

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA  
FACULDADE DE ECONOMIA

Ananias Vitor Luís Santos

**EFEITOS DO PRONAF E A CONTRIBUIÇÃO DAS COOPERATIVAS SOBRE  
INDICADORES SOCIAIS DA POPULAÇÃO RURAL BRASILEIRA NO PERÍODO  
DE 2000 A 2010**

Juiz de Fora  
2016

ANANIAS VITOR LUÍS SANTOS

**EFEITOS DO PRONAF E A CONTRIBUIÇÃO DAS COOPERATIVAS SOBRE  
INDICADORES SOCIAIS DA POPULAÇÃO RURAL BRASILEIRA NO PERÍODO  
DE 2000 A 2010**

Dissertação elaborada pelo discente Ananias Vitor Luís Santos como exigência do Curso de Mestrado em Economia Aplicada da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do Título de Mestre.

Orientador: Marcel de Toledo Vieira  
Co-Orientador: Ricardo da Silva Freguglia

Juiz de Fora  
2016

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Santos, Ananias Vitor Luís .

EFEITOS DO PRONAF E A CONTRIBUIÇÃO DAS COOPERATIVAS SOBRE INDICADORES SOCIAIS DA POPULAÇÃO RURAL BRASILEIRA NO PERÍODO DE 2000 A 2010 / Ananias Vitor Luís Santos. -- 2016.

87 p.

Orientador: Marcel de Toledo Vieira

Coorientador: Ricardo da Silva Freguglia

Dissertação (mestrado acadêmico) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Economia. Programa de Pós-Graduação em Economia, 2016.

1. Crédito. 2. Agricultura Familiar. 3. Censos. 4. Municípios. 5. renda per capita. I. Vieira, Marcel de Toledo , orient. II. Freguglia, Ricardo da Silva , coorient. III. Título.

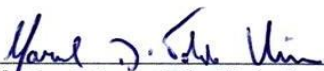
ANANIAS VITOR LUÍS SANTOS

**EFEITOS DO PRONAF E A CONTRIBUIÇÃO DAS COOPERATIVAS SOBRE  
INDICADORES SOCIAIS DA POPULAÇÃO RURAL BRASILEIRA NO  
PERÍODO DE 2000 A 2010**

Dissertação referente ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Faculdade de Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito para obtenção do grau de Mestre.

Aprovado em: 03/05/2016

BANCA EXAMINADORA



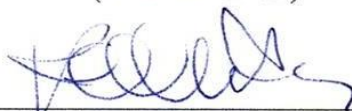
Prof. Dr. Marcel de Toledo Vieira (Orientador)

Programa de Pós Graduação em Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora  
(PPGE – UFJF)



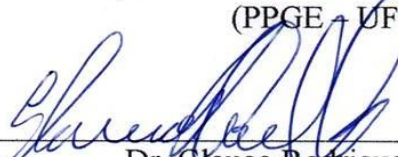
Prof. Dr. Ricardo da Silva Freguglia (Co-Orientador)

Programa de Pós Graduação em Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora  
(PPGE – UFJF)



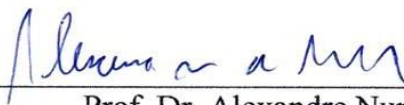
Prof. Dr. Flávia Lucia Chein Feres

Programa de Pós Graduação em Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora  
(PPGE – UFJF)



Dr. Glauco Rodrigues Carvalho

Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA GADO DE LEITE)



Prof. Dr. Alexandre Nunes de Almeida

Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ)

*Dedico essa Dissertação aos meus pais, avós e familiares que sempre tiraram da terra o seu sustento. Além disso, foi por eles que me tornei um homem do campo.*

*“Um dos gestos mais belos e generosos do homem, andando vagorosamente pelo campo lavrado, é o de lançar na terra as sementes.”*

*(Clarice Lispector)*

## **AGRADECIMENTOS**

Inicialmente agradeço a Deus, fonte de refúgio, renovação e energia para superação dos momentos de dificuldade.

Agradeço a Eloisa, minha esposa, pela dedicação para com a família e o apoio que sempre me depositou.

Agradeço também meus enteados, Lucas e Lorena, que sempre ajudaram no cuidado da casa e dos irmãos.

Agradeço a meus filhos Vitor e Tiago, que mesmo sem saber o porquê de estudar, sempre entenderam minhas viagens e já demonstram interesse pelo conhecimento.

A meus pais, André e Aparecida, por minha formação como cidadão.

Aos professores da banca examinadora, por aceitarem o convite para participação desse processo.

Ao meu orientador, professor Marcel, pelo apoio e auxílio nessa dissertação. Agradeço também ao professor Ricardo, meu co-orientador, pela excelente contribuição e engrandecimento deste trabalho.

Em nome da minha professora do primário, D. Silvana, agradeço a todos os professores que participaram da minha formação e que sempre acreditaram em mim.

Aos professores do Programa de Pós Graduação em Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora (PPGE – UFJF) juntamente com os professores do Departamento de Economia da Universidade Federal de São João del Rei (DCECO - UFSJ), pela formação acadêmica.

A turma de Mestrado/Doutorado 2014 pelo apoio e estímulo mútuo nos momentos de dificuldade.

Aos amigos do Programa de Pós Graduação em Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora (PPGE – UFJF), que por meio das grandes discussões político/econômico/sociais me fizeram entender o meu papel como economista na nossa sociedade.

A Universidade Federal de Juiz de Fora pela possibilidade de formação e auxílio financeiro.

A todos que direta ou indiretamente colaboraram com minha formação acadêmica.

## RESUMO

A criação do Programa de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) em 1996 teve como um dos objetivos a geração de renda. Desde então, este programa passou a ser constantemente estudado, porém de forma não conclusiva. O objetivo dessa dissertação é analisar os possíveis efeitos do PRONAF no desenvolvimento social da população rural, bem como verificar a contribuição das cooperativas como potencializadoras do programa. Os dados utilizados são provenientes dos Censos Demográficos do IBGE de 2000 e de 2010, dos Censos Agropecuários de 1996 e de 2006, do Atlas do Desenvolvimento Humano dos Municípios e do Banco Central. A metodologia utilizada para as análises é a de estimação de modelos econométricos para dados em painel. De forma geral, os resultados indicam que o PRONAF teve efeito positivo sobre a renda *per capita* rural dos municípios, quando este atendeu um maior número de produtores. Porém os resultados sugerem que gerou efeitos negativos na permanência de crianças e adolescentes na escola. Nota-se ainda que nem o número de cooperativas, nem a proporção estabelecimentos cooperados mostraram efeitos nas variáveis dependentes estudadas. Quando são feitas as interações entre a proporção de cooperados e valor do crédito do PRONAF, verifica-se um efeito positivo para a renda e negativo na frequência escolar. Porém, a interação entre proporção de cooperados e número de contratos do PRONAF, mostra o efeito inverso, com efeitos negativos na renda e positivos na frequência escolar. Enfim, sugere-se que sejam feitas intervenções visando uma utilização mais qualificada dos recursos.

**Palavras-chaves:** Crédito, Agricultura Familiar, Censos, Municípios, renda *per capita*.

## *Abstract*

*The Brazilian Program for Strengthening Family Farming (PRONAF) was created in 1996 with the aim of generating income. Since then, this program has been constantly studied but without conclusive results. The target of this dissertation is to analyze the possible effects of PRONAF on social development of the rural population, and to verify the contribution of cooperatives to the results of the program. The data used are from the Demographic Census of 2000 and 2010 from IBGE, the Agricultural Censuses of 1996 and 2006, from the Atlas of Human Development of the Municipalities and from the Brazilian Central Bank. The methodology used for the analysis is the estimation of econometric models for panel data. Overall, the results indicate that the PRONAF had a positive effect on rural per capita income of the municipalities, when it benefits a larger number of producers. But the results suggest that the PRONAF generated negative effects on the permanence of children and adolescents in school. Note also that neither the number of cooperative members nor proportion establishments of cooperative members showed effects on dependent variables. The interaction between the proportion of cooperative members and credit value of PRONAF shows a positive effect on income and negative in the school frequency. However, the interaction between the proportion of members and number of PRONAF contracts shows the reverse effect, with negative effects on income and positive at school attendance. Finally it is suggested that interventions are made order to make most qualified use of resources.*

**Keywords:** Credit, Family farming, Census, Municipalities, per capita income.



## SUMÁRIO

I.	INTRODUÇÃO.....	11
II.	REVISÃO DE LITERATURA .....	15
2.1.	O PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento Da Agricultura Familiar.....	15
2.1.1.	Histórico do PRONAF.....	19
2.2.	Agricultura Familiar e o PRONAF no Brasil .....	20
2.2.1.	Importância das cooperativas para os produtores da Agricultura Familiar .....	35
III.	DADOS E MÉTODOS.....	37
3.1	Base de dados .....	37
3.2.	Dados em Painel .....	43
3.2.1.	A heterogeneidade não observada .....	44
3.2.2.	Modelos com Efeitos Fixos .....	45
3.2.3.	Modelos com Efeitos Aleatórios .....	46
IV.	RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	48
4.1	Análise das estatísticas descritivas .....	48
4.1.1	Estatísticas descritivas das variáveis explicativas de interesse .....	50
4.1.2	Estatísticas descritivas das variáveis dependentes.....	59
4.1.3	Estatísticas descritivas das variáveis de controle .....	63
4.2	Estimação dos modelos econométricos .....	66
V.	CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	79
	REFERÊNCIAS .....	82
	ANEXOS .....	86

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1: Resumo dos principais trabalhos sobre o PRONAF.....	24
Tabela 1: Descrição das variáveis. ....	38
Tabela 2: Números totais do pronaf de 1996 a 2015.....	48
Tabela 3: Estatísticas descritivas das variáveis explicativas de interesse. ....	51
Tabela 4: Estatísticas descritivas das variáveis dependentes.....	60
Tabela 5: Estatísticas descritivas das variáveis de controle. ....	64
Tabela 6: Estimação dos modelos para renda <i>per capita</i> média rural dos municípios.....	67
Tabela 7: Estimação dos modelos para proporção de crianças e adolescentes do setor rural em idade escolar frequentando a escola. ....	69
Tabela 8: Estimação dos modelos para expectativa de vida nos municípios. ....	71
Tabela 9: Testes para estimação dos modelos. ....	72
Tabela 10: Estimação dos modelos de efeitos fixos com variância robusta.....	73

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Taxa de juros efetiva média ao ano para contratos do pronaf. ....	20
<b>Figura 2:</b> Organograma da base de dados. ....	37
<b>Figura 3:</b> Definição dos períodos do pronaf de acordo com o número de contratos.....	40
<b>Figura 4:</b> Números do PRONAF de 1996 a 2014. ....	49
<b>Figura 5:</b> Distribuição do crédito entre os municípios. ....	52
<b>Figura 6:</b> Distribuição dos números de contratos nos municípios. ....	53
<b>Figura 7:</b> Distribuição do valor médio do contrato nos municípios.....	55
<b>Figura 8:</b> Distribuição do PRONAF <i>per capita</i> entre os municípios. ....	56
<b>Figura 9:</b> Proporção de estabelecimentos cooperados nos municípios em 1996 e 2006.....	57
<b>Figura 10:</b> Interação entre os valores do PRONAF com a proporção de estabelecimentos cooperados, nos períodos de 1996/1999 e 2006/2009. ....	59
<b>Figura 11:</b> Renda domiciliar <i>per capita</i> rural dos municípios em 2000 e em 2010.....	61
<b>Figura 12:</b> Proporção de crianças e adolescentes do meio rural em idade escolar frequentando escola em 2000 e em 2010.....	62
<b>Figura 13:</b> Expectativa de vida ao nascer nos municípios em 2000 e em 2010.....	63

## I. INTRODUÇÃO

O termo Agricultura Familiar tem aplicação recente no Brasil. No entanto, este modo de vida rural marcado pela união entre trabalho, produção e unidade doméstica, adere um modelo de vida de grande importância no desenvolvimento da organização social brasileira. Porém, somente a partir de meados da década de 1990, o termo passou a receber espaço e legitimidade e seus integrantes reconhecimento por seu valor político e econômico (AQUINO e SCHNEIDER, 2010).

As famílias pobres do meio rural são mais vulneráveis devido às suas especificidades, seja pela avaliação de renda ou na dificuldade de acesso a serviços sociais básicos como saúde, educação e saneamento básico. A busca pela redução da pobreza e da desigualdade rural motivou a criação do Programa de Valorização da Pequena Produção Rural em 1994, ainda no governo do Presidente Itamar Franco. Pouco mais tarde, já no governo do Presidente Fernando Henrique Cardoso, este programa passa por alterações e por meio do Decreto nº 1.946, de 28 de junho de 1996, é criado o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), com o objetivo de “*promover o desenvolvimento sustentável do segmento rural constituído pelos agricultores familiares, de modo a propiciar-lhes o aumento da capacidade produtiva, a geração de empregos e a melhoria de renda*” (BRASIL, 1996, p. 01). As regras para o financiamento do PRONAF, já haviam sido estabelecidas pelo voto nº 103 do Conselho Monetário Nacional e pela Resolução nº 2.191 do Banco Central, de 24 de agosto de 1995. Nesse sentido, o PRONAF pode ser considerado um grande avanço, já que o programa foi à primeira política pública do governo brasileiro com o objetivo de apoiar os agricultores familiares (CONTI e ROITMAN, 2011).

Mesmo com avanços ocorridos após a implantação do programa, incluindo uma maior visibilidade dos produtores, tanto por gestores públicos, quanto por pesquisadores e pela sociedade, o PRONAF apresenta muitos problemas, tais como a sua cobertura e sua distribuição, que é desigual nas diferentes regiões do País (MATTEI, 2006; COSTA *et. al.*, 2010; SOUZA *et. al.*, 2011; PIRES, 2013; SOUZA e BARBÉ, 2014 e GRIZA *et. al.* 2014).

Nesse sentido, Costa *et. al.* (2010) destacam a existência de uma maior concentração dos recursos na região Sul, que está relacionada com a posição do setor bancário e com o perfil do tomador do empréstimo. Pela análise da oferta, os seguintes fatores que corroboraram para a este perfil da região Sul: maior número de agências bancárias (do Banco do Brasil, principalmente) e grande número de cooperativas de crédito (SICREDI, SICOOB e CRESOL), além da elevada renda da população agrícola, elevado nível de integração econômica e participação expressiva no Valor Bruto da Produção Agrícola. Já pela demanda,

os autores destacaram a organização social dos produtores no Sul, a possibilidade de dar garantias aos bancos e a forte presença estatal de Assistência Técnica.

O objetivo dessa dissertação é analisar os possíveis efeitos do PRONAF no desenvolvimento social da população rural, bem como verificar a contribuição das cooperativas como potencializadoras do programa. Para isso, serão ajustados modelos para a verificação desses efeitos (a) na renda domiciliar *per capita* rural do município, (b) na proporção de crianças e adolescentes do meio rural em idade escolar frequentando a escola e (c) na expectativa de vida nos municípios.

O principal objetivo do programa aumento da capacidade produtiva, geração de empregos e a melhoria de renda. Dessa forma, verificar se o programa tem gerado ganhos de renda para a população rural é verificar se o programa está cumprindo com seu objetivo. Embora o PRONAF não tenha a pretensão de alterar o modelo educacional e a expectativa de vida, se o programa gera maior produção e com isso maior possibilidade de trabalhos, os efeitos podem ocorrer de forma negativa, com a saída precoce de estudantes da escola, principalmente de adolescentes, para atuarem nos trabalhos dos pais ou familiares. Em relação aos efeitos sobre a expectativa de vida, estes podem ocorrer de forma positiva, se houver mudança de paradigmas dos produtores, passando a se preocupar com questões principalmente sanitárias e de qualidade de vida ou de forma negativa, caso estes produtores se preocupem apenas com os maiores rendimentos de seu trabalho, desconsiderando efeitos de maiores cargas de trabalho sobre sua saúde. Assim como o vínculo com algum tipo de cooperativa rural não tenha como objetivo final todas essas finalidades, porém, esses efeitos podem existir.

Os resultados de avaliações de políticas públicas têm diversas utilidades, seja para os planejadores de políticas públicas, para o conhecimento dos contribuintes ou dos beneficiários. De forma mais prática, a utilidade mais evidente é a utilização das informações encontradas para a implementação de melhorias no desenho do programa, para que este tenha um melhor resultado no conjunto de características do grupo que sofre a intervenção (GERTLER *et. al.*, 2011).

Guanziroli (2007) defende que o PRONAF seja avaliado de forma constante, por este ser uma política pública que envolve subsídios e para que se permita a verificação da necessidade de sua continuidade. Uma motivação adicional para a escolha do tema desta dissertação é a constatação de um pequeno número de trabalhos que utilizam de métodos econométricos em suas avaliações.

Estudos de avaliação buscam normalmente verificar quais mudanças no bem-estar dos indivíduos, e o quanto destas mudanças, pode ser atribuído a um dado projeto, programa ou política de intervenção. Com isso, o desafio central na realização de avaliações de impacto é identificar a relação causal entre o projeto, programa ou política e os desfechos de interesse. O propósito básico de avaliar impacto de uma intervenção é verificar se os objetivos estão sendo alcançados da maneira esperada (BARROS e LIMA, 2012).

O recorte para essa dissertação busca abranger o objetivo central da criação do PRONAF, a saber, gerar desenvolvimento rural por meio do aumento produtivo, da geração de empregos e de aumento na renda rural. A forma mais conhecida de mensurar o desenvolvimento é por meio do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), utilizado hoje pela Organização das Nações Unidas (ONU) para verificar o desenvolvimento dos países no mundo. O Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é formado por três dimensões: o IDH-Renda, que é gerado pela renda nacional bruta, o IDH-Educação, que é gerado por meio da escolaridade dos adultos e do fluxo escolar de crianças e adolescentes e o IDH-Longevidade, que reflete a expectativa de vida da população de um município (BRASIL, 2013). Dessa forma, buscam-se verificar os efeitos do PRONAF e a interação deste com a filiação as cooperativas no desenvolvimento rural por meio das três variáveis escolhidas, contemplando assim, as três dimensões do IDH.

Os dados utilizados referentes aos valores do PRONAF são extraídos do Anuário Estatístico do Crédito Rural do Banco Central, enquanto as demais informações referentes aos indivíduos e os domicílios, localizados em regiões rurais, são provenientes dos Censos Demográficos de 2000 e de 2010, já as informações referentes ao número de estabelecimentos cooperados nos municípios é extraído dos censos agropecuário de 1996 e de 2006. A variável referente à expectativa de vida ao nascer está disponível no site do Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil (2015).

Uma avaliação de forma mais proveitosa se daria se tivéssemos acesso às informações dos indivíduos tomadores do crédito (um possível grupo de tratamento), com possibilidade de comparação com outros indivíduos não tomadores (um possível grupo de controle). O decreto de criação do PRONAF inclui uma lista de vários objetivos, mas não define claramente como os resultados devem ser avaliados, nem quais os principais aspectos estarão sofrendo maior intervenção da política pública.

Diante da não disponibilidade de informações que nos permitem a criação de um grupo de tratamento e outro de controle, assim como a disponibilidade dos dados do PRONAF estarem agregados em nível municipal, adota-se a estratégia de agregação das

informações dos censos em médias e proporções municipais. Com a formação de um painel de dois períodos, torna-se possível a utilização de metodologia econométrica específica para dados longitudinais. Serão utilizadas as metodologias de dados em painel, nas formas *Pooled OLS*, Painel de Efeitos Fixos e de Efeitos Aleatórios. Assim, essa dissertação terá uma contribuição destacada por ser pioneira em cruzar as informações dessas quatro bases de dados (Anuário Estatístico do Banco Central, Censos Agropecuários de 1996/2006, Censos Populacionais de 2000/2010 e Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil). Sendo inédita a verificação dos efeitos do PRONAF nas variáveis destacadas, bem como a interação existente entre valor e número de contratos do PRONAF e proporção de cooperativados nos municípios.

Por fim, esta dissertação está dividida em 5 capítulos, incluindo a presente introdução. O segundo capítulo descreve o PRONAF, detalhando o seu público alvo, suas vantagens e condicionalidades, incluindo ainda informações a respeito do histórico das mudanças e adaptações ocorridas no programa desde sua implantação, descrevendo também alguns aspectos da agricultura no mundo, com ênfase nas pequenas propriedades, e pesquisas sobre PRONAF desenvolvidas ao longo dos últimos anos. No segundo capítulo ainda destaca-se a literatura sobre cooperativas. O Capítulo 3 descreve os dados a serem utilizados, bem como a metodologia de dados em painel. O Capítulo 4, por sua vez, apresenta na primeira seção as estatísticas descritivas do grupo de variáveis explicativas de interesse, variáveis dependentes e variáveis de controle, enquanto a segunda seção inclui os resultados das estimações. Por fim, o quinto e último capítulo traz as considerações finais.

## II. REVISÃO DE LITERATURA

A revisão de literatura apresentada nesse capítulo está dividida em três partes. A primeira descreve o PRONAF, detalhando o seu público alvo, suas linhas de financiamento e condições necessárias para o enquadramento nessa política, descrevendo também o histórico do programa. A segunda parte descreve a agricultura de pequeno porte e sua importância no cenário econômico mundial, bem como a literatura disponível sobre o PRONAF e agricultura familiar no Brasil. Por fim, destacam-se ainda algumas referências sobre a importância das cooperativas para os produtores familiares.

### 2.1. O PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

O Banco Central (BACEN, 2015) define o PRONAF como um programa que tem o objetivo de estimular a geração de renda e tornar mais eficiente o uso da mão-de-obra familiar no campo. Para isso, utiliza-se a ferramenta de financiamento de atividades de serviços rurais (agropecuários ou não) que são desenvolvidas em localidades rurais ou em áreas comunitárias próximas.

Para Costa *et. al.* (2010), a criação do programa foi um ensaio do governo federal em desenvolver o acesso ao crédito para os agricultores familiares, com o objetivo de ampliar a geração de empregos na zona rural, a capacidade produtiva e aprimorar o nível de renda das populações mais pobres. Para Pereira e Nascimento (2014), o PRONAF solidifica-se como a primeira política pública específica para a agricultura familiar no Brasil. Ressalta ainda que o programa tenha contribuído tanto para a estabilização do conceito de agricultura familiar no Brasil, quanto para conferir à categoria, legitimidade social e prestígio como segmento produtivo.

As regras de financiamento por meio do PRONAF são definidas no Manual de Crédito Rural (MCR) que contém todas as normas aprovadas pelo Conselho Monetário Nacional (CMN) e outras regras divulgadas pelo BACEN (2015) relativas ao crédito rural. Estas regras e normas regulam as ações dos beneficiários e instituições financeiras que operam no Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR), sem prejuízo da observância da regulamentação e da legislação aplicáveis.

Os financiamentos beneficiam pessoas que produzem em unidades familiares rurais, mediante comprovação e apresentação da Declaração de Aptidão ao PRONAF (DAP). Por meio da DAP, procura-se enquadrar os produtores em um dos grupos do programa, a partir de suas características financeiras, culturais e físicas. A DAP é fornecida por entidades que estejam credenciadas pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e deve respeitar as



regras desse Ministério e da Secretaria de Agricultura Familiar (SAF). A DAP é um documento de preenchimento obrigatório para os candidatos ao PRONAF e é elaborada para cada unidade familiar, mas todos os membros da família que compõem o estabelecimento rural e exploram a área, têm o mesmo direito e estão inclusos na declaração.

Dentre os vários grupos de beneficiários, os mais importantes e que contemplam a grande parte dos produtores são: A, B, A/C, definidos a seguir. Os agricultores familiares assentados pelo Programa Nacional de Reforma Agrária (PNRA) ou beneficiados pelo Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF), que não contrataram operação de investimento sob a égide do Programa de Crédito Especial para a Reforma Agrária (ProCera) ou que não contrataram o limite de operações ou de valor de crédito de investimento para melhorias no âmbito do PRONAF, são enquadrados no grupo A.

O grupo B é composto por produtores que obtiveram renda familiar bruta nos últimos 12 meses, antes da solicitação da DAP, inferior a 20 mil reais, e que não tenham, no mesmo período, contratado trabalho assalariado de forma permanente. A normalidade da produção é levada em consideração no período, evitando subvalorizar o produtor no enquadramento, para que seja expedida a DAP. Os agricultores familiares assentados pelo PNRA ou que sejam beneficiários do PNFC que tenham contratado a primeira operação no grupo A, ou não tenham contratado financiamento pela modalidade de custeio, exceto no próprio grupo A/C, são diretamente enquadrados no grupo A/C.

São considerados como possíveis beneficiários do PRONAF os agricultores familiares que: fazem exploração da terra como proprietário, arrendatário, posseiro, parceiro comodatário, concessionário de PNRA ou permissionário de áreas públicas; que residam no estabelecimento ou próximo ao local de utilização, de acordo com as restrições geográficas de cada região; que não obtenham, sob qualquer título, área maior que quatro módulos fiscais (conforme legislação em vigor); que obtenham, no mínimo, metade da renda familiar bruta por meio do trabalho agropecuário; que tenham no trabalho familiar maior parte da mão de obra utilizada, podendo ser contratado trabalho de terceiros devido à sazonalidade ou contratação permanente em número inferior a membros familiares e; que tenham obtido renda bruta familiar, nos 12 meses antecedentes a solicitação da DAP, inferior as 360 mil reais. Considera-se neste limite a soma de 100% do Valor Bruto de Produção (VBP), 100% do valor da receita recebida de entidade integradora e das demais rendas que provem de atividades desenvolvidas no estabelecimento e fora dele, recebida por qualquer membro familiar, exclui-se os benefícios sociais e os proventos previdenciários decorrentes de atividades rurais. Os beneficiários do PRONAF, além das atividades do agronegócio, podem ser pescadores

artesanais, aquicultores, silvicultores, extrativistas artesanais, integrantes de comunidades quilombolas, indígenas e demais integrantes de comunidades tradicionais.

Os créditos do PRONAF são concedidos individualmente ou em grupos. Leva-se em consideração a formalização do grupo de produtores que tenham finalidades coletivas para tal concessão. Quanto às garantias para a obtenção do crédito, estas são de livre convenção entre o financiado (produtor) e o agente financiador. Busca-se um ajuste de acordo com a modalidade de crédito, a natureza do produto agropecuário e o prazo do crédito. A concessão de crédito ao amparo das linhas especiais destinadas a agricultores familiares enquadrados nos Grupos "A", "A/C" e "B" e das linhas PRONAF Floresta, PRONAF Semiárido e PRONAF Jovem, é delimitada pelos itens 10-7,10-8 e 10-10 do MCR. Se as operações representarem algum risco para a União ou aos Fundos Constitucionais de Financiamento do Norte (FNO), do Nordeste (FNE) e do Centro-Oeste (FCO), deve ser exigido apenas a garantia pessoal do proponente. Além disso, pode-se utilizar os contratos coletivos, quando os agricultores manifestarem formalmente, por escrito, essa intenção.

Os créditos individuais, independente da maneira em que os beneficiários tenham sido classificados, têm o objetivo de desenvolver o estabelecimento rural. Os créditos são destinados ao custeio, ao investimento ou a integralização de cotas-partes pelos beneficiários em cooperativas de produção. A modalidade Custeio tem o objetivo de financiar atividades do agronegócio ou não, que estejam relacionadas entre as atividades fim do programa, para beneficiamento ou industrialização da produção própria ou de terceiros enquadrados no programa. Com este objetivo, devem ser apresentados projetos específicos que atendam a esta modalidade.

A modalidade Investimento, por sua vez, é direcionada a financiar a implantação, modernização da estrutura produtiva, beneficiamento, ampliação, industrialização e melhoria de serviços nos estabelecimentos rurais ou próximos (de acordo com projeto específico). Para a modalidade de integralização das cotas-partes, o objetivo é capitalizar as cooperativas de produção no agronegócio, que tenham seus sócios como beneficiários do PRONAF.

As taxas de juros do crédito na modalidade Custeio são muito atrativas, pois o produtor que tomar até 10 mil reais emprestados, em uma ou mais operações pagará uma taxa de juros efetiva de 1,5% ao ano, enquanto que para os valores entre 10 e 30 mil as taxas efetivas são de 3% a.a. A maior taxa efetiva praticada é de 3,5% a.a., para valores de empréstimos que somem um valor entre 30 e 100 mil reais. O Custeio Agrícola tem 3 anos de prazo para pagamento nas atividades de açafraão e de palmeira real (palmito), de 2 anos para

culturas bianuais e 1 ano para as demais culturas. Para o Custeio Pecuário o prazo é de 2 anos para projetos de aquicultura e 1 ano nas demais atividades.

Para a modalidade de Investimento, o produtor pode tomar emprestado até 150 mil reais, exceto os produtores nas atividades de suinocultura, avicultura e fruticultura, que tem esse limite estendido ao valor de 300 mil reais. As taxas de juros efetivas são de 1% a.a. para valores abaixo de 10 mil reais e de 2% a.a. para valores superiores. Toda vez que o produtor realiza um novo contrato de investimento que, somado aos valores contratados anteriormente no mesmo ano agrícola, exceda o limite de 10 mil reais, esse novo financiamento deverá ter a taxa efetiva de juros de 2% a.a. Os recursos dessa modalidade podem ser utilizados para comprar máquinas, equipamentos (inclusive aqueles utilizados para irrigação) e implementos agropecuários.

Os créditos de investimento são destinados ao aumento da produção e da produtividade, bem como da redução dos custos de produção e a elevação da renda dos produtores familiares. A apresentação de projeto técnico é condição necessária para a liberação do recurso. O investimento deve ser utilizado para construir, reformar, ampliar benfeitorias, instalações permanentes e construção de instalações de armazenagem. O uso do crédito pode ser na forma coletiva (até 750 mil reais), porém o valor rateado para cada participante do grupo não pode ultrapassar 150 mil reais em cada ano agrícola. Por fim, independente da classificação do tipo de crédito, o objetivo é o desenvolvimento do estabelecimento rural como um todo. Esta modalidade é subdividida em vários outros grupos<sup>1</sup>, que tem valores de crédito, taxas de juros, prazos para pagamento, enquadramento e público-alvo específicos a cada um deles. Além desses grupos específicos, para a modalidade Investimento, ainda se destacam os seguintes grupos: PRONAF Custeio e Comercialização de Agroindústrias Familiares, PRONAF Cotas-Partes, PRONAF Microcrédito produtivo Rural, PRONAF Programa de Garantia de Preços para a Agricultura Familiar (PGPAF), PRONAF Programa Nacional de Reforma Agrária (PNRA) e Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF).

A relação contratual entre o dono da terra e o arrendatário não precisará de comprovação de cartório, mas a condição da terra deve estar estabelecida e registrada na DAP. Não poderão ser beneficiados pelo PRONAF, os produtores de fumo que têm a atividade desenvolvida por meio de parceria ou integração com indústrias fumageiras. Abre-

---

<sup>1</sup> Ver mais detalhes no Manual de Crédito Rural (MCR), os grupos são; PRONAF Mais Alimentos, PRONAF Agroindústria, PRONAF Floresta, PRONAF Semiárido, PRONAF Mulher, PRONAF Jovem, PRONAF Agroecologia e PRONAF Energia Renovável e Sustentabilidade Ambiental (PRONAF Eco).

se a exceção a esses produtores, quando os itens a serem financiados não forem utilizados exclusivamente nas lavouras de fumo, ou seja, somente será beneficiado nesse caso, o produtor que for diversificador de produção.

### **2.1.1. Histórico do PRONAF**

A Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA, 2012) apresenta algumas orientações para o atendimento ao produtor e também um histórico sobre o PRONAF. O principal foco deste relato histórico se refere a mudanças nas taxas de juros, grupos atendidos, prazos de pagamento, entre outros detalhes que estruturaram o programa. É com base nesse material que apresentamos essa seção.

Conforme apresentado na Introdução, o PRONAF foi instituído em 1995 pelo Conselho Monetário Nacional por meio da Resolução nº 2.191 do Banco Central, de 24 de agosto de 1995. Naquele momento os créditos eram concedidos aos produtores rurais que apresentassem a DAP, para Custeio e Investimento das suas atividades e a taxa de juros praticada era de 16% a. a, a Figura 1 mostra a evolução da taxa de juros no tempo. Em seguida, em 1996, por meio do Decreto nº 1.946, de 28 de junho de 1996 é criado o programa. Nesse mesmo ano, também ocorre uma ampliação do limite de crédito individual e coletivo com taxas de juros de 12% a.a.

Em 1997 o programa passa a incluir novos beneficiários. Com isso, pescadores artesanais, aquicultores e seringueiros extrativistas, que originalmente não podiam ser beneficiados, passam a poder acessar os recursos do PRONAF. Também é criado o PRONAF Infraestrutura e Serviços e há também uma nova redução na taxa de juros para 6,5% a.a. Em 1998, a taxa de juros tem uma nova redução, para 5,75% a.a. e é criado o PRONAF Agregar.

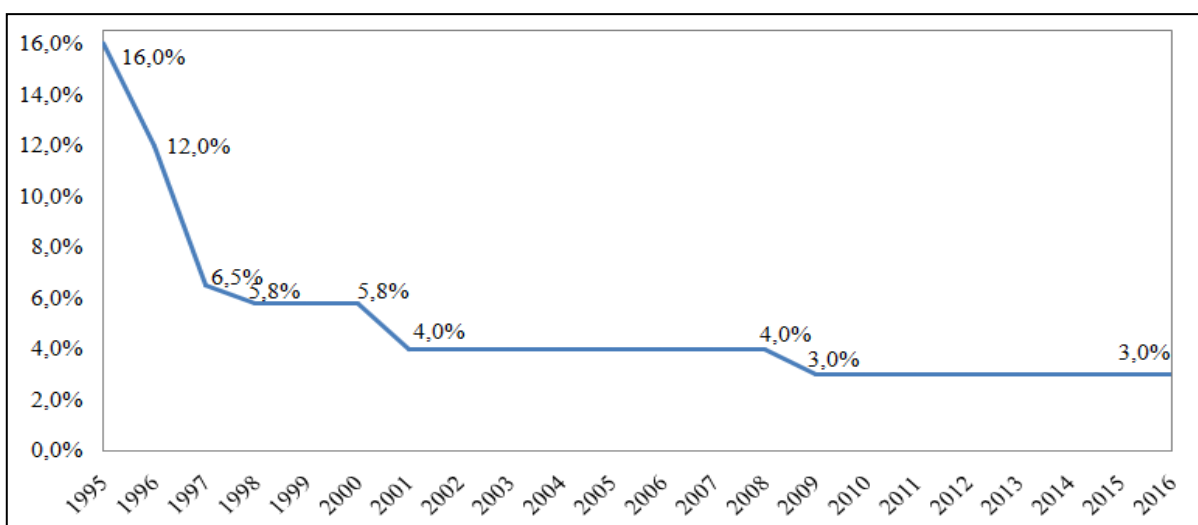
Em 1999 é criada a classificação dos beneficiários em quatro grupos (A, B, C e D) para melhor identificação dos produtores e acesso ao crédito. A partir desse ano, passa a existir a possibilidade de Pessoas Jurídicas terem acesso ao crédito. Tal iniciativa teve como objetivo beneficiar associações, cooperativas de produtores e outras formas de agrupamento. A atividade do turismo rural e o artesanato passam a ser beneficiados pelo crédito. Em 2001, cria-se uma linha de crédito de Custeio especialmente para produtores assentados da reforma agrária e do Programa de Crédito Fundiário. A partir desse ano as taxas de juros passam a ser de 4% a.a.

Em 2001, ocorre mais um aumento do limite para o financiamento que passa a ter períodos de 5 anos de carência para projetos de investimento. Outra alteração importante é a simplificação referente ao projeto técnico de investimento, que pode ser substituído por uma

proposta simples. Em 2002, o crédito para financiamento da cultura de fumo é suspenso e o limite de crédito inicial para os beneficiários do Grupo A é elevado.

Em 2003, o PRONAF passa a contemplar grupos específicos, inicialmente com criação do PRONAF Semiárido e do PRONAF Florestal, além da criação do Cartão PRONAF. Em 2004, cria-se o PRONAF Mulher, o PRONAF Jovem e o PRONAF Grupo E. Em 2005, ocorre a inclusão das linhas de crédito PRONAF B (microcrédito rural) e PRONAF Agroecologia. Em 2006, são criados o PRONAF Comercialização e o Sistema Brasileiro de Assistência técnica e Extensão Rural (SIBRATER). Em 2007, é criada uma linha de crédito que beneficia projetos com Energia Renovável e sustentabilidade Ambiental (PRONAF ECO).

Em 2008 os Grupos C, D e E são unificados para enquadramentos no programa. Atualmente, os produtores desses grupos ou que estariam classificados neles, fazem parte do PRONAF Mais Alimentos. Em 2009 foi criada a linha designada por PRONAF Sustentável. No período pós 2009, os principais Grupos passam então a ser: A, A/C, B e Agricultores Familiares. Aconteceu ainda, uma maior redução nas taxas de juros, tanto para financiamento de Custeio quanto para Investimento.



Fonte: CNA (2012) e BACEN (2016), elaboração própria.

**Figura 1:** Taxa de Juros Efetiva Média ao ano para contratos do PRONAF.

## 2.2. Agricultura Familiar e o PRONAF no Brasil

Segundo a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO, 2013), espera-se que ocorra um desenvolvimento econômico amplo de um país, após um crescimento na agricultura, como vem ocorrendo, por exemplo, na China e no Vietnã atualmente, assim como ocorreu no Reino Unido e na Irlanda do Norte no século XVIII durante a revolução industrial e posteriormente em outros países desenvolvidos. Desta forma,

o crescimento da agricultura é normalmente antecessor do crescimento na indústria e dos serviços. Para muitos países em desenvolvimento, a agricultura é uma das principais atividades da economia. Porém, este setor enfrenta muitos desafios, incluindo uma profunda e prolongada falta de investimentos, além da carência de infraestrutura nas áreas rurais. Outro fator determinante é a falta de oportunidade na diversificação de renda, que combinada com mercados que funcionam mal, reduz as possibilidades de desenvolvimento econômico nos países pobres ou em desenvolvimento.

No entanto, nos últimos anos tem ocorrido uma melhoria de acesso a serviços financeiros a nível mundial, o que também têm levado a agricultura se beneficiar. Além disso, também tem ocorrido um maior reconhecimento por parte dos governos e de agências doadoras sobre a importância e o papel da agricultura na agenda do desenvolvimento e de políticas públicas voltadas para o crescimento econômico. Esse reconhecimento do setor gera uma nova perspectiva sobre o aumento dos investimentos, buscando aumento na produtividade e nos rendimentos da agricultura.

Em 2013, mais de três bilhões de pessoas viviam em regiões rurais no mundo. Destes, aproximadamente 2,5 bilhões viviam do trabalho desenvolvido na agricultura. Em muitos países, a agricultura tem uma importância singular para o crescimento econômico. Sobretudo em países em desenvolvimento, que são responsáveis por 75% do valor agrícola gerado no mundo, o setor corresponde a 30% do Produto Interno Bruto (PIB) gerado. Quando a agricultura cresce em 1%, o gasto dos 30% mais pobres cresce 2,5 vezes a mais do que quando o crescimento de 1% ocorre em toda economia. Além disso, a agricultura é um importante mecanismo de saída em tempos de crise econômica mundial, pois tem recuperação mais eficaz que outros setores (FAO, 2013).

O Anuário Estatístico da FAO (2013) mostra a existência de mais de 500 milhões de estabelecimentos da agricultura familiar no mundo, que inclui pequenos e médios agricultores, camponeses, povos indígenas, comunidades tradicionais, pescadores, pequenos pecuaristas, coletores, e muitos outros grupos minoritários. São aproximadamente 1,5 bilhões de produtores familiares vivendo em estabelecimentos rurais, 800 milhões em hortas urbanas, 410 milhões em florestas e savanas, 190 milhões em pequenos estabelecimentos pecuaristas, e mais de 100 milhões que são classificados como pescadores do campo. Destes, ao menos 370 milhões de produtores são indígenas. Juntos, estes agricultores familiares camponeses e indígenas constituem mais de um terço da população mundial e são responsáveis pela produção de 70% dos alimentos no mundo. Não obstante, a maior parte das pessoas em situação de insegurança alimentar são moradores de zonas rurais.

Essa faixa da população rural, em situação de pobreza, faz com que uma premissa geral que confunde produção de baixa renda, pequena produção e até agricultura de subsistência com Agricultura Familiar, ganhe força juntamente com outra, que considera que grandes extensões territoriais, com muitos funcionários são mais propensas ao desenvolvimento agrícola. São preconceitos solidários que representam uma visão frequente, que não considera a Agricultura Familiar como relevante em termos econômicos, mesmo sabendo de sua importância social. A utilização dos termos citados faz um julgamento prévio do desempenho econômico das unidades produtivas, levando em consideração que o pequeno produtor é alguém que vive em condições precárias, com baixo acesso ao crédito, que utiliza técnicas rudimentares de produção e que não se integra a mercados dinâmicos e competitivos (ABRAMOVAY, 1997).

Considerando a importância econômica e social desse grupo, a FAO, por meio de 193 países membros, estabeleceu 2014 como o Ano Internacional da Agricultura Familiar, com o objetivo de fortalecer o setor. Com essa ação, a FAO buscou sensibilizar as sociedades e os governos sobre a importância do setor para a segurança alimentar e a produção de alimentos, além de mobilizar a atenção mundial na erradicação da fome e da pobreza.

No Brasil, a lei 11.326 de 24 de julho de 2006 em seu artigo 3º, define como agricultor familiar e empreendedor familiar rural, aquele que exerce atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos:

- I. Não detenha, sob sua posse, área superior a 4 (quatro) módulos fiscais (definido por região ou município de acordo com as atividades rurais da região);
- II. Utilize, majoritariamente, a mão-de-obra familiar na sua propriedade ou empreendimento;
- III. Maior parte da renda originada das atividades econômicas exercidas no estabelecimento ou empreendimento, este item foi anulado pela Lei nº 12.512, de 2011, que passou a ser definido como; trabalhador rural que tenha um percentual mínimo da renda familiar de origem de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma que foi definida pelo Poder Executivo;
- IV. Proprietário que dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

A Base material para produção, caracterizada pela extensão e fertilidade da terra, formação dos agricultores e ambiente socioeconômico em que atuam, são características que fazem o segmento familiar se destacar mesmo em países com forte tradição latifundiária e marcada por unidades de produção agrícolas precárias. Quando esse segmento é dinâmico,

tem a capacidade de se integrar ao sistema de crédito, de adotar as inovações tecnológicas pertinentes e de se integrar a mercados competitivos. Essa dinâmica também é marcada por instituições características de uma economia moderna, mercados diversificados, compra de insumos, acesso a informação, a escola, saúde, assistência técnica, dentre outros serviços básicos. Tais características podem ser vistas na região Sul do Brasil, por exemplo, onde grande parte da agroindústria depende das atividades desenvolvidas pela Agricultura Familiar (ABRAMOVAY, 1997).

A agricultura familiar no Brasil é mais eficiente no uso dos fatores capital e terra (escassos), enquanto a agricultura patronal é mais eficiente na utilização do trabalho. Os agricultores familiares são limitados tecnologicamente e em extensão da terra, o que limita o aumento da renda. No censo agropecuário de 2006, pode ser verificada uma melhora (redução) na utilização de tração animal em relação ao censo de 1996, porém 30% ainda utilizam apenas enxada para aração da terra. Os programas governamentais “luz para todos” e “luz no campo” propiciaram um aumento considerável no número de estabelecimentos rurais com energia elétrica, gerando um grande impacto na melhoria das condições de vida no campo (GUANZIROLI e BUAINAIN, 2013).

Através do Censo Agropecuário de 2006 (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, 2015) também pode ser verificado que aproximadamente 84,4% dos estabelecimentos rurais agropecuários no Brasil estavam enquadrados na agricultura familiar, correspondendo a 4,36 milhões de propriedades agropecuárias. No entanto, a área ocupada pela agricultura familiar era de 80,25 milhões de hectares, o que representava apenas 24,3% da área total ocupada por estabelecimentos rurais. É importante ainda ressaltar que dos 80,25 milhões de hectares de área da agricultura familiar, 45,0% eram utilizados como pastagens; 28,0% eram compostos de matas, florestas ou sistemas agroflorestais, os outros 22% eram utilizados pelos diversos tipos de lavouras. A agricultura familiar era responsável por grande parte da produção de alimentos no País, dentre as principais destacaram: Mandioca (87%), Feijão (70%), Milho (46%), Café (38%), Arroz (34%), Leite (58%), Suínos (58%), Aves (50%), Bovinos (30%) e Trigo (21%).

A partir da promulgação da Lei 11.326, de 2006, foram estabelecidas diretrizes para a formulação da Política da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais, dando legitimidade ao Programa Nacional de fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), criado dez anos antes.

A criação do PRONAF está de acordo com os avanços recentes na literatura do desenvolvimento econômico, que vem dando ênfase na participação da população que tem



interesse na formação de capital social. As propostas do PRONAF têm o objetivo de desenvolver o meio rural de forma sustentável, com vista na melhoria das condições de vida dos agricultores familiares. Essa busca pelo desenvolvimento está ligada ao incentivo dado às associações, conselhos e cooperativas rurais e serviços de Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER).

Desde a sua criação, o PRONAF passou a ser acompanhado por pesquisadores interessados no estudo do meio rural brasileiro, em especial com os produtores que têm menos acesso a recursos e são enquadrados em sua maioria no grupo de agricultores familiares. Dessa forma, apresentamos a seguir os principais resultados encontrados na literatura no que diz respeito à avaliação do PRONAF, desde seus primórdios até os resultados mais recentemente. Os resultados desses trabalhos são apresentados de forma resumida no Quadro 1, onde estão apresentadas também os objetivos propostos, as fontes dos dados utilizados e a metodologia empregada em cada um.

**Quadro 1:** Resumo dos principais trabalhos sobre o PRONAF

(Continua)

<b>Trabalho</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Método</b>	<b>Dados</b>	<b>Principais Resultados</b>
Abramovay e Da Veiga (1999)	Analisar os efeitos do PRONAF Infraestrutura e Serviços e do PRONAF crédito	Pesquisa Bibliográfica Análise Documental.	Anuário Estatístico do Crédito Rural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O 'PRONAF Infraestrutura e Serviços Municipais' geraram um processo de discussão local inédito sobre o desenvolvimento rural.</li> <li>• Dimensão pública alcançada na relação entre setor o bancário e os produtores, algo até então inédito.</li> </ul>
Kageyama (2003)	Estudar características econômicas e sociais dos produtores familiares que tomaram ou não o crédito em 2001	Estimação de modelos para dados em <i>Cross-section</i> .	Amostra 8 estados 21 mun.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O PRONAF tem forte associação com o nível tecnológico e com a produtividade agrícola.</li> <li>• Não mostrou associação significativa com uma renda mais elevada.</li> </ul>
Schneider <i>et. al.</i> (2004)	Fazer uma síntese do PRONAF, da criação a 2003, e apresentar alguns resultados das linhas de crédito, infraestrutura e serviços municipais.	Pesquisa Bibliográfica Análise Documental.	Anuário Estatístico do Crédito Rural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aumento progressivo de recursos desde 1997.</li> <li>• Grande participação de RS e SC no PRONAF Infraestrutura e Serviços Municipais.</li> <li>• Fraco auxílio prestado pelas empresas de assistência técnica e extensão rural.</li> </ul>
Abramovay e Piketty (2005)	Verificar resultados e limites da política de crédito do PRONAF.	Pesquisa Bibliográfica Análise Documental.	Anuário Estatístico do Crédito Rural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os subsídios dados ao crédito criaram capacidade de geração de renda pela população pobre do Brasil.</li> <li>• Os empréstimos não significaram o fim da exclusão bancária.</li> </ul>

**Quadro 1:** Resumo dos principais trabalhos sobre o PRONAF

(Continuação)

<b>Trabalho</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Método</b>	<b>Dados</b>	<b>Principais Resultados</b>
Mattei (2006)	Analisar a evolução do programa até 2005, com resgate da concepção, objetivos, principais instrumentos operacionais e mudanças institucionais do programa.	Pesquisa Bibliográfica Análise Documental.	Anuário Estatístico do Crédito Rural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existe uma tendência de concentração dos recursos do crédito rural, tanto da modalidade de custeio como de investimento, na região Sul do País e nas categorias bem melhor posicionadas no âmbito da agricultura familiar brasileira.</li> <li>• Necessidade de uma intervenção governamental mais qualificada, considerando as novas dimensões do mundo que considere um modelo de desenvolvimento amparado na sustentabilidade econômica, social e ambiental.</li> </ul>
Bastos (2006)	Estudar o ambiente institucional de implementação de políticas para o financiamento da agricultura familiar.	Pesquisa Bibliográfica Análise Documental.	Dados primários por meio de entrevista em 13 mun. do RN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agricultores de maior porte tentam desqualificar o esforço estatal no apoio a Agricultura Familiar.</li> <li>• Mudanças estruturais deveriam ser acompanhadas das incorporações de outros direitos (educação, saúde, participação, identificação).</li> </ul>
Guanziroli (2007)	Avaliar os dez anos do PRONAF pela eficiência e eficácia em melhorar as condições de vida e gerar renda aos produtores.	Pesquisa Bibliográfica Análise Documental.	Anuário Estatístico do Crédito Rural e em 13 trabalhos sobre o PRONAF	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necessidade de revisão institucional ligada ao programa.</li> <li>• Melhoria da disciplina financeira dos produtores para que tenham mais eficiência na utilização dos recursos.</li> <li>• Necessidade de criação de mecanismos de controle social sobre os recursos do programa.</li> </ul>
Silva e Sousa (2007)	Verificar a distribuição dos créditos do PRONAF entre as regiões Nordeste e Sul.	Pesquisa Bibliográfica Análise Documental.	Anuário Estatístico do Crédito Rural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRONAF apresenta a mesma característica do crédito rural tradicional (regiões e agricultores que dão maior garantia têm melhores condições de acesso).</li> <li>• Maior concentração no Sul em detrimento do Nordeste.</li> <li>• BA e RS são concentradores de recursos em suas regiões.</li> </ul>
Guanziroli e Basco (2010)	Descrever a evolução do PRONAF, seu quadro operacional e seu <i>modus operandi</i> .	Pesquisa Bibliográfica Análise Documental.	FAO SAF Trabalhos publicados	<ul style="list-style-type: none"> <li>• São necessárias mais pesquisas para que seja visto o impacto do programa na renda e na vida da população rural.</li> <li>• Baixa capacidade de pagamento dos mutuários, uma vez que precisam de recorrentes negociações.</li> <li>• Necessidade de imputar responsabilidade aos diferentes atores (MDA, SAF, bancos, assistência técnica, comissões estaduais e agricultores) na busca pelos resultados.</li> </ul>

**Quadro 1:** Resumo dos principais trabalhos sobre o PRONAF

(Continuação)

<b>Trabalho</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Método</b>	<b>Dados</b>	<b>Principais Resultados</b>
Costa <i>et. al.</i> (2010)	Analisar os fatores que acentuam a desigualdade de distribuição de crédito entre as regiões Sul e Nordeste do Brasil, assim como suas repercussões econômicas e sociais, no período de 2001 a 2004.	Pesquisa Bibliográfica Análise Documental.	Anuário Estatístico do Crédito Rural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desigualdade na distribuição dos recursos entre as regiões.</li> <li>• Concentração dos recursos na região Sul está relacionada com a posição do setor bancário e com o perfil do tomador do empréstimo. Organização social dos produtores no Sul, a possibilidade de dar garantias aos bancos e forte presença estatal de Assistência Técnica.</li> <li>• O Sul é marcado pela influência da colonização europeia.</li> <li>• O Nordeste tem baixa capacitação técnica.</li> </ul>
Souza <i>et. al.</i> (2011)	Analisar a evolução na distribuição dos recursos do crédito do PRONAF entre os estados entre 1999 e 2009	Cálculos de Razão de concentração, Índice T de Theil Índice Gini.	Anuário Estatístico do Crédito Rural (1999-2009) Censo Agropecuário 2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programa tem uma tendência de desconcentração na distribuição do crédito, em especial os recursos para Investimento.</li> <li>• RS, MG, PR e SC continuam tomando maior parte dos recursos.</li> <li>• A distribuição dos recursos do PRONAF entre estados não reflete a importância da agricultura familiar nesses estados.</li> </ul>
Conti e Roitman (2011)	Estudar as fontes e explicar como as alterações evitam a falta dos recursos.	Pesquisa Bibliográfica Análise Documental.	Anuário Estatístico do Crédito Rural Censo Agropecuário de 2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicialmente os recursos eram em grande maioria, oriundos do FAT.</li> <li>• Para a safra 2009-2010 a maior dependência era da poupança rural.</li> <li>• Fontes privadas são aplicadas apenas as exigências do manual de crédito rural.</li> <li>• Participação do BNDES deve ser mais ativa, uma vez que os custos de equalização desses recursos são mais baixos.</li> </ul>
Azevedo e Pessoa (2011)	Discutir a intervenção do Estado via PRONAF e analisar a distribuição das concessões de crédito regional e setorial.	Pesquisa Bibliográfica Análise Documental Fontes Secundárias.	Anuário Estatístico do Crédito Rural Censo Agropecuário 1986/1996 Censo Demográfico 1991/2000	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Em âmbito nacional ocorreu uma diminuição nas disparidades regionais, assim como uma sensível redução da desigualdade setorial.</li> <li>• A partir de 2003 a destinação de recursos passou a priorizar regiões menos desenvolvidas, seja na agricultura familiar, seja na agricultura patronal.</li> </ul>
Pires (2013)	Entender como o processo de modernização conservadora afetou a estrutura de oferta de crédito de custeio e investimento do PRONAF no período 2000 a 2010.	Pesquisa Bibliográfica Análise Documental.	Anuário Estatístico do Crédito Rural Censo Agropecuário 2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Os tomadores do crédito já estão inseridos de alguma forma nos mercados.</li> <li>• O grupo PRONAF B, que representa quase 56% dos estabelecimentos familiares brasileiros e concentra grande parte da pobreza rural, tem acesso restrito.</li> <li>• Grande parte dos produtores do PRONAF B está no Nordeste, enquanto o PRONAF Agricultores Familiares mora no Sul.</li> <li>• Concentração em regiões com maior dinamismo econômico.</li> </ul>

**Quadro 1:** Resumo dos principais trabalhos sobre o PRONAF

(Continuação)

<b>Trabalho</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Método</b>	<b>Dados</b>	<b>Principais Resultados</b>
Guanziroli <i>et. al.</i> (2013)	Comparar os principais resultados dos censos agropecuário do IBGE de 1996 e de 2006	Pesquisa Bibliográfica Análise Documental.	Censo Agropecuário de 1996 e 2006.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agricultura Familiar se manteve praticamente inalterada no período.</li> <li>• Produtores familiares são limitados tecnologicamente e em extensão da terra, o que limita o aumento da renda.</li> <li>• Melhora na utilização de tração animal, porém 30% ainda utilizam apenas enxada para aração da terra.</li> <li>• Destaque são os programas “luz para todos” e “luz no campo” na melhoria da qualidade de vida no campo.</li> <li>• Piora na distribuição da renda entre os grupos, aconteceu aumento produtivo e de renda total para o grupo A e decresceram nos grupos de transição B e C e no periférico D.</li> </ul>
Da Silva e Bernardes (2014)	Analisar o PRONAF no contexto do desenvolvimento econômico.	Pesquisa Bibliográfica Análise Documental.	Trabalho teórico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A falta de documentos formais (projeto de desenvolvimento) prejudica a análise do programa por meio de estudos mais detalhados.</li> </ul>
Gr Isaet. <i>al.</i> (2014)	Realizar uma atualização na discussão do PRONAF, com foco no público beneficiado e nas atividades financiadas.	Pesquisa Bibliográfica Análise Documental.	Anuário Estatístico do Crédito Rural. SAF.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Importantes avanços nos últimos 20 anos, tais como; aumento de recursos aplicados, flexibilização das condições financeiras, ampliação dos beneficiários, simplificação das condições de acesso, expansão para novas regiões, etc.</li> <li>• Concentração em alguns tipos de commodities (milho, soja, café) e nos agricultores familiares mais capitalizados das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.</li> </ul>
Castro <i>et. al.</i> (2014)	Avaliar os impactos regionais do PRONAF entre 2000 e 2010.	Estimação de modelos para Dados em painel (Efeitos Fixos).	Anuário Estatístico do Crédito Rural Contas Regionais do Brasil Rais*/MTE	<ul style="list-style-type: none"> <li>• O decreto de criação do PRONAF não define as variáveis ou indicadores como parâmetro de avaliação do programa.</li> <li>• As regiões Nordeste, Sudeste e Sul exibiram impactos positivos do PRONAF sobre o crescimento do PIB <i>per capita</i> do PIB agropecuário municipal enquanto nas regiões Norte e Centro-Oeste não podem ser verificados esse impacto.</li> <li>• Na escala municipal pode ser verificada uma relação positiva entre PRONAF e o crescimento do PIB <i>per capita</i>.</li> </ul>

**Quadro 1:** Resumo dos principais trabalhos sobre o PRONAF

(Continuação)

<b>Trabalho</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Método</b>	<b>Dados</b>	<b>Principais Resultados</b>
Batista e Neder (2014)	Analisar a relação que existe entre o crédito do PRONAF destinado aos agricultores dos grupos A, B, A/C (menor renda) e a pobreza rural.	Estimação de modelos para Dados em painel dinâmico (método de momentos generalizados em dois estágios).	Anuário Estatístico do Crédito Rural PNAD (renda, produtividade desigualdade de renda e pobreza rural).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A elevação da renda <i>per capita</i> ou o decréscimo da desigualdade de renda tendem a reduzir a pobreza.</li> <li>• O efeito do PRONAF sobre a renda <i>per capita</i> e a desigualdade de renda está condicionado às especificidades socioeconômicas das unidades da federação.</li> <li>• Os gastos do PRONAF tendem a reduzir indiretamente a pobreza via elevação da renda média e da redução da concentração de renda.</li> </ul>
Souza e Barbé (2014)	Analisar as mudanças na distribuição dos recursos entre os municípios de 1998 e 2012 e verificar se as alterações discriminam alguns estados ou regiões	Cálculo dos Índices de Gini e de Theil.	Anuário Estatístico do Crédito Rural (1998-2012)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A partir de 2006 houve um direcionamento de uma parcela crescente dos recursos a agricultores mais capitalizados.</li> <li>• O aumento na desigualdade cria um forte viés geográfico, reduzindo a parcela dos recursos tomados pelos municípios da Região Nordeste.</li> </ul>
Santos (2015)	Analisar a correlação espacial na Distribuição do PRONAF <i>per capita</i> e verificar os efeitos no PIB do Agronegócio em 2002, 2006 e 2013.	Análise Exploratória de Dados Espaciais. Modelo de Defasagem Espacial (SAR) e de Erro Auto Regressivo (SEM).	Anuário Estatístico do Crédito Rural PIB e PIB da Agropecuária	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forte correlação espacial na distribuição dos recursos nos anos analisados.</li> <li>• Maiores volumes do PRONAF <i>per capita</i> está localizado na região Sul, mais especificamente, localizados no Noroeste do Rio Grande do Sul, Oeste de Santa Catarina e Sudoeste do Paraná.</li> <li>• Verificou-se que os volumes do PRONAF <i>per capita</i> municipal têm impacto positivo no PIB do Agronegócio <i>per capita</i> municipal.</li> </ul>
Belik (2015)	Analisar aspectos macroeconômicos e mudanças conjunturais ligados à agropecuária e analisar a relação entre o crédito rural e o desempenho setorial.	Pesquisa Bibliográfica Análise Documental.	Censo Agropecuário de 2006	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reconhece o passo importante dado pelo Brasil ao criar o PRONAF, ressalta a importância da criação da DAP e da criação do PGPM e do PAA.</li> <li>• Apenas 1/5 dos estabelecimentos de agricultura familiar já utilizou as linhas de crédito.</li> <li>• 15% dos estabelecimentos que recebem o crédito não seriam pronafianos.</li> </ul>

**Fonte:** Elaboração própria.

Nota: \* Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego.

A seguir trataremos esses trabalhos de forma mais detalhada, porém o que se verifica e o baixo número de trabalhos com utilização de métodos quantitativos adequados para a análise de política pública. A grande maioria dos trabalhos utiliza apenas métodos de pesquisa bibliográfica e análise documental, aqueles que se destinam a avaliar quantitativamente o programa ainda deixam espaços a serem trabalhados e sem avaliação. Dessa forma, essa

dissertação busca preencher essa lacuna não explorada na literatura de análise econométrica dos efeitos do PRONAF.

O programa é um avanço em termos de planejamento participativo, bem como um instrumento de política pública sensível à demanda dos beneficiários, quando comparado com outras políticas adotadas nos anos 90. Porém, a falta de definição formal sobre o programa (projeto de desenvolvimento), no sentido de não existir uma análise prévia de quais variáveis tem o objetivo de gerar impacto, prejudica a análise do programa por meio de estudos mais detalhados (DA SILVA e BERNARDES, 2014).

O ‘PRONAF Infraestrutura e Serviços Municipais’, é um exemplo desse tipo de participação popular. Para se credenciar a receber recursos, a fundo perdido, os municípios devem elaborar uma comissão formada na maioria por produtores familiares. Os recursos devem ser aplicados de acordo com um plano municipal de desenvolvimento rural (ABRAMOVAY e DA VEIGA, 1999).

Guanzirolí (2007) diz ser necessária uma revisão institucional que o envolve o programa, bem como diz ser necessária a promoção de disciplina financeira dos produtores para que tenham mais eficiência na utilização dos recursos, uma vez que, segundo ele, os resultados da eficiência e da eficácia do PRONAF são inconclusivos. O autor propõe a criação de ferramentas capazes de imputar responsabilidade ao longo de toda cadeia do PRONAF, para que todos sejam responsáveis pelos resultados, bem como, a criação de mecanismos de controle social sobre os recursos do programa. Porém, o crédito do PRONAF mostra forte associação com o nível tecnológico e com a produtividade, ou seja, produtores que tomam crédito têm em seus estabelecimentos melhores equipamentos e são mais produtivos, mas não é encontrada uma associação significativa com uma renda mais elevada (KAGEYAMA, 2003).

Nota-se um aumento progressivo de recursos disponibilizados desde 1997, o que representou a possibilidade de beneficiamento de novos agricultores, dado que na época da sua criação o programa ainda não atendia grande parte do seu público. Isso pode ser confirmado pelo aumento no número de beneficiados, algo que também está relacionado com a melhoria nas condições de financiamento. Quanto ao ‘PRONAF Infraestrutura e Serviços Municipais’, esta linha sofre grande interferência na falta de fóruns de planejamento e gestão de desenvolvimento na maioria dos municípios brasileiros. Rio Grande do Sul e Santa Catarina se destacam por possuírem órgãos com esta competência (SCHNEIDER *et. al.*, 2004).

O crescimento da importância na gestão social das políticas públicas e a institucionalização nos processos que envolvem dinheiro público ocorridos nos anos 2000 são relevantes. Entretanto, geram entraves para o desenvolvimento da agricultura familiar, pois expressa maior formalidade, o que afasta os produtores, pouco acostumados com tal sistemática (MATTEI, 2006). Abramovay e Piketty (2005) mostram que os empréstimos não significaram o fim da exclusão bancária. Para tanto, deve remover as barreiras de acesso ao crédito como o caminho para a autonomia e independência dos agricultores.

As informações sobre a distribuição dos recursos do PRONAF mostram que existe uma tendência de concentração do crédito nas Modalidades Custeio e Investimento. De forma que se torna necessária uma intervenção governamental mais qualificada, que considere a dimensão do espaço rural brasileiro com vista na sustentabilidade econômica, social e ambiental das atividades envolvidas (MATTEI, 2006). Essa concentração acontece em alguns tipos de *commodities* (milho, soja, café) e nos agricultores familiares mais capitalizados das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, o que guarda certa semelhança com o crédito rural tradicional que privilegia produtores com maiores garantias (GRISA *et. al.*, 2014).

Essa desigualdade na distribuição dos recursos é outra preocupação dos estudiosos e gestores do programa. Após a sua criação, os recursos do PRONAF foram direcionados para a manutenção de safras anuais, com pouca ou nenhuma intervenção sobre os problemas estruturais de regiões em atraso, ou seja, não parece haver evidências de que estes problemas tenham sido corrigidos. Quatro questões servem de explicação para os desequilíbrios regionais na distribuição dos recursos existentes. Primeiro se deve ao peso econômico e a pressão feita pelas agroindústrias do Sul sobre os agricultores familiares ligados a ela. Segundo, os agricultores da região Sul sempre foram mais organizados, por ter uma pauta de reivindicações bem definida e pelo histórico de luta pelo crédito rural. Terceiro, o baixo poder de reivindicação dos agricultores nordestinos devido ao pouco cooperativismo e limitada organização. E por fim, o alto grau de integração produtiva encontrado no Sul que faz com que os produtores sejam submetidos à lógica operacional da agroindústria (MATTEI, 2006). Isso fez com que a distribuição dos créditos apresentasse forte correlação espacial na distribuição dos créditos do PRONAF (SANTOS 2015).

Entre os municípios aconteceu uma melhoria na distribuição dos recursos. Contudo, essa tendência mudou a partir do ano de 2006, possivelmente em consequência das mudanças nas normas do programa, que passou a possibilitar o direcionamento de uma parcela crescente dos recursos a agricultores mais capitalizados, mas também às regiões onde eles se

concentram. O aumento na desigualdade cria um forte viés geográfico, reduzindo a parcela dos recursos tomada pelos municípios da Região Nordeste (SOUZA e BARBÉ, 2014).

Entre os anos 2000 e 2004 ocorreu uma maior concentração nos grupos C, D e E, grupos com renda mais elevada. Essa maior concentração dos recursos na região Sul pode estar relacionada com a posição do setor bancário e com o perfil do tomador do empréstimo. Pela análise da oferta, os fatores que corroboraram para a região Sul foram: maior número de agências bancárias (Banco do Brasil, principalmente) e grande número de cooperativas de crédito (SICREDI, SICOOB e CRESOL), além da elevada renda da população agrícola, elevado nível de integração econômica e participação expressiva no Valor Bruto da Produção Agrícola. Já pela demanda, destaca-se a organização social dos produtores no Sul, a possibilidade de dar garantias aos bancos e forte presença estatal de Assistência Técnica (COSTA *et. al.*, 2010).

Silva e Sousa (2007) consideraram ser evidentes essas diferenças na distribuição dos recursos do PRONAF. Porém, destacam que tais diferenças podem ter suas explicações pela própria diferença cultural existente na agricultura familiar de cada região. No Sul, destaca-se a grande influência da colonização européia. No Nordeste, a agricultura familiar é caracterizada pela baixa capacitação técnica, gerando dificuldade na inserção desses produtores no mercado.

Até 2006, o programa tinha uma tendência de desconcentração na distribuição do crédito, em especial os recursos para Investimento. Porém, a partir daí, o sentido passa a ser de concentração, sendo que Santa Catarina, Minas Gerais, Paraná e Rio Grande do Sul continuam tomando grande parte dos recursos. Além disso, Souza *et. al.* (2011) concluíram que a distribuição dos recursos do PRONAF entre estados não reflete a importância da agricultura familiar dos mesmos, qualquer que seja o critério (área, número de estabelecimentos ou pessoal ocupado). Muito embora, os volumes do PRONAF *per capita* municipal tenham impacto positivo no PIB do Agronegócio *per capita* municipal (SANTOS, 2015).

O fraco auxílio prestado pelas empresas de assistência técnica e extensão rural é uma característica marcante no PRONAF desde a criação e tem sido um ponto de críticas recorrente. Somando-se a isso, a falta de foco do PRONAF em cadeias produtivas promove uma piora na distribuição da renda entre os grupos, gerando um aumento de produção e de renda total para o grupo A e queda nos grupos de transição B e C e no periférico D. Tal efeito se deu pela maior especialização do grupo A em alguns produtos de sucesso comercial e maior acesso ao 'PRONAF Custeio'. Assim, o que tem ocorrido é o inverso do proposto na



criação do programa, que era retirar da miséria os grupos mais periféricos e evitar que os grupos de transição piorassem suas condições (SCHNEIDER *et. al.*, 2004). Dessa forma, Guanziroli e Buainain (2013) consideram que devem ser criadas políticas agrárias e sociais complementares para esses grupos, e não políticas agrícolas.

Outra característica do PRONAF é que a disponibilidade de recursos apresenta a mesma tendência do crédito rural tradicional (regiões e agricultores que dão maior garantia têm melhores condições de acesso). Com isso, a região Nordeste, que tem maior número de produtores rurais, fica com um recurso bem menos expressivo que a região Sul. Verifica-se também que Bahia e Rio Grande do Sul são concentradores de recursos em suas regiões, sinalizando também para uma desigualdade intra-regional (SILVA e SOUSA, 2007).

Depoimentos dos agentes ligados à execução municipal dos recursos mostram a preocupação dos agricultores de maior porte em desqualificar o esforço estatal para ampliar essa base social, normalmente considerando a uma presumível incapacidade dos beneficiários do PRONAF B em dar uma resposta adequada. Os estudos realizados sugerem que mudanças estruturais deveriam ser acompanhadas da incorporação de outros direitos como educação, saúde, participação e identificação (BASTOS, 2006).

A partir de 2003 a destinação de recursos priorizou regiões menos desenvolvidas, seja na agricultura familiar, seja na agricultura patronal, embora tenha persistido um desvirtuamento da lógica do programa, com a não utilização dos recursos para fins produtivos. O PRONAF ainda é um programa que tem baixo acompanhamento e não apresenta fiscalização na aplicação dos recursos, além de baixa integração com outras políticas (AZEVEDO e PESSOA, 2011).

Quando se considera a metodologia FAO/INCRA de classificação da Agricultura Familiar, apenas 1/5 dos estabelecimentos de agricultura familiar no Brasil já utilizou as linhas de crédito, ou seja, o programa ainda tem baixa abrangência. Além disso, existe um problema de focalização, pois, aproximadamente 15% dos estabelecimentos que recebem o crédito não seriam elegíveis. Três coisas devem ser feitas para melhoria do programa: correção de anomalias na distribuição do crédito; busca pelos gestores de um reequilíbrio na distribuição do crédito empresarial, para manutenção de moradia e preservação da unidade familiar; e fazer ainda uma diferenciação maior nas taxas de juros, rebates e garantias aos produtores (BELIK, 2015). Pires (2013) destaca ainda que cerca de 60% do público potencial que são enquadrados no PRONAF B tomam apenas 7% do valor total dos empréstimos, enquanto o grupo 'PRONAF Agricultura Familiar', mais ligado aos mercados e que engloba um número bem menor de produtores e são mais capitalizados, concentra 84% do crédito,

demonstrando assim, desigualdade na distribuição e baixa orientação em beneficiar os produtores com maior dificuldade.

Outro aspecto crítico do programa é a capacidade de pagamento dos mutuários, uma vez que precisam de recorrentes negociações, sendo necessária também uma revisão no quadro institucional do programa com vista a reforçar a disciplina financeira, visando a consolidação dos agricultores, pois tratar agricultores de forma diferenciada ou perdoar parte dos empréstimos, não é a melhor forma de lhes transferir renda, fazendo com que o programa perca sua função (ABRAMOVAY e PIKETTY, 2005; GUANZIROLI e BASCO, 2010). Assim, Guanziroli (2007) descreve a necessidade de imputar responsabilidade aos diferentes atores (MDA, SAF, bancos, assistência técnica, comissões estaduais e agricultores) pelos resultados do programa. Para Mattei (2006) o PRONAF ainda é uma política pública em construção e que tem a necessidade de alterações constantes para que seus objetivos globais possam ser alcançados. Porém, mesmo apresentando limitações, o PRONAF tem contribuído para o desenvolvimento rural brasileiro (SILVA e BERNARDES, 2014).

Alguns desses resultados discutidos acima refletem os questionamentos levantados por Carneiro (1997), que tinha como preocupação central, alertar para os riscos e efeitos negativos que poderiam ocorrer após a implantação do PRONAF, pois esta política poderia gerar um efeito concentrador dos recursos em regiões com maior desenvolvimento, em detrimento de regiões com relativo atraso. Dentre as propostas de melhoria, alertou para que fossem considerados fatores como: pluriatividade rural, acesso aos mercados consumidores e sazonalidade nas atividades; que forcem os produtores a exercer outras atividades para subsistência. Assim, o desenvolvimento rural só aconteceria se considerado de maneira ampla, respeitando aspectos econômicos, sociais e ambientais.

Seguindo a proposta de criação e interligação a novos mercados consumidores, foi criado o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), por meio do art. 19 da Lei nº 10.696, de 02 de julho de 2003. Este surgiu com duas finalidades básicas: promover o acesso à alimentação e incentivar a agricultura familiar. A importância do PAA e do Programa Nacional de Alimentação Escolar (Pnae) é destacada por Conti e Roitman (2011) e Keefe (2016), programa que apontam que sejam gastos 30% dos recursos do FNDE com produtos oriundos da agricultura familiar como importantes mecanismos de demanda e inclusão dos produtores aos mercados.

Por outro lado, a trajetória do PRONAF aponta para importantes avanços nos últimos 20 anos, tais como; aumento de recursos aplicados, flexibilização das condições financeiras, ampliação dos beneficiários, simplificação das condições de acesso, expansão para novas

regiões, etc. (GRISA *et. al.*2014). Keefe (2015) destaca que o governo brasileiro redefiniu o PRONAF para melhorar sua produção por meio de assistência técnica, maior acesso ao crédito, apoio ao marketing dos produtos da agricultura familiar, melhorias na infra-estrutura para que os produtores tenham melhor qualidade e maior quantidade de produtos.

A utilização do PRONAF no meio rural brasileiro indica três fatores: a elevação da renda *per capita* ou o decréscimo da desigualdade de renda tendem a reduzir a pobreza; o efeito do PRONAF sobre a renda *per capita* e a desigualdade de renda está condicionado às especificidades socioeconômicas das unidades de observação e; os gastos do PRONAF tendem a reduzir indiretamente a pobreza via elevação da renda média e da redução da concentração de renda. O efeito PRONAF sobre estas variáveis é heterogêneo entre as unidades de observação, ao passo que seu efeito guarda relações com as características socioeconômicas das unidades da federação. Portanto, indiretamente, o PRONAF (grupos A, B e A/C) é também um dos mecanismos de política pública que explica a redução da pobreza rural, no período 2001-2009, ao promover o aumento e a redistribuição da renda rural (BATISTA e NEDER, 2014).

O volume de recursos do PRONAF *per capita* em nível municipal apresenta uma relação positiva com o crescimento do PIB *per capita*, e a mesma relação pode ser verificada no nível microrregional e de mesorregiões. Em nível regional, Nordeste, Sudeste e Sul o impacto é positivo, enquanto as regiões Norte e Centro-Oeste apresentam ausência de impacto. Dessa forma, existem impactos positivos do PRONAF nas variáveis econômicas nessas três escalas de avaliação nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste (CASTRO *et. al.*, 2014).

Em estudos de casos, com enfoque mais localizado, vários autores verificaram os problemas de focalização do programa e poucos resultados em termos de renda. Damasceno (2011) encontrou impacto positivo e significativo do PRONAF sobre o emprego no Ceará, porém para renda o resultado não foi significativo. Outro resultado da pesquisa para o Ceará é a baixa sustentabilidade de produtores familiares (atendidos ou não pelo programa). Para Magalhães *et. al.*(2006), o PRONAF não havia gerado impacto significativo na renda e na produtividade dos produtores em Pernambuco. Anjos *et. al.*(2004) encontraram uma diferenciação social entre os produtores tomadores de recursos e os que não foram atendidos, no Rio Grande do Sul, e que também existem fatores de descontinuidade e de contradições no programa no que tange o público alvo e os objetivos que direcionam essa política pública.

O número total de beneficiados e o valor total dos contratos de empréstimos apresentaram um crescimento devido às mudanças estruturais que ocorreram na fonte dos recursos. Existe, porém, uma contradição no que diz respeito aos recursos serem tomados em

operações financeiras de curto prazo, enquanto a agricultura familiar exige longo prazo. O PRONAF utiliza recursos provenientes de várias fontes e ao longo do tempo as proporções dessas fontes foram se alterando, o que auxiliou no incremento e na expansão do programa. Essas transformações foram grandes, uma vez que inicialmente os recursos eram oriundos na grande maioria do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), já para a safra 2009/2010, a maior dependência era da poupança rural. As fontes privadas são aplicadas apenas nas quantidades segundo exigências do manual de crédito rural. Deve ser buscada uma maior participação dos recursos oriundos do Banco Nacional de Desenvolvimento Sustentável (BNDES), uma vez que os custos de equalização desses recursos são mais baixos (CONTI e ROITMAN, 2011).

### **2.2.1. Importância das cooperativas para os produtores da agricultura familiar**

As cooperativas desempenham um papel importante na estrutura de comercialização de produtos rurais. Cerca de 70% das cooperativas agrícolas brasileiras prestam serviços de comercialização de produtos agrícolas aos associados. As cooperativas colocam sua estrutura física e técnica a disposição de seus associados, aumentando assim o poder de negociação dos produtores, fato de relevância, uma vez que atuam em um mercado competitivo (MARQUES e AGUIAR, 1993).

Valentinov (2007) descreve o quão importante é a participação de cooperativas no sentido de suavizar dois problemas inerentes a agricultura familiar, relacionados ao que ele denomina de “falha organizacional”. O primeiro problema a ser dirimido pelas organizações cooperativas é a incapacidade na apresentação produtiva de larga escala, enquanto que o segundo problema, ainda correlacionado com o primeiro, é a incapacidade dos produtores rurais, de forma individual, de exercerem poder de mercado. Estes fatos ocorrem devido ao tamanho das unidades familiares rurais, o que limita as unidades produtivas.

Ao longo dos anos a agricultura familiar tem evoluído, e conseqüentemente, suas demandas específicas em relação aos serviços prestados por cooperativas também têm mudado, da mesma forma que os fatores que interferem nessa reestruturação contínua, sejam com o aparecimento ou desaparecimento de cooperativas. Este fato é totalmente consistente com o argumento geral de que a agricultura familiar tem como necessidade a existência de cooperativas para obtenção de benefícios de ganho de escala (VALENTINOV, 2007).

Nery do Prado (2015) ainda destaca que o cooperativismo é a principal forma dos pequenos produtores rurais e agricultores familiares ganharem escala e conseguirem poder de negociação para a condução de seus cultivos, uma vez que negociação de preço em mercados

específicos, negociação de preços para compra de insumo de plantio, transferência tecnológica, educação especializada aos produtores, e, principalmente, concorrer em igualdade com os grandes operadores de *commodities* não podem ser tratados apenas por meio de intervenções de políticas públicas.

Além de armazenar e comercializar, as cooperativas exercem as atividades de classificação e processamento de produtos, que levam à diferenciação do produto agrícola e possibilita a obtenção de melhores preços no mercado. Em termos de determinação de preços, a vantagem da cooperativa é transferir para seus administradores a negociação das condições de venda. Por negociarem volumes maiores de mercadorias, as cooperativas podem conseguir preços mais altos. As cooperativas constituem também o elo entre o pequeno empresário rural e as indústrias (TALAMINI, 2009).

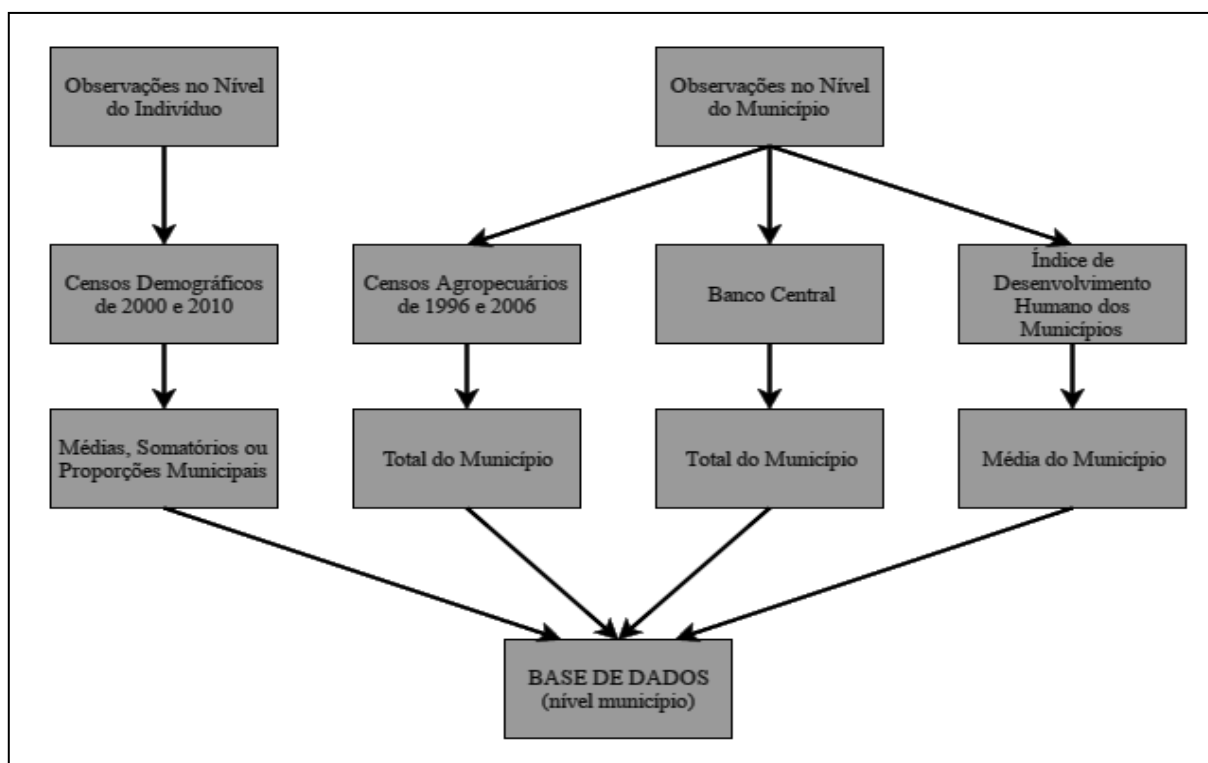
Portanto, são necessárias mais pesquisas para que sejam avaliados os efeitos do PRONAF no desenvolvimento e na qualidade de vida da população rural, outro ponto de destaque é a participação das cooperativas nesse processo, uma vez que já foi identificado um viés concentrador de recursos em regiões com maiores presenças de cooperativados. Assim, essa dissertação busca analisar o comportamento de três dimensões do desenvolvimento, a saber: renda, educação e expectativa de vida, diante da tomada dos créditos do PRONAF e presença de cooperativados nos municípios, além da interação entre essas duas características. Dessa forma, busca-se contribuir com a literatura de avaliação do programa, analisando pontos ainda não abordados.

### III. DADOS E MÉTODOS

Estecapítulovisa descrever a base de dados que será utilizada nesta dissertação e métodos econométricos empregados com vistas a alcançar os objetivos propostos. Na primeira seção, além de descrever as variáveis, são descritas suas fontes. A segunda seção descreve métodos para dados em painel, incluindo o problema da heterogeneidade não observada, que é enfrentado com frequência na análise deste tipo de dados.

#### 3.1 Base de Dados

A base de dados utilizada para as análises é resultante da combinação das seguintes diferentes bases de dados originais: (a) dos Censos Demográficos de 2000 e de 2010 e Atlas do Desenvolvimento Humanos dos Municípios; (b) dos Censos Agropecuários de 1996 e de 2006; (c) do Anuário Estatístico do Crédito Rural do Banco Central; e (d) Atlas do Desenvolvimento Humano dos Municípios. A figura 2 mostra a origem das informações, em que níveis se encontravam e como foram feitas as manipulações para que se tornassem médias, somatórios ou proporções municipais.



Fonte: Elaboração própria.

**Figura 2:** Organograma da Base de Dados.

As variáveis oriundas do Banco Central já são somatórios dos valores da variável no município, da mesma forma que as variáveis oriundas dos Censos Agropecuários de 1996 e de 2006. A variável referente à Expectativa de Vida nos municípios é um valor médio para o

município, sendo oriunda do Atlas do Desenvolvimento Humano Municipal. A Tabela 1 mostra a descrição das variáveis que serão utilizadas nessa dissertação.

**Tabela 1:** Descrição das variáveis.

Classificação	Variável	Descrição	Base de dados de origem
Variáveis Dependentes	renda_per	Renda domiciliar <i>per capita</i> rural no município	Censos Demográficos de 2000 e de 2010
	freq_escol	Proporção municipal de crianças e adolescentes em idade escolar na escola.	
	expec_vida	Expectativa de vida ao nascer no município.	Atlas do Desenvolvimento Humano dos Municípios
Variáveis Explicativas de Interesse	pronaf	Valor do PRONAF utilizado em empréstimos no período.	Banco Central
	contrato	Número de contratos beneficiados pelo crédito no período.	
	pronafmed	Valor médio do PRONAF utilizado pelo município no período.	
	pronaf_per	Valor <i>per capita</i> (por morador rural) do PRONAF utilizado no período.	
	estab_coop	Número de estabelecimentos rurais cooperados	Censos Agropecuários de 1996 e de 2006
	tx_coop	Proporção de estabelecimentos cooperados no município.	
	txcoop*pronaf	Interação entre proporção de cooperados e valor do PRONAF.	-
	txcoop*contrato	Interação entre proporção de cooperados e o número de contratos.	-
Variáveis de Controle	autom	Proporção municipal de domicílios que têm automóvel	Censos Demográficos de 2000 e de 2010
	energia_eletrica	Proporção municipal de domicílios que têm energia elétrica	
	aposentado	Proporção de aposentados no meio rural do município	
	benef_social	Proporção de pessoas que recebem benefício social no município	
	banheiro	Proporção municipal de domicílios que têm banheiro	
	tx_rural	Proporção de moradores rurais no município	
	pop_rural	População rural do município	

Fonte: Elaboração própria.

As variáveis da base final foram trabalhadas para colocar todas as variáveis no nível municipal. As variáveis oriundas dos Censos Demográficos de 2000 e de 2010 se encontravam em níveis individuais, numa tentativa de retirar alguns efeitos de indivíduos com características não compatíveis com as de indivíduos da agricultura familiar devido seus perfis de renda, foram retirados dos bancos de dados os indivíduos considerados *outliers* com base no método de Tuckey (1977), descrito na equação (1).

$$Q3 + 3 * (Q3 - Q1) \tag{1}$$

Em  $Q$  denota o quartil da distribuição, nesse caso, da distribuição da renda domiciliar *per capita*.

Com isso, os indivíduos com renda superior ao valor encontrado pelo método descrito, em cada município, eram descartados do banco inicial das amostras expandidas dos censos demográficos de 2000 e de 2010. Após isso, levando-se em consideração os pesos amostrais (fatores de expansão) dos indivíduos, a partir dos valores de cada variável de interesse, para o banco de dados final, foram calculados os totais, médias e proporções municipais.

O grupo de variáveis explicativas de interesse é composto por quatro variáveis referentes ao PRONAF, duas referentes às cooperativas e mais outras duas referentes a interações entre cooperativas e PRONAF em cada município. Do PRONAF serão: Valor total do crédito (em milhões), número de contratos, valor médio do contrato (em milhares) e valor *per capita* (em milhares). As informações do PRONAF foram obtidas por meio de solicitação ao Banco Central, de forma que fossem extraídas do Anuário Estatístico do Crédito Rural.

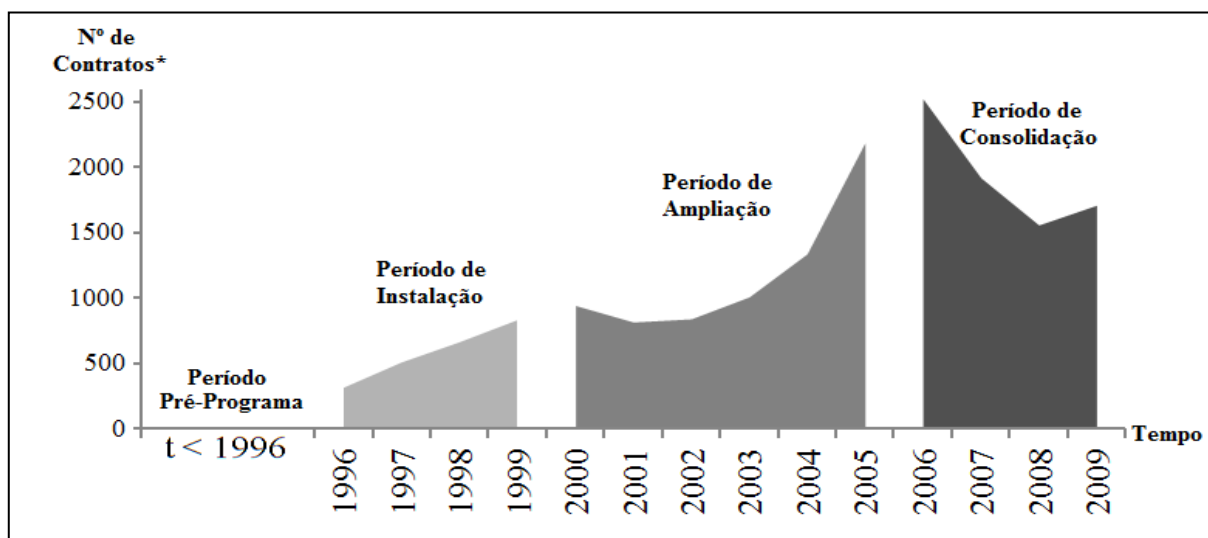
A variável que se refere ao Valor *per capitado* PRONAF (*pronaf\_per*) foi gerada com base na razão do valor total do crédito pela população rural. Esta variável nos permitiu fazer comparações entre os valores do PRONAF tomado por municípios de tamanhos geográficos desiguais, sendo a população rural o fator de ponderação, ou seja, a população rural seria o fator de igualdade entre os municípios.

As bases que se referem às variáveis do PRONAF disponibilizadas pelo Banco Central estão disponíveis por ano exercício desde o início do programa. Porém as informações dos municípios apresentam alta correlação ( $\sim 0,90$ ) de um ano para o outro, fazendo com que a utilização de variáveis defasadas (em relação a 2000 e 2010) passe a ser redundante. Diante disso, será utilizado o somatório de todo período anterior à realização de cada censo, ou seja, somatório das informações de 1996 a 1999 e de 2006 a 2009. Considerando que os censos demográficos são realizados em meados dos anos em exercício, os valores do PRONAF em 2000 ou 2010 não podem ter afetado respectivamente as informações coletadas nesses censos. Contudo o programa teve forte participação no período de 2000 a 2005, informações estas que não estão contempladas nas variáveis anteriores. Sendo assim, serão utilizados esses dados, no mesmo formato que o anterior, para verificar seus efeitos nas variáveis dependentes em 2010. Estas variáveis estarão identificadas com o subscrito numérico ( $_1$ ).

Dessa forma, para que a base de dados tenha o formato de painel, cada variável do PRONAF deve estar presente nos dois períodos de realização dos censos. Assim, as variáveis com o subscrito numérico referem-se aos períodos de instalação e consolidação do



programa, ou seja, 1996 a 1999 e 2006 a 2009, respectivamente. As variáveis com o subscrito numérico compreendem os períodos pré-programa (anterior a 1996) e o de ampliação (2000 a 2005), ressaltando que os valores dessas variáveis nos municípios no período pré-programa é zero. A definição desses períodos é algo ainda não utilizado na literatura. Nessa dissertação são definidos de acordo com o número de contratos em cada ano, o número de contratos é entendido como sendo o melhor indicador para essas definições, por ser aquele que melhor representa o atendimento do programa a sua população alvo. A figura 3 mostra de forma gráfica a definição dos períodos supracitados de acordo com o número de contratos.



Fonte: Elaboração própria. \*Em milhares.

**Figura 3:** Definição dos períodos do PRONAF de acordo com o número de contratos.

As informações sobre as cooperativas nos municípios utilizadas nessa dissertação serão: o número total de estabelecimentos cooperativados e a proporção desses em relação ao número total de estabelecimentos rurais. As variáveis referentes aos estabelecimentos cooperados foram extraídas dos Censos Agropecuários de 1996 e de 2006. As informações do Censo Agropecuário de 2006 foram obtidas por meio de extração automática por meio do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA, 2015). Os dados referentes aos estabelecimentos cooperados do Censo Agropecuário de 1996 foram extraídos, por sua vez, por meio da disponibilização dos CDs de dados<sup>2</sup>. Nessa etapa da dissertação, foram geradas as tabelas com informações referentes a participação dos produtores rurais em cooperativas nos municípios. Em cada Tabela gerada, os estabelecimentos rurais cooperados eram classificados em cinco grupos, cooperativas de comercialização, de crédito, de eletrificação, outros tipos e

<sup>2</sup> Foi utilizado o *software* Pegasus, com este, é possível a localização das características municipais pesquisadas no Censo Agropecuário de 1996, as Tabelas geradas pelo *software* estão agregadas em nível municipal, não sendo possível a identificação específica de indivíduos ou de estabelecimentos.

de classificação ignorada, na mesma tabela ainda constava o número total de estabelecimentos no município. Considerando que os estabelecimentos podem ser cooperados em mais de um grupo, foram considerados apenas os valores constantes na classificação de Cooperativas de Comercialização. Com isso, pode-se encontrar o número de estabelecimentos cooperados por município e assim colocá-los na base de dados.

O grupo de variáveis: renda domiciliar *per capita* rural do município, proporção de crianças e adolescentes em idade escolar frequentando a escola e a expectativa de vida ao nascer dos municípios, serão utilizadas como variáveis dependentes nos modelos econométricos. As duas primeiras variáveis são extraídas das bases de dados dos Censos Demográficos de 2000 e de 2010, enquanto que a terceira é extraída do Atlas do Desenvolvimento Humano dos municípios. Com estas três variáveis, busca-se contemplar as três dimensões do desenvolvimento humano. A renda *per capita* média rural dos municípios será utilizada nas regressões em logaritmo natural, de forma a suavizar os efeitos de variações absolutas de mesmo tamanho sobre bases diferentes.

As variáveis de controle utilizadas foram: proporção dos domicílios que têm veículo automotor, proporção dos domicílios que têm energia elétrica, proporção de aposentados, proporção de pessoas que recebem benefício social, população rural, proporção de pessoas que moram no meio rural e proporção de domicílios que têm banheiro. Esta última utilizada apenas para o ajuste do modelo de regressão para determinação da expectativa de vida, como *proxy* da higiene da população rural dos municípios. Todas estas variáveis foram variáveis extraídas dos Censos Demográficos de 2000 e de 2010. A escolha dessas variáveis se deu pela hipótese de que tenham forte efeito na renda da população rural e ou na qualidade de vida nessas regiões<sup>3</sup>, podendo ter sido influenciadas por outras políticas públicas colocadas em prática para o setor rural ou para a população brasileira como um todo. A renda *per capita* média rural dos municípios é colocada como variável de controle nas estimações para proporção de crianças e adolescentes em idade escolar que frequentam a escola e na estimativa para expectativa de vida, para verificar os pressupostos levantados por Romer e Jones (2009) e Acemoglu (2008), de que renda mais elevada, tem relação positiva com melhores índices de qualidade de vida.

As variáveis obtidas a partir das bases de dados dos censos apresentavam-se em nível individual, e foram agregadas em médias ou proporções municipais. Inicialmente foram extraídas, das amostras dos censos, as informações referentes a indivíduos que residiam

---

<sup>3</sup> Ver quadro de correlações nos anexos.

no meio rural. Após essa extração, calculou-se a média ou a proporção de cada uma das variáveis para cada município. A variável renda domiciliar *per capita* rural no município foi obtido por meio da média municipal da renda domiciliar *per capita*, declarada pelos indivíduos quando foram aplicados os questionários da amostra dos censos de 2000 e de 2010. A proporção de domicílios que têm energia elétrica no município foi obtida por meio de uma variável binária, com o valor 1 indicando que o domicílio tinha energia elétrica, enquanto que o valor 0 indicou a não existência de energia elétrica.

Da mesma forma, foram calculadas as proporções de domicílios que têm automóveis, que recebem benefícios sociais que têm 1 ou mais banheiros. A variável referente aos benefícios sociais recebeu um tratamento maior, pois o questionário aplicado na amostra de 2000 registrou o valor recebido em junho de 2000 de benefícios sociais referente à Bolsa Escola, Seguro Desemprego e de Renda Mínima. Dessa forma, para a amostra de 2000, para a produção dos resultados desta dissertação, quem declarou valor igual ou superior a R\$ 1,00 para essa questão foi considerada beneficiária e recebeu o valor binário 1 e, caso contrário, o valor 0. Para as informações do censo de 2010, a pergunta (com resposta binária) era se o indivíduo era beneficiário de Bolsa Família, valor 1 para o beneficiário, este programa é uma extensão do programa Bolsa Escola do censo anterior. Outra pergunta era se o indivíduo havia sido beneficiado por benefício assistencial de prestação continuada, doação ou mesada de não morador do domicílio, pensão alimentícia, seguro desemprego, bolsa de estudo e outros programas, o valor 1 representa que o indivíduo tinha sido beneficiado. Com a conjugação dessas duas variáveis, considerou-se como beneficiários aqueles indivíduos em que valor 1 havia aparecido em resposta em uma das duas variáveis, o que permitiu que as variáveis criadas para 2010 se tornasse compatível as respostas constantes do censo demográfico anterior.

A partir dos Censos Demográficos de 2000 e de 2010 foi obtida a variável referente a proporção de criança/adolescente em idade escolar que estavam frequentando a escola. O processo de obtenção dessa variável seguiu as seguintes etapas: (i) foi extraído apenas os indivíduos que moravam nas regiões rurais dos municípios e com idade compreendida entre 5 e 18 anos; (ii) verificou-se quais destes indivíduos estavam frequentando a escola e; (iii) calculou-se a proporção dos indivíduos nesta idade que frequentavam a escola.

A Proporção de Pessoas que moram na zona rural em cada ano foi obtida por meio da razão entre o número de indivíduos que moram na zona rural e o número total de pessoas que vivem no município. A variável referente à Proporção de estabelecimentos Cooperados

foi calculada por meio da razão entre número de propriedades que tinham essa característica e o número total de propriedades no município.

Todas as variáveis monetárias foram deflacionadas por meio do Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC), tendo 2010 como ano base.

### 3.2. Dados em Paineis

Para que sejam alcançados os objetivos desta dissertação, foram utilizados métodos econométricos adequadas para a análise de Dados em Paineis. Estes modelos possuem características singulares, como: um maior número de informações, número maior de graus de liberdade, variabilidade dos dados, estimadores eficientes e baixa colinearidade entre as variáveis.

Para Wooldridge (2002), um modelo para Dados em Paineis, com  $n$  observações realizadas em  $T$  períodos e com  $K$  variáveis explicativas, pode ser representado de maneira geral como:

$$y_{it} = x_{it}\beta + \varepsilon_{it}, \quad i = 1, 2, \dots, 5507 \quad t = 2000, 2010 \quad (2)$$

Em que  $y_{it}$  desta dissertação, denota as variáveis dependentes listadas na seção anterior, *renda*, *escolarização* e *expec\_vida* para cada um dos modelos estimados,  $x_{it}$  é um vetor  $1 \times K$  que contém os valores de  $K$  variáveis explicativas, dentre elas, as de interesse relacionadas ao PRONAF e as cooperativas,  $\beta$  é o vetor  $K \times 1$  de parâmetros a serem estimados e  $\varepsilon_{it}$  são os erros aleatórios. Os sub-índices  $i$  e  $t$  representam, respectivamente, cada município e os anos de 2000 e de 2010.

Caso todas as hipóteses clássicas dos métodos tradicionais de regressão possam ser verificadas para o conjunto de dados analisados, pode-se estimar o modelo (2) por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), encontrando as estimativas desejadas. As premissas fundamentais se referem ao comportamento do erro  $\varepsilon$ , supondo que estes sejam homoscedásticos e não correlacionados no tempo e no espaço. Assim, ter-se-ia uma matriz de variância  $V$  da seguinte forma:

$$V = (\sigma^2 I_n) \otimes I_T. \quad (3)$$

Em (2),  $\sigma^2$  denota a variância de  $\varepsilon$ ,  $\otimes$  é o produto de *kroncker*,  $I_n$  é a matriz identidade de ordem  $n$  e  $I_T$  é a matriz identidade de ordem  $T$ . Dessa forma,  $V$  é uma matriz de ordem  $nT \times nT$ . Entretanto, para os dados em painéis, problemas relacionados à heteroscedasticidade e auto correlação podem ocorrer intra e/ou entre os grupos.

Uma alternativa para tratar o problema da heteroscedasticidade, quando detectada, é a utilização do método de Mínimos Quadrados Generalizados (MQG). Segundo Greene (2003),

se fosse utilizado o estimador de MQO, sem levar em conta a não homoscedasticidade dos erros, as estimativas ainda seriam não viesadas e consistentes, mas deixariam de ser eficientes. A utilização do MQO, por sua vez, resultaria em testes de significância das estimativas enviesados. Para autocorrelação dos erros, a leitura é a mesma, ou seja, a estimação por MQO desconsiderando esse efeito gera resultados não-viesados e consistentes, mas os mesmos deixariam de ser eficientes, e novamente gerariam testes de significância das estimativas com viés. Quando um dos dois problemas, ou ambos, ocorre, a matriz de variância do modelo não será mais diagonal, passando a assumir a seguinte forma,

$$V = (\sigma^2 \Sigma) \otimes \Omega, \quad (4)$$

em que  $\Sigma$  e  $\Omega$  são matrizes que possuem elementos que podem assumir quaisquer valores.

Quando não se conhece a matriz de variância  $V$  do modelo, torna-se impossível a realização de estimativas dos parâmetros por MQG diretamente, sendo necessária a estimação de  $\Sigma$  e  $\Omega$ . Porém, a estimação dos parâmetros dessas matrizes sem estabelecer qualquer padrão para as mesmas também é inviável, uma vez que teremos mais parâmetros a serem estimados do que observações disponíveis. De forma mais precisa, em um modelo com  $nT$  observações, teremos  $nT(nT+1)/2$  parâmetros, na matriz de variância  $V$ , a serem estimados, sem contar os parâmetros usuais, tornando qualquer estimativa inviável. Dessa forma, para que se possam chegar às estimativas, uma das alternativas é a estimação por Mínimos Quadrados Generalizados Factíveis (MQGF), para qual o padrão dessa matriz é predeterminado (GREENE, 2003; WOOLDRIDGE, 2002).

A endogeneidade é outro problema que também pode inviabilizar a utilização do MQO. Tal efeito surge quando a correlação entre alguma variável explicativa  $x_j$  e o erro é diferente de zero, ou seja:  $Cov(x_j, \varepsilon_{it}) \neq 0$ . Wooldridge (2002) ressalta os três principais fatores relacionados à ocorrência de endogeneidade, a saber: omissão de variáveis relevantes no modelo (heterogeneidade não observada); erros de medição nas variáveis; e simultaneidade entre as variáveis.

### 3.2.1. A heterogeneidade não observada

A heterogeneidade não observada é o problema mais frequente ao se tratar de dados em painel. Isso ocorre quando existem fatores que não estão sendo considerados no conjunto de variáveis explicativas, por não serem mensuráveis ou por não terem sido observadas. No caso em que tratamos o município como um indivíduo, essas características podem ser relacionadas às questões culturais dos moradores rurais de uma determinada região, a

economia informal ou o trabalho de subsistência que não são contabilizados. Quando esta heterogeneidade é levada em consideração, a equação (2) se torna:

$$y_{it} = x_{it}\beta + c_i + \varepsilon_{it}, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad t = 1, 2, \dots, T, \quad (5)$$

Em que  $c_i$  é um termo que capta a heterogeneidade não observada em cada município e é constante ao longo do tempo. Segundo Wooldridge (2002), quando  $c_i$  estiver correlacionado com as variáveis explicativas do modelo,  $x_{it}$ , e for aplicado o método dos MQO as estimativas serão viesadas e inconsistentes.

### 3.2.2. Modelos com Efeitos Fixos

Quando a  $Cov(c_i, x_j) \neq 0$ , para estimar a equação de forma consistente, pode-se utilizar no tratamento de dados longitudinais, por meio do ajuste de modelos com Efeitos Fixos. Através do ajuste desta classe de modelos, mesmo considerando que  $Cov(c_i, x_j) \neq 0$ , busca-se a eliminação das características não observadas dos municípios ( $c_i$ ). Tal procedimento é baseado na hipótese Exogeneidade Estrita:

$$E(\varepsilon_{it} | x_i, c_i) = 0 \quad (6)$$

Neste contexto, adota-se a transformação de Efeitos Fixos (efeitos intra ou *within*) que é obtida por dois estágios, inicialmente calculando-se a média da equação (5) no tempo:

$$\bar{y}_i = \bar{x}_i\beta + c_i + \bar{\varepsilon}_i, \quad (7)$$

e subtraindo (7) de (6) para cada um dos anos em estudo, obtêm-se assim, a seguinte equação transformada de Efeitos Fixos:

$$y_{it} - \bar{y}_i = (x_{it} - \bar{x}_i)\beta + \varepsilon_{it} - \bar{\varepsilon}_i \quad (8)$$

ou, alternativamente,

$$\dot{y}_{it} = \dot{x}_{it}\beta + \dot{y}_{it}, \quad (9)$$

Remove-se assim, as características não observadas dos municípios, ou seja, a heterogeneidade não-observada  $c_i$ .

Além da hipótese de exogeneidade estrita tratada anteriormente, considera-se ainda para a obtenção de estimadores de Efeitos Fixos consistentes,  $\beta_{EF}$ , a suposição de:

$$\text{rank}[E(x_i x_i)] = K \quad (10)$$

O estimador de Efeitos Fixos é obtido ao se ajustar a equação (9) através do método de MQO agrupado e, levando em conta a hipótese de exogeneidade estrita, o que resulta em estimadores consistentes. Este estimador também é conhecido como estimador *within*, pois leva em consideração a variação do tempo para cada unidade observacional. Outro estimador muito utilizado por meio das transformações anteriores é o estimador *between*, que pode ser

obtido através da aplicação do MQOA na equação (9), considerando somente a variação entre as unidades observacionais.

### 3.2.3. Modelos com Efeitos Aleatórios

Também muito aplicados na análise de dados em painel, os modelos com Efeitos Aleatórios, assim como no MQOA, as características não observáveis dos municípios,  $c_i$ , são consideradas na equação juntamente com o termo de erro aleatório  $\varepsilon_{it}$ . Wooldridge(2002) descreve que esta metodologia impõe um número maior de hipóteses que as necessárias para estimação do MQOA. Além daquela de exogeneidade estrita definida na equação (6), é acrescida a hipótese de ortogonalidade de  $c_i$  e  $x_{it}$ , ou seja:

$$E(c_i|x_i) = E(c_i) = 0 \quad (11)$$

Assume-se que a média de  $c_i$  seja nula.

Considera-se ainda uma terceira hipótese, a de homoscedasticidade dos efeitos não observáveis dos municípios. Que pode ser definida por:

$$var(c_i^2|x_i) = \sigma_c^2 \quad (12)$$

Pela modelagem com Efeitos Fixos, permite-se a existência de correlação entre os efeitos não-observados do município com as variáveis já incluídas no modelo. Contudo, caso esses efeitos sejam estritamente não-correlacionados com as variáveis explicativas, possivelmente será mais apropriado modelar esses efeitos distribuídos de forma aleatória entre as unidades observadas, por meio do modelo de Efeitos Aleatórios. Pelas especificidades desse modelo, a autocorrelação pode ser um problema constante, o que resulta na necessidade da adoção de métodos que sejam capazes de lidar com esta questão.

Dessa forma, a decisão sobre qual modelo utilizar, com efeitos fixos ou aleatórios, normalmente tem como base a avaliação se  $c_i$  e  $x_i$  são ou não correlacionados, tendo como base os dados em estudo.

Wooldridge (2002) recomenda a adoção do Teste de Hausman para verificação desta suposição. Este teste baseia-se nas diferenças das estimativas entre efeitos fixos e aleatórios. Dessa forma, sendo  $\hat{\beta}_{EF}$  definido como um vetor de estimativas de Efeitos Fixos e  $\hat{\beta}_{EA}$  como um vetor de estimativas de Efeitos Aleatórios, a hipótese nula do modelo é dada por:  $H_0 : \hat{\beta}_{EF} - \hat{\beta}_{EA} = 0$ , que indica a validade do modelo com Efeitos Aleatórios.

A estatística deste teste é dada por:

$$H = [\hat{\beta}_{EF} - \hat{\beta}_{EA}]' [V(\hat{\beta}_{EF}) - V(\hat{\beta}_{EA})]^{-1} [\hat{\beta}_{EF} - \hat{\beta}_{EA}] \quad (13)$$

e possui distribuição  $\chi^2$  com  $K-1$  graus de liberdade. Quando o valor encontrado for maior que o valor Tabelado para certo nível de significância considerado, rejeita-se  $H_0$ .

Tem ainda casos em que simplesmente não existe heterogeneidade não observada no modelo estimado. Nestes casos, a estimativa por MQOA é eficiente e apropriada. A não existência de efeitos não observados é equivalente a testar a hipótese de a variância de  $c_i$  ser nula.

O teste utilizado para verificar a existência de efeitos não observados é o de Breusch e Pagan, baseado no multiplicador de Lagrange. A hipótese nula deste teste é:

$$H_0: \sigma_{c_i}^2 = 0$$

e a estatística deste teste é dada por:

$$LM = \frac{nT}{2(T-1)} \left[ \frac{\sum_{i=1}^n [\sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}_{it}]^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}_{it}^2} - 1 \right]^2 = \frac{nT}{2(T-1)} \left[ \frac{\sum_{i=1}^n (T \hat{\varepsilon}_i)^2}{\sum_{i=1}^n \sum_{t=1}^T \hat{\varepsilon}_{it}^2} - 1 \right]^2 \quad (14)$$

Na função do presente teste,  $\hat{\varepsilon}_{it}$  é o resíduo da regressão de MQOA. Levando em consideração a hipótese nula do teste,  $LM \sim \chi^2$  com 1 grau de liberdade (GREENE, 2003; e WOOLDRIDGE, 2002).



#### IV. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Este capítulo visa apresentar os resultados dessa dissertação e está dividido em duas seções. A primeira seção, que descreve de forma detalhada as estatísticas descritivas das variáveis existentes na base de dados, está dividida em três partes. Nas duas primeiras partes é dada uma atenção especial as variáveis explicativas de interesse e variáveis dependentes e a distribuição das mesmas no território nacional. Enquanto que, a última parte dessa primeira seção descreve as estatísticas descritivas das variáveis de controle do modelo.

Por sua vez, a segunda seção mostra os resultados dos modelos estimados para renda domiciliar *per capita* rural dos municípios, para a proporção de crianças e adolescentes em idade escolar frequentando a escola e para a expectativa de vida ao nascer dos municípios. Esta seção contém ainda as análises e interpretações referentes ao melhor modelo estimado.

##### 4.1 Análise das estatísticas descritivas

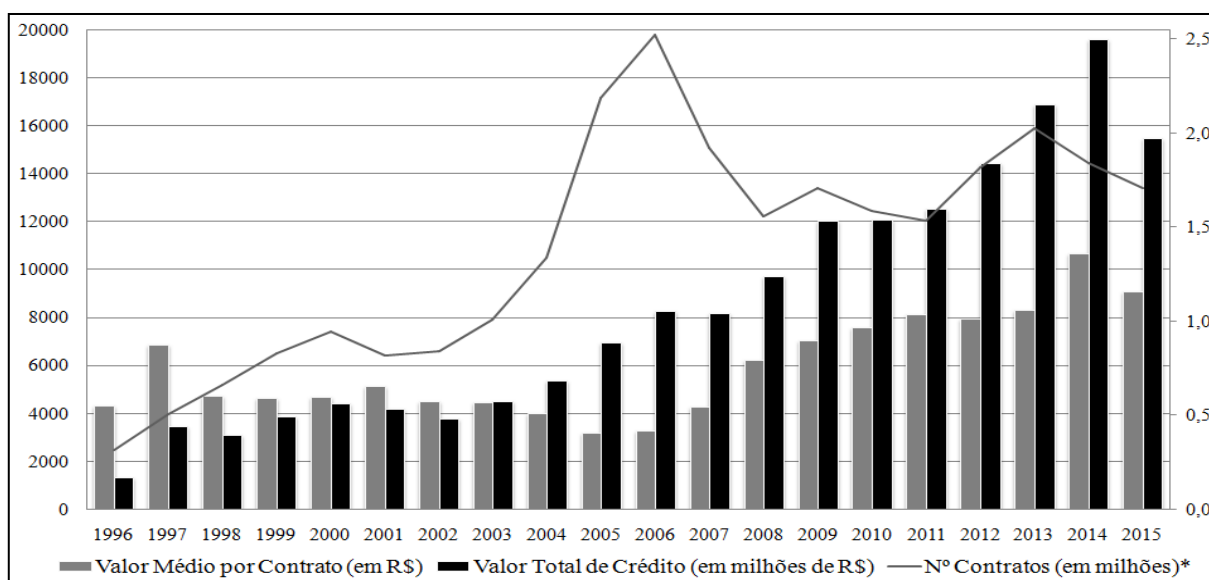
A parte inicial desta seção visa descrever alguns dados referentes ao PRONAF. A Tabela 2 apresenta o número total de contratos em cada ano, o valor total destinado ao programa, bem como o valor médio por contrato, em todo o Brasil no período de 1996 a 2015.

**Tabela 2:** Números totais do PRONAF de 1996 a 2015.

Ano	Nº Contratos	Valor Total de Crédito	Valor Médio por Contrato
1996	312.464	R\$ 1.356.075.437,14	R\$4.339,94
1997	505.602	R\$ 3.461.637.050,70	R\$6.846,57
1998	659.543	R\$ 3.115.330.833,70	R\$4.723,47
1999	828.785	R\$ 3.863.734.961,84	R\$4.661,93
2000	942.045	R\$ 4.425.925.257,61	R\$4.698,21
2001	815.423	R\$ 4.203.652.169,83	R\$5.155,18
2002	839.834	R\$ 3.793.859.275,02	R\$4.517,39
2003	1.007.786	R\$ 4.516.086.817,80	R\$4.481,20
2004	1.338.026	R\$ 5.355.036.717,10	R\$4.002,19
2005	2.189.112	R\$ 6.961.138.531,40	R\$3.179,89
2006	2.524.668	R\$ 8.286.674.262,49	R\$3.282,28
2007	1.919.895	R\$ 8.190.595.581,96	R\$4.266,17
2008	1.558.932	R\$ 9.721.033.960,75	R\$6.235,70
2009	1.709.910	R\$ 12.038.794.486,14	R\$7.040,60
2010	1.588.291	R\$ 12.069.421.959,74	R\$7.599,00
2011	1.534.359	R\$ 12.514.112.862,98	R\$8.155,92
2012	1.814.950	R\$ 14.456.182.925,86	R\$7.965,06
2013	2.027.504	R\$ 16.880.818.530,04	R\$8.325,91
2014	1.838.178	R\$ 19.590.283.767,00	R\$ 10.657,45
2015	1.705.713	R\$ 15.485.219.542,91	R\$9.078,44

Fonte: Banco Central (2015), elaboração própria.

Embora a análise dessa dissertação se concentre nos recursos utilizados no período compreendido entre 1996 e 2009, a leitura de todo o período torna-se importante para o entendimento do programa como um todo. Os movimentos desses números podem ser verificados na Figura 4, que mostra de forma gráfica as três séries ao longo do tempo. Verifica-se na coluna de total de crédito que em todos os anos aconteceram aumento em relação ao crédito utilizado no ano anterior, notando uma quebra apenas em 1998, 2001, 2007 e 2015. Ressalta-se que o programa de crédito definido pelo Plano Safra é gerido por ano agrícola, que é compreendido de agosto a julho do ano seguinte, quando considerados essa configuração, os valores totais disponíveis para a Agricultura Familiar cresceram em todos os anos safra desde a sua implantação.



Fonte: Dados da pesquisa, Elaboração Própria.\*Eixo à direita do gráfico.

**Figura 4:** Números do PRONAF de 1996 a 2015.

Em 1996, ano inicial do programa, o crédito utilizado por meio de empréstimos do programa foi pouco acima de 1,35 bilhões de reais, já em 2014 o valor total ultrapassou os 19,5 bilhões de reais, em 2015 os valores aproximaram os 15,5 bilhões. Esse aumento de valores destinados ao programa foi estudado por Conti e Roitman (2011), que detalharam as fontes dos recursos utilizados pelo programa.

No ano inicial o número de contratos beneficiados foi pouco superior a marca de 300 mil, com o aumento de recursos, conhecimento por parte do público alvo do programa, essa marca chegou a 1 milhão de contratos beneficiados em 2003. A partir dessa data, o programa passou a beneficiar um grupo bem maior de produtores, ultrapassando a barreira de 2,5 milhões de contratos em 2006. No período compreendido entre 2007 e 2015, esse número ficou entre as marcas de 1,5 e 2 milhões de contratos.

O valor médio de contrato até 2008 era superior a 4 mil reais e inferiores a 6 mil reais. A exceção neste período são os anos de 1997 com valor de R\$ 6.846,57, 2005 e 2006 com valores de R\$ 3.179,89 e R\$ 3.282,28 respectivamente. Essas variações são reflexos do movimento apresentado pelo número de beneficiários do programa, em 1997 os recursos aumentaram consideravelmente se comparados aos do ano anterior, não sendo acompanhado pelo aumento proporcional do número de beneficiários, fazendo com que ocorresse esse salto no valor médio do contrato. Para 2005 e 2006, o movimento de crescimento expressivo foi do número de beneficiários, não sendo acompanhado pelo valor total dos recursos, fazendo com que a média baixasse. Após 2008, o valor médio do contrato passa a ter aumentos subsequentes, uma vez que o número médio de contratos se tornou mais estático e o volume de crédito teve aumentos expressivos. Porém, assim como o valor total do crédito, o valor médio do contrato apresentou queda em 2015.

#### **4.1.1 Estatísticas descritivas das variáveis explicativas de interesse**

Esta subseção visa descrever as estatísticas descritivas das variáveis explicativas de interesse. A Tabela 3 apresenta essas variáveis, que se referem a informações do PRONAF e de cooperativados nos municípios. As variáveis do PRONAF compreendem o período de 1996 a 2009, divididas em três grupos distintos, que se referem ao momento de instalação do programa (1996/1999), de ampliação (2000/2005) e de consolidação do programa (2006/2009). São quatro variáveis relativas ao PRONAF: o valor total aplicado no município no período (*pronaf*); o número de contratos no período (*contrato*); o valor médio do contrato no período (*pronafmed*); e o valor *per capita* do PRONAF em cada período (*pronaf\_per*). Para as cooperativas, por sua vez, são duas variáveis de interesse, a primeira refere-se ao número absoluto de estabelecimentos cooperados no município (*estab\_coop*), enquanto a segunda é a proporção de estabelecimentos cooperados (*tx\_coop*), tendo sido estas informações extraídas dos Censos Agropecuários de 1996 e de 2006.

Existem ainda outras duas variáveis de interesse, que são referentes à interação entre variáveis dos PRONAF e de cooperativas. A primeira refere-se à interação entre a proporção de estabelecimentos cooperados e o valor total do PRONAF (*txcoop\*pronaf*) e a segunda é a interação entre esta de proporção de estabelecimentos cooperados e o número de contratos beneficiados no âmbito do programa (*txcoop\*contrato*). As interações são feitas com valores totais do PRONAF e de contratos dos municípios dos períodos de instalação (1996/1999) e de consolidação do programa (2006/2009).

Estas duas variáveis de interação são aproximações da proporção de recursos e de contratos que são apropriados por produtores cooperados. São aqui definidas como aproximações por não saber efetivamente quem foi beneficiário dos contratos e dos valores dentro do município. Isso ocorre devido aos problemas encontrados com as bases de dados, que são fornecidos a níveis municipais, de forma agregada, não sendo possível a determinação de características individuais dos produtores.

**Tabela 3: Estatísticas descritivas das variáveis explicativas de interesse.**

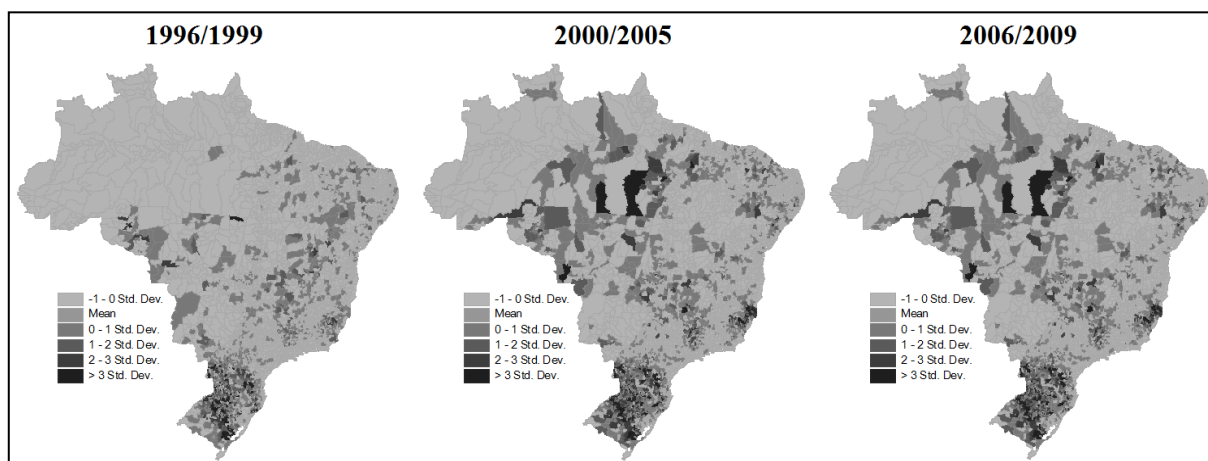
Variável	Ano	Nº obs.	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
pronaf	1996/1999	5.507	2.142.142,00	6.011.187,00	0	2,21e+08
	2000/2005	5.507	5.312.457,00	9.063.251,00	0	1,56e+08
	2006/2009	5.507	6.943.363,00	1,05e+07	0	1,58e+08
contrato	1996/1999	5.507	418,811	1.263,496	0	33.330
	2000/2005	5.507	1.295,12	2.203,346	0	56.229
	2006/2009	5.507	1.400,655	1.886,932	0	31.346
pronafmed	1996/1999	5.507	6.554,824	8.954,257	0	549.000,3
	2000/2005	5.507	5.302,34	4.367,83	0	96.691,42
	2006/2009	5.507	7.234,109	6.302,549	0	123.595,4
pronaf_per	1996/1999	5.447	484,47	990,928	0	15.950,40
	2000/2005	5.439	1.284,55	1.822,99	0	16.269,92
	2006/2009	5.439	2.162,04	3.303,27	0	73.161,73
estab_coop	1996	4.970	110,645	207,7428	0	2.539
	2006	5.216	65,749	112,2051	1	1.660
tx_coop	1996	4.970	0,1570	0,2094	0	1
	2006	5.216	0,1026	0,1398	0,00029	0,90698
txcoop*pronaf	1996/1999	4.954	620.152,70	2.198.151,00	0	4,05e+07
	2006/2009	5.216	940.689,50	2.498.099,00	0	4,47e+07
txcoop*contrato	1996/1999	4.954	112,425	427,679	0	8.008,28
	2006/2009	5.216	111,944	270,953	0	5.018,55

**Fonte:** Dados da pesquisa, Elaboração Própria.

As primeiras variáveis apresentadas são referentes ao crédito total utilizado pelos municípios. Inicialmente, analisamos os anos iniciais do programa (1996-1999), ou seja, no momento de instalação do programa, nota-se que a média de crédito utilizada nos municípios foi de R\$ 2.142.142,00. Já no período de expansão do programa, essa média mais que dobrou, sendo de R\$ 5.312.457,00, embora esta etapa compreenda um período de 6 anos e não de 4 anos como as outras duas etapas. Por fim, o período de consolidação do programa, a média passa a ser superior a 6 milhões de reais. Esses números refletem a expansão de recurso

ocorrido principalmente após 2003, como verificado na Figura 04. Nota-se ainda os aumentos nos desvios padrões dessa variável. Tal fato está relacionado com o maior alcance do programa, tendo um maior número de municípios com seus agricultores familiares sendo beneficiados. O valor zero apresentado no valor mínimo da variável indica que nos períodos tiveram municípios que não tomaram nenhum tipo de recurso do programa, isso ocorre porque esses municípios não tinham agricultores que se enquadravam na agricultura familiar ou não tiveram, de fato, o acesso ao programa.

A Figura 5 mostra a distribuição dos recursos pelos municípios brasileiros nos três períodos em questão. Pela análise, pode ser verificado que a dinâmica de distribuição se mostrou com certa alteração, com aumento da participação dos municípios localizados no Centro Oeste e no Norte do Brasil, além dos municípios da Zona da Mata Mineira e do Espírito Santo, muito embora os municípios da região Sul, tenham reforçado suas posições de maiores tomadores de recursos com o avanço do programa. Outra constatação é que maior parte dos municípios se mostram no grupo de menores tomadores de crédito, tendo valores de até -1 Desvio Padrão da média geral. Essa leitura da distribuição dos recursos entre os municípios no Brasil reforçam os resultados de Mattei (2006), Silva e Sousa (2007) e de Costa *et. al.* (2010).



Fonte: Dados da pesquisa, Elaboração Própria.

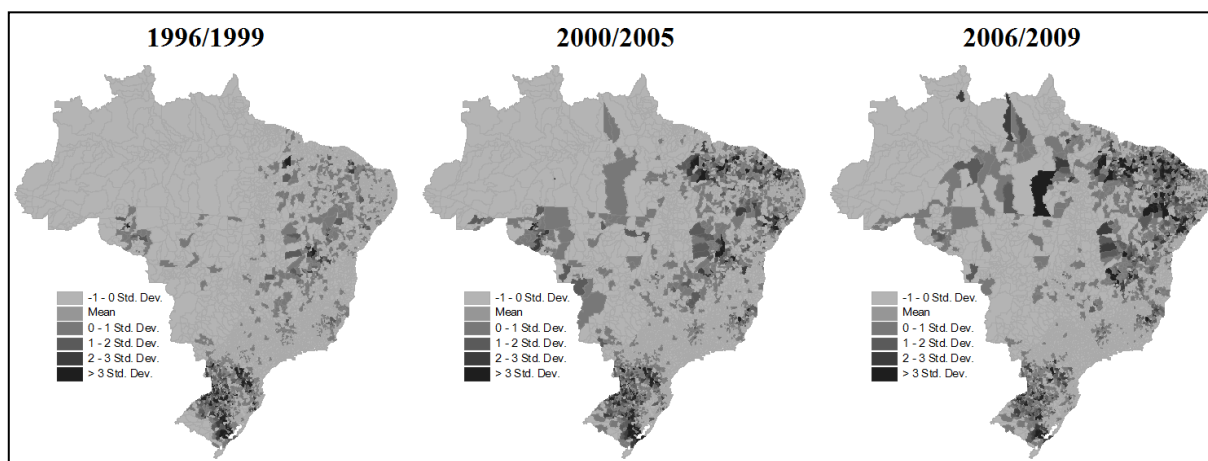
**Figura 5:** Distribuição do crédito entre os municípios.

A análise para número de contratos nos mostra que o PRONAF passou de uma média geral de 418,81 contratos por município no período de instalação do programa, para 1.295,12 no período de expansão e de 1.400,64 no período de consolidação. O valor zero desta variável tem a mesma explicação da anterior, uma vez que para existir algum recurso no município algum contrato deve ter sido firmado. O maior alcance do programa, no período de expansão, enquanto agricultores familiares de outros municípios ainda não tinham conhecimento de sua

existência, contribuíram para que nesse período o Desvio Padrão também se apresente de forma elevada.

A distribuição dos contratos pelos municípios brasileiros, nos três períodos em questão, é apresentada na Figura 6. No período inicial, o destaque é para a região Sul, que tem grande parte de seus municípios no grupo de maiores beneficiados, enquanto que a região Nordeste, nesse primeiro momento, mostra alguns municípios com grande número de contratos, mas de forma bastante espalhada em seu território. A região Sul consegue consolidar seus municípios como grandes beneficiários nos dois momentos seguintes, enquanto que a região Nordeste passa também a ter destaque, na medida em que o programa se torna conhecido.

Ainda aparecem no grupo de maiores tomadores, alguns municípios na região Norte. Por meio desta figura evidencia-se que os produtores da região Nordeste têm acessado o programa, não sendo este um problema a ser solucionado. Azevedo e Pessoa (2011) descrevem que os créditos a partir de 2003 passaram a beneficiar regiões menos desenvolvidas, seja na agricultura familiar, seja na agricultura patronal, diminuindo assim a disparidade entre as regiões. Tal evidencia pode ser comprovada aqui, com o grande número de produtores beneficiados na região Nordeste.



Fonte: Dados da pesquisa, Elaboração Própria.

**Figura 6:** Distribuição dos números de contratos nos municípios.

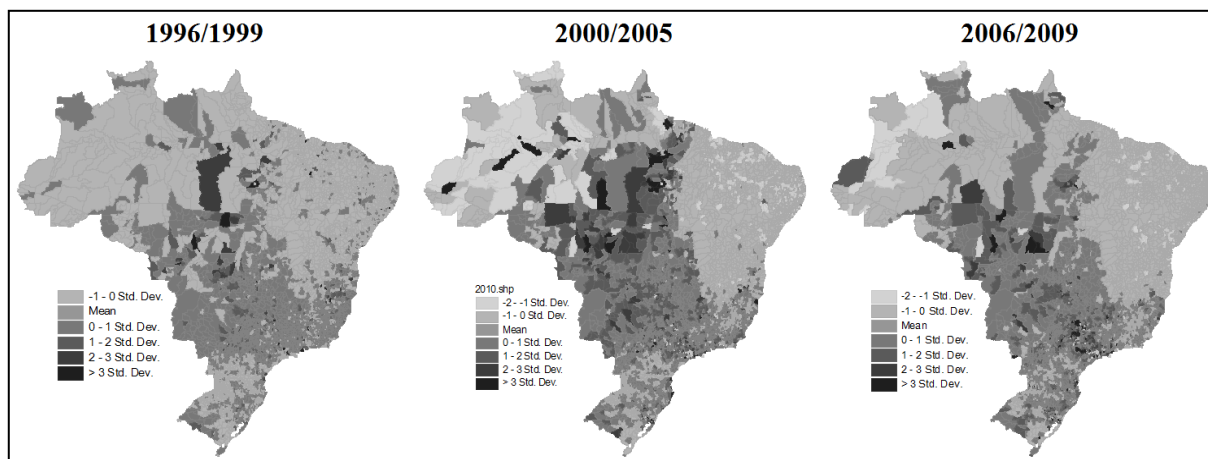
A razão entre as duas variáveis anteriores, PRONAF por número de contratos, nos fornece uma terceira variável, importante nessa análise, trata-se da variável referente ao valor médio do contrato em cada período. Essa variável indica, *a priori*, o grau de especialização da agricultura familiar do município. Municípios com valores mais elevados nessa variável são aqueles com maior especialização dos produtores, pois estes demandam maiores volumes, tanto para o investimento e melhoria na produção, quanto para o custeio produtivo. Em contra

posição, menores valores sugerem menor especialização e dificuldade de investimento no sistema produtivo. Outra interpretação a se fazer dessa variável, referente às duas interpretações anteriores, é a dificuldade que o produtor tem em garantir um valor mais elevado no contrato, devido a pouca garantia dada ao setor bancário (SILVA E SOUSA, 2007), mesmo que se saiba, *a priori*, que o valor tomado dificilmente irá garantir condições efetivas de investimento e melhoria na produtividade.

A média dessa variável, que trata apenas do valor entre os beneficiados, e a média geral mostram valores próximos entre os períodos, no início do programa, o valor era de R\$ 6.554,82, tendo uma queda para R\$ 5.302,34 no segundo instante, mostrando que a evolução do número de beneficiados cresceu mais que proporcionalmente ao crescimento dos valores disponibilizados pelo programa. Por fim, no último período, com a estabilização do número de beneficiados e a contínua expansão dos recursos cresce para R\$ 7.234,11. Outro detalhe a ser verificado nessa variável é o valor máximo apresentado, embora os recursos para o período 2006-2010 tenham sido mais elevados que no período 1996-2000, pode ser verificado que no segundo período, esses valores são menores e mais parecidos com as regras descritas na seção de descrição do PRONAF. No período inicial, as regras não eram bem definidas e a DAP ainda não estava totalmente implantada, podendo ter feito com que alguns contratos, em alguns municípios, que não poderiam ser enquadrados no programa, acabassem tendo o crédito concedido e com valores bem elevados.

A Figura 7 mostra como esses valores são distribuídos no Brasil nos diferentes períodos do programa. Na Figura anterior, que mostra a distribuição do número de contratos, fica marcante a forma como os municípios da região Sul, nos três períodos em questão, e os municípios do Nordeste nos dois últimos, se apresentavam entre os municípios com maior número de contratos beneficiados.

Como esta última figura é uma conjugação das duas variáveis analisadas anteriormente, verifica-se uma concentração evidente nos municípios que se estendem por quase toda a região Sudeste (menos Norte de Minas), abrangendo toda a região Centro Oeste e alcançando parte da região Norte, mostrando que nessas regiões o valor médio do contrato é superior à média nacional. Porém, ficam destacados os menores valores desta variável na região Nordeste, mostrando que o grande acesso dos produtores familiares ao programa, evidenciado na figura anterior, não faz com que estes tenham realmente valores mais elevados em seus contratos.



Fonte: Dados da pesquisa, Elaboração Própria.

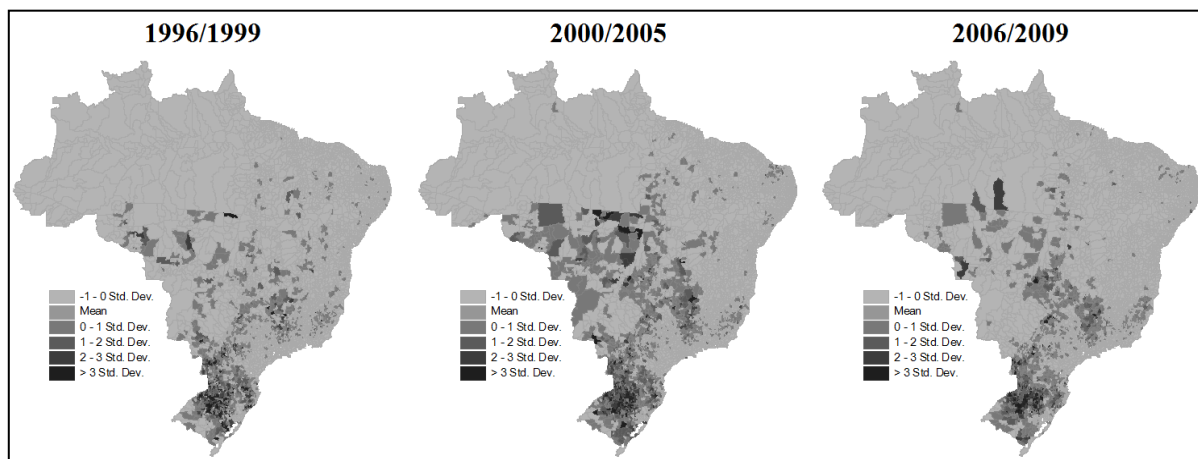
**Figura 7:** Distribuição do valor médio do contrato nos municípios.

Outra variável referente ao PRONAF e utilizada nessa dissertação é o valor *per capita* do recurso no município. Tal variável corresponde à razão entre o valor total de crédito no município pelo número de indivíduos que viviam no campo no período. Evidentemente, nem todos os moradores rurais são considerados agricultores familiares, não sendo, portanto possíveis beneficiários. Entretanto, é por meio dessa variável que se verifica em valores monetários a abrangência do programa em relação à população rural dos municípios. Tal variável permite a comparação de forma mais específica dos valores tomados por cada município, uma vez que os municípios têm tamanhos diferentes e os módulos fiscais são definidos por cada região, a comparação do valor bruto pode esconder alguns problemas. Assim, o valor *per capita* pode nos auxiliar nessa análise, devendo-se assumir como pressuposto que os valores se distribuem de forma uniforme entre os moradores das regiões rurais. Este pressuposto é forte, mas ao considerar que via multiplicador monetário os proprietários não tomadores do crédito também se beneficiam e considerando que estes não terão que fazer o esforço para pagamento dos empréstimos, tal pressuposto fica mais ameno e sua utilização mais qualificada.

A média dessa variável no período de implantação do PRONAF foi de R\$ 418,47, passando a R\$ 1.284,55 no segundo instante e no período de consolidação do programa esse valor chegou a R\$ 2.162,04. Esses aumentos também podem ser vistos nos valores do Desvio Padrão, que também aumentou com a expansão do programa. A Figura 8 mostra a distribuição dos créditos do PRONAF em valores *per capita* nos municípios. Entre os períodos, não houve grande alteração na dinâmica da distribuição destes recursos. Ocorreu no segundo período(2000/2005), uma confirmação e afirmação dos municípios com maiores valores encontrados no período anterior, além de uma expansão para o entorno na região Sul,



tendo no período de consolidação a mesma configuração nesta região. Houve também uma ampliação do grupo de municípios com valores mais elevados na região do Sul de Minas Gerais, passando pelo Triângulo Mineiro e alcançando parte dos municípios do Mato Grosso, sendo mais destacados os maiores valores nessa região no segundo período do programa.



Fonte: Dados da pesquisa, Elaboração Própria.

**Figura 8:** Distribuição do PRONAF *per capita* entre os municípios.

As constatações verificadas nas análises anteriores, com exceção das distribuições dos contratos, têm sido a grande crítica ao PRONAF com seu viés concentrador dos recursos, tendo grande parte dos seus valores aplicados em regiões mais desenvolvidas e com maior nível tecnológico empregado na produção (MATTEI, 2006; COSTA *et. al.*, 2010; SOUZA *et. al.*, 2011; PIRES, 2013; SOUZA e BRABÉ, 2014; GRIZA *et. al.*, 2014 e; SANTOS, 2015). Estas regiões estão concentradas no Sul do Brasil, parte de São Paulo e Minas Gerais, enquanto os estados da região Nordeste, grandes concentradores de produtores rurais familiares, tomam poucos recursos desse programa.

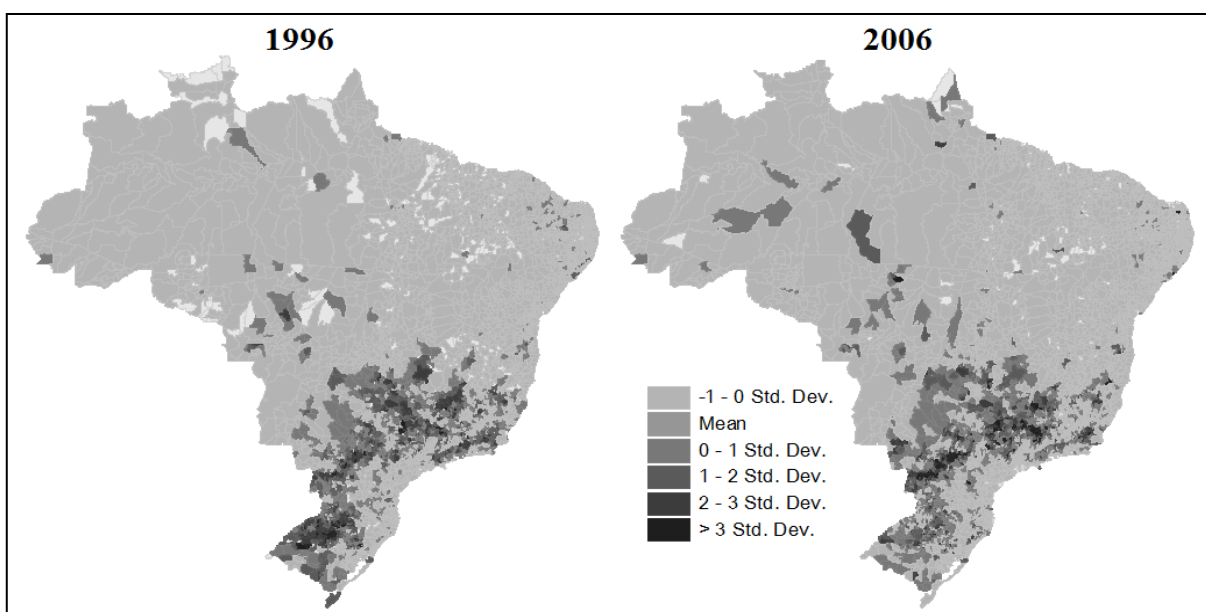
A variável que mostra o número de estabelecimentos cooperativados de 1996 e de 2006, utilizados aqui para a explicação nos modelos econométricos das variáveis dependentes nos anos de 2000 e 2010, respectivamente, nos mostrou uma diminuição da média de estabelecimentos com esta característica. Para o primeiro ano em estudo, 1996, a média era de 110,65, passando para 65,75 em 2006. Outra característica dessa variável é o número máximo de estabelecimentos cooperados, que em 2006 teve uma queda de 879 estabelecimentos frente ao ano de 1996.

A análise dessa variável deve ser cuidadosa devido à complexidade dos dados. Para o ano de 1996 foram considerados 4.970 municípios brasileiros, enquanto o ano de 2006 dados para essa variável foi disponibilizado para 5.216 municípios. Enquanto as observações do ano de 2006 foram extraídas automaticamente, as observações de 1996 tiveram que passar por um

maior trabalho para se chegar ao formato definitivo. O essencial seria considerar apenas estabelecimentos de agricultura familiar, mas devido a essa complexidade e características dos dados disponibilizados, foi necessária a consideração de todos os estabelecimentos rurais.

Quando se avalia a proporção de estabelecimentos que são cooperados, que é a razão do número de estabelecimentos cooperados pelo número total de estabelecimentos rurais, vemos que em 1996 havia municípios que não apresentavam nenhum estabelecimento cooperado, enquanto para 2006 todos os municípios apresentaram pelo menos um estabelecimento cooperado. Porém, a maior proporção de estabelecimentos cooperados em um município foi de 90,7% dos estabelecimentos em 2006, ante os 100% apresentados em 1996. Como verificado na Tabela 3, em termos nacionais, a média dessa variável que em 1996 era de 15,7%, apresentou uma queda para um patamar de 10,26% em 2006.

Segundo Guanziroli *et. al.*(2013), essa queda pode ter ocorrido devido a uma mudança no entendimento sobre a pergunta feita pelo agente censitário nos dois anos distintos, o que pode ter gerado a exclusão de associações, pela restrição do tema "cooperativa". Ainda segundo estes autores, esse fato pode estar refletindo algum acontecimento real, como o fato da diminuição de cooperativas de leite devido ao processo de centralização que houve nesse setor produtivo. Tal efeito teve seu ritmo acelerado pela obrigação que força o resfriamento do leite nas propriedades rurais antes da entrega, impossibilitando assim, a manutenção de produtores na atividade. A Figura 9 mostra a proporção de estabelecimentos cooperados nos municípios nos anos de 1996 e 2006.



Fonte: Dados da pesquisa, Elaboração Própria.

**Figura 9:** Proporção de estabelecimentos cooperados nos municípios em 1996 e 2006.

A maior concentração de estabelecimentos cooperados está localizada a oeste da região Sul, passando mais a leste do Mato Grosso do Sul, Oeste de São Paulo, para Goiás, Triângulo Mineiro, Sul de Minas Gerais, além de alguns municípios do Rio de Janeiro e do Espírito Santo.

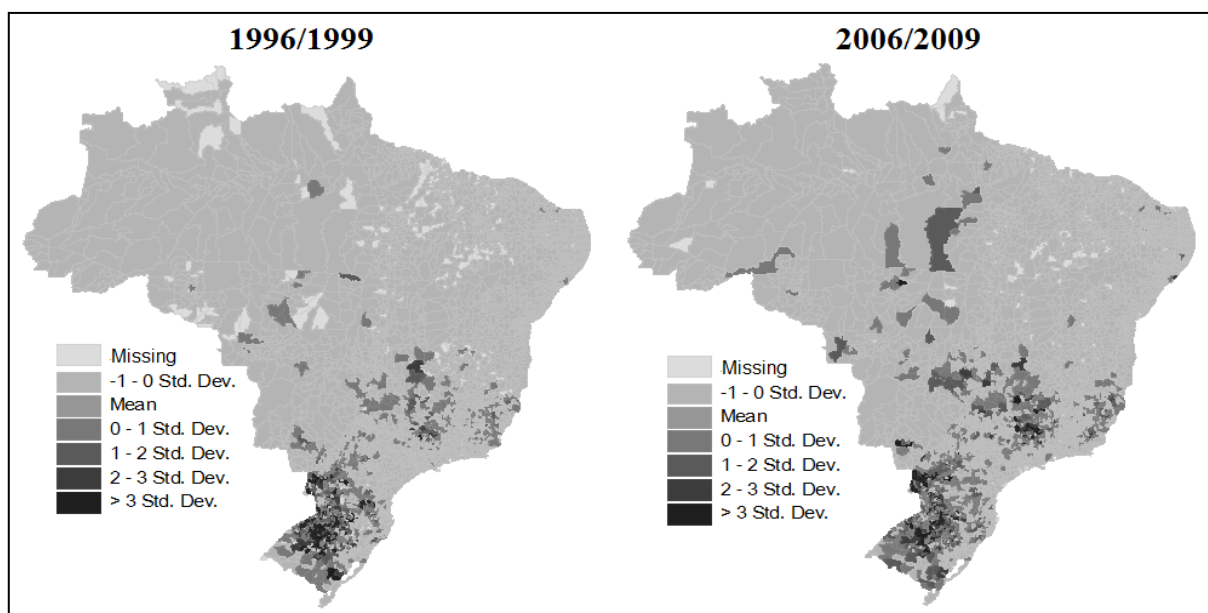
Por fim, analisamos outras duas variáveis explicativas de interesse. A primeira é relativa a interação entre a proporção de estabelecimentos cooperados no município e o valor do crédito do PRONAF e a segunda refere-se a interação da mesma proporção de estabelecimentos cooperados no município e o número de contratos beneficiados. As informações sobre as cooperativas referem-se aos anos de 1996 e 2006, enquanto que as informações do valor do PRONAF e do número de contratos no programa são referentes aos somatórios dessas duas informações nos períodos de 1996 a 1999 e de 2006 a 2009. Estas variáveis servem de *proxy* para a proporção do crédito e dos contratos que são apropriados por estabelecimentos cooperados. Efetivamente não se pode dizer, com certeza, que esse valor ou essa proporção de contratos foi efetivamente tomado por estabelecimentos cooperados, uma vez que o valor para os cooperados podem ter sido bem maior, ou em caso contrário, o estabelecimento cooperado pode não estar elegível a tomada do crédito do programa. Estas controvérsias ocorrem devido a formulação dessas variáveis e a complexidade dos dados.

A média nacional para a variável da conjugação entre valor do PRONAF e proporção de estabelecimentos cooperados ( $txcoop*pronaf$ ) no primeiro período do painel (1996 a 1999) foi de R\$ 620.152,70, esse resultado mostra que regiões com maior proporção de estabelecimentos cooperados tiveram, nesse período, valores de contratos mais elevados, uma vez que a média da variável de proporção de estabelecimentos cooperados era de 15,7% e a média do crédito do PRONAF foi de R\$ 2.142.142,00, ou seja, os 15,7% dos estabelecimentos tomaram em torno de 28,95% do crédito, resultado que aproxima as evidências de COSTA *et. al.* (2010). Para o período 2006/2009, a média dessa variável de interação passou a ser de R\$ 940.689.50, ou seja, 13,54% da média do crédito, algo mais próximo da média nacional na proporção de estabelecimentos cooperados (10,26%).

Já a análise de para a segunda variável de interação, desta vez, entre a proporção de cooperativados e do número de contratos beneficiados pelo PRONAF no município ( $txcoop*contrato$ ) mostra no período 1996/1999, em âmbito nacional, essa interação tinha uma média de pouco mais de 112,43 contratos para cooperativados, num total de pouco mais de 418 contratos no município. Isso mostra uma taxa aproximada de 26,84% dos contratos para esse público, o que pode estar mostrando a existência de informação privilegiada para os produtores cooperados, mais uma vez alinhando com as informações contidas em (COSTA *et.*

al. (2010). No período 2006/2009, a dinâmica se altera, pois essa variável de interação se manteve quase inalterada, tendo leve queda para 111,94 contratos em média para esse público, esse número representa 7,99% da média de contratos, ou seja, esse público pode estar perdendo representatividade no contexto geral

A Figura 10 mostra a distribuição da variável interativa entre os valores do PRONAF e a proporção de estabelecimentos cooperados, ambos em 1996 e 2006. Pode ser verificado que os municípios da parte oeste da região Sul, entre 1996 a 1999, eram os que tinham conjuntamente a maior proporção de estabelecimentos cooperados e maiores volumes de crédito do PRONAF. Além disso, alguns municípios de Minas Gerais apresentavam valores acima da média nacional. Para o período compreendido entre 2006 a 2009, o que se notava era um aumento da influência dos municípios da região Sul. Também passou a existir grande concentração de valores acima da média no Sul de Minas Gerais, Triângulo Mineiro e parte de Goiás. Ainda verificaram-se valores elevados na divisa de Minas Gerais com o Espírito Santo. Ademais apareceram poucos outros municípios de forma bem dispersa pelo restante do território nacional com valores acima da média.



Fonte: Dados da pesquisa, Elaboração Própria.

**Figura 10:** Interação entre os valores do PRONAF com a proporção de estabelecimentos cooperados, nos períodos de 1996/1999 e 2006/2009.

#### 4.1.2 Estatísticas descritivas das variáveis dependentes

Esta subseção destina-se à um estudo descritivo para as variáveis consideradas como dependentes nos modelos que foram ajustados para esta dissertação. A Tabela 4 apresenta os resultados de algumas estatísticas descritivas básicas, considerando os dois anos em estudo (2000 e 2010).

A primeira variável dependente a ser estudada é a renda *per capita* média rural dos municípios. Nota-se um aumento mais de R\$ 140,00 na média de 2010 ante o ano de 2000. Os valores eram de R\$ 321,04 e R\$ 180,11 nos anos de 2010 e de 2000, respectivamente. Apresentam-se também com destaque, os valores mínimos e máximos, sendo o mínimo da renda *per capita* média o valor zero<sup>4</sup> nos dois períodos censitários, enquanto que o valor máximo quase dobra em 10 anos, sendo de R\$1.334,26 em 2000 e de 2.600,00 em 2010.

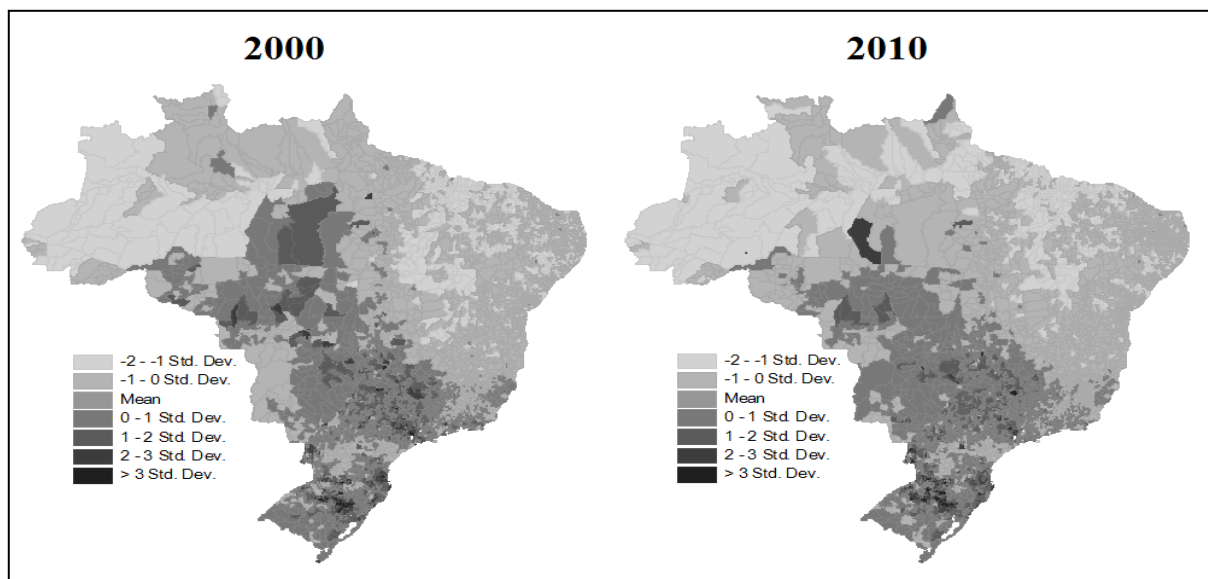
**Tabela 4: Estatísticas descritivas das variáveis dependentes.**

Variável	Ano	Nº obs.	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
renda_per	2000	5.447	180,11	103,688	0	1.334,26
	2010	5.435	321,04	176,305	0	2.600,00
freq_escol	2000	5.446	0,8036	0,09789	0	1
	2010	5.437	0,9112	0,05486	0	1
expec_vida	2000	5.507	68,3837	3,9626	57,46	77,24
	2010	5.507	73,0721	2,6822	65,30	78,64

Fonte: Dados da pesquisa, Elaboração Própria.

A Figura 11 a seguir mostra como era o comportamento da renda domiciliar *per capita* rural dos municípios em 2000 e em 2010. Destaca-se que a distribuição dos recursos entre os municípios teve pequena alteração, que embora os valores tenham aumentado, parecem ter aumentado da mesma forma para todos os municípios, não sendo perceptível, *a priori*, nenhuma alteração nas posições dos municípios nos dez anos, ou seja, os valores superiores e inferiores permaneceram nas mesmas regiões. A faixa que se estende do Sul de Minas Gerais e Espírito Santo até o Rio Grande Sul têm esses valores mais elevados devido a uma integração maior da produção com os mercados consumidores, melhor estrutura de produção e agricultura familiar regional forte e organizada (Costa *et. al*, 2010), assim como alguns municípios do interior de São Paulo e Sul de Minas. Os municípios localizados a partir do Triângulo Mineiro, passando por toda região Centro Oeste e se estendendo por parte de Rondônia e do Pará, apresentam valores mais elevados devido ao maior valor agregado da produção nesses municípios.

<sup>4</sup>O valor zero ocorreu devido a utilização do Método de Tuckey para cortes de *outliers*, fazendo com que os municípios de Normandia-RR em 2000 e de Descoberto-MG e 2010, lugares em que mais de 75% da população declarou renda domiciliar *per capita* como valor zero assumisse esse valor como média do município.

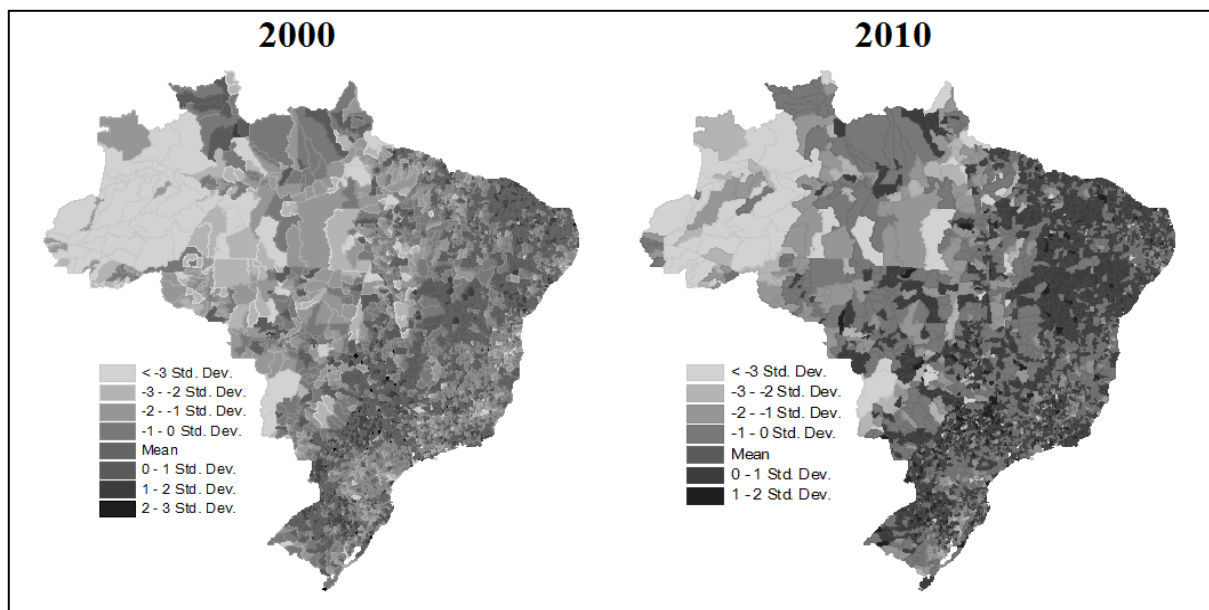


Fonte: Dados da pesquisa, Elaboração Própria.

**Figura 11:** Renda domiciliar *per capita* rural dos municípios em 2000 e em 2010.

Para segunda variável dependente em estudo, que mede a proporção de crianças e adolescentes em idade escolar que estavam frequentando a escola em 2000 e em 2010 nota-se que ocorreu uma melhoria nesse indicador em 2010 quando comparados aos resultados de 2000. Para o primeiro ano, a média nacional desse público era de 80,36% passando para 91,12% em 2010. Nota-se também uma redução no desvio padrão que passou a ser 0,0549 em 2010 ante o valor de 0,0989 em 2000. Ressalta-se que nos dois anos existiam municípios que tinham todo esse público estudando e também município que não tinha nenhum indivíduo desse público na escola.

A Figura 12 mostra a proporção de crianças e adolescentes em idade escolar que frequentavam a escola em 2000 e em 2010. Ao analisar a distribuição desses valores nos municípios brasileiros, pode-se verificar que a grande maioria dos municípios conseguia manter, em 2010, em torno de 90% de suas crianças e adolescentes em idade escolar frequentando a escola, mostrando assim uma melhora expressiva em relação ao ano de 2000. Porém, ainda existiam problemas na região Norte onde as médias evoluíram positivamente de forma mais tímida. Vale destacar o desempenho da região Nordeste em 2010, onde os municípios, na grande maioria, incluíam-se nos grupos relacionados acima da média nacional.



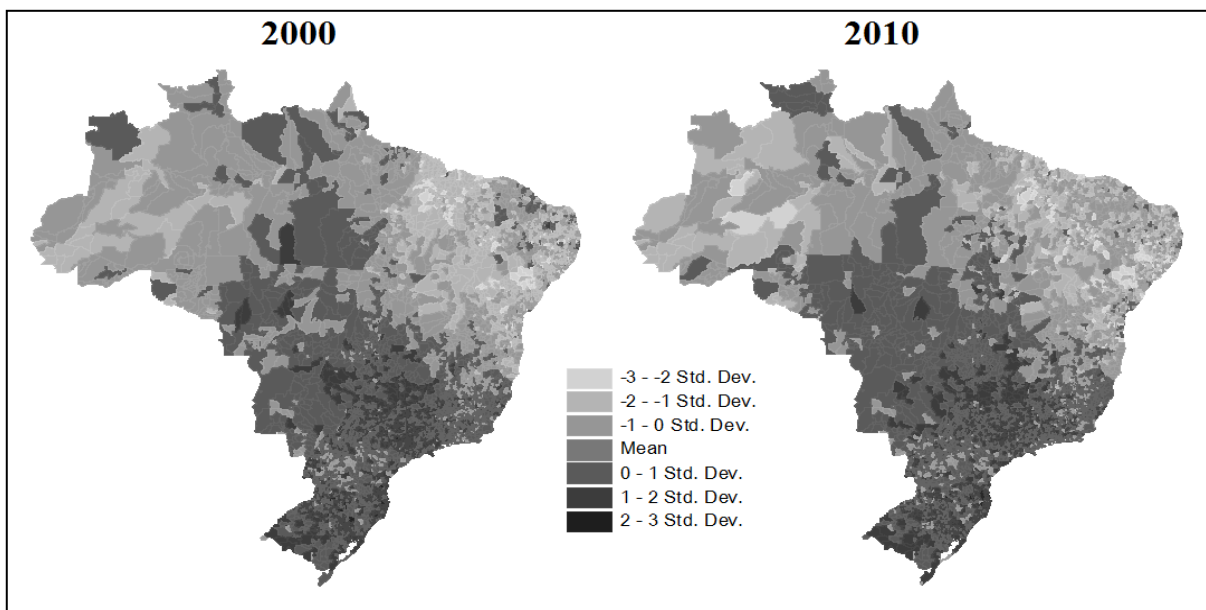
Fonte: Dados da pesquisa, Elaboração Própria.

**Figura 12:** Proporção de crianças e adolescentes do meio rural em idade escolar frequentando escola em 2000 e em 2010.

Por fim, a variável expectativa de vida ao nascer nos municípios é a variável que mede o número esperado de anos de vida que um indivíduo tem ao nascer naquele ano, caso todo o cenário de determinantes dessa variável permaneçam constantes no município em questão. O valor mínimo desta variável apresentou um aumento de quase oito anos de 2000 para 2010. Em relação ao valor máximo, a variação foi pouco maior que um ano de vida a mais. Cabe ressaltar que esses valores podem não ser dos mesmos municípios, pois esta análise é feita a partir de cada ano separadamente. Para a média nacional entre os municípios, o valor teve acréscimo de quase cinco anos no período, passando de 68,38 anos para 73,07 anos de vida. Houve também uma redução no desvio padrão desta variável, mostrando um maior aglutinamento dos valores em torno da média. Como para esta variável considerou-se o município como um todo e não apenas o seu setor rural, foi considerado 5.507 municípios nos dois anos.

A Figura 13 mostra a expectativa de vida ao nascer nos municípios em 2000 e 2010. Os maiores valores, nos dois anos, estão localizados em grande maioria nos municípios de São Paulo, Sul e Triângulo de Minas, adentrando por Goiás e Mato Grosso do Sul, além da região Sul, que têm por característica os bons índices de qualidade de vida. Enquanto que os menores valores estão de forma nítida nos municípios localizados por todo o Nordeste e Norte de Minas Gerais, além de se apresentarem também com destaque em muitos municípios do Norte. Destaca-se a piora relativa apresentada pelos municípios paraenses.





Fonte: Dados da pesquisa, Elaboração Própria.

**Figura 13:** Expectativa de vida ao nascer nos municípios em 2000 e em 2010.

#### 4.1.3 Estatísticas descritivas das variáveis de controle

Esta seção faz uma breve análise de algumas variáveis que também podem gerar efeitos nas variáveis dependentes, tendo sido utilizadas como controles para a verificação efetiva dos efeitos promovidos pelas variáveis explicativas de interesse no modelo. A escolha dessas variáveis se deu pela hipótese de que tenham forte efeito na renda da população rural e ou na qualidade de vida nessas regiões, podendo ter sido influenciadas por outras políticas públicas colocadas em prática para o setor rural ou para a população brasileira como um todo.

A Tabela 5 mostra algumas estatísticas descritivas básicas para essas variáveis de controle. Inicialmente destacamos a variável referente à proporção de domicílios rurais que tinham veículo automotor (*autom*). Esta variável apresentou aumento na média de quase 9% no período de 10 anos, passando de 24,63% para 33,55% de domicílios com veículo. Essa variável é fortemente correlacionada com a renda, ou seja, quanto maior a renda domiciliar, maior a probabilidade de que o domicílio tenha um veículo, esta correlação era de 0,8354 em 2000 e passou para 0,8599. A utilização desta variável busca captar efeitos não presentes nas outras variáveis dos modelos, tentando identificar efeitos passados que levaram os municípios a ter tal estrutura econômica média e que de alguma forma geram têm relação positiva com a renda. Características como infra-estrutura física da cidade, estrutura de mercados, capacidade técnica, cultura local, dentre outras.

Outra mudança visível na década estudada foi o aumento de domicílios rurais que tinham energia elétrica (*elet\_rural*) de 75,17% em 2000 para 94,44% em 2010, com além de



reduzís de forma expressiva o desvio padrão da variável, mostrando maior aglutinação em torno dessa média mais elevada. Esse aumento ocorreu devido à criação dos programas “Luz pra Todos” e “Luz no Campo” a partir de 2003, estes programas tinham o objetivo de erradicar a falta de energia nos domicílios e propriedades rurais (GUANZIROLI *et. al*, 2013). Com a energia elétrica nos estabelecimentos rurais, surge uma gama de oportunidades de melhoria na qualidade de vida e no aumento de renda via investimento.

**Tabela 5: Estatísticas descritivas das variáveis de controle.**

Variável	Ano	Nºobs.	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
autom	2000	5.447	0,2463	0,257	0	1
	2010	5.439	0,3355	0,2598	0	1
elet_rural	2000	5.447	0,7517	0,2668	0	1
	2010	5.439	0,9444	0,1096	0,0549	1
aposentado	2000	5.447	0,3208	0,0422	0	0,57336
	2010	5.439	0,1649	0,0603	0	0,72803
benef_social	2000	5.447	0,2249	0,0519	0	0,46053
	2010	5.439	0,1201	0,0608	0	0,34801
banheiro	2000	5.447	0,5447	0,3443	0	1
	2010	5.439	0,7897	0,2486	0,0037	1
popRural	2000	5.447	5.865,17	10.490,99	10	621.413
	2010	5.439	5.458,21	6.678,59	9	125.336
txrural	2000	5.447	0,4171	0,2306	0,00004	1
	2010	5.439	0,3634	0,2165	0,00019	0,95821

**Fonte:** Dados da pesquisa, Elaboração Própria.

A variável referente à proporção de aposentados no meio rural do município é colocada como controle devido ao fato de que esta parcela da população tem um rendimento fixo, não sofrendo interferência de problemas sazonais de produção ou escassez de trabalho no campo. Quanto maior essa proporção, maior o número de pessoas que recebiam pelo menos um salário mínimo para sua subsistência. O que pode ser verificado foi uma queda na média de moradores rurais com essa característica. Em 2000, essa proporção era de 32,08% da população rural brasileira, passando para 16,49% em 2010. Não existem estudos sobre os determinantes desta queda, mas as suspeitas são no sentido de que grande parte dessa população tenha passado a morar em localidades urbanas dos municípios, devido à maior facilidade no acesso a bens e serviços para a terceira idade.

A variável que mostra informações sobre a proporção de pessoas que recebiam benefícios sociais (*benef\_social*) nos chamou a atenção, assim como a variável anterior. Pessoas que recebiam benefícios sociais eram aquelas em situação de pobreza, extrema

pobreza ou perda de emprego. Como no meio rural maior parte do trabalho era na produção própria, informal ou de subsistência, espera-se que o seguro desemprego represente pequena parte desses beneficiários. O uso desta variável como controle ganha importância pelo fato do governo ao longo da década ter aumentado a abrangência do Programa Bolsa Escola, além de mudar seu nome para Bolsa Família. Um maior número de participantes desses programas indica a existência de problemas na geração de renda do município, porém, por outro lado, indicam que tem o auxílio mínimo do governo para subsistência.

Acreditava-se que devido ao aumento e ampliação dos programas sociais na década de 2000, o valor apresentado em 2000, de 22,49% da população recebendo esses benefícios tivesse aumentado para o ano de 2010. Contudo, foi verificado, em 2010, que apenas 12,01% da população rural brasileira recebia esses benefícios. Tais resultados podem estar mostrando um de três fenômenos: o aumento de renda no setor rural e, portanto, a população dessas regiões não estaria necessitando desses recursos (fato bom); baixa focalização na escolha dos participantes do programa, que no caso de moradores de regiões longínquas ao setor urbano, mesmo necessitando não têm condições e conhecimento para solicitar tais benefícios (fato ruim) e; pode ter ocorrido uma migração de pessoas em situação de pobreza e extrema pobreza, público alvo do programa, para regiões urbanas (fato neutro). Todavia, existe a possibilidade de que haja os três fenômenos cumulativamente, o primeiro fato em regiões prósperas e o segundo e em regiões pobres, e o terceiro em todas as regiões, acarretando nessa proporção de menor de beneficiários. Além disso, o valor máximo dessa variável tem queda expressiva, de 46,05% em 2000 para 34,80% da população rural sendo beneficiada por programas sociais.

A proporção de domicílios rurais que tinham banheiros aumentou relativamente, na média, durante a primeira década do século. A média nacional, que inicialmente era pouco superior a 54% dos domicílios, passa a ser de pouco mais de 78% em 2010, mostrando uma maior consciência da população rural brasileira com a higiene pessoal e do domicílio, esse aumento também pode ser devido ao acréscimo verificado na proporção de domicílios rurais com energia elétrica (correlação de 0,75). O desvio padrão que era de 0,34 em 2000, passa a ser de 0,24 em 2010, mostrando que os valores se aproximam mais da média em 2010.

As duas últimas variáveis são referentes à população rural do município, em seu valor absoluto (*pop\_rural*) e na forma de proporção da população total do município (*txrural*). Municípios grandes poderiam ter uma probabilidade de ter uma população rural grande e, sendo assim, essa população poderia ser muito heterogênea nas suas características, inclusive nas características retratadas pelas variáveis dependentes. Ao utilizar a variável de população

rural na forma de proporção da população total do município, buscou-se controlar o efeito comparativo de municípios grande com outros menores. A primeira variável citada mostra uma média de 5.865,17 habitantes em regiões rurais em 2000, tendo uma pequena queda para 5.458,21 moradores rurais em 2010. Em 2000, o valor máximo para essa variável foi de 621.413 moradores na zona rural, esse valor refere-se à cidade de São Paulo, não tendo essa mesma população em 2010, tal ocorrência deve-se a delimitação de perímetro urbano dos municípios, fazendo com que a populações próximas as regiões urbanizadas, passem a não ser consideradas como camponeses. Esse maior número mostra uma forte interferência no valor mais elevado do desvio padrão dessa variável em 2000. A mínima dessa variável foi de 10 habitantes em 2000 e 9 em 2010. Evidentemente, algumas cidades apresentam *missing* para essa variável, seja por estes municípios não possuírem regiões rurais, seja por erro na coleta ou na distribuição das informações pelo IBGE.

A variável referente a proporção de moradores de regiões rurais apresentou uma queda maior que a verificada na variável anterior. A média nacional era de 41,7% da população morando em regiões rurais em 2000 e 36,3% em 2010, o desvio padrão desta variável oscilou levemente também. O máximo encontrado em 2000 de 100% de população rural nos remete as questões levantadas anteriormente, erro de mensuração ou lei municipal definindo o município como totalmente rural.

#### **4.2 Estimação dos modelos econométricos**

Esta seção descreve as estimações dos modelos econométricos que visavam identificar a relação entre o PRONAF e a presença de cooperativas nos municípios com as variáveis referentes: (i) à renda domiciliar *per capita* rural dos municípios; (ii) proporção de crianças e adolescentes em idade escolar que estão frequentando a escola e; (iii) expectativa de vida ao nascer nos municípios brasileiros. A Tabela 6 apresenta as estimações dos modelos *Pooled OLS*, Efeitos Aleatórios e Efeitos Fixos, para a primeira variável dependente citada.

Considerando todas as três estimações, as variáveis de controle escolhidas, quase na totalidade, são estatisticamente significativas e demonstram efeitos positivos, com a exceção da proporção de moradores em regiões rurais e de proporção de moradores rurais que recebem benefício social que mostram efeitos negativos nas estimações por *Pooled OLS* e Efeitos Aleatórios, deixando de ser estatisticamente significativos na estimação por Efeitos Fixos. Pode ser verificado ainda um efeito positivo do tempo na renda rural, além de efeitos significativos entre as regiões, sendo o Centro Oeste (base das estimações) o que apresenta os maiores valores e o Nordeste os menores.

**Tabela 6: Estimação dos modelos para Renda *per capita* média rural dos municípios**

Variáveis	Pooled OLS		Efeitos Aleatórios		Efeitos Fixos	
estab_coop	<b>-0,000113***</b>	<b>(2,69e-05)</b>	<b>-6,05e-05**</b>	<b>(2,68e-05)</b>	8,78e-06	(3,93e-05)
tx_coop	<b>0,0999***</b>	<b>(0,0212)</b>	<b>0,0846***</b>	<b>(0,0214)</b>	0,00183	(0,0312)
txcoop*prnaf	-0,00123	(0,00292)	0,00398	(0,00280)	<b>0,0161***</b>	<b>(0,00349)</b>
txcoop*contrato	<b>3,26e-05*</b>	<b>(1,78e-05)</b>	-7,76e-06	(1,74e-05)	<b>-0,000104***</b>	<b>(2,27e-05)</b>
prnaf	0,00123	(0,000792)	-0,00101	(0,000731)	<b>-0,00489***</b>	<b>(0,000868)</b>
ponaf_1	<b>-0,00348***</b>	<b>(0,00117)</b>	<b>-0,00372***</b>	<b>(0,00102)</b>	-0,00169	(0,00111)
contrato	3,95e-06	(3,42e-06)	<b>1,14e-05***</b>	<b>(3,11e-06)</b>	<b>1,93e-05***</b>	<b>(3,54e-06)</b>
contrato_1	<b>7,44e-06*</b>	<b>(3,96e-06)</b>	<b>8,61e-06**</b>	<b>(3,49e-06)</b>	3,08e-06	(3,86e-06)
prnafmed	<b>0,000846**</b>	<b>(0,000347)</b>	0,000439	(0,000315)	-0,000384	(0,000351)
prnafmed_1	<b>-0,00713***</b>	<b>(0,00100)</b>	<b>-0,0102***</b>	<b>(0,000895)</b>	<b>-0,0119***</b>	<b>(0,00102)</b>
prnaf_per	<b>-0,00349*</b>	<b>(0,00200)</b>	-0,00201	(0,00183)	-0,000518	(0,00212)
prnaf_per_1	<b>0,00921**</b>	<b>(0,00384)</b>	<b>0,00924***</b>	<b>(0,00332)</b>	<b>0,00789**</b>	<b>(0,00357)</b>
pop_rural	<b>8,77e-07***</b>	<b>(2,87e-07)</b>	<b>7,77e-07***</b>	<b>(2,97e-07)</b>	<b>8,93e-07**</b>	<b>(4,39e-07)</b>
autom	<b>1,158***</b>	<b>(0,0196)</b>	<b>1,159***</b>	<b>(0,0207)</b>	<b>0,604***</b>	<b>(0,0386)</b>
elet_rural	<b>0,505***</b>	<b>(0,0158)</b>	<b>0,470***</b>	<b>(0,0152)</b>	<b>0,238***</b>	<b>(0,0203)</b>
aposentado	<b>0,746***</b>	<b>(0,0540)</b>	<b>0,795***</b>	<b>(0,0516)</b>	<b>0,775***</b>	<b>(0,0690)</b>
benef_social	<b>-1,471***</b>	<b>(0,0666)</b>	<b>-0,886***</b>	<b>(0,0619)</b>	0,0284	(0,0779)
tx_rural	<b>-0,140***</b>	<b>(0,0125)</b>	<b>-0,167***</b>	<b>(0,0143)</b>	0,0737	(0,0588)
dt	<b>0,381***</b>	<b>(0,0128)</b>	<b>0,472***</b>	<b>(0,0113)</b>	<b>0,684***</b>	<b>(0,0143)</b>
dN	<b>-0,166***</b>	<b>(0,0131)</b>	<b>-0,212***</b>	<b>(0,0153)</b>	-	-
dNE	<b>-0,397***</b>	<b>(0,0109)</b>	<b>-0,455***</b>	<b>(0,0126)</b>	-	-
dSE	<b>-0,155***</b>	<b>(0,00965)</b>	<b>-0,155***</b>	<b>(0,0114)</b>	-	-
dS	<b>-0,0977***</b>	<b>(0,0113)</b>	<b>-0,0851***</b>	<b>(0,0132)</b>	-	-
Constante	<b>4,710***</b>	<b>(0,0275)</b>	<b>4,623***</b>	<b>(0,0260)</b>	<b>4,435***</b>	<b>(0,0386)</b>
Teste Conjunto	<b>F = 2631,74***</b>		<b><math>\chi^2 = 58.199,22***</math></b>		<b>F = 1618,51***</b>	
R <sup>2</sup>	R Geral = 0,8574 R <sup>2</sup> Ajust. = 0,8570		Within= 0,8486 Between= 0,8556 Overall= 0,8548		Within= 0,8677 Between= 0,5377 Overall= 0,5337	
corr(u <sub>i</sub> , X <sub>b</sub> )	0 (assumido)		0 (assumido)		0,2826	
Nº de Obs.	10.097		10.097		10.097	

Fonte: Dados da pesquisa, Elaboração Própria.

Estatística *t* entre parênteses. \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

Em relação às variáveis explicativas de interesse as estimações por *Pooled OLS* e por Efeitos Aleatórios mostram efeitos negativos do número absoluto de estabelecimentos cooperativados, enquanto que uma maior proporção destes em relação aos não cooperados tem efeitos positivos, porém a estimação por Efeitos Fixos não considera como estatisticamente significativos esses efeitos, mostrando que efeitos antes atribuídos a essa duas características podem ser atribuídos a outras variáveis não observadas nesse modelo

As variáveis de interação utilizadas não foram estatisticamente significativas na maioria dos casos, exceto a interação entre taxa de cooperativados e número de contratos pela estimação por *Pooled OLS*, mostrando efeitos positivos para a renda *per capita* rural. As duas variáveis de interação mostraram resultados estatisticamente significativos nas estimações por

Efeitos Fixos, sendo negativo para a interação com o valor do crédito e negativo com o número de contratos. Tal resultado mostra que os municípios que têm maior proporção de estabelecimentos cooperados e tomaram maiores volumes de crédito no PRONAF obtiveram ganhos na renda *per capita*, enquanto que os municípios que tinham grande proporção de cooperados e tiveram grande número de contratos, não souberam aproveitar essas duas características favoráveis.

Em relação aos quatro grupos de variáveis referentes ao PRONAF, verifica-se uma tendência de efeito negativo do valor total e valor médio do contrato nas três estimações para o logaritmo natural da renda, enquanto que a tendência é positiva para número de contratos e valor *per capita* do programa em todas as três estimações. Indicando que os maiores efeitos são aqueles onde o programa tem maior abrangência. Por fim, em todas as estimações, as variáveis de controle se mostraram ser significativas em termos estatísticos, exceto as variáveis referentes a proporção de pessoas recebendo benefício social e a que se refere a proporção da população que mora na zona rural. Destaca-se o sinal negativo na variável de proporção de pessoas com benefícios sociais no município nas estimações por *Pooled OLS* e por Efeitos Aleatórios, mostrando que onde o benefício aumentou, foi devido à queda da renda nos anos anteriores ao censo (leitura inversa), uma vez que as informações são tomadas ao mesmo tempo.

A Tabela 7 mostra a estimação dos três modelos para a proporção de crianças e adolescentes do setor rural em idade escolar frequentando a escola. A renda *per capita* média rural dos municípios é colocada como variável de controle nas duas estimações seguintes, para verificar os pressupostos levantados por Romer e Jones (2009) e Acemoglu (2008). Mais uma vez as variáveis de cooperativas deixam de ser estatisticamente significativas, para o período em análise, quando as estimações são feitas pelo Modelo com Efeitos Fixos. As interações entre as variáveis de PRONAF e de cooperativas mostraram efeitos significativos em todos os modelos e interações, a exceção da interação de valor e proporção de cooperados na estimação por *Pooled OLS*. Estas variáveis mostram que valores altos do PRONAF e altas proporções de cooperados tiveram efeito negativo na frequência escolar, enquanto a interação com número de contratos teve efeito positivo.

As variáveis de PRONAF mostram efeitos diversos de acordo com o modelo. Enquanto existe uma tendência positiva de que as variáveis relacionadas ao valor total do crédito tenham efeito positivo, enquanto que o número de contratos em sentido contrário (negativo) nas três estimações. De maneira controversa, as variáveis de valor médio do contrato e o valor *per capita* ora apresentam efeito negativo, ora positivos ou não

significativos, dependendo da variável e do método de estimação. De forma que, apenas com base nos testes dos modelos será possível identificar o verdadeiro efeito, não podendo de forma antecipada adiantar nenhum resultado dessas variáveis.

**Tabela 7: Estimação dos modelos para proporção de crianças e adolescentes do setor rural em idade escolar frequentando a escola.**

Variáveis	<i>Pooled OLS</i>		Efeitos Aleatórios		Efeitos Fixos	
estab_coop_4	<b>-3.38e-05***</b>	<b>(7.81e-06)</b>	<b>-3.15e-05***</b>	<b>(7.95e-06)</b>	9.79e-06	(1.33e-05)
txcoop_4	<b>0.0523***</b>	<b>(0.00617)</b>	<b>0.0480***</b>	<b>(0.00635)</b>	-0.00183	(0.0106)
txcoop*pronaf	-0.000873	(0.000849)	<b>-0.00181**</b>	<b>(0.000842)</b>	<b>-0.00464***</b>	<b>(0.00118)</b>
txcoop*contrato	<b>2.24e-05***</b>	<b>(5.18e-06)</b>	<b>2.53e-05***</b>	<b>(5.19e-06)</b>	<b>3.26e-05***</b>	<b>(7.69e-06)</b>
pronaf	<b>-0.000821***</b>	<b>(0.000230)</b>	-0.000309	(0.000222)	<b>0.00154***</b>	<b>(0.000294)</b>
ponaf_1	0.000314	(0.000340)	<b>0.000524*</b>	<b>(0.000315)</b>	<b>0.00105***</b>	<b>(0.000374)</b>
contrato	5.45e-08	(9.94e-07)	<b>-1.59e-06*</b>	<b>(9.50e-07)</b>	<b>-5.88e-06***</b>	<b>(1.20e-06)</b>
contrato_1	-8.16e-08	(1.15e-06)	-2.85e-07	(1.07e-06)	-5.53e-07	(1.30e-06)
pronafmed	<b>-0.000297***</b>	<b>(0.000101)</b>	<b>-0.000251***</b>	<b>(9.64e-05)</b>	-9.64e-05	(0.000119)
pronafmed_1	0.000309	(0.000292)	0.000401	(0.000276)	<b>0.000984***</b>	<b>(0.000349)</b>
pronaf_per	<b>0.00208***</b>	<b>(0.000580)</b>	<b>0.00167***</b>	<b>(0.000559)</b>	-0.000682	(0.000716)
pronaf_per_1	-0.00183	(0.00112)	<b>-0.00270***</b>	<b>(0.00103)</b>	<b>-0.00426***</b>	<b>(0.00121)</b>
pop_rural	<b>-2.36e-07***</b>	<b>(8.33e-08)</b>	<b>-2.65e-07***</b>	<b>(8.73e-08)</b>	-1.76e-08	(1.48e-07)
autom	<b>0.0339***</b>	<b>(0.00662)</b>	<b>0.0296***</b>	<b>(0.00696)</b>	-0.0159	(0.0134)
elet_rural	<b>0.104***</b>	<b>(0.00481)</b>	<b>0.105***</b>	<b>(0.00478)</b>	<b>0.0923***</b>	<b>(0.00695)</b>
aposentados	0.0252	(0.0159)	<b>-0.0356**</b>	<b>(0.0157)</b>	<b>-0.184***</b>	<b>(0.0237)</b>
benef_social	<b>-0.196***</b>	<b>(0.0198)</b>	<b>-0.208***</b>	<b>(0.0190)</b>	<b>-0.149***</b>	<b>(0.0263)</b>
tx_rural	<b>0.0240***</b>	<b>(0.00365)</b>	<b>0.0260***</b>	<b>(0.00408)</b>	0.000314	(0.0199)
ln_renda	<b>0.0177***</b>	<b>(0.00290)</b>	<b>0.0152***</b>	<b>(0.00296)</b>	0.00629	(0.00494)
dt	<b>0.0606***</b>	<b>(0.00389)</b>	<b>0.0513***</b>	<b>(0.00373)</b>	<b>0.0408***</b>	<b>(0.00590)</b>
dN	<b>-0.00897**</b>	<b>(0.00383)</b>	<b>-0.00924**</b>	<b>(0.00434)</b>		
dNE	<b>0.0673***</b>	<b>(0.00337)</b>	<b>0.0692***</b>	<b>(0.00378)</b>		
dSE	0.00174	(0.00284)	0.00385	(0.00323)		
dS	<b>-0.00691**</b>	<b>(0.00329)</b>	-0.00180	(0.00371)		
Constante	<b>0.631***</b>	<b>(0.0158)</b>	<b>0.663***</b>	<b>(0.0158)</b>	<b>0.796***</b>	<b>(0.0255)</b>
Teste Conjunto	<b>F = 389,58***</b>		$\chi^2 = 11.322,57***$		<b>F = 463,16***</b>	
R <sup>2</sup>	R Geral = 0,4815 R <sup>2</sup> Ajust. = 0,4802		Within= 0,6490 Between= 0,3219 Overall= 0,4794		Within= 0,6641 Between= 0,0978 Overall= 0,3521	
corr(u <sub>i</sub> , X <sub>b</sub> )	0 (assumido)		0 (assumido)		-0,0723	
Nº de Obs.	10.095		10.095		10.095	

Fonte: Dados da pesquisa, Elaboração Própria.

Estatística *t* entre parênteses. \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

Analisando os resultados apresentados pelas variáveis de controle do modelo, verificou-se inicialmente, que a hipótese do efeito positivo da renda pode ser verificada se o modelo escolhido for os estimado por *Pooled OLS* ou por Efeitos aleatórios, o que confirmaria as hipóteses de Romer e Jones (2009) e Acemoglu (2008). Porém na estimação

por Efeitos Fixos, o efeito positivo da renda na permanência de crianças e adolescentes na escola deixa de ser significativo, demonstrando assim que crianças e adolescentes dos municípios com renda mais baixa têm as mesmas condições de acesso à escola.

As variáveis de controle utilizadas mostram efeitos diversos dependendo do modelo utilizado, sendo necessário mais uma vez a utilização dos testes para escolha do melhor modelo, para que assim seja feitas as análises. Vale destacar as variáveis *Dummys*, as que sinalizam o tempo mostram efeitos positivos para a permanência escolar na década, fato que pode ter relação com maior aceitação pelo público rural da importância de ter anos a mais de estudo, como com a obrigatoriedade dos pais em manter os filhos na escola, principalmente nos primeiros anos de vida escolar. As *Dummys* indicadoras de região mostram que a região Nordeste como a que apresenta maior proporção deste público frequentando a escola, Sudeste e Centro Oeste apresentam o mesmo padrão, enquanto que o Norte tem a menor proporção desse público frequentando escola. Pelas estimações por *Pooled OLS* a região Sul apresenta valores mais baixos que os do Centro Oeste, perdendo significância estatística quando a estimação é feita por Efeitos Aleatórios.

A Tabela 8 mostra as estimações dos modelos para a expectativa de vida nos municípios. As estimações por *Pooled OLS* e por Efeitos Aleatórios mostram que os municípios com maior número de estabelecimentos vinculados às cooperativas tiveram maiores ganhos de expectativa de vida, porém na estimação por Efeitos Fixos esses efeitos não são estatisticamente significativos. A proporção de estabelecimentos cooperados nos municípios não demonstrou relação com a expectativa de vida em todos os modelos. As variáveis de interação não mostram efeitos quando a estimação é feita por Efeitos Fixos, enquanto que se considerarmos a estimação por *Pooled OLS*, notaremos que municípios com maiores proporções de estabelecimentos cooperados e maiores volume de recursos do PRONAF tiveram efeitos negativos para alcançarem maiores valores na expectativa de vida. Enquanto que a interação entre a proporção de cooperados e número de contratos mostra efeitos positivos pela estimação pelo modelo de Efeitos Aleatórios.

No que tange as variáveis relativas ao PRONAF, o valor total utilizado nos municípios tendem a não ter efeito, salvo a estimação por Efeitos Fixos mostrando efeito negativo na expectativa de vida. O número de contrato dos períodos de instalação e consolidação gerou efeitos positivos quando as estimações são feitas por *Pooled OLS* ou por Efeitos Aleatórios, quando a estimação é feita por Efeitos Fixos esse efeito passa a não ser estatisticamente significativo. O Valor médio do contrato tende a ser negativo, em todos os modelos estimados, mesma tendência mostrada pelo valor *per capita* do programa.

**Tabela 8: Estimação dos modelos para Expectativa de Vida nos municípios.**

Variáveis	Pooled OLS		Efeitos Aleatórios		Efeitos Fixos	
estab_coop_4	<b>0.000898***</b>	<b>(0.000193)</b>	<b>0.000920***</b>	<b>(0.000189)</b>	0.000350	(0.000276)
txcoop_4	-0.162	(0.153)	-0.0388	(0.152)	0.142	(0.220)
txcoop*prnaf	<b>-0.0363*</b>	<b>(0.0210)</b>	-0.0294	(0.0196)	0.0169	(0.0246)
txcoop*contrato	0.000189	(0.000128)	<b>0.000202*</b>	<b>(0.000122)</b>	1.97e-06	(0.000160)
prnaf	-0.00723	(0.00570)	-0.00573	(0.00508)	<b>-0.0119*</b>	<b>(0.00613)</b>
ponaf_1	-0.00633	(0.00843)	-0.00616	(0.00702)	-0.00632	(0.00779)
contrato	<b>0.000122***</b>	<b>(2.46e-05)</b>	<b>7.66e-05***</b>	<b>(2.16e-05)</b>	6.27e-06	(2.50e-05)
contrato_1	3.35e-06	(2.85e-05)	2.83e-05	(2.41e-05)	3.01e-05	(2.71e-05)
prnafmed	-0.000517	(0.00249)	0.000874	(0.00218)	0.00189	(0.00247)
prnafmed_1	<b>-0.0497***</b>	<b>(0.00723)</b>	<b>-0.0517***</b>	<b>(0.00624)</b>	<b>-0.0545***</b>	<b>(0.00731)</b>
prnaf_per	-0.00117	(0.0144)	-0.0142	(0.0127)	<b>-0.0322**</b>	<b>(0.0149)</b>
prnaf_per_1	<b>-0.0744***</b>	<b>(0.0277)</b>	<b>-0.0653***</b>	<b>(0.0228)</b>	-0.0311	(0.0251)
pop_rural	<b>1.29e-05***</b>	<b>(2.06e-06)</b>	<b>8.63e-06***</b>	<b>(2.10e-06)</b>	-1.84e-06	(3.09e-06)
autom	<b>0.699***</b>	<b>(0.164)</b>	<b>0.466***</b>	<b>(0.169)</b>	<b>-1.653***</b>	<b>(0.279)</b>
elet_rural	<b>0.674***</b>	<b>(0.134)</b>	<b>1.242***</b>	<b>(0.125)</b>	<b>1.758***</b>	<b>(0.157)</b>
aposentado	<b>-2.511***</b>	<b>(0.394)</b>	<b>-3.944***</b>	<b>(0.367)</b>	<b>-4.909***</b>	<b>(0.494)</b>
Benef_social	<b>-1.458***</b>	<b>(0.491)</b>	0.330	(0.436)	<b>3.644***</b>	<b>(0.556)</b>
tx_rural	<b>-1.548***</b>	<b>(0.0907)</b>	<b>-1.509***</b>	<b>(0.105)</b>	-0.468	(0.414)
ln_renda	<b>1.774***</b>	<b>(0.0760)</b>	<b>1.504***</b>	<b>(0.0738)</b>	<b>0.533***</b>	<b>(0.104)</b>
banheiro	<b>1.446***</b>	<b>(0.135)</b>	<b>1.545***</b>	<b>(0.128)</b>	<b>1.172***</b>	<b>(0.172)</b>
dt	<b>2.736***</b>	<b>(0.0961)</b>	<b>2.795***</b>	<b>(0.0857)</b>	<b>3.901***</b>	<b>(0.125)</b>
dN	<b>-0.569***</b>	<b>(0.0977)</b>	<b>-0.670***</b>	<b>(0.116)</b>		
dNE	<b>-2.575***</b>	<b>(0.0857)</b>	<b>-2.782***</b>	<b>(0.0998)</b>		
dSE	<b>0.287***</b>	<b>(0.0708)</b>	<b>0.254***</b>	<b>(0.0846)</b>		
dS	<b>0.524***</b>	<b>(0.0815)</b>	<b>0.682***</b>	<b>(0.0962)</b>		
Constante	<b>60.33***</b>	<b>(0.401)</b>	<b>61.36***</b>	<b>(0.380)</b>	<b>65.19***</b>	<b>(0.532)</b>
Teste Conjunto	<b>F = 1819,14***</b>		<b><math>\chi^2 = 54.079,22***</math></b>		<b>F = 1805,11***</b>	
R <sup>2</sup>	R Geral = 0,8187 R <sup>2</sup> Ajust. = 0,8183		Within= 0,8816 Between= 0,7786 Overall= 0,8165		Within= 0,8900 Between= 0,1290 Overall= 0,3958	
corr(u <sub>i</sub> , X <sub>b</sub> )	0 (assumido)		0 (assumido)		0,0308	
Nº de Obs.	10.097		10.097		10.097	

Fonte: Dados da pesquisa, Elaboração Própria.

Estatística *t* entre parênteses. \**p*<0.1, \*\**p*<0.05, \*\*\**p*<0.01.

As variáveis de controle na grande maioria mostram serem significativas nos modelos, a exceção são para a proporção de pessoas que recebem benefício social na estimação por Efeitos Aleatórios, enquanto que as variáveis que se referem a população rural não tem significância estatística na estimação do modelo por Efeitos Aleatórios. Destacam-se a variável de renda, com efeitos positivos em todas as estimações evidenciando assim as hipóteses levantadas por Romer e Jones (2009) e Acemoglu (2008) sobre esses efeitos. Além disso, a variável *proxy* de higiene da população (proporção de domicílios rurais com banheiro) mostrou ter efeitos positivos e com significância estatística em todas as três estimações.

A variável *Dummy* indicadora de tempo mostra que ao longo dos dez anos entre os censos demográficos, o aumento da expectativa de vida foi positivo, esse fato pode ter relação



com melhor qualidade de vida da população como um todo no país, ganhos tecnológicos de tratamento de saúde, maiores gastos públicos com a saúde pública, redes de proteção e atendimento como Programa de Saúde da Família (PSF), Farmácias Populares dentre outras políticas públicas com essa finalidade. Por fim, as variáveis *Dummys* indicadoras de região mostram que municípios do Sul e do Sudeste têm valores mais elevados na expectativa de vida, em relação ao Centro Oeste, região base, enquanto que municípios que estão no Norte ou Nordeste têm menor valor nesta variável.

Como existem algumas diferenças nos resultados entre as estimações, o processo de escolha do melhor modelo passa por três testes específicos que mostra estatisticamente qual deles têm o melhor ajustamento. O primeiro passo é verificar o resultado do teste de Chow, que nos permite escolher entre o modelo *Pooled OLS* e o modelo de Efeitos Fixos. Por sua vez, o teste de Hausman mostra o comparativo entre o modelo de Efeitos Aleatórios e o modelo de Efeitos Fixos. Por fim, o teste LM de Breush-Pagan oferece resultados para a escolha entre o modelo *Pooled OLS* e o modelo de Efeitos Aleatórios. Tabela 9 mostra os testes de ajustamento dos modelos para as variáveis dependentes e além dos resultados do teste para verificação da não existência de heteroscedasticidade.

**Tabela 9: Testes para estimação dos modelos.**

Variáveis Dependentes	Testes			
	LM de Breush-Pagan ( $\chi^2$ )	Chow F	Hausman ( $\chi^2$ )	Wald ( $\chi^2$ )
In_renda	574,14***	3,70***	1.426,30***	25 x 10 <sup>38</sup> ***
freq_escol	266,63***	2,35***	513,25***	27 x 10 <sup>35</sup> ***
expec_vida	931,73***	4,05***	863,62***	25 x 10 <sup>34</sup> ***

**Fonte:** Dados da pesquisa, Elaboração Própria.

\*\*\* Probabilidade associada ao teste <0.01.

No teste de Chow, a não rejeição da hipótese nula sugere que o modelo escolhido deva ser o estimado por *Pooled OLS*. Segundo o teste de Hausman, o modelo de Efeitos Fixos deve ser o escolhido quando a hipótese nula for rejeitada, enquanto uma não rejeição da hipótese nula do teste LM de Breush-Pagan sugere a escolha do modelo *Pooled OLS* em detrimento do modelo de Efeitos Aleatórios.

Para as estimações das três variáveis, nota-se que o modelo de Efeitos Aleatórios é preferível ao modelo *Pooled OLS*, uma vez que a hipótese nula do teste LM de Breush-Pagan foi rejeitada. O modelo *Pooled OLS* também é preterido em relação à estimação por Efeitos Fixos, uma vez que o teste de Chow nos confirma estatisticamente essa afirmação. Por sua vez o teste de Hausman sugere que a estimação por Efeitos Fixos é mais eficiente que a estimação por Efeitos Aleatórios e fornecerá melhores resultados. Por fim, o teste Wald

comprova a existência de heteroscedasticidade no modelo de Efeitos Fixos e, com isso, que os modelos de Efeitos Fixos escolhidos tenham que ser estimados considerando métodos robustos para a estimação de variâncias. A Tabela 10 a seguir apresenta os resultados da estimações dos modelos por Efeitos Fixos e com variância robusta.

**Tabela 10: Estimação dos modelos de Efeitos Fixos com Variância Robusta.**

Variáveis	ln_renda		freq_escol		expec_vida	
estab_coop_4	8.78e-06	(3.40e-05)	9.79e-06	(1.20e-05)	0.000350	(0.000231)
txcoop_4	0.00183	(0.0313)	-0.00183	(0.0125)	0.142	(0.202)
txcoop*pronaf	<b>0.0161***</b>	<b>(0.00318)</b>	<b>-0.00464***</b>	<b>(0.00121)</b>	0.0169	(0.0236)
txcoop*contrato	<b>-0.000104***</b>	<b>(1.84e-05)</b>	<b>3.26e-05***</b>	<b>(6.24e-06)</b>	1.97e-06	(0.000161)
pronaf	<b>-0.00489***</b>	<b>(0.000913)</b>	<b>0.00154***</b>	<b>(0.000269)</b>	<b>-0.0119*</b>	<b>(0.00698)</b>
ponaf_1	-0.00169	(0.00106)	<b>0.00105***</b>	<b>(0.000370)</b>	-0.00632	(0.00806)
contrato	<b>1.93e-05***</b>	<b>(3.06e-06)</b>	<b>-5.88e-06***</b>	<b>(1.00e-06)</b>	6.27e-06	(2.80e-05)
contrato_1	3.08e-06	(3.37e-06)	-5.53e-07	(1.13e-06)	3.01e-05	(2.74e-05)
pronafmed	-0.000384	(0.000337)	-9.64e-05	(8.75e-05)	0.00189	(0.00463)
pronafmed_1	<b>-0.0119***</b>	<b>(0.00160)</b>	<b>0.000984*</b>	<b>(0.000509)</b>	<b>-0.0545***</b>	<b>(0.00802)</b>
pronaf_per	-0.000518	(0.00190)	-0.000682	(0.00111)	<b>-0.0322***</b>	<b>(0.0122)</b>
pronaf_per_1	<b>0.00789**</b>	<b>(0.00339)</b>	<b>-0.00426***</b>	<b>(0.00143)</b>	-0.0311	(0.0226)
pop_rural	<b>8.93e-07***</b>	<b>(1.85e-07)</b>	-1.76e-08	(1.18e-07)	-1.84e-06	(2.78e-06)
autom	<b>0.604***</b>	<b>(0.0545)</b>	-0.0159	(0.0251)	<b>-1.653***</b>	<b>(0.264)</b>
elet_rural	<b>0.238***</b>	<b>(0.0248)</b>	<b>0.0923***</b>	<b>(0.00829)</b>	<b>1.758***</b>	<b>(0.169)</b>
aposentado	<b>0.775***</b>	<b>(0.0826)</b>	<b>-0.184***</b>	<b>(0.0380)</b>	<b>-4.909***</b>	<b>(0.491)</b>
benef_social	0.0284	(0.105)	<b>-0.149***</b>	<b>(0.0447)</b>	<b>3.644***</b>	<b>(0.569)</b>
tx_rural	0.0737	(0.0707)	0.000314	(0.0226)	-0.468	(0.414)
ln_renda			0.00629	(0.00633)	<b>0.533***</b>	<b>(0.105)</b>
banheiro					<b>1.172***</b>	<b>(0.190)</b>
dt	<b>0.684***</b>	<b>(0.0183)</b>	<b>0.0408***</b>	<b>(0.00838)</b>	<b>3.901***</b>	<b>(0.127)</b>
Constant	<b>4.435***</b>	<b>(0.0566)</b>	<b>0.796***</b>	<b>(0.0345)</b>	<b>65.19***</b>	<b>(0.533)</b>
Teste Conjunto	<b>F = 1.921,21***</b>		<b>F = 505,89***</b>		<b>F = 1.753,87***</b>	
R <sup>2</sup>	Within= 0,8677 Between = 0,5377 Overall = 0,5337		Within= 0,6641 Between = 0,0978 Overall = 0,3521		Within = 0,8900 Between = 0,1290 Overall = 0,3958	
corr(u <sub>i</sub> , X <sub>b</sub> )	0,2827		-0.0723		0,0308	
N° de Obs.	10.097		10.095		10.097	

Fonte: Dados da pesquisa, Elaboração Própria.

Estatística *t* entre parênteses. \*  $p < 0.1$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*\*\*  $p < 0.01$

Nota-se pelo teste conjunto F, uma boa adequação das variáveis explicativas no modelo para a estimação das três variáveis. Os valores apresentados pelo  $R^2$  mostram que os modelos estão ajustados de três diferentes formas, o primeiro ajuste é *dentro* (*intra*) dos municípios ( $R^2_{within}$ ), o segundo ajuste do modelo é *entre* os municípios ( $R^2_{between}$ ), e por fim, o ajuste geral ( $R^2_{overall}$ ).

O  $R^2$  mostra que as variáveis do modelo explicam mais os movimentos *entre* (0,87) do que *intra* (0,50) municípios para a renda *per capita* média rural. Já na estimação para a proporção de crianças e adolescentes em idade escolar frequentando a escola, o conjunto de variáveis explica melhor a evolução dentro dos municípios (*intra*, 0,66), enquanto a utilização desse conjunto de variáveis para a explicação da frequência escolar *entre* municípios é bem baixa (0,097). Para a estimação do modelo para a expectativa de vida ao nascer nos

municípios, o conjunto de variáveis explica quase da mesma forma que para a variável referente frequência escolar *entre* municípios (0,12), já para a variação *intra* municípios essa explicação se parece mais com a estimação do modelo para renda *per capita*, mostrando um valor de 0,8871.

A estimação do modelo para a renda domiciliar *per capita* rural dos municípios mostra que as variáveis referentes às cooperativas não foram relevante na determinação do nível de renda no período em análise, o que não garante que um efeito positivo não tenha ocorrido em momentos anteriores. As variáveis que indicam em que medida o PRONAF é apropriado por produtores cooperados, ou seja, as interações entre proporção de cooperados e variáveis de PRONAF (valor e contratos) indicam existir efeitos positivos na primeira e efeitos negativos na segunda.

Esses resultados demonstram que os municípios que têm valores mais elevados, tanto não proporção de estabelecimentos cooperados, quanto altas quantias tomadas no PRONAF, souberam retirar dessas duas características favoráveis, o melhor retorno em renda, mostrando assim que essas regiões. Nesse caso, a presença de cooperativas nos municípios pode ser vista como potencializadoras dos efeitos do PRONAF sobre a renda. Para Mattei (2006) os recursos do PRONAF se concentram em regiões onde a agricultura familiar já é privilegiada em desfavor de regiões pouco organizadas e pouco estruturadas, este resultado mostra que persistindo isso, em consonância com o trabalho citado, esse problema pode ser aumentado, assim como assinalou Carneiro (1997). Porém, quando a interação entre a proporção de estabelecimentos cooperados é feita em com o número de contratos, o que se verifica é um efeito negativo na renda. Demonstrando assim, que municípios com valores mais elevados, concomitantemente nas duas variáveis, não souberam aproveitar essas duas características vantajosas, obtendo assim, um desempenho menor que regiões com valores menores nessas variáveis.

Em relação ao PRONAF, nas quatro variáveis do utilizadas nessa dissertação, podemos verificar que o valor total do crédito no período instalação/consolidação demonstrou efeitos negativos na renda, demonstrando não ser o valor total no município a melhor maneira de aumenta renda nas regiões rurais, o período de ampliação não demonstrou efeitos com significância estatística. De forma invertida, o número de contratos mostra efeitos significativos na renda *per capita*, ou seja, maiores números de contratos nos municípios, seja no período de instalação ou no período de consolidação, geraram efeitos positivos na renda, o período ampliação não foi significativo. A mensagem deixada por esse resultado é que a medida que o programa atende um maior número de produtores familiares, o efeitos são

positivos. A variável referente a valor médio do contrato no período de ampliação do PRONAF mostrou ter efeitos negativos na renda *per capita* rural, enquanto que os outros períodos não demonstraram efeitos com significância estatística. Esse resultado reforça a leitura das duas variáveis anteriores, de que não adianta ter grandes valores para poucos produtores. Por fim, as variáveis que mostram o valor *per capita* do PRONAF geraram um efeito positivo na renda *per capita* rural do município, os efeitos foram verificados apenas no período de ampliação. Com isso, após a leitura dessas quatro variáveis, nota-se que, ao objetivar o aumento da renda rural, os gestores do programa devem buscar atender um maior número de produtores.

Em relação às variáveis de controle, municípios com maiores valores na proporção de domicílios que têm veículo automotor, na proporção de domicílios com energia elétrica, com maiores proporções de aposentados no meio rural, além de maior população rural tiveram melhores desempenhos na renda *per capita* rural. A primeira variável citada, utilizada como uma variável de controle, que capta outras estruturas determinantes na renda, mostra que existe outras estruturas são fortes determinantes para melhoria da renda rural. A segunda supracitada mostra que os programas “Luz pra Todos” e “Luz no Campo” realmente geraram efeitos positivos na renda, a importância desses programas foi destacada por Guanziroli *et al.*(2013). Da mesma forma, pessoas aposentadas têm em média maior rendimento que as demais de forma que municípios com maiores índices desse público nas regiões rurais fazem com isso reflita na renda *per capita* rural. Todavia, para que o município tenha maiores índices de aposentados na região rural, tem necessariamente que ter boa estrutura de atendimento de saúde, bem como maiores índices de expectativa de vida. As variáveis que se referem a proporção de população do município na zona rural e a proporção desse público que recebe benefícios sociais não mostraram ser estatisticamente significativas nessa estimação. Esses resultados podem nos dizer que ter maior população rural, relativamente, não gerou nesse período nenhum tipo de efeito na renda *per capita*, enquanto que os benefícios sociais somente auxiliam a ter o básico, não gerando efeitos de qualquer sentido na renda *per capita* rural. Por fim, a variável *dummy* de tempo mostra que o tempo foi determinante no aumento da renda *per capita* rural, isso pode estar relacionado com aumentos de produtividade rural, via maior conhecimento ou maior nível tecnológico empregado ou até mesmo com os ganhos reais do salário mínimo, uma vez que as diárias de trabalhos rurais tendem a ser lastreadas no salário mínimo, além da tendência que os indivíduos de regiões rurais de responderem ter renda de um salário mínimo por família, uma vez que não tem renda fixa.

A estimação do modelo para a proporção de crianças e adolescentes em idade escolar frequentando a escola mostra que as variáveis de cooperativas também não se mostraram ser significativas, mostrando da mesma forma que as estimações para a renda, que regiões com menor interesse cooperativo e menor desenvolvimento têm as mesmas condições de acesso a escola. Dentre as demais variáveis explicativas de interesse, todas mostraram efeitos significativos em sentido contrário aos apresentados na análise do modelo estimado para a renda *per capita* rural.

As variáveis de interesse que demonstraram ter gerado efeito na permanência de crianças e adolescentes frequentando a escola foram: variável de interação entre proporção de cooperados e de número de contratos, valor total do crédito no município e valor médio do contrato. Enquanto o efeito negativo pode ser verificado pelas variáveis: valor *per capita* do PRONAF, número de contratos, além da variável de interação entre proporção de cooperativados e número de contratos. Embora o PRONAF tenha o objetivo de alterar a dinâmica educacional das regiões rurais, esse pode ser um efeito secundário apresentado em decorrência de outras dinâmicas. Aparentemente, os municípios que conseguem gerar efeitos significativos na renda, geram ao mesmo tempo uma saída da escola de indivíduos em idade escolar. Essa era uma preocupação ao propor esse tipo de verificação.

Dentre as variáveis utilizadas como controle, apenas três se mostraram ser estatisticamente significativas, sendo: proporção de domicílios com energia elétrica, proporção de aposentados no meio rural e proporção de indivíduos que recebiam benefícios sociais, sendo a primeira com efeitos positivos e as outras duas, efeitos negativos. Outra vez a importância de ter energia elétrica no desenvolvimento das regiões rurais pode ser verificada, especificamente na relação com a frequência escolar. Tal resultado pode estar relacionado com o maior acesso a informação, a partir da utilização de meios eletrônicos como televisores, desencadeando em um conhecimento dos efeitos positivos da educação na vida dos indivíduos. Em relação aos resultados apresentados pela maior proporção de aposentados no meio rural, não se encontra justificativa para tal, a menos que esses indivíduos tenham influência nas decisões sobre manutenção de crianças e adolescentes na escola, fazendo com os indivíduos saíam precocemente das escolas para se dedicarem as atividades do campo.

No entanto, o resultado apresentado pela proporção de indivíduos que recebiam benefícios sociais é diferente do esperado, uma vez que maior parte dos indivíduos que se enquadram nessa variável, são oriundos de recebedores do antigo Bolsa Escola e do atual Bolsa Família, que entre as condicionalidades para o recebimento é a manutenção de crianças e adolescentes frequentando a escola. Sendo assim, este é resultado que merece maiores

estudos. Dentre as variáveis que não mostraram efeitos significativos, destaca-se a variável de renda, mostrando que tanto em regiões ricas, quanto em regiões mais pobres, o acesso e a permanência na escola ocorrem da mesma forma. Por fim, a variável *dummy* de tempo mostra que em 2010 existia uma maior proporção desse público em relação a 2000, mostrando que de maneira geral, a população rural passou a entender os benefícios de ter maiores anos de estudo.

Por fim, a estimação do modelo para a expectativa de vida ao nascer nos municípios mostrou que nem as variáveis de cooperativas nem as de interação destas com o PRONAF foram significativas estatisticamente, mostrando que estar cooperativado e ao mesmo tempo ser tomador de PRONAF não interferem em políticas e atitudes relacionadas com saúde ou bem estar. Especificamente podem se verificados efeitos negativos das variáveis de valor total do PRONAF e valor *per capita* do PRONAF dos recursos aplicados nos períodos de instalação e de consolidação do programa, além dos efeitos negativos do valor médio do PRONAF aplicados no período de ampliação, não foi possível verificar efeitos da variável relacionada ao número de contratos. Esses resultados podem estar relacionados com efeitos reais nos municípios, como pode ser resultado das comparações feitas entre os municípios, vale destacar que os municípios que já tinham os maiores índices de expectativa de vida (alto grau de desenvolvimento) em 2010 (ver figura 13), são aqueles que apresentam maiores resultados nas três variáveis relacionadas ao PRONAF que apresentaram efeitos negativos (ver figuras 5, 7 e 8). É natural que regiões que já possuíam alto grau de desenvolvimento e, portanto, maiores valores para expectativa de vida, tenham menores incrementos nessa, enquanto regiões com menores índices de desenvolvimento podem ter maiores incrementos na expectativa de vida, fato que ocorreu no período em análise (2000/2010). Em resumo, os resultados indicam que mais recursos (Sul e Sudeste) geram menores efeitos que menores recursos (Nordeste), uma vez que a expectativa de vida teve maiores incrementos no Nordeste.

Em relação às variáveis de controle utilizadas para esta estimação, maiores proporções de domicílios com automóvel e maior proporção de aposentados no meio rural mostram efeitos negativos, as explicações seguem a mesma lógica apresentada no parágrafo anterior, pois os maiores valores dessas duas variáveis estão nas regiões Sul e Sudeste. Variáveis com maiores incrementos na década nas regiões Nordeste, como a expansão de energia elétrica pelos programas “Luz no Campo” e “Luz pra Todos” e expansão dos benefícios sociais mostraram efeitos positivos para o crescimento da expectativa de vida nessas regiões. A variável renda mostra que regiões que tiveram maiores aumentos relativos

na renda, também puderam gerar efeitos positivos na expectativa de vida, esse resultado confirma os pressupostos de Romer e Jones (2009) e Acemoglu (2008). Destaca-se também a variável relacionada a proporção de domicílios rurais que possuem banheiros, como uma variável indicadora do nível de higiene da população como um todo, os resultados mostram que maiores valores dessa variável tiveram efeitos positivos na expectativa de vida, ou seja, os municípios que aumentaram muito essa proporção na década em análise, puderam alcançar melhores retornos em termos de expectativa de vida. Por fim, o tempo mostra que na década, os municípios como um todo tiveram resultados positivos em expectativa de vida, tal efeito tem relação com maiores acessos aos recursos e acessos a produtos de saúde, bem como pessoas mais cuidadosas com seu próprio bem estar, se cuidando mais.

## V. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com a criação do PRONAF a agricultura familiar passou a ter um espaço antes não disponível a seus integrantes. Esse espaço passou a ser visto por governantes que passaram a utilizar esse programa como mecanismo de atuação de políticas públicas. Além disso, também houve um maior espaço para pesquisas, pois tem sido cada vez maior o número de trabalhos acadêmicos que utilizam o homem do campo como fonte de estudos. Embora o número de trabalhos que estudam o PRONAF seja expressivo, a utilização de métodos econométricos específicos para avaliação de políticas públicas ainda tem tido pouco espaço. Alguns trabalhos verificaram forte relação entre os valores PRONAF e filiação dos estabelecimentos rurais as cooperativas.

O PRONAF foi criado com o objetivo de fortalecer as atividades do agricultor familiar, integrá-lo à cadeia do agronegócio, aumentar sua renda, melhorar o uso da mão de obra familiar e agregar valor ao produto e à propriedade. Dessa forma, essa dissertação buscou verificar os efeitos do programa na renda domiciliar *per capita* rural, além de possíveis efeitos na proporção de crianças e adolescentes do meio rural em idade escolar frequentando a escola e na expectativa de vida ao nascer nos municípios em 2000 e 2010. Além disso, também foi verificada como reagem essas variáveis diante dos municípios terem mais ou menos estabelecimentos filiados às cooperativas. Foi utilizada a metodologia de estimação de modelos econométricos para dados em painel. Os dados utilizados são das bases dos censos demográficos de 2000 e de 2010, dos censos agropecuários de 1996 e de 2006, do Atlas do Desenvolvimento Humano, e os dados referentes ao PRONAF foram disponibilizados pelo Banco Central.

O PRONAF tem passado por aumentos constantes de recursos, sendo mais expressivos os valores após 2003, quando o número de contratos beneficiados ultrapassou a marca de um milhão e cresceu substancialmente até 2006, ano que foi atingido mais de 2,5 milhões de contratos. Após este período, os números se estabilizaram entre 1,5 e 2 milhões. Devido ao forte crescimento do número de contratos beneficiados, 2005 e 2006 foram os anos em que o valor médio do contrato apresentou os menores valores. Desde então o valor tem crescido de forma sustentável.

Em termos de distribuição, os municípios da região Sul são os maiores tomadores do crédito. Além destes, um pequeno grupo de municípios na zona da mata mineira e Espírito Santo aumentaram sua participação no total de 2000 para 2010, assim como, a região Centro Oeste apresenta alguns municípios como grandes tomadores. Em relação ao número de contratos beneficiados destaca-se a participação da região Nordeste, juntamente com os



municípios localizados a oeste na região Sul. A grande participação do Nordeste no número de contratos faz com que essa região tenha destacadamente os menores valores médios de contrato, enquanto que quase na totalidade os outros municípios brasileiros apresentam valores parecidos. Quando o valor total é dividido pelo número de moradores rurais (valor do PRONAF *per capita*), a distribuição é semelhante ao apresentado no valor absoluto de crédito. Já em relação às cooperativas rurais, os números apresentados em 2006 apresentaram queda em relação aos valores encontrados em 1996. Outra mudança referente ao número de estabelecimentos cooperados é a existência em 2006 de pelo menos um estabelecimento cooperado em cada município. Porém, em 1996 havia municípios que apresentavam 100% de estabelecimentos cooperados, para 2006 essa taxa foi no máximo de 90%. Em termos de localização, a maior concentração de estabelecimentos cooperados está nas regiões Sul, Sudeste e pequena parte do Centro Oeste.

As variáveis dependentes estudadas apresentam mudanças relativas de 2000 para 2010 em todas as regiões. Mas destaca-se a maior renda domiciliar *per capita* rural nas regiões Sul, Sudeste e Centro Oeste em detrimento das regiões Norte e Nordeste. Porém o Nordeste apresenta avanço positivo na inclusão de crianças e adolescentes em idade escolar frequentando a escola. Para a variável referente à expectativa de vida ao nascer nos municípios o destaque é da baixa evolução apresentada pelo estado do Pará e a não alteração do grupo de menores valores, apresentados por municípios localizados do litoral do Maranhão, passando por todo interior nordestino e chegando ao litoral da Bahia.

As estimações dos coeficientes dos modelos ajustados mostram efeitos diversos nas três variáveis escolhidas para verificação dos efeitos do programa, das cooperativas e as interações. A renda domiciliar *per capita* rural dos municípios foi afetada, de forma negativa, em municípios que apresentaram maior proporção de estabelecimentos cooperados com um maior número de contratos, maior valor absoluto de crédito e maior valor médio do contrato. Os efeitos positivos foram verificados por meios das variáveis de contratos, valor *per capita* do PRONAF, além da variável de interação entre proporção de cooperativados e de número de contratos. As variáveis relativas às cooperativas não mostraram efeitos no período analisado. Mostra que para gerar efeitos positivos em termo de renda *per capita* o município deve buscar atender um maior número de produtores.

A estimação referente à frequência escolar mostra que as variáveis que geraram efeitos positivos na renda *per capita* tiveram problemas em manter crianças e adolescentes frequentando a escola. Mais uma vez as informações mostraram que essa informação não foi relevante no período. Tais efeitos mostram que os gestores do programa nos municípios

devem se preocupar com esse possível efeito adverso, uma vez que esse público pode ser utilizado como mão de obra nos empreendimentos familiares.

Por fim, as variáveis de cooperativas e as de interação não mostram resultados nas estimações para expectativa de vida nos municípios. Em relação ao PRONAF, apenas a variável de contratos não mostrou efeitos, as demais mostraram efeitos negativos, ressalta-se que os maiores valores em expectativa de vida esta vêm em grande medida nas mesmas localidades que os municípios que tinham maiores valores nessas variáveis (de efeitos negativos), nota-se que seria difícil que os municípios dessas regiões mais desenvolvidas aumentassem a expectativa de vida como os municípios que em 2000 apresentavam baixo níveis nessa variável. Esta é uma variável que necessita maior detalhamento para melhores afirmações dos efeitos do programa.

Ao fim dessa dissertação, a sugestão aos gestores do programa é que sejam feitas melhorias em termos de controle sobre os recursos da linha investimento, para que tenham seu destino adequado, em projetos que estejam ligados com a melhoria da produção, podendo assim gerar maiores efeitos na renda e na produção familiar, que são os objetivos centrais do programa. Uma vez que a destinação do crédito de custeio já é direcionada para atividades que estejam sendo desenvolvidas, mas que também dependem de monitoramento.

Em termos de pesquisa, os efeitos do PRONAF, especificamente, poderiam ser verificados de forma mais precisa a partir da disponibilização dos dados por CPF, sendo possível uma análise no nível individual. Outra possibilidade é o estudo por meio de amostra de beneficiários e acompanhamento do grupo. Sugere-se ainda o estudo dos determinantes da queda de pessoas do meio rural que recebiam benefícios sociais de 2000 para 2010.

## REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, Ricardo. Agricultura familiar e uso do solo. **São Paulo em perspectiva**, v.11, n.2, p. 73-78, 1997.

ABRAMOVAY, Ricardo; DA VEIGA, José Eli. **Novas Instituições para o Desenvolvimento Rural: o caso do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF)**, Brasília, Convênio FIPE/IPEA, 1999. (Texto de discussão n.º641).

ABRAMOVAY, Ricardo; PIKETTY, Marie-Gabrielle. Politique de Crédit Du Programme D'appui À L'agriculture Familiale (Pronaf): Résultats et Limites de L'expérience Brésilienne Dans Les Années 1990. **Cahiers Agricoles**: Paris, France, v.14, n.1, p. 25-29, Jan./fev.2005.

ACEMOGLU, Daron. **Introduction to Modern Economic Growth**. Princeton University Press, 2008.

ANJOS, Flávio Sacco dos *et. al.* Agricultura familiar e políticas públicas: impacto do PRONAF no Rio Grande do Sul. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v.42, n.3, p. 529-548, jul. /set. 2004.

AQUINO, Joacir Rufino de, SCHNEIDER, Sergio. (Des)Caminhos da política de crédito do PRONAF na luta contra a pobreza e a desigualdade social no Brasil rural. **Anais da I Conferência Nacional de Políticas Públicas contra a Pobreza e a Desigualdade**, Natal, UFRN, 2010.v.1.pag. 1-21. Disponível em: <http://www.cchla.ufrn.br/cnpp/pgs/anais/anais.html>. Acesso em: setembro de 2014.

AZEVEDO, Francisco Fransualdo; PESSÔA, Vera Lúcia Salazar. O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar no Brasil: uma análise sobre a distribuição regional e setorial dos recursos. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.23, p. 483-496, set. /dez. 2011.

BACEN, Banco Central do Brasil. **MCR-Manual de Crédito Rural**. Disponível em: <http://www3.bcb.gov.br/mcr/>. Acesso em: abril de 2015.

BASTOS, Fernando. Estabelecidos e outsiders nas políticas de crédito: o caso do PRONAF B. **Revista Cronos**, Natal, v.7, p. 53-63, jan./jun.2006.

BATISTA, Henrique Rogê; NEDER, Henrique Dantas. Efeitos do PRONAF sobre a pobreza rural no Brasil (2001-2009). **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Piracicaba-SP, v.52, p. 147-166, 2014.

BELIK, Walter. **O Financiamento da agropecuária brasileira no período recente**, Brasília, IPEA, 2015. (Texto de discussão n.º2028)

BRASIL, Atlas. **Atlas do Desenvolvimento Humano no Brasil 2013**. Disponível em: <http://www.atlasbrasil.org.br/2013/>>. Acesso em: outubro de 2015, v.1.

BRASIL, LEI Nº11.326, de 24 de Julho de 2006.Estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Disponível em:

[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/111326.htm). Acesso em novembro de 2015.

BRASIL, LEI nº12.512, de 14 de outubro de 2011. Institui o Programa de Apoio à Conservação Ambiental e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais; altera as Leis nº 10.696, de 2 de julho de 2003, 10.836, de 9 de janeiro de 2004, e 11.326, de 24 de julho de 2006. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2011/Lei/L12512.htm#art39](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2011/Lei/L12512.htm#art39). Acesso em novembro de 2015.

BRASIL. Decreto n.º 1946, de 28 de Junho de 1996, Cria o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar-PRONAF, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/decreto/D1946.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D1946.htm). Acesso em novembro de 2015.

CARNEIRO, Maria José. Política pública e agricultura familiar: uma leitura do PRONAF. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v.8, p. 70-82, 2013.

CASTRO, César Nunes de; RESENDE, Guilherme Mendes; PIRES, Murilo José de Souza. **Avaliação dos impactos regionais do Programa Nacional da Agricultura Familiar (PRONAF)**. Brasília, IPEA, 2014 (Texto de discussão n.º 1974).

CNA, Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil. **PRONAF e DAP: Orientações necessárias para atendimento ao produtor rural**. Disponível em: <http://www.sistemafamato.org.br/site/arquivos/01082012111822.pdf>. Acesso em: abril de 2015.

CONTI, Bruno Martarello de; ROITMAN, Fábio Brener. PRONAF: uma análise da evolução das fontes de recursos utilizadas no programa. **Revista do BNDES**, Brasília, v.35, p. 131-168, jun.2011.

COSTA, Cássia Kely Favoretto; DE SOUSA, Márcio Miceli Maciel; MASSUDA, Ely Mitie. Distribuição dos recursos financeiros do PRONAF para as regiões Sul e Nordeste do Brasil: Uma análise sob teoria de Restrição de Crédito. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, Maringá-PR, v.3, n.3, p. 213-232, set. /dez. 2010.

DA SILVA, Evandro Henrique Figueiredo Moura; BERNARDES, Elaine Mendonça. Estrutura Lógica como metodologia para avaliação de políticas públicas: uma análise do PRONAF. **RAP: Revista Brasileira de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v.48, n.3, p. 721-743, mai. /jun.2014.

DA SILVA, Jorge Luiz Mariano; DE SOUSA, Michelle André. Análise da distribuição dos recursos do PRONAF crédito entre as regiões Nordeste e Sul. **Revista Economia e Desenvolvimento**, Recife-PE, v.6, n.2, p. 237-258, 2007.

DAMASCENO, Nagilane Parente; KHAN, Ahmad Saeed; LIMA, Patrícia Verônica Pinheiro Sales. O impacto do PRONAF sobre a sustentabilidade da agricultura familiar, geração de emprego e renda no Estado do Ceará. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Rio de Janeiro, v.49, n.1, p. 129-156, jan./mar. 2011.

DE SOUZA, Paulo Marcelo; BARBÉ, Lucianeda Costa. Desigualdades regionais na distribuição dos financiamentos do PRONAF: uma análise do período de 1998 a 2012. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v.45.p. 31, 43, 2014 (suplemento especial).

DE SOUZA, Paulo Marcelo; NEY, Marlon Gomes; PONCIANO, Nivaldo José. Evolução da distribuição dos financiamentos do PRONAF entre as unidades da federação, no período de 1999 a 2009. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v.65, n.3, p. 303-313, jul. /set. 2011.

FAO, FAO. Statistical Yearbook 2013: **World Food and Agriculture**. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, p. 289, 2013.

GERTLER, Paul J. *et. al.* **Impact Evaluation in Practice**. World Bank Publications, 2011.

GREENE, William H. **Econometric Analysis**. 5th ed. Prentice-hall. 2003.

GRISA, Catia; WESZ JUNIOR, Valdermar João; BUCHWEITZ, Vitor Duarte. Revisitando o PRONAF: velhos questionamentos, novas interpretações. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba-SP, v.52, n.2, p. 323-346, abr. /jun.2014.

GUANZIROLI, C. E.; BASCO, C. A. Construction of agrarian policies in Brazil: the case of the National Program to Strengthen Family Farming (PRONAF). **Comuniica Magazine**: San José, Costa Rica: year5, p. 44-63, jan./jul. 2010

GUANZIROLI, Carlos E. PRONAF dez anos depois: resultados e perspectivas para o desenvolvimento rural. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Rio de Janeiro, v.45, n.2, p. 301-328, abr. /jun.2007.

GUANZIROLI, Carlos; BUAINAIN, Antônio; DISABBATO, Alberto. Family farming in Brazil: evolution between the 1996 and 2006 agricultural censuses. **Journal of Peasant Studies**, Netherlands: v.40, n.5, p. 817-843, 2013.

John Tukey, **Exploratory Data Analysis**, Addison-Wesley, 1977, pp. 43-44.

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

KEEFE, M. Nutrition and Equality Brazil's Success in Reducing Stunting among the Poorest. In: Gillespie, S., J. Hodge, S. Yosef, and R. Pandya-Lorch, eds. 2016. **Nourishing Millions: Stories of Change in Nutrition**. Washington, DC: International Food Policy Research Institute, 2016. cap. 11. p. 99-105.

MAGALHÃES, André Matos *et. al.* A experiência recente do PRONAF em Pernambuco: uma análise por meio de *propensity score*. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto–SP: v.10, n.1, p. 57-74, jan./mar. 2006.

MARQUES, P. V.; AGUIAR, D. R. D. Comercialização de Produtos Agrícolas. São Paulo: EDUSP, 1993, 295p.

MATTEI, Lauro Francisco. Políticas públicas de fomento á produção familiar no Brasil: o caso recente do PRONAF. In: 44º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia,

Administração e Sociologia Rural, 2006, Fortaleza, Ceará. **Anais...** Fortaleza; SOBER, 2006. V.1, p. 1-20.

NERY DO PRADO, Jefferson. **Estudo sobre o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB). Uma análise sobre os municípios produtores de soja e as cooperativas de agricultura familiar. Tese de Doutorado em Economia Aplicada.** Programa de Pós Graduação em Economia Aplicada, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2008, 92 p.

OLALDE, Alicia Ruiz; SANTOS, Isabel de Jesus; SANTOS, Esio Lima. O PRONAF e as desigualdades na Agricultura Familiar. In: 45º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 45.2007, Londrina, Paraná. **Anais. . .** Londrina; SOBER, 2007.v.1, p. 1-21. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/6/938>. Acesso em agosto de 2014.

PEREIRA, Eder Lucinda; NASCIMENTO, Jean Santos. Efeitos do PRONAF sobre a produção agrícola familiar dos municípios tocantinenses. **Revista de Economia e Sociologia Rural**. Piracicaba-SP, v.52, n.1, p. 139-156, jan./mar. 2014.

PIRES, Murilo José de Souza. **Contradições em processo: um estudo da estrutura e evolução do PRONAF de 2000 a 2010.** Brasília: IPEA, 2013. (Texto de discussão n.º 1914)

SANTOS, A. V.L. PRONAF-Qual o Impacto do Programa no PIB do Agronegócio? Uma Análise Espacial. In: 53º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2015, João Pessoa, Paraíba. **Anais...** João Pessoa; SOBER, 2015. V.1, p. 1-19.

SCHNEIDER, Sergio; MATTEI, Lauro; CAZELLA, Ademir Antônio. Histórico, caracterização e dinâmica recente do PRONAF. In: SCHNEIDER, Sergio; SILVA, Marcelo Kunrath; MARQUES, Paulo Eduardo Moruzzi (Org.). **Políticas Públicas e Participação Social no Brasil Rural**, Porto Alegre, 2004, p. 21-50.

VALENTINOV, Vladislav. Why are cooperatives important in agriculture? An organizational economics perspective. **Journal of Institutional Economics**, v.3, n.01, p. 55-69, 2007.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M., **Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data.** The MIT Press, Cambridge, MA, 2002.

## ANEXOS

Anexo 1: Tabela de Correlações.

(Continua)

	renda	escol	expec_vida	estab_coop	txcoop	txcoop*pronaf	txcoop*contrato	pronaf	pronaf_1	contrato	contrato_1
renda	1										
escol	0,381	1									
expec_vida	0,736	0,402	1								
estab_coop_4	0,184	0,003	0,200	1							
txcoop_4	0,305	0,068	0,294	0,660	1						
txcoop*pronaf	0,348	0,117	0,255	0,697	0,445	1					
txcoop*contrato	0,242	0,087	0,198	0,733	0,422	0,879	1				
pronaf	0,383	0,165	0,318	0,356	0,094	0,666	0,560	1			
pronaf_1	0,387	0,219	0,323	0,153	-0,005	0,424	0,304	0,749	1		
contrato	0,109	0,187	0,158	0,241	-0,041	0,396	0,482	0,734	0,537	1	
contrato_1	0,225	0,226	0,222	0,068	-0,083	0,279	0,232	0,628	0,864	0,684	1
pronafmed	0,315	0,030	0,278	0,075	0,194	0,087	-0,005	0,086	0,053	-0,148	-0,064
pronafmed_1	0,537	0,371	0,555	-0,025	0,026	0,111	0,014	0,223	0,311	0,026	0,134
pronaf_per	0,581	0,261	0,407	0,220	0,199	0,571	0,425	0,659	0,524	0,343	0,376
pronaf_per_1	0,580	0,296	0,420	0,095	0,074	0,415	0,276	0,582	0,735	0,312	0,553
popRural	-0,200	-0,093	-0,166	0,013	-0,183	-0,028	-0,005	0,095	0,064	0,218	0,130
autom	0,832	0,273	0,683	0,297	0,459	0,352	0,264	0,306	0,268	0,013	0,099
elet_rural	0,509	0,503	0,621	0,160	0,275	0,169	0,144	0,208	0,204	0,174	0,185
apos	-0,282	-0,455	-0,516	0,118	0,077	0,026	0,073	-0,114	-0,212	-0,159	-0,218
social	-0,759	-0,510	-0,758	-0,121	-0,189	-0,247	-0,165	-0,341	-0,382	-0,144	-0,248
banh	0,702	0,378	0,780	0,217	0,401	0,223	0,162	0,230	0,234	0,049	0,131
txrural	-0,286	-0,078	-0,361	-0,070	-0,210	-0,045	0,021	0,024	-0,004	0,138	0,073

## ANEXOS

Anexo 1: Tabela de Correlações.

(Continuação)

	pronafmed	pronafmed_1	pronaf_per	pronaf_per_1	popRural	autom	elet_rural	apos	benef_social	banh	txrural
pronaf_med	1										
pronaf_med_1	0,275	1									
pronaf_per	0,168	0,325	1								
pronaf_per_1	0,120	0,432	0,792	1							
popRural	-0,111	-0,096	-0,136	-0,107	1						
autom	0,374	0,410	0,495	0,442	-0,257	1					
elet_rural	0,161	0,319	0,260	0,253	-0,152	0,501	1				
apos	-0,085	-0,590	-0,097	-0,207	0,012	-0,139	-0,401	1			
benef_social	-0,268	-0,681	-0,463	-0,506	0,178	-0,653	-0,562	0,606	1		
banh	0,312	0,433	0,347	0,338	-0,244	0,741	0,753	-0,357	-0,674	1	
txrural	-0,246	-0,229	-0,056	-0,051	0,166	-0,339	-0,279	0,195	0,262	-0,391	1

Fonte: Dados da pesquisa, Elaboração Própria.