor estava concentrado principalmente nas regiões Sul e Sudeste do Brasil.

Segundo dados do Censo Agropecuário de 1970 e 1975, somente os estados de São Paulo, Rio Grande do Sul, Paraná, Minas Gerais e Goiás totalizavam 73,8% e 72,3% do crédito institucional. Conforme Carvalho (2000), somente as regiões Sul e Sudeste concentravam em 1970, 81,8% dos financiamentos. Nestas regiões, há uma maior disseminação do sistema bancário, o que facilita o acesso ao crédito por parte dos produtores. Já Araújo (1983) identificou que a facilidade do acesso ao sistema bancário está diretamente relacionada com o acesso ao crédito, o que pode contribuir para a concentração do crédito em termos regionais.

² Nesse aspecto, o que se observa é um problema de seleção adversa sendo gerado pela política de crédito rural.

³ Segundo Bittencourt (2003, p. 58), essa situação era ainda mais crítica, pois 1% dos tomadores de crédito subsidiado (que na época eram cerca de 10 mil produtores) recebiam 40% do total dos recursos.

O problema causado pelo subsídio agrícola gerou críticas contundentes ao SNCR. Entre as principais, destacam-se: a impossibilidade de manter o subsídio ao crédito via transferência do orçamento fiscal devido a pressões inflacionárias; dúvidas quanto à sua eficácia como política de estímulo à expansão e modernização da agricultura; e responsabilidade atribuída ao crédito rural pelos padrões concentradores do desenvolvimento agrícola.

Porém, em uma análise mais criteriosa, Hoffmann e Kageyama (1987), utilizando uma media T de Theil para analisar a desigualdade da distribuição do crédito rural, constataram que ocorreu uma desconcentração regional do crédito a partir de 1975, reduzindo-se a desigualdade na distribuição do crédito em relação ao valor da produção⁴.

Apesar da melhoria da distribuição do crédito entre o período de 1975 a 1980 em favor das regiões mais pobres e dos pequenos agricultores, era evidente que, de forma absoluta, havia uma concentração. Segundo Carvalho (2000), as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste passaram a representar 30% do valor financiado do crédito oficial, cujo valor em 1970 era de 18,2%.

Dadas as críticas sobre o funcionamento SNCR nos seus primeiros anos de existência, no final da década de 1970 começaram a ocorrer mudanças no sistema de financiamento da agricultura. Com o objetivo de reduzir a concentração de crédito, o Bacen impôs em maio de 1979, via resolução 546, que 25% do crédito fosse destinado a mini e pequenos agricultores, classificados pelo valor da produção de sua fazenda. Conforme Alves (1993), as pressões decorrentes do caráter concentrador do crédito permitiram que essas mudanças ocorressem.

Na metade da década de 1980, a taxa de juros do crédito rural passa a ser positiva, tudo graças a alguns mecanismos que foram introduzidos desde o início da década com a finalidade de corrigir os financiamentos agrícolas. No ano de 1986, passaram a ocorrer algumas alterações consideradas pontuais para o sistema de financiamento agrícola, acompanhadas de algumas mudanças macroeconômicas que buscavam um maior rigor fiscal.

Algumas dessas medidas afetaram o SNCR, como o fim da conta movimento do BB (o que limitava a liberação de recursos que passariam a ser incluídos no orçamento fiscal); a criação da Secretaria do Tesouro Nacional, que passou a executar um controle contábil nas contas da União. Em 1988, com a promulgação da nova constituição brasileira, o congresso nacional volta a ter o poder de examinar e emendar o Orçamento Geral da União, além de

⁴ Fica evidente que os autores optaram por utilizar uma medida que mensurasse a importância de cada região no cenário nacional, ou seja, as regiões com maior volume de produção tendem a captar um maior volume de crédito.

proibir a emissão de títulos da dívida pública para financiar o setor privado. Destaca-se ainda como ponto central a redução dos empréstimos lastreados com recursos do Tesouro, limitando-se às metas orçamentárias fixadas pelo governo.

O financiamento rural ainda se via comprometido, pois as reformas macroeconômicas de 1986 e as tentativas de controle da inflação restringiam a prática de emitir moeda para gerar recursos ao financiamento rural. Na tentativa de manter os níveis creditícios para a agricultura, restava ainda ao governo a emissão de títulos públicos, porém esse recurso contribuía para a elevação da dívida pública. Ainda no ano de 1986, foi criada a Poupança Rural com a finalidade de compensar a redução da participação dos recursos do tesouro e das exigibilidades. Porém, segundo Araújo e Almeida (1996), essas medidas não foram suficientes para cobrir a redução dos recursos provenientes do Tesouro, exigibilidades, recursos livres e fundos constitucionais, entre outros.

Ainda no ano de 1986, segundo Bittencourt (2003, p. 59), ocorreu um aumento significativo das taxas de inadimplência, tornando mais rigoroso o processo de seleção dos bancos, excluindo ainda mais os pequenos agricultores do acesso ao crédito. Ou seja, percebia-se uma preocupação em retomar os volumes de crédito anteriores, porém, a facilitação de seu acesso aos pequenos produtores ainda era difícil.

No final da década de 1980, uma série de novas propostas surge, numa tentativa de reconfigurar o padrão de financiamento rural, com iniciativas tanto do poder público quanto privado. Segundo Carvalho (2000), no início dos anos 90, a condução da política agrícola por parte do Estado estabelece um novo caráter, e o apoio financeiro à agricultura passa a considerar cada vez mais o envolvimento do setor privado, ficando para o Estado o aporte de recursos para a pequena produção.

Gasques e Villa Verde (1995) destacam que o poder público passa a criar novas fontes de financiamento, como, por exemplo, os Fundos Constitucionais (1988), que eram compostos por 3% das arrecadações do Imposto de Renda e proventos de qualquer natureza e do imposto sobre produtos industrializados (IPI), destinados exclusivamente ao financiamento dos setores produtivos das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Destaca-se também a criação dos fundos de *commodities* (1990), que instituiu os fundos de investimentos orientados à captação de recursos para operações realizadas nos mercados físicos e de liquidação futura de produtos agropecuários e agroindustriais. A “63 Rural” foi criada com o objetivo de captar recursos externos para o financiamento da atividade rural; os Fundos Extramercados (1994) eram constituídos pela disponibilidade das entidades da administração

federal indireta e das fundações supervisionadas pela União; e os Depósitos Especiais Remunerados (DER) (1991), que utilizavam recursos dos ativos financeiros de pessoas físicas e jurídicas congelados pelo Plano Collor. Cerca de 10% a 20% dos saldos do DER deveriam ser transformados em crédito rural, no entanto, essa medida durou pouco tempo. No início da década de 1990, foi criado também o Finame agrícola, que era gerido pelo Banco Nacional do Desenvolvimento Econômico Social (BNDES), que utilizava então recursos do extinto PIS/Pasep e do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT).

Porém, segundo Castro (2008, p. 7), um dos mais importantes processos foi a modificação do sistema de financiamento que permitiu a criação da Equalização das Taxas de Juros (ETJ) em 1992. A ETJ propiciou que parte dos recursos do Crédito Rural fosse captada no mercado financeiro, aumentando o volume de recursos aos agricultores⁵.

Segundo Rezende (1999), no ano de 1994, com a implantação do Plano Real, ocorreram incentivos à produção por meio do Crédito Rural e pela Política de Garantia dos Preços Mínimos (PGPM), o que manteve a equivalência do produto, resultando em uma safra recorde em 1995⁶. Em decorrência das incertezas geradas pelo Plano Real, ocorreram altas generalizadas no preço da terra e dos produtos agrícolas, gerando aumento dos investimentos na agricultura nos anos 1995/96. Segundo Helfand (2001), em decorrência do sucesso do Plano e das altas taxas de juros, os preços agrícolas caíram, gerando uma séria crise no setor agrícola brasileiro.

Um significativo aumento do endividamento do setor agrícola foi observado nos primeiros anos do Plano Real (em torno de R\$ 4 bilhões⁷), porém, mesmo com o endividamento, a estabilização e o controle inflacionário tiveram impactos positivos no Crédito Rural no sentido de aumentar a disponibilidade dos depósitos à vista, que disponibilizaram um maior volume de recursos ao financiamento rural. Os recursos do FAT,

⁵ Segundo Bacha, Danelon e Bel Filho (2006), no sistema de equalização, o Tesouro Nacional paga ao sistema bancário a diferença entre a taxa de juros que este gostaria de receber nas operações de Crédito Rural e a que de fato os bancos recebem dos produtores rurais (fixadas pelo SNCR). Este mecanismo desperta o interesse dos bancos em conceder crédito à agropecuária.

⁶ O PGPM é atualmente estabelecido pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab), e é visto como um dos principais instrumentos de política agrícola do governo para a manutenção e estabilidade dos preços. O governo federal, via Conab, intervém quando os preços (algodão, alho, amendoim, arroz, borracha natural, café, castanha do Brasil, casulo de seda, cera de carnaúba, feijão, girassol, guaraná, juta/malva, leite, mamona, mandioca e derivados, milho, sisal, soja, trigo e a uva industrial) do mercado estiverem abaixo do preço mínimo, ou quando o produtor estiver com dificuldades para comercialização de seus produtos. A Conab adquire os produtos dos agricultores ou cooperativas através do Governo e armazena-os.

⁷ O Banco do Brasil foi um dos mais prejudicados. Em 1995 o banco teve um prejuízo de R\$ 4,2 bilhões e em 1996 de R\$ 7,5 bilhões. Grande parte dessa perda foi atribuída à inadimplência rural, que, segundo Oliveira (2003), foi decorrente da orientação de aplicações por ordem do Tesouro Nacional. Esse problema viabilizou o aporte de capital pela União para reequilibrar o patrimônio do BB, no entanto, passa a exigir, como contrapartida, a reformulação da gestão do banco, descartando a hipótese de novos financiamentos.

recursos obrigatórios, e a Poupança Rural, passaram a representar quase 80% do volume total disponibilizado. Além disso, outros mecanismos de financiamento passaram a surgir, como a Cédula do Produtor Rural (CPR) em 1994, o microcrédito e o crédito cooperativo, porém destinados a experiências pontuais.

No ano de 2004, outros mecanismos de financiamento surgiram como o Certificado de Depósito Bancário (CDB), o Certificado de Direitos Creditícios do Agronegócio (CDCA), a Letra de Crédito do Agronegócio (LCA), o Warrant Agropecuário e o Certificado de Recebíveis do Agronegócio. Esses novos mecanismos de captação de recursos têm por objetivo aumentar a participação da iniciativa privada no financiamento do setor agrícola, consolidando, segundo Bacha, Danelon e Bel Filho (2006), a redução da participação dos recursos públicos como principal fonte para o Crédito Rural.

A Tabela 1 mostra a mudança das principais origens do financiamento rural de 85 até 2006, ficando evidente uma participação cada vez menor do Tesouro no financiamento do setor rural ao longo das últimas três décadas.

Tabela 1: Proporção dos financiamentos concedidos a produtores e cooperativas por fonte de recursos (85-87, 94-96; 2004-2006).

(Valores em porcentagem)

Fonte de Recursos	85	86	87	94	95	96	2004	2005	2006
Recursos do Tesouro	63,98	64,87	37,29	27,11	19,70	3,48	3,83	2,17	0,96
Recursos Obrigatórios	32,36	24,55	34,34	11,60	13,14	16,88	41,50	34,97	45,77
Poupança Rural	0,00	0,00	22,55	34,90	36,07	9,13	25,71	28,54	18,72
Recursos Livres	0,00	0,00	0,00	15,93	16,30	8,07	5,53	5,26	4,33
Fundos Constitucionais	0,00	0,00	0,00	4,99	9,01	14,90	6,37	9,10	9,16
Recursos dos Governos Estaduais	0,00	0,00	0,00	0,26	0,36	0,26	0,10	0,12	0,06
FAT	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	21,99	4,36	7,72	7,57
Recursos do Funcafé	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,94	2,72	3,89
Recursos do BNDES/Finame	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11,44	8,95	7,32
Recursos Externos - 63 Rural	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,15	0,09	1,41
Recursos de Outras Fontes	3,66	10,58	5,82	5,21	5,43	25,30	0,06	0,36	0,82
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do Anuário Estatístico do Crédito Rural/Bacen, vários anos.

A Figura 1 apresenta a evolução do Crédito Rural do início da década de 1970 até meados da década de 2000, em que é possível identificar as mudanças relativas ao volume de crédito nesse período. A década de 1970 ficou caracterizada pela forte expansão do crédito, chegando ao seu ápice no início da década de 1980, em que o volume de crédito superou R\$ 100 bilhões. O menor patamar dessa evolução foi observado em 1996, com cerca de R\$ 20

bilhões, tendo no período mais recente se estabilizado em uma média aproximada de R\$ 43 bilhões.

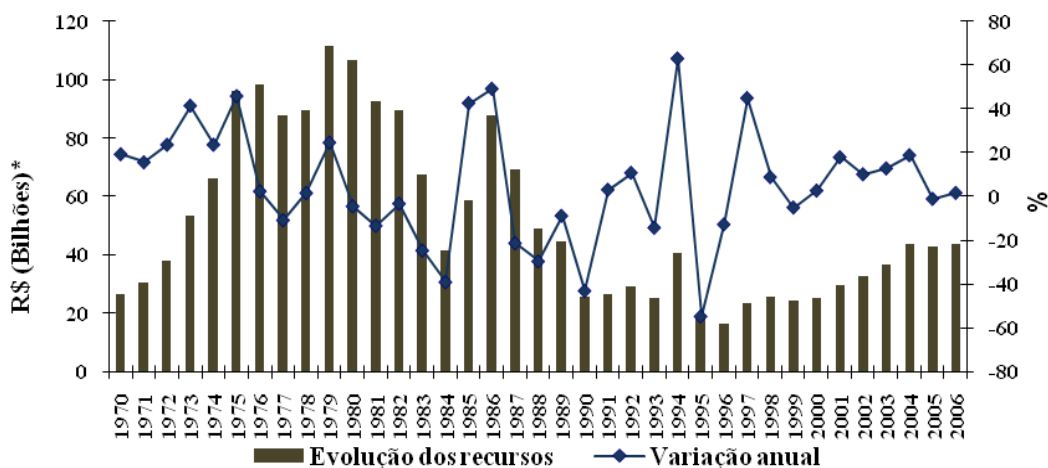


Figura 1: Evolução dos recursos do crédito rural em valores constantes.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do Anuário Estatístico do Crédito Rural/Bacen,, vários anos.

* Deflacionado pela média anual do IGP-DI da FGV, base 2006.

Segundo Castro (2008, p. 9-10), observou-se que, durante a evolução do crédito rural, as taxas de crescimento do crédito foram inferiores às taxas de crescimento do número de contratos, ou seja, ficou refletida uma redução do valor do crédito por contrato, podendo essa observação indicar um aspecto tanto positivo quanto negativo. O positivo é observado pelo crescimento do número de pessoas contempladas pelo crédito, característica muito observada em função do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf), o que possibilitou o acesso ao crédito a uma significativa parte dos pequenos agricultores. O aspecto negativo pode ser indicativo de que a restrição parcial ao crédito tenha sido aumentada. Essa restrição parcial pode ser observada na condição de um agricultor que precise de determinado volume de crédito, porém, não o consegue em sua totalidade, sendo evidente que observar esse aspecto é muito difícil.

1.2. A política do Pronaf como acesso ao Crédito Rural

Na subseção 1.1, constatou-se que a política de crédito praticada no Brasil permitiu que os recursos do Crédito Rural ficassem concentrados, em sua grande parte, entre os

grandes produtores. No ano de 1994, foi criado o Programa de Valorização da Pequena Produção Rural (Provap), oriundo de muita pressão dos agricultores familiares por meio de várias mobilizações sociais praticadas desde 1992 por movimentos sociais, destacando-se a atuação de órgãos como a Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura (Contag) e da Central Única dos Trabalhadores (CUT) por meio do Departamento Nacional dos Trabalhadores Rurais (DNTR).

Entre o período de 1992-1996, as reivindicações feitas pelos pequenos produtores rurais envolviam assistência técnica, infraestrutura, meio ambiente e tecnologia, no entanto, nas negociações esses temas eram postos em segundo plano. A discussão central era a demanda por crédito rural diferenciado, pois os pequenos produtores alegavam que pouco adiantava discutir os demais temas se não tinham meios de implementá-los.

No ano de 1995, o governo federal criou o Pronaf por meio de uma resolução do CMN, substituindo o Provap. Segundo o “Manual Operacional” do Pronaf (BRASIL, 2000), lançado em 1996, o Pronaf é um programa de apoio ao desenvolvimento sustentável do meio rural brasileiro, baseado no fortalecimento da agricultura familiar (AF), entendendo este segmento social estratégico à segurança alimentar do país e à geração de emprego e renda. Ainda de acordo com o manual, o programa é uma parceria entre o governo municipal, estadual e federal, além da iniciativa privada, sendo executado de forma descentralizada e com a necessária e ativa participação dos agricultores familiares e suas organizações de representação.

Segundo Ferreira, Silveira e Garcia (2000, p. 481), houve um reconhecimento por parte dos setores governamentais de que o fortalecimento da agricultura familiar é estratégico para a criação de novas atividades econômicas geradoras de ocupações produtivas e de renda, principalmente para municípios com pequena densidade populacional, no entanto, na fase inicial somente o crédito de custeio foi liberado. O critério de beneficiamento colocava algumas restrições, como atender somente a agricultores com menos de quatro módulos fiscais, que utilizavam trabalho direto familiar (admitindo a eventual contratação de terceiros) e que 80% da renda familiar fosse originária da exploração agropecuária⁸. Os beneficiados tinham que também morar na propriedade rural ou em aglomerado rural ou urbano próximo à propriedade em que trabalhavam. Os encargos creditícios de custeio foram de 16% ao ano,

⁸ Para receber o crédito rural, não bastava o estabelecimento ser classificado como agricultor familiar, o crédito era fornecido conforme o nível de renda familiar anual que o estabelecimento possuísse. Antes do ano de 2006, existiam vários tipos de financiamentos, como as modalidades A, B, C, D e E, específicas para cada nível de renda do estabelecimento, a partir de 2006, passou a existir a Lei da Agricultura Familiar, que define os critérios de fornecimento de crédito.

com bônus de adimplência de 25% na taxa de juros (com taxa efetiva de 12% a.a.). Ao longo dos anos, o Pronaf sofreu diversas modificações que implicaram a flexibilização da taxa de juros, criação de novas modalidades de financiamento e aumento do valor financiado.

O objetivo do Pronaf, segundo a Secretaria da Agricultura Familiar (SAF), é “promover o desenvolvimento do meio rural por intermédio de ações destinadas a implementar o aumento da capacidade produtiva, a manutenção e geração de empregos e a elevação da renda, visando à melhoria da qualidade de vida e ao exercício da cidadania pelos agricultores familiares⁹”. O governo e as entidades familiares têm se esforçado, através de diversas ações, em ampliar o acesso ao crédito do Pronaf desde a sua criação. Apesar dos avanços, muitos agricultores que se enquadram como agricultores familiares ainda não têm acesso ao programa. Nos dados coletados no Censo Agropecuário de 2006, dentro dos estabelecimentos pesquisados, verificou-se que 74% dos estabelecimentos considerados pertencentes a agricultores familiares não possuíam o crédito do Pronaf¹⁰.

Apesar do grande esforço frente ao desenvolvimento da agricultura familiar, percebe-se, pelos dados do Anuário Estatístico do Crédito Rural do Bacen, que a ótica da concentração regional é algo que se perpetua dentro da política do Pronaf. Os dados da Tabela 2 davam sinais de que a concentração estava diminuindo até o ano de 2006, pois uma maior parte dos recursos estava sendo direcionada para as regiões Norte e Nordeste, com uma significativa redução da região Sul; porém, de 2007 em diante, a região Sul volta a obter mais de 50% do volume de crédito destinado à agricultura familiar.

O destaque observado na Tabela 2 fica por conta da queda de 33,18% do número de contratos comparados ao resultado de 2006 até os dados consolidados de 2009, sendo que a região Nordeste foi a que mais perdeu em volume de contratos e de valor financiado nesse período. Outro aspecto que fica evidente é o número de estabelecimentos rurais atendidos pelo Pronaf na região Nordeste. Durante o período observado, foi a região que mais teve contratos aprovados, no entanto, são contratos de menor valor.

No entanto, mesmo com a política, verifica-se uma infraestrutura precária no atendimento aos pequenos agricultores. Segundo Bittencourt (2003, p. 135), pelo menos até o ano de 2003, 1.665 municípios não possuíam sequer uma agência bancária, 654 municípios possuíam apenas um posto avançado de atendimento e 1.403 municípios possuíam apenas

⁹ http://www.stn.gov.br/haveres_uniao/downloads/Programa_0351_Agricultura_Familiar_PRONAF.pdf

¹⁰ Vale ressaltar que a pesquisa deixou de fora os estabelecimentos que declararam não precisar de crédito rural, ou seja, esse dado representa somente os agricultores familiares que necessitavam de crédito no ano de 2006, também não estão inclusos nesse meio os assentamentos rurais e a agroindústria.

uma agência bancária. Esse retrato evidencia que não somente se deve ter uma preocupação com a concentração do crédito rural em determinadas regiões do país, mas também com os problemas que o acesso ao crédito irá gerar na sua restrição aos pequenos agricultores, sendo esse um problema reconhecido inclusive pelo próprio Pronaf, segundo Guanzioli (2007).

Analisando o relatório institucional do Pronaf de 2002, os próprios bancos¹¹ são considerados organizações pouco adequadas para liberar recursos a famílias sem condições de lhes oferecer garantias patrimoniais e contrapartidas na tomada dos empréstimos. Por outro lado, Petrelli e Silva (2004) apontam que essas dificuldades têm gerado impactos positivos, pois organizações locais (como sindicatos, equipes de prefeituras etc.) passaram a ficar mais envolvidas, preocupando-se principalmente em buscar e organizar esquemas de garantia de crédito e também no auxílio aos bancos em tarefas administrativas que facilitam a concessão do crédito.

Tabela 2: Número de contratos e valor dos financiamentos rurais concedidos pelo Pronaf 2004-2009

Valores constantes em milhões de R\$*

Região	2004			2005			2006		
	Nº de Contratos	Valor	%	Nº de Contratos	Valor	%	Nº de Contratos	Valor	%
Centro									
Oeste	56.104	458,80	8,15	57.751	505,92	7,23	55.297	509,52	5,98
Nordeste	538.064	930,53	16,53	1.321.330	1732,63	24,75	1.536.115	2218,11	26,01
Norte	57.921	360,42	6,40	52.179	377,46	5,39	98.425	669,56	7,85
Sudeste	184.901	1051,72	18,69	251.874	1380,95	19,73	297.649	1654,70	19,41
Sul	508.723	2827,21	50,23	525.064	3003,31	42,90	564.011	3474,57	40,75
Total	1.345.713	5628,69	100,00	2.208.198	7000,27	100,00	2.551.497	8526,46	100,00
Região	2007			2008			2009		
	Nº de Contratos	Valor	%	Nº de Contratos	Valor	%	Nº de Contratos	Valor	%
Centro									
Oeste	56.720	494,18	6,13	49.086	575,67	5,54	53.930	763,67	6,81
Nordeste	959.186	1634,10	20,26	626.777	1410,73	13,57	643.452	1383,57	12,33
Norte	101.031	538,20	6,67	75.222	484,90	4,66	102.150	798,13	7,11
Sudeste	258.003	1734,91	21,51	255.887	2273,86	21,86	272.892	2588,30	23,07
Sul	548.377	3663,47	45,43	543.777	5654,58	54,37	632.523	5685,17	50,68
Total	1.923.317	8064,86	100,00	1.550.749	10399,74	100,00	1.704.947	11218,85	100,00

Fonte: Anuário Estatístico do Crédito Rural/Bacen, 2004-2009.

* Deflacionado pela média anual do IGP-DI da FGV, base 2009.

¹¹ O setor bancário público tem constituído um dos maiores entraves para o crescimento do Pronaf, pois os bancos públicos são os responsáveis pela liberação dos recursos do programa de crédito, que resistem à ampliação de sua clientela. Este problema teria sido solucionado com a atuação dos Fundos de Aval que permitiram que aumentasse a participação dos beneficiários no acesso aos recursos.

Um exemplo desse impacto positivo são as cooperativas de crédito constituídas por agricultores familiares, como o sistema de Cooperativa de Crédito com Interação Solidária (Cresol¹²), que, fazendo uso dos serviços de uma Cooperativa Central de Crédito, conseguem garantir uma escala e reduzir os custos, principalmente o risco sistêmico¹³. Esse tipo de sistema é a comprovação de que existe demanda por diversos serviços financeiros entre os pobres do meio rural. Além disso, tem mostrado que é economicamente viável seu fornecimento, obtendo inclusive boas taxas de adimplência. Estas cooperativas têm operado o Pronaf de forma complementar ao fornecimento de outros serviços financeiros.

A relevância da política na demanda por crédito rural tem sua importância comprovada. Segundo Castro e Teixeira (2004), cada um real gasto com a equalização da taxa de juros gera um crescimento no PIB equivalente a 1,75 vezes o gasto com a Equalização da Taxa de Juros (ETJ) na agricultura familiar. O autor identifica também um potencial aumento na arrecadação de impostos de 16,9% do gasto da ETJ na agricultura familiar.

Porém, existem diversos estudos que indicam tanto impactos positivos da política do Pronaf quanto negativos. Guanzioli (2007) fez a avaliação para treze estudos, dos quais cinco revelaram resultados positivos, dois resultados ambíguos e seis negativos. O que se destacou é que os estudos que indicaram resultados negativos do programa foram mais recentes e tiveram uma dimensão (âmbito nacional) maior, alguns transmitindo a ideia de que o Pronaf teria piorado a situação dos beneficiários de crédito em relação aos produtores não contemplados.

Entre estas pesquisas, está a de Abramovay e Veiga (1998), que, por meio de uma pesquisa de campo em oito estados, compreendendo dezesseis municípios, identificaram um impacto positivo da política do Pronaf, tendo concluído que o programa ajudou a aumentar a produção agropecuária e a elevar a arrecadação do ICMS. Em dois trabalhos específicos, Magalhães e Filizzola (2005) e Magalhães et al. (2006) verificaram que, ao controlar as características dos participantes, o impacto global do crédito mostrava que a produtividade da terra de quem recebia o Pronaf era menor que a produtividade daqueles não beneficiados pelo programa, com exceção do Pronaf D. Nos respectivos estudos, os autores identificaram que a baixa integração no mercado era um dos fatores que geravam uma baixa produtividade para os participantes do Pronaf.

¹² O sistema Cresol é composto por cooperativas de crédito rural com interação solidária. A área de atuação desse sistema limita-se aos estados do Paraná e de Santa Catarina, atendendo exclusivamente agricultores familiares.

¹³ Pelo fato de as cooperativas serem pequenas, o volume de recursos operado individualmente é baixo. Mesmo que uma cooperativa passe por problemas econômico-financeiros, o impacto sobre todo o sistema não é tão significativo.

Feijó (2001) concluiu em seu estudo que os favorecidos pelo Pronaf têm baixo crescimento de produtividade (2,03%), enquanto o grupo de controle possuía 3,61%. Pereira, Figueiredo e Loureiro (2004) identificaram que o efeito do crédito é negativo ou residual na renda do produtor. Na análise do Pronaf infraestrutura, Nunes, Corona e Campos (2004) verificaram que, na maioria dos casos, os recursos financeiros do programa foram aplicados de forma inadequada e não conseguiram fazer com que os Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural articulassem de forma adequada os processos de desenvolvimento.

Analisando 45 sistemas agroflorestais no sul da Bahia, Olalde e Matos (2005) indicaram que 85% dos sistemas afirmaram que as atividades financiadas pelo Pronaf tiveram desempenho ruim, 40% avaliaram mal a experiência, porém, 80% gostariam de receber novamente o crédito. Uma característica interessante é que os agricultores utilizaram o crédito para consumo, não se capitalizaram e passaram por problemas para o pagamento. Os autores indicam que a assistência técnica recebida pelos sistemas agroflorestais é tradicional (monocultura), não existindo uma estrutura de comercialização.

1.3. A definição da restrição de crédito e seu impacto na produção e produtividade

Nas seções 1.1 e 1.2, observou-se que a política de crédito rural, apesar de sua importância no processo de modernização da agricultura, beneficiou principalmente os grandes produtores, atrasando o processo de modernização para os pequenos produtores rurais. Em meados da década de 1990, o Pronaf é criado na tentativa de disponibilizar crédito a pequenos produtores rurais, pertencentes à agricultura familiar, numa tentativa de diminuir o processo de restrição de crédito gerado entre as décadas de 1960 a 1980.

O conceito de restrição de crédito¹⁴ é um conceito relativo que, segundo Chaves et al. (2001, p. 55-56), surge da comparação da demanda de um agente com a oferta de crédito ao qual ele tem acesso. Um agente que não possui uma demanda por crédito não pode ser considerado um agente com restrição, porém aqueles que demandam o crédito e não conseguem possuem a restrição de crédito.

¹⁴ O conceito de restrição de crédito não pode estar ligado apenas a uma definição, mas também a algumas características inerentes a determinado país, região, instituição etc. No caso do Brasil, o Bacen é o órgão que impõe as regras para a distribuição do crédito rural, e entre essas regras existem definições como a quantidade máxima de crédito que pode ser fornecida a cada produtor, quais produtores podem receber uma modalidade específica do crédito etc. Porém, não serão abordadas, nesse trabalho, as restrições específicas do Bacen, mas sim a restrição de uma forma mais geral.

No artigo de Jappelli (1990), não há certeza de que os produtores rurais analisados possuam restrição de crédito, o que o autor identifica são os motivos que levaram esses produtores a terem o crédito rejeitado pela instituição financeira ou os motivos que desencorajaram os produtores a procurar o crédito. Ou seja, não era necessário que os produtores procurassem o crédito, mas, se pelo simples medo de contrair dívidas ele não procurasse formas de obter o crédito, isso já poderia ser considerado uma restrição. O autor frisa que à primeira vista pode parecer suspeita a validade de inserir na amostra pessoas que sequer tentaram obter o crédito por medo ou receio de não conseguir aprovação do financiamento. Os consumidores com estas características foram denominados de “*discouraged borrowers*”¹⁵. Omitir esses consumidores tende a levar a estimativas viesadas da probabilidade de os consumidores possuírem a restrição de crédito.

Segundo Chung (1995), o custo de transação é um dos elementos que causam essa restrição, pois esses custos são um determinante na participação ou não dos produtores no mercado de crédito. Guirkinger e Boucher (2008) mostram que a restrição do custo por transação pode ser considerada aquela que faz os produtores desistir do crédito, seja pelo seu custo (elevadas taxas de juros), seja pela burocracia imposta na sua obtenção. Segundo Guirkinger e Boucher (2008), outra forma de classificar a restrição é inserir produtores que possuem algum tipo de aversão ao risco, ou seja, aqueles que nem procuram obter o crédito, pois tinham receio de não consegui-lo ou de perder algum bem que por ventura teriam que dar como garantia.

Guirkinger e Boucher (2008) ainda ressaltam que outros elementos devem ser considerados caso a caso para definir se os produtores devem ou não ser considerados produtores que possuem algum tipo de restrição ao crédito.

Evidências empíricas mostram que a restrição de crédito se torna um problema na produção e na produtividade dos produtores rurais. Segundo Diagne, Zeller e Sharma (2000), o não acesso ao crédito afeta os resultados do bem-estar dos produtores, pois produtores que possuem acesso ao crédito têm reduzida sua restrição de capital. Guirkinger e Boucher (2008) empiricamente comprovaram que a restrição do crédito, principalmente do crédito formal, afeta o valor da produção dos produtores na região de Piura no Peru, caso a restrição de crédito não existisse, a produção seria 26% maior. Os autores identificaram também que a presença da restrição tem um forte impacto negativo na eficiência da alocação de recursos e na produtividade dos produtores.

¹⁵ O termo equivale a consumidores desencorajados.

Ciaian, Falkowski e Kancs (2010) mostraram, de forma empírica, que, para alguns países em desenvolvimento na Europa, o acesso ao crédito apresenta impactos positivos na produtividade total dos fatores, ou seja, o acesso ao crédito tende a aumentar a produtividade, além da produção agrícola.

Briggeman, Towe e Morehart (2009) indicam que, quando o mercado é imperfeito, os indivíduos não possuem liberdade para fazer empréstimos dada a taxa de juro corrente. Assim, as imperfeições de mercado, que em boa parte dão origem à restrição de crédito, podem suprimir a acumulação agregada do capital, da taxa de retorno dos investimentos, da tecnologia adotada e da produtividade.

As informações para o Brasil evidenciam a presença da restrição de crédito, e, levando em conta apenas os estabelecimentos que receberam ou não o crédito rural (não incluindo entre esses estabelecimentos os assentamentos rurais e a agroindústria), observa-se que, no Brasil, 66,52% dos estabelecimentos que demandaram crédito não o obtiveram.

Tabela 3: Número de estabelecimentos que demandaram crédito rural e obtiveram ou não no ano de 2006*.

Obteve financiamento	Brasil	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
Sim	670.889	22.940	228.325	113.086	279.236	27.302
%	33,48	16,65	21,34	37,01	68,42	33,19
Não	1.332.809	114.844	841.679	192.456	128.876	54.954
%	66,52	83,35	78,66	62,99	31,58	66,81
TOTAL	2.003.698	137.784	1.070.004	305.542	408.112	82.256

Fonte: IBGE/Diretoria de Pesquisa e Elaboração, dados do Censo Agropecuário 2006.

* Excluídos os assentamentos rurais e as agroindústrias.

As regiões Norte e Nordeste possuem, comparadas ao Brasil e às demais regiões, uma proporção maior de estabelecimentos que não receberam o crédito. A região Sul tem uma particularidade específica, pois o número de estabelecimentos que receberam crédito rural é maior do que aqueles que não o receberam. Na próxima subseção, a Tabela 4 mostra as razões pela não obtenção do crédito, reforçando a existência de uma restrição de crédito no Brasil.

1.4. O problema e sua importância

No Brasil, segundo o IBGE, no ano de 2006, dos estabelecimentos rurais que solicitaram crédito rural, 66,52% não conseguiram acesso ao crédito¹⁶, principalmente por motivos ligados a imperfeições de mercado. Na tentativa de cumprir suas funções no desenvolvimento rural, o governo persiste em intervir no mercado de crédito agrícola, com o intuito de diminuir os problemas de assimetria, por meio de programas como o Pronaf. Alguns estudos internacionais¹⁷ indicam que a restrição ao crédito no meio rural restringe a produção agrícola de forma substancial, ou seja, para países em desenvolvimento, a intervenção do governo pode trazer melhorias aos produtores. Considerando que o volume do crédito rural tem aumentado ao longo da década de 2000, a despeito da maior exigência sobre o crédito por parte dos bancos, questiona-se se a restrição ao crédito provoca mudanças significativas na produção agrícola e se políticas de crédito agrícola (Pronaf) induzem melhorias na eficácia dos pequenos produtores rurais.

É difícil encontrar estimativas sobre restrição ao crédito rural no Brasil, porém Lima (2003, p.18) identifica que, nos anos 1970, apenas 15% dos estabelecimentos rurais obtiveram algum tipo de financiamento de fontes institucionais ou não. Para o ano de 2006, houve pequena melhoria, pois, segundo dados do censo agropecuário de 2006, Tabela 4, 17,8% dos estabelecimentos receberam crédito rural, sendo que 42,68% dos estabelecimentos rurais não precisaram de crédito.

Tabela 4: Número de estabelecimentos que demandaram, mas não receberam crédito rural e motivos pelos quais não o receberam.

Motivos	n° de est.	%
Falta de garantia pessoal	77.948	1,51
Não sabe como conseguir	61.733	1,19
Burocracia	355.751	6,87
Falta de pagamento do empréstimo anterior	133.419	2,58
Medo de contrair dívidas	878.623	16,98
Outro motivo	538.368	10,40
Não precisou	2.208.930	42,68
Estabelecimentos que receberam o financiamento	920.717	17,79
Total	5.175.489	100,00

Fonte: Sidra, IBGE – 2006.

Entre os motivos de não terem recebido o financiamento, 10,40% afirmaram que tinham medo de contrair dívidas, estando esse tipo de aspecto relacionado ao que Jappelli

¹⁶ Esse valor corresponde apenas a amostra dos estabelecimentos que demandaram o crédito rural, ficando de fora os estabelecimentos que não demandaram o crédito.

¹⁷ Conforme Phimister (1995), Blancard, Boussemart, Briec et al. (2006) e Briggeman, Towe e Morehart (2009).

(1990) classificou de “consumidores desencorajados”. Já 6,87% não conseguiram crédito devido à burocracia, sendo este um tipo de restrição, segundo Guirkinger e Boucher (2008), ligado ao custo de transação.

Com relação aos estabelecimentos que receberam o crédito, grande parte desse volume de crédito é proveniente de Bancos (88%), enquanto 6,74% eram provenientes de cooperativas de crédito (Tabela 5).

A grande questão por detrás dos estudos sobre crédito em todo o mundo refere-se aos problemas de informação¹⁸. E para o crédito rural no Brasil, esse elemento é crucial, pois, historicamente, a taxa de juros no mercado de crédito para o setor rural tem sido fixada pelo governo abaixo do ponto de equilíbrio. Assim, o problema relevante para o intermediário financeiro é a minimização de seus custos. Porém, financiar a agricultura é uma das operações de mais alto custo no mercado financeiro em razão da dispersão geográfica - dificuldade com supervisão, recuperação de créditos, obtenção de informações etc. - problemas com garantias, pequeno tamanho dos empréstimos e os riscos inerentes à atividade rural.

Tabela 5: Origem do Crédito Rural

Agente Financeiro	Nº de est.	%
Bancos	837.058	87,94
Cooperativas de crédito	64.174	6,74
Comerciantes de matéria-prima	1.749	0,18
Fornecedores (insumos e/ou equipamentos)	10.874	1,14
Empresa integradora	18.624	1,96
Outras instituições financeiras (exceto bancos e cooperativas)	7.187	0,76
Organização Não-Governamental - ONG	870	0,09
Parentes ou amigos	5.986	0,63
Outro agente	5.352	0,56
Total	951.874	100,00

Fonte: Sidra, IBGE – 2006.

Essa série de fatores acaba por elevar a exigência dos agentes financeiros na concessão dos créditos, limitando a confiança no tomador de crédito, o que influencia negativamente a oferta de crédito rural.

Segundo Hoff e Stiglitz (1993), no mercado de crédito, a informação assimétrica está associada principalmente a dois problemas: a seleção adversa e o risco moral. A seleção

¹⁸ Nomeadamente, no que diz respeito à sua assimetria. Segundo Araújo (1996), esta decorre do fato de os emprestadores não possuírem o mesmo nível de informação que os tomadores a respeito das suas características e possibilidades de sucesso dos empreendimentos financiados. O comportamento do tomador não é perfeitamente observável por parte do empregador.

adversa acontece devido aos tomadores (agentes) conhecerem melhor sua capacidade de saldar a sua dívida, ao contrário do emprestador (principal). Porém, a capacidade de pagamento difere entre os tomadores. Nesse caso, as instituições, cobrando a mesma taxa de juros de todos os emprestadores, acabam por atrair também aqueles “*menos qualificados*”, ou seja, algumas propostas de mais alto risco e, conseqüentemente, com maior probabilidade de inadimplência. Esse processo pressiona no sentido de uma elevação nas taxas de juros, o que atrai, cada vez mais, tomadores de baixa qualidade, e assim por diante. O limite desse processo seria a própria inviabilização do mercado.

Segundo Araújo (1996), a seleção adversa leva a um comportamento racionador de crédito por parte do emprestador, desde que não exista regulamentação para obrigatoriedade de concessão de empréstimo. Isto pode até mesmo ser visto como uma possível explicação para ausência de trabalhos sobre informação assimétrica no Brasil, uma vez que o crédito formal sempre foi fortemente regulamentado desde a criação do SNCR.

Já o risco moral está ligado a decisões que podem ser tomadas após as partes terem firmado o contrato de cessão de crédito. Se a taxa de juros está diretamente relacionada ao risco do projeto, após o empréstimo, o tomador pode ter atitudes na execução que aumentem o risco do projeto e isso pode ser considerado, pois estas ações não são completamente observáveis pelo emprestador.

Segundo Stadler e Castrillo (2001), podem-se verificar duas situações no risco moral: 1) Informação oculta (situação em que um agente mantém alguma informação relevante em segredo do principal, posto ser esta informação comprometedor para o seu cadastro junto à instituição, o que poria em risco a liberação do financiamento); e 2) Ação oculta (as ações do agente não são observáveis e nem verificáveis, ou seja, o principal não pode avaliar a ação em qualidade ou quantidade).

Esses problemas são muito verificados na exigibilidade dos bancos privados. Para o ano de 2006, observa-se que se tem uma grande distorção entre os bancos públicos e privados na relação entre recursos e número de contratos para o crédito rural. Na Tabela 6, verifica-se que, enquanto os bancos oficiais federais detêm pouco mais de 51% dos recursos, representando cerca de 85% dos contratos, os bancos privados gerenciam cerca de 40% desses recursos, porém detêm apenas 8,15% dos contratos.

Fica evidente que o problema da informação assimétrica passou a ser um dos principais elementos de restrição ao crédito no Brasil no período recente, porém existem outros fatores estruturais que ajudaram a criar cada vez mais restrições ao crédito rural.

Segundo Oliveira (2003, p. 17-40), ao longo dos anos, a gestão do crédito rural foi muito influenciada pelas políticas macroeconômicas submissas à globalização e à liberalização financeira, o que levou a um fortalecimento do sistema bancário.

Tabela 6: Número de contratos e valor do crédito rural por tipo de bancos

Tipo de Banco	Valor (bilhões de R\$)	%	Número de contratos	%
Bancos Oficiais Federais	22,40	51,17	3.013.543	85,55
Bancos Oficiais Estaduais	0,81	1,85	39.524	1,12
Bancos Privados	17,88	40,86	287.211	8,15
Cooperativas de Crédito Rural	2,68	6,12	182.277	5,17
Total	43,77	100,00	3.522.555	100,00

Fonte: Anuário estatístico do crédito rural/Bacen, 2006.

Nesse contexto, destacam-se também o esforço no avanço da regulamentação prudencial e o impacto da estabilização inflacionária sobre os bancos, o que transformou o crédito rural em um “negócio”, cujos fins são a redução do risco e o aumento da rentabilidade financeira como qualquer outro produto/serviço bancário, perdendo o *status* de política pública.

O maior nível de exigência sobre o crédito rural fica evidente no comparativo do que é contratado e os recursos que são liberados pelo Bacen ao longo dos anos. No comparativo entre os anos de 1999 a 2006, verifica-se que nem todo o recurso liberado é contratado (Figura 2).

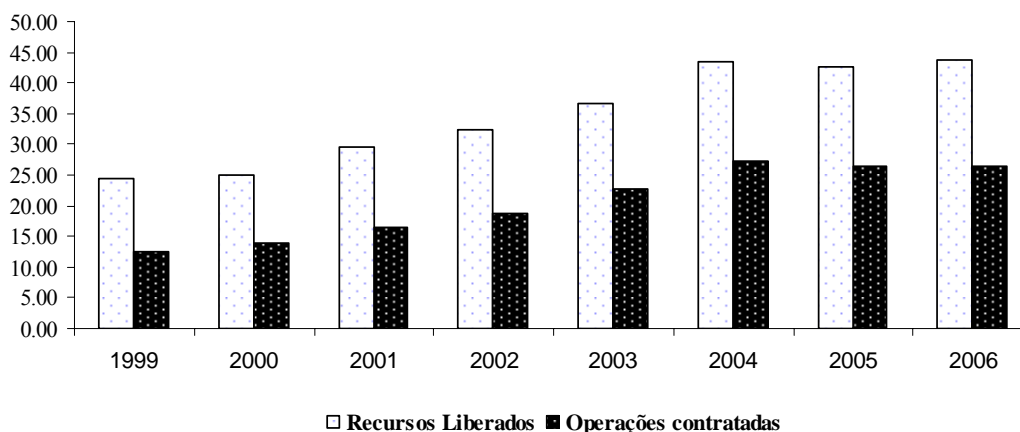


Figura 2: Recursos Liberados X Operações Contratadas de 1999 a 2006 (R\$ Bilhões).

Fonte: Anuário estatístico do crédito rural/Bacen e Ipeadata, 1999-2006.

* Deflacionado pela média anual do IGP-DI da FGV, base 2006.

Conforme a Figura 2, dos mais de R\$ 43 bilhões de recursos aprovados pelo Bacen em 2006, apenas R\$ 26,44 bilhões foram contratados. Esses dados reforçam que existem fatores causadores da restrição ao uso de crédito rural por fatores associados à seleção adversa ou ao risco moral, uma vez que grande parte do total de recursos aprovados pelo Bacen não tem sido contratada ao longo dos anos, mesmo que mais de dois milhões de produtores rurais estejam sem crédito.

Apesar das transformações estruturais e da visualização do crédito rural como um produto bancário, o governo preocupa-se em destinar uma parte desse crédito ao apoio a pequenos agricultores. No ano de 2006, dos recursos destinados ao crédito rural, segundo dados da Tabela 2, cerca de 16,38% (R\$ 8,53 bilhões) foram destinados à agricultura familiar. Porém, poucos estudos se preocuparam em identificar a eficácia do programa¹⁹. Segundo Hoff e Stiglitz (1993), muitas agências governamentais falharam em suas políticas de crédito, que eram baseadas num entendimento inadequado do funcionamento dos mercados de crédito rural, apesar de essas políticas terem sido o centro das intervenções nos países em desenvolvimento desde a década de 1950.

Petrick (2004) faz dois questionamentos: o primeiro, se há alguma justificativa para a intervenção governamental nos mercados de crédito rural, a fim de melhorar os padrões de vida e promover uma mudança estrutural; o segundo refere-se ao tipo de intervenção desejável. Além disso, a experiência de países desenvolvidos e dos países da OCDE sugere que os subsídios nas taxas de juros muitas vezes não conseguiram atenuar a restrição do crédito rural aos tomadores e que os programas governamentais de crédito frequentemente não alcançaram seus objetivos.

Analisando a literatura internacional, existem vários trabalhos que estudam os impactos da restrição do crédito agrícola. Phimister (1995), Barry e Robison (2001) e Blancard, Boussemart, Briec et al. (2006) fizeram uma análise de como a restrição ao crédito influencia no bem-estar das famílias no meio rural. Segundo esses autores, as restrições de crédito, em nível doméstico, podem afetar as decisões de alocação de recursos e ter consequências importantes para os resultados das políticas. Para política agrícola, por exemplo, as distorções nos mercados de capitais agrícolas podem diminuir a separação entre os pagamentos desacoplados e a produção agrícola.

¹⁹ Entre os trabalhos que analisaram o impacto do Pronaf, destacam-se os de Magalhães, Neto, Dias et al. (2006), que fizeram uma análise do impacto do programa para o Estado de Pernambuco. Já outros estudos como os de Ferreira, Silveira e Garcia (2000) e Kageyama (2003) procuram avaliar os efeitos e a evolução do programa, já Hernández (2009) analisa o programa em uma perspectiva de gênero.

Já Petrick (2004) faz essa análise focada nos fazendeiros poloneses. Uma de suas afirmações mais contundentes é que fazendeiros com mais terras arrendadas e equipamentos ociosos têm maior probabilidade de ter restrições creditícias. Outro fato verificado é que as características demográficas desempenham papel fundamental na determinação do status da restrição do crédito.

Para o norte do Peru, o estudo de Guirkinger e Boucher (2008) tem considerações importantes, avaliando se a relação entre crédito formal e informal, com ou sem restrição, é contundente e importante. A partir de um modelo em painel, os autores identificaram que a restrição de crédito provoca uma redução de 26% no valor da produção agrícola na região, e que o crédito informal não ajuda os agricultores, pois eles desenvolvem pouco o seu nível de capital com essa modalidade.

No Brasil, poucos são os estudos que se propõem a esclarecer esse questionamento. No que se refere à análise da restrição do crédito, destaca-se o trabalho de Assunção e Alves (2007), que mostra evidências empíricas de que a restrição de crédito está presente no Brasil e que essa restrição afeta importantes decisões das famílias.

Assunção e Chein (2007), analisando especificamente famílias pertencentes a áreas rurais, encontraram evidências empíricas de que a restrição de crédito no meio rural é ativa no Brasil como um todo, assim como nas cinco macrorregiões analisadas pelos autores, sendo que o aperto da restrição de crédito foi maior na região Nordeste.

Já na linha de avaliação da eficácia do crédito, destaca-se o trabalho de Silva, Resende e Silveira Neto (2009), que analisa os fundos constitucionais²⁰. Em uma conclusão geral, os autores verificaram que os recursos destinados são mais bem empregados na região Nordeste e não bem alocados nas regiões Norte e Centro Oeste, evidenciando que fatores regionais causam algum tipo de influência na eficácia do crédito. Porém sua conclusão sofre grande limitação pela carência de mais dados.

Avaliando o Pronaf, Magalhães Neto e Dias et al. (2006) mostraram para o estado de Pernambuco que os produtores que utilizaram o Pronaf foram menos eficazes que os produtores que não tiveram acesso ao programa. Em um estudo para o estado do Paraná, Magalhães e Filizzola (2005) verificaram um efeito nulo do Pronaf para a produtividade da terra, no entanto, o valor da produção *per capita* foi positivo para as categorias B e C,

²⁰ São três os fundos constitucionais: FNO – Fundo Constitucional do Norte; FNE – Fundo Constitucional do Nordeste; e FCO – Fundo Constitucional do Centro Oeste. Esses fundos têm como finalidade financiar atividades econômicas em suas respectivas regiões, destinando assim um crédito diferenciado. Lei 7.827 de 27 de setembro de 1989.

indicando que a política do Pronaf foi efetiva para alguns produtores que tiveram acesso ao crédito.

Kageyama (2003) aplicou, para uma amostra de 1.994 domicílios de produtores rurais de 21 municípios e oito estados, o teste t para igualdade de médias para beneficiários e não beneficiários do Pronaf. Em seus resultados, a autora verificou que a presença do programa promove aumentos na produtividade do trabalho e na produtividade da terra, no entanto, suas conclusões são feitas sem o pareamento da amostra, indicando que os dois grupos estudados (beneficiários ou não do Pronaf) são homogêneos, porém, ao conjunto de suas variáveis não foi aplicado um teste adequado para garantir que tais grupos sejam equiparáveis.

Dentro dos trabalhos que reforçam a existência de uma restrição de crédito no Brasil, destaca-se a trabalho de Assunção e Chein (2007), em que os autores constataram que existem fortes indícios de racionamento de crédito e que há uma grande dispersão regional desse racionamento. É evidente que esses indícios são baseados na forma como o crédito é distribuído entre as microrregiões do Brasil, mostrando a maior concentração do crédito entre as regiões Centro e Sul.

É necessário, então, avançar os conhecimentos sobre essa temática, analisando como a restrição de crédito afeta os produtores brasileiros, principalmente para os usuários de um programa governamental como o Pronaf. Esta pesquisa serve como uma contribuição adicional aos estudos sobre crédito rural no Brasil, procurando verificar a importância ou não do crédito no campo.

1.5. Hipótese

As hipóteses a serem testadas são: a) os produtores que recebem Crédito Rural possuem uma produtividade maior do que os que não recebem; b) a restrição de crédito rural tem um impacto diferente para cada uma das regiões brasileiras; e c) o Pronaf promove o aumento da produtividade dos pequenos produtores rurais.

1.6. Objetivos

1.6.1. Geral

Nesta pesquisa, objetiva-se analisar os impactos da restrição do crédito agrícola no meio rural para cada uma das grandes regiões brasileiras. Além disso, objetiva-se verificar se o Pronaf tem sido efetivo como política de desenvolvimento no meio rural.

1.6.2. Específicos

Em termos específicos, a pesquisa objetiva:

- a) Identificar as diferenças regionais na utilização do crédito no Brasil;
- b) Identificar os principais determinantes na restrição do crédito para produtores rurais;
- c) Averiguar se o Pronaf, como política de crédito, é mais efetivo que outras modalidades de crédito; e
- d) Averiguar se o Pronaf, como política de crédito, gerou maior produtividade e renda à agricultura familiar.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O referencial teórico utilizado nesta pesquisa está relacionado à oferta de crédito rural, identificando se os produtores rurais possuem ou não alguma restrição ao crédito. Segundo essa abordagem, os produtores tentam maximizar sua função utilidade devido à existência ou não de uma restrição de crédito a esse produtor. Busca-se, assim, modelar a função do produtor de forma a entender suas decisões sobre o consumo e produção.

Este referencial é semelhante ao apresentado por Petrick (2004), Guirkinger e Boucher (2008) e Briggeman, Towe e Morehart (2009), com pequenas modificações, buscando adaptá-lo à realidade brasileira.

2.1. O modelo teórico para restrição de crédito

O modelo a ser utilizado para análise é um modelo neoclássico de produtor-consumidor. A principal finalidade desse modelo é analisar os efeitos que uma restrição de crédito causa na utilização dos recursos²¹.

No caso desse modelo, assume-se que o produtor pretende maximizar o seu consumo em dois períodos, sendo 0 o período inicial e 1 o período final, que será expresso intertemporalmente por uma função utilidade aditiva. Nesse caso, a função utilidade é representada por

$$U = (c_0, c_1; z^p) \quad (1)$$

em que o parâmetro c_0 representa o consumo no período 0 e c_1 , no período 1 e z^p é um conjunto de variáveis exógenas que representam as características dos produtores.

A produção agrícola exige um financiamento inicial com gastos em insumos no período 0, enquanto a colheita ocorre no período 1. Para atender a suas necessidades de liquidez nos primeiros gastos, o produtor pode tomar um empréstimo de capital de giro K no

²¹ Para melhor detalhamento sobre modelagens estáticas para produtores rurais, consultar o livro de Singh, Squire e Strauss (1986), publicado pelo Banco Mundial.

período 0, que deve ser reembolsado no período 1. A possibilidade de produção do produtor é representada pela segunda derivada da função de produção côncava,

$$y = f(x; z^y) \quad (2)$$

em que x representa os insumos, com preço p , que necessitam de um financiamento inicial (por exemplo, sementes, fertilizantes etc.) e que está sujeito, portanto, a uma restrição de liquidez. Outras variáveis que representam insumos foram omitidas para simplificar a demonstração. Insumos fixos exógenos, como terrenos e maquinários, são representados por z^y . O produtor tem uma restrição orçamentária em cada período, e pode ter uma restrição de crédito no período 0. O orçamento no período 0 é constituído por dotações iniciais com fundos de liquidez E , um montante do crédito emprestado K , e transferências públicas exógenas T . Pressupõe-se que todos os parâmetros sejam negativos. No equilíbrio, a soma dessas variáveis será igual ao gasto das variáveis que representam a quantidade de insumo mais consumo. Já a renda no período 1 será composta por receitas provenientes da produção y , que no equilíbrio é igual ao reembolso do crédito emprestado no período 0 mais o consumo no período 1. $K(1+r)$ é o reembolso do crédito, sendo r a taxa de juros.

Existe na literatura uma rica investigação sobre as causas do racionamento do crédito bem como potenciais contramedidas. Segundo Stiglitz e Weiss (1981), o crédito pode ser limitado por problemas não resolvidos de seleção adversa ou risco moral, devido à assimetria de informação sobre o mercado de crédito. A probabilidade de que a restrição esteja vinculada a um produtor diminuirá com o aumento da disponibilidade de sinalização e/ou a existência de algum dispositivo de rastreio para superar a assimetria de informação existente²².

Uma forma simples de inserir a restrição de crédito no modelo para produtores agrícolas é assumir um limite superior representado por $\bar{K}(z^p, z^y)$ sobre o crédito que os produtores podem obter. O valor desse limite dependerá das características dos produtores e da produção z^h e z^y .

O problema do produtor agrícola pode ser representado pelo seguinte esquema de equações:

$$\max U(c_0, c_1; z^p) \text{ em relação a } c_0 > 0, c_1 > 0, x > 0, \text{ e } K \geq 0, \text{ sujeito a}$$

²² Para uma análise teórica detalhada, consultar o trabalho de Diamond (1989).

$$E + K + T - c_0 - px = 0 \text{ (restrição orçamentária no período 0),} \quad (3)$$

$$f(x; z^y) - c_1 - (1+r)K = 0 \text{ (restrição orçamentária do período 1) e} \quad (4)$$

$$\bar{K}(z^p, z^y) - K \geq 0 \text{ (restrição do crédito no período 0).} \quad (5)$$

A restrição do crédito pode ou não existir²³.

As condições de primeira ordem da solução ótima são as derivadas do Lagrangeano em relação a todas as variáveis de decisão e o multiplicador de Lagrange. Pelo fato de (5) ser uma desigualdade, devem-se utilizar as condições de Kuhn-Tucker:

$$\frac{\partial L}{\partial c_0} = \left[\frac{\partial U(\bullet)}{\partial c_0} \right] - \eta = 0 \quad (6)$$

$$\frac{\partial L}{\partial c_1} = \left[\frac{\partial U(\bullet)}{\partial c_1} \right] - \lambda = 0 \quad (7)$$

$$\frac{\partial L}{\partial x} = \lambda \left[\frac{\partial f(\bullet)}{\partial x} \right] - \eta p = 0 \quad (8)$$

$$\frac{\partial L}{\partial K} = \eta - \lambda(1+r) - \mu = 0 \quad (9)$$

$$\frac{\partial L}{\partial \mu} = \bar{K}(z^p, z^y) - K \geq 0, \mu \left(\frac{\partial L}{\partial \mu} \right) = 0 \quad (10)$$

As equações (6) e (7) representam o consumo ótimo; (8), a produção ótima; e (9), a demanda por crédito. As equações (3), (4) e (10) são as condições marginais que devem ser satisfeitas por uma solução ótima. η , λ e μ são os multiplicadores de Lagrange.

²³ O Lagrange utilizado para resolver o problema da produção-consumo é:

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

Para demonstrar o impacto que a restrição de crédito causa na produção, usam-se as soluções anteriores, caso não exista a restrição de crédito, ou seja, $\mu=0$, substituímos então (9) em (8) quando $\mu=0$ rendimentos

$$\frac{\partial f(\bullet)}{\partial x} = p(1+r) \quad (11)$$

Esta é idêntica à regra de alocação padrão, exceto que o preço dos insumos deve ser corrigido pela taxa de juros, e pelo fato de as despesas serem devidas a um período anterior às receitas, pode-se nessa equação representar esses insumos por $\frac{x}{\lambda}$. A equação (11) é independente da função de utilidade ou de quaisquer características dos produtores, o que demonstra a separação entre as escolhas de produção e de consumo, dada a não existência da restrição creditícia. Porém, no sistema do produtor, a renda total é determinada pelas decisões da produção a partir do lucro da propriedade. Isso ocorre porque o comportamento da produção afeta o consumo (mas o inverso não acontece), sendo dessa forma o modelo do produtor sem a restrição de crédito chamado de modelo recursivo SINGH, SQUIRE e STRAUSS (1986, p. 20).

Caso exista uma restrição ao crédito, será mantida a igualdade em (5), assim, teremos $\bar{K}(z^p, z^y) = K$. A partir de (10), tem-se como consequência imediata, $\mu > 0$. A ligação entre as restrições orçamentárias de ambos os períodos e da restrição de crédito dada pela equação (9) passa a assumir a seguinte forma:

$$(1+r) = \left(\eta - \frac{\mu}{\lambda} \right) p \quad (12)$$

Resolvendo a partir de η e substituindo na equação (8), rearranjando, tem-se,

$$\frac{\partial f(\bullet)}{\partial x} = \left[(1+r) + \left(\frac{\mu}{\lambda} \right) \right] p \quad (13)$$

em que μ e λ são os multiplicadores de Lagrange associados respectivamente à restrição dos empréstimos no período 0 e à restrição orçamentária no período 1. Assume-se que cada um dos multiplicadores de Lagrange sejam estritamente positivos, e o valor presente

do custo de oportunidade dos insumos ótimos para a restrição de crédito ao produtor-consumidor (que será representado por x_{CC}^*) seja maior que o valor presente do custo de oportunidade encontrado na equação (5).

Desde que x_{CC}^* tenha um valor presente do custo de oportunidade maior que o de x_{SC}^* , sendo a função de produção côncava, deve-se manter $x_{SC}^* > x_{CC}^*$. Esta é a causa de a restrição do crédito dos produtores-consumidores diminuir a quantidade de x para aumentar o valor do produto marginal. Portanto, a produção do produtor-consumidor com restrição de crédito é menor que a produção do produtor-consumidor sem a restrição creditícia. Assim como a produção, o consumo é impactado negativamente pelas restrições de crédito. Um produtor-consumidor com restrição de crédito terá uma utilidade marginal do consumo menor que sua contraparte sem a restrição.

Segundo Petrick (2004), a influência da restrição de crédito impactando tanto a produção quanto o consumo quebra o pressuposto de separabilidade das decisões de consumo e produção, dessa forma, não se pode estimar uma forma reduzida da função de oferta de produção sem contabilizar as características do produtor e da produção. Petrick estimou o impacto da restrição do crédito na produção a partir de um modelo de Heckman de dois estágios. No seu modelo, o primeiro estágio é um modelo probit que mostra se o produtor tem ou não alguma restrição ao crédito, já o segundo estágio é uma estimativa da forma reduzida da função oferta que representa as características tanto do produtor como da produção. Outros trabalhos usaram métodos semelhantes ao de Petrick para determinar o impacto das restrições de crédito na produção e no consumo das famílias agrícolas, como Jappelli (1990), que estimou o impacto do crédito com restrição no consumo de famílias não-agrícolas.

Uma única propriedade é considerada como tendo uma restrição ao crédito se a equação (5) for vinculada ou a demanda por crédito for superior à oferta de crédito. A probabilidade de uma família ter uma restrição a crédito foi modelada por Jappelli (1990) e Petrick (2004) como $\pi=1$, caso a restrição de crédito exista, e $\pi=0$, caso contrário. No entanto, o proprietário pode escolher K como sendo zero, ou a demanda por crédito pode ser zero. Cox e Jappelli (1993) analisaram essa questão e concluíram que o estado da restrição de crédito é mais complexo do que a distinção $\pi=1$ ou $\pi=0$, sugerindo que tanto a demanda quanto a oferta de crédito impactam o fator π .

]

3 METODOLOGIA

A metodologia empregada nesta tese está dividida em três seções, e a seção 3.1 apresenta o modelo analítico em que é estimado o modelo de restrição de crédito. A estimativa apresentada na equação (14) foi realizada a partir de um modelo Probit, em que a presença do crédito, ou sua restrição, são determinadas por algumas características observáveis dos estabelecimentos rurais. Nesse caso, as características observáveis no modelo estão associadas ao parâmetro z^p presente na função utilidade do produtor, apresentada na equação (1) da seção 2.1.

O modelo Probit irá gerar os Propensity Scores, que representam a possibilidade de os estabelecimentos receberem o crédito rural ou terem restrição a ele. A partir das estimativas dos Propensity Scores, será utilizado o Matching para subdividir a amostra em quatro grupos, sendo que dois destes grupos gerados, dadas suas características observáveis, teriam a mesma possibilidade, tanto de receber o crédito, como de ter restrições a ele. Na seção 3.2, são apresentados três métodos de cálculos do Matching.

Após o procedimento de Matching, serão utilizados alguns indicadores para verificar se os estabelecimentos que receberam o crédito rural tiveram melhor desempenho comparado aos estabelecimentos que tiveram restrição, baseando-se apenas nos grupos equiparáveis. Na seção 3.3, são apresentados esses indicadores e a forma que foram obtidos a partir dos dados do Censo Agropecuário de 2006.

3.1. Modelo analítico

A possibilidade de o produtor ter crédito pode ser avaliada pelo seguinte modelo estocástico:

$$\begin{aligned} k_i^* = & \beta_0 + \beta_1 lvtprod_i + \beta_2 area_i + \beta_3 lgasto_i + \beta_4 idade_i + \beta_5 idade2_i + \beta_6 tde_i + \beta_7 educ_i + \\ & + \beta_8 resid_i + \beta_9 dividas_i + \beta_{10} internet_i + \beta_{11} coop_i + \beta_{12} prepsol_i + \beta_{13} irrig_i + \\ & + \beta_{14} ortec_i + \beta_{15} sexo_i + \beta_i D_i + u_i \end{aligned} \quad (14)$$

k_i^* é uma variável latente que denota a demanda por crédito. Nesse caso, k_i é uma variável dicotômica (1, 0) indicando se a observação i , nesse caso o estabelecimento rural possui o crédito, ou tem restrição. As variáveis explanatórias (tais como as características dos produtores e da produção) estão especificadas logo abaixo, os β s são os parâmetros do modelo, e u_i é o termo de erro aleatório. Cada grande região brasileira terá uma estimação específica.

Para composição do modelo analítico, foram utilizadas as seguintes variáveis:

- i. k_i^* (Acesso a crédito) – trata-se de uma variável binária indicando se o produtor recebeu=1 ou não=0 o crédito rural, exclusive as pessoas que não precisaram de crédito no ano de 2006.
- ii. $lvprod_i$ (Valor da Produção) – Valor total da produção no ano de 2006: é uma variável importante, pois os produtores que têm baixa produção tendem a ter maior restrição ao crédito. Essa variável será transformada em log para a estimação do modelo²⁴.
- iii. $area_i$ - Total da área produtiva (ha): é usado como indicador do volume de riqueza que pode ser usado como garantia e que desempenha papel fundamental em função do problema de assimetria de informação.
- iv. $lgasto_i$ - Gasto com insumos: é uma medida dos custos de produção dos estabelecimentos.
- v. $idade_i$ - Idade da pessoa que dirige o estabelecimento: tem a finalidade de captar o nível de experiência da pessoa que dirige o estabelecimento.
- vi. $idade2_i$ - Idade ao quadrado da pessoa que dirige o estabelecimento.
- vii. tde_i - Dummy que capta se a pessoa responsável pelo estabelecimento rural está há mais de dez anos à frente do estabelecimento. Assim como v e vi, é uma variável que procura também captar experiência.
- viii. $educ_i$ - Grau de instrução do dirigente do estabelecimento: Dummy que capta se o dirigente do estabelecimento possui ensino superior.
- ix. $resid_i$ - Número de pessoas que residem no estabelecimento rural.

²⁴ As variáveis monetárias valor da produção e gasto com insumos foram transformadas em logaritmo por influenciarem na variabilidade do modelo, quando estimado o modelo com as variáveis monetárias absolutas os modelos probit não convergiam.

- x. $dividas_i$ - Variável binária indicando se possuía dívidas em 2006: Variável que ajuda na escolha do banco se determinado produtor irá ou não receber o crédito rural.
- xi. $internet_i$ - Dummy que identifica se o estabelecimento tem acesso à internet: nesse caso, é usado como medida do fluxo de informações que o produtor rural possui.
- xii. $coop_i$ - Dummy que indica se o estabelecimento é associado a alguma cooperativa.
- xiii. $prepsol_i$ - Dummy que capta uma variável qualitativa do solo, indicando se o indivíduo faz preparação do solo.
- xiv. $irrig_i$ - assim como xiii, a dummy identifica se o estabelecimento rural pratica irrigação do solo.
- xv. $ortec_i$ - Dummy que capta se o estabelecimento possui algum tipo de orientação técnica.
- xvi. $sexo_i$ - sexo da pessoa que dirige o estabelecimento. (1= homem, 0= mulher); e
- xvii. D_i - Dummy regional, nesse caso corresponde aos estados de cada região pesquisada (no caso do modelo para o Brasil representa as regiões brasileiras).

O modelo (14) será estimado por um modelo Probit binário, onde serão gerados os Propensity Scores. Ciaian, Fałkowski e Kancs (2010) trabalharam a restrição de crédito a partir de um modelo de maximização de lucro, proposto por Blancard, Boussemart, Briec et al. (2006). Em seus resultados empíricos, Ciaian et al. mostraram que a produtividade é afetada positivamente pelo crédito, enquanto a área e o número de trabalhadores não sofrem mudanças significativas na presença do crédito. Apesar de trabalharem com um modelo de restrição de crédito, os autores preferiram utilizar $\pi=1$ como referência à presença de crédito, ou seja, a ausência de uma restrição.

Assim como em Jappelli, Pischke e Souleles (1998), será empregado nessa pesquisa um método direto para avaliar se uma família possui ou não restrição ao crédito. E depois de classificados, comparam-se os resultados, avaliando o impacto que a restrição causa na produtividade da terra e do trabalho por meio do estimador *propensity score-matching*, que será abordado na próxima seção.

3.2. A avaliação de impacto por meio do *Propensity Score-Matching*.

A metodologia *Propensity Score* foi inicialmente definida por Rosenbaum e Rubin (1983) como a probabilidade condicional de se receber um tratamento dado às características antes do tratamento.

Segundo Blundell e Costa Dias (2000), ao avaliaram que o impacto de políticas tem-se mostrado uma difícil tarefa na sua execução, dada a impossibilidade de observação dos mesmos indivíduos (nessa pesquisa, representados pelos estabelecimentos rurais) em situações distintas, ou seja, podem ser obtidas informações sobre os indivíduos como beneficiários ou não beneficiários de tal política, mas nunca nas duas situações (beneficiário e não beneficiário).

Conforme Heckman, Ichimura e Todd (1997), a representação formal dessa situação pode ser representada da seguinte maneira: consideram-se um estabelecimento i e uma variável de avaliação de impacto Y (produtividade da terra, por exemplo) e os dois estados possíveis, “1” para o caso de ter sido beneficiado e “0” para a situação de não ter sido beneficiado.

Desta forma, $D=1$ indica a condição de o estabelecimento ter sido beneficiado pelo crédito rural e $D=0$, a condição de o estabelecimento não ter sido beneficiado pelo crédito. Assim, o resultado observado para a variável de avaliação de impacto da política Y do estabelecimento i pode ser representado por:

$$Y^i = DY_1^i + (1 - D)Y_0^i \quad (14)$$

e o impacto da política para o estabelecimento i e o impacto médio da política sobre os estabelecimentos beneficiados poderiam ser representados, respectivamente, por

$$\Delta^i = Y_1^i - Y_0^i \text{ e } E(\Delta^i | D = 1) = E((Y_1^i - Y_0^i) | D = 1) \quad (15)$$

$E(\Delta^i | D=1)$ se refere ao valor esperado condicionado à participação na política.

Dada a impossibilidade de observar o comportamento dos estabelecimentos rurais em ambas as situações, utilizam-se, dessa forma, as avaliações de um grupo de controle constituído por estabelecimentos que não recebem o crédito rural, obtendo-se uma medida aproximada do impacto do benefício sobre a variável analisada.

$$\begin{aligned} & E(Y_1^i | D=1) - E(Y_0^i | D=0) \\ &= E(Y_1^i | D=1) - E(Y_0^i | D=1) + E(Y_0^i | D=1) - E(Y_0^i | D=0) \\ &= \Delta + E(Y_0^i | D=1) - E(Y_0^i | D=0) \end{aligned} \quad (16)$$

A diferença entre os valores esperados da variável sendo não beneficiária do crédito condicionado aos dois estados representa a medida do erro ao se utilizar o grupo controle. Essa medida (Δ), por sua vez, fornece um indicador do viés de seleção²⁵ na participação na política, derivado do fato de que participar do programa de crédito já serve, por si, para diferenciar os estabelecimentos rurais. A precisão do impacto do programa sobre os estabelecimentos beneficiados vai depender do tamanho do viés de seleção no processo de avaliação, que, por sua vez, está relacionado ao mecanismo de seleção do grupo controle.

Caso não ocorresse o viés de participação ou seleção, o resultado formal seria:

$$E(Y_0^i | D=1) = E(Y_0^i | D=0) = 0 \quad (17)$$

Uma das alternativas simplificadas e pouco utilizadas pela literatura internacional é o cálculo da diferença entre os indicadores dos estabelecimentos que receberam crédito e do grupo controle. Deve-se supor, nesse caso, que as variáveis não observáveis não se alterem no tempo.

No entanto, dado que o próprio fato de o estabelecimento participar do programa de crédito já pode representar diferenças importantes entre os dois grupos, quase nunca a análise simplificada de diferenças de médias é suficiente. Nesse caso, sugere-se a utilização do

²⁵ O viés de seleção ocorre quando a amostra não é aleatória e um ou mais subgrupos são menos prováveis de serem incluídos na amostra do que outros. Para ser um problema prático, os grupos sub-representados precisam diferir de maneira importante dos grupos sobrerrepresentados.

método *Propensity Score Matching* (PSM) para a seleção desse grupo de controle a partir da amostra analisada.

3.2.1. Propensity Score Matching

O PSM é o primeiro procedimento a ser adotado para a avaliação dos casos de política nessa tese. Pode ser entendida como uma técnica para determinação de “quase experimentos”, baseada em algoritmos de pareamento de indivíduos pertencentes a grupos distintos como o objetivo de julgar os efeitos de um determinado tratamento. A metodologia PSM tem sido comumente usada para avaliação de outros programas públicos, que não necessariamente o impacto da política do crédito rural, como, por exemplo, na análise dos efeitos da inovação como no estudo da Avellar (2009), ou pela análise do financiamento à empresas, como verificado em Ottaviano e Sousa (2008).

Essa técnica consiste na estimação de um modelo Probit sobre a variável de classificação das observações e posterior utilização das probabilidades estimadas [$\phi(X'\beta)$] para a formação do grupo de controle. Rosenbaum e Rubin (1983) desenvolveram esse método a partir de uma única variável de controle, ou seja, da probabilidade condicional de um indivíduo receber o tratamento dadas suas características observáveis X .

De acordo com Dehejia e Wahba (2002), trata-se da inferência em amostras com viés de seleção em unidades não experimentais em que somente algumas unidades no grupo não experimental são comparáveis com as unidades que receberam o tratamento.

A variável dependente é definida como o estabelecimento possuir ou não o crédito rural. Assim, a aplicação da técnica de *matching* resultará na construção de quatro grupos:

- (1) Estabelecimentos rurais beneficiários do financiamento de crédito que não possuem características em comum com outro estabelecimento (Beneficiários Singulares).
- (2) Estabelecimentos rurais beneficiários do crédito que possuem características em comum com outros estabelecimentos não beneficiários na amostra (Beneficiários Não Singulares).
- (3) Estabelecimentos rurais não beneficiários do crédito rural que possuem características em comum com outros estabelecimentos beneficiários na amostra (Não Beneficiários Não Singulares).

- (4) Estabelecimentos rurais não beneficiários do crédito rural que não possuem quaisquer características em comum com outros estabelecimentos beneficiários na amostra (Não Beneficiários Singulares).

A análise posterior do *matching* será feita por meio do teste de comparação de médias e se concentrará nos estabelecimentos do grupo (2) e (3), ou seja, na “comparação de estabelecimentos rurais comparáveis”.

Formalmente, considerando a realização de um experimento, em que i representa a população de interesse, sendo Y_{i1} o valor da variável de interesse quando a mesma unidade i está sujeita à aplicação do tratamento e Y_{i0} o valor da variável de interesse quando a unidade é sujeita à aplicação de um controle ou ausência de tratamento, o efeito do tratamento (τ) para uma unidade é definida por $\tau = Y_{i1} - Y_{i0}$ e o efeito esperado do tratamento em toda a população será identificado por:

$$\tau_{T=1} = E(\tau_i | T_i = 1) = E(Y_{i1} | T_i = 1) - E(Y_{i0} | T_i = 1), \quad (18)$$

em que $T_i = 0, 1$, significa que a mesma unidade experimental está sendo submetida ao controle e ao tratamento.

Conforme indicado por Dehejia e Wahba (2002), o problema fundamental em situações não experimentais é que se pode estimar $E(Y_{i1} | T_i = 1)$. Porém, não é possível obter $E(Y_{i0} | T_i = 1)$ e a diferença $\tau^b = E(Y_{i1} | T_i = 1) - E(Y_{i0} | T_i = 0)$ é um estimador viciado para τ .

Uma vez que as unidades de tratamento e controle diferem sistematicamente em suas características, observar $Y_{i0} | T_i = 0$ não estima corretamente Y_{i0} para o grupo de controle. O objetivo da realização de um experimento é prevenir esse viés, entretanto, conforme apontado, através da utilização de um conjunto de covariáveis, de tal forma que $(Y_{i1}, Y_{i0}) \perp T_i | X_i, \forall i$, sendo $Y_i = T_i Y_{i1} + (1 - T_i) Y_{i0}$ e a independência entre os grupos seja simbolizada por \perp .

Dada a probabilidade de uma unidade i ser submetida ao tratamento definida como $P(X_i) \equiv \Pr(T_i = 1 | X_i) = E(T_i | X_i)$, conforme demonstrado por Dehejia e Wahba (2002), o valor da variável de interesse Y_{i0} e Y_{i1} será independente da aplicação do tratamento, ou em outros termos, $(Y_{i1}, Y_{i0}) \perp T_i | p(X_i), \forall i$. O estimador $\tau^b = E(Y_{i1} | T_i = 1) - E(Y_{i0} | T_i = 0)$ torna-

se não viciado para τ , condicionalmente à probabilidade de inclusão no tratamento, $P(X_i) \equiv \Pr(T_i = 1 | X_i)$.

Como é extremamente raro encontrar uma outra observação com exatamente a mesma probabilidade de inclusão no grupo de tratamento, define-se um critério de proximidade mínima de forma que a proposição $(Y_{i1}, Y_{i0}) \perp T_i | X_i, \forall i$ seja válida. O critério definido como a distância métrica em Dehejia e Wahba (2002) é dado por:

$$d(i, j) = \left| p(X_j) - \left(\frac{1}{|J|} \right) \sum_{j \in J} p(X_j) \right| \quad (19)$$

3.2.1.1. O matching com o vizinho mais próximo

Seja T o conjunto de unidades que receberam o tratamento e C um conjunto de unidades de controle, sejam Y_i^T e Y_i^C as respostas observadas das unidades que receberam o tratamento e das unidades do grupo controle, respectivamente e $C(i)$ o conjunto de unidades do grupo controle “pareadas” com as unidades do grupo de tratamento, tendo um escore estimado dado por p_i , o pareamento com o vizinho mais próximo escolhe $C(p_i) = \min |p_i - p_k|$, que constitui um pareamento único para cada unidade do tratamento, a menos que exista mais de um vizinho com o mesmo escore. Na prática, a ocorrência de múltiplas vizinhanças constitui um caso raro, particularmente se o vetor de características X contiver variáveis contínuas (BECKER e ICHINO, 2002).

No casamento através de um raio r temos,

$$C(p_i) = \min \{ p_j | \|p_i - p_k\| < r \} \quad (20)$$

em que todas as unidades que tenham a diferença entre os escores p_i e p_j menor que um raio r são pareadas.

Em ambos os métodos, vizinhança mais próxima e pareamento radiano, representadas por N_i^C as unidades do grupo de controle pareadas ($i \in C$), e definido por $w_{ij} = \frac{1}{N_i^C}$, se $j \in C(i)$ e $w_{ij} = 0$, caso contrário. Então, o efeito do tratamento em ambas as formulações é dado por:

$$\tau^M = \frac{1}{N^T} \sum_{i \in T} \left[Y_i^T - \sum_{j \in C} w_{ij} Y_j^C \right] = \frac{1}{N^T} \left[\sum_{i \in T} Y_i^C - \sum_{i \in T} \sum_{j \in C} w_{ij} Y_j^C \right] = \frac{1}{N^T} \sum_{i \in T} Y_i^C - \frac{1}{N^T} \sum_{j \in C} w_j Y_j^C \quad (21)$$

em que os pesos w_j são definidos por $w_j = \sum_i w_{ij}$. A variância será dada por:

$$\text{var}(\tau^M) = \frac{1}{(N^T)^2} \left[\sum_{i \in T} \text{var}(Y_i^T) + \sum_{i \in C} w_j^2 \text{var}(Y_j^C) \right] \quad (22)$$

O efeito do tratamento dado pelo estimador de Kernel será obtido através de:

$$\tau^K = \frac{1}{N^T} \sum_{i \in T} \left\{ Y_i^T - \frac{\sum_{j \in C} Y_j^C G\left[\frac{(p_j - p_i)}{h_n}\right]}{\sum_{k \in C} G\left[\frac{(p_k - p_i)}{h_n}\right]} \right\} \quad (23)$$

em que $G(\bullet)$ é uma função kernel.

3.2.1.2. Métodos de estratificação

A construção dos escores baseia-se em um método de estratificação, em que o efeito do tratamento é dado por:

$$\tau_q^S = \sum_{i \in I(q)} \left(\frac{Y_i^T}{N_q^T} \right) - \sum_{j \in I(q)} \left(\frac{Y_j^C}{N_q^C} \right) \quad (24)$$

em que $I(q)$ é o conjunto de unidades no estrato q , enquanto N_q^T e N_q^C representam o número de unidades no grupo controle e tratamento, respectivamente. Baseando-se na fórmula,

$$\begin{aligned} \tau &= E\{Y_{1i} - Y_{0i} \mid D_i = 1\} \\ &= E\{E[Y_{1i} - Y_{0i} \mid D_i = 1, p(X_i)]\} \\ &= E\{E[Y_{1i} \mid D_i = 1, p(X_i)] - E[Y_{0i} \mid D_i = 0, p(X_i)]\} \end{aligned} \quad (25)$$

O efeito do tratamento será

$$\tau^S = \sum_{q=1}^Q \tau_q^S \left(\frac{\sum_{i \in I(q)} D_i}{\sum_{\forall i} D_i} \right) \quad (26)$$

Assumindo independência entre as observações no grupo controle e tratamento, a variância será dada por:

$$\text{var}(\tau^S) = \frac{1}{N^T} \left[\text{var}(Y_i^T) + \sum_{q=1}^Q \frac{N_q^T}{N^T} \frac{N_q^T}{N_q^C} \text{var}(Y_j^C) \right] \quad (27)$$

3.2.1.3. Método de Mahalanobis

A distância de Mahalanobis é a distância entre dois vetores de dimensão N levando-se em consideração a matriz de covariância entre o grupo controle e tratamento. Ordenando-se as variáveis aleatoriamente e calculando-se as distâncias entre o primeiro e todos os não participantes e assim sucessivamente, tem-se:

$$d(i, j) = (p_i - p_j)' C^{-1} (p_i - p_j) \quad (28)$$

em que C representa a matriz de covariância. Quando a matriz de covariância é uma identidade, então a distância de Mahalanobis se reduz à distância euclidiana p_i e p_j , que representam o vetor de escores do grupo controle e tratamento.

3.3. Procedimentos e estimação dos modelos

O modelo de restrição de crédito foi estimado pelo procedimento PROC LOGISTIC/SAS, com a opção link=probit lackfit, especificando uma função de ligação Probit. O *matching* um-para-um, realizado entre os grupos de estabelecimentos beneficiários e

não beneficiários do crédito, utilizou a implementação do algoritmo de Greedy em uma Macro/SAS, disponível em Parsons (2001)²⁶.

Apesar de terem sido apresentados três métodos de Matching na seção 3.2.1, este trabalho utilizou apenas o método do vizinho mais próximo, isso ocorreu por uma limitação do software SAS, disponibilizado pelo CDDI-IBGE, que não possui rotinas e nem programas que possibilitassem a aplicação dos demais métodos.

O número de trabalhadores foi transformado no conceito de equivalente-homem proposto por Silva e Kageyama (1983) para a criação da variável produtividade do trabalho *per capita*. Segundo estes autores, a média equivalente homem (EH) é importante pelo fato de a simples soma do número total de pessoas ocupadas não ser considerada uma boa aproximação para obter a composição da força de trabalho empregada. Com base no trabalho destes autores, as seguintes conversões foram realizadas: para não assalariados empregados (parceiros e outra condição), uma mulher = 0,66 EH e uma criança = 0,5 EH; para não empregados (responsável e membros não remunerados da família), uma mulher = 0,6 EH e uma criança = 0,4 EH; e para empregados assalariados (permanentes e temporários), uma mulher = um EH e uma criança = 0,5 EH.

As variáveis analisadas em termos de produtividade foram construídas da seguinte forma:

Produtividade da terra – Foi utilizado o valor total da produção dividido pelo total de área produtiva²⁷ do estabelecimento rural. O valor total da produção é uma variável derivada do IBGE e é obtida pelo produto entre a quantidade produzida em 2006 e o preço médio unitário do volume (kg, litro etc.) do produto informado.

Produtividade do trabalho – Foi utilizado o valor total da produção dividido pelo número de trabalhadores empregados na produção.

Renda Familiar – Expressa pelo quantitativo entre a renda total do empreendimento e o total entre outras atividades não agrícolas e os salários obtidos em atividades fora do estabelecimento. Trata-se de uma variável derivada construída pelo MDA, sua aplicação é direcionada apenas para os estabelecimentos pertencentes à agricultura familiar.

Outras variáveis utilizadas na avaliação do impacto do crédito foram as variáveis produtividade da terra e do trabalho ajustadas pelo FAO/Incrá. O que difere na construção

²⁶ A rotina adaptada para o modelo trabalhado nessa tese encontra-se no APÊNDICE B.

²⁷ O termo área produtiva equivale na verdade à área em processo produtivo, que corresponde ao somatório de toda a área de lavouras, pastagens, matas e de agrossilviculturas praticadas pelo estabelecimento no ano de 2006.

dessa variável é a forma como foi constituído o valor bruto da produção ajustado (VBPA). O VBPA foi obtido pela diferença entre o Valor Total da Produção e o quantitativo entre os totais dos valores de produção e os valores de venda de milho, arroz, café arábica em grão (verde), café canéfora, cana-de-açúcar, fumo, leite e mandioca. Assim como a renda familiar, esse valor é aplicado apenas para os estabelecimentos enquadrados na agricultura familiar.

3.4. Fonte de dados

A fonte dos dados utilizada foi o Censo Agropecuário de 2006, que tem 5,18 milhões de estabelecimentos agropecuários pesquisados em todo o Brasil, sendo que destes cerca de 4,37 milhões pertencem à agricultura familiar. A unidade de investigação do Censo Agropecuário 2006 compreendeu toda unidade de produção dedicada, total ou parcialmente, à exploração agropecuária, florestal e/ou aquícola, independentemente de seu tamanho. Trata-se de uma fonte rica de informações, haja vista que as solicitações de informação foram demandadas por diversos ministérios – Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Desenvolvimento Agrário; Ciências e Tecnologia; Previdência Social; Saúde; Desenvolvimento das Cidades; Desenvolvimento Social; Meio Ambiente; e o próprio Planejamento. Essas informações são necessárias para cumprir prioridades e metas de governo e, também, para atender a acordos internacionais que dependem de dados atualizados da atividade agropecuária no Brasil.

Porém, dos dados trabalhados, foram excluídos os estabelecimentos que declararam não precisar de crédito rural no ano de 2006, entendendo-se que esses estabelecimentos, por não demandarem crédito, não eram afetados pelo problema da restrição. Os estabelecimentos que faziam parte de assentamentos também foram retirados da amostra, pois se trata de estabelecimentos que possuem um aglomerado muito peculiar, existindo geralmente nesses estabelecimentos um conjunto de famílias assentadas, o que não estaria representando de certa forma um estabelecimento, mas sim, vários. Também foram deixados de fora da amostra os estabelecimentos considerados agroindústria, pois eles poderiam constituir problemas de outliers na amostra.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Análise dos resultados para o Crédito Rural

Nas seções seguintes serão discutidos os resultados do modelo de restrição de crédito para o Brasil e para as grandes regiões brasileiras, bem como será verificado o impacto que a presença do crédito causa na produtividade dos estabelecimentos rurais brasileiros, com intuito de verificar se a política de crédito foi efetiva no Brasil e nas grandes regiões.

Inicialmente serão apresentados os resultados e feita uma análise descritiva dos mesmos. Na seção 4.1.1, serão expostos os resultados encontrados para o Brasil; na 4.1.2, serão comentados os resultados observados para cada uma das grandes regiões brasileiras; e, finalmente, na seção 4.1.3, será feita uma síntese analítica dos resultados encontrados para o crédito rural no Brasil nas regiões, considerando todos os tipos de estabelecimentos, tanto pertencentes à agricultura familiar como os que compõem a agricultura tradicional.

Portanto, este tópico procura evidenciar a hipótese de os estabelecimentos rurais que recebem o crédito rural possuírem níveis de produtividade maiores que os estabelecimentos não beneficiados pela política, bem como verificar se existem diferenças no impacto entre as regiões brasileiras.

4.1.1. Os resultados globais para o Brasil.

Na Tabela 7, são apresentados os resultados das estatísticas descritivas e das observações encontradas para cada uma das variáveis *dummies* utilizadas no modelo de restrição de crédito para a toda amostra.

Pelos valores da Tabela 7, observa-se que o valor da produção em todo o Brasil teve uma média de R\$ 2.575,00²⁸, metade dos estabelecimentos analisados gerando menos do que R\$ 2.407,00.

²⁸ Os valores como estão em logaritmo neperiano devem ser analisados aplicando-se nos valores a exponencial ($\exp=\text{valor}$). Esse procedimento deve também ser aplicado a variável *lgasto*. Porém, deve-se frisar que os valores devem ser interpretados como média geométrica e não aritmética.

Tabela 7: Estatísticas descritivas das variáveis contínuas e tabulações das *dummies* para o Brasil e Grandes Regiões utilizadas no modelo de restrição de crédito.

Brasil (N=2.003.699)				Norte (N=137.784)			Nordeste (N=1.070.004)		
Variáveis	Média	Mediana	Desvio	Média	Mediana	Desvio	Média	Mediana	Desvio
ln(valor total da produção)	7,85	7,79	2,12	7,96	8,07	1,73	6,97	6,92	1,83
Área produtiva	39,69	6,01	329,68	75,36	16,94	507,85	18,70	3,01	191,75
ln(gastos com insumos)	6,59	6,68	2,70	5,83	6,61	3,15	5,40	5,65	2,31
Idade do responsável	49,56	49,00	14,40	47,36	47,00	14,05	49,55	49,00	15,23
No. de residentes	2,11	2,00	3,13	2,79	2,00	2,53	2,06	2,00	1,96
Dummies	N	%		N	%		N	%	
Se associado a cooperativa	255.064	12,73		5.040	3,66		19.495	1,82	
Sexo do responsável	1.771.160	88,39		124.986	90,71		912.058	85,24	
Possui nível superior	41.857	2,09		1.590	1,15		8.215	0,77	
Possui internet	27.221	1,36		419	0,30		2.931	0,27	
Faz algum tipo de preparação do solo	1.061.436	52,97		23.882	17,33		502.499	46,96	
Pratica irrigação	152.955	7,63		4.561	3,31		70.440	6,58	
Possui dívidas	609.067	30,40		27.810	20,18		228.141	21,32	
Tem orientação técnica	473.753	23,64		-	-		81.619	7,63	
Tempo que dirige o estabelecimento	1.323.048	66,03		-	-		705.595	65,94	
Sudeste (N=305.542)				Sul (N=408.112)			Centro-Oeste (N=82.257)		
Variáveis	Média	Mediana	Desvio	Média	Mediana	Desvio	Média	Mediana	Desvio
ln(valor total da produção)	8,57	8,69	2,13	9,41	9,55	1,69	8,82	8,78	2,20
Área produtiva	44,73	9,68	280,45	34,21	10,70	154,12	261,40	38,72	1126,94
ln(gastos com insumos)	7,85	7,96	2,36	8,62	8,70	1,72	8,65	8,61	2,41
Idade do responsável	51,51	51,00	13,76	48,57	48,00	12,66	51,06	51,00	13,21
No. de residentes	1,87	2,00	1,81	2,25	2,00	5,70	1,84	2,00	1,92
Dummies	N	%		N	%		N	%	
Se associado a cooperativa	57.866	18,94		159.230	39,02		13.433	16,33	
Sexo do responsável	276.087	90,36		382.174	93,64		75.855	92,22	
Possui nível superior	15.599	5,11		10.514	2,58		5.939	7,22	
Possui internet	9.788	3,20		11.964	2,93		2.119	2,58	
Faz algum tipo de preparação do solo	150.377	49,22		348.780	85,46		35.898	43,64	
Pratica irrigação	48.565	15,89		23.656	5,80		5.733	6,97	
Possui dívidas	92.988	30,43		234.583	57,48		25.545	31,06	
Tem orientação técnica	98.572	32,26		243.139	59,58		28.970	35,22	
Tempo que dirige o estabelecimento	207.426	67,89		286.041	70,09		48.182	58,57	

Fonte: IBGE/Diretoria de Pesquisa e Elaboração a partir dos dados do Censo Agropecuário 2006.
N = Número de observações

Em termos de área produtiva, os estabelecimentos apresentaram em média 39,7 hectares, sendo que metade desses estabelecimentos possuíam até seis hectares de área. Os gastos na produção foram em média inferiores ao valor total da produção. Para a amostra específica, foi observado um gasto médio na produção de R\$ 730,00, sendo que com insumos metade dos estabelecimentos gastou menos que R\$ 800,00. Outra característica interessante é que as pessoas responsáveis pelo estabelecimento apresentaram uma idade média não tão alta,

próxima aos 50 anos, sendo que na metade dos estabelecimentos o responsável por dirigi-lo tinha até de 49 anos. Metade dos estabelecimentos apresentava até duas pessoas residindo, ficando a média próxima a esse patamar.

Das características das variáveis *dummies*, observa-se uma composição maior da população masculina à frente do estabelecimento (88,39%). Constata-se para os dados utilizados um baixo percentual de estabelecimentos com Internet (1,36%), com dirigentes com ensino superior (2,09%).

A Tabela 6C mostra os resultados do teste da razão de verossimilhança para verificação da hipótese nula global de que todos os coeficientes do modelo são nulos, ou seja, $H_0 = \beta_1 = \dots = \beta_k = 0$. A estatística da verossimilhança promove a comparação entre o modelo completo, como observado na equação (14), e um modelo com apenas o intercepto, em que $\Phi^{-1}(\pi) = \beta_0$. A Tabela 8 apresenta os resultados dos efeitos marginais para cada um dos coeficientes do modelo de restrição de crédito.

O resultado do teste da verossimilhança mostra rejeição do modelo Probit contendo somente o intercepto e a validade de pelo menos uma das variáveis utilizadas no modelo. O ajustamento do modelo Probit para obtenção dos escores que alimentam o *matching* foi realizado utilizando-se o procedimento PROC LOGISTIC/SAS, com a opção link=probit lackfit, especificando uma função de ligação Probit.

O pseudo R^2 , obtido comparando-se a função de máxima verossimilhança do modelo completo com a máxima verossimilhança do modelo com somente o intercepto, foi de 34,31%, indicando que um grau de explicação moderado do modelo é compatível com os objetivos do seu ajustamento. O percentual de acertos dos valores preditos do modelo foi alto (86,2%).

No caso do Brasil, 33,48% (670.889) dos estabelecimentos analisados na pesquisa declararam ter recebido o Crédito Rural, enquanto 66,52% (1.332.809) tiveram restrição ao crédito. No modelo, a única variável não significativa foi sexo, enquanto as demais estimativas foram significativas a 1%.

**Tabela 8: Estimativas Probit para a probabilidade de possuir crédito, Brasil.
(Beneficiários = 670.889 x Não Beneficiários = 1.332.809)**

Efeito	GL	Coefficientes	Erro Padrão	Efeitos Marginais
Intercepto	1	-0,816***	0,0149	-
ln(valor total da produção)	1	0,0533***	0,000719	0,0173
Área produtiva	1	-0,00003***	3,56E-06	0,0000
ln(gastos com insumos)	1	0,0451***	0,000625	0,0146
Idade do responsável	1	-0,00712***	0,000476	-0,0023
(idade do responsável)^2	1	0,000062***	4,54E-06	-0,0003
No. de residentes	1	0,00377***	0,00058	0,0012
Se associado à cooperativa	1	-0,1312***	0,00186	-0,0411
Sexo do responsável	1	-0,00068 ^{ns}	0,00178	-0,0002
Possui nível superior	1	0,08***	0,00386	0,0265
Possui internet	1	0,0125***	0,00479	0,0041
Faz algum tipo de preparação do solo	1	-0,0358***	0,00119	-0,0116
Pratica irrigação	1	0,0462***	0,00206	0,0151
Possui dívidas	1	-0,7307***	0,00117	-0,2117
Tem orientação técnica	1	-0,1096***	0,00152	-0,0348
Tempo que dirige o estabelecimento	1	-0,0458***	0,0013	-0,0149
Norte	1	-0,3569***	0,00403	-0,1032
Nordeste	1	-0,0708***	0,00227	-0,0230
Sudeste	1	0,0748***	0,00263	0,0246
Centro-Oeste	1	-0,1203***	0,00444	-0,0359
Razão de Verossimilhança	876727,85	<,0001	Somer's D	0,727
Pseudo-R2	0,3432		Tau-a	0,324
% de acerto	86,2		c	0,864
% de erro	13,5			

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: *** Significativa a 1%; ** Significativo a 5%; * Significativo a 10%; ns Não significativo.

O coeficiente do log do valor da produção aponta para um efeito marginal positivo sobre a probabilidade de nos estabelecimentos que possuem valores de produção maiores, um aumento de 1% no valor da produção aumentar em 1,73% a probabilidade de obter o crédito. Tal resultado está de acordo com a *proxy* utilizada por Briggeman, Towe e Morehart (2009)²⁹, que encontraram valor negativo, indicando que quanto maior o patrimônio líquido, menor a probabilidade de ter restrição de crédito³⁰.

Um interessante resultado é quanto ao coeficiente da área. Segundo as hipóteses anteriores, obtinha crédito quem possuía maior concentração de terra, mas essa característica não se apresenta mais nos dias atuais, pois o resultado do coeficiente indica que o efeito marginal é negativo sobre a probabilidade de obtenção de crédito para estabelecimentos com

²⁹ Os autores encontram tais resultados para o setor agrícola dos Estados Unidos utilizando 5.411 observações.

³⁰ No caso do modelo apresentado nesta tese, não foi direcionado a restrição como sendo o valor 1 e sim a presença do crédito, nesse caso, o resultado comparado com os modelos de restrição devem ser analisados com o sinal invertido.

áreas maiores. O valor positivo da produção e a área negativa indicam que o critério para concessão do crédito está estabelecido pela produtividade e não mais pela concentração de terra.

Outro resultado que chama a atenção é o coeficiente da idade do responsável pelo estabelecimento, cujo resultado indica que a experiência tem impacto negativo na probabilidade de concessão do crédito. Esse comportamento é semelhante para a variável tempo em que o responsável pelo estabelecimento o dirige, caso ele esteja há mais de dez anos à frente do estabelecimento, o efeito marginal sobre o crédito também é negativo. Briggeman, Towe e Morehart (2009) não encontraram significância para a variável idade da pessoa que dirige o estabelecimento, nem para o tempo em que o responsável o dirige. Petrick (2004) não encontrou coeficiente significativo em seu modelo para idade nem para a variável específica ao quadrado.

Ter informação é algo que ajuda, no contexto brasileiro, na obtenção do crédito, e o coeficiente para acesso à internet indica que os estabelecimentos que possuem internet têm um efeito marginal positivo na obtenção do crédito, bem como o fato de o responsável pelo estabelecimento possuir nível superior. No entanto, um efeito marginal negativo sobre o crédito é verificado para os estabelecimentos que receberam orientação técnica e que realizaram preparação do solo, pois era de se esperar que essas variáveis tivessem um efeito positivo sobre a probabilidade, como foi apresentado pelos estabelecimentos que possuíam sistema de irrigação.

O fato de o estabelecimento rural ser associado a uma cooperativa não garante o acesso ao crédito, pois os estabelecimentos associados a alguma cooperativa tiveram efeito marginal negativo sobre o crédito rural. Segundo o Anuário Estatístico do Crédito Rural³¹, no ano de 2006 apenas 10,17% do Crédito Rural foi destinado a cooperativas e 14,58% dos estabelecimentos analisados pertenciam à cooperativa. Talvez por ser um tipo de associação mais organizada, os estabelecimentos necessitam menos de crédito, o que promove uma demanda menor por crédito por parte dos estabelecimentos rurais com essa característica.

O resultado do efeito marginal para as regiões indica que a região Sul do Brasil tem maior probabilidade de receber crédito frente às demais com exceção da região Sudeste, cuja *dummy* indicou que os efeitos marginais para esta região são positivos frente à região Sul.

O efeito do crédito rural na média dos casos

³¹ As informações foram obtidas a partir dos relatórios 5311 e 5131.

Ao realizar o procedimento de matching um para um, entre o grupo dos 670.889 estabelecimentos beneficiados obtém-se um novo conjunto de estabelecimentos, agora totalizando 690.196 estabelecimentos, 345.098 beneficiários e 345.098 não beneficiários. Perdem-se, portanto, 325.791 das 670.889 por não terem encontrado estabelecimentos gêmeos no procedimento de *matching*.

Após a estimação do modelo Probit da Tabela 8, foi realizado o teste de igualdade de média para verificar se o modelo gera resultados confiáveis para equiparação de médias, para isso, o valor da estatística dos coeficientes do modelo deve indicar que os valores das variáveis analisadas sejam iguais, ou seja, não significativas. Para a análise das variáveis contínuas, foi utilizado o teste t para equiparação de média. Para as variáveis binárias, foi utilizado o teste de McNemar's para variáveis binárias independentes, conforme Sheskin (2004, p. 817-840). Os resultados das estatísticas t e do teste de McNemar's encontram-se na Tabela 1C do APÊNDICE C.

O teste apresentado na Tabela 9 mostra que os valores médios de produtividade da terra e do trabalho são maiores para os estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural, porém, o valor das diferenças é significativo apenas para a produtividade do trabalho. Nesse caso, pode-se considerar que os estabelecimentos que não receberam crédito rural foram mais produtivos (em relação ao trabalho) que os que receberam crédito, a diferença ficou em R\$ 2.249,67 (16,61%) por trabalhador.

Segundo Ciaian, Fałkowski e Kancs (2010), os produtores que não possuem acesso ao crédito tendem a diminuir a mão de obra no processo produtivo, essa redução acaba gerando distorções, sendo que entre elas verifica-se o aumento da produtividade do trabalho para os estabelecimentos com restrição de crédito.

Tabela 9: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para o Brasil em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural – 2006.

Variável	Diferença de médias	Signif.	Média Não Beneficiados	Média Beneficiados
Produtividade da terra	-1614,76	<i>n.s</i>	5936,01	4321,25
Produtividade do Trabalho	-2249,67	***	13546,99	11297,37
Número de Estabelecimentos			345.098	345.098

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: *** Significativa a 1%; n.s. Não significativa.

Outro aspecto que pode explicar o resultado observado para a produtividade do trabalho, ao menos parcial e potencialmente, pode ser explicado pela presença de viés de seleção, não controlado pelos estimadores utilizados, que fariam que os indivíduos das propriedades beneficiadas, mais empreendedores e dinâmicos, reagissem de forma mais decidida em face do modesto resultado do incentivo do crédito em termos de valor da produção. Por esta ótica, tais indivíduos atuariam no sentido de obter alternativas de renda, deixando a propriedade com menor número de trabalhadores voltados à produção.

Os resultados para produtividade da terra não foram significativos, indicando que as duas médias são iguais, nesse caso, observa-se que a política de crédito rural não foi efetiva, pois não muda a situação dos estabelecimentos que recebem crédito, ou seja, não causa efeito.

4.1.2. Os resultados para as Grandes Regiões do Brasil.

Foi estimado o modelo Probit de restrição de Crédito Rural para cada uma das grandes regiões brasileiras, objetivando verificar o comportamento da restrição do crédito para cada uma das regiões, bem como o comportamento da produtividade e da renda familiar. Os resultados do modelo Probit para as cinco grandes regiões do Brasil encontram-se na Tabela 6C do APÊNDICE C. Todas as estimativas, pelo teste da verossimilhança, mostram rejeição dos modelos Probit contendo somente o intercepto e a validade de pelo menos uma das variáveis utilizadas no modelo de cada uma das grandes regiões brasileiras.

Na Tabela 10 encontram-se os resultados dos efeitos marginais para cada uma das variáveis e regiões do País.

Tabela 10: Efeitos Marginais da Probabilidade de possuir crédito nas Grandes Regiões do Brasil.

Variáveis	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
ln(valor total da produção)	0,851***	0,790***	2,559***	3,212***	2,036***
Área produtiva	0,00ns	0,00*	0,00***	-0,01***	0,00***
ln(gastos com insumos)	1,675***	0,921***	1,653***	3,115***	2,247***
Idade do responsável	-0,19***	-0,19***	-0,01ns	-0,26***	-0,11ns
(idade do responsável)^2	0,191***	0,002***	-0,04ns	-0,15***	0,031*
No. de residentes	0,222***	0,491***	0,763***	0,023ns	0,533***
Se associado a cooperativa	-2,72***	1,238***	-3,15***	-5,06***	-2,35***
Sexo do responsável	0,489*	0,496***	-0,96***	-1,74***	-0,91***
Possui nível superior	-1,23*	4,995***	0,792***	5,116***	0,387ns
Possui internet	-1,61ns	2,645***	-0,30ns	2,22***	-0,89ns
Faz algum tipo de preparação do solo	-2,82***	-0,29***	-0,08ns	-3,92***	-2,14***
Pratica irrigação	-0,79**	0,67***	0,99ns	1,12***	1,39***
Possui dívidas	-20,44***	-16,46***	-21,90***	-20,40***	-22,47***
Tem orientação técnica	-	-1,15***	-3,23***	-3,87***	-2,65***
Tempo que dirige o estabelecimento	-	-0,47***	-1,63***	-3,36***	-1,14***
Dummy Estaduais	-	-	-	-	-
NO NE SE SU CO	-	-	-	-	-
RO MA MG PR MS	-3,48ns	-1,83***	4,00***	-2,76***	6,20***
AC PI ES SC MT	-1,49ns	0,47***	2,09***	-0,26*	1,08**
AM CE RJ . DF	-10,32***	0,59***	-9,39***	-	-11,38***
RR RN . . .	-2,30ns	6,03***	-	-	-
AP PB . . .	2,46ns	-0,51***	-	-	-
TO PE . . .	-3,59ns	-1,06***	-	-	-
. AL . . .	-	-3,22***	-	-	-
. SE . . .	-	4,78***	-	-	-

Fonte: Resultados da pesquisa

Obs: *** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; * Significativo a 10%; ns Não significativo.

4.1.2.1. Região Norte

Na região Norte, foram utilizados na análise 137.784 da amostra total dos estabelecimentos rurais que declararam precisar de crédito rural, destes estabelecimentos, 22.940 obtiveram o financiamento (16,65%). Das cinco regiões analisadas, esta foi a que apresentou o pior nível de restrição de crédito, com 83,35% dos estabelecimentos que demandaram crédito, mas não conseguiram.

Observando os resultados presentes na Tabela 7, destaca-se na região a média de área dos estabelecimentos rurais (75,36 hectares), constituindo a segunda maior média entre as regiões, ficando atrás apenas da região Centro-Oeste. Quanto ao valor total da produção, ele foi um dos menores valores médios entre as regiões (R\$ 2.856,00), ficando à frente apenas da região Nordeste. A média de idade do responsável pelo estabelecimento foi a menor

encontrada no país (47,36 anos). A região apresentou baixo número de estabelecimentos associados a cooperativas (3,66%), e entre os estabelecimentos que praticam irrigação foi a que apresentou o menor percentual de estabelecimentos com essa característica (3,31%).

O modelo da região Norte (Tabela 10) ficou diferente comparado às demais regiões e ao modelo de restrição de crédito aplicado no Brasil, e quando aplicado o teste de McNemar's, as variáveis orientação técnica (ortec) e tempo em que dirige o estabelecimento (tde) influenciavam no comportamento do modelo. Nesse caso, essas variáveis afetavam as demais, indicando que as variáveis eram diferentes, portanto, não permitiriam que o modelo fosse comparado nas diferenças entre as médias. Ao retirá-las, todas as variáveis que estavam na estimativa passaram a ser iguais, o que permitiu a comparação entre os resultados de diferença de médias.

Pelo resultado do modelo de restrição de crédito da região Norte, os coeficientes do modelo de restrição foram muito semelhantes aos resultados encontrados para todo o Brasil, porém, algumas diferenças foram observadas. O valor do efeito marginal (Tabela 10) para o sexo do responsável pelo estabelecimento foi positivo e significativo a 10%, ou seja, pode-se afirmar que o fato de ser homem na região Norte aumenta a probabilidade de obter crédito rural, porém, essa probabilidade é muito baixa (0,49%). O tamanho da área e o acesso à Internet não influenciam na probabilidade de obter crédito, indicando que a concentração e a informação não são fatores decisivos para concessão de crédito aos estabelecimentos rurais.

O valor da produção possui um efeito marginal positivo, bem como o número de pessoas residentes no estabelecimento. As dívidas têm efeitos marginais negativos sobre a probabilidade de obter crédito, possuir dívidas reduz a probabilidade de obter o crédito em 20,43 pontos percentuais. Já duas das variáveis que verificam a qualidade do solo diminuem a probabilidade de obter crédito, tanto preparação do solo como irrigação têm efeitos marginais negativos. Uma razão para que isso ocorra pode ser verificado em Souza Filho, Buainain, Guanzioli et al. (2004), que, analisando o Censo Agropecuário de 1995/96, verificaram que, na região Norte do país, a maior parte dos agricultores familiares utilizam trabalhos manuais, ou seja, fazem pouco uso de processos tecnológicos para o tratamento da terra. Pode estar associado a isso também o fato de as chuvas na região serem mais constantes que em outras regiões, provocando uma menor utilização de recursos como irrigação.

Pelo procedimento de *matching*, foram encontrados 20.115 estabelecimentos beneficiados pelo crédito e o mesmo valor de não beneficiados para a região Norte. Dessa forma, totalizam 40.230 estabelecimentos. No processo, foram perdidos 2.825

estabelecimentos dos 22.940 por não terem encontrado um par gêmeo para os mesmos. Os valores médios de produtividade encontrados após o procedimento encontram-se na Tabela 11.

Tabela 11: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Norte em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural – 2006.

Variável	Diferença de médias	Signif.	Média Não Beneficiário	Média Beneficiário
Produtividade da terra	1013,8	<i>n.s.</i>	3970,33	4984,14
Produtividade do Trabalho	104,83	<i>n.s.</i>	6181,34	6286,17
Número de Estabelecimentos			20.115	20.115

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: n.s. Não significativo.

Nenhum dos valores médios encontrados foi significativo para a região, portanto, observa-se que a política de crédito rural não exerce nenhuma influência na produtividade da região Norte. O que se percebe é uma não aplicação eficiente dos recursos públicos na região, algo que já foi observado por Silva, Resende e Silveira Neto (2009) tanto para a região Norte quanto para o Centro-Oeste no que tange a aplicação dos Fundos Constitucionais. Ou seja, é um resultado próximo de que recursos do crédito tenham comportamento semelhante nessa região.

4.1.2.2. Região Nordeste

Conforme se observa na Tabela 7, constata-se que a região Nordeste apresentou a menor média do valor total da produção (R\$ 1.059,00), metade dos estabelecimentos não tinha um valor da produção superior a R\$ 1.010,00 e foi a que apresentou o menor gasto com insumos à produção (R\$ 221,00). O tamanho médio em área da região foi de 18,70 hectares, a menor média do Brasil, e metade dos estabelecimentos não possuía mais do que três hectares de área.

Uma das características da região é o número de mulheres que estão à frente do estabelecimento: 14,76% das pessoas responsáveis pelo estabelecimento eram mulheres. Em termos relativos foi a região que apresentou os menores percentuais de estabelecimentos com acesso à Internet (0,27) e dirigentes com nível superior (0,77). Destaca-se também o baixo número de estabelecimentos que possuem algum tipo de orientação técnica (7,63%).

Segundo a Tabela 6C, o modelo de restrição obtido para a região foi o que apresentou o menor pseudo R² (0,235), porém, razoável para a análise, e o percentual de acertos foi

considerado alto (79,7%). A maior parte dos coeficientes foi significativa a 1%, com exceção apenas do coeficiente da área (significativo a 10%). Os sinais dos efeitos marginais foram parecidos aos encontrados no modelo do Brasil com exceção dos coeficientes do sexo e da variável associação à cooperativa.

Os resultados da Tabela 10 evidenciam que na região Nordeste fazer parte de uma cooperativa aumenta probabilidade de obter crédito rural, bem como ser do sexo masculino. Mesmo com o maior percentual de mulheres entre as regiões analisadas, a região não apresentou uma característica observada nas outras regiões, em que uma maior proporção de estabelecimentos que tinham mulheres como dirigentes conseguiram obter o crédito. Comparado ao estado da Bahia, os estados do Maranhão, Paraíba e Pernambuco possuem probabilidade menores de obter crédito, enquanto Piauí, Ceará, Rio Grande do Norte e Sergipe possuem têm probabilidades maiores de fazer parte da política de crédito.

Ao realizar o procedimento de Greedy com os 228.325 estabelecimentos na região que alegaram ter acesso ao crédito rural, obteve-se um novo conjunto de estabelecimentos agora totalizando 345.198, sendo 172.554 beneficiados com o crédito e a mesma quantidade em estabelecimentos gêmeos não beneficiados. Foram perdidos, com isso, 55.681 estabelecimentos dos 228.325 no procedimento de *matching*. Quanto à efetividade da política de crédito, observa-se que na região a diferença entre as médias da produtividade da terra de quem é beneficiário do crédito e de quem é não beneficiário foi positiva e significativa, ou seja, a política de crédito rural na região Nordeste teve impacto positivo e significativo a 5%, conforme a Tabela 12.

Tabela 12: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Nordeste em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural – 2006.

Variável	Diferença de médias	Signif.	Média Não Beneficiário	Média Beneficiário
Produtividade da terra	570,84	**	3500,15	4070,99
Produtividade do Trabalho	-681,1	<i>n.s.</i>	5635,17	4953,99
Número de Estabelecimentos			172.554	172.554

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: ** Significativo a 5%; *n.s.* Não significativo.

Os estabelecimentos que receberam crédito tiveram um volume de produtividade da terra de R\$ 570,84 por hectare de área produtiva, maior que os não beneficiados pelo crédito. Esse resultado contraria o encontrado por Magalhães, Neto, Dias et al. (2006), que fizeram a análise para o estado de Pernambuco. No entanto, considerando toda a região Nordeste,

verifica-se efeito positivo da política de crédito rural. Deve-se frisar que os autores direcionaram a análise apenas para o Pronaf, ou seja, a agricultura comercial pode ter um desempenho mais favorável no aumento da produtividade na região, comparado à política de crédito do Pronaf.

Outro aspecto que pode justificar o resultado positivo do crédito é sua menor concentração interna, pois, segundo dados do Anuário Estatístico do Crédito Rural (Relatório 5131), o Nordeste possuía no ano de 2006 49% do número de contratos de crédito rural. Ou seja, um maior número de estabelecimentos recebe o crédito indicando uma maior dispersão do crédito nessa região do país.

O indicador de produtividade do trabalho que apresentou um valor negativo não teve significância estatística, indicando, portanto, não efetividade, nesse aspecto, da política de crédito aos estabelecimentos da região. As evidências para a região Nordeste seguem um comportamento já observado para todo o universo considerado. Um fator que pode explicar o não efeito da política de crédito na região pode ser um possível efeito vizinhança ou parentesco, ou seja, propriedades rurais beneficiadas pelo crédito teriam informações e incentivos para o cultivo em novas áreas próprias, deixando as propriedades de trabalho originais. No entanto, essa afirmação deve ser investigada com maior vigor, fazendo uso de metodologias que capturem o efeito espacial na amostra.

4.1.2.3. Região Sudeste

A região Sudeste foi uma das que apresentaram maior volume de gasto com insumos (Tabela 7), representando, na média, gastos de 43% do valor da produção. Apresentou o segundo maior percentual de dirigentes com nível superior (5,11%). O número de estabelecimentos cooperados foi de mais de 57 mil, o que representa 18,94% da amostra da região. Foi a região que apresentou o maior percentual de estabelecimentos com acesso à Internet (3,2%).

O modelo de restrição de crédito (Tabela 6C) indica que o comportamento das variáveis diferiu em alguns efeitos marginais comparados aos resultados do modelo de restrição para o Brasil. A variável idade, idade 2, internet e se realiza preparação do solo não foram significativas, indicando que elas não ajudam a explicar alterações na probabilidade de obter crédito na região. O interessante é observar que na região com a maior importância econômica do país a variável que capta a informação (se tem acesso à internet) não tem impacto significativo. Como no Brasil, a região Sudeste indicou que, pelo fato de ser homem

e de fazer parte de uma cooperativa, os efeitos marginais são negativos, conforme observado na Tabela 10.

Observou-se também efeito marginal negativo para os estabelecimentos cujo responsável estivesse mais de dez anos à frente da direção do estabelecimento (tde) como também para os estabelecimentos possuidores de orientação técnica. Já a variável irrigação indica que os estabelecimentos que praticam essa técnica têm aumento na sua probabilidade de obter crédito.

Apesar de a experiência não aumentar a probabilidade para obtenção do crédito, ter nível superior (educ) eleva a probabilidade, mostrando esse resultado que na região o responsável pelo estabelecimento não precisa ser experiente, mas ter nível superior ajuda o estabelecimento a fazer parte de uma política de crédito.

Pelo *matching* um para um, observa-se que dos 113.086 estabelecimentos que receberam crédito, foram encontrados 56.803 estabelecimentos beneficiados pela política de crédito, e outros 56.803 estabelecimentos gêmeos não beneficiados, ou seja, dos estabelecimentos que receberam crédito, foram perdidos 56.283 por não terem encontrado um estabelecimento com as mesmas características observáveis. A Tabela 13 mostra os resultados das diferenças das médias entre as produtividades e a renda familiar.

Tabela 13: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Sudeste em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural – 2006.

Variável	Diferença de médias	Signif.	Média Não Beneficiados	Média Beneficiados
Produtividade da terra	-1480,15	<i>n.s.</i>	7702,25	6222,1
Produtividade do Trabalho	-4971,66	**	24056,41	19084,75
Número de Estabelecimentos			56.803	56.803

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: *** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; *n.s.* Não significativo.

O indicador de produtividade da terra para a região Sudeste foi negativo, porém, não significativo, levando a concluir que a política de crédito não afetou a produtividade da terra na região Sudeste no ano de 2006. Assim como a produtividade da terra, a produtividade do trabalho apresentou valor negativo. A produtividade do trabalho dos beneficiários do crédito rural foi menor em R\$ 4.971,66 por trabalhador, ou seja, mesmo com o acesso ao crédito, os estabelecimentos rurais beneficiados não conseguem ser mais produtivos no trabalho que os estabelecimentos que tiveram algum tipo de restrição.

4.1.2.4. Região Sul

Para a região Sul, na Tabela 7 encontram-se os resultados das estatísticas descritivas e da tabulação das dummies utilizadas como as características observáveis no modelo de restrição de crédito apresentado na Tabela 6C. Entre as regiões brasileiras, foi a que apresentou o maior volume médio do valor da produção (R\$ 12.660,00), metade dos estabelecimentos gerando um valor da produção de até R\$ 14.000,00. A região apresentou o segundo maior volume médio de gastos com insumos, R\$ 5.547,00. Entre as regiões, o número de cooperativas foi o maior encontrado, sendo 39% dos estabelecimentos associados a cooperativas. O Sul foi a região que apresentou o maior número de estabelecimentos endividados, pois 57,48% dos estabelecimentos da região possuíam algum tipo de dívida.

Analisando os efeitos marginais do modelo de restrição de crédito para a região Sul pela Tabela 10, todos os seus coeficientes apresentaram um comportamento do efeito marginal semelhante aos resultados dos sinais para o Brasil. Apenas o coeficiente do número de residentes não foi significativo, enquanto os demais foram significativos a 1%. Quanto ao ajustamento, o modelo apresentou um pseudo R2 moderado de 28%, com um elevado percentual de acertos (83,80%) (Tabela 6C).

Como no modelo do Brasil, a idade do dirigente do estabelecimento reduz a probabilidade de obter crédito na região Sul, bem como o tempo em que dirige o estabelecimento, indicando que a experiência não é um fator determinante para aumentar a probabilidade de ter acesso ao crédito rural. Já a informação possuir internet e o fato de o dirigente ter curso de nível superior aumentam a probabilidade de obter crédito na região Sul. Ter dívidas e orientação técnica bem como fazer algum tipo de preparação do solo diminuem a probabilidade de obter crédito rural.

Pelo coeficiente das variáveis regionais, observa-se que os estabelecimentos que fazem parte do estado do Paraná e de Santa Catarina têm uma probabilidade menor de obter crédito que os estabelecimentos oriundos do estado considerado um dos maiores produtores brasileiros, que é o Rio Grande do Sul.

Quanto ao resultado do modelo *Pós-Matching*, observou-se que a região Sul foi a que mais perdeu estabelecimentos após o pareamento, pois, dos 279.236 (68,42%) estabelecimentos que receberam crédito, apenas 78.465 participaram do processo (nesse caso para beneficiários e não beneficiários do crédito), o que totalizou 156.930 estabelecimentos na análise comparativa de diferença de médias como pode ser observado na Tabela 13.

Tabela 14: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Sul em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural – 2006.

Variável	Diferença de médias	Signif.	Média Não Beneficiados	Média Beneficiados
Produtividade da terra	-207,21	<i>n.s.</i>	5393,43	5186,22
Produtividade do Trabalho	-5951,94	***	19917,61	13965,67
Número de Estabelecimentos			78.465	78.465

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: *** Significativo a 1%; *n.s.* Não significativo.

Pela análise da Tabela 14, todos os indicadores foram negativos, porém a produtividade da terra não foi significativa, dessa forma, conclui-se que para a região Sul o crédito rural não surtiu efeito na produtividade da terra, tanto que as médias dos beneficiários e não beneficiários do crédito apresentam valores muito próximos. A produtividade do trabalho tem uma diferença significativa, e para os estabelecimentos que não receberam crédito, essa diferença é de aproximadamente de R\$ 6 mil por trabalhador, indicando que um fenômeno semelhante ao observado na região Sudeste estaria acontecendo na região Sul do país.

4.1.2.5. Região Centro-Oeste

No Centro-Oeste o modelo de restrição de crédito observado na Tabela 6C apresentou um bom ajuste. E entre os modelos analisados, foi o que apresentou o maior nível do pseudo R², 0,337, bem como apresentou o maior nível de acertos, de 86,20%, e 27.302 dos 82.257 estabelecimentos analisados receberam crédito rural.

Os sinais dos coeficientes apresentados pela região foram semelhantes aos sinais do modelo do Brasil, no entanto, os coeficientes de idade do responsável pelo estabelecimento, se o responsável pelo estabelecimento possuía nível superior e se o estabelecimento possuía acesso à Internet, não foram significativos. O efeito marginal desses coeficientes (Tabela 10) mostra que a probabilidade de obter o crédito na região é nula.

Na região, o fato de fazer parte de uma cooperativa e o responsável pelo estabelecimento ser uma homem diminuem a probabilidade. Os resultados negativos nos efeitos marginais foram observado também para as variáveis orientação técnica, realizar alguma técnica de preparação do solo e o responsável pelo estabelecimento ter experiência. Como no Brasil e nas demais regiões, as dívidas são um empecilho para ter acesso ao crédito no Centro-Oeste.

O maior nível de gastos com insumos na produção eleva a probabilidade de obter o crédito, bem como o maior número de pessoas residentes no estabelecimento. O fato de praticar o processo de irrigação contribui positivamente na região para a probabilidade de obter o crédito rural.

Os estados do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul têm maiores probabilidades de obter crédito quando comparados ao Estado de Goiás, isso ocorre pelo fato de essas regiões terem tido um maior nível de expansão da agropecuária nos últimos anos, no entanto, a capital federal tem menor probabilidade de obter crédito.

Pelo pareamento do *matching* para os grupos considerados gêmeos, foram encontrados 27.472 estabelecimentos, dos quais 13.736 estão no grupo dos beneficiados, tendo o mesmo número de observações sido enquadrado também como não beneficiados. Somente o valor da renda familiar não foi significativo, já a produtividade da terra e a do trabalho indicaram que os estabelecimentos não beneficiados tiveram valores maiores, conforme Tabela 14.

Tabela 15: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Centro-Oeste em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural – 2006.

Variável	Diferença de médias	Signif.	Média Não Beneficiados	Média Beneficiados
Produtividade da terra	-588,22	**	2213,80	1625,58
Produtividade do Trabalho	-8881,80	***	39304,51	30422,71
Número de Estabelecimentos			13.736	13.736

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: *** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; n.s. Não significativo.

O valor médio da produtividade da terra para os estabelecimentos que receberam crédito rural foi menor em R\$ 588,22 quando comparado aos estabelecimentos que não receberam crédito. Para a produtividade do trabalho, a diferença foi de R\$ 8.881,80 por trabalhador. O resultado da diferença das médias da produtividade do trabalho apresentado na região Centro-Oeste foi o maior encontrado entre as regiões brasileiras, o resultado alto ocorrendo pela própria característica da região de utilizar um volume maior de equipamentos agrícolas, segundo Souza Filho, Buainain, Guanzioli et al. (2004). Esta região, juntamente com a região Sul, foi uma das que apresentaram maior percentual de utilização de força mecânica (39,8%), segundo resultados do Censo Agropecuário de 1995/96.

4.1.3. Síntese dos resultados para a análise da restrição do crédito rural no Brasil e nas grandes regiões

Tabela 16: Resumo dos Resultados do indicadores de produtividade entre as regiões.

Variável	BRA	NO	NE	SE	SU	CO
Produtividade da terra	sem diferença	sem diferença	maior	sem diferença	sem diferença	menor
Produtividade do Trabalho	menor	sem diferença	sem diferença	menor	menor	menor

Fonte: Resultados da pesquisa

Pelos resultados encontrados (Tabela 16), observou-se que, em termos de produtividade da terra, não existe diferença entre os beneficiários e não beneficiários do crédito para o Brasil e para as regiões Norte, Sudeste e Sul. Portanto, o fato de possuir o crédito rural não criou mudanças significativas para o conjunto de estabelecimentos beneficiados no ano de 2006. Tais resultados não ocorreram como o esperado, pois os trabalhos de Petrick (2004), Guirkinger e Boucher (2008), Briggeman, Towe e Morehart (2009) e Ciaian, Falkowski e Kancs (2010) mostram que a restrição de crédito acaba gerando queda no valor da produção dos produtores rurais. No caso desse estudo, era esperado que a presença do crédito aumentasse a produtividade da terra, pois, como o crédito tende a aumentar o valor da produção, esperava-se que os estabelecimentos beneficiados pela política tivessem um efeito positivo, e não nulo como foi o apresentado.

Um caso à parte foi encontrado na região Nordeste, em que o efeito do crédito na produtividade da terra foi positivo, indicando que a política de crédito foi efetiva no ano de 2006 nessa região do país. Nesse caso, o resultado está de acordo com o esperado pela teoria de que o crédito formal tende a aumentar a produção (monetária) dos produtores rurais.

A região Centro-Oeste apresentou um resultado à parte, contrário ao que era esperado. A produtividade da terra dos estabelecimentos que tiveram a restrição do crédito foi R\$ 588,22 maior que a dos estabelecimentos que receberam o crédito rural.

Um fato relevante que pode explicar os resultados negativos e nulos da produtividade da terra para as regiões que tiveram essa característica pode estar associado à crise pela qual a agropecuária passou entre os anos de 2004 a 2006. Segundo dados do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (Cepea³²), a taxa média de crescimento da agropecuária durante o período foi de -3,82%, em 2006 essa taxa de crescimento do setor foi de -2,68%. Segundo o CNA (2007), durante o ano de 2006, percebeu-se uma queda no faturamento ou na

³² <http://www.cepea.esalq.usp.br/pib/>

renda dos produtores, e grande parte desses produtores (82%) culpam a queda do preço dos produtos como principal causa da piora do nível de renda no setor. Outro problema identificado foi o aumento do custo dos insumos e a valorização do real frente ao dólar.

No entanto, outro aspecto verificado são as reclamações de atraso por parte dos agricultores familiares no repasse dos recursos. De 2004 a 2006, ocorreram mudanças nas regras de contratação do custeio, extinção do Rural Rápido, elevação dos tetos e obrigatoriedade de contratação do Proagro Mais, impedindo a renovação automática das operações do Pronaf, em alguns casos, de sua totalidade, o que ocasionou a necessidade de contratação de novas propostas. Com todos os procedimentos burocráticos exigidos, muitos agricultores sofreram com o atraso do financiamento.

A lei 11.322 é outro aspecto que pode explicar os resultados positivos de produtividade para a região Nordeste. Segundo o CNA (2007), essa lei trata da renegociação da dívida dos pequenos produtores rurais da região da Agência de Desenvolvimento do Nordeste (Adene), beneficiando principalmente os produtores que possuíam dívidas com o BNDES e o Pronaf.

Os resultados da produtividade do trabalho não foram significativos apenas para as regiões Norte e Nordeste. Para as demais regiões, estes resultados foram significativos e mostraram que os estabelecimentos que não receberam o crédito rural (tiveram, portanto, a restrição), obtiveram uma média maior da produtividade de trabalho. Esse efeito pode estar associado ao que Ciaian, Fałkowski e Kancs (2010) identificaram nos países em processo de transição na Europa Central e Leste Europeu (CEE), onde, os produtores que não possuem crédito deixam de empregar mais pessoas na atividade rural, elevando sua produtividade do trabalho.

Com relação às diferenças regionais, percebe-se que os resultados em termos de produtividade seguem, para todas as regiões, no direcionamento de que a política de crédito rural não é efetiva, a única exceção observada foi para a região Nordeste do país em que a política de crédito foi positiva. Fora essa exceção, os níveis de produtividade, tanto da terra como do trabalho, indicam que o crédito rural em si não foi suficiente para provocar mudanças positivas nas regiões brasileiras, mesmo com as especificidades de cada região do país.

Em termos do crédito rural, observou-se com os resultados do modelo de restrição de crédito que as variáveis mais importantes, ou seja, que determinam uma maior razão de chances de os estabelecimentos receberem o crédito são o valor da produção, que teve um

comportamento positivo tanto para o Brasil como também para todas as regiões brasileiras. Outro aspecto importante é o nível de gasto dos estabelecimentos, quanto maior o gasto com insumos maior também as chances de o estabelecimento obter o crédito rural. Possuir mais pessoas na residência familiar também é preponderante para a obtenção do crédito, e essa variável só não foi importante para a região Sul do país. Essas três variáveis podem ser observadas como as mais importantes e estariam numa primeira classe de variáveis determinantes da probabilidade de obter o crédito rural.

Numa segunda classe, estariam outras três variáveis utilizadas no modelo empírico, e uma delas seria responsável pelo estabelecimento rural possuir nível superior, que foi importante tanto para o Brasil como também para três das cinco regiões brasileiras (Nordeste, Sudeste e Sul), que nesse caso ajuda a aumentar a probabilidade de obter o crédito rural. Outra importante aspecto é o fato de o estabelecimento possuir internet, ou seja, é um indício de que os estabelecimentos que possuem um determinado nível de informação, possuem maior probabilidade de obter crédito. Praticar irrigação foi outra variável determinante, que, além do Brasil, mostrou-se importante para o aumento da probabilidade de obter crédito nas regiões Nordeste, Sul e Centro-Oeste. Dessa forma, podemos indicar que as seis variáveis observadas acima foram os principais determinantes na demanda de crédito no Brasil no ano de 2006.

4.2. O Pronaf como política de crédito: desempenho frente a outros tipos de financiamentos.

Uma forma de avaliar a efetividade do Pronaf como política de crédito foi comparar tal política a outras modalidades de crédito. Nesse caso, no modelo Probit a variável dependente foi alterada. Antes, os valores captavam se os estabelecimentos recebiam ou não qualquer tipo de crédito, para essa análise, o valor 1 identifica os estabelecimentos que receberam o crédito do Pronaf e 0 os demais estabelecimentos que receberam outra modalidade de crédito. Como o interesse é verificar a efetividade do programa Pronaf comparado às demais modalidades de crédito, os estabelecimentos que não receberam crédito ficaram fora da amostra. Nesse aspecto, a análise não está centrada na restrição ao crédito, mas sim no comparativo de uma política de crédito frente a outras modalidades praticadas.

A análise será distribuída em duas partes, uma que procura verificar a efetividade do Pronaf para todo o Brasil (seção 4.2.1) e a segunda parte que objetiva verificar esse comportamento entre as grandes regiões brasileiras (seção 4.2.2).

Na seção 4.2.3, será feita uma síntese dos resultados encontrados para essa subseção.

4.2.1. A comparação para o Brasil.

As estatísticas descritivas das variáveis utilizadas nessa seção encontram-se na Tabela 5C do APÊNDICE C. Os resultados evidenciam que a maior parte dos estabelecimentos que receberam crédito pertencem à agricultura familiar. O valor da produção médio de todos os estabelecimentos que receberam crédito foi de R\$ 7.013, e considerando apenas os estabelecimentos enquadrados na agricultura familiar esse valor foi de R\$ 5.300. O que mais se destaca nos resultados da Tabela 5C é o valor médio da área produtiva, que, para toda a amostra a média, foi de 54 hectares, e considerando apenas a agricultura familiar, esse valor foi de 15,33. O valor da idade média do responsável pelo estabelecimento é muito semelhante, bem como o número de residentes cuja mediana era de dois residentes por estabelecimento.

As variáveis dummies mostram um contraste grande entre os estabelecimentos com toda a amostra e considerando apenas a agricultura familiar para as variáveis educ, internet. Dos responsáveis com nível superior, apenas 5.418 têm nível superior na agricultura familiar (0,97% da amostra), enquanto os demais estabelecimentos que receberam crédito mais de 15 mil possuem nível superior. Dos estabelecimentos da agricultura familiar, quase 7 mil possuem acesso à informação (1,25% da amostra), enquanto quase 10 mil estabelecimentos não enquadrados como agricultura familiar têm acesso à internet.

Assim como realizado na seção 4.1.1, foi estimado um modelo global para todo o Brasil, e os resultados para o modelo Probit podem ser verificados na Tabela 15. Os resultados do teste da razão de verossimilhança verificam a hipótese nula global de que todos os coeficientes de ambos os modelos são nulos, ou seja, $H_0 = \beta_1 = \dots = \beta_k = 0$. A estatística da verossimilhança faz a comparação entre o modelo completo e um modelo com apenas o intercepto, em que $\Phi^{-1}(\pi) = \beta_0$.

O resultado do teste da verossimilhança na Tabela 17 mostra rejeição dos modelos Probit contendo somente o intercepto e a validade de pelo menos uma das variáveis utilizadas nos modelos.

Tabela 17: Estimativas Probit para a probabilidade de possuir Pronaf contra outra modalidade de crédito, Brasil.

Efeito	Todas as Modalidades de crédito			Agricultura Familiar		
	P=448.702 X O=222.187			P= 403.269 X O=155.498		
	Coefficientes	Erro Padrão	Efeitos Marginais	Coefficientes	Erro Padrão	Efeitos Marginais
Intercepto	0,2627***	0,0247	-	-0,2615***	0,0283	-
ln(valor total da produção)	0,00193ns	0,00123	0,05	0,0352***	0,00137	1,06
Área produtiva	0,00068***	1,60E-05	-0,02	0,00113***	8,60E-05	-0,03
ln(gastos com insumos)	-0,1037***	0,00122	-2,67	-0,0527***	0,00131	-1,59
Idade do responsável	0,0126***	0,000812	0,32	0,0148***	0,000893	0,45
(idade do responsável)^2	0,00031***	7,76E-06	-0,47	0,00034***	8,52E-06	-0,57
No. de residentes	0,0519***	0,000973	1,34	0,0335***	0,00108	1,01
Se associado à cooperativa	0,0503***	0,00225	1,31	0,0257***	0,00263	0,78
Sexo do responsável	-0,1864***	0,00299	-5,15	-0,1861***	0,00315	-5,93
Possui nível superior	0,424***	0,00562	12,86	0,3749***	0,00904	12,71
Possui internet	0,323***	0,00573	9,48	0,3165***	0,00792	10,57
Faz algum tipo de preparação do solo	-0,0764***	0,002	-2,00	-0,0705***	0,0022	-2,15
Pratica irrigação	0,00894***	0,00298	0,23	0,0273***	0,0035	0,83
Possui dívidas	-0,0251***	0,00181	-0,65	-0,0289***	0,00198	-0,88
Tem orientação técnica	0,0452***	0,00216	1,17	0,045***	0,00242	1,36
Tempo que dirige o estabelecimento	-0,0721***	0,00206	-1,89	-0,0734***	0,00229	-2,24
Norte	-0,3038***	0,00736	-6,80	-0,3149***	0,00814	-8,42
Nordeste	-0,1398***	0,00401	-3,53	-0,0972***	0,00446	-2,91
Sudeste	0,1372***	0,00421	3,69	0,1182***	0,00494	3,68
Centro-Oeste	-0,1629***	0,00716	-3,73	-0,1066***	0,00899	-3,01
Razão de Verossimilhança	104326,41	<,0001		55468,40	<,0001	
Pseudo-R2	0,1224			0,0839		
% de acerto	72,8			69,1		
% de erro	26,9			30,5		
Somer's D	0,4			0,4		

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: P= Utilizaram o programa do Pronaf; O= Utilizaram outros tipos de financiamento.

*** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; * Significativo a 10%; ns Não significativo.

O modelo Pronaf com todos os estabelecimentos contou com 670.889 unidades, sendo que 448.702 delas (66,88%) alegaram ter recebido recursos do Pronaf, enquanto os demais

receberam outro tipo de recurso. Considerando na amostra apenas os estabelecimentos que foram classificados como pertencentes a agricultores familiares, verificam-se 558.767 unidades, das quais 72,17% alegaram ter recebido recursos do Pronaf.

É importante salientar que uma parte dos agricultores familiares (27,83%) não utilizava uma modalidade de financiamento destinada a eles, o que seria mais lógico, pois as taxas de juros praticadas pelo Pronaf são inferiores a outras modalidades de crédito existentes. Nesse caso, pode estar ocorrendo não uma restrição ao crédito de forma global, mas sim uma restrição à política de crédito (nesse caso o Pronaf) destinada a um determinado público que são os agricultores familiares mais pobres.

O logaritmo do valor da produção não se mostrou relevante, pois o coeficiente do modelo Probit não apresentou significância estatística, ou seja, a probabilidade de o produtor ter financiamento do Pronaf frente a outra modalidade de crédito é nula. Os demais coeficientes do modelo foram significativos a 1%, indicando que os efeitos na probabilidade de obtenção do Pronaf são importantes. A diferença em relação ao modelo que considerou apenas os estabelecimentos que pertenciam à agricultura familiar é de que o coeficiente do valor da produção foi positivo e significativo a 1%, indicando que para os agricultores familiares o efeito marginal do Pronaf sobre a probabilidade de fazer parte de tal programa é maior para os estabelecimentos que possuem maior volume de produção.

Apesar de baixo, o coeficiente da área revela que quanto maior a área menor a probabilidade de obter crédito via Pronaf, e esse resultado é coerente e esperado, haja vista que os estabelecimentos que podem demandar o Pronaf devem possuir uma série de características e uma delas é o tamanho da propriedade que não pode ser superior a quatro módulos fiscais³³. Os estabelecimentos com gastos elevados na produção possuem mais chances de obter outro tipo de crédito que o Pronaf. Esse resultado também era esperado para o modelo, pois, como na agricultura familiar existe uma tendência de beneficiar estabelecimentos menores e com um nível de rendimento limitado, é possível que esses estabelecimentos tenham também um nível de gasto menor comparado a estabelecimentos que demandam outra modalidade de crédito, como o crédito comercial.

Para o coeficiente de idade, em ambos os modelos, os resultados apontam para um efeito marginal positivo sobre a chance de ser beneficiado pelo crédito do Pronaf ao invés de outra modalidade de crédito. A estimativa específica aponta que o programa do Pronaf tem

³³ Os módulos fiscais são uma referência do tamanho da propriedade, cada município específico do país possui um valor diferente para esse módulo.

sido direcionado a estabelecimentos cujo responsável seja mais experiente, até um determinado limite de idade como mostra o coeficiente da idade ao quadrado.

O efeito marginal para o número de residentes é positivo no aumento da probabilidade, tendendo o programa do Pronaf a ser direcionado a estabelecimentos mais ocupados se comparado aos estabelecimentos que possuem outra modalidade de crédito.

Fazer parte de uma cooperativa teve efeito marginal positivo na probabilidade de o estabelecimento ter a modalidade do Pronaf frente a outro tipo de crédito, ou seja, é uma tendência inerente de quem é associado a uma cooperativa ter maior probabilidade de acesso ao crédito do Pronaf frente a outras modalidades. Outros efeitos marginais positivos foram observados para o fato de o responsável pelo estabelecimento ter nível superior, bem como o estabelecimento ter acesso à Internet. Os efeitos marginais positivos indicam que ter acesso à informação e o dirigente ser qualificado aumentam as probabilidades de fazer parte do Pronaf.

O efeito marginal para orientação técnica também foi positivo, diferentemente do que acontecia para o modelo de restrição de crédito para o Brasil e as regiões, e isso ocorre pelo fato de o Pronaf ser um tipo de programa que vem vinculado a um acompanhamento técnico antes, durante e depois do financiamento concedido, na tentativa de não dar apenas o crédito ao produtor, mas fazer com que tal crédito seja concedido com certa qualidade. Portanto, o efeito marginal positivo da orientação técnica na probabilidade de obter o Pronaf era esperado.

O próximo passo é analisar as diferenças entre as médias dos estabelecimentos (comparáveis) que tiveram acesso ao Pronaf e os que obtiveram recursos de outras modalidades de crédito. Assim como para o modelo de restrição de crédito para o Brasil, foi verificada no *Pós-Matching* uma diferença entre os coeficientes do modelo para testar a hipótese de que eles são iguais (equiparáveis). Para tal, foi utilizado o teste t de igualdade de médias para as variáveis contínuas e utilizado o teste de McNemar's para testar a igualdade das variáveis binárias, como pode ser verificado na Tabela 2C do APÊNDICE C. Todos os coeficientes foram considerados iguais no *Pos-Matching*, portanto, os resultados entre os grupos 3 (Pronaf) e 2 (outra modalidade de crédito) são comparáveis, tanto para todos os estabelecimentos como também somente para aqueles que fazem parte da agricultura familiar.

No *matching* um para um, realizado entre os estabelecimentos que receberam o Pronaf e os que receberam outra modalidade de crédito, pelo algoritmo de Greedy, originou-se um novo conjunto de estabelecimentos a partir dos 448.702 estabelecimentos da amostra. Esse novo conjunto, agora totalizando 367.610 estabelecimentos, é constituído de 183.805

estabelecimentos que receberam o crédito do Pronaf e outros 183.805 estabelecimentos que receberam outra modalidade de crédito, e os resultados das diferenças de médias encontram-se na Tabela 18. Considerando apenas os estabelecimentos enquadráveis na agricultura familiar, os 403.269 estabelecimentos que receberam o Pronaf, geraram, no *Pós-Matching*, 288.234 estabelecimentos gêmeos, sendo 144.117 para os que receberam o Pronaf e o mesmo número de estabelecimentos para os beneficiados por outra modalidade de crédito.

Tabela 18: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para Brasil em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural – 2006.

Variável	Todos os Estabelecimentos				Somente a Agricultura Familiar			
	Diferença de médias	Signif.	Outro tipo de Crédito	Pronaf	Diferença de médias	Signif.	Outro tipo de Crédito	Pronaf
Produtividade da terra	-2125,49	***	6273,67	4148,18	-2947,73	***	6556,02	3608,29
Produtividade do Trabalho	-8884,31	***	21323,36	12439,05	-4889,32	***	13373,66	8484,34
Produtividade da terra (FAO)					-1842,41	**	3365,57	1523,16
Produtividade do Trabalho (FAO)					-2455,87	***	3482,42	1026,55
Renda Familiar					-5407,49	***	14453,94	9046,45
Número de Estabelecimentos			183805	183805			144.117	144.117

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: *** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%.

Na avaliação entre o Pronaf e outras modalidades de crédito, observa-se, pelos resultados das diferenças de médias entre os grupos gêmeos, que os estabelecimentos que receberam outra modalidade de crédito tiveram tanto uma produtividade da terra maior como também a produtividade do trabalho. Em média, o valor da produtividade da terra para os estabelecimentos que receberam outra modalidade de crédito foi 33,88% (R\$ 2.125,00 por área produtiva) superior à do Pronaf, indicando que outras modalidades de crédito são mais efetivas que o programa Pronaf.

Com relação à produtividade do trabalho, o crédito proveniente de outras fontes também foi mais efetivo que o Pronaf, e em média a produtividade do trabalho foi 41,66% superior para os estabelecimentos que receberam outra modalidade de crédito, ficando em um volume médio superior de R\$ 8.884,00.

Os resultados somente para os participantes da agricultura familiar apresentaram diferença de médias maior quando comparados aos resultados da produtividade da terra da amostra composta pelos dois tipos de estabelecimentos. Para os agricultores familiares que receberam o Pronaf, o valor médio da produtividade da terra foi R\$ 2.949,73 por área

produtiva, menor que a produtividade dos outros estabelecimentos da agricultura familiar que receberam outro tipo de crédito.

A produtividade do trabalho para os estabelecimentos pertencentes à agricultura familiar foi negativa, porém com um efeito menor se comparado aos estabelecimentos que incluíram estabelecimentos não enquadrados como familiares. A produtividade do trabalho para os estabelecimentos que receberam outra modalidade de crédito ao invés do Pronaf foi 36,56% superior.

Um novo indicador é incorporado à análise, trata-se da renda familiar. A renda familiar é uma variável derivada, criada pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), para mensurar a renda dos estabelecimentos pertencentes ao grupo da agricultura familiar. Nesse caso, a renda familiar se mostrou diferente entre os beneficiários da agricultura familiar, indicando, nesse aspecto, que os estabelecimentos da agricultura familiar que receberam outra modalidade de crédito tinham uma renda familiar 37,41% superior à do grupo beneficiado pelo Pronaf.

4.2.2. O comparativo para as grandes regiões brasileiras.

O procedimento de comparação do desempenho do Pronaf frente a outras modalidades de crédito rural, como foi observado para o Brasil, evidenciou que o Pronaf não apresentou desempenho superior frente a outras modalidades de crédito, focando-se na análise entre grupos comparáveis. O objetivo desse tópico é verificar se o Pronaf, nos cortes regionais, apresenta o mesmo comportamento dentro das grandes regiões brasileiras, bem como se existem diferenças significativas no impacto do programa frente aos resultados encontrados para o Brasil.

A Tabela 19 mostra a distribuição o crédito entre as regiões. Observa-se que uma parcela maior dos estabelecimentos é atendida pelo Pronaf. Nos estabelecimentos cuja composição engloba tanto agricultores familiares como não familiares, o Pronaf atende 66,88% desses estabelecimentos. Considerando apenas os estabelecimentos enquadrados como agricultores familiares, o Pronaf atende 72,17% desses estabelecimentos. Essas proporções são similares quando comparadas ao volume de contratos concedidos para os recursos do Pronaf e para o crédito comercial por número de contratos, segundo o Anuário Estatístico do Crédito Rural.

Tabela 19: Distribuição do Pronaf e das demais modalidades de crédito entre as regiões Brasileiras.

Regiões	Todos os tipos de estabelecimentos				Somente Agricultura Familiar			
	Pronaf	%	Outros tipos de Crédito	%	Pronaf	%	Outros tipos de Crédito	%
Norte	12093	1,80	10847	1,62	10539	1,89	8402	1,50
Nordeste	148095	22,07	80230	11,96	134267	24,03	71852	12,86
Sudeste	67044	9,99	46042	6,86	55640	9,96	24867	4,45
Sul	210516	31,38	68720	10,24	194079	34,73	44341	7,94
Centro-Oeste	10954	1,63	16348	2,44	8744	1,56	6036	1,08
Total	448.702	66,88	222.187	33,12	403.269	72,17	155.498	27,83
Brasil	670.889				558.767			

Fonte: IBGE/Diretoria de Pesquisa e Elaboração a partir dos dados do Censo Agropecuário 2006.

Diferentemente do que foi observado na Tabela 2, na Tabela 19, a região Sul é a que tem um maior número de estabelecimentos beneficiados pelo Pronaf, enquanto a região Nordeste é a segunda maior beneficiária do crédito. Somados os estabelecimentos que receberam os demais tipos de crédito, a região Sul concentra mais de 41% do número de estabelecimentos atendidos, enquanto a região Nordeste, mais de 34%, tanto para a toda amostra, como somente para a agricultura familiar.

As estimativas do modelo que geraram os *Propensity Scores* para realização do *Matching* para cada uma das grandes regiões brasileiras, considerando todos os tipos de estabelecimentos, encontram-se na Tabela 7C. Por sua vez, na Tabela 19, encontram-se as estimativas apenas para o público pertencente à agricultura familiar.

Tabela 20: Efeitos Marginais da comparação entre Pronaf e outra modalidade de crédito nas Grandes Regiões do Brasil.

Variáveis	Todos os tipos de produtores					Somente a Agricultura Familiar				
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
ln(valor total da produção)	0,18ns	1,52***	0,98***	0,13ns	0,05ns	0,55***	2,13***	2,30***	1,29***	0,64***
Área produtiva	-0,02***	-0,02***	-0,03***	-0,04***	0,00***	0,02***	0,07***	-0,10***	-0,29***	-0,05***
ln(gastos com insumos)	-0,09ns	-0,63***	-4,30***	-10,15***	-5,56***	0,43***	-0,26***	-2,06***	-6,74***	-2,94***
Idade do responsável	1,01***	0,42***	0,05ns	-0,11**	0,22**	1,22***	0,48***	0,21**	-0,06ns	0,29*
(idade do responsável)^2	-0,44***	-0,78***	-0,46***	-0,40***	-0,25***	-0,56***	-1,01***	-0,50***	-0,35***	-0,36***
No. de residentes	0,19**	0,48***	1,46***	3,88***	0,91***	0,01ns	0,39ns	0,74***	3,41***	0,82***
Se associado à cooperativa	-0,58ns	0,12ns	3,37***	-0,84***	0,64***	-2,06***	-0,40***	3,78***	-1,45***	0,90**
Sexo do responsável	-3,54***	-6,20***	-6,92***	-3,50***	-1,04**	-4,43***	-7,17***	-7,83***	-4,18***	-2,28***
Possui nível superior	12,61***	14,97***	11,30***	13,06***	6,77***	11,55***	13,14***	10,69***	12,57***	8,75***
Possui internet	5,67***	12,21***	7,65***	7,51***	2,86***	7,93***	6,93***	8,37***	8,59***	6,43***
Faz algum tipo de preparação do solo	0,68***	-1,64***	-1,50***	-7,04***	-1,09***	0,29ns	-1,94***	-1,88***	-6,96***	-1,32***
Pratica irrigação	0,76ns	0,91***	-0,31ns	2,82***	-0,76**	1,09ns	1,05***	0,26ns	3,50***	0,57ns
Possui dívidas	-0,13ns	-0,54***	-0,51***	-1,27***	-1,54***	-0,36ns	-0,75***	-0,72***	-1,49***	-2,31***
Tem orientação técnica	-1,57***	-0,45***	0,10ns	0,72***	1,88***	-2,29***	-1,62***	-0,16ns	2,13***	1,17***
Tempo que dirige o estabelecimento	-0,13ns	-1,77***	-2,20***	-3,48***	-1,68***	0,47ns	-1,89***	-3,10***	-3,97***	-2,61***
Dummy Estaduais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NO NE SE SU CO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RO MA MG PR MS	6,82***	1,72***	3,23***	-6,72***	-2,05***	7,36***	1,83***	5,97***	-6,59***	-2,86***
AC PI ES SC MT	6,24***	5,77***	0,87**	3,50***	-0,72ns	7,58***	7,28***	0,84*	1,79***	-0,49ns
AM CE RJ . DF	-12,25ns	3,83***	9,79***		-5,51***	-14,54***	4,36***	9,81***		-7,98***
RR RN	2,10***	9,93***				3,04ns	10,84***			
AP PB	-7,91***	-4,03***				-11,31***	-5,34***			
TO PE	7,73***	-6,35***				11,84***	-7,80***			
. AL		-3,47***					-3,80***			
. SE		-0,01ns					0,06ns			

Fonte: Resultados da pesquisa

Obs: *** Significativa a 1%; ** Significativo a 5%; * Significativo a 10%; ns Não significativo.

4.2.2.1. Comparação na região Norte

Das cinco regiões analisadas, a região Norte foi a que apresentou o menor volume de recursos do Pronaf (Tabela 2). Entre os anos de 2004 e 2006, a região recebeu em média 6,54% dos recursos, financiando em média R\$ 6.8 mil por contrato, e apesar da menor representatividade nacional, a região Norte ficou atrás apenas da região Centro-Oeste no valor financiado por contrato.

O modelo Probit (Tabelas 7C e 8C), comparando Pronaf com outros tipos de crédito, apresentou valores de ajuste muito baixos, tendo sido a região Norte a que apresentou o menor índice de acerto (67,90%), valor idêntico para o modelo dos estabelecimentos que pertencem à agricultura familiar. No entanto, segundo Wooldridge (2001, p. 465), é razoável ter-se em mente que medidas de ajustamento em modelos de escolha binária não são importantes nem do ponto de vista estatístico nem do ponto de vista econômico para avaliar a significância das variáveis explicativas. O teste de razão de máxima verossimilhança e os testes individuais de significância são tudo de que se precisa para avaliar os modelos.

Para o modelo, considerando todos os estabelecimentos, as variáveis log do valor da produção, o log do gasto com insumos, se faz parte de cooperativa, se possui sistema de irrigação, dívidas e tempo que dirige o estabelecimento não foram significativas, ou seja, tais variáveis são nulas quanto ao seu efeito marginal na probabilidade de fazer parte do Pronaf (Tabela 20). Considerando a amostra que capta somente os estabelecimentos que fazem parte da agricultura familiar, se pratica irrigação, tempo que dirige o estabelecimento e número de residentes, as variáveis não foram significativas.

Os sinais dos coeficientes apresentaram o mesmo direcionamento dos efeitos marginais obtidos no modelo Probit rodado para o Brasil, ficando a diferença apenas por conta de alguns coeficientes que não foram significativos.

Pela análise da Tabela 21, percebe-se que, para as duas amostras, a diferença entre médias de todos os indicadores foi negativa, ou seja, para a região Norte do País, o comportamento do Pronaf frente a outros tipos de financiamento rural é menos efetivo. No entanto, deve-se levar em conta que nem todas as diferenças foram significativas. A diferença de médias da renda familiar não se mostrou significativa, assim como a produtividade do trabalho e a produtividade da terra ajustada pela FAO/Incra.

Tabela 21: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Norte em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural – 2006.

Variável	Todos os Estabelecimentos				Somente a Agricultura Familiar			
	Diferença de médias	Signif.	Outro tipo de Crédito	Pronaf	Diferença de médias	Signif.	Outro tipo de Crédito	Pronaf
Produtividade da terra	-4013,80	***	7565,29	3551,49	-3629,43	*	7603,06	3973,63
Produtividade do Trabalho	-3287,79	***	8413,21	5125,42	-736,53	n.s.	6008,30	5271,77
Produtividade da terra (FAO)					-2310,78	n.s.	5194,21	2883,43
Produtividade do Trabalho (FAO)					-1857,78	*	2213,22	355,44
Renda Familiar					-8337,30	n.s.	17587,80	9250,50
Número de Estabelecimentos			7.819	7.819			6.139	6.139

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: *** Significativo a 1%;* Significativo a 10%; n.s. Não significativo.

A diferença da produtividade da terra na região foi maior considerando todos os estabelecimentos rurais, sendo a produtividade da terra dos estabelecimentos que receberam outra modalidade de crédito 53% superior; e considerando apenas a agricultura familiar, essa diferença foi de 47,74%. A produtividade do trabalho apresentou uma diferença menor, no entanto, foi significativa apenas para toda a amostra. A diferença do valor da produtividade da terra ajustado foi menor, mas, em termos relativos, essa diferença continuou sendo alta (44,48%) para a agricultura familiar. A produtividade do trabalho ajustado foi significativa para a agricultura familiar, evidenciando que os estabelecimentos que possuem outra modalidade de crédito na região Norte têm uma produtividade do trabalho ajustada 83,94% superior aos estabelecimentos que receberam o Pronaf. Portanto, observa-se que para a região outras modalidades de crédito são melhores que o Pronaf.

4.2.2.2 Comparação na região Nordeste

A região Nordeste foi a única que apresentou uma efetividade do crédito rural quando comparada às demais regiões, como pode ser observado na seção 4.1.3. Em termos de Pronaf, é a região que concentra o maior número de contratos, mais de 1,5 milhão em 2006, no entanto, a região obteve apenas 26,01% dos recursos, distribuindo R\$ 1.444 por contrato (Tabela 2).

No resultado dos efeitos marginais da Tabela 20, todos os efeitos marginais encontrados foram significativos, com exceção da variável se faz parte de cooperativa, ou seja, o fato de ser associado a uma cooperativa não influencia no efeito marginal de possuir o Pronaf ou outra modalidade de crédito. O destaque para a região fica nos efeitos marginais do nível superior e da idade=idade+idade², evidenciando que a probabilidade de obter o Pronaf é

maior para os estabelecimentos que possuem dirigentes mais experientes e com nível superior, porém o tempo em que dirige o estabelecimento gera efeitos marginais negativos na probabilidade de ter o Pronaf. O valor da produção, diferentemente do que ocorreu para o Brasil e para a região Norte, foi significativo, indicando que o efeito marginal do valor da produção aumenta a probabilidade de o estabelecimento fazer parte o programa do Pronaf frente a outros tipos de crédito.

A Tabela 22 mostra os resultados das diferenças das médias de produtividade entre os estabelecimentos para o Nordeste. Pelo *Pós-Matching*, observa-se que dos 148.095 estabelecimentos foram gerados 129.694 estabelecimentos gêmeos equiparáveis, dos quais 68.847 foram considerados estabelecimentos que receberam Pronaf, e o mesmo número de pares gêmeos foram encontrados para os estabelecimentos que receberam outra modalidade de crédito.

Tabela 22: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Nordeste em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural – 2006.

Variável	Todos os Estabelecimentos				Somente a Agricultura Familiar			
	Diferença de médias	Signif.	Outro tipo de Crédito	Pronaf	Diferença de médias	Signif.	Outro tipo de Crédito	Pronaf
Produtividade da terra	-2578,54	***	5313,62	2735,08	-2389,24	***	5371,49	2982,25
Produtividade do Trabalho	-3304,30	***	7015,12	3710,82	-1557,55	***	4780,44	3222,89
Produtividade da terra (FAO)					-710,29	n.s.	2286,00	1575,71
Produtividade do Trabalho (FAO)					-645,99	n.s.	1807,76	1161,77
Renda Familiar					-2767,83	**	7409,39	4641,56
Número de Estabelecimentos			64.847	64.847			57.267	57.267

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: *** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; n.s. Não significativo.

As diferenças encontradas entre as duas amostras analisadas mostram, para a região Nordeste, o mesmo comportamento encontrado no Brasil e região Norte. Para a produtividade da terra e do trabalho, os estabelecimentos que receberam outras modalidades de crédito tiveram uma produtividade superior quando comparados aos estabelecimentos que receberam o Pronaf. A produtividade média da terra foi 48,53% maior para quem possuía outra modalidade de crédito para toda a amostra e 44,48% considerando apenas os estabelecimentos pertencentes à agricultura familiar. A produtividade do trabalho foi 47,1% superior para toda a amostra e 32,58% somente para os estabelecimentos pertencentes à agricultura familiar. Porém, pela análise da Tabela, percebe-se que as diferenças encontradas para a agricultura familiar foram menores que as encontradas para toda a amostra.

Apesar do desempenho pior em termos de produtividade para os estabelecimentos que receberam o Pronaf, é factível que ele teve desempenho fundamental no impacto sobre a produção dos estabelecimentos da região Nordeste, visto que a região é a única que apresenta resultados positivos na análise do *Pós-Matching* de seu modelo de restrição de crédito, e esse melhor desempenho pode estar associado a uma melhor distribuição dos recursos na região quando comparado às demais regiões brasileiras.

A produtividade ajustada pela FAO/Incrá não apresentou diferenças significativas para os estabelecimentos pertencentes à agricultura familiar, porém a renda familiar foi significativa e negativa, evidenciando que em termos de renda outras modalidades de crédito possuem um desempenho melhor no impacto da renda familiar que o Pronaf.

4.2.2.3. Comparação na região Sudeste

Segundo dados da Tabela 19, a região, em termos de financiamento, teve uma participação pouco acima dos 16%, considerando todos os estabelecimentos. Se for considerada apenas a agricultura familiar, esse percentual é menor (14%). Cerca de 10% dos estabelecimentos alegaram possuir o Pronaf em 2006, mas esse valor está bem abaixo dos 19,41% do volume de contratos do Pronaf indicados pelo relatório do Bacen, conforme a Tabela 2.

Pelo resultado do Modelo Probit, três variáveis apresentaram nulidade quanto ao efeito marginal, caso das variáveis idade, se pratica irrigação e recebeu orientação técnica, sendo as duas últimas nulas para os dois modelos. As demais variáveis foram significativas a 1%.

Os resultados de diferenças de médias (Tabela 23) obtidos no *Pós-Matching* geraram para toda amostra 64.066 observações: 32.033 para os beneficiários do Pronaf e o restante para os beneficiários de outra modalidade de crédito. Assim, verifica-se que o pareamento causou uma perda de 35.011 estabelecimentos que não encontraram pelo método do vizinho mais próximo um par gêmeo.

Os resultados para toda a amostra indicam que a produtividade da terra não apresentou diferenças significativas entre os beneficiários do Pronaf e de outros tipos de crédito, evidenciando que o efeito é o mesmo para ambos. Já com relação à produtividade do trabalho, diferenças significativas a 1% foram encontradas. A produtividade do trabalho para os estabelecimentos que receberam outro tipo de crédito foi 21,71% superior à dos estabelecimentos que declararam receber o Pronaf.

Tabela 23: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Sudeste em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural – 2006.

Variável	Todos os Estabelecimentos				Somente a Agricultura Familiar			
	Diferença de médias	Signif.	Outro tipo de Crédito	Pronaf	Diferença de médias	Signif.	Outro tipo de Crédito	Pronaf
Produtividade da terra	-1036,77	n.s.	6337,02	5300,25	-3003,62	***	6712,40	3708,78
Produtividade do Trabalho	-5475,52	***	25224,92	19749,40	-8104,14	***	20182,31	12078,17
Produtividade da terra (FAO)					-1135,67	n.s.	2138,48	1002,81
Produtividade do Trabalho (FAO)					-538,73	n.s.	-872,12	-1410,85
Renda Familiar					-10722,32	***	21408,34	10686,02
Número de Estabelecimentos			32.033	32.033			22.891	22.891

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: *** Significativo a 1%;* Significativo a 10%; n.s. Não significativo.

Considerando apenas os estabelecimentos que fazem parte da agricultura familiar, também foi verificado um desempenho superior na produtividade dos estabelecimentos que utilizaram outra modalidade de crédito, tendo inclusive sido encontradas diferenças superiores considerando toda a amostra (com exceção para a renda Familiar). A produtividade da terra foi 44,74% maior, enquanto a produtividade do trabalho foi 40,15%. A renda familiar foi 50,08% maior para os estabelecimentos que utilizavam outra modalidade. Os resultados para os valores ajustados pela FAO/Incrá não se mostraram significativos a 10%, o que leva a concluir que o desempenho entre o Pronaf e outras modalidades de crédito foi o mesmo para a região Sudeste.

4.2.2.4 Comparação na região Sul

Como já foi observado na Tabela 19, a região Sul foi a que mais concentrou crédito rural, só a modalidade do Pronaf correspondeu a mais 31,38% para todos os estabelecimentos e 34,73% se for considerada apenas a agricultura familiar. Na Tabela 2, é possível observar que entre 2004 e 2006 a região vinha perdendo espaço frente à região Nordeste, no entanto, foi observado a partir de 2005 a volta da concentração do Pronaf na região Sul. Em 2009, o volume de crédito era superior a 50% do total nacional.

Os resultados do modelo Probit (Tabelas 7C e 8C) mostram que os sinais dos coeficientes, na sua grande maioria, são semelhantes aos apresentados no modelo do Brasil. No modelo que considera toda a amostra (Tabela 20), o único efeito marginal nulo foi o da variável log do valor da produção, os demais foram significativos a pelo menos a 5%. Uma das diferenças encontradas foi no coeficiente dos participantes de cooperativas. O resultado do modelo indica que fazer parte de uma cooperativa resulta em efeitos marginais negativos

na probabilidade de ter o Pronaf, ou seja, existe uma tendência maior ao estabelecimento que é associado a uma cooperativa ter maior probabilidade de possuir outro tipo de crédito. O mesmo ocorre com o modelo que apresenta os resultados apenas para os estabelecimentos pertencentes à agricultura familiar.

Dos resultados encontrados na Tabela 24, têm-se as diferenças de médias. Verifica-se para a amostra total que apenas o indicador de produtividade do trabalho foi significativo, mostrando um desempenho 13,51% maior para os estabelecimentos que recebem outro tipo de crédito rural. O indicador de produtividade da terra foi considerado igual pelo teste t, indicando que as médias de ambos os tipos de crédito foram semelhantes.

Tabela 24: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Sul em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural – 2006

Variável	Todos os Estabelecimentos				Somente a Agricultura Familiar			
	Diferença de médias	Signif.	Outro tipo de Crédito	Pronaf	Diferença de médias	Signif.	Outro tipo de Crédito	Pronaf
Produtividade da terra	-2400,12	n.s.	7963,98	5563,86	-4744,88	n.s.	9356,25	4611,37
Produtividade do Trabalho	-3302,30	***	24436,13	21133,83	-5466,47	*	22289,34	16822,87
Produtividade da terra (FAO)					-4083,67	n.s.	5961,69	1878,02
Produtividade do Trabalho (FAO)					-3971,57	n.s.	7978,10	4006,53
Renda Familiar					-8831,42	n.s.	23808,36	14976,94
Número de Estabelecimentos			51.724	51.724			42.116	42.116

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: *** Significativo a 1%;* Significativo a 10%; n.s. Não significativo.

Para a amostra que capta apenas os estabelecimentos que fazem parte da agricultura familiar, verificou-se diferença significativa apenas para a produtividade do trabalho. Ocorre 10% de probabilidade de cometer o erro tipo I, podendo-se afirmar que o indicador de produtividade do trabalho para a região Sul foi 24,52% superior para os estabelecimentos que receberam outra modalidade de crédito. Os demais indicadores não se mostraram significativos, indicando que ambas as políticas exercem o mesmo efeito sobre a renda familiar e a produtividade da terra.

4.2.2.5. Comparação na região Centro-Oeste.

Segundo a Tabela 2, a região Centro-Oeste foi a que recebeu o menor número de contratos do Pronaf, bem como o menor volume de recursos. Pelos dados da Tabela 19, a região Centro-Oeste também apresentou o menor número de estabelecimentos beneficiados pelo crédito do Pronaf, com 1,63% para toda a amostra e 1,56% para a agricultura familiar.

Os resultados do modelo Probit das Tabelas 7C e 8C são muito semelhantes aos sinais dos efeitos encontrados para o Brasil. No modelo que considera toda a amostra, o log do valor da produção é não significativo a 1% do modelo com somente os estabelecimentos pertencentes à agricultura familiar. Pela Tabela 20, observa-se um efeito marginal positivo, portanto, quanto maior o valor da produção, maior a probabilidade de os estabelecimentos possuírem o Pronaf. Nos dois modelos, verificaram-se efeitos marginais positivos na probabilidade de o estabelecimento ser financiado pelo Pronaf, caso os responsáveis pelo estabelecimento tiverem nível superior, porém, estes mesmos efeitos são negativos quando o responsável está há mais de dez anos à frente das atividades da unidade. Na Tabela 25 observam-se os resultados das diferenças de médias.

Tabela 25: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Centro-Oeste em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural – 2006

Variável	Todos os Estabelecimentos				Somente a Agricultura Familiar			
	Diferença de médias	Signif.	Outro tipo de Crédito	Pronaf	Diferença de médias	Signif.	Outro tipo de Crédito	Pronaf
Produtividade da terra	416,66	<i>n.s.</i>	1466,16	1882,82	-313,56	<i>n.s.</i>	1834,73	1521,17
Produtividade do Trabalho	-5345,80	<i>n.s.</i>	23945,85	18600,05	-3951,76	**	15434,35	11482,59
Produtividade da terra (FAO)					-525,71	***	947,99	422,28
Produtividade do Trabalho (FAO)					-5078,68	<i>ns</i>	4797,75	-280,93
Renda Familiar					4700,03	<i>n.s.</i>	4394,44	9094,47
Número de Estabelecimentos			7.004	7.004			4.894	4.894

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: *** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; *n.s.* Não significativo.

Os resultados apresentados na Tabela 25 indicam que para a região Centro-Oeste nenhum dos indicadores de produtividade para a amostra total foi significativo, ou seja, não existem diferenças entre as médias de produtividade da terra do trabalho entre os estabelecimentos que possuem Pronaf e outras modalidades de crédito.

Já para amostra que considera apenas os estabelecimentos da agricultura familiar, os coeficientes da renda familiar e da produtividade da terra não foram significativos, no entanto, a produtividade do trabalho mostrou-se significativa a 5%. Dos coeficientes ajustados pela FAO/Incrá, somente a produtividade da terra foi significativa a 1%. A produtividade da terra ajustada foi 55,46% maior para os estabelecimentos que receberam outra modalidade de crédito.

4.2.3. Síntese dos resultados na comparação entre o Pronaf e outras modalidades de crédito.

Tabela 26: Resumo dos resultados das diferenças entre as médias dos indicadores avaliados para o Brasil e Grandes Regiões no modelo comparativo entre Pronaf e outras modalidades de crédito.

TODOS OS TIPOS DE ESTABELECIMENTOS						
Variável	BRA	NO	NE	SE	SU	CO
Produtividade da terra	menor	menor	menor	sem diferença	sem diferença	sem diferença
Produtividade do Trabalho	menor	menor	menor	menor	menor	sem diferença
SOMENTE OS ESTABELECIMENTOS DA AGRIC. FAMILIAR						
Variável	BRA	NO	NE	SE	SU	CO
Produtividade da terra	menor	menor	menor	menor	sem diferença	sem diferença
Produtividade do Trabalho	menor	sem diferença	menor	menor	menor	menor
Produtividade da terra (FAO)	menor	sem diferença	sem diferença	sem diferença	sem diferença	menor
Produtividade do Trabalho (FAO)	menor	menor	sem diferença	sem diferença	sem diferença	sem diferença
Renda Familiar	menor	sem diferença	menor	menor	sem diferença	sem diferença

Fonte: Resultados da pesquisa

Na Tabela 26, em nenhuma das situações em que as diferenças de médias se mostraram significativas o Pronaf teve desempenho superior comparado a outras modalidades de crédito. O que se observa é que a política do Pronaf não foi efetiva, e como a amostra entre estabelecimentos comparáveis obtidas pelo processo de *matching* garante uma igualdade comparativa, pode-se afirmar que os estabelecimentos rurais que obtiveram o crédito do Pronaf foram menos eficientes que os estabelecimentos que receberam outra modalidade do crédito.

No Brasil, todos os resultados indicam que outras modalidades de crédito são mais efetivas que o Pronaf para todos os indicadores (produtividade da terra e do trabalho) bem como nos indicadores ajustados pela FAO/Incr e a Renda Familiar (Quando considerados apenas os estabelecimentos enquadrados como pertencentes à agricultura familiar).

Quando considerados todos os tipos de estabelecimentos na região Norte, os resultados para o Pronaf se mostraram com médias inferiores quando comparados a outras modalidades de crédito, quando dos resultados apenas para os agricultores familiares, esse resultado foi menor apenas para a produtividade da terra e a produtividade do trabalho ajustada. Os demais indicadores mostram que não existe diferença na produtividade e renda

dos estabelecimentos que receberam o Pronaf ou outra modalidade de crédito. No Nordeste, os resultados apresentados foram muito semelhantes aos verificados na região Norte, com exceção da média da produtividade do trabalho na região Nordeste dos estabelecimentos enquadrados como agricultura familiar, que foi maior para os estabelecimentos que receberam outra modalidade de crédito.

Considerando todos os tipos de estabelecimentos rurais nas regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste, a produtividade do trabalho não apresentou diferenças no comparativo entre quem recebeu Pronaf e outras modalidades de crédito, mantendo-se esse resultado para o indicador de produtividade do trabalho para o Centro-Oeste, sendo que nas regiões Sudeste e Sul a produtividade do trabalho foi maior para os estabelecimentos que receberam outras modalidades de crédito. Considerando apenas os estabelecimentos enquadrados como agricultura familiar, todos os indicadores ajustados não apresentaram diferenças nos seus resultados, com exceção do Centro-Oeste, onde o Pronaf teve um desempenho pior. Já a renda familiar se mostrou diferente apenas para a região Sudeste, indicando um resultado melhor para os estabelecimentos que receberam outras modalidades de crédito rural.

Em termos gerais, para todas as regiões brasileiras, no que tange à comparação de políticas, observa-se que possuir outra modalidade de crédito é mais efetivo que possuir o Pronaf. A política pública do Pronaf em nenhuma das regiões analisadas apresentou efeitos positivos se comparados com outras modalidades de crédito. Não foi encontrado que outras modalidades como o FNO, FCO e FNE possuem problemas como atraso no repasse dos recursos, algo que tem se observado comum no programa do Pronaf. Talvez a falta de organização e de planejamento para o repasse do programa possa ser considerada o principal entrave na avaliação negativa do programa em termos de efetividade.

4.3. O efeito da existência do Pronaf: impactos do programa frente à Agricultura Familiar.

Até este ponto foi abordado o impacto do crédito rural no Brasil e nas regiões, e a comparação do Pronaf frente a outras modalidades de crédito. Nessa seção, objetiva-se verificar a hipótese de a intervenção do governo promover aumento da produtividade dos estabelecimentos rurais beneficiados, direcionada ao objetivo de verificar se o Pronaf, como política de crédito, teve efeito positivo apenas para os estabelecimentos enquadrados como agricultura familiar.

Para cumprir o objetivo desse tópico, foi estimado um modelo Probit de restrição de crédito que procura captar a probabilidade de obter o crédito do Pronaf, dadas as características observáveis no modelo. Em seguida, serão analisados os resultados do *Pós-Matching* para analisar se a produtividade (da terra e do trabalho) e a renda familiar tiveram desempenho superior nos estabelecimentos contemplados pelo Pronaf. É importante lembrar que dos estabelecimentos que receberam crédito na agricultura familiar, 27,83% deles receberam outra modalidade de crédito. Como o objetivo é verificar o impacto da intervenção governamental em relação ao Pronaf, os estabelecimentos que tiveram outra modalidade de crédito foram retirados da amostra.

4.3.1. O efeito da política do Pronaf no Brasil

A Tabela 27 mostra as estatísticas descritivas e a tabulação das variáveis *dummies* para o Brasil e as grandes regiões brasileiras.

Comparando com os resultados apresentados para todos os estabelecimentos rurais apresentados na Tabela 7, observa-se que os valores médios do log do valor total da produção e o log do gasto foram bem diferentes. O valor da produção média para a agricultura familiar no Brasil foi de R\$ 1.987,00, enquanto os gastos médios foram de R\$ 478,60.

A idade média da pessoa que dirige o estabelecimento na agricultura familiar foi menor que a idade média para toda a amostra. O destaque fica para a área, enquanto para toda a amostra o volume médio de área era de 39,69 hectares, para a agricultura familiar esse volume médio foi de 13,05 hectares, algo esperado, haja vista que os agricultores para serem considerados familiares têm uma restrição no tamanho de sua área.

Com relação às variáveis *dummies*, observa-se uma grande diferença no número de observações encontradas na agricultura familiar para se possui nível superior, internet e dívidas. O número de estabelecimentos que possuem internet é baixo, assim como estabelecimentos cujo responsável tenha nível superior. Na agricultura familiar, percebe-se que o percentual de endividados é relativamente menor comparado a toda a amostra.

Tabela 27: Estatísticas descritivas das variáveis contínuas e tabulações das *dummies* para a agricultura familiar, Brasil e Grandes Regiões.

Brasil (N=1.550.739)				Norte (N=109.152)			Nordeste (N=882.945)		
Variáveis	Média	Mediana	Desvio	Média	Mediana	Desvio	Média	Mediana	Desvio
ln(valor total da produção)	7,60	7,59	1,98	7,88	8,02	1,69	6,86	6,85	1,79
Área produtiva	13,05	5,00	23,94	28,34	13,56	40,71	9,70	2,72	21,95
ln(gastos com insumos)	6,17	6,38	2,51	5,41	6,33	3,06	5,21	5,54	2,23
Idade do responsável	49,32	49,00	14,43	47,08	46,00	13,94	49,28	49,00	15,16
No. de residentes	2,20	2,00	3,35	2,86	2,00	2,33	2,09	2,00	1,87
Dummies	N	%		N	%		N	%	
Se associado à cooperativa	156.753	10,11		3.504	3,21		13.409	1,52	
Sexo do responsável	1.360.173	87,71		98.567	90,30		749.745	84,91	
Possui nível superior	10.713	0,69		570	0,52		3.146	0,36	
Possui internet	8.506	0,55		132	0,12		1.062	0,12	
Faz algum tipo de preparação do solo	801.987	51,72		16.911	15,49		411.147	46,57	
Pratica irrigação	104.017	6,71		3.195	2,93		52.364	5,93	
Possui dívidas	403.387	26,01		17.942	16,44		157.811	17,87	
Tem orientação técnica	300.897	19,40		14.395	13,19		57.315	6,49	
Tempo que dirige o estabelecimento	1.030.563	66,46		60.404	55,34		585.915	66,36	
Sudeste (N=305.542)				Sul (N=303.011)			Centro-Oeste (N=46.526)		
Variáveis	Média	Mediana	Desvio	Média	Mediana	Desvio	Média	Mediana	Desvio
ln(valor total da produção)	8,11	8,29	1,90	9,19	9,38	1,54	8,19	8,41	1,72
Área produtiva	14,46	7,00	20,96	12,88	9,51	12,37	35,43	21,78	42,79
ln(gastos com insumos)	7,22	7,44	2,08	8,30	8,49	1,51	7,57	7,76	1,94
Idade do responsável	51,41	51,00	13,84	48,42	48,00	12,67	51,70	52,00	13,12
No. de residentes	2,06	2,00	1,74	2,38	2,00	6,53	2,09	2,00	1,63
Dummies	N	%		N	%		N	%	
Se associado à cooperativa	26.110	12,49		108.660	35,86		5.070	10,90	
Sexo do responsável	186.835	89,35		282.874	93,35		42.152	90,60	
Possui nível superior	3.466	1,66		2.463	0,81		1.068	2,30	
Possui internet	2.320	1,11		4.598	1,52		394	0,85	
Faz algum tipo de preparação do solo	96.628	46,21		260.242	85,89		17.059	36,67	
Pratica irrigação	31.002	14,83		14.398	4,75		3.058	6,57	
Possui dívidas	50.352	24,08		167.495	55,28		9.787	21,04	
Tem orientação técnica	50.216	24,01		168.821	55,71		10.150	21,82	
Tempo que dirige o estabelecimento	142.889	68,33		213.749	70,54		27.606	59,33	

Fonte: IBGE/Diretoria de Pesquisa e Elaboração a partir dos dados do Censo Agropecuário 2006.
N = Número de observações

A Tabela 28 exibe os resultados do modelo de restrição de crédito para o Pronaf direcionado apenas para os estabelecimentos pertencentes à agricultura familiar. O teste de razão de verossimilhança mostra rejeição do modelo Probit, contendo somente o intercepto e a validade de pelo menos uma das variáveis utilizadas no modelo.

No caso dos estabelecimentos enquadrados na agricultura familiar, quando comparados com a amostra do Brasil (modelo da Tabela 7), observa-se que os

estabelecimentos pertencentes à agricultura familiar representam 77,39% da amostra total trabalhada. Das estimativas do modelo Probit de restrição de crédito, apenas o coeficiente idade não apresentou significância estatística. Os sinais das estimativas encontradas foram na mesma direção dos sinais encontrados para o modelo de crédito do Brasil, com exceção da variável idade e idade2.

Tabela 28: Estimativas Probit para a probabilidade de possuir o Pronaf na AF, Brasil. (Beneficiários = 403.269 x Não Beneficiários = 1.147.470)

Efeito	GL	Coefficientes	Erro Padrão	Efeito Marginal
Intercept	1	-1,5453***	0,0206	-
ln(valor total da produção)	1	0,0734***	0,000911	1.26
Área produtiva	1	-0,00092***	6,50E-05	-0.02
ln(gastos com insumos)	1	0,0462***	0,000802	0.80
Idade do responsável	1	0,00072ns	0,000603	0.01
(idade do responsável)^2	1	-0,00009***	5,86E-06	-0.14
No. de residentes	1	0,00296***	0,000749	0.05
Se associado à cooperativa	1	-0,1316***	0,0023	-2.11
Sexo do responsável	1	-0,0669***	0,00227	-1.19
Possui nível superior	1	0,2392***	0,00844	4.77
Possui internet	1	0,1311***	0,00845	2.45
Faz algum tipo de preparação do solo	1	-0,0432***	0,00147	-0.74
Pratica irrigação	1	0,0628***	0,00261	1.12
Possui dívidas	1	-0,7115***	0,00142	-9.90
Tem orientação técnica	1	-0,1038***	0,00184	-1.71
Tempo que dirige o estabelecimento	1	-0,0638***	0,0016	-1.11
Norte	1	-0,458***	0,00539	-6.06
Nordeste	1	-0,0497***	0,00293	-0.86
Sudeste	1	0,1086***	0,00346	1.97
Centro-Oeste	1	-0,1651***	0,00647	-2.48
Razão de Verossimilhança	656976,55	<.0001	Somer's D	0,760
Pseudo-R2	0,3696		Tau-a	0,292
% de acerto	87,9		c	0,880
% de erro	11,9			

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: *** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; *Significativo a 10%; ns Não significativo.

Para os estabelecimentos pertencentes à agricultura familiar, observa-se um efeito marginal positivo do log do valor da produção, ou seja, o comportamento para o Pronaf foi semelhante ao resultado encontrado para o modelo de restrição de crédito do Brasil. Com relação à área, o efeito marginal negativo indica que quanto maior a área, menor a probabilidade de obter crédito. O efeito marginal dos gastos indica uma maior probabilidade de obtenção do Pronaf para os estabelecimentos que possuem maiores gastos com insumos na produção, algo esperado.

O coeficiente da idade não foi significativo, o que leva a concluir que a idade não tem efeito sobre a razão de chance de o estabelecimento fazer parte do Programa. O número de pessoas residentes no estabelecimento indica um efeito marginal positivo na razão de obter crédito, ou seja, quanto maior o número de pessoas residentes no estabelecimento, maior a probabilidade de obter o crédito. Fazer parte de uma cooperativa (coop) tem efeito marginal negativo, portanto, reduz as probabilidades de o estabelecimento receber o crédito do Pronaf.

Uma característica que chama a atenção no resultado do modelo de restrição para o Pronaf é o coeficiente do efeito marginal da variável sexo. O fato de o dirigente do estabelecimento ser homem reduz a probabilidade de obter crédito do Pronaf, resultado este que se repetiu para as demais regiões brasileiras. Se o responsável pelo estabelecimento tem nível superior, acesso à informação (internet) e um sistema de irrigação, o estabelecimento possui maior probabilidade de fazer parte do programa do Pronaf. Como foi observado nas outras estimações para o crédito considerando todas as modalidades para o Brasil e as regiões brasileiras, os coeficientes orientação técnica e se realizou algum tipo de preparação do solo foram negativos, indicando menor probabilidade de obterem crédito os estabelecimentos que apresentavam essas características.

Na análise do *Pós-Matching*, os testes t e de McNemar's indicam que as amostras do grupo 2 e 3 são iguais, dado o conjunto de características observáveis no modelo de restrição de crédito do Pronaf. Os resultados dos testes de igualdade de média do modelo podem ser observados na Tabela 4C do APÊNDICE C.

No *matching* um para um, realizado entre os estabelecimentos que receberam o Pronaf e os que tiveram algum tipo de restrição de crédito, pelo algoritmo de Greedy, foi originado um novo conjunto de estabelecimentos a partir dos 403.269 estabelecimentos da amostra. Este novo conjunto de observações, agora totalizando 479.950 estabelecimentos, tem 50% (239.975) dessa amostra constituída por estabelecimentos que receberam o Pronaf e os outros 50% como estabelecimentos gêmeos que tiveram a restrição. Na Tabela 29, encontram-se os resultados das diferenças de médias.

Pelos resultados observados, verifica-se que todos foram significativos pelo menos a 5%. Nesse caso, os estabelecimentos que possuíam o crédito do Pronaf obtiveram a produtividade da terra, a produtividade do trabalho e a renda familiar menores comparados aos estabelecimentos que tiveram a restrição. Observa-se que para o grupo específico somente de estabelecimentos enquadráveis na agricultura familiar, o Pronaf não conseguiu tornar a

produtividade e a renda dos estabelecimentos mais efetivas, indicando que a crise agropecuária foi um fenômeno que atingiu também os agricultores familiares.

Tabela 29: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para o Brasil em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo programa do Pronaf – 2006.

Variável	Diferença de médias	Signif.	Não beneficiado	Beneficiado
Produtividade da terra	-2388,64	***	6100,63	3711,99
Produtividade do Trabalho	-1617,22	***	8881,63	7264,41
Produtividade da terra (FAO)	-1959,60	**	3256,19	1296,59
Produtividade do Trabalho (FAO)	-1962,85	***	2563,24	600,39
Renda Familiar	-2650,84	***	12089,80	9438,96
Número de Estabelecimentos			239975	239975

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: *** Significativa a 1%; ** Significativa a 5%.

A produtividade da terra bem como esse indicador ajustado pela FAO/Incrá indicaram um valor superior para os estabelecimentos que tiveram restrição na ordem dos 39,15% e 60,18%, respectivamente. Já a produtividade do trabalho foi superior na ordem de 18,21% e de 76,58% para o indicador ajustado. A renda familiar dos estabelecimentos que tiveram a restrição foi 21,93% superior à renda dos estabelecimentos que receberam o crédito do Pronaf.

Em termos relativos, a diferença de médias, considerando o modelo de restrição do Pronaf para a produtividade do trabalho, foi superior à encontrada para o modelo de restrição de crédito que considerou todas as observações e modalidades de crédito. Esse era um resultado esperado, haja vista que os estabelecimentos pertencentes à agricultura familiar tendem a empregar mais pessoas na produção que a agricultura tradicional, e com o crédito observa-se uma tendência em aumentar o número de trabalhadores.

4.3.2. O desempenho do Pronaf frente às grandes regiões brasileiras (GRB)

As estimativas do modelo Probit de restrição do crédito para o Pronaf que geraram os *Propensity Scores* para a realização do *matching* para as regiões encontram-se na Tabela 9C, já os efeitos marginais são observados na Tabela 30.

Os modelos de todas as regiões apresentaram elevados índices de acerto, sendo o menor deles encontrado na região Nordeste (82%). Todos os resultados do teste de verossimilhança rejeitaram o modelo Probit com apenas o intercepto.

Tabela 30: Efeitos Marginais da Probabilidade de possuir o Pronaf nas Grandes Regiões do Brasil.

Variáveis	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
ln(valor total da produção)	0.60***	0.82***	1.60***	2.32***	1.10***
Área produtiva	0.01***	-0.02***	-0.04***	0.01***	0.00***
ln(gastos com insumos)	0.96***	0.62***	0.73***	1.69***	0.50 ^{ns}
Idade do responsável	0.29***	0.04***	0.02 ^{ns}	-0.12***	-0.01***
(idade do responsável)^2	-0.04***	-0.13***	-0.08***	-0.14 ^{ns}	-0.05 ^{ns}
No. de residentes	0.04 ^{ns}	0.30***	0.39***	0.01 ^{ns}	0.24 ^{ns}
Se associado à cooperativa	-1.50***	0.70***	-1.86***	-3.03***	-0.50***
Sexo do responsável	-0.82***	-0.79***	-2.49***	-1.60***	-0.78***
Possui nível superior	2.29***	4.20***	4.24***	6.56***	2.67***
Possui internet	-0.13 ^{ns}	2.90***	1.94***	3.18***	2.03***
Faz algum tipo de preparação do solo	-1.38***	-0.29***	-0.23**	-2.82***	-0.87***
Pratica irrigação	-0.56*	0.64***	1.16***	1.06***	0.94***
Possui dívidas	-9.75***	-8.00***	-16.28***	-12.36***	-7.59***
Tem orientação técnica	-2.53***	-0.96***	-2.58***	-1.84***	-0.99***
Tempo que dirige o estabelecimento	0.06 ^{ns}	-0.48***	-1.92***	-2.51***	-0.65***
Dummy Estaduais	-	-	-	-	-
NO NE SE SU CO	-	-	-	-	-
RO MA MG PR MS	1.21***	-0.79***	5.73***	-1.95***	1.18***
AC PI ES SC MT	2.90***	1.18***	2.25***	-0.39***	0.45 ^{ns}
AM CE RJ . DF	-4.46***	0.77***	-5.94***	-	-4.64***
RR RN . . .	5.25***	5.37***	-	-	-
AP PB . . .	-5.63***	-0.93***	-	-	-
TO PE . . .	4.26***	-1.52***	-	-	-
. AL . . .	-	-2.24***	-	-	-
. SE . . .	-	2.89***	-	-	-

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: *** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; *Significativo a 10%; ns Não significativo.

4.3.2.1. Região Norte

A Tabela 27 apresenta as estatísticas descritivas e a tabulação das dummies para a região Norte, que apresentou uma das maiores médias de área (28,34 hectares³⁴), ficando atrás apenas do Centro-Oeste. A idade média do responsável pelo estabelecimento foi a menor encontrada entre as regiões analisadas, estando dois anos abaixo da média nacional para os

³⁴ Na região Norte, um módulo fiscal varia entre 50 a 100 hectares; no Nordeste varia entre 15 e 90 hectares; no Centro-Oeste, entre 5 a 110 hectares; no Sul, entre 5 e 40; e no Sudeste, entre 5 a 70 hectares.

estabelecimentos familiares. Pela Tabela 9C, observa-se que o número de estabelecimentos que tiveram restrição de crédito foi de 98.613, o que representa 74% da região.

Pelos resultados dos efeitos marginais da região Norte observados na Tabela 30, percebe-se que três dos efeitos marginais não apresentaram significância estatística (número de residentes no estabelecimento, acesso à internet e tempo que o responsável dirige o estabelecimento). Assim como encontrado para o crédito rural na região Norte (Tabela 6C), a informação não se mostrou importante para explicar a probabilidade de o estabelecimento obter o crédito do Pronaf. A única diferença encontrada em relação aos efeitos marginais obtidos para a restrição de crédito do Pronaf para o Brasil foi o coeficiente da área. O efeito marginal para a área produtiva foi positivo, indicando que maior área produtiva eleva a probabilidade de o estabelecimento obter crédito. Esse efeito marginal positivo pode estar associado ao grande volume de área presente na região, como foi observado na Tabela 27.

A idade indica que, em termos de Pronaf, existe uma preferência por dirigentes dos estabelecimentos mais experientes, no entanto, o coeficiente que capta o tempo em que o responsável dirige o estabelecimento foi positivo, porém, não significativo. Assim como para o Brasil, para os homens (sexo), há uma redução na probabilidade de obter o Pronaf, indicando que as mulheres têm maior probabilidade de ser beneficiadas. Essa foi uma característica que se observou em todas as regiões do país.

Nível superior para o dirigente do estabelecimento também aumenta a probabilidade de obter o crédito do Pronaf, assemelhando-se ao efeito marginal encontrado para o Brasil.

Analisando as diferenças das médias para o Norte do país, percebe-se, na Tabela 31, que na região o Pronaf não teve efeito nos estabelecimentos enquadrados na agricultura familiar. Todos os indicadores foram não significativos nas suas diferenças de médias, indicando que tanto o grupo 2 (estabelecimentos com restrição de crédito) como o grupo 3 (beneficiários do Pronaf) são estatisticamente iguais.

Tabela 31: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Norte em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo Pronaf – 2006.

Variável	Diferença de médias	Signif.	Outro tipo de Crédito	Pronaf
Produtividade da terra	104,00	<i>n.s.</i>	3525,17	3629,17
Produtividade do Trabalho	-317,89	<i>n.s.</i>	5383,95	5066,06
Produtividade da terra (FAO)	314,13	<i>n.s.</i>	2322,07	2636,20
Produtividade do Trabalho (FAO)	-836,06	<i>n.s.</i>	1254,27	418,21
Renda Familiar	-1672,49	<i>n.s.</i>	9746,40	8073,91
Número de Estabelecimentos			10284	10284

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: *n.s.* Não significativo a 10%.

Assim como observado para o crédito como um todo, o Pronaf não causa mudanças significativas nos indicadores de produtividade na região, ou seja, não importa qual seja a modalidade de crédito analisada, ou o cenário analisado, os resultados são os mesmos observados para o Pronaf.

4.3.2.2. Região Nordeste

Nas estatísticas descritivas da região Nordeste (Tabela 27), percebe-se que foi a região que apresentou em média o menor nível de valor total da produção e o menor volume médio de área produtiva, assim como um baixo percentual de estabelecimentos que receberam orientação técnica. O ponto positivo para a região foi a baixa inadimplência registrada, pois apenas 17,87% dos estabelecimentos alegaram ter dívidas no ano de 2006.

Nos resultados do modelo Probit, todos os efeitos marginais foram significativos ao nível de 1%. Os sinais apresentados pelos efeitos marginais do modelo de restrição do Nordeste, Tabela 30, foram semelhantes aos encontrados para o modelo do Brasil, com exceção da variável associada à cooperativa. Fazer parte de uma cooperativa na região aumenta a probabilidade de obter crédito, apesar de ter o menor percentual de cooperativas no país (1,52%).

Fazer algum tipo de preparação do solo, possuir dívidas, ter algum tipo de orientação técnica e dirigir o estabelecimento por mais de dez anos diminuem a probabilidade de o estabelecimento obter o crédito do Pronaf. O fato de ser homem também diminui a probabilidade de obter o crédito rural.

Os resultados da Tabela 32 revelam que as diferenças de média dos grupos 2 e 3 foram significativos pelo menos a 10% de significância, a exceção ficou apenas para a produtividade da terra ajustada (FAO/Incra). Ao contrário do que foi observado para a restrição do Crédito

no Brasil, a produtividade da terra foi negativa. Os produtores da agricultura familiar que tiveram a restrição do programa tiveram uma produtividade da terra 40,68% superior à dos produtores que receberam o recurso do Pronaf. A produtividade do trabalho foi negativa, apresentando uma diferença relativa de 20,31% a favor dos não beneficiários.

A renda familiar também foi maior para os agricultores familiares não beneficiados pelo programa do Pronaf, indicando que os estabelecimentos no ano de 2006 tiveram um gasto superior em seus custos de produção pela utilização do crédito do Pronaf.

Tabela 32: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Nordeste em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo Pronaf – 2006.

Variável	Diferença de médias	Signif.	Não beneficiário	Pronaf
Produtividade da terra	-2364,06	*	5811,23	3447,17
Produtividade do Trabalho	-969,57	**	4772,73	3803,16
Produtividade da terra (FAO)	-1524,21	n.s.	3104,76	1580,55
Produtividade do Trabalho (FAO)	-649,07	*	2118,85	1469,78
Renda Familiar	-2757,95	***	8533,56	5775,61
Número de Estabelecimentos			120326	120326

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: *** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; * Significativo a 10%; n.s. Não significativo.

Os resultados encontrados para a restrição do crédito frente ao Pronaf foram muito semelhantes em relação ao direcionamento do resultado encontrado por Magalhães, Neto, Dias et al. (2006). Os autores, ao aplicar o *matching*³⁵ para as características observáveis, encontraram que os produtores³⁶ beneficiários do Pronaf obtiveram produtividade da terra inferior à dos produtores que não receberam o crédito. Esse comportamento foi verificado apenas para o estado de Pernambuco, porém, observa-se um comportamento de resultados semelhante ao obtido nessa pesquisa.

4.3.2.3. Região Sudeste

As estatísticas descritivas apresentadas na Tabela 27 para a região Sudeste mostram que esta região apresentou a segunda maior média de idade, ficando atrás apenas do Centro-Oeste. Foi a região que apresentou a menor média de pessoas residentes por estabelecimento

³⁵ Os autores aplicaram no artigo citado o Propensity Score, o procedimento trabalhado em Dehejia e Wahba (2002).

³⁶ Foi utilizada como fonte de informação uma amostra de 4.500 pequenos agricultores do estado de Pernambuco no ano de 2001.

(2,06). Em média, os estabelecimentos possuíam um valor total da produção de R\$ 3.333,43, metade dos estabelecimentos gerando um valor total da produção de até R\$ 4.000.

Os resultados dos efeitos marginais na Tabela 30 tiveram os efeitos marginais na mesma direção dos efeitos marginais encontrados para o Brasil. A única variável que não apresentou significância estatística foi a idade, indicando que ela não exerce efeito na obtenção da política de crédito do Pronaf. Fazer parte de uma cooperativa, realizar a preparação do solo, ter algum tipo de orientação técnica, possuir dívidas e o dirigente do estabelecimento ser do sexo masculino e ter mais de dez anos à frente do estabelecimento são fatores com efeitos marginais negativos, ou seja, diminuem a probabilidade de os estabelecimentos fazerem parte da política do Pronaf.

O resultado do *Pós-Matching* para as diferenças de médias, como observado na Tabela 33, demonstra que o nível da produtividade da terra e do trabalho foi superior para os estabelecimentos que não receberam crédito. O resultado dos testes estatísticos confirma que a diferença entre os valores é estatisticamente significativa a 10% e a 1%, respectivamente. Os valores médios da produtividade da terra dos estabelecimentos que não receberam crédito foram 50% superiores à média dos estabelecimentos que receberam o recurso do Pronaf. Para a produtividade do trabalho, esse valor foi 29% superior. A renda familiar também foi maior para os estabelecimentos que tiveram a restrição do crédito do Pronaf, sendo 47% superior.

Tabela 33: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Sudeste em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo Pronaf– 2006.

Variável	Diferença de médias	Signif.	Não beneficiário	Pronaf
Produtividade da terra	-4783,61	*	9479,97	4696,36
Produtividade do Trabalho	-4007,65	***	13762,42	9754,77
Produtividade da terra (FAO)	-3324,12	n.s.	5194,52	1870,40
Produtividade do Trabalho (FAO)	-3129,25	n.s.	1914,25	-1215,00
Renda Familiar	-8616,31	***	18316,08	9699,77
Número de Estabelecimentos			32033	32033

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: *** Significativo a 1%;* Significativo a 10%; n.s. Não significativo.

A produtividade da terra e a do trabalho ajustadas não foram significativas, portanto, o efeito foi o mesmo para os participantes ou não da política de crédito do Pronaf.

4.3.2.4. Região Sul

Dentro das características observáveis para a região Sul, as estatísticas descritivas mostram que a região é a mais dinâmica no setor agropecuário. A região foi a que apresentou o maior volume médio do valor total da produção por estabelecimento na agricultura familiar, R\$ 9.768,41, e a segunda menor idade para o responsável pelo estabelecimento, com uma média de 48 anos por estabelecimento. Metade dos estabelecimentos possui uma área de até 9,5 hectares, em média, cada estabelecimento possui uma área produtiva de 12,88 hectares.

Foi a região que apresentou o maior percentual de estabelecimentos que fazem parte de cooperativas (35,86%), porém, o aspecto negativo para a região é o grande número de estabelecimentos que declararam ter dívidas (55,28%). Dentro da agricultura familiar foi a região que apresentou uma maior preocupação com o nível de informação, pois 1,52% dos estabelecimentos rurais declararam ter internet.

Pelos resultados do modelo Probit (Tabela 9C), observa-se que a região foi a que mais concentrou o Pronaf, pois 64,05% dos estabelecimentos (194.079) receberam o crédito rural, isso representa 48,13% dos estabelecimentos que receberam crédito do Pronaf no Brasil. O resultado dos efeitos marginais do modelo de restrição de crédito da região só não foi significativo para idade² e o número de residentes no estabelecimento, os demais efeitos foram significativos a 1%.

Os resultados dos efeitos marginais, Tabela 30, indicam que na região Sul o valor da produção, a área o gasto com insumos, ter um dirigente com nível superior, Internet e praticar irrigação geram efeitos marginais positivos aumentam a probabilidade de obter o crédito do Pronaf. A idade negativa indica que o Pronaf tem maior probabilidade de estar em estabelecimentos cujo dirigente seja mais jovem. Ser associado a uma cooperativa e o responsável pelo estabelecimento ser homem são fatores que reduzem as probabilidade de fazer parte do programa. Os demais efeitos marginais, como orientação técnica, preparação do solo e as dívidas, apresentaram o mesmo direcionamento dos efeitos marginais observados nas demais regiões e no Brasil.

O resultado do *Pós-Matching* das diferenças de médias encontra-se na Tabela 32. Entre as regiões analisadas, destaca-se que o modelo da região Sul foi o que teve maior perda de observações no pareamento do *Propensity Score* pelo método de Greedy, não tendo sido encontrados estabelecimentos gêmeos para 132.278 estabelecimentos que, portanto, ficaram fora da amostra.

Tabela 34: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Sul em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo Pronaf– 2006.

Variável	Diferença de médias	Signif.	Não beneficiário	Pronaf
Produtividade da terra	-2259,93	***	5153,64	2893,71
Produtividade do Trabalho	-3837,59	***	13515,26	9677,67
Produtividade da terra (FAO)	-1286,77	***	1423,85	137,08
Produtividade do Trabalho (FAO)	-2456,93	***	3225,22	768,29
Renda Familiar	-5016,59	***	16018,82	11002,23
Número de Estabelecimentos			61801	61801

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: *** Significativo a 1%.

Pode-se observar, pelos resultados das produtividades da Tabela 32, que todas as diferenças de médias foram significativas a 1%, portanto, o teste garante que essas médias são realmente diferentes. O resultado encontrado para a região Sul foi semelhante aos resultados encontrados para outras regiões do País. Todos os indicadores apontam que a produtividade dos estabelecimentos que não receberam crédito, bem como a renda familiar, foram maiores. A produtividade da terra e a do trabalho foram, respectivamente, 43,85% e 28,39% superiores à produtividade dos estabelecimentos que receberam o crédito do Pronaf. Esse valor se intensifica quando a análise passa para o indicador ajustado pela FAO/Incrá, com valores 90,37% e 76,18% superiores. A renda familiar dos estabelecimentos que não receberam o crédito do Pronaf foi 31,12% superior.

Comparado aos resultados encontrados para todos os estabelecimentos e todas as modalidades de crédito (Tabela 14), verifica-se que os estabelecimentos pertencentes à agricultura familiar apresentaram uma diferença relativa menor.

4.3.2.5. Região Centro-Oeste

Os resultados das estatísticas descritivas e a tabulação das *dummies* para a região Centro-Oeste, conforme observado na Tabela 27, mostram que a região apresenta o maior volume médio de área por hectare (35,43) e cerca da metade dos estabelecimentos possui até 21,78 hectares de área. Por ser considerada uma região de expansão agrícola, as áreas da maior parte dos estabelecimentos rurais são grandes e mais da metade dos estabelecimentos não são enquadráveis no Pronaf. Somente 45.526 estabelecimentos foram enquadráveis como pertencentes à agricultura familiar, representando apenas 3% dos estabelecimentos analisados

no Brasil, sendo a única região em que os estabelecimentos da agricultura tradicional superam a familiar.

O Centro-Oeste foi a região que apresentou a segunda maior média do valor total da produção, R\$3.588, e o segundo maior volume de gastos com insumos, ficando atrás apenas da região Sul. Também foi a região em que o responsável pelo estabelecimento apresentou a maior média de idade 51 anos, cerca de dois anos a mais que a média nacional para a agricultura familiar. A presença do número de estabelecimentos que são associados a uma cooperativa foi de 10,90% da amostra da região. O Centro-Oeste também apresentou o maior percentual de pessoas responsáveis pelo estabelecimento com nível superior (2,3%)

Os resultados dos efeitos marginais na Tabela 30 mostram que o comportamento dos efeitos para o Centro-Oeste teve o direcionamento semelhante dos sinais encontrados para o Brasil, a exceção ficou para os coeficientes da idade, $idade^2$ e a área, que não foram significativos. O valor da produção e os gastos com insumos, bem como o responsável pelo estabelecimento ter nível superior têm efeitos marginais positivos sobre a probabilidade de fazer parte da política pública do Pronaf. O mesmo efeito foi verificado caso o estabelecimento pratique a irrigação e tenha acesso à Internet. O fato de o responsável pelo estabelecimento ser do sexo masculino reduz a probabilidade de fazer parte da política de crédito, bem como o estabelecimento fazer parte de uma cooperativa.

Os resultados do *Pós-Matching* observados na Tabela 35 mostram que as diferenças entre as médias dos estabelecimentos só não foram significativas para a produtividade do trabalho e para a renda familiar. A produtividade da terra para os estabelecimentos que não receberam crédito foi 92% maior comparada aos estabelecimentos que receberam o crédito do Pronaf.

A diferença encontrada para a renda familiar não foi significativa, portanto, o fato de fazer parte ou não do programa não influencia no impacto da renda familiar dos estabelecimentos rurais, ou seja, não há efetividade da política do Pronaf.

Tabela 35: Pós-Matching: Teste t para comparação das médias dos indicadores de produtividade dos estabelecimentos beneficiários para a região Sul em relação aos estabelecimentos não beneficiados pelo Pronaf– 2006.

Variável	Diferença de médias	Signif.	Não beneficiário	Pronaf
Produtividade da terra	-1605,47	***	3349,71	1744,24
Produtividade do Trabalho	-4551,25	<i>n.s.</i>	14127,16	9575,91
Produtividade da terra (FAO)	-1902,61	***	2330,99	428,38
Produtividade do Trabalho (FAO)	-5575,67	*	6058,70	483,03
Renda Familiar	-2512,16	<i>n.s.</i>	9421,29	6909,13
Número de Estabelecimentos			7004	7004

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: *** Significativo a 1%; * Significativo a 10%; *n.s.* Não significativo.

As produtividades da terra e do trabalho ajustadas indicam valores significativos a 1% e a 10%, respectivamente. Pelo resultado, observa-se que, assim como para os demais resultados encontrados para as outras regiões, não fazer parte da política de crédito foi mais efetivo que fazer parte. A produtividade da terra ajustada para o Centro-Oeste foi 81,62% superior, enquanto a produtividade do trabalho foi 92,03% superior aos estabelecimentos não beneficiados.

4.3.3. Síntese dos resultados para a restrição do Pronaf

O destaque nos resultados apresentados pela análise da restrição do programa do Pronaf na agricultura familiar é a de que em nenhuma das grandes regiões o acesso ao crédito foi efetivo para os participantes do Pronaf (Tabela 36). Na região Nordeste, o crédito do Pronaf tornava a produtividade da terra dos estabelecimentos beneficiados menor que a dos não beneficiados pela política.

Tabela 36: dos Resultados dos indicadores de produtividade entre as regiões.

SOMENTE OS ESTABELECEMENTOS DA AGRIC. FAMILIAR						
Variável	BRA	NO	NE	SE	SU	CO
Produtividade da terra	menor	sem diferença	menor	menor	sem diferença	sem diferença
Produtividade do Trabalho	menor	sem diferença	menor	menor	menor	menor
Produtividade da terra (FAO)	menor	sem diferença	sem diferença	sem diferença	sem diferença	menor
Produtividade do Trabalho (FAO)	menor	sem diferença	sem diferença	sem diferença	sem diferença	sem diferença
Renda Familiar	menor	sem diferença	menor	menor	sem diferença	sem diferença

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados dos indicadores ajustados pela FAO/Inra não foram significativos para as regiões Norte e Sudeste, sendo a produtividade da terra não significativa para a região Nordeste. O Indicador ajustado para essas regiões, portanto, sinaliza que o Pronaf não teve efeito como política pública, pois, como era de se esperar, não melhorou o nível de produtividade dos atendidos por ele.

As regiões Sul e Centro-Oeste, bem como o Brasil como um todo, tiveram os estabelecimentos não beneficiados pela política pública em melhor situação comparada aos estabelecimentos que não tiveram restrição à política. A hipótese levantada para explicar esse fenômeno é que o aumento dos custos dos insumos e a queda nos preços dos produtos gerados no estabelecimento atingiram mais os estabelecimentos que possuíam o crédito do Pronaf que os “descompromissados” em ter que pagar o financiamento obtido.

O nível de renda familiar foi negativo e significativo para o Brasil e para as regiões Nordeste, Sudeste e Sul. Como verificado no relatório CNA (2007), o fato de o conjunto da agricultura e da pecuária ter perdido renda dentro da fazenda da ordem de 3% afetou principalmente as três regiões citadas, enquanto para o Norte e a região Centro-Oeste não se constatou uma diferença de médias significativa para a renda familiar.

Os resultados indicando que estabelecimentos que não receberam o crédito terem desempenho superior aos estabelecimentos que receberam o Pronaf tem algumas razões que podem ser observadas em Guanziroli (2007). Segundo o autor, alguns fatores observados influenciaram negativamente a renda dos agricultores que receberam o Pronaf, entre esses fatores destacam-se: 1) Falta ou baixa qualidade da assistência técnica: os rendimentos previstos nos projetos são calculados a partir de coeficientes técnicos distantes da realidade do pequeno agricultor. Este, depois da safra, geralmente verifica que a maioria das atividades em que foram aplicados os recursos do crédito na região não acompanhou a previsão, gerando dificuldades aos agricultores no pagamento do empréstimo. 2) Dificuldades no gerenciamento do recurso do crédito: Em alguns casos, os recursos não são aplicados integralmente na atividade programada, muitas das vezes o agricultor tira parte dos recursos para sustento familiar, o que diminui a capacidade de pagamento do crédito, aumentando por sua vez a inadimplência. 3) Falta de integração de mercado e estrutura de comercialização e agregação de valor: os produtores muitas das vezes não sabem o momento certo de plantar determinada cultura, não verificam os preços da atual safra, como consequência os rendimentos provenientes do plantio acabam sendo menores que o esperado.

Além desses aspectos, muitos agricultores reclamam do atraso na liberação dos recursos do Pronaf. Nos anos de 2004 a 2006, as mudanças ocorridas nas regras de contratação do custeio, extinção do Rural Rápido, elevação de tetos e obrigatoriedade de contratação do Proagro Mais, respectivamente, impediram a renovação automática das operações do Pronaf, o que ocasionou a necessidade de contratação de novas propostas, atrasando a aplicação do crédito em tempo hábil. O grande problema é que a demora na liberalização do financiamento ocasiona a perda de lavoura, diminuindo o valor da produção dos estabelecimentos.

Essa demora é tão grave que, segundo Olalde, Santos e Santos (2007), alguns agricultores no ano de 2006 sofreram com atrasos de três a quatro meses no repasse do crédito. Segundo Leite et al. (2004), o atraso na concessão do crédito é uma das principais dificuldades pelas quais os produtores passam, ocorrendo após o período de plantio, comprometendo significativamente a produção agropecuária.

Assim como foi observado anteriormente para o crédito rural, a política do Pronaf apresentou algumas semelhanças com relação às variáveis mais importantes para a demanda do programa para os estabelecimentos rurais brasileiros. Entre os fatores que aumentam a razão de chances de o estabelecimento obter crédito do Pronaf, destacam-se cinco. Assim como apresentado no cenário em que se analisou o crédito em geral, o valor da produção foi uma importante componente na probabilidade de obter o crédito, visto que estabelecimentos que detinham maior valor da produção tinham mais chances de fazer parte do Pronaf. Essa componente apresentou a mesma relação positiva tanto para o Brasil como para todas as cinco regiões analisadas na pesquisa. Estabelecimentos que possuíam maiores gastos com insumos também tiveram esse comportamento, não sendo significativo apenas no Centro-Oeste.

O responsável pelo estabelecimento rural possuir nível superior se mostrou um dos determinantes na obtenção do Pronaf, em todas as regiões e no Brasil, diante dos estabelecimentos que se enquadram na Agricultura Familiar. Praticar irrigação também teve comportamento semelhante às três variáveis antes observadas, porém esse comportamento não foi significativo apenas para a região Norte do país. A mesma conclusão pode ser atribuída ao fato de o estabelecimento rural praticar irrigação. Observa-se, portanto, que essas cinco variáveis foram determinantes no geral para a probabilidade de obter o crédito rural. Outras duas variáveis, tamanho da área produtiva e número de pessoas residentes no estabelecimento, foram positivas e significativas em três regiões, sendo a primeira relevante nas regiões Norte, Sul e Centro-Oeste e a segunda no Brasil, Nordeste e Sudeste.

Assim, pode-se afirmar que as sete variáveis apresentadas acima são as componentes importantes para explicar a probabilidade de o Pronaf ser direcionado para a Agricultura Familiar.

5. RESUMO E CONCLUSÕES

A principal conclusão obtida desta pesquisa pauta-se na não efetividade do crédito rural e da política do Pronaf no Brasil no ano de 2006. Isto foi confirmado pela estimativa Probit de um modelo de restrição de crédito, de onde foram tiradas as características observáveis dos estabelecimentos rurais. As estimativas Probit geraram os Propensity Scores, que, na aplicação de um matching, foram utilizadas para fazer um pareamento, permitindo que os estabelecimentos rurais pudessem ser classificados em grupos observáveis, permitindo a comparação, já que os estabelecimentos possuíam a mesma probabilidade de possuir ou não o crédito.

O desempenho dos indicadores de produtividade da terra e do trabalho e a renda familiar dos estabelecimentos que tiveram a restrição do crédito foram superiores aos estabelecimentos que receberam o crédito rural. Nas primeiras estimativas, em que foi considerada a restrição com todos os tipos de crédito, somente a região Nordeste obteve desempenho superior na produtividade da terra para os estabelecimentos que receberam o crédito. O resultado positivo para a região pode estar associado ao maior número de estabelecimentos atendidos pelo crédito rural.

O resultado positivo para as diferença de média da produtividade da terra na região Nordeste apresentado na seção 4.1.2 é um sinal de que o crédito comercial tem melhor desempenho que a política do Pronaf, pois os resultados, considerando apenas o impacto do Pronaf frente aos estabelecimentos enquadrados como agricultura familiar, mostraram melhor desempenho da produtividade da terra em relação aos estabelecimentos que tiveram a restrição. Portanto, os efeitos favoráveis observados na região Nordeste são provenientes das outras modalidades de crédito rural, algo que se confirmou na seção 4.2.

Para as demais regiões, a diferença de médias da produtividade tanto da terra como do trabalho ou foi menor para os estabelecimentos que receberam o crédito rural ou não teve diferença em relação aos estabelecimentos que tiveram a restrição de crédito. O ponto central nesse resultado é que para o Brasil e para as regiões brasileiras, com exceção do Nordeste, a política de crédito rural não foi efetiva. Os impactos negativos observados na produtividade da terra e do trabalho, seus indicadores ajustados, bem como na renda devem estar acontecendo em decorrência dos atrasos observados no repasse do crédito rural, ocorridos entre os anos 2004 e 2006. Outros problemas como a ineficiência na orientação técnica e

problemas com a integração de mercado prejudicaram principalmente os agricultores familiares.

No comparativo do Pronaf com outras modalidades de crédito, observou-se que estabelecimentos rurais atendidos por outras modalidades de crédito são mais efetivos que o Pronaf. Esse fato foi observado principalmente para o Brasil e para as regiões Norte e Nordeste quando analisados conjuntamente os estabelecimentos da agricultura familiar e não familiar; para as regiões Sul e Sudeste, a diferença foi verificada apenas para o indicador de produtividade do trabalho; e para a região Centro-Oeste, os resultados não significativos das diferenças de médias das produtividades levam a concluir que tanto o Pronaf quanto outra modalidade de crédito apresentam o mesmo comportamento de não influenciar as produtividades da terra e do trabalho (com exceção dos indicadores ajustados) e a renda.

Quando equiparados apenas os estabelecimentos enquadrados como agricultura familiar, todos os indicadores foram significativos, com exceção das versões ajustadas pela FAO/Inra nas regiões Nordeste e Sudeste, para a produtividade da terra para a região Norte e para a produtividade do trabalho para as regiões Sul e Centro-Oeste. Nesse caso, outras modalidades de crédito são mais efetivas que a política do Pronaf.

O modelo de restrição de crédito envolvendo apenas estabelecimentos enquadrados na agricultura familiar, que utilizaram apenas o Pronaf, indicou que a produtividade da terra teve melhor desempenho para os estabelecimentos não atendidos pelo programa, tanto para o Brasil, como para as regiões brasileiras, com exceção da região Norte em que os resultados das diferenças de médias indicaram que a política não teve efeito. O mesmo resultado foi observado para a renda familiar, no entanto, assim como a região Norte, a região Centro-Oeste não apresentou diferença estatística para a renda familiar.

Os impactos negativos apresentados pelos estabelecimentos que receberam tanto o crédito rural, quanto somente aqueles que participaram da política do Pronaf, estão associados ao processo de crise do setor agropecuário, que perdurou entre os anos de 2004 e 2006, causando, inclusive, queda na renda dos produtores rurais. A crise pode explicar, portanto, a razão de os resultados encontrados não estarem de acordo com o esperado pela teoria da restrição do crédito, em que a restrição piora a produção dos produtores não atendidos pela política de crédito.

Com base nos resultado da produtividade do trabalho, é normal encontrar resultados mais favoráveis para os estabelecimentos que não receberam crédito. Com menor recurso, ocorre uma tendência de os estabelecimentos não beneficiados pelo crédito rural ou pelo

Pronaf demandarem menos mão de obra, aumentando a relação produto/número de trabalhadores no estabelecimento.

Os resultados encontrados podem ser um indício de que as políticas de crédito e as políticas públicas de crédito subsidiado devem ser mais bem monitoradas e acompanhadas para promover um melhor desempenho aos agricultores beneficiados. As negociações entre o Ministério do Desenvolvimento Agrário, que coordena o Pronaf, e a equipe econômica do governo federal devem ser planejadas com mais antecedência, pois é a partir dessas negociações que são definidas as equalizações para o plano de safra da agricultura familiar. O atraso nessas reuniões tem prejudicado os agricultores, porquanto a demora na definição do Plano Safra atrasa a liberação dos recursos do Pronaf.

Os resultados negativos para os estabelecimentos que receberam o crédito, mas não tiveram melhor desempenho que os estabelecimentos não beneficiados, não podem ser considerados um elemento que desmereça a importância da política de crédito no meio rural, pois já foi verificado que o financiamento no meio rural é importante e fundamental para o desenvolvimento do setor agropecuário no Brasil por diversos motivos.

A utilização dos microdados do Censo Agropecuário de 2006, apesar de proporcionar dados mais confiáveis e com uma vasta gama de detalhamento, empregou algumas limitações metodológicas em termos comparativos, constituindo uma limitação deste trabalho. As diferenças metodológicas entre o censo de 1995/1996 com relação a dados sobre crédito não permitiram fazer uma comparação entre um e outro censo para verificar se os resultados negativos sobre a produtividade são algo que possa estar acontecendo por um período econômico desfavorável ou por questões de má administração dos recursos do crédito por parte dos estabelecimentos.

Em termos de comparativos regionais, o que pôde ser observado foi uma igualdade nos resultados das diferenças de médias, com exceção da produtividade da terra para o cenário com todos os tipos de crédito para a região Nordeste, todas as demais regiões para todos os cenários o crédito rural e o Pronaf tiveram desempenho nulo ou negativo nas produtividades da terra e do trabalho no Brasil, indicando que esses resultados são homogêneos.

De forma geral, foi observado que os principais determinantes do crédito e da política do Pronaf no Brasil e nas grandes regiões são o valor da produção dos estabelecimentos, o responsável pelo estabelecimento possuir nível superior, os gastos com insumos na produção e praticar irrigação. Em todos os cenários e em todas as regiões, essas variáveis eram vistas

como principais elementos na obtenção do crédito rural e na participação da política do Pronaf (como impactos positivos).

Como tema de novas pesquisas, sugere-se analisar o impacto do crédito rural em determinadas faixas de estabelecimentos - pequenos, médios e grandes - com o objetivo de verificar se a menor produtividade é um resultado presente em todos os tipos de estabelecimentos rurais; analisar outras modalidades de crédito, como financiamentos provenientes de outras políticas públicas de crédito que não sejam o Pronaf, o crédito comercial, entre outros que estejam disponíveis para análise na base de dados do Censo; e avaliar cada linha de crédito do Pronaf, verificando se o menor nível de produtividade é observado para cada modalidade de Pronaf (A, B, e o grupo da agricultura familiar).

Outros estudos podem ser direcionados para determinados tipos de produção, para a agricultura e pecuária, ou para a agroindústria, que não foi abordados nessa pesquisa.

Apesar das limitações, acredita-se que esta pesquisa tenha contribuído para a geração de informações relevantes na discussão do crédito rural no Brasil, considerando o impacto da política de crédito rural sobre o desempenho dos estabelecimentos rurais, dada a existência de estabelecimentos com restrições creditícias captadas por um modelo de restrição de crédito. O uso da técnica econométrica, com a aplicação do Propensity Score Matching, permitiu que os estabelecimentos fossem pareados em grupos equiparáveis. A grande vantagem dessa técnica é garantir que os estabelecimentos comparados possuam a mesma probabilidade de receber ou não o crédito, não inserindo na amostra estabelecimentos que são muito bons (aqueles que, dentro de suas características, não têm como não receber o crédito) ou que sejam muito ruins (poucas chances de receber o crédito).

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, R.; VEIGA, E. *Novas Instituições para o Desenvolvimento Rural: o caso do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF)*. Textos para discussão, n.641, IPEA, Brasília, 1998.

ALVES, E. R. A. Reflexões sobre a política agrícola. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 31, n. 2, p. 83-90, 1993.

ARAÚJO, P. F. C. O crédito rural e sua distribuição no Brasil. *Estudos Econômicos*, v. 13, n. 2, 1983.

ARAÚJO, P. F. C.; ALMEIDA, A. Financiamento da agricultura no Brasil: da crise do crédito barato à perspectiva de um novo modelo. In: TEIXEIRA, E. C.; VIEIRA, W. D. C. (Ed.). *Reforma da política agrícola e abertura econômica*. Viçosa (MG): UFV, 1996.

ARAÚJO, U. M. *Assimetria de informação no crédito rural: aspectos teóricos e um modelo para classificação do risco dos créditos concedidos a cooperativas agropecuárias*. (1996). 81 f. (Doutorado) - Economia Aplicada, ESALQ/USP, Piracicaba (SP), 1996.

ASSUNÇÃO, J.; CHEIN, F. Condições de crédito no Brasil rural. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 45, n. 2, p. 367-407, 2007.

ASSUNÇÃO, J. J.; ALVES, L. S. Restrições de crédito e decisões intra-familiares. *RBE*, v. 61, n. 2, p. 201-229, 2007.

AVELLAR, A. P. Impacto das políticas de fomento à inovação no Brasil sobre o gasto em atividades inovativas e em atividades de P&D das empresas. *Estudos Econômicos*, v. 39, n. 3, p. 629-649, 2009.

BACHA, C. J. C.; DANELON, L.; BEL FILHO, E. D. Evolução da taxa de juros real do crédito rural no Brasil - período de 1985 a 2003. *Teoria e Evidência Econômica*, v. 14, n. 26, p. 43-69, 2006.

BARRY, P. J.; ROBISON, L. J. Agricultural finance: credit, credit constraints, and consequences. In: GARDNER, B. L.; RAUSSER, G. C. (Ed.). *Handbook of Agricultural Economics*. Amsterdam: Elsevier, 2001. p. 513-571.

BECKER, S. O.; ICHINO, A. Estimation of average treatment effects based on propensity scores. *Stata Journal*, v. 2, n. 4, p. 358-377, 2002.

BITTENCOURT, G. A. *Abrindo a caixa preta: o financiamento da agricultura familiar no Brasil*. (2003). 222 f. (Mestrado) - Instituto de Economia, UNICAMP, Campinas (SP), 2003.

BLANCARD, S.; BOUSSEMART, J.-P.; BRIEC, W.; KERSTENS, K. Short- and Long-Run Credit Constraints in French Agriculture: A Directional Distance Function Framework Using

Expenditure-Constrained Profit Functions. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 88, n. 2, p. 351-364, 2006.

BLUNDELL, R.; COSTA DIAS, M. Evaluation Methods for non-experimental data. *Fiscal Studies*, v. 21, n. 4, p. 427-468, 2000.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. *Manual operacional do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF)*. Secretaria da Agricultura Familiar, 2000.

BRIGGEMAN, B. C.; TOWE, C. A.; MOREHART, M. J. Credit Constraints: Their Existence, Determinants, and Implications for US Farm and Nonfarm Sole Proprietorships. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 91, n. 1, p. 275-289, 2009.

CARVALHO, F. M. A. Crédito rural no Brasil: evolução, resultados e perspectivas. In: SANTOS, M. L. D.; VIEIRA, W. D. C. (Ed.). *Agricultura na virada do milênio: velhos e novos desafios*. Viçosa - MG: Suprema, 2000.

CASTRO, E. R. D. *Crédito rural e oferta agrícola no Brasil*. (2008). 112 f. (Doutorado) - Economia Rural, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2008.

CASTRO, E. R. D.; TEIXEIRA, E. C. Retorno dos Gastos com a equalização das taxas de juros do crédito rural na economia brasileira. *Revista de Política Agrícola*, v. 13, n. 3, p. 52-57, 2004.

CHAVES, R. A.; SANCHEZ, S.; SCHOR, S.; TESLIUC, E. *Financial markets, credit constraint, and investment in rural Romania*. Washington: The World Bank, 2001.

CHUNG, I. Roles of borrower transaction costs and rationing constraint. *Journal of Economic Development*, v. 20, n. 2, p. 23-44, 1995.

CIAIAN, P.; FALKOWSKI, J.; KANCS, D. A. *Access to Credit, Factor Allocation and Farm Productivity: Evidence From the CEE Transition Economies*. In: 114th Seminar of European Association of Agricultural Economists, April 15-16, Berlin. EAAE, 2010.

CNA. *Relatório de atividades 2006*, Brasília. CNA, 2007. Disponível em: <http://www.cna.org.br/cna/publicacao/down_anexo.wsp?tmp.arquivo=E22_16854relatorio2006.pdf>. Acesso em: 22/11/2009.

COMIN, A. A.; MULLER, G. *Crédito, modernização e atraso*. São Paulo: CEBRAP, (Cadernos CEBRAP, Nova Série, 6), 1986.

COX, D.; JAPPELLI, T. The Effect of Borrowing Constraints on Consumer Liabilities. *Journal of Money, Credit and Banking*, v. 25, n. 2, p. 197-213, 1993.

DEHEJIA, R. H.; WAHBA, S. Propensity score-matching methods for nonexperimental causal studies. *The Review of Economics and Statistics*, v. 84, n. 1, p. 151-161, 2002.

DELGADO, G. C. *Capital financeiro e agricultura no Brasil: 1965-1985*. São Paulo: Editora da Unicamp, 1985.

DIAGNE, A.; ZELLER, M.; SHARMA, M. *Empirical Measurements of Households' Access to Credit and Credit Constraints in Developing Countries: Methodological Issues and Evidence*. FNDC Discussion Paper, n.90, International Food Policy Research Institute, 2000.

DIAMOND, D. W. Reputation Acquisition in Debt Markets *The Journal of Political Economy*, v. 97, n. 4, p. 828-862 1989.

FEIJÓ, R. L. C. *The impact of a family farming credit programme on the rural economy of Brazil*. In: XXIX Congresso de Economia, Salvador. ANPEC, 2001.

FERREIRA, B.; SILVEIRA, G. F.; GARCIA, R. C. A agricultura familiar e o PRONAF: contexto e perspectivas. In: GASQUES, J. G.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. (Ed.). *Transformações da agricultura e políticas públicas*. Brasília: IPEA, 2000. p. 480-539.

GASQUES, J. G.; VILLA VERDE, C. M. *Novas fontes de recursos, propostas e experiências de financiamento rural*. Texto para Discussão, n.392, IPEA, Brasília, 1995.

GUANZIROLI, C. E. PRONAFdez anos depois: resultados e perspectivas para o desenvolvimento rural. *RER*, v. 45, n. 2, p. 301-328, 2007.

GUEDES PINTO, L. C. Grupos de interesse e crédito rural no Brasil. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, ed. especial, n. 19, p. 65-83, 1981.

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

HECKMAN, J. J.; ICHIMURA, H.; TODD, P. E. Matching as an Econometric Evaluation Estimator: Evidence from Evaluating a Job Training Programme *The Review of Economic Studies*, v. 64, n. 4, p. 605-654 1997.

HELFAND, S. M. The distribution of subsidized agricultural credit in Brazil: do interest groups matter? *Development and Change*, v. 32, p. 465-490, 2001.

HERNÁNDEZ, C. O. *Política de crédito rural com perspectiva de gênero : um meio de "empoderamento" para as mulheres rurais?* (2009). 248 f. (Doutorado) - Faculdade de Ciências Econômicas, UFRG, Porto Alegre, 2009.

HOFF, K.; STIGLITZ, J. E. Introduction: Imperfect information and rural credit markets: puzzles and policy perspectives. *World Bank Econ. Rev.*, v. 4, n. 3, p. 235-250, 1993.

HOFFMANN, R.; KAGEYAMA, A. Crédito rural no Brasil: cocentração regional e por cultura. *Revista de Economia Rural*, v. 21, n. 1, p. 31-50, 1987.

JAPPELLI, T. Who is Credit Constrained in the U. S. Economy? *The Quarterly Journal of Economics*, v. 105, n. 1, p. 219-234, 1990.

JAPPELLI, T.; PISCHKE, J. S.; SOULELES, N. S. Testing for liquidity constraints in euler equations with complementary data sources. *Review of Economics and Statistics*, v. 80, n. 2, p. 251-262, 1998.

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

LEITE, S. P. Análise do financiamento da política de crédito rural no Brasil (1980-1996). *Estudos Sociedade e Agricultura*, v. 16, p. 129-163, 2001.

LEITE, S. P.; HEREDIA, B.; MEDEIROS, L.; PALMEIRA, M.; CINTRÃO, R. *Impactos dos assentamentos: um estudo sobre o meio rural brasileiro*. São Paulo: UNESP, 2004.

LIMA, R. A. S. *Informação, capital social e mercado de crédito rural*. (2003). 263 f. (Doutorado) - Economia Aplicada, ESALQ/USP, Piracicaba (SP), 2003.

MAGALHÃES, A. M.; FILIZZOLA, M. *The family farm program in Brazil: the case of Parana*. In: XVIII Congresso da SOBER, Ribeirão Preto (SP). SOBER, 2005.

MAGALHÃES, A. M.; NETO, R. S.; DIAS, F. D. M.; BARROS, A. R. A experiência recente do PRONAF em Pernambuco: uma análise por meio de propensity score. *Economia Aplicada*, v. 10, n. 1, p. 57-74, 2006.

MATA, M. Crédito rural: caracterização do sistema e estimativas dos subsídios implícitos. *Revista Brasileira de Economia*, v. 36, n. 3, p. 215-245, 1982.

NUNES, S. P.; CORONA, H. M. P.; CAMPOS, C. A. *Políticas Públicas Descentralizadas Como Estratégia De Gestão E Monitoramento Social: O Caso Do Pronaf Infra-Estrutura*. In: Anais do XVII Congresso da SOBER, Cuiabá (MT). SOBER, 2004.

OLALDE, A. R.; MATOS, E. N. D. *PRONAF, Sistemas Agroflorestais e Desenvolvimento Sustentável no Baixo Sul da Bahia*. In: Anais XLIII Congresso da SOBER, Ribeirão Preto (SP). SOBER, 2005.

OLALDE, A. R.; SANTOS, I. J.; SANTOS, E. L. *O Pronaf e as desigualdades na Agricultura Familiar*. In: XLV Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, Londrina (PR). SOBER, 2007.

OLIVEIRA, J. J. D. *A gestão do crédito rural no Brasil sob a globalização financeira - o período 1995/2001*. (2003). 207 f. (Doutorado) - Instituto de Economia, UNICAMP, Campinas, 2003.

OTTAVIANO, G. I. P.; SOUSA, F. L. O efeito do BNDES na produtividade das empresas. In: DE NEGRI, J. A.; KUBOTA, L. C. (Ed.). *Políticas de incentivo a inovação tecnológica*. Brasília: IPEA, 2008. p. 361-386.

PARSONS, L. S. *Reducing Bias in a Propensity Score Matched-Pair Sample Using Greedy Matching Techniques*. In: Proceedings of the Twenty-Sixth Annual SAS Users Group, Paper 214-26. 2001. Disponível em: <<http://www2.sas.com/proceedings/sugi26/p214-226.pdf>>. Acesso em: 24/11/2009.

PEREIRA, S. E.; FIGUEIREDO, A. D. S.; LOUREIRO, P. R. A. *Avaliação da Política de Agricultura Familiar: Uma abordagem de efeito-fixo*. In: Anais do XVII Congresso da SOBER, Cuiabá (MT). SOBER, 2004.

PETRELLI, C. V.; SILVA, V. *O novo desenho do Financiamento Agrícola e as dificuldades para os produtores não integrados*. In: XVII Congresso da SOBER, Cuiabá (MT). SOBER, 2004.

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

PHIMISTER, E. Farm consumption behavior in the presence of uncertainty and restrictions on credit. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 77, n. 4, p. 952-959, 1995.

REZENDE, G. C. Conjuntura macroeconômica e política agrícola no período 1992/97: dos velhos aos novos instrumentos. *Revista de Política Agrícola*, Ano VIII, n. 3, 1999.

RIBEIRO, D. *Crédito rural no Brasil: avaliação e alternativas*. São Paulo: Unidas, 1979.

ROSENBAUM, P. R.; RUBIN, D. B. The Central Role of the Propensity Score in Observational Studies for Causal Effects. *Biometrika*, v. 70, n. 1, p. 41-55, 1983.

SAYAD, J. *Crédito rural no Brasil: a avaliação das críticas e das propostas de reforma*. São Paulo: FIP/Pioneira, 1984.

SCHULTZ, T. W. *A transformação da agricultura tradicional*. Rio de Janeiro: Zahar, 1965.

SHESKIN, D. *Handbook of Parametric and Nonparametric Statistical Procedures*. 3th. ed.: CRC Press, 2004.

SILVA, A. M. A.; RESENDE, G. M.; SILVEIRA NETO, R. M. Eficácia do gasto público: uma avaliação do FNE, FNO e FCO. *Estudos Econômicos*, v. 39, n. 1, p. 89-125, 2009.

SILVA, J. G.; KAGEYAMA, A. Emprego e relações de trabalho na agricultura Brasileira: Uma análise dos dados censitários de 1960, 1970, 1975. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, v. 13, n. 1, p. 235-266, 1983.

SINGH, I.; SQUIRE, L.; STRAUSS, J. *Agricultural household models: extensions, applications, and policy*. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1986.

SOUZA FILHO, H. M.; BUAINAIN, A. M.; GUANZIROLI, C. E.; BATALHA, M. O. *Agricultura Familiar e Tecnologia no Brasil: características, desafios e obstáculos*. In: XLII Congresso da SOBER, Cuiabá (MT). SOBER, 2004.

STADLER, I. M.; CASTRILLO, D. P. *An introduction to the economics of information: incentives and contracts*. 2 nd. ed. New York: Oxford University Press, 2001.

STIGLITZ, J. E.; WEISS, A. Credit Rationing in Markets with Imperfect Information. *The American Economic Review*, v. 71, n. 3, p. 393-410, 1981.

WOOLDRIDGE, J. M. *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. 1. ed.: The MIT Press, 2001.

APENDICES

APENDICE A

METODOLOGIA IBGE PARA DEFINIÇÃO DOS ESTABELECIMENTOS ENQUADRÁVEIS NA AGRICULTURA FAMILIAR E SUA CLASSIFICAÇÃO.

Por conta de atender a demanda do Ministério do Desenvolvimento Agrário, o Censo Agropecuário adotou em sua investigação o conceito de *agricultura familiar*, conforme a Lei nº 11.326, de 24 de julho de 2006, que estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. Os principais procedimentos metodológicos ajustados à pesquisa estão descritos a seguir:

- Se o estabelecimento agropecuário estivesse localizado em setor censitário cuja situação fosse *urbano*, então a atividade desenvolvida não seria considerada de agricultura familiar;

- Se a condição legal do produtor fosse registrada como cooperativa, sociedade anônima (ou por cotas de responsabilidade limitada), instituição de utilidade pública, governo (federal, estadual ou municipal) ou outra condição, que não fosse *proprietário individual ou condomínio, consórcio ou sociedade de pessoas*, a atividade desenvolvida não foi considerada de agricultura familiar;

- Se quem dirigia o estabelecimento em 2006 era um produtor (titular) através de um capataz ou pessoa com laços de parentesco e o quantitativo de empregados permanentes homens de 14 anos e mais, empregados permanentes mulheres de 14 anos e mais, empregados temporários homens de 14 e mais, empregados temporários mulheres de 14 anos e mais, empregados parceiros homens de 14 anos e mais, e empregados parceiros mulheres de 14 anos e mais, fosse maior que zero, então a atividade desenvolvida não foi considerada de agricultura familiar;

- Se quem dirigia o estabelecimento em 2006 era um administrador, uma sociedade anônima (ou por cotas de responsabilidade limitada) uma instituição de utilidade pública, governo (federal, estadual ou municipal), ou outra condição, então a atividade desenvolvida não foi considerada de agricultura familiar;

- Se estavam enquadrados como produtores comunitários, mas detinham estabelecimentos agropecuários maiores que 4 módulos fiscais, então a atividade desenvolvida não foi considerada de agricultura familiar;

- Se a unidade de trabalho familiar (UTF) foi considerada menor que aquela definida como módulo fiscal para produtores comunitários, então a atividade desenvolvida não foi considerada de agricultura familiar;

- Se em 2006, o rendimento total do empreendimento foi menor que o quantitativo entre o serviço de beneficiamento para terceiros e os salários obtidos em atividades fora do estabelecimento, então a atividade desenvolvida não foi considerada de agricultura familiar;

- Se a classe da atividade econômica desenvolvida no estabelecimento agropecuário foi a aqüicultura e a área dos tanques, lagos e açudes do estabelecimento era maior que 2 hectares, então a atividade desenvolvida não foi considerada de agricultura familiar;

- Caso, em 2006, tenha havido venda de produtos da extração vegetal e esta venda tenha sido maior que a metade do total da receita da atividade agropecuária, e:

1. Se no estabelecimento havia colheitadeiras ou (houve contratação de mão-de-obra para colheita ou através de empreiteiro – pessoa física, e o total de dias de empreitada foi maior que 30 dias) ou:

2. Se houve empregado temporário contratado para colheita e o número de diárias pagas foi maior que 30 dias, então a atividade desenvolvida não foi considerada de agricultura familiar.

Para as demais ocorrências, a atividade desenvolvida foi considerada de agricultura familiar.

CLASSIFICAÇÃO DA AGRICULTURA FAMILIAR “INCRA/FAO”

A) Unidade de Trabalho Familiar – UTF fora obtida com a expressão:

(total de pessoas com 14 anos e mais – pessoas de 14 anos e mais, que recebem salário) + (total de pessoas com menos de 14 anos – pessoas com menos de 14 anos, que recebem salário) / 2

B) Diária por Unidade da Federação – DIAREG estabelecida pelo INCRA:

Se UF = RO então DIAREG = 21.67;
Se UF = AC então DIAREG = 15.53;
Se UF = AM então DIAREG = 14.21;
Se UF = RR então DIAREG = 14.21;
Se UF = PA então DIAREG = 14.61;
Se UF = AP então DIAREG = 14.61;
Se UF = TO então DIAREG = 15.16;
Se UF = MA então DIAREG = 11.18;
Se UF = PI então DIAREG = 12.82;
Se UF = CE então DIAREG = 11.28;
Se UF = RN então DIAREG = 13.34;
Se UF = PB então DIAREG = 11.42;
Se UF = PE então DIAREG = 11.05;
Se UF = AL então DIAREG = 12.88;
Se UF = SE então DIAREG = 12.88;
Se UF = BA então DIAREG = 14.21;
Se UF = MG então DIAREG = 16.55;
Se UF = ES então DIAREG = 20.52;
Se UF = RJ então DIAREG = 19.89;
Se UF = SP então DIAREG = 18.00;
Se UF = PR então DIAREG = 20.14;
Se UF = SC então DIAREG = 27.03;
Se UF = RS então DIAREG = 24.64;
Se UF = MS então DIAREG = 19.33;
Se UF = MT então DIAREG = 21.18;
Se UF = GO então DIAREG = 19.38;
Se UF = DF então DIAREG = 19.38.

C) Unidade de Trabalho Contratado – UTC, fora obtida com a expressão:

(contratação de serviços em 2006 + salário pagos em dinheiro ou produtos para família em 2006 + salário pagos em dinheiro ou produtos para empregados em 2006) / (diareg * 260).

D) Área Máxima Regional por Região Geográfica – AREAM:

Se Região Norte, então AREAM = 1155,2ha;
Se Região Nordeste, então AREAM = 693,9ha;
Se Região Sudeste, então AREAM = 348,2ha;
Se Região Sul, então AREAM = 279,3ha;
Se Região Centro-Oeste, então AREAM = 650,7ha;

Definição do Tipo de Agricultor

- Se quem dirigia o estabelecimento = administrador, então o tipo de agricultor = Patronal 1;
 - Se quem dirigia o estabelecimento = produtor (titular) diretamente; ou produtor (titular) através de um capataz ou pessoa com laços de parentesco; ou produtores (no caso de explorações comunitárias); e Unidade de Trabalho Familiar (UTF) menor ou igual a Unidade de Trabalho Contratado (UTC), então o tipo de agricultor = Patronal 2;
 - Se quem dirigia o estabelecimento = produtor (titular) diretamente; ou produtor (titular) através de um capataz ou pessoa com laços de parentesco; ou produtores (no caso de explorações comunitárias), e Unidade de Trabalho Familiar (UTF) maior que a Unidade de Trabalho Contratado (UTC), e Área Total do Estabelecimento maior que a Área Máxima Regional por Região Geográfica (AREAM), então o tipo de agricultor = Patronal 3;
 - Se quem dirigia o estabelecimento = produtor (titular) diretamente; ou produtor (titular) através de um capataz ou pessoa com laços de parentesco; ou produtores (no caso de explorações comunitárias), e Unidade de Trabalho Familiar (UTF) maior que a Unidade de Trabalho Contratado (UTC), e Área Total do Estabelecimento menor ou igual que a Área Máxima Regional por Região Geográfica (AREAM), então o tipo de agricultor = Agricultura Familiar;
 - Quando a condição legal do produtor = Instituição de Utilidade Pública, então o tipo de agricultor = Instituição de Utilidade Pública;
 - Quando a condição legal do produtor = Governo (Federal, Estadual ou Municipal), então o tipo de agricultor = Governo.
- Caso as condições não fossem atendidas, então o tipo de agricultor = não identificado.

APENDICE B

ESTIMATIVA DO MODELO DE RESTRIÇÃO DE CRÉDITO E PROCEDIMENTO DE GREEDY PARA O PAREAMENTO DO PROPENSITY SCORE.

```
libname ricardo "C:\03605.000061-2010-36 - Ricardo Bruno\Bases\SAS";
```

```
title 'Resultados Brasil';
```

```
%let base=brasil;
```

```
%let regi=4;
```

```
%let ref=4;
```

```
run;
```

```
data &base;
```

```
set ricardo.base_pronaf;
```

```
run;
```

```
data &base;
```

```
set &base;
```

```
drop atprop pronaf mnfin proa prob proc prod proe;
```

```
run;
```

```
proc corr data=&base nomiss;
```

```
var lvtprod areaproduct lgasto idade resid treagro vrecmed rendfam gintreg;
```

```
run;
```

```
/**/*expurgo de variáveis*/
```

```
%let dummy=coop sexo educ internet prepsol irrig dividas ortec tde;
```

```
%let vari=lvtprod areaproduct lgasto idade idade2 resid;
```

```
%let dummy2=coop2 sexo2 educ2 tde2 internet2 ortec2 prepsol2 irrig2 dividas2;
```

```
run;
```

```
/*ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS*/
```

```
proc means data=&base sum mean median std;
```

```
var &vari;
```

```
run;
```

```
/*Tabelas de Frêquencia das dummies*/
```

```
proc freq data=&base;
```

```
table &dummy;
```

```
run;
```

```
proc logistic data=&base;
```

```
class /*reg(ref="2") V0102*/ &dummy regi(ref="&ref");
```

```
model cred(event="1")= &vari &dummy regi /link=probit lackfit;
```

```
output out=base1 p=probb;
```

```
run;
```

```

%Macro Greedmtch (lib, dataset, depend,matches);
%Macro Sortcc;
proc sort data=tcases out=&lib..Scase;
by probb;
run;

proc sort data=tctrl out=&lib..scontrol;
by probb randnum;
run;
%Mend Sortcc;

%Macro Initcc(digits);
data tcases (drop=cprobb) tctrl (drop=aprobb);
set &lib..&dataset.;

if &depend.=0 and probb ne . then do;
cprobb= round(probb,&digits.);
cmatch=0;
length randnum 8;
randnum=ranuni(1234567);
/*label randnum= 'Aleatorização Uniforme do Score';*/
output tctrl;
end;

else if &depend.=1 and probb ne . then do;
cmatch=0;
aprobb=round(probb,&digits.);
output tcases;
end;
run;
%Sortcc;
%Mend Initcc;

%Macro Match (Matched,digits);
data &lib..&matched. (drop=cmatch randnum aprobb cprobb start oldi curctrl matched);
set &lib..scase;
curob + 1;
matchto=curob;
if curob=1 then do;
start=1;
oldi=1;
end;

do i=start to n;
set &lib..scontrol point=i nobs=n;
if i gt n then goto startovr;
if _Error_=1 then abort;
curctrl=i;
if aprobb=cprobb then do;
cmatch=1;

```

```

output &lib.&matched. ;
matched=curctrl;
goto found;
end;
else if cprobb gt aprobb then goto nextcase;
startovr: if i gt n then goto nextcase;
end;

nextcase: if cmatch=0 then start=oldi;
found: if cmatch=1 then do;
    oldi=matched+1;
    start=matched+1;

set &lib..scase point=curob;
output &lib.&matched.;
end;

retain oldi start;
if _error_=1 then _error_=0;
run;

proc sort data=&lib..scase out=sumcase;
by V0101 V0102 V0103 V0104 V0105 V010600;
run;
proc sort data=&lib..scontrol out=sumcontrol;
by V0101 V0102 V0103 V0104 V0105 V010600 ;
run;
proc sort data=&lib.&matched. out=smatched (keep=V0101 V0102 V0103 V0104 V0105
V010600 matchto);
by V0101 V0102 V0103 V0104 V0105 V010600;
run;

data tcases (drop=matchto);
merge sumcase (in=a) smatched;
by V0101 V0102 V0103 V0104 V0105 V010600;
if a and matchto= .;
cmatch=0;
aprobb=round(probb,&digits);
run;

data tctrl (drop=matchto);
merge sumcontrol (in=a) smatched;
by V0101 V0102 V0103 V0104 V0105 V010600;
if a and matchto= .;
cmatch=0;
cprobb=round(probb,&digits.);
run;
%Sortcc;
%Mend Match;
%Initcc(.000001);

```

```

%Match(match6,.000001);
%Match(match5,.000001);
%Match(match4,.00001);
%Match(match3,.0001);
%Match(match2,.001);

data &lib.&matches. (compress=yes);
set &lib..match6 (in=a) &lib..match5 (in=b) &lib..match4 (in=c) &lib..match3 (in=d)
    &lib..match2 (in=e);
if b then matchto=matchto+1000000;
if c then matchto=matchto+100000000;
if d then matchto=matchto+10000000000;
if e then matchto=matchto+1000000000000;
run;

proc sort data=&lib.&matches. out=&lib..s&matches.;
by &depend.;
run;

%Mend Greedmtch;
%Greedmtch(work,base1,cred,matches1);

/* Definindo qual sao as pareadas e quais não*/
proc sort data=matches1;by V0101 V0102 V0103 V0104 V0105 V010600;run;
proc sort data=base1; by V0101 V0102 V0103 V0104 V0105 V010600; run;
data matches1;
merge base1 matches1;
by V0101 V0102 V0103 V0104 V0105 V010600;
if matchto =. and cred=1 then ordem=4;
if matchto =. and cred=0 then ordem=1;
if matchto ne . and cred=0 then ordem=2;
if matchto ne . and cred=1 then ordem=3;
run;

/*Tabela de Frequencia das Pareadas*/
proc freq data=matches1;
table ordem;
run;

/*Se, nesta parte, os testes t de igualdade de médias forem rejeitados, vc terá que redefinir seu
modelo probit até que você ache um modelo cujas variáveis independentes dele sejam todas
consideradas iguais entre as duas sub-populações no teste t abaixo*/
proc ttest data=matches1;
class ordem;
where ordem=2 or ordem=3;
var &vari/*colocar aqui todas as variáveis que vc colocou no modelo probit*/;
run;

/*Aqui temos o teste de McNemar's para as variáveis dummy*/
data dummy1;

```

```
set matches1;  
if ordem=2;  
run;
```

```
data dummy2;  
set matches1;  
if ordem=3;  
coop2=coop;  
sexo2=sexo;  
educ2=educ;  
tde2=tde;  
internet2=internet;  
ortec2=ortec;  
prepsol2=prepsol;  
irrig2=irrig;  
dividas2=dividas;  
drop &dummy;  
run;
```

```
data mcnemar;  
merge dummy1 dummy2;  
run;
```

```
data controle1;  
set matches1;  
if ordem=2;  
/* Aqui devemos renomear nesta parte TODAS as variáveis do banco de VAROLD para  
VAROLD_CTRL exceto as variável 'matchto' */  
rename proterr=proterr_ctrl;  
rename protrab=protrab_ctrl;  
rename proterrfao=proterrfao_ctrl;  
rename protrabfao=protrabfao_ctrl;  
rename rendfam=rendfam_ctrl;  
run;
```

```
data tratamento1;  
set matches1;  
if ordem=3;  
rename proterr=proterr_trtm;  
rename protrab=protrab_trtm;  
rename proterrfao=proterrfao_trtm;  
rename protrabfao=protrabfao_trtm;  
rename rendfam=rendfam_trtm;  
run;
```

```
/*você deve renomear nesta parte TODAS as variáveis do banco de VAROLD para  
VAROLD_TRTM exceto as variável 'matchto'*/  
proc sort data=controle1 sortsize=max; by matchto; run;  
proc sort data=tratamento1 sortsize=max; by matchto; run;  
data medias1;
```

```

merge controle1 tratamento1;
by matchto;
/*gerar aqui as variáveis que são a diferença entre as variáveis do controle e as variáveis do
tratamento*/
/*da seguinte maneira: varnova= varold_trtm - varold_ctrl*/
diff_pte = proterr_trtm - proterr_ctrl;
diff_ptb = protrab_trtm - protrab_ctrl;
diff_ptefao = proterrfao_trtm - proterrfao_ctrl;
diff_ptbfao = protrabfao_trtm - protrabfao_ctrl;
diff_renfam = rendfam_trtm - rendfam_ctrl;
run;

/*Aqui temos um TESTE T para verificar se as médias das variáveis de impacto são
diferentes, ou seja, se a estatística t for significativa, temos as diferenças entre as médias
Para analisar o impacto temos que pegar o valor da média na tabela statistics e tirar o valor
exponencial, o resultado indicará em quantos % o valor é maior ou menor*/
proc ttest data=medias1;
var diff_pte diff_ptb diff_ptefao diff_ptbfao diff_renfam;
run;

proc means data=medias1 sum mean median std;
var diff_pte diff_ptb diff_ptefao diff_ptbfao diff_renfam;
run;

/*Estatísticas Descritivas das variáveis antes o Matching*/
proc means data=&base sum mean median std;
var proterr protrab proterrfao protrabfao rendfam;
run;

/*Estatísticas Descritivas das variáveis após o Matching*/
proc means data=matches1 sum mean median std;
var proterr protrab proterrfao protrabfao rendfam;
class ordem;
run;

```

APENDICE C

Tabela 1C: Testes t e de McNemar's para igualdade de médias para comparação dos pareamentos do modelo de restrição de crédito rural, Brasil e grandes regiões.

Variável	Brasil		Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste	
	Estatística	Probabilidade	Estatística	Probabilidade	Estatística	Probabilidade	Estatística	Probabilidade	Estatística	Probabilidade	Estatística	Probabilidade
Testes t												
lvtprod	-1,22	0,2345	0,68	0,4961	0,28	0,7802	1,52	0,1297	0,77	0,4442	1,51	0,1308
areaprod	-1,28	0,2021	-0,38	0,7072	1,67	0,0952	-1,22	0,2225	0,28	0,7802	0,44	0,6629
lgasto	-10,57	<.0001	0,33	0,7422	0,77	0,4429	0,86	0,3872	1,29	0,1956	0,74	0,4573
idade	1,55	0,1222	0,96	0,3348	2,17	0,0301	-0,9	0,3666	1,82	0,0687	-0,37	0,7123
idade2	0,77	0,4429	0,74	0,4608	1,38	0,1665	-0,83	0,4071	1,67	0,0952	-0,42	0,6748
resid	0,55	0,3981	1,12	0,2626	-1,12	0,2631	-0,78	0,438	-0,91	0,3614	0,22	0,8251
Teste de McNemar's												
coop	49,001	<.0001	0,5168	0,4722	2,8419	0,0918	0,7656	0,3816	45,9383	<.0001	0,7668	0,3812
sexo	2,745	0,0976	2,0769	0,1495	0,0129	0,9095	0,002	0,9646	3,216	0,0729	0,1734	0,6771
educ	0,9722	0,3241	0,1292	0,7193	0,7251	0,3945	2,2617	0,1326	0,5792	0,4466	0,1329	0,7155
internet	1,1829	0,2768	0,8	0,3711	3,9625	0,0465	3,3815	0,0659	0,297	0,5858	0,0052	0,9428
prepsol	1,213	0,2707	0,4404	0,507	0,1868	0,6656	1,3703	0,2418	0,0538	0,8166	0,0098	0,9212
irrig	0,0476	0,8273	1,213	0,2707	0,3646	0,546	0,0025	0,9601	0,7819	0,3766	0,0476	0,8273
dividas	0,0004	0,9836	0,0004	0,9836	0,0012	0,9727	1,7014	0,1921	19,3178	<.0001	0,1506	0,698
ortec	0,2574	0,6119	-	-	3,0792	0,0793	16,0216	<.0001	0,0341	0,8535	3,6872	0,0548
tde	0,4823	0,4874	-	-	0,1021	0,7493	0,9340	0,3338	2,5494	0,1103	0,2741	0,6006

Fonte: Resultado da pesquisa.

Tabela 2C: Testes t e de McNemar's para igualdade de médias dos pareamentos do modelo comparativo das modalidades de crédito (toda amostra), Brasil e grandes regiões.

Variável	Brasil		Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste	
	Estatística	Probabilidade	Estatística	Probabilidade	Estatística	Probabilidade	Estatística	Probabilidade	Estatística	Probabilidade	Estatística	Probabilidade
Testes t												
lvtprod	-0,63	0,5256	0,3700	0,7133	-0,2000	0,8384	1,4200	0,1547	0,4000	0,6913	1,3	0,1951
areaprod	1,3	0,1951	-1,3400	0,1793	0,7000	0,4859	0,8800	0,3781	0,7000	0,4859	-0,25	0,8058
lgasto	-1,22	0,2225	0,4500	0,6517	0,3100	0,7563	1,2900	0,1956	0,6300	0,5256	1,07	0,2858
idade	-1,11	0,2665	-1,9100	0,0568	-0,2200	0,8240	-0,7700	0,4442	-0,3100	0,7563	1,38	0,1673
idade2	-0,96	0,3383	-1,9100	0,0568	-0,2000	0,8449	-0,7000	0,4852	-0,2000	0,8449	1,38	0,1671
resid	-1,34	0,1805	0,2800	0,7818	0,5800	0,5591	-0,0900	0,9299	1,8100	0,0698	-1,12	0,2631
Teste de McNemar's												
coop	0,7656	0,3816	0,4167	0,5186	0,4863	0,4856	2,7363	0,0981	0,7656	0,3816	2,8419	0,0918
sexo	0,0566	0,8119	0,6606	0,4163	0,1883	0,6643	0,7251	0,3945	2,2617	0,1326	0,0415	0,8386
educ	0,6248	0,4293	1,5792	0,2089	0,9670	0,3254	0,0885	0,7662	0,1953	0,6586	0,7863	0,3752
internet	2,2617	0,1326	0,0526	0,8185	0,0603	0,8060	0,0538	0,8166	0,3274	0,5672	0,2217	0,6377
prepsol	0,1953	0,6586	0,0710	0,7899	0,0129	0,9095	0,4716	0,4922	0,3273	0,5673	3,6377	0,0565
irrig	0,3274	0,5672	0,0720	0,7885	0,0083	0,9275	0,1403	0,7079	3,8107	0,0509	0,5667	0,4516
dividas	0,3273	0,5673	0,0491	0,8247	0,9335	0,3340	0,8136	0,3671	0,7259	0,3942	1,862	0,1724
ortec	0,0503	0,8226	0,0221	0,8818	0,9741	0,3237	0,2314	0,6305	4,8440	0,0277	7,5603	0,006
tde	0,7259	0,3942	2,0938	0,1479	2,9137	0,0878	0,6982	0,4034	1,6851	0,1942	0,0381	0,8452

Fonte: Resultado da pesquisa.

Tabela 3C: Testes t e de McNemar's para igualdade de médias dos pareamentos do modelo comparativo das modalidades de crédito (somente agricultora familiar), Brasil e grandes regiões.

Variável	Brasil		Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste	
	Estatística	Probabilidade	Estatística	Probabilidade	Estatística	Probabilidade	Estatística	Probabilidade	Estatística	Probabilidade	Estatística	Probabilidade
Testes t												
lvtprod	-1,46	0,1446	-1,35	0,1763	-0,88	0,3781	0,04	0,9683	-1,72	0,0847	0,18	0,8558
areaprod	-1,9	0,058	-1,73	0,0842	-1,29	0,1956	-0,65	0,5147	1,49	0,1367	-0,65	0,5168
lgasto	-0,69	0,4875	-1,33	0,1823	-0,77	0,4442	1,21	0,2263	0,88	0,3781	0,32	0,751
idade	-0,5	0,615	-0,97	0,3298	-0,56	0,5775	-0,81	0,4159	-1,31	0,1904	0,27	0,7854
idade2	-0,47	0,6372	-1	0,318	-0,16	0,8737	-0,51	0,6119	-1,72	0,0847	0,27	0,7855
resid	-0,27	0,7859	0,18	0,8591	1,21	0,2275	-1,51	0,1314	-0,91	0,3614	-0,42	0,6734
Teste de McNemar's												
coop	0,6744	0,4115	2,3141	0,1282	0,6631	0,4155	3,4111	0,0648	3,2315	0,0722	0,0568	0,8117
sexo	2,8756	0,0899	0,0599	0,8066	0,9297	0,3349	0,3703	0,5428	1,4475	0,2289	0,0014	0,9702
educ	0,0762	0,7825	0,2381	0,6256	0,6532	0,419	0,0762	0,7825	0,0255	0,873	0,0364	0,8486
internet	1,3338	0,2481	0,0256	0,8728	0,2222	0,6374	0,0435	0,8348	0,4399	0,5072	1,9565	0,1619
prepsol	0,5464	0,4598	3,3919	0,0655	1,2498	0,2636	0,3234	0,5696	0,5014	0,4789	0,0367	0,8481
irrig	0,1899	0,663	0,0493	0,8243	0,4031	0,5255	0,737	0,3906	0,7863	0,3752	1,9982	0,1575
dividas	0,0055	0,9408	0,0231	0,8792	2,4334	0,1188	0,2449	0,6207	0,0238	0,8775	0	1
ortec	4,3742	0,0365	3,02	0,0822	2,1311	0,1443	0,0004	0,9842	3,5286	0,0603	0,0239	0,8772
tde	0,4537	0,5006	0,1045	0,7465	0,0326	0,8568	0,6584	0,4171	0,9262	0,3359	0,0728	0,7873

Fonte: Resultado da pesquisa.

Tabela 4C: Testes t e de McNemar's para igualdade de médias para comparação dos pareamentos do modelo de restrição do Pronaf, Brasil e grandes regiões.

Variável	Brasil		Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro-Oeste	
	Estatística	Probabilidade	Estatística	Probabilidade	Estatística	Probabilidade	Estatística	Probabilidade	Estatística	Probabilidade	Estatística	Probabilidade
Testes t												
lvtprod	1,2	0,2293	0,96	0,3381	1,79	0,0733	0,98	0,3259	0,49	0,6659	2,08	0,0374
areaprod	0,4	0,6913	0,42	0,6721	1,59	0,1129	3,2	0,0014	-1,86	0,0625	0,96	0,3388
lgasto	1	0,3154	0,76	0,4498	1,62	0,1042	1,78	0,0743	0,78	0,4592	-1,59	0,1129
idade	-1,66	0,0977	0,35	0,7277	0,12	0,9036	-1,32	0,1875	-0,07	0,9479	-0,14	0,8873
idade2	-1,8	0,0719	0,24	0,8109	0,08	0,9378	-1,31	0,1896	-0,2	0,8385	0,02	0,9872
resid	-0,35	0,7274	1,44	0,1497	1,34	0,1811	-0,88	0,3814	-1,62	0,1047	-0,38	0,7015
Teste de McNemar's												
coop	3,6563	0,0559	0,1438	0,7045	4,171	0,0411	0,4167	0,5186	0,7669	0,3812	0,8427	0,3586
sexo	0,031	0,8602	0,258	0,6115	3,1647	0,0752	0,0108	0,9171	2,626	0,1051	0,5391	0,4628
educ	1,3749	0,241	0,0093	0,923	0,1053	0,7456	0,6443	0,4222	0,4362	0,509	0,1058	0,7456
internet	0,2328	0,6295	0,0244	0,8759	0,6067	0,436	0,0656	0,7979	0,012	0,9126	2,7931	0,0947
prepsol	1,0765	0,2995	0,222	0,6375	0,0006	0,9809	0,0341	0,8535	0,1329	0,7155	0,6061	0,436
irrig	1,2695	0,2599	1,2796	0,258	0,0115	0,9145	1,6833	0,1945	0,4432	0,5056	0,8766	0,3491
dividas	0,5127	0,474	0,0858	0,7696	0,1014	0,7501	0,4095	0,5222	0,0052	0,9428	0	1
ortec	5,7239	0,0167	2,8463	0,0916	0,1628	0,6866	1,2903	0,256	3,4902	0,0617	3,6417	0,0563
tde	0,0121	0,9124	2,9863	0,084	0,0634	0,8012	0,0058	0,9391	0,0137	0,9068	0,8655	0,3522

Fonte: Resultado da pesquisa.

Tabela 5C: Estatísticas descritivas das variáveis contínuas e tabulações das dummies para o Brasil e Grandes Regiões utilizados no modelo comparativo entre Pronaf e outras modalidades de crédito.

Variáveis	Brasil						Região Norte					
	Toda Amostra(N=670.889)			Somente AF (N=558.767)			Toda Amostra(N=22.940)			Somente AF (N=18.941)		
	Média	Mediana	Desvio	Média	Mediana	Desvio	Média	Mediana	Desvio	Média	Mediana	Desvio
lvtprod	8,86	9,02	2,08	8,58	8,80	1,92	8,59	8,50	1,59	8,44	8,42	1,61
área	54,00	10,01	398,43	15,33	8,51	22,59	95,30	25,01	536,89	34,36	21,78	42,45
lgasto	7,92	8,17	2,37	7,52	7,87	2,15	7,18	7,57	2,63	6,80	7,31	2,51
idade	49,52	49,00	13,56	49,51	49,00	13,63	50,04	49,00	13,97	50,35	50,00	13,99
resid	2,23	2,00	1,88	2,35	2,00	1,78	2,94	2,00	3,05	3,06	3,00	2,63
Dummies	N	% da amostra	N	% da amostra	N	% da amostra	N	% da amostra	N	% da amostra	N	% da amostra
coop	179.570	26,77	133.804	23,95	1.523	6,64	1.069	5,64	20.956	91,35	17.172	90,66
sexo	615.886	91,80	509.526	91,19	447	1,95	169	0,89	146	0,64	52	0,27
educ	20.587	3,07	5.418	0,97	5.991	26,12	4.469	23,59	1.091	4,76	837	4,42
internet	16.847	2,51	6.960	1,25	14.830	64,65	12.137	64,08	6.463	28,17	4.759	25,13
prepsol	458.988	68,41	378.844	67,80	14.476	63,10	12.141	64,10	60.042	8,95	43.823	7,84
irrig	60.042	8,95	43.823	7,84	14.830	64,65	12.137	64,08	457.567	68,20	376.991	67,47
dividas	457.567	68,20	376.991	67,47	6.463	28,17	4.759	25,13	292.916	43,66	222.202	39,77
ortec	292.916	43,66	222.202	39,77	14.476	63,10	12.141	64,10	477.202	71,13	400.136	71,61
tde	477.202	71,13	400.136	71,61	14.476	63,10	12.141	64,10				
Variáveis	Região Nordeste						Região Sudeste					
	Toda Amostra(N=228.325)			Somente AF (N=206.119)			Toda Amostra(N=113.086)			Somente AF (N=80.507)		
	Média	Mediana	Desvio	Média	Mediana	Desvio	Média	Mediana	Desvio	Média	Mediana	Desvio
lvtprod	7,34	7,31	1,77	7,23	7,24	1,70	9,41	9,57	2,09	8,87	9,16	1,86
área	23,94	3,80	350,39	10,80	3,48	23,11	61,72	14,28	344,84	17,60	9,68	22,15
lgasto	6,00	6,11	2,05	5,85	6,03	1,94	8,76	8,87	2,22	8,07	8,32	1,92
idade	50,24	50,00	15,01	50,56	50,00	15,06	51,32	51,00	13,21	51,13	51,00	13,21
resid	2,25	2,00	1,95	2,29	2,00	1,92	1,90	2,00	1,93	2,16	2,00	1,82
Dummies	N	% da amostra	N	% da amostra	N	% da amostra	N	% da amostra	N	% da amostra	N	% da amostra
coop	5.924	2,59	4.573	2,22	33.732	29,83	17.992	22,35	197.786	86,62	177.401	86,07
sexo	197.786	86,62	177.401	86,07	8.331	7,37	1.852	2,30	1.665	0,73	652	0,32
educ	1.665	0,73	652	0,32	5.595	4,95	1.518	1,89	726	0,32	212	0,10
internet	726	0,32	212	0,10	63.105	55,80	42.046	52,23	119.918	52,52	107.168	51,99
prepsol	119.918	52,52	107.168	51,99	20.503	18,13	13.473	16,74	18.883	8,27	15.568	7,55
irrig	18.883	8,27	15.568	7,55	74.203	65,62	51.607	64,10	141.891	62,14	127.259	61,74
dividas	141.891	62,14	127.259	61,74	52.936	46,81	30.401	37,76	25.937	11,36	20.695	10,04
ortec	25.937	11,36	20.695	10,04	81.022	71,65	57.520	71,45	159.504	69,86	145.914	70,79
tde	159.504	69,86	145.914	70,79	81.022	71,65	57.520	71,45				
Variáveis	Região Sul						Região Centro-Oeste					
	Toda Amostra(N=279.236)			Somente AF (N=238.420)			Toda Amostra(N=27.302)			Somente AF (N=14.780)		
	Média	Mediana	Desvio	Média	Mediana	Desvio	Média	Mediana	Desvio	Média	Mediana	Desvio
lvtprod	9,81	9,85	1,49	9,63	9,75	1,35	9,85	9,62	2,32	8,98	9,14	1,67
área	38,00	12,11	160,79	15,13	11,01	13,44	391,91	70,67	1.316,76	43,69	29,00	48,09
lgasto	9,03	8,97	1,44	8,79	8,84	1,22	9,81	9,66	2,29	8,48	8,54	1,66
idade	48,03	48,00	12,27	47,85	47,00	12,23	50,98	50,00	12,78	51,77	52,00	12,67
resid	2,33	2,00	1,60	2,43	2,00	1,52	1,79	2,00	2,23	2,13	2,00	1,72
Dummies	N	% da amostra	N	% da amostra	N	% da amostra	N	% da amostra	N	% da amostra	N	% da amostra
coop	131.074	46,94	107.234	44,98	7.317	26,80	2.936	19,86	265.973	95,25	226.742	95,10
sexo	265.973	95,25	226.742	95,10	2.924	10,71	430	2,91	7.220	2,59	2.315	0,97
educ	7.220	2,59	2.315	0,97	1.263	4,63	220	1,49	9.117	3,26	4.958	2,08
internet	9.117	3,26	4.958	2,08	15.971	58,50	7.356	49,77	254.003	90,96	217.805	91,35
prepsol	254.003	90,96	217.805	91,35	2.083	7,63	1.042	7,05	17.482	6,26	12.903	5,41
irrig	17.482	6,26	12.903	5,41	19.399	71,05	9.902	67,00	207.244	74,22	176.086	73,86
dividas	207.244	74,22	176.086	73,86	14.244	52,17	5.248	35,51	193.336	69,24	161.099	67,57
ortec	193.336	69,24	161.099	67,57	17.535	64,23	9.610	65,02	204.665	73,29	174.951	73,38
tde	204.665	73,29	174.951	73,38	17.535	64,23	9.610	65,02				

Fonte: IBGE/Diretoria de Pesquisa e Elaboração a partir dos dados do Censo Agropecuário 2006.

Tabela 6C: Estimativas Probit para a probabilidade de possuir crédito nas grandes regiões do Brasil.

Efeito	Norte (B=22.940 X NB=114.844)			Nordeste (B=228.325 X NB=841.679)			Sudeste (B=113.086 X NB=192.456)			Sul (B=279.236 X NB=128.876)			Centro-Oeste (B=27.302 X NB=54954)		
	Coef.	E. Padrão	P-Valor	Coef.	E. Padrão	P-Valor	Coef.	E. Padrão	P-Valor	Coef.	E. Padrão	P-Valor	Coef.	E. Padrão	P-Valor
intercepto	-1,0001	0,0692	<,0001	-1,0142	0,0245	<,0001	-1,2867	0,0384	<,0001	-1,1937	0,0362	<,0001	-1,4958	0,0805	<,0001
ln(valor total da produção)	0,0255	0,0029	<,0001	0,0296	0,000962	<,0001	0,0822	0,00189	<,0001	0,0926	0,00198	<,0001	0,0638	0,00335	<,0001
Área produtiva	-6,03E-06	8,46E-06	0,4761	-1,00E-05	8,21E-06	0,0698	-1,10E-04	1,20E-05	<,0001	-2,00E-04	1,80E-05	<,0001	-3,00E-05	5,17E-06	<,0001
ln(gastos com insumos)	0,0502	0,00187	<,0001	0,0345	0,000804	<,0001	0,0531	0,00183	<,0001	0,0898	0,00211	<,0001	0,0704	0,00354	<,0001
Idade do responsável	-0,00564	0,00198	0,0044	-0,00718	0,000622	<,0001	-0,00032	0,00127	0,8033	-0,0076	0,00117	<,0001	-0,00341	0,00264	0,1962
(idade do responsável)^2	1,20E-04	1,90E-05	<,0001	7,40E-05	5,89E-06	<,0001	-9,26E-06	1,20E-05	0,4366	3,30E-05	1,10E-05	0,0043	4,30E-05	2,50E-05	0,0841
No. de residentes	0,00665	0,00174	0,0001	0,0184	0,00081	<,0001	0,0245	0,00157	<,0001	0,000675	0,00102	0,5077	0,0167	0,00298	<,0001
Se associado à cooperativa	-0,0835	0,0109	<,0001	0,0455	0,0055	<,0001	-0,1033	0,00379	<,0001	-0,1471	0,00268	<,0001	-0,075	0,0075	<,0001
Sexo do responsável	0,0147	0,00802	0,0671	0,0187	0,00223	<,0001	-0,0305	0,00486	<,0001	-0,0495	0,00466	<,0001	-0,0283	0,0105	0,0069
Possui nível superior	-0,0374	0,0195	0,0557	0,174	0,00933	<,0001	0,0252	0,00653	0,0001	0,1427	0,00785	<,0001	0,0121	0,0107	0,2598
Possui internet	-0,0489	0,0363	0,1781	0,0951	0,015	<,0001	-0,00965	0,0081	0,2333	0,063	0,00754	<,0001	-0,0281	0,0176	0,1107
Faz algum tipo de preparação do solo	-0,086	0,0059	<,0001	-0,0109	0,00159	<,0001	-0,00259	0,00283	0,3594	-0,1108	0,00336	<,0001	-0,0674	0,00589	<,0001
Pratica irrigação	-0,0239	0,012	0,0464	0,0248	0,00312	<,0001	0,0316	0,00393	<,0001	0,0321	0,00523	<,0001	0,0429	0,0113	0,0001
Possui dívidas	-0,7174	0,00493	<,0001	-0,7648	0,00167	<,0001	-0,8	0,00294	<,0001	-0,5813	0,00243	<,0001	-0,7944	0,00573	<,0001
Tem orientação técnica	-	-	-	-0,0439	0,00284	<,0001	-0,105	0,00328	<,0001	-0,111	0,0027	<,0001	-0,0837	0,00642	<,0001
Tempo que dirige o estabelecimento	-	-	-	-0,0176	0,00185	<,0001	-0,0521	0,00321	<,0001	-0,096	0,00281	<,0001	-0,0357	0,00595	<,0001
Dummy Estaduais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NO NE SE SU CO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RO MA MG PR MS	-0,00133	0,0147	0,928	-0,0701	0,00561	<,0001	0,1294	0,00521	<,0001	-0,0799	0,00336	<,0001	0,1876	0,0146	<,0001
AC PI ES SC MT	0,0139	0,0222	0,5317	0,0175	0,00445	<,0001	0,0659	0,00748	<,0001	-0,00742	0,00403	0,0658	0,0336	0,0133	0,0115
AM CE RJ DF	0,059	0,0178	0,0009	0,0221	0,00367	<,0001	-0,3383	0,0106	<,0001	-	-	-	-0,4182	0,0305	<,0001
RR RN	0,0443	0,0353	0,2099	0,2156	0,00692	<,0001	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AP PB	-0,044	0,06	0,4634	-0,0191	0,00506	0,0002	-	-	-	-	-	-	-	-	-
TO PE	0,0179	0,0164	0,2753	-0,0401	0,00413	<,0001	-	-	-	-	-	-	-	-	-
. AL	-	-	-	-0,127	0,00639	<,0001	-	-	-	-	-	-	-	-	-
. SE	-	-	-	0,1676	0,00704	<,0001	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Razão de Verossimilhança	30289,96		<,0001	261033,05		<,0001	125741,38		<,0001	142343,71		<,0001	35238,22		<,0001
Pseudo-R2	0,244			0,235			0,312			0,280			0,337		
% de acerto	81,90			79,70			84,80			83,80			86,20		
% de erro	17,50			19,50			15,00			16,10			13,60		

Fonte: Resultados da pesquisa.

*** Significativo a 1%; ** Significativo a 5%; * Significativo a 10%; ns Não significativo.

Tabela7C: Estimativas Probit para a probabilidade de possuir Pronaf contra outra modalidade de crédito, grandes regiões do Brasil (GRB).

Efeito	Norte (P=12.093 X O=10.847)			Nordeste (P=148.095 X O=80.230)			Sudeste (P=67.044 X O=46.042)			Sul (P=210.560 X O=68.720)			Centro-Oeste (P=10.954 X O=16.348)		
	Coef.	E. Padrão	P-Valor	Coef.	E. Padrão	P-Valor	Coef.	E. Padrão	P-Valor	Coef.	E. Padrão	P-Valor	Coef.	E. Padrão	P-Valor
intercepto	-1,2602	0,1345	<,0001	-0,3987	0,048	<,0001	0,706	0,061	<,0001	2,6588	0,0471	<,0001	1,482	0,1359	<,0001
ln(valor total da produção)	0,00739	0,00557	0,1845	0,0505	0,00186	<,0001	0,0296	0,00307	<,0001	0,00381	0,00272	0,1616	0,00212	0,00564	0,7066
Área produtiva	-0,00074	4,90E-05	<,0001	-5,80E-04	3,20E-05	<,0001	-1,05E-03	4,60E-05	<,0001	-0,00109	0,000042	<,0001	-0,00014	0,000022	<,0001
ln(gastos com insumos)	-0,00362	0,00387	0,3506	-0,0209	0,00163	<,0001	-0,13	0,00336	<,0001	-0,3004	0,00325	<,0001	-0,2449	0,0068	<,0001
Idade do responsável	0,0404	0,00411	<,0001	0,0141	0,00128	<,0001	0,00148	0,00204	0,4675	-0,00313	0,0015	0,0369	0,00958	0,00449	0,0328
(idade do responsável)^2	-0,0006	4,00E-05	<,0001	-4,00E-04	1,20E-05	<,0001	-1,50E-04	1,90E-05	<,0001	-0,00009	0,000015	<,0001	-0,0002	0,000043	<,0001
No. de residentes	0,00769	0,00342	0,0244	0,0161	0,00149	<,0001	0,0443	0,00227	<,0001	0,1149	0,00189	<,0001	0,0399	0,00439	<,0001
Se associado à cooperativa	-0,0236	0,0174	0,1756	0,00392	0,00904	0,6645	0,1008	0,00492	<,0001	-0,0249	0,003	<,0001	0,028	0,0106	0,008
Sexo do responsável	-0,1349	0,0154	<,0001	-0,196	0,0041	<,0001	-0,1994	0,00805	<,0001	-0,101	0,00652	<,0001	-0,0449	0,0183	0,014
Possui nível superior	0,4256	0,0365	<,0001	0,436	0,0175	<,0001	0,3184	0,0091	<,0001	0,357	0,00967	<,0001	0,2682	0,0182	<,0001
Possui internet	0,2074	0,0604	0,0006	0,362	0,0277	<,0001	0,2191	0,0108	<,0001	0,2113	0,00765	<,0001	0,1192	0,0282	<,0001
Faz algum tipo de preparação do solo	0,0271	0,0104	0,0091	-0,0545	0,00293	<,0001	-0,0454	0,00426	<,0001	-0,1995	0,00484	<,0001	-0,0476	0,00953	<,0001
Pratica irrigação	0,0303	0,0206	0,1407	0,0299	0,00539	<,0001	-0,00926	0,00564	0,1006	0,0817	0,00559	<,0001	-0,0342	0,0172	0,046
Possui dívidas	-0,00517	0,00907	0,5686	-0,0179	0,00292	<,0001	-0,0155	0,00425	0,0003	-0,0373	0,00322	<,0001	-0,0667	0,0094	<,0001
Tem orientação técnica	-0,064	0,0101	<,0001	-0,0149	0,00477	0,0017	0,0029	0,00469	0,5362	0,0214	0,00345	<,0001	0,0828	0,00982	<,0001
Tempo que dirige o estabelecimento	-0,00526	0,0096	0,5835	-0,0585	0,00346	<,0001	-0,0661	0,00488	<,0001	-0,1015	0,00354	<,0001	-0,073	0,00962	<,0001
Dummy Estaduais															
NO NE SE SU CO															
RO MA MG PR MS	0,2538	0,029	<,0001	0,0564	0,0109	<,0001	0,0981	0,00875	<,0001	-0,2021	0,00404	<,0001	-0,0931	0,0247	0,0002
AC PI ES SC MT	0,2286	0,0433	<,0001	0,1822	0,00828	<,0001	0,026	0,0117	0,0263	0,1019	0,00473	<,0001	-0,0321	0,0234	0,1697
AM CE RJ . DF	-0,5982	0,0386	<,0001	0,1233	0,00683	<,0001	0,2777	0,0201	<,0001				-0,2835	0,0549	<,0001
RR RN . . .	0,0825	0,0698	0,237	0,3114	0,012	<,0001									
AP PB . . .	-0,3894	0,1291	0,0026	-0,1406	0,00901	<,0001									
TO PE . . .	0,2806	0,0326	<,0001	-0,2267	0,00749	<,0001									
. AL . . .				-0,1205	0,0119	<,0001									
. SE . . .				-0,00033	0,0121	0,9786									
Razão de Verossimilhança	2414,90		<,0001	33332,30		<,0001	22739,51		<,0001	53937,16		<,0001	7881,84		<,0001
Pseudo-R2	0,076			0,113			0,149			0,173			0,214		
% de acerto	67,90			72,30			74,90			75,70			80,40		
% de erro	31,70			27,40			24,80			24,00			19,40		
Somer's D	0,36			0,45			0,50			0,52			0,61		

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: P= Utilizaram o programa do Pronaf; O= Utilizaram outros tipos de financiamento.

Tabela 8C: Estimativas Probit para a probabilidade de possuir Pronaf contra outra modalidade de crédito, GRB. (somente AF).

Efeito	Norte (P=10.539 X O=8.402)			Nordeste (P=134.267 X O=71.825)			Sudeste (P=55.640 X O=24.867)			Sul (P=194.079 X O=44.341)			Centro-Oeste (P=8.744 X O=6.036)		
	Coef.	E. Padrão	P-Valor	Coef.	E. Padrão	P-Valor	Coef.	E. Padrão	P-Valor	Coef.	E. Padrão	P-Valor	Coef.	E. Padrão	P-Valor
intercepto	-1,3926	0,165	<,0001	-0,191	0,0636	0,0027	-0,1331	0,073	0,0684	1,4557	0,0535	<,0001	0,165	0,1807	0,3611
ln(valor total da produção)	0,0191	0,00636	0,0027	0,0591	0,00197	<,0001	0,0629	0,00359	<,0001	0,0347	0,00305	<,0001	0,0223	0,00797	0,0051
Área produtiva	0,00071	2,41E-04	0,003	1,95E-03	1,58E-04	<,0001	-2,82E-03	2,30E-04	<,0001	-0,00776	0,000245	<,0001	-0,00175	0,00026	<,0001
ln(gastos com insumos)	0,0151	0,00433	0,0005	-0,00711	0,00173	<,0001	-0,0564	0,00374	<,0001	-0,181	0,00374	<,0001	-0,103	0,00884	<,0001
Idade do responsável	0,0427	0,0046	<,0001	0,0134	0,00136	<,0001	0,00566	0,00241	0,0188	-0,00169	0,00165	0,3063	0,0103	0,00582	0,0778
(idade do responsável) ²	-0,0006	4,50E-05	<,0001	-4,10E-04	1,30E-05	<,0001	-1,90E-04	2,30E-05	<,0001	-0,00008	0,000016	<,0001	-0,00022	0,000055	<,0001
No. de residentes	0,000353	0,00368	0,9236	0,0108	0,00161	<,0001	0,0202	0,00276	<,0001	0,0917	0,00216	<,0001	0,0289	0,0067	<,0001
Se associado à cooperativa	-0,0739	0,0208	0,0004	-0,0111	0,0104	0,2821	0,1022	0,00625	<,0001	-0,0391	0,00333	<,0001	0,0312	0,0142	0,0281
Sexo do responsável	-0,1476	0,0164	<,0001	-0,1939	0,00426	<,0001	-0,2076	0,00886	<,0001	-0,1104	0,00689	<,0001	-0,0779	0,0211	0,0002
Possui nível superior	0,3565	0,0511	<,0001	0,3443	0,0257	<,0001	0,2799	0,016	<,0001	0,3236	0,0138	<,0001	0,2785	0,0333	<,0001
Possui internet	0,2525	0,0898	0,0049	0,1858	0,0452	<,0001	0,2207	0,0176	<,0001	0,2235	0,00954	<,0001	0,2087	0,047	<,0001
Faz algum tipo de preparação do solo	0,0102	0,0117	0,383	-0,0538	0,0031	<,0001	-0,0514	0,00503	<,0001	-0,1824	0,0053	<,0001	-0,0464	0,0118	<,0001
Pratica irrigação	0,0376	0,0235	0,1106	0,0289	0,00591	<,0001	0,00723	0,00698	0,3004	0,0928	0,00646	<,0001	0,0198	0,0227	0,382
Possui dívidas	-0,0127	0,01	0,2032	-0,0208	0,00308	<,0001	-0,0197	0,00499	<,0001	-0,0399	0,00351	<,0001	-0,08	0,0115	<,0001
Tem orientação técnica	-0,0813	0,0115	<,0001	-0,0455	0,00527	<,0001	-0,00446	0,00555	0,4219	0,0575	0,00376	<,0001	0,041	0,0123	0,0009
Tempo que dirige o estabelecimento	0,0163	0,0107	0,1266	-0,0524	0,00369	<,0001	-0,0843	0,0058	<,0001	-0,1058	0,0039	<,0001	-0,0905	0,0121	<,0001
Dummies Estaduais															
NO NE SE SU CO															
RO MA MG PR MS	0,2421	0,0336	<,0001	0,0505	0,0119	<,0001	0,1645	0,0105	<,0001	-0,1787	0,00446	<,0001	-0,103	0,034	0,0024
AC PI ES SC MT	0,244	0,0489	<,0001	0,1961	0,00872	<,0001	0,0229	0,0138	0,0978	0,0478	0,00513	<,0001	-0,0171	0,0326	0,6004
AM CE RJ DF	-0,6037	0,0436	<,0001	0,119	0,0072	<,0001	0,2585	0,0241	<,0001				-0,3225	0,0788	<,0001
RR RN . . .	0,1037	0,0758	0,1716	0,2979	0,0129	<,0001									
AP PB . . .	-0,4962	0,156	0,0015	-0,1536	0,00952	<,0001									
TO PE . . .	0,3719	0,0383	<,0001	-0,2268	0,00787	<,0001									
. AL . . .				-0,1082	0,0125	<,0001									
. SE . . .				0,00172	0,0128	0,8935									
Razão de Verossimilhança	2135,03		<,0001	31548,58		<,0001	7251,09		<,0001	17695,40		<,0001	1530,56		<,0001
Pseudo-R2	0,082			0,118			0,073			0,077			0,077		
% de acerto	67,90			72,80			68,10			68,00			68,20		
% de erro	31,70			26,90			31,50			31,50			31,40		
Somer's D	0,36			0,46			0,37			0,37			0,37		

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: P= Utilizaram o programa do Pronaf; O= Utilizaram outros tipos de financiamento.

Tabela 9C: Estimativas Probit para a probabilidade de possuir o Pronaf nas grandes regiões do Brasil

Efeito	Norte (P= 10.539 X R= 98.613)			Nordeste (P= 134.267 X R= 748.678)			Sudeste (P= 55.640 X R= 153.465)			Sul (P= 194.079 X R= 108.932)			Centro-Oeste (P= 8.744 X R= 37.782)		
	Coef.	E. Padrão	P-Valor	Coef.	E. Padrão	P-Valor	Coef.	E. Padrão	P-Valor	Coef.	E. Padrão	P-Valor	Coef.	E. Padrão	P-Valor
intercepto	-1,811	0,1155	<.0001	-1,6389	0,0407	<.0001	-1,8866	0,0522	<.0001	-1,6933	0,0442	<.0001	-2,1228	0,1341	<.0001
ln(valor total da produção)	0,0312	0,00403	<.0001	0,0549	0,0012	<.0001	0,1066	0,00251	<.0001	0,1148	0,00238	<.0001	0,0857	0,00585	<.0001
Área produtiva	0,00039	1,44E-04	0,0072	-1,16E-03	9,50E-05	<.0001	-2,91E-03	1,78E-04	<.0001	0,000649	0,000245	0,008	-0,00025	0,00021	0,2388
ln(gastos com insumos)	0,0494	0,00273	<.0001	0,0413	0,00102	<.0001	0,0487	0,00241	<.0001	0,0837	0,00263	<.0001	0,0391	0,00585	<.0001
Idade do responsável	0,0148	0,00289	<.0001	0,00286	0,000796	0,0003	0,00153	0,00165	0,3523	-0,00612	0,00135	<.0001	-0,00106	0,00415	0,7992
(idade do responsável)^2	-0,00018	0,00003	<.0001	-0,00012	0,00001	<.0001	-0,00007	0,00002	<.0001	-0,00001	0,00001	0,5866	-0,00003	0,000039	0,4466
No. de residentes	0,00212	0,00264	0,4218	0,0203	0,000987	<.0001	0,0259	0,00198	<.0001	0,000461	0,000893	0,6061	0,0183	0,00501	0,0003
Se associado à cooperativa	-0,0811	0,0142	<.0001	0,0454	0,00699	<.0001	-0,0759	0,00528	<.0001	-0,1536	0,00308	<.0001	-0,0395	0,0123	0,0014
Sexo do responsável	-0,0413	0,0112	0,0002	-0,0514	0,00289	<.0001	-0,0954	0,00635	<.0001	-0,0761	0,00535	<.0001	-0,0582	0,0151	0,0001
Possui nível superior	0,1111	0,0413	0,0072	0,2388	0,018	<.0001	0,1569	0,0149	<.0001	0,279	0,0148	<.0001	0,1828	0,0301	<.0001
Possui internet	-0,00685	0,0732	0,9254	0,1722	0,0299	<.0001	0,0743	0,0172	<.0001	0,1452	0,011	<.0001	0,1425	0,047	0,0024
Faz algum tipo de preparação do solo	-0,0734	0,00777	<.0001	-0,0195	0,00193	<.0001	-0,00921	0,00359	0,0104	-0,1319	0,00402	<.0001	-0,0686	0,0086	<.0001
Pratica irrigação	-0,0293	0,0163	0,0727	0,0418	0,00386	<.0001	0,0452	0,00518	<.0001	0,0512	0,00638	<.0001	0,07	0,0173	<.0001
Possui dividas	-0,6623	0,00644	<.0001	-0,7376	0,00201	<.0001	-0,7978	0,00373	<.0001	-0,5872	0,00278	<.0001	-0,8235	0,00849	<.0001
Tem orientação técnica	-0,1393	0,00782	<.0001	-0,0667	0,00346	<.0001	-0,1051	0,00421	<.0001	-0,0902	0,00303	<.0001	-0,0797	0,00973	<.0001
Tempo que dirige o estabelecimento	0,00307	0,0067	0,6469	-0,0319	0,00224	<.0001	-0,0753	0,00415	<.0001	-0,1204	0,00326	<.0001	-0,05	0,00894	<.0001
Dummies Estaduais	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
NO NE SE SU CO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
RO MA MG PR MS	0,0611	0,0227	0,0072	-0,0543	0,00675	<.0001	0,2323	0,0068	<.0001	-0,0979	0,00389	<.0001	0,0885	0,0277	0,0014
AC PI ES SC MT	0,1395	0,0315	<.0001	0,0751	0,00517	<.0001	0,0864	0,00941	<.0001	-0,0196	0,00454	<.0001	0,0348	0,0253	0,1696
AM CE RJ DF	-0,254	0,0295	<.0001	0,0502	0,00431	<.0001	-0,2649	0,0135	<.0001				-0,5445	0,0627	<.0001
RR RN . . .	0,2409	0,0485	<.0001	0,3064	0,00805	<.0001									
AP PB . . .	-0,3655	0,1072	0,0006	-0,0643	0,00623	<.0001									
TO PE . . .	0,2007	0,0252	<.0001	-0,1074	0,0051	<.0001									
. AL . . .	-	-	-	-0,1662	0,00773	<.0001									
. SE . . .	-	-	-	0,1727	0,0084	<.0001									
Razão de Verossimilhança	17064,18	<.0001		184729,24	<.0001		73369,76	<.0001		113958,87	<.0001		14496,75		
Pseudo-R2	0,246			0,245			0,303			0,288			0,322		
% de acerto	84,00			82,00			84,60			84,00			86,10		
% de erro	15,30			17,50			15,20			15,90			13,50		
Somer's D	0,69			0,65			0,69			0,68			0,73		

Fonte: Resultados da pesquisa.

Obs: P= Utilizaram o programa do Pronaf; R= Estabelecimentos que tiveram a restrição do programa.