



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE ECONOMIA

SABRINA FARIA DE QUEIROZ

**UMA INVESTIGAÇÃO DOS IMPACTOS DO PRONAF SOBRE AS CONDIÇÕES
PRODUTIVAS, ECONÔMICAS E SOCIAIS DOS AGRICULTORES FAMILIARES
DAS REGIÕES SUL E NORDESTE, NO PERÍODO DE 1996 A 2006**

UBERLÂNDIA
AGOSTO - 2012

SABRINA FARIA DE QUEIROZ

**UMA INVESTIGAÇÃO DOS IMPACTOS DO PRONAF SOBRE AS CONDIÇÕES
PRODUTIVAS, ECONÔMICAS E SOCIAIS DOS AGRICULTORES FAMILIARES
DAS REGIÕES SUL E NORDESTE, NO PERÍODO DE 1996 A 2006**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia do Instituto de Economia da Universidade Federal de Uberlândia (IE-UFU), como requisito parcial à obtenção de título de Doutora em Economia sob orientação do Prof. Dr. Henrique Dantas Neder.

Área de Concentração: Desenvolvimento Sócio Econômico, Econometria e Políticas Públicas

UBERLÂNDIA

AGOSTO – 2012

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

- Q3i Queiroz, Sabrina Faria de, 1983-
2012 Uma investigação dos impactos do PRONAF sobre as condições
produtivas, econômicas e sociais dos agricultores familiares das regiões sul
e nordeste, no período de 1996 a 2006 / Sabrina Faria de Queiroz. - 2012.
- 258 f. il.
- Orientador: Henrique Dantas Neder.
- Tese (doutorado) – Universidade Federal de Uberlândia, Programa de
Pós-Graduação em Economia.
- Inclui bibliografia.
1. Economia -- Teses. 2. Desenvolvimento rural -- Teses. 3. Programa
Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar -- Teses. 4.
Desenvolvimento sustentável -- Teses. I. Neder, Henrique Dantas. II.
Universidade Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em
Economia. III. Título.

Tese defendida e aprovada em 30 de Agosto de 2012, pela banca examinadora:

Prof. Dr. Henrique Dantas Neder - IE/UFU

Orientador

Prof. Dr. Antônio César Ortega - IE/UFU

Membro

Prof. Dr. Guilherme Jonas Costa da Silva – IE/UFU

Membro

Prof. Dr. João Eustáquio de Lima DER/UFV

Membro

Prof. Dr. Jorge Luiz Mariano da Silva– IE/UFRN

Membro

*Dedico esse trabalho aos meus pais Jerônimo e Vanda:
exemplos de coragem, integridade e paciência.*

Agradecimentos

Em primeiro lugar agradeço à Deus pela vida, pelos meus pais e pela oportunidade de seguir a carreira acadêmica e poder realizar mais um sonho.

Ao professor Henrique Dantas Neder por sua inestimável orientação. Além do meu professor, desde os tempos de graduação, e meu orientador, o professor Henrique é um grande amigo, a quem deixo aqui registrada minha gratidão e admiração profissional.

Ao professor Guilherme Jonas que me incentivou e orientou em diversos aspectos deste trabalho, em muito contribuindo para o enriquecimento do mesmo.

Neste ensejo, demonstro minha gratidão ao Prof. Dr. João Eustáquio de Lima, Prof. Dr. Jorge Luiz Mariano da Silva, Prof. Dr. Guilherme Jonas Costa da Silva e Prof. Dr. Antônio César Ortega membros da banca, pelo tempo dedicado à leitura e certamente pelas suas contribuições.

Aos meus colegas de faculdade André, Fernanda Fernandes, Débora e Natália pela amizade e convivência durante o curso.

Aos meus pais Jerônimo e Vanda que sempre estiveram ao meu lado apoiando e acalmando meus medos e angústias, bem como dividindo os momentos de alegria.

Às minhas irmãs Vanessa e Érica e ao meu companheiro Heitor agradeço e retribuo o carinho nas conquistas e alegrias. Eu os tenho com muito orgulho e admiração.

Por fim agradeço à CAPES pelo apoio financeiro.

Resumo: O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) se configurou como um marco na história do meio rural brasileiro ao permitir o acesso diferenciado dos agricultores familiares ao crédito rural. Aquele programa foi implementado a partir de 1996 com o objetivo de promover o desenvolvimento sustentável da agricultura familiar. Contudo, somente a partir dos anos 2000 o montante de crédito contratado passou a apresentar tendência de crescimento. Por conta disso, a presente tese se propôs a investigar e discutir os impactos do PRONAF sobre alguns indicadores agropecuários das regiões Sul e Nordeste entre os anos de 2000 e 2006. A hipótese básica é de que o PRONAF apresentou efeitos positivos e melhorou diversos indicadores agropecuários. Para testar essa hipótese, foram construídas três variáveis de impacto, quais sejam, PRONFAB06, PRONFCDE06 E PRONFINV06. Essas variáveis se referem, respectivamente, aos recursos do PRONAF crédito custeio direcionado aos agricultores familiares mais vulneráveis em termos de renda, aos agricultores familiares mais capitalizados e aos recursos do PRONAF liberados para investimento. Com isso, e por meio do uso da econometria espacial, buscou-se avaliar se o PRONAF, nas três categorias consideradas, exerceu impactos sobre indicadores de pobreza, indigência, ocupação, valor agregado, concentração fundiária e proporção de estabelecimentos com menos de 50 e menos de 10 hectares. Os procedimentos metodológicos adotados permitiram a comprovação da hipótese inicial. O PRONAF conseguiu, de modo geral, reduzir os níveis de pobreza e indigência e aumentar o valor agregado e a ocupação nas regiões Sul e Nordeste, sendo que os efeitos mais expressivos foram observados sobre o número de pessoas ocupadas nos estabelecimentos agropecuários familiares. Ao contrário, o PRONAF não afetou a concentração fundiária e a proporção dos pequenos estabelecimentos, o que indica a necessidade de políticas específicas para contornar esse problema estrutural brasileiro.

Palavras-chave: PRONAF; Agricultura Familiar; Indicadores Agropecuários e Econometria Espacial.

Abstract: The National Program for Strengthening Family Farming (PRONAF) was configured as a milestone in Brazilian rural areas by allowing differentiated access of family farmers to rural credit. That program was implemented in 1996 onwards with the objective to promote the sustainable development of family farming. However, only from 2000 the amount of credit hired was to show growth trend. For this reason this thesis is proposed to investigate and discuss the impact of PRONAF on some agricultural indicators in the South and Northeast regions from Brasil between the years 2000 and 2006. The basic hypothesis is that the PRONAF had positive effects and improved various agricultural indicators. To test this hypothesis, were built three variables of impact, which are: PRONFAB06, PRONFCDE06 AND PRONFINV06. These variables refer, respectively, to the resources of the PRONAF credit costing directed to family farmers more vulnerable in terms of income, to family farmers more capitalized and resources the PRONAF released for investment. With this, is through the use of spatial econometrics, we sought to assess whether the PRONAF, in three categories considered, exercised impacts on indicators of poverty, destitution, occupation, value added, land concentration and proportion of establishments with less than 50 and less than 10 hectares. The methodological procedures allowed the attesting the initial hypothesis. PRONAF succeeded, in general, reduce the levels of poverty and indigence and increase value added and employment in the South and Northeast, with the most significant effects were observed on the number of persons employed in agricultural establishments family. Instead, PRONAF did not affect the concentration of land ownership and the proportion of small establishments, which indicates the need for specific policies to overcome this structural problem in Brazil.

Keywords: PRONAF; Family Agriculture; Agricultural Indicators; Spatial Econometrics.

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3 1 – Mapa de dispersão de Moran	85
Figura 3 2 - Diagrama de Moran Adaptado.....	87
Figura 4.1 – Distribuição espacial de DIF_POB0_1	111
Figura 4.2 – Distribuição espacial de DIF_POB0_1	112
Figura 4.3 – Distribuição espacial de numero_estab_af.....	112
Figura 4.4 – Distribuição espacial de PESOC14AAF.....	113
Figura 4.5 – Distribuição espacial de VA_AF	114
Figura 4.6 – Distribuição espacial de VARGINI	116
Figura 4.7 – Distribuição espacial de PROPAREA_10	117
Figura 4.8 – Distribuição espacial de PROPAREA_50	117
Figura 4.9 – Distribuição espacial de PRONFAB06.....	119
Figura 4.10 – Distribuição espacial de PRONFCDE06	120
Figura 4.11– Distribuição espacial de PRONFINV06	120
Figura 4.12 – Mapa de Dispersão de Moran para DIF_POB0_1	123
Figura 4.13 – Mapa de significância para DIF_POB0_1	124
Figura 4.14 – Mapa de Dispersão de Moran para DIF_IND0_1	125
Figura 4.15– Mapa de significância para DIF_IND0_1	125
Figura 4.16 – Mapa de Dispersão de Moran para PESOC14AAF	126
Figura 4.17 – Mapa de significância para PESOC14AAF	127
Figura 4.18 – Mapa de Dispersão de Moran para VA_AF.....	128
Figura 4.19 – Mapa de significância para VA_AF.....	129
Figura 4.20 – Mapa de Dispersão de Moran para VARGINI.....	130
Figura 4.21 – Mapa de significância para Moran para VARGINI	131
Figura 4.22 – Mapa de Dispersão de Moran para PROPAREA_10.....	132
Figura 4.23 – Mapa de significância para PROPAREA_10.....	133
Figura 4.24 – Mapa de Dispersão de Moran para PROPAREA_50.....	134
Figura 4.25 – Mapa de significância para PROPAREA_50.....	135
Figura 4.26 – Distribuição espacial de DIF_POB0_1.	179
Figura 4.27 – Distribuição espacial de DIF_IND0_1.....	179
Figura 4.28 – Distribuição espacial do número de estabelecimentos familiares em 2006.	180
Figura 4.29 – Distribuição espacial de PESOC14AAF.....	181
Figura 4.30 – Distribuição espacial de VA_AF.	181

Figura 4.31 – Distribuição espacial de VARGINI.	182
Figura 4.32 – Distribuição espacial de PROPAREA_10.	183
Figura 4.33 – Distribuição espacial de PROPAREA_50.	184
Figura 4.34 – Distribuição espacial de PRONFAB06.....	185
Figura 4.35 – Distribuição espacial de PRONFCDE06.	186
Figura 4.36– Distribuição espacial de PRONFINV06.	186
Figura 4.37 – Mapa de Dispersão de Moran para DIF_POB0_1	189
Figura 4.38 – Mapa de significância para DIF_POB0_1	189
Figura 4.39 – Mapa de Dispersão de Moran para DIF_IND0_1	190
Figura 4.40– Mapa de significância para DIF_IND0_1	191
Figura 4.41 – Mapa de Dispersão Moran para PESOC14AAF	192
Figura 4.42 – Mapa de significância para PESOC14AAF	192
Figura 4.43 – Mapa de Dispersão Moran para VA_AF	193
Figura 4.44 – Mapa de significância para VA_AF.....	194
Figura 4.45 – Mapa de Dispersão Moran para VARGINI	194
Figura 4.46 – Mapa de significância para VARGINI.....	195
Figura 4.47 – Mapa de Dispersão Moran para PROPAREA_10	196
Figura 4.48 – Mapa de significância para PROPAREA_10.....	196
Figura 4.49 – Mapa de Dispersão de Moran para PROPAREA_50.....	197
Figura 4.50 – Mapa de significância para PROPAREA_50.....	197

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 2.1 – Grupos básicos do PRONAF, enquadramentos e finalidades	46
Quadro 2.2 - Reduções nas taxas de juros e aumentos nos limites das operações do PRONAF.	52
Quadro 2.3 - Aumento nos limites de financiamento do PRONAF.	53
Quadro 3.1 - Variáveis utilizadas na análise econométrica.....	67

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 2.1 - Número e área dos estabelecimentos agropecuários totais, não familiares e familiares por região brasileira em 2006	31
Tabela 2.2 - Proporção dos estabelecimentos familiares e da área dos estabelecimentos familiares para Brasil e por grande região sobre total no país.....	33
Tabela 2.3 - Valor da produção total em 2006 (em Mil Reais) e percentual para o Brasil e suas regiões.....	34
Tabela 2.4 - Pessoal ocupado no total dos estabelecimentos agropecuários nos estabelecimentos familiares e não familiares (nº de pessoas e %)	35
Tabela 2.5 - Números de contratos e montante do crédito rural do PRONAF por Grandes Regiões para os anos de 1999, 2005, 2010 e 2011	55
Tabela 2.6 - Distribuição Regional do Crédito do PRONAF de 1996 à 2008 (Em %).....	59
Tabela 2.7 - Número de contratos e montante de crédito rural do PRONAF e participação % da Região em relação ao Brasil e os Estados na sua região, acumulado de 1999 a 2006	60
Tabela 2.8 - Participação dos grupos no montante de crédito rural do PRONAF no período de 1999 a 2007. (Em %).....	61
Tabela 4. 1 - Estatísticas Descritivas – Sul.....	110
Tabela 4.2 - Resultados das estimações das regressões – OLS – SUL	121
Tabela 4.3 - Resultados das estimações das regressões – OLS – SUL	138
Tabela 4.4 - Resultados das estimações das regressões – modelo geral – SUL – PRONFAB06.....	144
Tabela 4.5- Estatísticas Sumárias para as Variáveis de Impacto: PRONFAB06, PRONFCDE06 e PRONFINV06 por Unidade da Federação	145
Tabela 4.6 - Resultados das estimações das regressões – modelo geral – SUL – PRONFCDE06	148
Tabela 4.7- Resultados das estimações das regressões – modelo geral – SUL – PRONFINV06	150
Tabela 4.8 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – SUL – PRONFAB06.....	157
Tabela 4.9 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – SUL – PRONFCDE06	163
Tabela 4.10 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – SUL – PRONFINV06	170

Tabela 4. 11 – Estatísticas Descritivas – Nordeste	178
Tabela 4. 12 – Teste para Autocorrelação Espacial - Nordeste	187
Tabela 4.13 - Resultados das estimações das regressões – OLS –Nordeste.....	200
Tabela 4. 14 - Resultados das estimações das regressões – modelo geral – NORDESTE – PRONFAB06.....	205
Tabela 4. 15 - Estatísticas Sumárias para as Variáveis de Impacto: PRONFAB06, PRONFCDE06 e PRONFINV06, em R\$, por Unidade da Federação - NE	206
Tabela 4. 16 - Estatísticas Sumárias para as Variáveis: DIF_POB0_1 e DIF_IND0_1	207
Tabela 4. 17 - Resultados das estimações das regressões – modelo geral – NORDESTE – PRONFCDE06	209
Tabela 4.18- Resultados das estimações das regressões – modelo geral – NORDESTE – PRONFINV06	213
Tabela 4.19 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – NORDESTE – PRONFAB06.....	216
Tabela 4.20 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – NORDESTE – PRONFCDE06	222
Tabela 4. 21 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – NORDESTE – PRONFINV06	226

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
CAPÍTULO 1	6
UMA ANÁLISE CONCEITUAL, HISTÓRICA e SOCIAL DO MEIO RURAL BRASILEIRO	6
1.1 O conceito de “rural”	7
1.2 - Desenvolvimento rural e desenvolvimento sustentável: uma avaliação conceitual.....	10
1.2 O meio rural brasileiro: uma análise histórica e social.....	16
1.3 Histórico das políticas públicas para o meio rural brasileiro.....	20
1.3.1 A primeira fase da política agrícola de crédito brasileira: a institucionalização do SNCR	23
1.3.2 O contexto econômico e social em fins da década de 1980 e o surgimento do PRONAF	27
CAPÍTULO 2.....	31
O PRONAF: PÚBLICO ALVO, INSTITUCIONALIZAÇÃO, CONFORMAÇÃO, AVANÇOS E RETROCESSOS	31
2.1 A importância da agricultura familiar no Brasil.....	30
2.2 O PRONAF: Uma Avaliação Institucional	39
2.2.1 Evidências e Constatações: Alguns Avanços do PRONAF	48
2.2.2 Evidências e constatações: Retrocessos do PRONAF.....	54
CAPÍTULO 3	65
METODOLOGIA.....	65
3.1 Base de Dados e Variáveis	66
3.2 Econometria Espacial	74
3.2.1 Algumas definições importantes: a matriz de pesos espaciais e o operador de defasagem espacial	78
3.2.2 AEDE: A análise exploratória dos dados espaciais.....	80
3.2.3 A Estratégia de Identificação dos Modelos Econométricos Espaciais	88
3.2.3.1 Modelos de defasagem espacial	94
3.2.3.2 Modelo de defasagem espacial com erro espacial.....	95
3.2.3.3 O Método Generalizado Espacial de Mínimos Quadrados em Dois Estágios (G2SLS)	100

CAPÍTULO 4.....	107
ANÁLISE DOS RESULTADOS	107
4.1. Análise de estatística descritiva e AEDE - Região Sul	107
4.1.1 Análise dos resultados obtidos para a Região Sul sem componentes espaciais	135
4.1.2 Análises dos impactos do PRONAF na região SUL – Modelo Geral.....	139
4.1.3 Análises dos efeitos causais do PRONAF na região SUL – Modelo SAR com variáveis instrumentais.....	152
4.2 Análise de estatística descritiva e AEDE - Região Nordeste	175
4.2.1 Análise dos resultados obtidos para a Região Nordeste sem componentes espaciais ..	198
4.2.2 Análise dos efeitos causais do PRONAF na região NORDESTE – Modelo Geral	202
4.2.3 Análises dos efeitos causais do PRONAF na região NORDESTE – Modelo SAR com variáveis instrumentais	214
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	232
REFERÊNCIAS	235

INTRODUÇÃO

Os agricultores familiares brasileiros não contavam com nenhum apoio específico, proteção ou incentivo financeiro governamental, até a metade da década de 1990 e concorriam com os grandes proprietários de terra por parte dos recursos oferecidos no sistema financeiro para incentivo à agropecuária.

Isso porque, naquela época, as políticas públicas direcionadas à área rural privilegiavam os setores capitalizados e a esfera produtiva das “*commodities*”, voltadas ao mercado internacional e necessárias à redução dos desequilíbrios da balança comercial do país. O Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) foi um dos exemplos mais marcantes desse tipo de política de crédito com forte viés produtivista, e foi o carro chefe do processo de modernização conservadora da agropecuária brasileira na década de 1960. Ele esteve inserido na lógica financeira de concessão de crédito adquirindo e permitiu a manutenção do padrão concentrador de terras e de riqueza no Brasil.

Nesse contexto, parte dos agricultores familiares, sem garantias para oferecer ao sistema financeiro em troca do crédito, se viu obrigada a deixar o campo e engrossar o movimento de êxodo rural em busca de melhores oportunidades no meio urbano. Outra parte tentou se diversificar, buscando nas atividades não agropecuárias uma forma de sobrevivência.

Esse cenário, de marginalização da classe de agricultores familiares começou a mudar em fins da década de 1980 devido à dois fatores principais. O primeiro se refere ao processo de redemocratização do Brasil, que reforçou e deu vida aos movimentos reivindicativos das classes sociais insatisfeitas. E, o segundo fator foi o documento redigido pelo convênio estabelecido entre a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (FAO/INCRA) em 1990, que definiu o que hoje se conhece por agricultura familiar e as orientações dos organismos internacionais para que se incentivassem os agricultores familiares. A partir desses reforços foi possível a criação do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF) em 1996.

O PRONAF, enquanto uma política pública social apresentou como objetivo principal a promoção do desenvolvimento rural sustentável através do alcance de melhorias nas condições de vida dos agricultores familiares.

Apesar ter sido criado em 1996, foi por volta de 2000 que o PRONAF alcançou importância em todo país, por conta do aumento crescente da captação dos recursos financeiros. Desde então, aquele programa não parou de se expandir e conseguiu alcançar todas as regiões brasileiras. Sendo assim, o presente trabalho busca avaliar os impactos do PRONAF, com a intenção de avaliar se ele cumpriu o objetivo de promover o fortalecimento dos agricultores familiares brasileiros.

A hipótese é de que depois de mais de quinze anos desde sua implementação, o PRONAF permitiu melhorias nos indicadores sociais, produtivos e econômicos dos agricultores familiares dos municípios brasileiros das regiões Nordeste e Sul entre os anos de 2000 e 2006. E, principalmente da região Sul, onde se concentrou quase 50% do total do crédito concedido pelo PRONAF até 2008.

E, por conta disso, a presente tese é de que o PRONAF é uma política pública de extrema importância para os agricultores familiares, pois lhes permitiu melhorias nas condições de vida e deve ser uma política social permanente do governo brasileiro.

As regiões Nordeste e Sul foram selecionadas para a análise dos impactos do PRONAF por concentrarem 50,08% e 19,46% estabelecimentos familiares do total de estabelecimentos familiares existentes no Brasil, respectivamente. Ou seja, nestas duas regiões são encontrados os maiores percentuais de agricultores familiares, dentre todas as regiões brasileiras do país, e concentram juntas quase 70% do total desses estabelecimentos. Além disso, as duas regiões apresentam características bastante divergentes entre si. Enquanto no Sul é observada uma tradição no segmento da agricultura familiar com altos níveis de organização e desenvolvimento produtivo, no Nordeste são encontrados os maiores níveis de pobreza rural do Brasil. Essa grande concentração de agricultores familiares e a disparidade existente entre as duas regiões serão úteis no sentido de avaliar se o PRONAF apresentou efeitos diferenciados, sobre os indicadores considerados, entre as duas regiões.

A justificativa para a escolha do tema pesquisado recai sobre os fatos de que existe escassez de pesquisas que avaliem os efeitos quantitativos do PRONAF, por conta da indisponibilidade de dados, e por esse ser um tema próximo à minha realidade familiar.

Para cumprir a tarefa de avaliação dos impactos do PRONAF, além dessa pequena introdução, a presente tese foi organizada em quatro capítulos. Parte-se da construção de um arcabouço teórico, necessário ao entendimento da pesquisa empírica realizada para avaliação dos resultados do programa governamental em questão. É apresentada, assim, no primeiro

capítulo, uma discussão geral a respeito do conceito de “desenvolvimento”. Esse tema é relevante, já que o PRONAF é uma política pública, cujo objetivo principal é a promoção do desenvolvimento, melhorando as condições de vida dos agricultores familiares através da concessão de crédito subsidiado. É feita também uma discussão específica sobre o desenvolvimento rural sustentável, tema importante, na medida em que, o meio rural apresenta especificidades e estas devem ser consideradas em projetos ou políticas que visem a promoção do desenvolvimento desse setor. E, apresenta-se uma descrição histórica e social do meio rural brasileiro até o ano de criação do PRONAF.

Após terem sido exauridas as questões conceituais mais gerais, passa-se à discussão do objeto de estudo do presente trabalho. Ou seja, no segundo capítulo é feito estudo de como o PRONAF foi implementado. Partindo da descrição da importância da agricultura familiar, são descritas em seguida as linhas gerais do programa, bem como os seus beneficiários e sua estrutura operacional. Feito esse acompanhamento teórico das questões importantes para o entendimento do PRONAF, volta-se então para a investigação teórica de efeitos e resultados do PRONAF encontrados em estudos correlatos, onde são encontradas algumas evidências de avanços e retrocessos do mesmo.

No terceiro capítulo é apresentada a metodologia utilizada na pesquisa empírica. A econometria espacial foi eleita como instrumento para avaliar os efeitos do PRONAF sobre a agricultura familiar, pois, aquele programa está inserido no espaço e a não consideração desse componente poderia resultar na obtenção de estimadores viesados e inconsistentes.

E, no quarto capítulo são analisados os resultados da avaliação dos impactos do PRONAF para as regiões Sul e Nordeste do Brasil. Por fim, nas considerações finais são sumarizados os resultados mais importantes em termos dos impactos do PRONAF sobre os indicadores agropecuários selecionados e as principais diferenças dos impactos nas duas regiões analisadas.

Vale ressaltar que a ideia inicial do presente trabalho era avaliar os efeitos do PRONAF sobre o desenvolvimento sustentável dos agricultores familiares. De antemão, pretendia-se utilizar o indicador de desenvolvimento rural, tal como o IDH, que contempla vários aspectos das condições de vida dos agricultores que não apenas a renda, como variável de resposta ao PRONAF. Contudo, por conta do atraso na divulgação dos dados do Censo Demográfico 2010 pelo IBGE, foi impossível obter aquele índice de desenvolvimento rural multivariado à tempo de construí-lo e considerá-lo na análise. Por conta disso, além do estudo de como a pobreza, indigência e valor agregado à produção pelos agricultores familiares

responderam à contratação do crédito do PRONAF, foi analisado o efeito desse programa sobre variáveis de ocupação e estrutura fundiária como forma de considerar outras dimensões no conceito de desenvolvimento tradicional. Da mesma forma, o período de análise dos dados e dos indicadores agropecuários (2000-2006) foi definido a partir da limitação e disponibilidade dos dados.

Os resultados da pesquisa apontaram para a incontestável eficácia do PRONAF no aumento da ocupação tanto do Sul como no Nordeste. Tal fator é crucial pois, permite a fixação dos agricultores familiares no campo.

Por outro lado, o PRONAF possibilitou a redução da pobreza e indigência somente na região Sul. No Nordeste, onde são encontrados os maiores níveis de pobreza rural do Brasil, o montante de recursos contratados parece, ainda, insuficiente para que aquele programa consiga afetar a pobreza e indigência.

Em relação ao valor adicionado pela agricultura familiar, foram evidenciados efeitos do PRONAF no Sul, indicando que o mesmo permitiu aumentos de produtividade naquela região.

E, o PRONAF não apresentou efeitos significativos sobre as variáveis de concentração fundiária e o número de estabelecimentos familiares com menos de 10ha e menos de 50ha. Ou seja, o PRONAF não permitiu a redução da concentração fundiária no Brasil. Para isso seria necessária uma linha de crédito específica, que permitisse os agricultores familiares adquirissem glebas de terras adicionais, aumentando assim o tamanho de sua propriedade e o seu potencial produtivo e do país, já que a agricultura familiar se caracteriza pelo maior nível de produtividade agrícola no setor de alimentos básicos brasileiro.

Enfim, os resultados encontrados para o PRONAF indicaram que ele deve ser mantido pelo governo brasileiro, pois, foram percebidos impactos significativos do mesmo sobre os indicadores analisados e, além disso, quinze anos não são suficientes para que grandes alterações nas condições sócio-econômicas dos agricultores familiares brasileiros, que em toda história do país ficaram marginalizados, fossem sentidas. E, em um país marcado por grandes desigualdades sociais, um passo no sentido de incentivar os setores menos favorecidos da economia é de grande valia. Alguns pontos falhos, no que se refere à implementação do programa, principalmente, na lógica de distribuição dos recursos deveriam ser corrigidos de forma a reduzir a concentração dos mesmos, à nível regional, local e nacional, e incentivar a associação e cooperação dos agricultores familiares em busca do aproveitamento e avaliação das potencialidades locais de cada região. Isso permitiria que o

PRONAF se tornasse mais eficaz e trouxesse ainda melhores resultados para os agricultores familiares do que os que foram observados no presente trabalho.

CAPÍTULO 1

UMA ANÁLISE CONCEITUAL, HISTÓRICA E SOCIAL DO MEIO RURAL BRASILEIRO

O objetivo deste capítulo é apresentar uma análise de temas e conceitos importantes e necessários ao entendimento do objeto de estudo do presente trabalho, o PRONAF.

O PRONAF foi desenvolvido com o intuito de promover o desenvolvimento sustentável dos agricultores familiares, de modo a propiciar-lhes aumento da capacidade produtiva, geração de empregos, elevação da renda, melhoria da qualidade de vida e o exercício da cidadania (AQUINO, TEIXEIRA E TONNEAU, 2004).

Durante muito tempo, no Brasil, o desenvolvimento esteve associado, unicamente, à ideia de aumento da renda ou do Produto Interno Bruto (PIB). Contudo, organizações internacionais, como o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), atentaram para o fato de que aquela associação aprofundava as desigualdades sociais.

Com a publicação do Primeiro Relatório de Desenvolvimento Humano e com a emergência de preocupação a respeito da necessidade da utilização de técnicas produtivas que preservassem o meio ambiente, o desenvolvimento adquiriu uma nova roupagem, se inserindo em contexto multidimensional e ligado à ideia de sustentabilidade. Ou seja, um país, região ou território alcança o desenvolvimento quando sua população possui boas condições de vida em termos de renda, saúde, habitação, etc., e, tal situação é alcançada de modo a garantir as mesmas condições para a geração futura.

É nesse contexto que o PRONAF se inseriu, ou seja, como uma política pública voltada à promoção do desenvolvimento rural sustentável¹.

¹ Segundo o estudo elaborado pelo convênio estabelecido entre a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO) e o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), agricultura familiar foi definida a partir de três características centrais: a) a gestão da unidade produtiva e os investimentos nela realizados são feitos por indivíduos que mantêm entre si laços de sangue ou casamento; b) a maior parte do trabalho é igualmente fornecida pelos membros da família; c) a propriedade dos meios de

Assim pretende-se, neste capítulo, realizar uma discussão teórica que forneça subsídios ao entendimento de questões relevantes para o PRONAF. Que permita, também, ao final do presente trabalho, responder à questão principal, qual seja, se o PRONAF conseguiu, minimamente, cumprir a meta a que se propôs, ou seja, de promover o desenvolvimento sustentável dos agricultores familiares. Parte-se então da busca de respostas para as seguintes questões: 1) o que é o rural? 2) qual o significado de desenvolvimento e desenvolvimento rural sustentável? 3) Como se desenvolve a história do meio rural brasileiro em termos de conflitos sociais e políticas agrícolas até a implementação do PRONAF?

1.1 O conceito de “rural”

O PRONAF foi pensado como uma política pública direcionada aos agricultores familiares com o objetivo de fomentar o desenvolvimento rural sustentável, assim, alguns conceitos e definições são requeridos para o entendimento de tal propósito. O primeiro desses conceitos é o conceito de “rural”.

No início do século XX, a sociologia diferenciava o urbano e rural estabelecendo a conexão entre elementos que caracterizavam o primeiro, tentando explicar, com base em algumas variáveis ocupacionais, ambientais, tamanho das comunidades, densidade populacional, homogeneidade e heterogeneidade das populações, diferenciação, estratificação e complexidade social, mobilidade social, migrações, sistema de integração social, os diferentes graus do rural e do urbano, que se ordenavam no espaço, sem rupturas, num contínuo gradual entre ideias extremas. (KAGEYAMA 2004)

Contudo, esses elementos se modificaram ao longo do tempo, e novas delimitações se fizeram necessárias devido à modernização da agricultura, à redução relativa da participação da grande propriedade, à diversificação produtiva da população rural que passou a obter renda de atividades não agrícolas, à penetração da indústria nos espaços rurais e à redução das diferenças culturais entre campo e cidade. Enfim, houve uma redução das fronteiras que separavam o urbano e rural, tanto em termos culturais como produtivos, econômicos e sociais que tornaram complexa uma única definição.

Tentando definir aquele conceito e captar as mudanças ocorridas no espaço e na sociedade, Abramovay (2003) recorreu ao princípio de que ruralidade é um conceito de

produção (embora nem sempre da terra) pertence à família e é em seu interior que se realiza sua transmissão em caso de falecimento ou aposentadoria dos responsáveis pela unidade produtiva.” (FAO/INCRA, 1996).

natureza territorial e não-setorial. Ao tomar como parâmetro o território, o rural passou a ser entendido não apenas como uma base física na qual ocorrem as relações e ações sociais, econômicas e políticas, mas também como um espaço resultante destas diferentes relações. Cada realidade apresenta configurações espaciais que demonstrarão os tipos de relações estabelecidas, o que permite concluir que o território é algo construído historicamente pela sociedade.

O rural também passou a apresentar relações internas e externas, demonstrando a maior ligação com o meio urbano. Todas as inúmeras transformações ocorridas no cenário rural e agrícola foram retratadas objetivamente em “O Novo Rural Brasileiro”, coleção de quatro volumes lançada por Campanhola e Graziano da Silva (2000). Esses autores, inseridos no PROJETO RURBANO, que objetivou demonstrar que o rural extrapolava os limites da propriedade rural e ia além das atividades estritamente agrícolas, observaram que, a partir de meados dos anos 80, emergiram dinâmicas geradoras de atividades rurais não-agrícolas e da pluriatividade no interior das famílias rurais brasileiras. Observando-se, portanto, uma nova conformação do meio rural brasileiro. Nesse novo cenário, a prestação de serviços (pessoais, lazer ou auxiliares das atividades econômicas), o comércio e a indústria passaram a responder cada vez mais pela nova dinâmica populacional do meio rural, que deixou de se caracterizar como estritamente agrícola.

Naquele "Novo Rural" assumiram grande relevância, por exemplo, atividades não-agrícolas entre as famílias que dependem da atividade agropecuária no país, e verificou-se que a pluriatividade afetava cerca de 1,8 milhões (24%) dos 7,5 milhões de domicílios rurais existentes no país; e 2 milhões dos 3,4 milhões de domicílios urbanos que tem pelo menos um de seus membros ocupados em atividades agrícolas, sejam ela a ocupação principal ou secundária, na semana de referência da Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio (PNAD) de 1995. No total, a pluriatividade afetava 35% do conjunto de famílias consideradas, proporção essa que varia relativamente pouco em função da ocupação principal do seu chefe, se empregador (44%) ou conta própria com acesso a terra (33%), ou se pertence a outras categorias de trabalhadores agrícolas e/ou rurais sem acesso a terra (35%), quando se toma tanto a ocupação principal como as secundárias dos membros do domicílio.

Apesar de todas essas transformações ocorridas e do entrelaçamento entre o rural e urbano, para Abramovay (2003), ainda existem três aspectos básicos que caracterizam o rural: 1) a relação com a natureza; 2) a importância das áreas não densamente povoadas; e 3) a dependência do sistema urbano. Fatores importantes desde que se reconhece que o bem-estar

econômico das áreas de povoamento mais disperso depende da atividade econômica das cidades próximas e mesmo dos grandes centros urbanos mais afastados.

Kageyama (2004) também admite a existência de um consenso sobre algumas características do meio rural, como:

(...) rural não é sinônimo de agrícola e nem tem exclusividade sobre este; b) o rural é multissetorial (pluriatividade) e multifuncional (funções produtiva, ambiental, ecológica, social); c) as áreas rurais têm densidade populacional relativamente baixa; d) não há um isolamento absoluto entre os espaços rurais e as áreas urbanas. Redes mercantis, sociais e institucionais se estabelecem entre o rural e as cidades e vilas adjacentes (KAGEYAMA, 2004, p.382).

Paralelamente, sob a visão técnica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a definição de rural segue uma abordagem restrita à perspectiva político-administrativa assumida pelas cidades para estabelecer a diferenciação entre estas e o rural. O IBGE (1996) considera que a situação rural abrange a população e os domicílios recenseados em toda a área situada fora dos limites das áreas urbanizadas ou não, que correspondem às cidades (sedes municipais), às vilas (sedes distritais) ou às áreas rurais isoladas.

É importante notar que essa última definição privilegia o caráter administrativo assumido pelas cidades. Com isso, são estabelecidas sedes municipais para regular e ordenarem determinada região, independente do número de habitantes, de seus aspectos econômicos, sociais, culturais e geográficos. Além disso, essa abordagem considera como pólo principal o urbano, de modo que o restante é rural, ou seja, o rural é visto como secundário.

Segundo Siqueira e Osori (2001), as definições de rural sob as quais se baseiam as pesquisas demográficas e agrícolas, como os Censos Demográficos e Agropecuários do IBGE, derivam do Plano Diretor de cada município. Estes são elaborados por técnicos, mas são submetidos à aprovação nas câmaras municipais, ou seja, são critérios políticos que definem o que é rural. Desse modo, tais definições têm como base a tradição e representação que o poder público tem do rural, e não os critérios estabelecidos cientificamente, derivados de estudos, que permitem apreender o verdadeiro contexto que envolve cada território. Outro sentido assumido por tais definições refere-se às questões econômicas, pois os impostos urbanos têm como destino as prefeituras municipais; já os rurais vão para o governo federal. Assim sendo, essa realidade indica uma necessidade da ampliação da área urbana pelos municípios, pois nesse caso, sua arrecadação orçamentária tende a aumentar. Com isso, a necessidade de viabilizar conceituações administrativas e políticas que permitam a regulação

dos territórios, perde-se a dinamicidade e a peculiaridade desses. No presente trabalho, por questões técnicas de disponibilidade de dados, foi adotada a definição do IBGE, de onde foram obtidos os dados para a análise econométrica.

Como foi visto, existe um amplo debate a respeito da definição teórica e das características que delimitam as fronteiras entre o rural e o urbano. Isso torna complexa também a definição de desenvolvimento rural². Esse conceito tem variado ao longo do tempo, embora haja um consenso de que seu objetivo final passa pela melhoria do bem-estar das populações rurais, como será visto adiante.

1.2 - Desenvolvimento rural e desenvolvimento sustentável: uma avaliação conceitual

O conceito desenvolvimento relacionava-se, até a década de 1930, exclusivamente a crescimento econômico, aumento da produção e prosperidade, e era medido em termos de variação do PIB per-capita. Ou seja, apoiado na ideologia liberal e no poder auto-regulador dos mercados, o desenvolvimento era entendido como a obtenção de avanços econômicos, expressando-se através do crescimento econômico e do progresso. Esse último, segundo Ortega (2008), associava-se, por sua vez, às idéias de incorporação dos modos de produção, padrão de consumo e estilo de vida dos países centrais do capitalismo.

A Primeira e a Segunda Guerra Mundial, juntamente com as graves crises econômicas, vivenciadas principalmente pelos países centrais, levantaram questionamentos a respeito da necessidade de um Estado interventor. Este atuaria em busca de um novo padrão de

² Deve-se lembrar também que no meio científico existem três diferentes expressões usadas de forma intercambiável, mas, que se referem a distintos aspectos. A primeira delas é “*desenvolvimento agrícola*” (ou agropecuário). Este termo, segundo Navarro (2001), se refere exclusivamente às condições da produção agrícola e/ou agropecuária, suas características, no sentido estritamente produtivo, identificando suas tendências em um período de tempo dado. Refere-se, portanto, à base propriamente material da produção agropecuária, suas facetas e evolução - por exemplo, área plantada, produtividade, formatos tecnológicos, economicidade, uso do trabalho como fator de produção, entre outros tantos aspectos produtivos. A segunda expressão correlata é mais abrangente que a primeira e, portanto, a inclui, e é também mais ambiciosa analiticamente, qual seja, “*desenvolvimento agrário*”. Em geral, tal expressão refere-se a interpretações acerca do “mundo rural” em suas relações com a sociedade maior, em todas as suas dimensões, e não apenas à estrutura agrícola, ao longo de um dado período de tempo. Estudos sobre o desenvolvimento agrário centram-se na análise das instituições, nas políticas do período, nas disputas entre classes, nas condições de acesso e uso da terra, nas relações de trabalho e suas mudanças, nos conflitos sociais, nos mercados, por exemplo. Portanto, a “vida social rural” e sua evolução adentram tais análises em todos os seus aspectos. Por fim, o termo “*desenvolvimento rural*” diferencia-se dos anteriores por tratar de uma ação previamente articulada que induz (ou pretende induzir) mudanças em um determinado ambiente rural. Em consequência, o Estado nacional - ou seus níveis subnacionais - sempre esteve presente à frente de qualquer proposta de desenvolvimento rural, como seu agente principal (Navarro, 2001).

crescimento econômico, pautado na preocupação com melhorias na distribuição de renda, nas condições sociais da população e redução da desigualdade entre as nações.

Segundo Ortega (2008) ganhou força, após as guerras mundiais e guerra fria, a avaliação de que apenas o crescimento econômico era insuficiente para permitir a redução da desigualdade social intra-nação e entre nações. Em consequência disso, cresceram os debates políticos a respeito da necessidade de um crescimento com inclusão econômica e social, ou seja, viu-se a necessidade de busca pelo desenvolvimento econômico.

Nesse mesmo sentido, o indicador PIB per-capita demonstrou sua precariedade ao indicar que nações com expressiva pobreza e desigualdade de renda tinham alcançado resultados altamente positivos de crescimento (Ortega, 2008).

Nesse contexto, foi lançado, no primeiro Relatório sobre Desenvolvimento Humano pelo PNUD, o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH). (PNUD, 1997).

O IDH foi construído de forma a captar a ideia central de que o desenvolvimento humano não é unidimensional, ao contrário, ele inclui além do aumento da renda e da riqueza, outros bens e valores, nem sempre materiais, que fazem parte das aspirações das pessoas. Por isto, “o desenvolvimento humano passou a ser definido como a ampliação das escolhas das pessoas” (PNUD, 1997, p. 16). O desenvolvimento econômico passou a contemplar os campos econômico, social, cultural e político e se tornou um conceito complexo, definido somente por meio de simplificações, que incluem “decomposição” de alguns de seus aspectos e “aproximação” por algumas formas de medidas.

A criação do IDH como uma medida geral e sintética do desenvolvimento humano foi um passo importante no sentido de construção de indicadores multidimensionais de pobreza e desenvolvimento. De acordo com Sen (2000), o IDH, ao invés de concentrar-se somente em uma medida única e tradicional do progresso econômico tal como o PIB *per-capita*, fez um exame sistemático com riqueza de informações sobre como os seres vivos vivem em cada sociedade.

Esse índice foca-se em três elementos, quais sejam longevidade, conhecimento e um padrão digno de vida. Para medir a longevidade utilizam-se dados a respeito da esperança de vida ao nascer. Já a educação é medida utilizando-se o índice de alfabetização de adultos (maiores de 15 anos) com ponderação de 2/3 e a taxa combinada de matrícula nos três níveis de ensino (básico, médio e superior) para a população de 7 a 22 anos com ponderação de 1/3. E, por último, utiliza-se o PIB real *per-capita* em dólares Paridade Poder de Compra (PPC) para medir o padrão digno de vida (COMIN, BAGOLIN, AVILA, PORTO JUNIOR &

PICOLOTTO, 2006). O IDH varia entre zero (nenhum desenvolvimento humano) e um (total desenvolvimento humano).

A partir da crise da década de 1980 também emergiram discussões a respeito de questões ecológicas que afetaram o modo de pensar o “desenvolvimento”. Ou seja, também ganhou outra força a tese de que a busca exclusiva do crescimento econômico não é suficiente para o alcance do desenvolvimento de um país ou região geográfica. Isso ocorreu porque as discussões sobre ecologia explicitaram custos não contabilizados no processo produtivo e apontaram para o fato de que o crescimento econômico por si só, ou a incessante busca pelo aumento da riqueza material poderia ser extremamente excludente (ASSIS, 2006).

Segundo Van Bellen (2004) para uma nação alcançar o desenvolvimento sustentável ela deve substituir o imperativo econômico convencional, ou seja, a busca pela maximização da produção econômica pela busca de imperativos sociais, com a minimização do sofrimento humano atual e futuro, e ecológicos de proteção da ecosfera. De acordo com esse pensamento, o desenvolvimento sustentável passou a depender da redução da destruição ecológica, o que pode ser conseguido através da redução das trocas de energia e matéria-prima na economia. Nesse sentido, deve ser buscada a desmaterialização da economia, principalmente para a melhoria de vida da maior parte da população que se constitui de pessoas mais pobres. Observa-se, portanto, que a busca pela conservação do meio ambiente e pela busca de equidade se tornaram fatores explícitos dentro da questão do desenvolvimento, questões até então desconsideradas.

Ainda segundo Van Bellen (2004),

A sustentabilidade requer um padrão de vida dentro dos limites impostos pela natureza. Utilizando uma metáfora econômica, deve se viver dentro da capacidade do capital natural. Embora o capital natural seja fundamental para a continuidade da espécie humana sobre a Terra, as tendências mostram uma população e consumo médio crescentes, com decréscimo simultâneo deste mesmo capital. Estas tendências levantam a questão de quanto capital natural é suficiente ou necessário para manter o sistema (VAN BELLEN, 2004, p.72).

Juntamente com o impulso dado pelo PNUD, passou-se a buscar um processo de desenvolvimento baseado no crescimento econômico em termos qualitativos e não apenas quantitativos, como anteriormente. Essa nova forma de pensar permite a manutenção ou o aumento da riqueza a longo prazo, bem como do conjunto de bens econômicos, ecológicos e socioculturais, sem os quais o desenvolvimento econômico não é sustentável.

Nesse sentido, a ideia de desenvolvimento, ultrapassou o âmbito de crescimento econômico ou de aumento do PIB, e passou a considerar a dimensão da sustentabilidade. O

desenvolvimento sustentável se constitui, desse modo, em políticas e medidas direcionados à busca de melhorias da qualidade de vida humana dentro dos limites da capacidade de suporte dos ecossistemas e, na sua consecução, as pessoas, ao mesmo tempo que são beneficiárias, são instrumentos do processo, sendo seu envolvimento fundamental para o alcance do sucesso almejado (ASSIS, 2006).

O Desenvolvimento sustentável é um conceito sistêmico que se traduz num modelo de desenvolvimento global que incorpora os aspectos de desenvolvimento ambiental. Foi usado pela primeira vez em 1987, no Relatório de Brundtland, elaborado pela Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (1991), criado em 1983 pela Assembléia das Nações Unidas. Aquele conceito ficou definido como o desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades. Isso significa possibilitar que as pessoas, agora e no futuro, atinjam um nível satisfatório de desenvolvimento social e econômico e de realização humana e cultural, fazendo, ao mesmo tempo, um uso razoável dos recursos da terra e preservando as espécies e os habitats naturais.

Para que o desenvolvimento sustentável seja implementado, segundo Assis (2006) é preciso que haja a busca pela harmonia e racionalidade, entre o homem, natureza e seres humanos, evitando formas de produção que causam a degradação ambiental. As pessoas devem ser sujeitos no processo de desenvolvimento, o qual precisa ser encarado como um meio através do qual pode ser obtidas, respeitando as características étnico-culturais, melhorias na qualidade de vida de diferentes populações, em especial as mais pobres. Para isso, as ações e políticas voltadas à promoção do desenvolvimento, tal como o PRONAF, devem incentivar investimentos e programas que sejam baseados no uso de tecnologias e projetos comunitários que procurem despertar a solidariedade e a mobilização por objetivos comuns nos grupos envolvidos.

No que se refere ao desenvolvimento rural, por sua vez, nos anos 70 aquele conceito ficou associado, no Brasil, à busca pela intensificação tecnológica e a crescente absorção de insumos modernos, como parte de uma estratégia de aumento da produtividade para elevar a renda dos produtores agropecuários. Essa maneira de se pensar o desenvolvimento rural alterou-se ao longo do tempo devido às mudanças conjunturais, ou novos acontecimentos que afetaram a produção, armazenagem ou distribuição dos produtos. Enfim, altera-se conforme apareçam novos condicionantes que o desenvolvimento mais geral da economia e da vida social gradualmente impõe às famílias e às atividades rurais (NAVARRO, 2001).

Considerando essa ideia de desenvolvimento rural, três enfoques podem ser identificados: o do desenvolvimento exógeno, o enfoque do desenvolvimento endógeno e uma combinação dos dois (KAGEYAMA, 2004).

Segundo o enfoque do desenvolvimento exógeno, são forças externas que impulsionam o desenvolvimento rural e determinam em quais regiões este será implantado. Um bom exemplo são as políticas de modernização da agricultura como forma de estimular o desenvolvimento rural e, nesse caso, os atores principais são agentes governamentais responsáveis pela criação e implementação das políticas agrícolas. Por outro lado, quando se assume que haja desenvolvimento endógeno, tal ideia remete ao caso em que o desenvolvimento local é impulsionado por fatores locais e baseado predominantemente em recursos locais, nesse caso os atores e as instituições desempenham papel crucial.

Por fim, o desenvolvimento rural pode ser visto como uma combinação de forças internas e externas à região, em que os atores das regiões rurais estão envolvidos simultaneamente em um complexo de redes locais e redes externas que podem variar significativamente entre regiões. É nesse tipo de estratégia que se insere o PRONAF, visto que a agricultura familiar é o alvo de suas ações, mas ele pressupõe em sua orientação e implementação, um modelo de gestão descentralizada e participativa, através da atuação dos Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural (CMDR), onde os agricultores familiares devem ter participação majoritária garantida. Essa proposta representa, pelo menos pretensamente, uma mudança dos métodos de intervenção do Estado na realidade rural (AQUINO et. al., 2004).

Embora haja enfoques diferentes, muitas vertentes teóricas associam o desenvolvimento rural à criação de novos produtos e novos serviços, associados a novos mercados; à procura de formas de reduzir custos a partir de novas trajetórias tecnológicas; tenta reconstruir a agricultura não apenas no nível dos estabelecimentos, mas em termos regionais e da economia rural como um todo, de modo que o desenvolvimento rural se torne um “processo multinível, multiatores e multifacetado” (KAGEYAMA, 2004).

Quanto à característica de multinível, o desenvolvimento rural é assim caracterizado, por ser um processo de nível global devido às relações entre agricultura e sociedade; num nível intermediário, como novo modelo para o setor agrícola, com particular atenção às sinergias entre ecossistemas locais e regionais; o terceiro nível é o da firma individual, destacando-se as novas formas de alocação do trabalho familiar, especialmente a pluriatividade (KAGEYAMA, 2004).

Além disso, o desenvolvimento rural contém multiatores devido ao fato de ser um processo complexo e exigir a interação de diversas instituições e atores envolvidos em relações locais e entre as localidades e a economia global (redes). E, devido aos novos rumos tomados e às novas atividades exercidas no meio rural, tais como administração da paisagem, conservação da natureza, agroturismo, agricultura orgânica, produção de especialidades regionais, vendas diretas, etc., o desenvolvimento rural se caracteriza por ser um processo multifacetado, em que propriedades que haviam sido consideradas “supérfluas” no paradigma da modernização assumem novos papéis e estabelecem novas relações sociais com outras empresas e com os setores urbanos.

Por outro lado, mas, decorrente de tudo que foi colocado em questão, a “desagrarização” do meio rural não deve significar a falência da produção familiar, mas seu fortalecimento por meio da diversificação das fontes de renda da agregação de valor aos produtos. A diversificação de atividades, dentro da propriedade agrícola seja ela familiar ou não, permite a redução da instabilidade e da dependência exclusiva de uma única fonte de renda, por exemplo. Aglutinar, por sua vez, implica a possibilidade de que a união daquelas diferentes fontes de renda, geradas através da diversificação, sirvam para garantir um nível de vida socialmente aceitável.

A partir disso, Kageyama (2004) sugere que qualquer política governamental ou ação local para a promoção do desenvolvimento rural deve combinar o aspecto econômico, visando o aumento do nível e estabilidade da renda familiar, e o aspecto social, buscando a obtenção de um nível de vida socialmente aceitável. Tais iniciativas devem apresentar uma trajetória principal que estimule a diversificação das atividades geradoras de renda, focando a pluriatividade. Para tanto, as iniciativas devem ser específicas, uma vez que se referem a uma base territorial, local ou regional, na qual interagem diversos setores produtivos e de apoio com determinadas especificidades, e nesse sentido trata-se de um desenvolvimento “multissetorial”.

Kageyama ainda acrescenta que:

as áreas rurais desempenham diferentes funções no processo geral de desenvolvimento e, ao longo desse processo, essas funções se modificam. A função produtiva, antes restrita à agricultura, passa a abranger diversas atividades, o artesanato e o processamento de produtos naturais e aquelas ligadas ao turismo rural e à conservação ambiental; a função populacional, que nos períodos de industrialização acelerada consistia em fornecer mão-de-obra para as cidades, agora inverteu-se, requerendo-se o desenvolvimento de infra-estrutura, serviços e oferta de empregos que assegurem a retenção de população na área rural; a função ambiental

passa a receber mais atenção após as fases iniciais da industrialização (inclusive do campo) e demanda do meio rural a criação e proteção de bens públicos e quase públicos, como paisagem, florestas e meio ambiente em geral (KAGEYAMA, 2004, p. 388).

Segundo Abramovay (2003), embora existam traços comuns da ruralidade, é claro que o meio rural caracteriza-se por sua imensa diversidade. Estabelecer tipologias capazes de captar esta diversidade é uma das importantes missões das pesquisas contemporâneas voltadas para a dimensão espacial do desenvolvimento. No presente trabalho, ao avaliar quais os impactos gerados pelo PRONAF nas regiões Nordeste e Sul buscam-se verificar se aquele programa tem sido capaz de influenciar a vida dos agricultores familiares lidando com a diversidade do meio rural e com suas especificidades, proporcionando-lhe melhorias nos níveis de pobreza, indigência, ocupação, valor agregado e estrutura fundiária. Ou seja, se o PRONAF conseguiu reduzir os níveis de pobreza e indigência e aumentar a ocupação e produção dos agricultores familiares é sinal de que o crédito concedido pelo governo tem contemplado as especificidades desse “Novo Rural” brasileiro.

1.2 O meio rural brasileiro: uma análise histórica e social

O passado do meio rural brasileiro ficou caracterizado pelo predomínio de uma estrutura fundiária concentrada, baseada no trabalho escravo. O acesso às terras devolutas não era livre, o que impedia a ascensão social da maior parte da população rural e urbana, perpetuando a existência de uma elite agrária. Essa classe de produtores era, até a metade da década de 1990, a principal beneficiada e recebia o maior montante de recursos provenientes da política agrícola brasileira. Política esta calcada, desde 1965, na concessão farta, a juros subsidiados, de crédito rural, e, do apoio em forma de assistência técnica e política de preços mínimos que visava a modernização da agricultura e sua reprodução social (AQUINO, 2010).

Essa classe de grandes latifundiários do Brasil não sofreu ameaças das elites urbano-industriais como ocorrera em países como os Estados Unidos e Europa. Ao contrário, aqui, os grandes proprietários de terra e elite urbano-industrial se uniram em busca de interesses privados comuns. Aqueles últimos buscavam aumentar os mercados para seus produtos, entre os quais os insumos químicos e equipamentos agrícolas consumidos pelos primeiros que, por sua vez, desejavam tais produtos como meio para reduzir sua dependência em relação ao trabalho assalariado temporário. Tal cenário favoreceu a marginalização da classe de

agricultores familiares que foram obrigados a migrar em direção às cidades ou buscar atividades não agrícolas que permitissem a sua sobrevivência.

Neste contexto, a partir de fins da década de 1950, os trabalhadores rurais permanentes expropriados dos meios de produção e expulsos do campo, por conta daquele movimento anterior, passaram a fazer parte de movimentos sociais reformistas na política nacional, reivindicando a reforma agrária. Uma classe de trabalhadores e pequenos proprietários de terras também se aliaram a esses movimentos difusores de organizações sindicais representando uma ameaça aos grandes proprietários rurais, já que forçavam aumento nos salários e proteção social segundo a legislação trabalhista urbana (AQUINO, 2010).

Nesse clima de insatisfação, foi promulgado em 2 de março de 1963, o Estatuto do Trabalhador Rural, estendendo aos trabalhadores rurais os direitos sociais já adquiridos pelos trabalhadores urbanos. Em 1964, posterior ao golpe militar, também foi promulgado o Estatuto da Terra, refletindo uma autêntica preocupação com o problema da pobreza rural, uma vez que determinava o aumento do custo do trabalhador residente e, no caso de demissão, estipulava o pagamento de indenizações trabalhistas.

Contudo, para que as intenções do Estatuto da Terra fossem efetivadas, era necessária a existência de uma equivalência de forças entre os pequenos proprietários que tinham contratos como meeiros e/ou parceiros e os grandes proprietários de terra. Essa equivalência, na realidade, não existia, o que resultou na expulsão dos trabalhadores residentes e contratação de trabalhadores temporários, a custos bem mais baixos sem direitos e proteção social.

Essa substituição de trabalhadores permanentes por temporários, também não se revelou eficaz para os grandes capitalistas rurais, uma vez que o trabalho agrícola possui especificidades naturais. Tais especificidades decorrem da grande dispersão do campo de trabalho, do caráter sazonal e sequencial das operações o que exige uma ordenação de operações impossíveis de serem fracionadas e executadas por diferentes trabalhadores ao mesmo tempo, e outras especificidades do processo produtivo agrícola que encarecem e dificultam o trabalho de supervisão impedindo uma organização e controle eficaz do processo de trabalho de um grande número de trabalhadores temporários. Assim, com o fim da relação paternalista que existia entre trabalhadores permanentes e fazendeiros e que rendia a este último uma mão de obra submissa e sem problemas de custos de supervisão, aliado à impossibilidade de fracionar a produção através da contratação de trabalhadores temporários, os grandes capitalistas rurais se viram diante da necessidade de mecanizar e quimificar suas

lavouras. Com isso seria reduzida sua dependência em relação aos trabalhadores temporários ou bóias-frias, que ficariam responsáveis apenas por tarefas agrícolas difíceis de serem mecanizadas.

Essa modernização, através da mecanização da agricultura brasileira se consolidou a partir de 1970, quando foram implementadas políticas direcionadas à elevação do nível tecnológico daquele setor. Segundo Pereira (1999), a partir de 1965, tornou-se indispensável aumentar a produtividade da agropecuária, e isso não seria possível com os instrumentos existentes. Surgiu, então, a necessidade de investimentos elevados para a adoção de novos processos produtivos que possibilitassem a expansão da produção brasileira. Como a estrutura agrária não apresentou avanços, não existia uma classe dinâmica de pequenos produtores capazes de absorver avanços tecnológicos. Assim, as políticas de aumento da produtividade foram adotadas, apenas por grandes e médios produtores, os únicos em condições de se adequarem ao processo de inovação.

Enquanto isso, uma grande massa de trabalhadores permanentes e, parte dos provisórios, foi sendo liberada da produção agrícola e se inseriu no movimento de êxodo rural em direção às cidades. Apenas uma pequena parte dessa mão de obra, substituída por máquinas no processo de modernização agrícola, conseguiu se estabelecer na fronteira agrícola em movimento. Vale acrescentar que aquele movimento de migração resultou de forças de repulsão ocorridas no campo e exercidas pela elite agrícola para a qual a terra era uma importante reserva de valor, e não de forças de atração, exercidas pelo aumento das oportunidades de emprego nas cidades, como ocorrido em países capitalistas avançados.

Além disso, a mecanização da agricultura e a geração de um grande número de trabalhadores desempregados, que se dirigiram às cidades para incrementar a massa de pessoas em situação de pobreza, foi um processo subsidiado pelo Estado. Pois, foram os recursos liberados pela política agrícola que permitiram a modernização da agricultura e a intensificação do uso do fator produtivo escasso (capital – máquinas e implementos agrícolas) e poupador do uso do fator abundante (trabalho) (AQUINO, 2010).

Tal estratégia, explicitamente contraditória, foi aceita pela maior parte da população que acreditava ser uma medida necessária e positiva para a modernização da agricultura e para a economia. Os fundamentos teóricos por trás dessa escolha política do governo brasileiro, na década de 1960, assentam-se na teoria neoclássica de que mesmo diante da visível miséria no campo, a substituição do homem por máquinas e insumos poupadores de mão de obra era necessário devido à elevação dos salários, decorrente, por sua vez, do êxodo

rural iniciado na segunda metade da década de 1950, que reduziu a oferta do insumo trabalho no meio rural. E, segundo os marxistas, a mecanização da agricultura liberava força de trabalho necessária ao crescimento da indústria sendo, portanto, compatível com o processo de acumulação capitalista.

Difundiu-se também a ideia de que a produção familiar era ineficiente e, por conseguinte, a realização de uma reforma agrária era vista como um passo em direção oposta à modernização, já que representaria uma redução do montante de recursos disponíveis aos grandes latifundiários.

Em fins dos anos 80, portanto, já estava consolidado o processo de modernização da agricultura, no Brasil. Foi gerada uma maior integração da agricultura com os capitais industriais, comerciais e financeiros consolidando os “complexos agroindustriais”. Solidificou-se, portanto, a ideia de que a produção agropecuária no país se concentraria em um pequeno número de grandes estabelecimentos.

Dados comprovam que um grande número de agricultores familiares continuaram no campo, mas, não conseguiram se integrar a agroindústria, buscando possibilidades de sobrevivência nas fronteiras agrícolas, quando possível. Pois, no Brasil,

apesar de sua imensa fronteira agrícola, uma política deliberada de fechamento bloqueou-lhe o acesso pela massa de imigrantes e libertos impedindo, à exceção de certas áreas (basicamente no sul por razões estratégicas de segurança de fronteiras), a formação de uma forte base de produtores agrícolas familiares. Como resultado, as massas rurais permaneceram cativas da insegurança da posse da terra, como reserva de trabalho barato de uma classe de latifundiários sem a menor visão estratégica de construção de uma nação (Guanziroli, Romeiro, Buainain, Di Sabbato e Bittencourt, 2001, p. 37).

Aqueles agricultores, desprovidos dos meios de produção, que permaneceram na área de origem, buscaram alternativas para complementar a renda em ocupações agrícolas e não-agrícolas, fora do estabelecimento familiar, como um meio de conseguir capital de giro para garantir a produção no verão. E, devido à inexistência de uma reforma agrária, ficou limitado o potencial de geração de ocupações agrícolas não-assalariadas nos vastos espaços rurais improdutivos do país.

Nos anos 1990, segundo Guanziroli et. al. (2001), houve uma retração relativa do crescimento do emprego rural estritamente agrícola, em contraposição ao aumento do emprego rural não-agrícola. Contudo, as atividades não-agrícolas funcionam apenas como um refúgio, sendo abandonadas à medida que os agricultores consolidam seus sistemas

produtivos, ou quando são implementadas políticas agrícolas de apoio à agricultura familiar, disponibilizando crédito de custeio e/ou investimento, de modo que as atividades marginais passam a ser deixadas de lado ou por falta de tempo ou porque não integram a lógica do processo de acumulação.

Assim, pode-se concluir que, diferentemente dos países desenvolvidos como Estados Unidos e Japão que seguiram uma política de garantia do acesso à terra, permitindo a reprodução e prosperidade da agricultura familiar, no Brasil, foi adotada uma política urbana de desenvolvimento rural que,

(...) resultou em um desastre social de grandes proporções, tanto mais chocante por causa da enorme disponibilidade de terras ociosas, as quais poderiam ter sido apropriadas pelos pequenos produtores familiares sem ameaçar a expansão das áreas ocupadas produtivamente pelos produtores comerciais não familiares (GUANZIROLI, et al, 2001, p.17).

Nesse contexto, o apoio à agricultura familiar e a concretização de uma reforma agrária passaram a ser vistas como uma estratégia relacionada ao “atrasado” e à ineficiência tecnológica. E, para os políticos, era algo que colocaria em risco o processo de acumulação capitalista iniciado na década de 1950. A produção familiar e a democratização do acesso à terra se tornaram utópicos e ficaram fora do projeto de desenvolvimento para o meio rural brasileiro naquela época.

1.3 Histórico das políticas públicas para o meio rural brasileiro

Durante as décadas de 1920 e 1930, período em que a produção agrícola brasileira esteve assentada no cultivo de café direcionado à exportação, a economia e renda nacional eram dependentes das flutuações do mercado externo. Naquela fase, a maior parte do crédito concedido aos agricultores era através dos comerciantes e exportadores. Aqueles primeiros penhoravam a produção ou a terra de sua propriedade para conseguirem o financiamento. Este sistema de crédito prevaleceu durante a segunda metade do século XIX e nas três primeiras décadas do século XX (BACHA, DANELON & FILHO, 2006).

Com a Depressão Econômica dos anos 1929-33 e da Revolução de 1930, ocorreu uma acentuada queda nas exportações de café e um movimento em direção à diversificação produtiva, com crescimento da produção interna de alimentos e matérias-primas. Naquele

momento, os determinantes da economia nacional deixavam de ser o consumo externo e passaram a residir na capacidade produtiva e de consumo internas.

Naquela fase, ainda, o Brasil tinha iniciado seu processo de industrialização e urbanização com a conseqüente criação de um mercado consumidor interno, o que alterou os padrões de oferta e demanda de alimentos que, até então, eram dependentes dos excedentes da pequena produção camponesa e da demanda externa. Enquanto a urbanização ocorria, a migração rural-urbana se processava, e passava a ser vista com ressalvas pelas elites dominantes, pois, indicava redução da produtividade do campo e também era responsável pela expansão desordenada das cidades e do desemprego. Como forma de atacar esse problema, a temática da educação rural, vem à cena.

A elite urbano-industrial brasileira pensava, então, que a partir da educação e do aperfeiçoamento da população rural, a migração poderia ser contida. Contudo, eles estavam atentos ao fato de que deveria ser tomado o cuidado para que não fosse despertada naquela classe de trabalhadores rurais uma consciência crítica a respeito de sua condição, e não fosse despertado o desejo de mudança-.

[...] Para as elites era fundamental a manutenção do ‘*status quo*’ (principalmente da estrutura agrária), desde que também não faltassem braços para a lavoura e nem reduzisse a produtividade dos campos” (FONSECA, p. 56, 1985 apud SOUZA; CAUME, 2008, p.3).

Assim, para melhor preparar o homem do campo e reverter a situação de atraso e falta de preparo, foi criada a Comissão Brasileiro-Americana de Educação das Populações Rurais (CBAR) que, com o apoio da Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) estabeleceu as condições para a Campanha Nacional de Educação Rural. Vale ressaltar que a ideologia daquela Comissão era induzir a educação, mas relegavam quaisquer referências às reformas econômicas (redistribuição da renda agrícola) e político-sociais (alterações da estrutura de poder) permitindo, assim, a manutenção da estrutura fundiária vigente até então.

Dessa forma, os industriais e os grandes proprietários de terra se aliaram para que o projeto de desenvolvimento capitalista, anseio do primeiro grupo, fosse implementado e o *status quo* mantido. Com isso, também seria preservada as tradicionais formas de dominação e controle social no campo que era o principal interesse dos grandes latifundiários. Por outro

lado, essa aliança também representava a exclusão da propriedade e da participação política para os pequenos produtores. Além disso, esses últimos não podiam manifestar sua opinião política, através do voto, pois, a maioria era analfabeta.

Somente em 1931 o Banco do Brasil passou a financiar a compra de café, e em 09/07/1937, foi criada a Carteira de Crédito Agrícola e Industrial (CREAI) do Banco do Brasil (FARIA, 2003). Os recursos utilizados, para as operações creditícias provinham da emissão de moeda, já que o Banco Central do Brasil foi criado apenas em 1964. Contudo, é importante considerar que essa liberação de recursos financeiros fundamentada na emissão de moeda acabou gerando pressões inflacionárias, e, a maior parte dos recursos da CREAI foi, na verdade, direcionados ao setor industrial.

De 1946 a 1964 foram poucos os estímulos dados à expansão e modernização da agropecuária. E, segundo Bacha (2005), nessa fase, houve transferência de renda da agricultura para os setores não agrícolas, através da discriminação na política cambial. Segundo Bacha (2004), esse foi um período em que a agricultura ficou desamparada, já que o governo estava preocupado em investir e fornecer crédito ao setor industrial. Além disso, ao impor múltiplas taxas de câmbio, incentivando a importação de insumos a baixo custo, as exportações de produtos agrícolas foram penalizadas, pois estas eram remuneradas a uma baixa taxa de câmbio.

Esse descaso por parte do governo para com o setor agrícola acabou gerando crises de produtos alimentares e inquietações urbanas, no Brasil. Nos anos cinquenta ocorreram sucessivos aumentos de preços dos produtos agrícolas que terminaram desencadeando uma crise de provisão de alimentos em fins de 1959 (SPOLADOR, 2001). Como a crise de provisão de alimentos persistiu em 1962 e 1963, começou a surgir um maior interesse em estabelecer uma política agrícola creditícia mais consistente.

Para tanto, o crédito rural passou a fazer parte de um conjunto de medidas fiscais e monetárias, originadas no Ministério da Fazenda e no Banco Central do Brasil com o objetivo de estimular a produção agrícola no Brasil. Tais medidas estimularam a formalização da primeira política agrícola brasileira, instituída através do SNCR (Sistema Nacional de Crédito Rural), descrito na próxima seção.

1.3.1 A primeira fase da política agrícola de crédito brasileira: a institucionalização do SNCR

Juntamente com as medidas fiscais e monetárias que visavam resolver o problema da crise de alimentos foi criada a primeira política de crédito agrícola brasileira através da Lei 4.829 de 1965. Seus objetivos eram: estimular investimentos na agricultura, fortalecer a situação financeira dos produtores e promover a modernização do setor rural integrando-o ao setor industrial (BACHA et al., 2006).

Naquele ano determinou-se que 10% dos depósitos bancários comerciais deveriam ser destinados aos empréstimos agrícolas, e em 1973 esse percentual passou para 15%. Além disso, estabeleceu-se que as taxas de juros cobradas por empréstimos agrícolas não poderiam exceder 75% da taxa cobrada em empréstimos comerciais (SPOLADOR, 2001).

A partir de então, houve um aumento no volume de crédito concedido e do número de instituições fornecedoras de empréstimo. Como o Banco do Brasil ficou com a responsabilidade de noventa por cento dos empréstimos, pensava-se que o acesso dos produtores aos recursos ficaria mais fácil e menos concentrado nos grandes cafeicultores.

A criação do crédito rural surtiu efeito rápido. De 1966 para 1968 a participação da agricultura no total de crédito concedido no país passou de 53,3% para 71% (SPOLADOR, 2001). No quadriênio 1968/72 através do Plano Diretor, foi estabelecido outro modo de operação inspirado no tema “Integrar para Desenvolver”. Com isso, o agricultor que explorava comercialmente sua propriedade foi escolhido como grupo a ser beneficiado com o crédito, em detrimento dos pequenos e médios produtores. (SOUZA; CAUME, 2008). Estes últimos que não possuíam um patrimônio garantidor da obtenção do crédito e a necessária capacidade de pagamento, só teriam acesso ao crédito se produzissem uma renda razoável e apresentassem capacidade potencial de pagamento e disposição de aceitar e receber orientação para incremento da produtividade de seu empreendimento agrícola.

O objetivo do governo, ao implementar esse tipo de política pública, foi promover a modernização da agropecuária e, conseqüentemente, o desenvolvimento do parque produtivo para a indústria de insumos agrícolas e a consolidação das agroindústrias processadoras que conformaram os Complexos Agroindustriais (CAIs) (BELIK *et al.*, 1998).

Entre 1970 e 1975, o percentual de crédito concedido em relação à área se reduziu um pouco em decorrência da preferência dos bancos em conceder crédito aos grandes

proprietários de terra que possuíam maior liquidez, ou seja, os bancos procuravam reduzir riscos financeiros e concentraram os recursos nos grandes latifundiários.

Durante essa primeira fase da política agrícola de crédito, Delgado (1985) argumenta ainda, que houve um processo de “modernização conservadora” causador da destruição de barreiras e estruturas produtivas primitivas e que concentrou os resultados do processo técnico acelerando a rejeição e marginalização do contingente primitivo de população rural, como já descrito na seção anterior. Além disso, o êxodo rural tomou força “como resultado trágico do controle do poder por elites para as quais a terra representava uma importante reserva de valor e fonte de prestígio” e, também, para liberar mão de obra para a indústria que acabara de se instalar, ampliando mercado para seus produtos (GUANZIROLI, 2001).

Esse viés tomado pela política de crédito fortaleceu o grande capital no meio rural e aprofundou a concentração da propriedade da terra e da renda, dificultando a reprodução socioeconômica dos pequenos produtores familiares, criando uma massa de desempregados e subempregados no campo que foram para as fronteiras agrícolas, intensificando a produção e procurando ocupações não agrícolas como meio de sobrevivência.

O fato de os agricultores familiares não conseguirem os requisitos para se incluírem no grupo de beneficiários daquelas políticas de crédito da década de 1960 era visível ao governo e induziu a expansão das indústrias por meio de vários incentivos, assegurando aos produtores capitalistas um grande mercado por meio da política de financiamento rural.

A década de 1970 foi marcada, portanto, por uma política intervencionista estatal, na qual o crédito rural era subsidiado por taxas de juros negativas, possível graças ao processo inflacionário que por si só, segundo Bacha *et al* (2006), foi um “instrumento” de subsídio ao crédito. Essa política também visava o estímulo ao fluxo de recursos financeiros para a agricultura e permitia a alavancagem produtiva das propriedades rurais (SPOLADOR, 2001).

Ainda, segundo Defante, Montoya, Veloso e Costa (1999), o subsídio direto era justificado perante os demais setores da economia pela presença de risco diferenciado da atividade agrícola e da intenção do governo em promover a adoção de novas tecnologias para reduzir o custo dos alimentos e incentivar a exportação.

Nessa fase de auge da política creditícia, emergiu a crise mundial de petróleo em 1970 e a economia brasileira passou a apresentar tendência inflacionária e crise de balanço de pagamentos. A alta inflação permitiu ainda, a manutenção de taxas de juros negativas o que caracterizou a década de 1970 como uma fase de destaque da política intervencionista estatal. O crescimento no volume de crédito foi de 415% (ALMEIDA & ZYLBERSZTAJN, 2008).

Esse modelo de financiamento baseado na criação de moeda começou a apresentar problemas e entraves em fins da década de 1970. Foi necessário reduzir a participação do Tesouro Nacional no financiamento agrícola por causa da crise fiscal, da pressão da dívida pública e das tensões inflacionárias.

São três as principais críticas referentes à essa primeira fase de política agrícola creditícia no Brasil: 1) a desigualdade e concentração por produto, produtores e regiões, na distribuição dos recursos, apenas 20% dos produtores rurais se beneficiaram dos empréstimos, e este percentual era em sua maioria grandes proprietários de terra; 2) o aumento de crédito não foi acompanhado pelo aumento de produção, o que afetou a eficácia do programa ; e 3) o sistema de crédito agrícola impactou a política monetária, uma vez que se tornou dependente da aplicação compulsória dos bancos e da complementação feita pelas autoridades monetárias, culminando na “estatização do crédito rural no Brasil” (OLIVEIRA & MONTEZANO, 1982).

Esse último fator apontado foi também entendido como responsável pelo processo inflacionário eclodido no Brasil. Com o processo inflacionário, na década de 1980 diagnosticou uma crise geral da economia e, com isso, o Estado deixa de estar em condições de financiar a agricultura. Apesar disso, o crédito rural ainda cresceu 39,46% em 1985 e 54, 61% em 1986, uma decorrência da monetização da economia causada pelo Plano Cruzado (OLIVEIRA, 1995).

Frente a tal situação, alguns fatores provocaram alterações nas fontes de recursos tais como redução da participação das autoridades monetárias, uso maior de recursos próprios dos produtores, aumento dos custos dos empréstimos agrícolas que ficaram próximos aos do mercado em geral. Em relação às mudanças orçamentárias e institucionais que ocorreram em decorrência dos problemas fiscais e monetários da economia brasileira pode-se destacar: reforma das contas públicas, unificação orçamentária, fim da conta movimento do Banco do Brasil e criação da Secretaria do Tesouro Nacional, que passou a controlar as operações realizadas por ordem do Tesouro Nacional e criação da poupança rural, submissão da política agrícola a outras políticas do governo de combate à inflação e de ajuste externo (OLIVEIRA, 1995).

Tais mudanças caracterizariam o início de uma segunda fase da política agrícola no Brasil que se estende desde o início da década de 1980 até meados da década de 1990. Esta fase foi marcada pelo que Belik *et al* (1998) denominou de autorregulação, ou seja, a redução

gradual do intervencionismo estatal e a maior integração entre os diferentes elos da cadeia agroindustrial.

Nessa segunda fase, Gasques e Villa Verde (1995) acreditam que houve a adoção de medidas para recuperar a antiga dinâmica de financiamento, como: a criação dos fundos constitucionais; fundos de commodities; adiantamentos de contratos de câmbio (ACC); entre outros. Contudo, todas essas alternativas não foram capazes de reproduzir o desenvolvimento da agricultura brasileira ocorrido na fase anterior.

Assim, novas alternativas foram buscadas, tais como a criação em 1994 da Cédula do Produto Rural (CPR) que permitia a venda antecipada de parte da produção agrícola. Segundo autores como Souza & Pimentel (2005), Wald & Waisberg (2005) e Zylbersztajn, Florêncio, Leles, Nogueira e Faccioli (2005), apud Almeida & Zylbersztajn (2008), a CPR se tornou um instrumento dinamizador das relações nas cadeias agroindustriais, utilizado por todos os participantes do agronegócio brasileiro, incluindo o sistema bancário e a Bolsa de Mercadorias e Futuros (BMF). Essa ferramenta permitiu aos credores obterem garantias e segurança jurídica, devido à facilidade de execução de garantias, sem que haja a necessidade de abertura de processo judicial.

Segundo Araújo (2000), apud Almeida & Zylbersztajn (2008), entre o final dos 80 e início dos anos 90, a escassez de recursos foi agravada devido ao desencontro entre os índices de correção dos preços mínimos e de atualização dos saldos devedores dos empréstimos. Com isso, foi implementado o Programa de Securitização em 1996, com o objetivo de atender os produtores com dívidas de até R\$ 200 mil, prazo de sete a dez anos e juros de 3% ao ano mais variação do preço mínimo.

Em seguida foram aprovados mais dois programas que visavam à reestruturação do setor: i) RECOOP, plano para recuperação financeira e administrativa das cooperativas agropecuárias e ii) PESA, programa de saneamento de ativos financeiros, sendo destinado a agricultores com débitos superiores a R\$ 200 mil (ALMEIDA & ZYLBERSZTAJN, 2008).

Nesta fase também, o governo adquire um caráter seletivo quanto aos beneficiários de programas de crédito à baixos custos, ou seja, a agricultura familiar passa a ser o alvo. É aí que surge o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF), descrito em seção específica.

Também foi criado o Proger Rural (Programa de Geração de Emprego e Renda Rural) com a finalidade de fortalecer a média agricultura com taxas de juros preferenciais (MAPA, 2007, apud, ALMEIDA & ZYLBERSZTAJN, 2008).

Entre fins da década de 1990 e início dos anos 2000, encontra-se a terceira fase da política agrícola brasileira. Esta fase se caracteriza pela maior rigidez na concessão dos empréstimos pelos agentes financeiros, a maior pulverização do crédito subsidiado por meio da participação das cooperativas de produção e cooperativas de crédito no repasse dos recursos aos produtores e a maior participação de formas alternativas de financiamento em resposta à escassez dos recursos a taxas preferenciais (ALMEIDA & ZYLBERSZTAJN, 2008).

Nesse período, os agentes das cadeias produtivas passaram a ofertar crédito em suas operações de compra e venda. Contudo, sob tais formas de crédito os custos eram altos.

Em dezembro de 2004 foi sancionada a Lei nº 11.076, que lançou novos títulos do agronegócio: certificado de depósito agropecuário (CDA); o warrant agropecuário (WA); certificado de direitos creditórios do agronegócio (LCA) e o certificado de recebíveis do agronegócio (CRA). Ainda que com resultados recentes, esses mecanismos demonstram a evolução para contratos que aumentem a integração entre a agricultura e o mercado de capitais, por trás disso, pode estar a intenção do governo de transferir para o mercado os riscos associados às operações de financiamento.

1.3.2 O contexto econômico e social em fins da década de 1980 e o surgimento do PRONAF

Em termos econômicos, o início da década de 1990 se caracterizou por uma fase em que o país passava por um amplo processo de abertura comercial e desregulamentação dos mercados. E, para obter financiamento junto às instituições financeiras internacionais era necessário seguir o receituário neoliberal e as recomendações do Banco Mundial.

Dentre aquelas recomendações constavam a formulação de políticas públicas favoráveis à agricultura familiar e à Reforma Agrária e estavam fundamentadas em formulações conceituais desenvolvidas pela comunidade acadêmica nacional e apoiada em modelos de interpretação de agências multilaterais, como a FAO, o Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura (IICA) e o Banco Mundial, já citado.

A necessidade de apoio à agricultura familiar foi justificada pelo fato dela propiciar e estimular a multifuncionalidade do espaço rural. Nesse contexto, o modelo “produtivista”, de necessário aumento da produção e da produtividade, orientado para as funções da agricultura como fornecedora de alimentos, matérias-primas e divisas, tem cedido lugar à ótica da

multifuncionalidade, a agricultura familiar além de contribuir com a produção agrícola nacional, permite a geração de emprego, desenvolvimento de sistemas agrícolas diversificados, serviços ambientais e ainda atende a aspirações da sociedade, como a preservação da paisagem e da cultura local, hoje já colocadas nos países desenvolvidos. A agricultura familiar também permite uma distribuição populacional mais equilibrada no território, em relação à agricultura patronal, normalmente associada à monocultura. Ideias que devem ser contextualizadas no debate sobre os caminhos para a construção do desenvolvimento sustentável (OLALDE E PORTUGAL, 2004).

Adicionalmente, os movimentos sindicais dos trabalhadores rurais ligados à CUT (Central Única dos Trabalhadores) e à CONTAG (Confederação Nacional dos Trabalhadores da Agricultura), dos estados mais afetados pelas reformas estruturais da economia, iniciaram uma marcha em busca da “reconversão e reestruturação produtiva” da agricultura familiar. Vale lembrar, que desde a Constituição de 1988 as reivindicações dos trabalhadores rurais se faziam presentes através dos intensos debates que resultaram no estabelecimento da Lei Agrícola e através das discussões sobre a Lei Agrária, devido a qual os trabalhadores rurais tornaram-se atores importantes influenciando na agenda pública nos dois temas, como já foi tratado. Aqueles atores sociais rurais, através de suas organizações e lutas, desempenharam um papel crucial na implantação dos programas de apoio a agricultura familiar, considerado uma bandeira histórica dos(as) trabalhadores(as) rurais, pois lhes permitiria o acesso aos diversos serviços oferecidos pelo sistema financeiro nacional, até então praticamente inacessíveis aos agricultores(as) familiares (IBASE, 2006).

No início da década de 1990 ainda, houve mais um reforço aos anseios dos agricultores familiares. A FAO/INCRA definiu formalmente o conceito de agricultura familiar e estabeleceu um conjunto de diretrizes a serem seguidas para a formulação de políticas públicas adequadas às especificidades daquele setor. Estes estudos realizados conjuntamente pela FAO/INCRA serviram de base para as primeiras formulações do PRONAF. Antes disso, porém, no ano de 1994, em decorrência daquelas reivindicações dos agricultores familiares já descritas, o então presidente Itamar Franco, criou o Programa de Valorização da Pequena Produção Rural (PROVAP). Este operava basicamente com recursos do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES) e seria o embrião da primeira e mais importante política pública criada dois anos mais tarde e destinada aos agricultores familiares.

Os resultados obtidos através do PROVAP foram mínimos no que se refere ao volume de recursos distribuídos aos agricultores familiares, contudo, não se pode desprezar o fato de que essa iniciativa representou o início de uma importante transição em direção a uma política pública diferenciada por categorias de produtores rurais.

A partir de 1995, já no governo Fernando Henrique Cardoso, o PROVAP foi totalmente reformulado, tanto em termos de concepção como em sua área de abrangência. Tais modificações resultaram na criação do PRONAF. Em 1995, o PRONAF foi lançado, apenas, como uma linha de crédito de custeio diferenciada para financiar a agricultura familiar. No ano seguinte, em 1996, a institucionalização do PRONAF, como um programa governamental, ocorreu através do decreto Presidencial nº1.946, datado de 28.07.96 (MA/SDR/DATER, 1996). Desse ano em diante, o programa firmou-se como a principal política pública do Governo Federal para apoiar os agricultores familiares através de três linhas de ação principais, quais sejam, o crédito de custeio de infraestrutura e comercialização.

Vale dizer que o PRONAF foi concebido, segundo Aquino et al. (2004), com o objetivo de apoiar o desenvolvimento rural a partir do fortalecimento da agricultura familiar como segmento gerador de emprego e renda. Isso seria possível desde que aquele programa revertere os efeitos nocivos causados pelas políticas de crédito rural, existentes até então, e que privilegiavam somente os setores capitalizados da agricultura brasileira. Assim, a missão do PRONAF era atacar as desigualdades, tanto regionais como setoriais e pessoais, marcantes nas políticas estatais tradicionais já existentes e voltadas ao estímulo de mudanças nas bases técnicas da agricultura brasileira. Com o PRONAF assim direcionado, seria possível alcançar um novo padrão de desenvolvimento sustentável visando o alcance de níveis de satisfação e bem-estar de agricultores e consumidores, no que se refere às questões econômicas, sociais e ambientais, produzindo um novo modelo agrícola nacional.

Assim também, como objetivo geral aparece o estímulo à criação de condições favoráveis ao aumento da capacidade produtiva, a geração de empregos e a melhoria da renda, contribuindo para a melhoria da qualidade de vida e a ampliação do exercício da cidadania por parte dos agricultores familiares (MA/SDR/DATER, 1996).

Deve-se registrar, no entanto, que, em 1996, apenas as ações relativas ao crédito de custeio foram implementadas, deixando de lado as linhas de crédito para infraestrutura e comercialização. A ampliação do programa para as áreas de investimentos, infraestrutura e serviços municipais, capacitação e pesquisa, só ocorreram a partir de 1997, quando o PRONAF ganhou maior dimensão e passou a operar de forma integrada em todo território nacional.

Resumidamente, pode-se dizer que o desejo pela reforma agrária, colocado em pauta principalmente através dos movimentos sociais e da crescente força adquirida pela agricultura familiar, após o processo de redemocratização política brasileira e os estudos elaborados pelo convênio INCRA/FAO juntamente com as sugestões dos organismos multilaterais de fortalecer a agricultura familiar levantaram a questão a respeito da multifuncionalidade e potencial econômico da agricultura familiar no Brasil, definindo a necessidade e o caminho para a conformação de uma política voltada aos produtores familiares, o PRONAF. Assim, o reconhecimento dos agricultores familiares, como uma classe social específica, foi um marco na história do meio rural enquanto objeto de políticas públicas, e o PRONAF representou a materialização do mesmo.

CAPÍTULO 2

O PRONAF: PÚBLICO ALVO, INSTITUCIONALIZAÇÃO, CONFORMAÇÃO, AVANÇOS E RETROCESSOS

O objetivo deste capítulo é apresentar uma discussão a respeito da importância da agricultura familiar no Brasil, explicar como se dá o funcionamento, institucionalização e quais são os grupos de beneficiários do PRONAF e, por último, descrever quais os avanços e retrocessos que aquele programa tem conseguido alcançar durante os 15 anos decorridos desde sua implementação.

Grande parte dos países avançados possui programas de apoio aos pequenos produtores agropecuários e essa categoria é bastante valorizada. Na Europa, por exemplo, deve-se ressaltar a experiência bem-sucedida do Programa *Leader* (*Liaisons Entre Actions de Développement de l'Economie Rurale*) instituído desde 1991 e destinado aos territórios rurais em desvantagens socioeconômicas. No Brasil, contudo, durante muitos anos o segmento dos agricultores familiares foi visto como improdutivo e atrasado, correndo o risco de desaparecimento, pois, muitos agricultores familiares não conseguiram se integrar aos Complexos Agroindustriais (CAIs) resultantes do processo de modernização agrícola, por não conseguirem capital suficiente para adquirir máquinas e equipamentos padrões da Revolução Verde ocorrida na década de 1970 e 1980.

A partir da Lei da Agricultura Familiar (11.326/2006), que estabeleceu as diretrizes para a Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais juntamente com a divulgação dos resultados da pesquisa realizada pelo convênio FAO/INCRA, que dimensionou a agricultura familiar brasileira, e com os dados do Censo Agropecuário de 2006 foi possível maior conscientização sobre o potencial produtivo, de geração de renda, emprego e alimento para o país dos agricultores familiares.

Todos esses fatores, aliados às recomendações de organismos internacionais e à demanda dos movimentos sociais da população rural da década de 1990, permitiram o surgimento do primeiro programa de crédito específico para a agricultura familiar – o PRONAF, um programa pensado com o propósito de criar alternativas de incorporação para um segmento até então marginalizado da oferta de crédito formal no Brasil, e que apresenta um potencial produtivo de extrema importância.

2.1 A importância da agricultura familiar no Brasil

A agricultura familiar foi reconhecida, no Brasil, como um modo de produção particular, há pouco tempo, apesar desse meio de organização da produção ser um componente do processo histórico brasileiro. Isso se explica pelo fato de que os agricultores familiares eram vistos pelo estado e pela população urbana como uma estrutura pré-capitalista, atrasada e condenada ao desaparecimento quando comparada com a agricultura moderna resultado da Revolução Verde.

Foi a partir de 2002, que algumas mudanças começaram a ser observadas, no sentido de uma crescente institucionalização da relação entre Estado e agricultura familiar. Graças aos movimentos sociais e as recomendação de apoio aos agricultores familiares por parte de organismos internacionais como a FAO e o Banco Mundial foi possível que, em 2006, no Brasil, houvesse a normatização dos critérios definidores do conceito de agricultura familiar. Tais ações resultaram na consubstanciação da Lei da Agricultura Familiar nº 11.326, aprovada em 2006, que passou a estabelecer as diretrizes para a formulação da política nacional da agricultura familiar e empreendimentos familiares rurais.

Os requisitos exigidos para a conformação de um agricultor familiar foram associados aos critérios usados em estudos feitos anteriormente, por órgãos e institutos de pesquisas como a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) e pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e universidades brasileiras que estudaram o setor (STARR, 2010).

Aquele estudo da FAO/INCRA definiu agricultura familiar a partir de três fatores centrais, quais sejam: 1) se a gestão da unidade produtiva e os investimentos nela realizados são feitos por indivíduos que mantêm entre si laços de parentesco (sangue ou casamento); 2) se a maior parte do trabalho é igualmente fornecida pelos membros da família; 3) se a propriedade dos meios de produção (embora nem sempre da terra) pertence à família, e é em seu interior que se realiza sua transmissão em caso de falecimento ou de aposentadoria dos responsáveis pela unidade produtiva (STARR, 2010).

Além disso, como um requisito mais geral, o estudo FAO/INCRA (1996) acrescentou que os estabelecimentos familiares deveriam ser administrados pela própria família, e neles a família trabalha diretamente, com ou sem o auxílio de terceiros. Nessa unidade produtiva familiar definida a partir dos critérios específicos e gerais, a produção é dirigida tanto para o mercado (comercialização) quanto para o auto-consumo.

Para delimitar o universo familiar e operacionalizar políticas públicas específicas a esse segmento agrícola, além dos vários conceitos levantados pela FAO/INCRA (1996), ainda foi necessário estabelecer o limite máximo de quatro módulos fiscais para um empreendimento familiar. E, por fim, estabelecer que a renda devesse ter origem em atividades exercidas dentro da propriedade.

A partir dos critérios estabelecidos daquele estudo da FAO/ INCRA realizado a partir de 1995, e que auxiliou na construção da Lei 11.326 em 2006, foi possível aferir os valores de variáveis importantes da agricultura familiar. Além disso, com a ajuda dos Censos Agropecuários realizados pelo IBGE em 1995 e em 2006 pode-se perceber que, no Brasil, aquela classe de produtores apresenta-se em grande número, diversidade e potencial produtivo, mesmo considerando a péssima distribuição de riqueza e/ou de terras e a falta, durante muito tempo, de políticas públicas específicas e eficazes para a promoção do desenvolvimento dos agricultores familiares.

Como forma de ilustrar a dimensão do setor produtivo familiar, a **Tabela 2.1**, em seqüência, traz o número total e a área total dos estabelecimentos agropecuários brasileiros e as informações por agricultura familiar e não-familiar, para o ano de 2006.

Tabela 2.1 - Número e área dos estabelecimentos agropecuários totais, não familiares e familiares por região brasileira em 2006

	Número de estabelecimentos agropecuários			Área dos estabelecimentos agropecuários		
	Total	Não familiar	Agricultura familiar	Total	Não familiar	Agricultura familiar
Brasil	5.175.489	807.587	4.367.902	329.941.393	249.690.940	80.250.453
Norte	475.775	62.674	413.101	54.787.297	38.139.968	16.647.328
Nordeste	2.454.006	266.711	2.187.295	75.594.442	47.261.842	28.332.599
Sudeste	922.049	222.071	699.978	54.236.169	41.447.150	12.789.019
Sul	1.006.181	156.184	849.997	41.526.157	28.459.566	13.066.591
Centro-Oeste	317.478	99.947	217.531	103.797.329	94.382.413	9.414.915

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados do IBGE: Censo Agropecuário 2006, encontrados no site: www.sidra.ibge.gov.br

No Brasil, existia mais de cinco milhões de estabelecimentos rurais, sendo mais de quatro milhões pertencentes ao sistema de produção comandado pela agricultura familiar e menos de um milhão explorado pelo segmento patronal da agropecuária, segundo o Censo Agropecuário de 2006. Isso significa que em 84,4% de todos os estabelecimentos agropecuários brasileiros a produção era familiar.

Por outro lado, dos quase 330 milhões de hectares de terras exploradas no país, quase 250 milhões de hectares eram dos grandes produtores capitalistas, e apenas 80 milhões de hectares de agricultores familiares. Ou seja, os 15% de estabelecimentos agropecuários que a

agricultura patronal possui, ocupam 75% da área total do país, enquanto que os quase 85% de estabelecimentos familiares ocupam apenas 25% da área total ocupada por todos os estabelecimentos agropecuários brasileiros. Esses dados indicam que ainda persiste uma extrema e histórica desigualdade na distribuição de terras.

Quando se analisa as regiões brasileiras, nota-se que no Sul, no Norte e no Nordeste há um predomínio absoluto dos estabelecimentos comandados pelo sistema familiar de produção em detrimento ao sistema patronal. Além disso, nas regiões Sul e Nordeste se concentram 3.037.292 de um total de 4.367.902 estabelecimentos familiares, ou seja, praticamente 70% da agricultura familiar se concentram naquelas duas regiões (TABELA 2.2). É exatamente por esse motivo e pelo fato de que em termos absolutos há maior representatividade e maior nível de organização dos agricultores familiares na região Sul, do que na região Norte, que a análise dos impactos do PRONAF, no presente trabalho, ficou limitada ao Sul e ao Nordeste. Apesar de a região Norte apresentar maior participação relativa dos agricultores familiares sobre os não-familiares que no Sul, o nível de organização, a história e a tradição daquele tipo de produção familiar nesta última região justifica a inclusão dela ao lado do Nordeste nas duas regiões objeto de investigação dos impactos do PRONAF.

Em termos relativos observa-se que, na região Sul, quase 85% do total de estabelecimentos agropecuários era familiar e ocupava apenas 31,5% da área total. No Nordeste, aquele primeiro valor sobe para 89% (do total de estabelecimentos é familiar) e ocupam apenas 37% da área total. Na região Centro-Oeste, se verifica a pior distribuição de riqueza (a maior concentração de terras), pois, conta com a maior extensão territorial (mais de 103 milhões de hectares) dentre todas as regiões brasileiras, mas, os agricultores familiares ocupam 10 vezes menos área do que os patronais, ou seja, quase 70% de todos os estabelecimentos são familiares e ocupam apenas 9% da área total.

Tabela 2.2 - Proporção dos estabelecimentos familiares e da área dos estabelecimentos familiares para Brasil e por grande região sobre total no país

	Nºestabelecimento familiar/Nºtotal estabelecimentos(%)	Área familiar / área total (%)
Norte	7.98%	5.04%
Nordeste	42.26%	8.59%
Sudeste	13.52%	3.80%
Sul	16.42%	3.96%
Centro-Oeste	4.20%	2.85%
Brasil	84.40%	24%

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados do IBGE: Censo Agropecuário 2006, encontrados no site: www.sidra.ibge.gov.br

A **Tabela 2.2**, apresentada acima, mostra a participação percentual do número de estabelecimentos familiares e da área destes, no total do país. Como já foi dito, 84,4% dos estabelecimentos agropecuários existentes no Brasil são de comando familiar e ocupam uma área de apenas 24% da área total explorada pela agropecuária. A região Nordeste participa com mais de 42% dos 84% de estabelecimentos familiares existentes no Brasil. Da pequena extensão de 24% da área total que os agricultores familiares ocupam no Brasil, mais de 8% é ocupado no Nordeste. A região Sul aparece em segundo lugar no percentual de estabelecimentos familiares e estes ocupam uma área de menos que 4% da área total dos agricultores familiares brasileiros. Já a região Norte, que tem quase a metade de estabelecimentos que a região Sul, os agricultores familiares ocupam uma área duas vezes maior. Por último, deve-se registrar que, na região Centro-Oeste, localiza-se o menor percentual de estabelecimentos familiares do país, tendo em vista que ela responde por apenas 4,2% do total desse tipo de estabelecimento e ocupa quase que 3% da área total ocupada por agricultores familiares.

A grandiosidade da agricultura familiar brasileira não se expressa apenas no número de estabelecimentos, estes pequenos produtores conseguem altos índices de produtividade na pequena porção de área que ocupam. Conforme FAO/INCRA (2000), mesmo não considerando a produção para o auto-consumo, intra-consumo, a distribuição não mercantil e não monetária e, ainda, não registrando as estruturas muito pequenas de minifúndio, os quase 85% de estabelecimentos agropecuários familiares, que ocupam uma pequena parcela da área agrícola, fazendo uso de apenas 25% dos financiamentos públicos destinados ao conjunto do setor, fornecem quase 38% da produção agrícola nacional e ocupam 75% da população ativa agrícola, como pode ser visto nas **Tabelas 2.3 e 2.4**, apresentadas abaixo.

Tabela 2.3 - Valor da produção total em 2006 (em Mil Reais) e percentual para o Brasil e suas regiões

Brasil/Regiões	Tipo de estabelecimento	Valor da produção total no ano (Mil Reais)	Participação da Produção no total (%)
Brasil	Total	143.821.309	100%
Brasil	Não familiar	89.453.608	63.20%
Brasil	Agricultura familiar	54.367.701	37.80%
Norte	Total	6.148.812	4.30%
Norte	Não familiar	2.078.979	1.45%
Norte	Agricultura familiar	4.069.833	2.83%
Nordeste	Total	28.413.461	19.75%
Nordeste	Não familiar	14.037.707	9.77%
Nordeste	Agricultura familiar	14.375.755	10%
Sudeste	Total	47.953.805	33%
Sudeste	Não familiar	36.265.415	25%
Sudeste	Agricultura familiar	11.688.390	8.13%
Sul	Total	41.465.102	29%
Sul	Não familiar	19.925.486	13.90%
Sul	Agricultura familiar	21.539.616	15%
Centro-Oeste	Total	19.840.128	14%
Centro-Oeste	Não familiar	17.146.021	12%
Centro-Oeste	Agricultura familiar	2.694.107	1,8%

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados do IBGE: Censo Agropecuário 2006, encontrados no site: www.sidra.ibge.gov.br

Apenas nas regiões Sudeste e Centro-Oeste, o percentual do valor da produção familiar é inferior ao valor do que foi produzido, em 2006, pelos agricultores não-familiares. No Centro-Oeste este resultado explica-se por conta dos mais altos níveis de concentração fundiária do Brasil, e também, porque foi nesta área que a fronteira agrícola teve a maior expansão nos últimos anos, se concentrando ali grandes proprietários de terra que produzem monoculturas para exportação. Da mesma forma, é naquelas duas regiões que se concentram as grandes monoculturas ou o cultivo de produtos intensivos em capital, como a soja, cana-de-açúcar, café, algodão e milho, os quais exigem grandes montantes de capital para a inserção no mercado e nas quais, portanto, a agricultura familiar tem menor participação no valor produzido.

Nas outras três regiões, contudo, a produção familiar é superior à não familiar, indicando que, apesar de ocuparem áreas menores, os primeiros conseguem produtividade maior. Algo semelhante é verificado em relação ao pessoal ocupado (**Tabela 2.4**), ou seja, a agricultura familiar ocupa mais de 50% do total de ocupados, em todas as regiões brasileiras. Por conta disso, no Brasil, mais de 74% do pessoal ocupado total se inclui nesta categoria graças aos estabelecimentos agropecuários familiares. Ou seja, o modo de produção familiar é

responsável por 74% da ocupação no meio rural, segundo dados do Censo Agropecuário de 2006.

Tabela 2.4 - Pessoal ocupado no total dos estabelecimentos agropecuários nos estabelecimentos familiares e não familiares (nº de pessoas e %)

Brasil/Regiões	Tipo de estabelecimento	Pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários em 31/12 (Pessoas)	Pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários em 31/12 (%)
Brasil	Total	16.567.544	100
Brasil	Não familiar	4.245.319	25.62
Brasil	Agricultura familiar	12.322.225	74.38
Norte	Total	1.655.645	100
Norte	Não familiar	271.556	16.4
Norte	Agricultura familiar	1.384.089	83.6
Nordeste	Total	7.698.631	100
Nordeste	Não familiar	1.333.148	17.32
Nordeste	Agricultura familiar	6.365.483	82.68
Sudeste	Total	3.282.962	100
Sudeste	Não familiar	1.483.616	45.19
Sudeste	Agricultura familiar	1.799.346	54.81
Sul	Total	2.920.420	100
Sul	Não familiar	679.122	23.25
Sul	Agricultura familiar	2.241.298	76.75
Centro-Oeste	Total	1.009.886	100
Centro-Oeste	Não familiar	477.877	47.32
Centro-Oeste	Agricultura familiar	532.009	52.68

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados do IBGE: Censo Agropecuário 2006, encontrados no site: www.sidra.ibge.gov.br

Segundo França, Del Grossi e Marques (2009) existe uma característica relevante no perfil de ocupados na agricultura familiar. Dos 1,2 milhões de ocupados, mais de 900 mil pessoas possuíam menos de 14 anos de idade, evidenciando um perfil jovem dos trabalhadores familiares. Aqueles estudiosos ainda acrescentam que, em média, existem 3,2 pessoas ocupadas por estabelecimento no Brasil. Nos estabelecimentos não familiares esta média cai para 2,8 pessoas, enquanto nos familiares ela alcança 5,3 pessoas. Os dados do Censo Agropecuário também revelam que existiam em média cinco pessoas ocupadas a cada 100 hectares de área total no país. Nos estabelecimentos familiares, por outro lado, esta média sobe para 15,4 pessoas por 100 hectares de área total e nos não familiares, ela alcança 1,7 pessoas para a mesma área. Ou seja, o número de pessoas ocupadas por área de estabelecimentos familiares foi cerca de nove vezes maior que nos estabelecimentos não familiares.

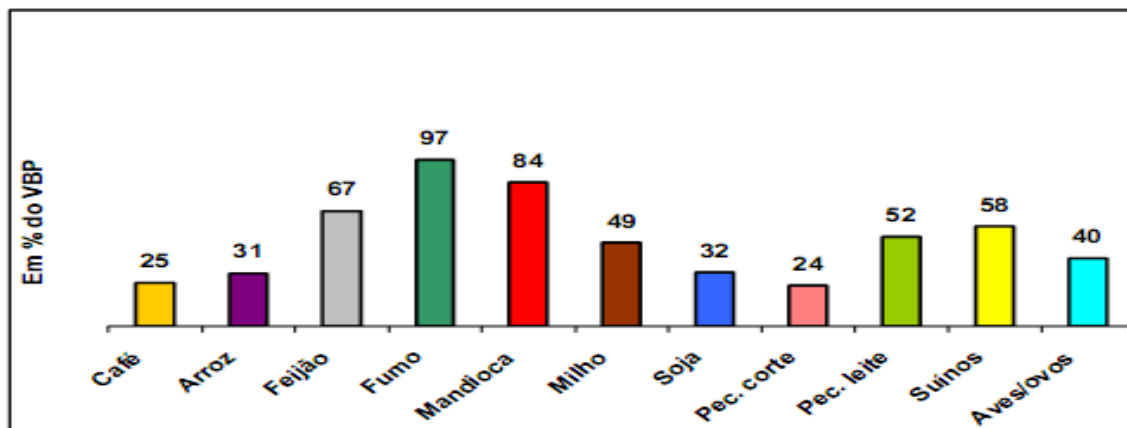
No que se refere às estatísticas do trabalho infantil nos estabelecimentos agropecuários, pode-se ver através dos dados do Censo Agropecuário que:

(...)as crianças e adolescentes representam 7,4% do total de pessoas ocupadas. Nas unidades não familiares, essa proporção é de 3,6%. A agricultura familiar responde por 86% do total de crianças e adolescentes ocupados na agropecuária. No entanto, se considerarmos a relação de crianças e adolescentes por estabelecimento, os números médios da agricultura familiar e da não familiar se aproximam. Em 2006, existiam no Brasil 20,5 crianças e adolescentes ocupadas para cada 100 estabelecimentos. Nos estabelecimentos familiares, esta média foi de 20,8 crianças e adolescentes por uma centena de unidades produtivas e adolescentes e nos demais, 18,9. Esta diferença representa aproximadamente 10%. (FRANÇA; DEL GROSSI; MARQUES, 2009, p.33).

Além disso, os dados do Censo Agropecuário 2006 informam que 11 milhões de ocupados (de um total de 12,3 milhões), em estabelecimentos familiares, possuíam laço de parentesco com o produtor. Isso aponta para o fato de que há a união dos esforços em torno de um empreendimento comum naqueles estabelecimentos.

Retomando a discussão da importância da agricultura familiar para a produção de alimentos, Sabourin (2007) argumenta que a agricultura familiar está presente em todas as grandes produções destinadas ao mercado interno ou à exportação, contribuindo com: dois terços da produção de tubérculos e de leite, um terço da produção de soja, 20% da de carne bovina e as frutas, o fumo, a laranja, o cacau, a pimenta-do-reino são também produções camponesas no Brasil. A agricultura capitalista de cana-de-açúcar, soja, arroz e pecuária bovina, baseada no trabalho assalariado, é uma das poucas categorias com produção superior ao do setor baseado no trabalho familiar, como pode ser visto pelo **Gráfico 2.1**, apresentado abaixo.

Gráfico 2.1: Percentual do Valor Bruto (%) da Produção de Produtos selecionados e produzidos nos estabelecimentos familiares, 1996.



Fonte: FAO/INCRA (1996); Org.: FAO/INCRA (1996).

Segundo, o estudo do FAO/INCRA (1996) e como pode ser visto no **Gráfico 2.1**, quase 40% do Valor Bruto da Produção Agropecuária (VBP) se origina da produção familiar. Os agricultores familiares são responsáveis por 24% do VBP total da pecuária de corte, 52% da pecuária de leite, 58% dos suínos e 40% das aves e ovos. São ainda de mesma origem, 33% do algodão, 31% do arroz, 72% da cebola, 67% do feijão, 97% do fumo, 84% da mandioca, 49% do milho, 32% da soja, 46% do trigo, 58% da banana, 27% da laranja, 47% da uva, 25% do café, e ainda, 10% do VBP da cana-de-açúcar.

Apesar dessa grande participação na produção total do país, somente a partir da implementação do PRONAF, em 1996, é reconhecida a expressão econômica e social na sociedade brasileira dessa categoria social de agricultores familiares. Esses produtores passam a representar, juntamente com as cadeias produtivas a eles interligadas, uma produção que soma um valor ao redor de 10% do PIB brasileiro em 2003 (GUILHOTO; SILVEIRA; AZZONI; ICHIHARA, 2005).

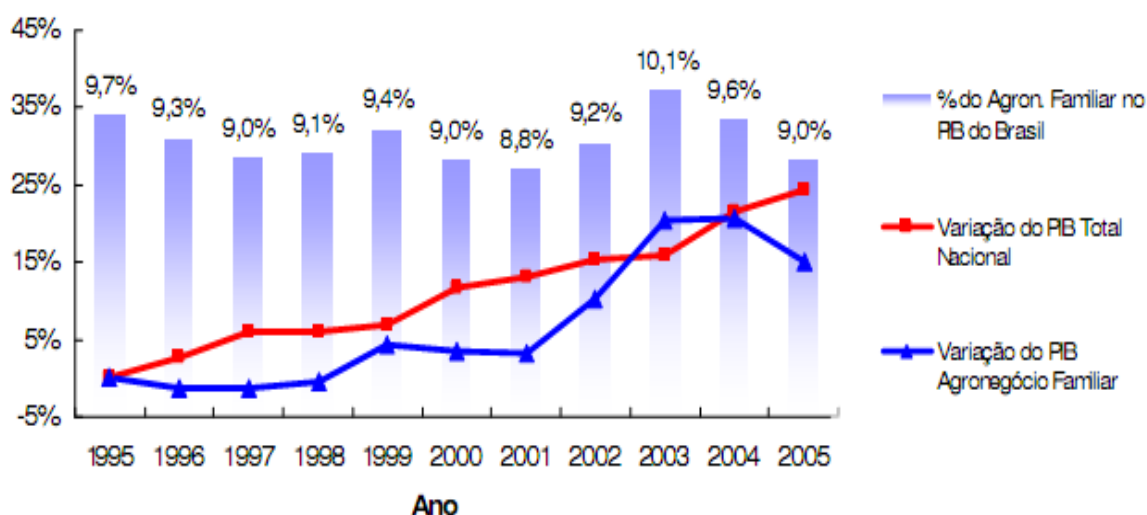
No que diz respeito ao Nordeste, região caracterizada pelos maiores índices de pobreza e considerada por Sabourin (2007) como a região “problema” da modernização brasileira, como visto anteriormente, lá se concentra quase a metade de todos os estabelecimentos familiares e camponeses do Brasil, e estes conseguem produzir 43% do PIB agropecuário da região. Vale enfatizar que estes estabelecimentos ocupam apenas 40% da superfície e 27% dos financiamentos públicos. E quando se considera todos os estabelecimentos familiares do Brasil, verifica-se que deles se originam 70% dos alimentos consumidos no país.

Com esses dados, observa-se que a produtividade dos agricultores familiares, por hectare, é superior à média nacional, e, sobretudo, está acima daquela das grandes fazendas da região (pecuária extensiva e cana-de-açúcar). Ainda de acordo com Sabourin (2007), se os estabelecimentos familiares muito pequenos e que escondem o assalariamento (a pluriatividade) ou o desemprego rural fossem retirados da contagem, os números seriam ainda mais expressivos: os estabelecimentos de 20 a 100 hectares produzem tanto quanto o conjunto da agricultura patronal, com 2,5 vezes menos terra.

Nesse mesmo sentido, Guilhoto, Ichirara, Silveira, Diniz, Azzoni e Moreira (2007) concluíram, a partir de estudos realizados para estimar a importância do agronegócio familiar no Brasil, que esse segmento, apesar da grande heterogeneidade apresentada, tem expressiva participação na produção agropecuária e no produto gerado pelo agronegócio do país. Isso se deve também ao inter-relacionamento daquele setor com importantes segmentos da economia. Além disso, de 1995 a 2005 o segmento familiar do agronegócio brasileiro foi responsável por

cerca de 10% do PIB brasileiro, parcela significativa quando se considera que a participação do agronegócio situa-se ao redor de 30% do PIB da economia brasileira, como pode ser visto no **Gráfico 2.2**.

Gráfico 2.2: Evolução do PIB do Brasil e do agronegócio familiar, com sua respectiva participação no total nacional, entre 1995 e 2005.



Fonte: Guilhoto et al. (2007).

Ainda em relação ao **Gráfico 2.2**, entre os anos de 2001 e 2003, o PIB do agronegócio familiar superou o PIB total nacional. A ascensão do agronegócio familiar superou a média nacional, mas essa fase de crescimento foi interrompida em 2004, ano a partir do qual a variação passa a ser negativa. Em 2005, observou-se um refluxo da produção, não apenas do setor familiar, mas de todo o complexo agropecuário em razão da apreciação cambial, dos problemas climáticos em importantes regiões produtoras e dos problemas sanitários ocorridos na pecuária.

Em 2005, a participação do agronegócio familiar no PIB nacional foi de 9% e o percentual relativo a todo o agronegócio foi de 37% (parcela patronal de 28% mais familiar de 9%). Vale considerar que, nessa pesquisa, junto ao setor rural (plantações e criações) são considerados outros três grupamentos: os insumos (atividades que alimentam o setor rural), a indústria (que é alimentada pela produção rural) e o sistema de distribuição (comercialização, transporte e serviços de produtos ligados à cadeia produtiva) (GUILHOTO et al, 2007).

Por essas e por outras razões já evidenciadas em estudos referentes ao potencial da agricultura familiar, o trabalho do convênio FAO/INCRA (2000) advoga a favor de uma mudança de paradigma cultural no que diz respeito ao meio rural. Esse novo paradigma aponta para o avesso da tradição rural brasileira fundada no grande latifúndio, e exhibe a

existência de um novo e poderoso eixo de desenvolvimentista para o País, qual seja, a agricultura familiar. São incontáveis os trabalhos acadêmicos, das mais variadas origens, que demonstram, de forma definitiva, as enormes vantagens da agricultura familiar comparativamente às grandes propriedades rurais. As unidades familiares, além de atenderem melhor aos interesses sociais do País, são mais produtivas, asseguram melhor a preservação ambiental, são economicamente viáveis e podem fazer melhor uso da grande diversidade do meio ambiente, da qualidade das terras e da disponibilidade de infraestrutura etc., que há no Brasil.

Por conta de tudo que foi colocado, observa-se a imensa capacidade produtiva da agricultura familiar que pode e deve ser potencializada na nova agenda do desenvolvimento nacional, mantendo e potencializando as políticas públicas de apoio à esse segmento. Acredita-se que o Brasil deve seguir a mesma direção dos países desenvolvidos que têm na agricultura familiar um sustentáculo do seu dinamismo econômico e de uma saudável distribuição da riqueza nacional. “Todos eles, em algum momento da história, promoveram a reforma agrária e a valorização da agricultura familiar” (FAO/INCRA, 2000).

2.2 O PRONAF: Uma Avaliação Institucional

O PRONAF foi concebido com a finalidade de “promover o desenvolvimento 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” (MA/SDR/DATER, 1996, p. 24). Sob tais moldes, o PRONAF se firmou como a principal política pública adotada pelo governo brasileiro para apoiar as formas familiares de produção e trabalho no meio rural. Esse apoio é exercido através do fornecimento de recursos financeiros às atividades agropecuárias e não agropecuárias, que utilizam o emprego direto da força de trabalho do produtor rural e de sua família.

Para que o PRONAF conseguisse alcançar aquele objetivo geral a que se propôs, foi necessário traçar quatro objetivos específicos: i) adaptar as políticas públicas à realidade e especificidades dos agricultores familiares; ii) fornecer ou facilitar melhorias na infraestrutura que permitam melhorar o desempenho produtivo; iii) facilitar o acesso a tecnologias e sistemas de gestão social que permitam aumentar o nível de profissionalização dos agricultores familiares; iv) estimular a comercialização dos produtos dos agricultores familiares, bem como facilitar seu acesso ao mercado de insumos.

Para a consecução destes objetivos específicos, criou-se o PRONAF-crédito, com a função de canalizar os recursos financeiros para os setores e os beneficiários da política em questão. Essa foi a principal linha de crédito em atuação e ela veio à tona para atender o conjunto dos agricultores familiares, priorizando, porém, os agricultores familiares “em transição”. Estes se caracterizam por apresentar altos riscos de regressão rumo ao estado de agricultores familiares “periféricos”, mas também, apresentam um grande potencial para serem promovidos para o modelo da agricultura familiar “consolidada”.

Para que a liberação dos recursos fosse efetivada, foi estabelecido um “parâmetro social” homogêneo e aplicável em todo o Brasil para definir o tipo de produtor favorecido pelas limitadas verbas públicas do PRONAF-crédito, na fase inicial do programa. Os critérios definidos em relação aos agricultores familiares para a obtenção dos recursos foram (MA/SDR/DATER, 1996):

- a) explorem parcela da terra na condição de proprietários, posseiros, arrendatários ou parceiros;
- b) manter até dois empregados permanentes, sendo admitido o recurso eventual a ajuda de terceiros, quando a natureza sazonal da atividade agropecuária o exigir;
- c) não deter a qualquer título, área superior a quatro módulos fiscais, quantificados na legislação em vigor;
- d) obter, no mínimo, 80% (oitenta por cento) de sua renda bruta anual da exploração agropecuária e/ou extrativa;
- e) residir na propriedade ou em aglomerado rural ou urbano próximo;
- f) possuir faturamento máximo anual até R\$ 27.500,00.

Vale ressaltar que tais critérios estabeleçam que os recursos do PRONAF seriam repassados apenas para agricultores que obtivessem a maior parte de sua renda das atividades agropecuária. Além disso, o fato de se estabelecer um limite de renda anual para os beneficiários da política impedia, em teoria, que agricultores capitalizados tivessem acesso aos limitados recursos públicos. Todos esses fatores apontam para uma alteração na trajetória da política agrícola brasileira, quanto aos seus beneficiários.

O PRONAF crédito também se dividia entre algumas linhas principais de ação e que até hoje são válidas e podem ser definidas como segue abaixo:

1) **Crédito de custeio e investimento:** O crédito para tais finalidades destina-se às atividades produtivas rurais. Este é em montante menor que o crédito para investimento, uma vez que são destinados ao financiamento das despesas feitas em cada plantio, em cada safra

ou ciclo de produção. Nesta categoria de gastos estão incluídas as despesas com as atividades agropecuárias e não agropecuárias e de beneficiamento ou industrialização da produção própria da agricultura familiar ou de terceiros, segundo a proposta de financiamento. Por outro lado, o crédito para investimento se dirige ao financiamento da implantação, ampliação e modernização da infraestrutura de produção e serviços agropecuários e não agropecuários, na propriedade rural ou em áreas comunitárias rurais próximas, conforme projeto elaborado de comum acordo entre a família e o técnico.

2) Crédito para financiamento infraestrutura e serviços: esta modalidade de crédito destinava-se aos municípios de todas as regiões do país, cuja produção agrícola estivesse fundamentada nas unidades agrícolas familiares. Esta linha de crédito, também, foi uma das principais “inovações” apresentadas no âmbito do PRONAF. Segundo Ortega e Mendonça (2005) ela é uma importante iniciativa de construção de políticas públicas descentralizadas, baseadas numa abordagem que considera necessidades territoriais e não setoriais e que obriga os municípios a se organizarem para poder se candidatar à obtenção de crédito para a construção infraestrutura coletiva. Para conseguirem o crédito, os municípios deviam formar Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural que monitorariam a elaboração de Planos Municipais de Desenvolvimento Rural. No bojo deste programa, em 2002, foi elaborado um esboço de Plano Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável e se criou Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural (CNDRS) com o objetivo de avançar na política de desenvolvimento rural. Desse modo, é possível observar que o PRONAF nasce com objetivos bastante auspiciosos, ou seja, há a preocupação de lidar com aspectos sociais da localidade e de tratar de um problema bastante caro aos defensores do tema desenvolvimento territorial. Como por exemplo, Ortega (2008) que argumenta que a descentralização do planejamento acarreta uma maior organização da comunidade, aumentando a sua participação nas diretrizes que o município deve seguir. Além destes benefícios, a elaboração de um plano de baixo para cima fomenta a democracia local, além de elevar a consciência da comunidade de sua responsabilidade social. Esta forma de atuação pode conferir maior legitimidade e eficácia aos modelos locais de desenvolvimento.

3) Capacitação e profissionalização dos agricultores familiares: os recursos liberados pelo PRONAF, para tal finalidade, são utilizados na implementação de cursos e treinamentos aos agricultores, conselheiros municipais e equipes técnicas responsáveis pela execução de políticas de desenvolvimento rural;

4) Financiamento da pesquisa e extensão rural: o PRONAF libera recursos para o financiamento desse tipo de atividade buscando estimular a geração e transferência de tecnologias para os agricultores familiares (SCHNEIDER, LAURO & CAZELLA, p.3, 2004).

A modalidade do PRONAF-crédito denominada Financiamento da Produção – que comporta os recursos para custeio e investimentos – está voltada ao apoio financeiro dos agricultores familiares, como já foi dito e são as duas categorias ou enquadramentos objeto de estudo no presente trabalho, ou seja, serão avaliados os impactos do PRONAF em sua modelia de PRONAF – crédito, nos enquadramentos custeio e investimento. Estes recursos são distribuídos, contudo, segundo categorias de beneficiários.

Antes de apresentar os grupos de beneficiários, é importante dizer novamente que, a classificação dos agricultores familiares, nesses grupos, decorreu da publicação do estudo realizado no âmbito do convênio FAO/Incra, em 1999, que os identificaram segundo níveis de renda bruta familiar anual. Essa classificação diferenciada dos agricultores familiares permitiu que as regras dos financiamentos fossem mais adequadas à realidade de cada segmento social, sendo que os encargos financeiros e os rebates visariam auxiliar os grupos com menores faixas de renda e em maiores dificuldades produtivas. As condicionalidades para o recebimento dos recursos e o volume destes passaram a ser determinados anualmente segundo o Plano Safra da Agricultura Familiar. Nesse contexto, os grupos de beneficiários do PRONAF criados inicialmente foram basicamente os seguintes, segundo Schneider et al. (2004):

Grupo A: Compreende os agricultores assentados, da reforma agrária, e atendidos pelo PRONAF em decorrência da extinção do Programa Especial de Crédito para a Reforma Agrária (PROCERA). No Plano de Safra 2003/0411, foi definido que aos beneficiários desse grupo era permitido o financiamento de até R\$ 2.500,00 para custeio da safra e até R\$ 13.500,00 para investimentos. Sendo que para o primeiro, o prazo para pagamento seria de dois anos à taxa de juros de 2% ao ano. Já para a segunda modalidade (investimento) o prazo se estendia até 10 anos e a taxa de juros caiu para 1,15% ao ano. E, como gratificação, podia-se contar com um desconto de 46% sobre o valor financiado, caso o pagamento dos débitos fossem feitos sem atrasos;

Grupo B: compõe esse grupo, agricultores familiares e remanescentes de quilombos, trabalhadores rurais e indígenas com renda bruta anual atual de até R\$2.000,00. Esse grupo se caracteriza, principalmente, pelo fato de apresentar baixa produção e pouco potencial de aumento desta, a curto prazo. As áreas agrícolas deste enquadramento são localizadas em

regiões com concentração de pobreza rural. O limite de recursos para financiamento de custeio e investimento, em 2001, era de R\$ 1.000,00 para qualquer atividade geradora de renda, com juros de 1% ao ano e prazo para pagamento de dois anos, adicionando um ano de carência. O desconto por pontualidade de pagamento foi definido em 25% sobre o valor financiado, para essa categoria;

Grupo C: Nesse grupo, os agricultores familiares podem possuir uma renda bruta anual com limite inferior de R\$ 2.000,00 e superior de R\$14.000,00. As áreas ocupadas por esses agricultores apresentem explorações com rendimento e produtividade intermediárias e, portanto, com bom potencial de resposta produtiva. Foi definido um limite de R\$ 2.500,00 para o financiamento para custeio em 2001, com juros de 4% ao ano e desconto (rebate) de R\$200,00 para pontualidade dos pagamentos que tem um prazo de pagamento de até dois anos. Já para investimentos, o limite era de R\$ 5.000,00 e o prazo de pagamento de até oito anos, com a mesma taxa de juros. Além do desconto, caso os pagamentos fossem feitos sem atrasos, o agricultor poderia se beneficiar de um bônus de 25% sobre os juros, desde que observados os prazos;

Grupo A/C: Nesse grupo estão enquadrados os agricultores oriundos do processo de reforma agrária. Estes recebem inicialmente um crédito de investimento em substituição ao antigo programa de apoio aos assentados, e, só então podem requerer o primeiro crédito de custeio. O financiamento de custeio teve seus valores limitados entre R\$ 500,00 até R\$ 2.500,00, com juros de 2% ao ano e prazo de pagamento de até dois anos no ano de 2001. O desconto oferecido como benefício pelos pagamentos feitos em dia era de R\$200,00;

Grupo D: Esse grupo é composto por agricultores em situação econômica estável. Esta situação é caracterizada por uma renda bruta anual entre R\$14.000,00 e R\$40.000,00. Inseridos nessa categoria, os agricultores familiares podiam requerer em 2004 um financiamento para custeio num valor de até R\$ 6.000,00, com juros de 4% ao ano e prazo de até dois anos no ano de 2001. Por outro lado, o limite passava para R\$ 18.000,00 quando o financiamento era requerido com objetivo de investimento. O prazo subia para até oito anos e juros continuavam iguais ao do custeio, podendo ser reduzido em 25% o valor referente aos juros para os pagamentos dentro do prazo;

Grupo E (Proger Familiar Rural): Nessa categoria se inserem os agricultores com renda bruta anual entre R\$ 40.000,00 e R\$ 60.000,00. Para a finalidade de financiamento ao custeio foi liberado o máximo de R\$ 28.000,00, com juros de 7,25% ao ano e prazo de pagamento de dois anos. Por outro lado, para o investimento, o limite de financiamento era de

R\$ 36.000,00, em 2001, com juros idênticos ao crédito de custeio e prazo de pagamento de até 8 anos, com 3 de carência, sem previsão de descontos.

Essa estrutura do PRONAF e dos grupos de beneficiários tem sido constantemente modificada e aprimorada com a finalidade de dar maior consistência e amplitude ao programa. Por conta disso, após mais de dez anos desde seu lançamento, o PRONAF se transformou em uma alternativa concreta para diversos segmentos da agricultura familiar brasileira. A evolução do programa nas últimas safras agrícolas esteve fortemente atrelada à disponibilidade de crédito em suas diferentes modalidades, e os mesmo passou a ser o carro-chefe no segmento de política agrícola. Essas mudanças institucionais feitas no PRONAF permitiram a ampliação de sua capilaridade, tanto nacional como regionalmente, e, com isso, foi verificado um aumento dos contratos efetuados, do volume de recursos utilizado e das principais categorias de agricultores beneficiados.

Ainda em 1999, por exemplo, três linhas de crédito adicionais foram criadas, especificamente para os agricultores familiares dos grupos B, C e D. O crédito rotativo, também denominado de Rural Rápido, concedido exclusivamente pelo Banco do Brasil, passou a funcionar como um cheque especial em que o agricultor utiliza os recursos conforme surjam suas necessidades. Segundo Schneider et al (2004), por esse motivo, esta linha de crédito é mais utilizada pelos agricultores familiares do grupo D, os mais capitalizados.

A segunda linha de crédito, criada em 1999, o integrado coletivo, direciona-se a associações, cooperativas e outras pessoas jurídicas compostas exclusivamente por beneficiários do PRONAF. E, por fim o PRONAF-Agregar (Projeto de Agregação de Renda da Agricultura Familiar), com o objetivo de financiar projetos individuais ou coletivos que envolvam infraestrutura, prestação de serviços, marketing, beneficiamento de produtos, etc.

As mudanças ocorridas serviram para driblar as ambigüidades florescidas durante a implementação do programa. Entre elas podem-se citar aquelas referentes ao estabelecimento das regras que definiram as categorias de beneficiários do PRONAF. Ao estabelecer que os beneficiários do programa fossem agricultores que recebam no mínimo 80% (oitenta por cento) de sua renda bruta anual da exploração agropecuária e/ou extrativa, e que, portanto, eram produtores especializados, o PRONAF deixava de contemplar uma das características principais dos agricultores familiares mais pobres e, principalmente os nordestinos, qual seja, a pluriatividade (AQUINO, 2010). Além disso, somente podiam acessar os recursos ofertados em condições diferenciadas os produtores familiares que ganhavam até R\$ 27.500,00 por ano.

A partir do segundo governo do presidente Fernando Henrique Cardoso (1999-2002) e, principalmente, nos primeiros seis anos da gestão do presidente Luiz Inácio Lula da Silva (2003-2008) mudanças importantes foram percebidas.

Em 2003, por exemplo, foi criada, no âmbito do MDA, a Secretaria do Desenvolvimento Territorial (SDT), a qual passou a definir e gerenciar a modalidade do PRONAF infra-estrutura e serviços municipais. Essa mudança ressaltou o papel dos Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural (CMDR) criados por demanda do PRONAF Infra-estrutura e serviços municipais.

Em junho de 2007, no lançamento do Plano Safra da Agricultura Familiar 2007/2008, o PRONAF-crédito foi apresentado como uma política pública completamente nova, com a finalidade de “apoiar com financiamento às atividades agropecuárias e não-agropecuárias exploradas mediante emprego direto da força de trabalho do produtor rural e de sua família” (AQUINO; SCHNEIDER, 2010).” E devido a essas transformações, seu desenho normativo, antes limitado unicamente às atividades agropecuárias, passou a englobar uma ampla linha de ação (MDA/SAF/PRONAF, 2007): PRONAF Agroindústria, PRONAF Mulher, PRONAF Jovem Rural, PRONAF Semi-Árido, PRONAF Floresta, PRONAF Agroecologia, PRONAF Pesca, PRONAF Pecuária Familiar, PRONAF Turismo da Agricultura Familiar, PRONAF Máquinas e Equipamentos, e PRONAF ECO Sustentabilidade Ambiental.

Sob essa nova configuração, os beneficiários e alvos do PRONAF passaram a ser selecionados a partir dos seguintes critérios, segundo Schneider et al. (2004):

a) Os agricultores familiares seriam aqueles que possuísem parte da renda familiar originária da atividade agropecuária. Pelo menos 30% da renda deveriam ter aquela origem, para que o agricultor ingressasse no grupo B do PRONAF, ao menos 60% para fazer parte do grupo C, 70% para o grupo D e 80% para o grupo E;

b) Possuir ou apenas explorar estabelecimentos com área de no máximo quatro módulos fiscais, ou no máximo 6 no caso de a atividade praticada na terra ser a pecuária;

c) A sua condição na terra deve ser a de proprietário, meeiro, parceiro ou arrendatário;

d) A mão de obra utilizada deveria ser exclusivamente familiar, podendo, no entanto, manter até dois empregados permanentes;

e) Os agricultores familiares deveriam residir no imóvel rural ou em aglomerado rural ou urbano próximo;

f) A renda familiar bruta anual do agricultor deveria ser compatível com a exigida para cada grupo do PRONAF.

Ainda, em relação às alterações do PRONAF resta esclarecer que, hoje, existem apenas 5 grupos básicos de beneficiários, segundo Pêrsico (2011). Dos antigos grupos restaram o A, A/C, B e C, e os agricultores familiares capitalizados ou em condições estáveis de produção, antes incluídos nos grupos D e E foram aglutinados em apenas um grupo, o PRONAF- agricultor familiar a partir de 2011. A nova configuração das categorias de beneficiários do PRONAF pode ser visualizada no **Quadro 2.1**, apresentado em seguida:

Quadro 2.1 – Grupos básicos do PRONAF, enquadramentos e finalidades

Grupo	Enquadramento	Finalidade
Grupo A	Agricultores familiares assentados pelo Programa Nacional de Reforma Agrária (PNRA), público-alvo do Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF) e os reassentados em função da construção de barragens.	Financiamento das atividades agropecuárias e não-agropecuárias.
Grupo A/C	Agricultores familiares assentados pelo Programa Nacional de Reforma Agrária (PNRA) ou público-alvo do Programa Nacional de Crédito Fundiário (PNCF) que já tenham contratado a primeira operação no Grupo A.	Financiamento do custeio de atividades agropecuárias, não agropecuárias e de beneficiamento ou de industrialização da produção.
Grupo B (Microcrédito Rural)	Agricultores familiares com renda bruta anual familiar de até R\$ 6 mil.	Financiamento das atividades agropecuárias e não agropecuárias no estabelecimento rural ou áreas comunitárias próximas.
Grupo C	Agricultores familiares titulares de Declaração de Aptidão ao PRONAF (DAP) válida do Grupo C, emitida até 31/03/2008, que, até 30/06/2008, ainda não tinham contratado as seis operações de custeio com bônus.	Financiamento de custeio, isolado ou vinculado, até a safra de 2012/2013.
PRONAF Agricultor Familiar	Agricultores familiares com renda bruta anual acima de R\$ 6 mil e até R\$ 110 mil.	Financiamento da infraestrutura de produção e serviços agropecuários e não agropecuários no estabelecimento rural, bem como o custeio agropecuário.

Fonte: Pêrsico (2011).

Após tais modificações normativas, o PRONAF passou a contemplar mais adequadamente a realidade dos agricultores familiares, apesar das diversas críticas, ainda, apontadas por vários autores e que serão mais bem abordadas no próximo item.

Por último, resta ainda definir como os agricultores familiares têm acesso aos recursos do PRONAF.

Ainda segundo Schneider et al. (2004), institucionalmente, desde 1999, o PRONAF foi delegado ao Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), criado naquele ano durante o

mandato de Fernando Henrique Cardoso, após a extinção dos antigos, Ministério da Agricultura e da Secretaria de Desenvolvimento Rural. O MDA também passou a abrigar o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), encarregado da política fundiária e de assentamentos da reforma agrária. Por outro lado, a Secretaria da Agricultura Familiar (SAF), também criada neste ano, tornou-se o pilar institucional das diversas linhas de ação do PRONAF e demais programas relacionados à agricultura familiar brasileira.

Ciente desse aparato burocrático, também é importante deixar claro que o acesso aos recursos do PRONAF inicia-se na discussão da família sobre a necessidade do crédito, e a finalidade para a qual ele será requerido, seja ele para o custeio da safra ou atividade agroindustrial, seja para o investimento em máquinas, equipamentos ou infraestrutura. Após estas decisões, a família deve procurar o sindicato rural ou a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural (EMATER) para obtenção da Declaração de Aptidão ao PRONAF (DAP), a qual enquadra o agricultor segundo a sua renda anual e as atividades exploradas, no grupo adequado e, portanto, lhe mostra as linhas específicas de crédito a que ele tem direito.

As fontes de recursos que mantêm o PRONAF e disponibiliza aquele crédito aos agricultores com a DAP são: recursos oriundos do BNDES; do Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT), que passou a contribuir com 80% do total dos recursos a partir de 1996; recursos provindos dos Fundos Constitucionais do Nordeste (FNE) e do Centro-Oeste (FCO), criados pela Constituição de 1988 com intuito de promover o desenvolvimento das regiões mais pobres; verbas vindas do Tesouro Nacional, alocadas no Orçamento Geral da União; a Exigibilidade Bancária (percentual de recursos captados pelos bancos comerciais e depositados no Banco Central) e, mais recentemente, os Bancos Cooperativos como o Bansicredi e o Bancoob, que operam com convênios com o Banco do Brasil (SCHNEIDER et al., 2004).

Os agentes financeiros responsáveis pela operacionalização e repasse desses recursos aos agricultores familiares, beneficiados pelo PRONAF, são agentes que compõem o Sistema Nacional de Crédito Rural (SNCR) e estão divididos em básicos (Banco do Brasil, Banco do Nordeste e Banco da Amazônia) e vinculados (BNDES, Bancoob, Bansicredi e associados à Febraban). Essa dinâmica resulta em uma das grandes críticas no que se refere à lógica de repasse de recursos, pois, como os bancos são os responsáveis por tais operações, estes, na maioria das vezes, seguem a lógica de liberação bancária. E, conforme, Silva (2006) é gerada uma forte retenção de recursos principalmente na modalidade PRONAF-crédito. E, como os agricultores que conseguem oferecer maiores e melhores garantias são aqueles já integrados à

agroindústria e em condições de produção estáveis, conseguem também captar a maior parte dos recursos, impedindo que o Programa consiga obter avanços no que diz respeito ao auxílio e melhoria das condições de vida dos agricultores familiares mais carentes.

Apresentada a estruturação do PRONAF, nas próximas duas seções é feito um apanhado teórico a respeito de aspectos positivos já observados por estudiosos da área, bem como apresentadas críticas e pontos negativos em relação ao desempenho do PRONAF durante os anos de sua existência.

2.2.1 Evidências e Constatações: Alguns Avanços do PRONAF

No site oficial do MDA, os indicadores apontam para um crescimento sustentado das contratações de crédito na modalidade PRONAF, ao longo dos últimos treze anos. De fato, tem havido um aumento contínuo do número de municípios atendidos pelo programa, e um incremento da taxa de contratação de crédito efetiva em relação ao valor disponibilizado a cada período. Por exemplo, no que se refere à abrangência territorial, pode-se observar que:

Em 1999/2000, o PRONAF abrangia 3.403 municípios, passando para 4.539 no ano seguinte o que representou um aumento de 33% na cobertura de municípios, ou seja, a ampliação de mais de 1.100 municípios em apenas um ano. A ampliação de municípios atendidos continuou em cada ano agrícola, sendo que em 2005/2006 houve a inserção de quase 1.960 municípios em relação a 1999/2000. Em 2007/2008, foram atendidos 5.379 municípios, o que representou um crescimento de 58% em relação a 1999/2000, com a inserção de 1.976 municípios.(MDA/SAF/PRONAF, 2010)

Em relação à evolução do montante de recursos disponibilizados, em 1999/2000, foi oferecido menos de R\$ 3,3 bilhões sendo constatada execução de projetos que comprometiam apenas 66% do volume de recursos. No período seguinte, 2003/2004, houve o primeiro grande incremento no montante, com um crescimento de 65% em relação a 1999/2000, sendo ofertados R\$ 4,5 bilhões aos agricultores, com uma execução de 83% do valor disponibilizado. Em 2006/2007, o montante disponibilizado para financiamento do PRONAF chegou a R\$ 10 bilhões, um crescimento em relação a 1999/2000 de 205%, e com uma taxa de execução de 84%. Nos anos seguintes, o crescimento manteve-se sustentado. Em 2007/2008 o volume de financiamento rompeu a casa dos 300% de crescimento, alcançando um total de R\$ 9 bilhões” (MDA/SAF/PRONAF, 2010).

Essa tendência de aumento do número de municípios beneficiados pelo PRONAF e o crescimento do volume de recursos disponibilizado determinam a crescente importância do

programa. Segundo Mattei (2006) o PRONAF conseguiu atingir esse grande número de municípios e de agricultores familiares em pouco tempo devido, principalmente, à sua interatividade com organizações sociais do campo, ou seja, ao relacionamento entre beneficiários e responsáveis pela concessão de crédito e ao capital social existente nas comunidades, que é essencial para a disseminação do programa.

Apesar da lógica concentradora na distribuição dos recursos do PRONAF (que será descrita na próxima sessão), alguns estudos identificaram a existência um aspecto bastante positivo do programa, qual seja, o da possibilidade de estímulo à promoção de atividades alternativas à lógica do padrão dominante de produção e protetoras do meio ambiente. Com esse incentivo, poderia surgir um padrão de produção alternativo àquele com um forte viés produtivista, baseado na monocultura e com rumos ditados pela política de preços internacionais e pela necessidade de manutenção de superávits primários na balança comercial. Mattei (2006) acredita que, de certo modo, o financiamento às atividades de bovinocultura de leite, horticultura e fruticultura, processamento da produção e de apoio à infraestrutura básica, poderá transformar aquele padrão produtivista.

Essa possibilidade de mudança na estrutura produtiva se deve também ao fato de que o PRONAF tem passado por alterações normativas quanto aos critérios de acesso aos recursos e quanto à sua adequação à diversidade do espaço rural brasileiro, a partir do segundo governo do presidente Fernando Henrique Cardoso (1999-2002) e, principalmente, nos primeiros seis anos da gestão do presidente Luiz Inácio Lula da Silva (2003-2008), como já foi colocado, indicando que avanços têm sido obtidos, uma vez que o PRONAF tem um caráter dinâmico, o que o permite se adequar às mudanças ocorridas no meio rural brasileiro. Com tais alterações, alguns autores voltaram a acreditar que as ambiguidades, associadas ao repasse dos recursos, que seguem a lógica financeira segundo Silva (2006), possam ser superadas.

Aquino (2010) admite, através de resultados obtidos por pesquisas de campo realizadas para aferir os impactos do PRONAF, que este programa apresenta um grande potencial socioeconômico e concorda com Mattei (2006) que não se pode desprezar o sucesso obtido no que diz respeito à inclusão grande número de municípios de todo o Brasil. O primeiro ainda acrescenta que aquela ampliação dos municípios beneficiados com os recursos públicos para investimento no espaço rural tem a capacidade de gerar efeitos de transbordamento das unidades produtivas rurais para as comunidades locais. Com isso, pode-se verificar que os resultados produtivos e econômicos do PRONAF não se limitam ao interior das unidades produtivas.

Os estudos de Mattei (2005) também permitem constatar que aumentos expressivos na produção da riqueza agropecuária podem estar relacionados ao aumento na concessão de recursos do PRONAF. Pois, analisando os 100 municípios brasileiros que mais receberam aquela modalidade de crédito entre 2000 e 2004, foi verificado que em 69 deles ocorreu aumento do PIB agropecuário, em 86% deles houve aumento da produção e em 83 municípios houve elevação da arrecadação de impostos.

Da mesma maneira, e como mérito do PRONAF, pode-se atribuir o fato de que o número de agricultores familiares, estimado pela metodologia FAO/INCRA, cresceu no decênio entre os censos de 1996 e 2006, passando de 4,1 milhões para 4,5 milhões, o que representa 87,95% do total de estabelecimentos agropecuários do País. Em 2006 os estabelecimentos familiares ocupavam 106 milhões de hectares (32,3% da área total dos estabelecimentos) e respondiam por 40% da produção agropecuária total, com Valor Bruto da produção de R\$ 57,5 bilhões³.

As maiores variações na participação da Agricultura Familiar ocorreram nas Regiões Norte e Nordeste, onde esse segmento passou a dominar a produção agropecuária, provavelmente em razão do efeito das políticas públicas (PRONAF, Reforma agrária, etc.). No Sul e no Centro-Oeste, a agricultura familiar cresceu pouco, e caiu em termos relativos no Sudeste. Mas, a manutenção da participação relativa ou mesmo a pequena queda não são sinais de debilidade. Ao contrário, como nessas regiões o boom do agronegócio foi mais acentuado, manter a posição relativa indica que a agricultura familiar cresceu no mesmo ritmo (ou quase) do setor, e que acompanhou e participou da fase de prosperidade do agronegócio.

Além disso, aquele aumento da participação da agricultura familiar na produção agropecuária, de 37,9% para 40% numa década de expansão do setor (1996-2006), indica que os produtores familiares ganharam mais espaço e reafirma sua importância econômica e social. Revela, ainda, que este segmento passou a integrar as mais destacadas cadeias produtivas agropecuárias e a contribuir para o dinamismo do agronegócio nacional entre o final do século 20 e esta década (AQUINO, 2010).

Deixando de lado o aspecto produtivo, os recursos do PRONAF também exerceram efeitos bastante importantes sobre a criação e manutenção de empregos no meio rural. Segundo pesquisas do IBASE (1999) apud Aquino (2010), para cada operação de crédito efetivada com recursos do PRONAF, foram gerados em média 0,58 novas ocupações, a um

³ O fato de a área ser proporcionalmente menor que a participação na produção revela a maior intensidade no uso do fator terra dos familiares.

custo médio de R\$6.470,81 por nova ocupação gerada. Esses números indicam que a cada duas operações de crédito foi criado um novo posto de trabalho.

No que se refere à estabilização e manutenção dos empregos no meio rural, o PRONAF permitiu que para cada operação de crédito realizada, fossem mantidas 4,84 ocupações, a um custo médio de apenas R\$ 775,24. Nesse mesmo sentido, tem se constatado um aumento do nível tecnológico e da produtividade agrícola dos agricultores que tiveram acesso aos recursos da política de crédito do PRONAF em 2001 (FECAMP, 2002 apud AQUINO, 2010).

Assim sendo, pode-se inferir que o PRONAF atua, além da geração de emprego e aumento da ocupação no meio rural, na contenção dos agricultores familiares no campo e pode estar funcionando como um instrumento importante de combate ao êxodo rural.

No que se refere às considerações mais recentes sobre o PRONAF, de acordo com o Plano Safra da Agricultura Familiar 2010/2011, será disponibilizado R\$ 16 bilhões para as linhas de custeio, investimento e comercialização do (PRONAF). Desse total, R\$ 8,5 bilhões serão destinados às operações de investimento e R\$ 7,5 bilhões para as operações de custeio. Além disso, foram estabelecidos novos limites de financiamento para o PRONAF Jovem, que teve ampliação de R\$7 mil para até R\$10 mil, o PRONAF Agroindústria, passou de um limite de financiamento individual de R\$18 mil para até R\$20 mil. Da mesma forma ocorreu com o PRONAF semi-árido, que teve o limite de financiamento individual aumentado de R\$7 mil para R\$10 mil (MDA/SAF/PRONAF, 2010).

Como forma de reduzir a concentração de recursos na produção de fumo no Sul do país, em 2010, constou como parte do PRONAF uma política de apoio à reconversão produtiva dos produtores de fumo. Para tanto, os produtores com renda bruta anual familiar de até R\$220 mil puderam contar com o apoio do PRONAF para realizarem investimentos e custear culturas alimentares que substituam a produção de fumo.

Na safra 2010/2011, algumas alterações no sentido de ampliação dos intervalos dos valores das operações e a respectiva incidência de juros também foram feitas e constam no **Quadro 2.2**, logo em seguida:

Quadro 2.2 - Reduções nas taxas de juros e aumentos nos limites das operações do PRONAF

Custeio	Investimento
1,5% para as operações de até R\$ 10 mil (antes era até R\$ 5 mil)	1% ao ano para operações de até R\$ 10 mil (antes era até R\$ 7 mil)
3% ao ano para operações entre R\$ 10 mil e R\$ 20 mil (antes era entre R\$ 5 mil e R\$ 10 mil)	2% ao ano para operações entre R\$ 10 mil e R\$ 20 mil (antes era até R\$ 18 mil)
4,5% ao ano para operações entre R\$ 20 mil e R\$ 50 mil (antes era de R\$ 10 mil a R\$ 20 mil)	4% ao ano para operações entre R\$ 20 mil e R\$ 50 mil (antes era até 28 mil)

Fonte: bb.com.br.

Além disso, houve a redução da taxa de juros máxima cobrada das operações de custeio que passou de 5,5% para 4,5%, e da taxa de juros máxima das operações de investimento do PRONAF passou de 5% para 4%.

Nesse mesmo sentido, foi ampliado mais uma vez, o limite de crédito individual para operações coletivas. Este passou de R\$18 mil para R\$ 20 mil. Com estas alterações, mais produtores puderam contar com o crédito concedido através do PRONAF.

A partir da safra 2010/2011, produtores de milho, feijão, soja, arroz, trigo e bovinocultura de corte com renda bruta anual familiar de até R\$ 220 mil passarão a ter acesso ao PRONAF. Esta inclusão ocorre porque os limites de renda do PRONAF foram ampliados (MDA/SAF/PRONAF, 2010). O **Quadro 2.3**, apresentado abaixo, contém algumas das alterações processadas nesse sentido:

Quadro 2.3 - Aumento nos limites de financiamento do PRONAF.

PRONAF Investimento para a Reforma Agrária	Até R\$ 20 mil, mais R\$ 1,5 mil para ATER. Juros: 0,5% a.a. Bônus de adimplência: 44%
PRONAF Custeio para a Reforma Agrária	Até R\$ 5 mil, em três operações. Juros: 1,5% a.a.
PRONAF Custeio e Comercialização para agroindústrias familiares	Individual: até R\$ 5 mil. Coletivo: até R\$ 2 milhões. Juros: 4% a.a.
PRONAF Cota-Parte	Individual: até R\$ 10 mil. Coletivo: até R\$ 20 milhões. Juros: 4% a.a.

Fonte: bb.com.br

Além de todas estas alterações, a partir da safra de 2011, os agricultores familiares passam a contar com o seguro de clima para as operações de investimento, modalidade do Seguro da Agricultura Familiar (SEAF). Esse seguro permite que o agricultor que tem operações de investimento e realiza o plantio de culturas que se enquadram no SEAF assegure o valor das prestações de investimento com o pagamento de um adicional de apenas 2% sobre o valor das prestações. A adesão ao seguro de investimento é opcional e as culturas seguradas pelo SEAF são: algodão, citrus, gergelim, milheto, palma, forrageira, pupunha, amendoim, arroz, cacau, canola, cevada, coco, eucalipto, feijão, caupi, girassol, mamona, mandioca, milho, pinus, soja, sorgo, trigo, ameixa, banana, caju, café arábica, café robusta, dendê, maçã, mamão, maracujá, nectarina, pêra, pêssego, uva americana, e uva européia (MDA/SAF/PRONAF, 2010).

Além do seguro (SEAF), mais cinco culturas (uva, banana, maçã, abacaxi e cana-de-açúcar) passam a ser fazer parte do Programa de Garantia de Preços da Agricultura Familiar (PGPAF) na próxima safra. Ou seja, sempre que o preço de mercado ficar abaixo do custo de produção, é concedido um bônus igual a essa diferença no pagamento de financiamentos de custeio e investimento do PRONAF.

Em suma, verifica-se que têm ocorrido transformações normativas e melhorias no PRONAF no sentido de adaptá-lo às necessidades específicas dos agricultores familiares de cada região e potencializa os seus impactos positivos sobre os mesmo. Há tentativas de

reduzir o viés produtivista e concentrador do programa ao incentivar culturas alternativas como é o caso da medida tomada no Sul para reduzir a produção de fumo, um produto prejudicial à saúde e que ocupa grande parte dos meios de produção naquela região. Além disso, deve-se considerar que a geração de emprego é um fator de extrema importância para qualquer país e o PRONAF permitiu a criação e manutenção de ocupações do campo.

O PRONAF, ainda, estimulou o aumento do número de agricultores familiares, segmento com maior produtividade comparado aos não familiares, e tem mantido e ampliado o rol de produtos incluídos na lista de segurados e no programa de garantia de preços como já descrito, o que implica em um estímulo à produção, já que os agricultores se sentem protegidos frente à instabilidades climáticas e aos efeitos dos preços internacionais sobre o preço das *commodities* brasileiras.

2.2.2 Evidências e constatações: Retrocessos do PRONAF

A interatividade social, citada na cessão anterior, responsável pela ampliação dos municípios e número de agricultores beneficiários do PRONAF é mais intensa na região Sul e, portanto, é nesta que se concentra quase a metade dos recursos do PRONAF, o primeiro aspecto negativo a ser ressaltado, ou seja, a concentração extrema, a nível regional, dos recursos do PRONAF. A **Tabela 2.5**, apresentada em seguida, ilustra esse ponto através da apresentação do volume de recursos totais repassados para cada região brasileira, em 1999 e 2005.

Tabela 2.5 - Números de contratos e montante do crédito rural do PRONAF por Grandes Regiões para os anos de 1999, 2005, 2010 e 2011

Ano	Região	Contratos	Montante (R\$ 1,00)
1999	Norte	20.177	57.057.418
	Nordeste	178.434	469.743.881
	Centro-Oeste	24.131	102.183.324
	Sudeste	93.542	304.280.748
	Sul	486.565	896.466.225
Subtotal		802.849	1.829.731.598
2005	Norte	51.268	342.744.681
	Nordeste	686.225	1.450.402.698
	Centro-Oeste	50.230	382.200.913
	Sudeste	221.339	1.035.267.357
	Sul	521.533	2.368.392.634
Subtotal		1.530.598	5.579.047.160
2010	Norte	94.505	852.332.766
	Nordeste	643.163	1.532.694.493
	Centro-Oeste	53.220	843.649.371
	Sudeste	266.703	2.914.069.852
	Sul	527.893	5.846.890.903
Subtotal		1.585.484	11.989.637.385
2011	Norte	75.494	815.893.527
	Nordeste	650.984	1.684.043.300
	Centro-Oeste	51.201	930.662.494
	Sudeste	248.314	3.062.211.137
	Sul	513.908	6.811.886.335
Subtotal		1.539.901	13.304.696.793

Fonte: (2007a, 2007b – Anexo Estatístico); MDA/SAF/PRONAF (2010) apud AQUINO (2009).

No decorrer dos anos considerados na **Tabela 2.5** observa-se que ocorreu um aumento, em todo o Brasil, tanto no número de contratos de financiamento, quanto no montante de recursos repassado a cada região através do PRONAF. Como esperado, é na região Sul onde são encontrados os maiores valores de recursos contratados do PRONAF. A região Nordeste fica

em segundo lugar em 1999 e 2005, contudo, em 2010 e 2011 o Sudeste avança à frente do Nordeste e de forma bastante relevante, contratando quase o dobro do valor dos recursos do PRONAF que a região Nordeste.

Um dos fatores que explicam o pouco crescimento dos recursos contratados do PRONAF na região Nordeste é a existência do Crediamigo ou o Programa de Microcrédito Produtivo Orientado do Banco do Nordeste, que facilita o acesso ao crédito a milhares de empreendedores pertencentes aos setores informal ou formal da economia (microempresas, enquadradas como Microempreendedor Individual, Empresário Individual, Autônomo ou Sociedade Empresária) (BNB, 2012). O Crediamigo faz parte do Crescer - Programa Nacional de Microcrédito do Governo Federal - uma das estratégias do Plano Brasil Sem Miséria para estimular a inclusão produtiva da população extremamente pobre. O mesmo atua de maneira rápida e sem burocracia na concessão de créditos em grupo solidário ou individual. Grupo solidário consiste na união voluntária e espontânea de pessoas interessadas em obter o crédito, assumindo a responsabilidade conjunta no pagamento das prestações. A metodologia do aval solidário consolidou o Crediamigo como o maior programa de microcrédito do país, possibilitando o acesso ao crédito a empreendedores que não tinham acesso ao sistema financeiro.

Associado ao crédito, o Crediamigo oferece aos empreendedores acompanhamento e orientação para melhor aplicação do recurso, a fim de integrá-los de maneira competitiva ao mercado. Além disso, o Programa de Microcrédito do Banco do Nordeste abre conta corrente para seus clientes, sem cobrar taxa de abertura e manutenção de conta, com o objetivo de facilitar o recebimento e movimentação do crédito. Os valores desembolsados no ano pelo Crediamigo foi de R\$ 639,6 mil em 2006, R\$ 794,2 em 2007, R\$1.500 milhão em 2009, R\$ 3 milhões em 2011 e R\$ 3.300 milhões em 2012.

Por outro lado, a grande participação do Sul, no montante de recursos, pode ser explicada pela presença de uma agricultura familiar bem organizada e estruturada existente há décadas naquela região. Em contraposição, no Nordeste onde, como foi visto, se concentra mais da metade de todos os estabelecimentos familiares do Brasil, e são encontrados os maiores níveis de pobreza, localizados em sua maior parte na zona rural, foram contratados apenas 26% do total do crédito do PRONAF em 2005 (**Tabela 2.5**). Essas desigualdades relacionam-se, como já foi visto, à lógica bancária de distribuição do crédito, descrita por Silva (2006), e, decorrem da falta de garantias e de instrução que penaliza os agricultores familiares em condições de miséria no Nordeste.

Ainda em relação à organização dos agricultores familiares sulistas, há evidências de que a agricultura é um dos segmentos mais expressivos em termos de representatividade (número de trabalhadores), diversidade das formas de organização, peso político e econômico na região Sul. Segundo relatório do Departamento Sócio Econômico de Estudos Rurais – DESER (2006), sobre a agricultura familiar no Sul, mais de 720 mil agricultores estavam associados a sindicatos de trabalhadores rurais em 2006. Além disso,

Um fator importante daquela região é a grande experiência organizativa, baseada na organização da agricultura familiar. Existem excelentes iniciativas de organização sindical, onde se busca romper com as amarras da estrutura oficial, inovando nas suas finalidades e funções. A criação da FETRAF-SUL/CUT significa um marco histórico nesse processo de rompimento do corporativismo sindical. Como parte dessa estratégia de mudança de postura política, os sindicatos passam a ser atores fundamentais no desenvolvimento local e no monitoramento e avaliação das políticas públicas. Em outros, além de atuar no desenvolvimento local, os sindicatos rompem com as bases municipais, se organizando em bases regionais, ganhando força e capacidade de atuação (DESER, 2006).

A região Sul conta, também com um grande número de associações, cooperativas, grupos de produção, coletivos, consórcios e condomínios de agricultores dos mais diferentes tamanhos, finalidades e formas de gestão. Em 1996 existiam mais de 355 mil associados, por exemplo. Além disso, a cada dia surgem várias outras formas de organização dos agricultores familiares, como forma de buscar alternativas cooperativistas para melhor se inserirem no mercado e obter maior renda.

Essa trajetória baseada no associativismo e cooperativismo tem contrariado a lógica do sistema capitalista de que apenas grandes grupos financeiros e controladores de grande capital conseguem se inserir no mercado mundial, exportando seus produtos e se ligando aos grandes complexos agroindustriais. Além dessas associações comerciais, existem ainda, iniciativas de promover o ensino apropriado para o meio rural. São exemplo desse tipo as Escolas Comunitárias Agrícolas (ECA's), a Casa Familiar Rural, Vida na Roça, entre outras. Tais iniciativas apontam para uma nova educação no meio rural, capaz de diminuir a grande defasagem nessa área verificada na zona rural da região Sul. A melhoria na educação também tem efeitos sobre o volume de recursos captado por cada região via PRONAF. Isso porque uma melhor educação fornece meios através dos quais os agricultores e seus filhos possam aprender como requerer os benefícios financeiros, e eles não precisam mais se sentir envergonhados de se dirigirem aos bancos por não saberem ler ou escrever, o que é muito comum na zona rural, etc. (DESER, 2006).

Verifica-se também, na região Sul, um grande número de organizações não governamentais, atuantes em diversas linhas e cada vez mais articuladas, rompendo o tradicional isolamento desse tipo de organização. Um exemplo disso é a Frente Sul da Agricultura Familiar, que além dos atores tradicionais (sindicatos, associações e cooperativas) conta também com um grande número de ONG's.

Dessas comunidades rurais surgem outras tantas formas de organização, como os centros comunitários, as capelas, os grupos de igrejas, os grupos de pastorais, os clubes de futebol, os clubes de mães, os grupos de jovens e idosos. De forma invisível, mas também presentes existem as redes comunitárias locais voltadas para a gestão dos recursos naturais (em particular, da água e dos solos), para a preservação das formas de manifestação cultural, para a reprodução de um saber historicamente acumulado (por exemplo, o conhecimento adquirido em relação à biodiversidade e ao uso medicinal de ervas) etc.

Todas essas formas de organização conformam um amplo capital social na agricultura familiar da região Sul e constituem um elemento essencial na potencialização de uma estratégia de desenvolvimento regional, explicando assim a grande concentração de recursos do PRONAF naquela região.

Por outro lado, o menor número relativo de contratos e consequentemente o menor montante de recursos do PRONAF que se dirige ao Norte e Nordeste, pode ser explicado exatamente pelo oposto do que ocorre na região Sul, a ausência relativa daquele tipo de organização produtiva sob a forma de cooperativas e associações, ou seja, ausência de capital social, acarretando o primeiro aspecto negativo do programa, qual seja, um viés concentrador e desigual na distribuição dos recursos.

Como o objetivo do presente trabalho é avaliar os impactos do PRONAF sobre diversos indicadores, entre os quais, pobreza, valor agregado, ocupação e concentração fundiária, espera-se que no Sul, sejam encontrados resultados mais expressivos, se comparado ao Nordeste, uma vez que a discrepância em termos de volume de recursos contratados é bastante significativa e a favor da primeira.

No trabalho de Mattei (2006) intitulado “PRONAF 10 Anos: Mapa da Produção Acadêmica”, foi organizada e sumarizada grande parte da produção científica relacionada aos sub-temas derivados do PRONAF. Neste documento, os primeiros trabalhos científicos realizados identificaram a excessiva concentração de recursos na região Sul do país, observada acima. E, verificou-se uma intensa concentração de recursos em alguns produtos específicos naquela região, tais como o fumo.

A **Tabela 2.6**, apresentada abaixo, ilustra a evolução anual da contratação de crédito do PRONAF por região. Esses dados reforçam e evidenciam que, desde sua implementação até recentemente, há uma clara concentração de recursos do PRONAF na região Sul, que reteve praticamente a metade dos recursos durante todo o período. Mesmo com a visível redução da desigualdade regional na distribuição dos recursos (reduz o percentual de crédito do PRONAF na região Sul ao longo dos anos e há um aumento substancial desses recursos nas demais regiões) o Sul ainda permanece pioneiro no período de 1996 à 2008.

Tabela 2.6 - Distribuição Regional do Crédito do PRONAF de 1996 à 2008 (Em %)

Regiões	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	1996-2008
Norte	0,91	2,06	2,06	3,12	6,27	3,59	6,45	11,84	11,93	9,10	9,49	7,42	6,86	7,88
Nordeste	6,66	11,91	15,74	25,67	22,93	14,75	15,37	15,55	18,19	24,80	25,98	19,96	15,80	19,64
Sudeste	12,05	21,26	17,37	16,63	17,08	15,81	14,75	17,92	17,00	18,09	19,74	22,17	20,61	19,02
Sul	78,28	62,28	61,78	48,89	45,85	56,69	55,58	46,9	46,65	41,15	38,49	43,71	51,64	47,14
Centro-Oeste	2,10	2,49	3,05	5,59	7,87	9,16	7,85	7,80	6,23	6,86	6,30	6,75	5,09	6,32
Brasil	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

Fonte: (2007a, 2007b – Anexo Estatístico); MDA/SAF/PRONAF(2010) apud AQUINO (2009).

As regiões Norte e Centro-Oeste se mantêm com uma pequena parcela de recursos, não ultrapassando a casa dos 8% (em média) de participação no total de crédito concedido pelo PRONAF, cada uma. O Nordeste ultrapassa o Sudeste entre 1999 e 2006 na captação de recursos, mas, retrocede novamente em 2007 e tem uma pequena recuperação no ano seguinte.

Em termos relativos, ou seja, quando se compara o volume de recursos do PRONAF utilizados em cada região e o tamanho da agricultura familiar pode-se concluir que, no período de 1996 a 2007, as regiões Sul e Sudeste contam com um percentual de recursos aplicados bem superior ao percentual de agricultores familiares de cada região (o percentual de estabelecimentos com agricultura familiar de cada região no total do Brasil foi apresentado na **Tabela 2.2**). Enquanto isso, nas regiões mais pobres do país (Nordeste e Norte), aquela relação se inverte, ou seja, o percentual de agricultores familiares é bem maior que o percentual de recursos aplicados. A insuficiência de recursos nas regiões mais pobres do país é mais intensa do que se imagina. Os agricultores familiares do Nordeste estão em piores condições, são mais pobres e em número superior e recebem menos recursos que os do Sul.

Tais indicações sugerem, mais uma vez, que os impactos encontrados na região Nordeste devem ser menos expressivos que na região Sul.

Quando se analisa a distribuição de recursos do PRONAF por estado, nas duas regiões objeto de investigação no presente trabalho, verifica-se que, além de ocorrer a concentração de quase 45% dos recursos na região Sul, entre 1999 e 2006, eles se concentram no estado mais rico da região Sul. O Rio Grande do Sul é o Estado no qual se concentra praticamente a metade dos recursos que toda a região Sul recebe. Os outros dois estados do Sul apresentam uma distribuição homogênea entre si, dividindo o restante de crédito. No Nordeste, os estados da Bahia e Maranhão contratam juntos 40% do total de recursos, coerente quando se considera que são os maiores estados em extensão territorial daquela região.

Tabela 2.7 - Número de contratos e montante de crédito rural do PRONAF e participação % da Região em relação ao Brasil e os Estados na sua região, acumulado de 1999 a 2006

Brasil, Região e UF	Contratos	% Região/BR e UF/BR	Montante (R\$ 1,00)	% Região/BR e UF/BR
Brasil	9.914.700	100	32.643217.437,60	100
Nordeste	3.383.780	34,13	6.989.620.990,98	21,41
AL	195.632	5,78	380.241.245,73	5,44
BA	775.359	22,91	1.796.692968,14	25,71
CE	427.473	12,63	838.640.374,04	12,00
MA	441.135	13,04	1.074.308337,39	15,37
PB	220.408	6,51	456.318544,98	6,53
PE	290.672	8,59	732.920379,96	10,49
PI	417.269	12,33	664.551.715,96	9,51
RN	349.445	10,33	571.560350,68	8,18
SE	266.387	7,87	474.387074,10	6,79
Sul	4.328.597	43,66	14.679.978.897,69	44,97
PR	1.028.832	23,79	4.008.525652,21	27,31
RS	2.368.204	54,71	7.153.081827,41	48,73
SC	930.561	21,5	3518371418,07	23,97

Fonte: MDA/SAF, 2010.

Quanto à liberação de recursos entre os diferentes grupos de beneficiários (A, B, C, D e E), a **Tabela 2.8**, encontrada abaixo, também indica que há uma lógica concentradora de recursos entre os agricultores familiares mais capitalizados, formados pelos dos grupos C, D e E. Os agricultores familiares do grupo D receberam a maior parte dos recursos do PRONAF, em torno de 40%, até o período recente. Contudo, em termos relativos, sua participação vem

se reduzindo (passando de 62,14% em 1999, para 39,84% em 2007). Por outro lado, a participação do grupo C aumentou um pouco, passando de 13,78% do total emprestado em 1999, para 28,97% em 2002, contudo retrocedeu novamente para 15,19% em 2007. O Grupo B, ainda apresenta participação reduzida (6,22% em 2007), mesmo depois do expressivo crescimento verificado a partir de 2003.

Tabela 2.8 - Participação dos grupos no montante de crédito rural do PRONAF no período de 1999 a 2007. (Em %)

GRUPOS	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
A	14,66	21,30	15,33	17,35	14,22	7,83	8,0	6,84	3,72
B	0,00	1,09	2,47	3,51	3,53	6,79	7,3	7,72	6,22
A/C	0,00	0,09	0,37	1,00	1,29	1,00	0,6	0,43	0,34
C	13,78	21,96	26,72	28,97	27,62	28,97	24,3	20,72	15,19
D	62,14	47,58	41,26	43,09	45,55	37,30	37,6	39,28	39,84
E	0,00	0,00	0,00	0,00	6,95	11,59	13,3	16,77	19,99
Outros	9,42	7,98	13,85	6,08	0,84	10,5	8,9	8,24	14,69
TOTAL	9,42	7,98	13,85	6,08	0,84	10,5	8,9	8,24	14,69

Fonte: IPEA (2007a, 2007b – Anexo Estatístico); MDA/SAF/PRONAF(2010) apud AQUINO (20010).

O grupo A, composto por assentados da reforma agrária, tinha uma boa participação no total de crédito rural do PRONAF, em torno de 14% e 20%, entre 1999 e 2003, contudo, a mesma caiu consideravelmente após esse período, se reduzindo ao nível de 3,72% em 2007. E, finalmente, os agricultores do recém criado Grupo E quase triplicaram sua participação, passando de 6,95%, em 2003, para 19,99%, em 2007 (AQUINO, 2010).

A respeito dessa concentração dos recursos entre os grupos de agricultores familiares, Mattei (2006) e Silva (2006), como já foi citado, argumentam que ela se deve à ação dos agentes financeiros e a sua forma de liberação dos recursos através da busca pela redução de riscos financeiros, privilegiando clientes preferenciais dos bancos responsáveis pela concessão dessa modalidade de crédito. Segundo aquele primeiro estudioso, havia, principalmente na primeira fase do PRONAF, um viés altamente concentrador que privilegiava os agricultores familiares com melhores condições financeiras, interligados aos complexos agroindustriais especializados produtivamente, mais eficientes e portadores de melhor capacidade de pagamento das dívidas junto aos bancos.

Ainda à respeito disso, Aquino (2009) argumenta que, naquela fase, foram estabelecidos parâmetros sociais para a distribuição dos recursos do PRONAF, que determinaram a exclusão de grande número de agricultores familiares mais pobres,

principalmente os nordestinos. Isso fez com que os mesmos se vissem obrigados a recorrer a outros tipos de atividades não-agrícolas, que passaram a compor mais de 20% de sua renda, por motivos específicos daquela região, tais como, condições climáticas desfavoráveis, deficiências estruturais da terra, crédito e tecnologias adequadas, o que acarretou, por sua vez, a exclusão desses agricultores do quadro de beneficiários do PRONAF⁴.

A estabelecer um viés setorial, expresso na determinação de que os recursos seriam repassados exclusivamente aos agricultores familiares que explorassem atividades agropecuárias, o PRONAF também ignorava as transformações que ocorriam no meio rural brasileiro. Tais transformações dizem respeito ao caráter pluriativo do espaço rural, que passa a ir além das atividades agropecuárias tradicionais, apresentando uma diversidade de novas atividades agropecuárias e não-agrícolas, limitando, assim, o raio de abrangência do programa.

Aquino (2010) argumenta ainda que, ao se estratificar os agricultores familiares em seis diferentes grupos, foi estabelecido um modelo linear de evolução econômica pautado pelos critérios de aumento de produtividade e de renda, no qual, os agricultores se tornaram agentes passivos da intervenção governamental, através da concessão de crédito subsidiado, o determinante externo da mudança. Nesse modelo evolucionista, a ambiguidades permaneceu, uma vez que, ao mesmo tempo em que a diversidade era valorizada, um tipo ideal de agricultor (Grupos D e E – agricultores capitalizados e ligados aos segmentos das cadeias agroindustriais) foi eleito e, como estes possuíam bens que pudessem ser deixados como contrapartidas ou garantias reais nos bancos, eles se tornaram clientes privilegiados na aquisição de recursos e absorveram parte significativa dos mesmos, sobretudo para investimento.

É nesse sentido também que se pode afirmar que a exclusão e seletividade dos agricultores e das regiões mais pobres do país, característica marcante em todo o passado das políticas de crédito para o meio rural brasileiro, não foi eliminada por completo com a implementação do PRONAF. Nem mesmo depois de tentativas de correção daquelas e de outras questões operacionais através de mudanças normativas, não se pode afirmar que essa política deixou de ser caracterizada por um viés seletivo, produtivista e setorial (AQUINO, 2010).

⁴ Um dos pré-requisitos para que o agricultor tivesse acesso aos recursos do PRONAF era que ele não poderia ter mais que 20% de sua renda composta por rendimentos não agrícolas.

A respeito do viés produtivista, Carneiro (1996) apud Aquino (2010) sustenta que o aumento da capacidade produtiva e da renda, ou seja, a ênfase na dimensão quantitativa do crescimento econômico em detrimento da dimensão qualitativa do bem-estar social são características herdadas pelo PRONAF das políticas tradicionais de desenvolvimento pautadas na sequência: aumento da capacidade produtiva => diminuição de preço no mercado => competitividade. Assim, o programa de assistência aos agricultores familiares conformou-se, em princípio, como uma política direcionada ao custeio de culturas agrícolas tradicionais e não conseguiu intervir de modo efetivo no nível de investimentos das unidades familiares de produção.

Altafin (2003) apud Mattei (2006), por sua vez, argumenta que medidas voltadas à promoção da agroecologia, da silvicultura, da maior participação das agricultoras e jovens do meio rural e da inclusão de populações indígenas e quilombolas são, ainda, pontuais e estão relegadas a segundo plano e submetidas aos instrumentos que estimulam o viés produtivista e modernizante da agricultura brasileira.

Kageyama (2003) também realizou um estudo para os anos de 2000 e 2001 e constatou que o PRONAF-crédito estava fortemente correlacionado com o nível tecnológico e a produtividade agrícola. Tal associação sugeriu que esse programa governamental estivesse atuando apenas na substituição de funções do antigo sistema de crédito rural. Segundo ela, a amostra, objeto de estudo, apresentou uma associação positiva entre a presença do PRONAF e o aumento de erosão e aumento da frequência no uso de agrotóxicos, e não houve associação significativa entre o PRONAF e ações de recuperação de áreas degradadas. Desse modo, essa política ofereceu, durante o período em questão, um alto risco de contribuir para a difusão, entre os pequenos produtores familiares, do “pacote tecnológico produtivista”, sem um controle associado dos possíveis danos ambientais que podem resultar do uso intensivo de agroquímicos, ao invés de estimular o oposto, ou seja, a adoção de técnicas modernas de produção que preservem o meio ambiente.

Mattei (2006) encontrou, em vários trabalhos realizados em regiões diferentes do país, as mesmas conclusões a respeito dos aspectos negativos do PRONAF. Segundo ele, o Programa, através das suas linhas de financiamento para investimento e custeio, não tem conseguido promover uma transformação no padrão de desenvolvimento agrícola, em vigor no país, e este padrão, por sua vez, tem se mostrado insustentável para os agricultores familiares e para as economias locais.

Desse modo, uma mudança efetiva no padrão de desenvolvimento agrícola que vigora no meio rural brasileiro, ainda não foi causada pelo PRONAF. Enquanto, no Nordeste, onde os recursos do PRONAF são poucos diante da magnitude da agricultura familiar, não tem ocorrido incentivo de prática de atividades agropecuárias e de tecnologias que permitam os agricultores conviverem com as condições adversas do semiárido, reduzindo assim, a vulnerabilidade climática dos agricultores familiares mais pobres, no Sul, para onde tem sido direcionada a maior parte dos recursos do PRONAF, também não há sinais de que essa política tenha sido capaz de gerar alguma mudança significativa na face da estrutura produtiva que predomina no espaço rural regional (AQUINO, 2010).

Enfim, apesar de grandes avanços, o PRONAF tem apresentado uma distribuição de recursos desigual e negado a capacidade de diversificação produtiva e de convívio em ambientes socioeconômicos diversificados dos agricultores familiares ao estimular a especialização produtiva requerida pelo mercado e suas cadeias ou complexos agroindustriais. Ou seja, o PRONAF ainda não conseguiu superar o perfil agrarista e ampliar o conceito de rural, que na realidade não composto somente de atividades estritamente agropecuárias. O que por sua vez, tem acarretado um aumento da exposição dos beneficiários do PRONAF à variabilidade climática e a volatilidade dos preços que caracteriza os mercados de insumos e commodities agrícolas.

CAPÍTULO 3

METODOLOGIA

O presente trabalho analisa o comportamento e o impacto do PRONAF nas regiões Sul e Nordeste, no período de 1996 e 2006. O trabalho envolveu a coleta e análise de dados a partir de várias fontes, como IBGE, órgão responsável pela realização e divulgação dos dados dos Censos Demográficos e Agropecuários, portal da Secretaria de Agricultura Familiar (SAF) e Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), responsável pela implementação do programa no país.

A análise se restringiu, em termos geográficos, às regiões Nordeste e Sul do Brasil em decorrência da concentração, nessas duas regiões, de aproximadamente 60% de um total de 84% de estabelecimentos familiares existentes no Brasil. Ou seja, mais da metade dos estabelecimentos familiares brasileiros estão naquelas regiões além delas concentrarem os maiores montantes absolutos de recursos do PRONAF até o ano de 2006. Além disso, em relação ao Nordeste, onde são verificados os maiores níveis de pobreza rural do Brasil, é de interesse avaliar se o PRONAF permitiu a redução da pobreza e indigência principalmente. Assim também, apesar das grandes diferenças regionais observadas em termos de organização, capital social da agricultura familiar e condições de renda dos mesmos, naquelas duas regiões brasileiras esperam-se encontrar resultados mais expressivos do PRONAF, sejam positivos ou negativos.

Para a obtenção dos resultados foi utilizada a econometria espacial, uma subárea da econometria convencional que, segundo Silva (2009) trata da dependência e heterogeneidade espacial nos modelos econométricos. O uso da econometria espacial foi feito com o objetivo de considerar a possibilidade de efeitos espaciais entre as variáveis. Como será visto adiante, quando efeitos espaciais (heterogeneidade espacial e/ ou a autocorrelação espacial) estão presentes nos dados, as estimativas obtidas por Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) ou *Ordinary Least Square* (OLS) são inconsistentes. Na próxima seção do trabalho é feita a descrição das bases de dados e das variáveis consideradas, e, em seguida são descritos os métodos econométricos aplicados na avaliação dos impactos do PRONAF.

3.1 Base de Dados e Variáveis

Para avaliar os impactos do PRONAF as principais fontes de informações utilizadas foram:

- Censos Agropecuários de 2000 e 2006 - IBGE;
- Censos Demográficos de 2000 e 2010 - IBGE;
- Malha Municipal de 2007 – IBGE;
- Banco de dados do PRONAF 2000 à 2006, disponíveis no site do Ministério do Desenvolvimento Agrário e na Secretaria de Agricultura Familiar (MDA- SAF);

As variáveis obtidas a partir dessas fontes, com exceção dos dados das malhas municipais, que contem todas as coordenadas geográficas dos municípios e que permitiram a espacialização dos dados, são apresentadas no **Quadro 3.1**, logo abaixo:

Quadro 3.1 - Variáveis utilizadas na análise econométrica

Nome da variável	Descrição	Fonte	Base
DIF_POB0_1	Diferença entre a proporção de domicílios pobres por município entre 2000 e 2010 = $\{[(\text{Domicílios particulares permanentes rurais, sem rendimento nominal mensal domiciliar per capita em 2000} + \text{Domicílios particulares permanentes rurais, com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de 1 a 70 reais em 2000} + \text{Domicílios particulares permanentes rurais, com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de 71 a 140 reais em 2000})/\text{número total de domicílios rurais em 2000}] - [(\text{Domicílios particulares permanentes rurais, sem rendimento nominal mensal domiciliar per capita em 2010} + \text{Domicílios particulares permanentes rurais, com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de 1 a 70 reais em 2010} + \text{Domicílios particulares permanentes rurais, com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de 71 a 140 reais em 2010})/\text{número total de domicílios rurais em 2010}]\}$. Tais variáveis foram obtidas a partir das Tabelas 1.5.1, 1.5.2 e 1.5.3 a partir dos Resultados Preliminares do Universo dos Censo Demográfico de 2000 e de 2010 (Variável derivada).	IBGE	Censo Demográfico-2000 e 2010
DIF_IND0_1	Diferença entre a proporção de domicílios extremamente pobres por município entre 2000 e 2010 = $\{[(\text{Domicílios particulares permanentes rurais, sem rendimento nominal mensal domiciliar per capita em 2000} + \text{Domicílios particulares permanentes rurais, com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de 1 a 70 reais em 2000})/\text{número total de domicílios rurais em 2000}] - [(\text{Domicílios particulares permanentes rurais, sem rendimento nominal mensal domiciliar per capita em 2010} + \text{Domicílios particulares permanentes rurais, com rendimento nominal mensal domiciliar per capita de 1 a 70 reais em 2010})/\text{número total de domicílios rurais em 2010}]\}$. Tais variáveis foram obtidas a partir das Tabelas 1.5.1, 1.5.2 e 1.5.3 a partir dos Resultados Preliminares do Universo dos Censo Demográfico de 2000 e de 2010 (Variável derivada).	IBGE	Censo Demográfico-2000 e 2010
densidade	Densidade populacional rural por município = número de pessoas residentes na zona rural em cada município / área total dos estabelecimentos em cada município (Variável derivada)	IBGE	Censo Demográfico 2010
codigo	Código do Município - classificação do IBGE	IBGE	Censo Agropecuário - 2006
GEOCODIGO	Código do Município sem o último dígito da variável Código- classificação do IBGE	IBGE	Censo Agropecuário - 2006
UF	Código da Unidade da Federação	IBGE	Censo Agropecuário - 2006
munic	Nome do Município	IBGE	Censo Agropecuário - 2006
gini1996	Índice de Gini de Concentração fundiária para o ano de 1996	IBGE	IBGE
gini2006	Índice de Gini de Concentração fundiária para o ano de 2006	IBGE	IBGE
VARgini (Variação do Índice de Gini)	Diferença entre gini1996 e gini2006, ou seja, VARgini = gini1996 -gini2006 (Variável derivada).	IBGE	IBGE

diversific	Proporção de áreas em que não foram plantadas as monoculturas selecionadas. (Variável derivada)	Censo Agropecuário 2006 (obtido a partir do SIDRA à Tabelas 1612 e 1613), calculada pelo NUDES (2010)	Censo Agropecuário - 2006
area_estab_tot	Área total dos estabelecimentos agropecuários.	SIDRA/IBGE: Tabela: 1109	Censo Agropecuário - 2006
area_estab_nf	Área total dos estabelecimentos agropecuários não-familiares.	SIDRA/IBGE: Tabela: 1109	Censo Agropecuário - 2006
area_estab_af	Área total dos estabelecimentos agropecuários com agricultura familiar.	SIDRA/IBGE: Tabela: 1109	Censo Agropecuário - 2006
area_menor_10ha_af	Somatório da área dos estabelecimentos agropecuários com menos de 10 hectares e com agricultura familiar (Variável derivada).	SIDRA/IBGE: Tabela: 1109	Censo Agropecuário - 2006
area_menor_50ha_af	Somatório da área dos estabelecimentos agropecuários com menos de 50 hectares e com agricultura familiar (Variável derivada).	SIDRA/IBGE: Tabela: 1109	Censo Agropecuário - 2006
area_menor_10ha_nf	Somatório da área dos estabelecimentos agropecuários com menos de 10 hectares e com agricultura não-familiar (Variável derivada).	SIDRA/IBGE: Tabela: 1109	Censo Agropecuário - 2006
area_menor_50ha_nf	Somatório da área dos estabelecimentos agropecuários com menos de 50 hectares e com agricultura não-familiar (Variável derivada).	SIDRA/IBGE: Tabela: 1109	Censo Agropecuário - 2006
area_menor_10ha_tot	Somatório da área de todos os estabelecimentos agropecuários com menos de 10 hectares (Variável derivada).	SIDRA/IBGE: Tabela: 1109	Censo Agropecuário - 2006
area_menor_50ha_tot	Somatório da área de todos os estabelecimentos agropecuários com menos de 50 hectares (Variável derivada).	SIDRA/IBGE: Tabela: 1109	Censo Agropecuário - 2006
proparea_10	Proporção de estabelecimentos com área de até 10 hectares = Somatório do número de estabelecimentos com área até 10 hectares/total de estabelecimentos agropecuários (Variável derivada).	IBGE	Censo Agropecuário - 2006
proparea_50	Proporção de estabelecimentos com área de até 50 hectares = Somatório do número de estabelecimentos com área até 50 hectares/total de estabelecimentos agropecuários (Variável derivada).	IBGE	Censo Agropecuário - 2006
pess_ocup_af	Pessoal ocupado com mais de 180 horas trabalhadas por ano em estabelecimentos agropecuários com agricultura familiar.	IBGE:Tabulação especial, por agricultura familiar e não-familiar, obtida diretamente junto ao IBGE.	Censo Agropecuário - 2006
pess_ocup_nf	Pessoal ocupado com mais de 180 horas trabalhadas por ano em estabelecimentos agropecuários com agricultura não-familiar.	IBGE:Tabulação especial, por agricultura familiar e não-familiar, obtida diretamente junto ao IBGE.	Censo Agropecuário - 2006
pess_ocup_tot	Pessoal ocupado com mais de 180 horas trabalhadas por ano no total de estabelecimentos agropecuários.	SIDRA/IBGE: Tabela: 802	Censo Agropecuário - 2006

pessocup_tot_tot	Pessoal ocupado total em estabelecimentos agropecuários em 31/12/2006.	SIDRA/IBGE: Tabela: 1113	Censo Agropecuário - 2006
pessocup_tot_nf	Pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários não-familiares em 31/12/2006.	SIDRA/IBGE: Tabela: 1113	Censo Agropecuário - 2006
pessocup_tot_af	Pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários com agricultura familiar em 31/12/2006.	SIDRA/IBGE: Tabela: 1113	Censo Agropecuário - 2006
PESOC14ATT	Pessoal ocupado total com 14 anos e mais em estabelecimentos agropecuários em 31/12/2006.	SIDRA/IBGE: Tabela: 1113	Censo Agropecuário - 2006
PESOC14ANF	Pessoal ocupado com 14 anos e mais total em estabelecimentos agropecuários não-familiares em 31/12/2006.	SIDRA/IBGE: Tabela: 1113	Censo Agropecuário - 2006
PESOC14AAF	Pessoal ocupado com 14 anos e mais total em estabelecimentos agropecuários com agricultura familiar em 31/12/2006.	SIDRA/IBGE: Tabela: 1113	Censo Agropecuário - 2006
VA_af	Valor adicionado pelos estabelecimentos agropecuários com agricultura familiar. VA_af = Valor da produção dos estabelecimentos agropecuários com agricultura familiar - Valor das despesas intermediárias dos estabelecimentos agropecuários com agricultura familiar. [Valor da produção total - (Valor despesa com adubos - Valor despesa com corretivos para o solo - Valor despesa com sementes e mudas - Valor despesa com sacaria e embalagem - Valor despesa com compra/animais - Valor despesa com agrotóxicos - Valor despesa com mediantes - Valor despesa com sal/ração - Valor despesa com matéria-prima para agroindústria - Valor despesa com armazenagem - Valor despesa com transporte - Valor despesa com energia elétrica - Valor outras despesas)] (variável derivada).	SIDRA/IBGE: Tabela: 1118 e 1909	Censo Agropecuário - 2006
VA_nf	Valor adicionado pelos estabelecimentos agropecuários com agricultura não familiar. VA_nf = Valor da produção dos estabelecimentos agropecuários com agricultura familiar - Valor das despesas intermediárias dos estabelecimentos agropecuários com agricultura familiar. [Valor da produção total - (Valor despesa com adubos - Valor despesa com corretivos para o solo - Valor despesa com sementes e mudas - Valor despesa com sacaria e embalagem - Valor despesa com compra/animais - Valor despesa com agrotóxicos - Valor despesa com mediantes - Valor despesa com sal/ração - Valor despesa com matéria-prima para agroindústria - Valor despesa com armazenagem - Valor despesa com transporte - Valor despesa com energia elétrica - Valor outras despesas)] (variável derivada).	SIDRA/IBGE: Tabela: 1118 e 1909	Censo Agropecuário - 2006
VA_tot	Valor adicionado pelo total de estabelecimentos agropecuários. VA_tot = Valor da produção dos estabelecimentos agropecuários - Valor das despesas intermediárias dos estabelecimentos agropecuários. [Valor da produção total - (Valor despesa com adubos - Valor despesa com corretivos para o solo - Valor despesa com sementes e mudas - Valor despesa com sacaria e embalagem - Valor despesa com compra/animais - Valor despesa com agrotóxicos - Valor despesa com mediantes - Valor despesa com sal/ração - Valor despesa com matéria-prima para agroindústria - Valor despesa com armazenagem - Valor despesa com transporte - Valor despesa com energia elétrica - Valor outras despesas)] (variável derivada).	SIDRA/IBGE: Tabela: 1118 e 1909	Censo Agropecuário - 2006

valor_receit_tot	Valor da receita total dos estabelecimentos agropecuários.	SIDRA/IBGE: Tabela: 834	Censo Agropecuário - 2006
valor_receit_naofam	Valor da receita total dos estabelecimentos agropecuários não-familiares.	SIDRA/IBGE: Tabela: 834	Censo Agropecuário - 2006
valor_receit_afam	Valor da receita total dos estabelecimentos agropecuários com agricultura familiar.	SIDRA/IBGE: Tabela: 834	Censo Agropecuário - 2006
valor_outsreceit_tot	Valor das outras receitas totais dos estabelecimentos agropecuários.	SIDRA/IBGE: Tabela: 835	Censo Agropecuário - 2006
valor_outsreceit_naofam	Valor das outras receitas totais dos estabelecimentos agropecuários não-familiares.	SIDRA/IBGE: Tabela: 835	Censo Agropecuário - 2006
valor_outsreceit_afam	Valor das outras receitas totais dos estabelecimentos agropecuários com agricultura familiar.	SIDRA/IBGE: Tabela: 835	Censo Agropecuário - 2006
valor_I_tot	Valor total do investimento dos estabelecimentos agropecuários.	SIDRA/IBGE: Tabela: 830	Censo Agropecuário - 2006
valor_I_nf	Valor total do investimento dos estabelecimentos agropecuários não-familiares.	SIDRA/IBGE: Tabela: 830	Censo Agropecuário - 2006
valor_I_af	Valor total do investimento dos estabelecimentos agropecuários com agricultura familiar.	SIDRA/IBGE: Tabela: 830	Censo Agropecuário - 2006
valor_K_tot	Valor de outros bens - veículos, tratores, máquinas e implementos agrícolas dos estabelecimentos agropecuários.	SIDRA/IBGE: Tabela: 831	Censo Agropecuário - 2006
valor_K_nf	Valor de outros bens - veículos, tratores, máquinas e implementos agrícolas dos estabelecimentos agropecuários não-familiares.	SIDRA/IBGE: Tabela: 831	Censo Agropecuário - 2006
valor_K_af	Valor de outros bens - veículos, tratores, máquinas e implementos agrícolas dos estabelecimentos agropecuários com agricultura familiar.	SIDRA/IBGE: Tabela: 831	Censo Agropecuário - 2006
numero_estab_tot	Número total de estabelecimentos agropecuários.	SIDRA/IBGE: Tabela: 1109	Censo Agropecuário - 2006
numero_estab_nf	Número total de estabelecimentos agropecuários não-familiares.	SIDRA/IBGE: Tabela: 1109	Censo Agropecuário - 2006
numero_estab_af	Número total de estabelecimentos agropecuários com agricultura familiar.	SIDRA/IBGE: Tabela: 1109	Censo Agropecuário - 2006
APOSENTAD_AF	Valor das receitas de aposentadoria e pensão dos estabelecimentos agropecuários com agricultura familiar.	SIDRA/IBGE: Tabela: 835	Censo Agropecuário - 2006

APOSENTAD_NF	Valor das receitas de aposentadoria e pensão dos estabelecimentos agropecuários não-familiares.	SIDRA/IBGE: Tabela: 835	Censo Agropecuário - 2006
APOSENTAD	Valor das receitas de aposentadoria e pensão do total de estabelecimentos agropecuários.	SIDRA/IBGE: Tabela: 835	Censo Agropecuário - 2006
PRONFABV06	Soma do Valor do Pronaf Crédito nos enquadramentos A e B para os anos de 2000 até 2006.	Base de dados do Crédito Pronaf: Ano Agrícola	MDA-SAF
PRONFCDE06	Soma do Valor do Pronaf Crédito nos enquadramentos C, D e E para os anos de 2000 até 2006.	Base de dados do Crédito Pronaf: Ano Agrícola	MDA-SAF
PRONFINV06	Soma do Valor do Pronaf Investimento para os anos de 2000 até 2006.	Base de dados do Crédito Pronaf: Ano Agrícola	MDA-SAF

Fonte: Elaborado pela autora a partir dos dados do IBGE: Censo Agropecuário 2006 e 1996 e Censos Demográficos 2000 e 2010, encontrados no site: www.sidra.ibge.gov.br e a partir dos dados do PRONAF, encontrados no site: <http://www.mda.gov.br/portal/saf/programas/pronaf>.

Antes de tecer as considerações a respeito das variáveis utilizadas na análise econométrica e apresentadas no **Quadro 3.1** é importante justificar a escolha do período de análise. A ideia inicial era de montar uma estrutura em painel para a execução da pesquisa, considerando os anos de 1996 e 2006. Contudo, para 1996 não foram encontradas informações com o recorte por agricultura familiar. Por conta disso, optou-se por avaliar o impacto da soma do volume de crédito contratado do PRONAF entre os anos de 2000 a 2006 construindo uma variável de impacto acumulada, inserida em uma estrutura de dados em corte transversal. Ou seja, as variáveis relativas aos valores de crédito do PRONAF referem-se à soma do valor da categoria considerada entre o período de 2000 até 2006, permitindo considerar efeitos de longo prazo do PRONAF.

Ainda em relação às variáveis de impacto, denominadas PRONFAB06, PRONFCDE06 e PRONFINV06, é importante deixar claro que elas foram definidas como a soma dos valores do PRONAF em reais (R\$), nos respectivos enquadramentos e modalidades já especificados, mas, antes de somados, os valores de 2000 até 2005 foram corrigidos pela inflação e transformados em valores de 2006, ou seja, o efeito da inflação foi retirado dos dados através do uso do Índice Nacional de Preços ao Consumidor (INPC) (foi calculado o índice anual, para cada ano entre 2000 e 2005, através da média geométrica dos índices mensais⁵).

Foi obtida, assim, a variável de impacto correspondente aos valores do PRONAF crédito para custeio, acumulados entre 2000 e 2006, contratados pelos agricultores familiares mais pobres e em situação de extrema insegurança financeira (PRONFAB06). Também foi calculada a variável PRONFCDE06, que corresponde ao valor acumulado de recursos contratados entre 2000 e 2006 pelos agricultores familiares mais capitalizados e enquadrados nos grupos C, D e E, e, por fim, calculou-se o valor acumulado dos contratos do PRONAF feitos para investimento, PRONFINV06. É importante salientar mais uma vez que estas variáveis foram construídas como uma soma dos valores de 2000 até 2006 com o objetivo de levar em conta a existência de uma defasagem ou *gap* entre o período de contratação do crédito e o período em que se começa a observar os efeitos do PRONAF sobre os indicadores de resultado e, também, para ficarem especificadas como variáveis pré-teste, por conta de problemas observados mais à frente. No caso

⁵ Foi feito o deflacionamento dos valores do PRONAF contratados entre 2000 e 2006 do seguinte modo: Valor do PRONAF em 2000 no ano 2006 = (Valor do PRONAF no ano 2000 x INPC médio em 2006)/ INPC médio em 2000.

do PRONAF para investimento aquela defasagem parece ainda mais relevante que em relação ao PRONAF crédito de custeio de safras.

Os indicadores agropecuários sob os quais foram avaliados os impactos do PRONAF nas três categorias selecionadas foram:

1) DIF_POB0_1 e DIF_IND0_1: referem-se à variação do número de domicílios rurais pobres e extremamente pobres entre 2000 e 2010, respectivamente. O número de domicílios pobres e extremamente pobres, para 2000 e 2010 foi obtido a partir dos dados dos Censos Demográficos considerando a renda domiciliar. Ou seja, foi gerada a variável renda *per-capita* a partir da divisão da renda domiciliar pelo número de homens e mulheres do domicílio, em seguida foram retirados os efeitos da inflação para os dados de 2000, através do uso do INPC transformando-os em valores de 2010. Os domicílios com rendimento *per-capita* menor ou igual a R\$170,00 mensais foram definidos como pobres, e aqueles com rendimento *per-capita* menor ou igual a R\$70,00 mensais como extremamente pobres. Os parâmetros ou as linhas de pobreza consideradas para definição dos pobres e extremamente pobres foram retirados do IBGE. Obtidas as variáveis com o número de domicílios pobres e extremamente pobres para 2000 e 2010 foi possível calcular DIF_POB0_1 e DIF_IND0_1 pela diferença entre os respectivos valores entre 2000 e 2010. Valores positivos dessas variáveis significam que a pobreza e/ou a extrema pobreza se reduziram entre os anos considerados, pois o número de domicílios pobres e/ou extremamente pobres em 2010 foi menor que em 2000. Valores negativos apontam para a existência de um número de pobres (ou extremamente pobre) maior em 2010 que em 2000, ou seja, um aumento da pobreza;

2) VARgini: foi definida como a variação do Índice de Gini de concentração fundiária entre os anos 1996 e 2006 ($Gini_{1996} - Gini_{2006}$). O Índice de Gini de concentração fundiária foi calculado pelo IBGE a partir dos dados dos Censos Agropecuários. Assim como as variáveis anteriores, um valor positivo para VARgini aponta para uma redução na concentração fundiária entre os dois anos considerados. Por outro lado, valor negativo para aquela variável indica que houve aumento da concentração fundiária entre aquele período. A inclusão dessa variável foi feita com o objetivo de investigar se o PRONAF possui capacidade de alterar a grande concentração de terras marcante no Brasil, permitindo que os agricultores familiares que são em maior parte que os não familiares, consigam adquirir novas glebas de terra;

3) PESOC14AAF: essa variável indica o número de pessoas ocupadas em estabelecimentos agropecuários familiares, em 2006, com 14 anos e mais de idade. Optou-se por utilizar essa variável com o objetivo de excluir da análise a ocupação infantil considerada bastante importante entre o segmento familiar;

4) VA_af: contempla o valor agregado pelos agricultores familiares em mil reais, ou seja, valor da produção total (em mil reais) deduzida das despesas intermediárias (em mil reais). A inclusão desta variável de resposta permitiu avaliar se, realmente, o PRONAF continua apresentando o viés produtivista, como sugerido por vários autores;

5) proparea_10 e proparea_50: essas duas variáveis indicam a proporção de terras dos pequenos proprietários, ou seja, reflete a proporção de área de terras ocupadas por agricultores que possuem até 10 hectares de terra e os que possuem até 50 hectares, sobre o total de área da área do total de estabelecimentos agropecuários de cada município.

É importante salientar que todas as informações foram obtidas à nível municipal e a partir disso foram montadas duas bases de dados, uma para a região Sul e outra para a região Nordeste. Como entre os anos de 1996 e 2006 ocorreu o desmembramento de diversos municípios, sendo criados novos municípios, os valores das variáveis foram recalculados de acordo com áreas comparáveis para os dois períodos e, em alguns casos foi imputada a média aos indicadores para os quais não houve a informação correspondente. Além disso, é importante explicitar que a maior parte das variáveis foi obtida diretamente junto ao IBGE, devido a não existência da divulgação de muitas delas com o recorte por agricultura familiar.

3.2 Econometria Espacial

Como já foi dito na introdução deste capítulo, a econometria convencional e o método de estimação principal do qual ela faz uso, o Método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) ou *Ordinary Least Square* (OLS), pode resultar na obtenção de estimadores inconsistentes, nos casos em que efeitos espaciais entre as variáveis e a localização geográfica não podem ser desconsiderados. Ou seja, se a localização geográfica e a relação de vizinhança entre alguns municípios é relevante na determinação de uma variável, ou dos indicadores de resultados da agropecuária, não se pode ignorar a dimensão espacial e torna-se necessário o uso da econometria

espacial em detrimento da econometria convencional. Da mesma forma, quando efeitos espaciais (conhecidos como heterogeneidade espacial e/ ou a autocorrelação (ou dependência) espacial) estão presentes nos dados, as estimativas obtidas por OLS são viesados, ineficientes e/ou inconsistentes.

Segundo Anselin (1988) a coleção de técnicas que trata das particularidades causadas pelo espaço, na análise estatística de modelos das ciências regionais, é a econometria espacial. O termo “econometria espacial” foi criado por Jean Paelinck na década de 1970 e designou um campo em crescimento dentro da literatura de ciências regionais. O principal objetivo dessa ciência era tratar de problemas encontrados na estimação e implementação de modelos econométricos “multi-regionais”. A partir disso, cinco características foram selecionadas como importantes e deveriam receber cuidados pela econometria espacial, quais sejam: o papel da interdependência nos modelos espaciais, a assimetria nas relações espaciais, a importância de fatores explicativos localizados em outros espaços, a diferenciação entre a interação *ex-post* e *ex-ante* e a explícita modelagem do espaço.

Dentro desse contexto insere-se o PRONAF como um fenômeno que ocorre no espaço. Para explicar a produtividade, as variações na pobreza e indigência, os níveis de ocupação e as variáveis que refletem a concentração fundiária nos municípios das regiões Sul e Nordeste, através do PRONAF, é preciso considerar que podem ocorrer interações entre municípios vizinhos fornecendo uma dinâmica diferente entre aqueles municípios mais próximos, o que por sua vez pode acarretar a ocorrência de estimativas dos parâmetros não constantes. Ou seja, os valores estimados para os parâmetros de interesse podem variar entre municípios ou grupos de municípios vizinhos. Por exemplo, se em determinado município os agricultores familiares descobrem uma forma de contratar os recursos do PRONAF e essa descoberta passa por um processo de difusão, transcendendo as fronteiras de um município isolado, essa interação pode fazer com que os indicadores de resultado da agropecuária de um determinado município dependam dos níveis dessas mesmas variáveis nos seus municípios vizinhos (ALMEIDA, 2004).

Esse processo de dependência em relação ao espaço pode acarretar a variação das estimativas dos coeficientes para certos subconjuntos de dados (para alguns municípios) ou, pode levar à não constância da variância do erro. Ou, ainda, a forma funcional, pressuposta ser linear,

para alguns grupos de municípios vizinhos entre si pode ser não-linear, o que impede o uso dos modelos de regressão linear convencionais.

Aqueles efeitos surgidos em decorrência da influência da localização espacial, quando ocorrem, exigem o uso da econometria espacial e podem ser sumarizados em dois efeitos mais gerais denominados de **dependência espacial** ou **autocorrelação espacial** e a **heterogeneidade espacial** (ANSELIN, 1988).

O primeiro desses efeitos, a **dependência espacial** significa que o valor de uma variável de interesse numa certa região i depende do valor dessa variável nas regiões vizinhas j . Genérica e formalmente, tal conceito pode ser expresso, segundo Almeida (2004) como:

$$y_i = f(y_j) \quad i = 1, \dots, n \quad \text{e} \quad i \neq j \quad (1)$$

A expressão dada acima indica a existência de uma interação entre a variável de interesse y da unidade espacial i com as mesmas variáveis localizadas nas unidades espaciais contíguas a ela, denominada j . É importante lembrar que dependência espacial é uma propriedade de funções de densidade conjunta e, por isso, é difícil de observar na prática. Contudo, a dependência espacial pode ser estudada e analisada pelo momento dessa função de densidade conjunta, ou seja, pela autocorrelação espacial, que pode ser estimada e testada. Por isso, os termos autocorrelação espacial e dependência espacial são usados como sinônimos (ALMEIDA, 2004).

Os processos de interação social são um dos responsáveis pela geração da dependência espacial. Os quatro principais processos de interação e, portanto, fontes de autocorrelação espacial, segundo Almeida (2004) são: 1) difusão; 2) troca de mercadorias e transferência de renda; 3) comportamento estratégico; 4) dispersão ou espraiamento de um atributo.

No processo de difusão, os elementos de uma população fixa adotam um atributo de interesse e, nesse caso, a distribuição espacial da população pode desempenhar um importante papel para o desenvolvimento do padrão de difusão do atributo em questão.

A troca de mercadorias e transferência de renda ocorre quando existe a possibilidade de despendar em outra região a renda auferida numa região distinta. O comportamento estratégico, por outro lado, gera dependência na medida em que, envolve a interação e que eventos em uma região influenciam e são influenciados por eventos em outras regiões, envolvendo competição e/ou cooperação (ALMEIDA, 2004).

Por último, a dispersão ou espraçamento de um atributo ocorre quando a própria população se dispersa (a população não é fixa como na difusão). A migração populacional é um exemplo de dispersão e gera dependência espacial no atributo (ou atributos) estudado ao longo do processo, pois as pessoas migram e levam com elas costumes e cultura de sua origem.

A **heterogeneidade espacial**, por sua vez, associa-se à instabilidade estrutural característica de fenômenos que ocorrem no espaço. A consequência maior desse fenômeno é a inadequação de um único modelo que se ajuste a todos os dados. Dependendo da localidade ou da escala espacial, vários modelos são necessários. A instabilidade estrutural pode ser detectada na forma de coeficientes variáveis, de variância não constante ou, ainda, de formas funcionais diferentes para determinados subconjuntos de dados.

A não consideração dos efeitos espaciais descritos acima (dependência espacial e heterogeneidade estrutural) pode gerar vários problemas, entre os quais, a obtenção de estimativas viesadas, inconsistentes e/ou ineficientes.

Antes de especificar como se deve proceder para iniciar uma análise espacial e construir os modelos de regressão espacial, deve-se deixar claro que existem dois problemas importantes a serem resolvidos. O primeiro refere-se à interdependência ou dependência bidirecional dos dados espaciais. Pelo fato de que o meu vizinho, além de ser vizinho meu, é também vizinho dos vizinhos dele que, por sua vez, são meus vizinhos de segunda ordem, e assim por diante, essa interdependência envolve certa simultaneidade da interação gerando grandes complicações de estimação.

O segundo problema que pode ser enfrentado na construção de um modelo a partir de dados espaciais é que segundo Almeida (2004), em alguns modelos espaciais, pode-se encontrar um “...*termo de erro que é aleatório e bem comportado, ou como se costuma dizer, esférico. E mesmo assim, por influência da interdependência e a interação entre os vizinhos surgirá heterocedasticidade junto da dependência espacial*” (ALMEIDA, 2004, p. 07).

A interação entre heterogeneidade e dependência espacial pode ser explicada pelo fato de que o objetivo da econometria espacial é tratar quantitativamente o comportamento do agente tanto do ponto de vista atomístico (quais são os fatores exógenos independentes do espaço que interferem em sua tomada de decisões) quanto da sua interação com outros agentes heterogêneos ao longo do espaço, igualmente heterogêneo. Por se guiar através desse objetivo, surge um dos

maiores percalços neste segmento da econometria, qual seja, o assim chamado imbricamento da heterogeneidade espacial com a dependência espacial, acarretando a falta de clareza ou a indicação de modelos econométricos adequados para o fenômeno em estudo (ALMEIDA, 2004).

Para enfrentar tal empecilho e obter a especificação de modelos que melhor se ajustam aos dados, é preciso seguir uma série de procedimentos chamada AEDE (Análise Exploratória de Dados Espaciais). Esta técnica é utilizada para que se tenha melhor conhecimento da estrutura dos dados e da interação do processo espacial.

A AEDE será detalhada à frente após terem sido exauridas as últimas questões conceituais e técnicas que ainda restam.

3.2.1 Algumas definições importantes: a matriz de pesos espaciais e o operador de defasagem espacial

Para proceder uma análise de econometria espacial primeiramente deve-se avaliar se existe interação espacial entre as variáveis. Como existem centenas de municípios no banco de dados das regiões Sul e Nordeste, testar se há dependência ou autocorrelação espacial entre as variáveis de cada um deles através do cálculo da covariância⁶ não é o melhor método, pois, dessa maneira, os n municípios daquelas regiões gerariam $n*(n-1)/2$ interações. Esse número é muito grande para se levar em conta, pois, na construção de um modelo econométrico isso iria requerer tantos parâmetros quanto o número de interações encontradas (ALMEIDA, 2004).

Segundo Almeida (2004) essa quantidade de parâmetros a ser estimada pode ser reduzida através da imposição de um arranjo que define a ocorrência de interações espaciais, com o objetivo final de se encontrar apenas um parâmetro representativo do grau de interação entre todos os municípios.

Isso é feito através da especificação de uma matriz de pesos espaciais⁷. Esta define uma configuração para a interação espacial resultante do objeto de estudo, que nesse caso são os recursos do PRONAF e as variáveis impactadas por eles. Mas, como e a partir de quais critérios é

⁶O cálculo da covariância é feito através da seguinte formula: $Cov[y_i, y_j] = E[y_i, y_j] - E[y_i].E[y_j] \neq 0$, se essa covariância é diferente de zero, então existe uma dependência que se dá no espaço.

⁷ Uma matriz de pesos espaciais baseia-se na ideia de contiguidade e essa, pode ser definida segundo a vizinhança, distância geográfica e/ou sócio-econômica, ou uma combinação destas (ALMEIDA, cap.2, p.2, 2004).

possível definir se um município é vizinho de outro ou não? Para responder a tal questão parte-se do pressuposto de que dois municípios são vizinhos quando eles apresentam valores próximos das variáveis relevantes na análise ou quando eles partilham alguma fronteira física comum.

No presente trabalho optou-se pela utilização de uma matriz do tipo binária, construída segundo a ideia de contiguidade, ou seja, dois municípios são vizinhos quando eles partilham de uma fronteira física comum, em detrimento da ideia de vizinhança estabelecida a partir de valores próximos de alguma variável. Essa escolha decorreu da conveniência em relação à existência dos arquivos de dados, publicados pelo IBGE, das coordenadas geográficas municipais que permitiram a adoção daquela tipologia de matriz, e da preferência em avaliar as relações em termos de vizinhança física e geográfica entre os municípios. Para aquela matriz aparece um valor unitário para dois municípios vizinhos e o valor zero em caso de não existência de fronteiras comuns.

É também importante considerar a opção pela convenção de contiguidade do tipo rainha ou *queen*. Sob essa escolha, são considerados vizinhos aqueles municípios visualizados no mapa que, além de possuírem fronteira comum, também possuem vértices comuns.

Além desses detalhes técnicos, ou seja, de ter que definir o que é e como devem ser especificados os vizinhos e o que vem a ser vizinhança, deve-se lembrar que em econometria espacial é importante o conceito de operador de defasagem. Este é conceitualmente diferente do operador de defasagem usado na econometria de séries temporais. A complexidade daquela definição expõe o pesquisador ao risco de incorrer em ambiguidades decorrentes da natureza bidirecional da interação espacial.

Formalmente, a defasagem espacial refere-se àquele operador que desloca h municípios no espaço a variável de interesse. O conceito mais direto é que aquele operador de defasagem, designado por W_y , é a média do valor dessa variável nas regiões vizinhas. Ou seja, quando se calcula o operador de defasagem do valor do PRONAF investimento, ele representa o valor médio do PRONAF investimento nos municípios vizinhos.

3.2.2 AEDE: A análise exploratória dos dados espaciais

A presença de heteroscedasticidade causada pela natureza bidimensional da interação espacial impõe sérias dificuldades na identificação de modelos econométricos espaciais, para tanto se recorre ao uso da AEDE.

É requisito para a AEDE que as variáveis sejam espacialmente densas ou intensivas, ou seja, que estejam divididas por algum indicador de intensidade. Segundo Le Gallo; Erthur (2003), a AEDE é um conjunto de técnicas voltadas a descrever e visualizar distribuições espaciais, identificar localizações atípicas ou *outliers* espaciais, detectar padrões de associação espacial e *clusters* além de sugerir regimes espaciais ou outras formas de heterogeneidade espacial. Enfim, a AEDE normalmente, dá boas indicações e pistas sobre o modelo que melhor se ajustará à estrutura de dados com a qual se trabalha.

A AEDE, técnica de exploração dos dados referida anteriormente, se constitui na aplicação de quatro procedimentos. O primeiro deles é examinar se os dados têm uma distribuição aleatória, ou seja, se eles não são autocorrelacionados no espaço. Isso é feito através do cálculo de estatísticas globais de associação espacial. Essas estatísticas podem ser analisadas de forma mais clara se plotadas num diagrama, denominado de diagrama de dispersão de Moran. As estatísticas de associação global podem, no entanto, encobrir as associações locais, portanto, é preciso calcular também os indicadores de associação local.

O diagrama de dispersão de Moran indica a tendência dos dados de se agruparem no espaço, permitindo a formação de *clusters*, contudo, essa ferramenta considera tanto os *clusters* significativos estatisticamente, quanto os não significativos. Portanto, deve-se construir também o mapa de *clusters*, que fornece apenas os agrupamentos de dados significativos.

Como foi dito, primeiro passo na AEDE é testar a hipótese de que os dados são aleatoriamente distribuídos. Uma distribuição aleatória significa que os valores de um atributo num município não dependem dos valores desse atributo nos municípios vizinhos. Para tanto é necessário o uso de uma ferramenta ou fórmula estatística para o cálculo da associação espacial global ou autocorrelação espacial. A mais conhecida destas é a estatística de Moran, ou coeficiente de correlação espacial de Moran. Este é um tipo de teste para avaliar o grau de

associação linear entre os vetores de valores observados no tempo t (e) e a média ponderada dos valores da vizinhança, ou defasagens espaciais (Wz_t).

Uma autocorrelação espacial positiva aponta a existência de similaridade entre os valores da variável estudada e da localização espacial da mesma. Por outro lado, uma autocorrelação espacial negativa revela a presença de dissimilaridade entre os valores da variável considerada e a sua localização espacial (PINHEIRO; PARRÉ, 2007).

O instrumento criado para ilustrar tais correlações é chamado de matriz de pesos espaciais, usualmente chamada de W , que resume a estrutura de correlação espacial. Ela é uma matriz quadrada ($n \times n$) que contém os pesos espaciais de cada unidade sobre outra. Assim, o elemento $w_{i,j}$ indica o peso espacial que as unidades j exercem sobre a unidade i . Quando a matriz W é construída, independente do critério utilizado, ela é tratada como um fator exógeno e a maioria dos modelos espaciais consideram a estrutura exógena (conhecida e fixa).

Como já foi dito, as correlações que compõem aquela matriz são obtidas através da estatística I de Moran, que é baseada na soma dos produtos cruzados de W_i para as regiões vizinhas, segundo um critério de vizinhança dado pela matriz de pesos espaciais e é expressa pela seguinte expressão (ANSELIN, 1988):

$$I = (N/S_0) \left(z_t' W z_t / z_t' z_t \right) \quad (2)$$

Nessa equação, z é um vetor de n observações para o ano t na forma de desvio em relação à média. W é, novamente, a matriz de pesos espaciais: os elementos w_{ii} na diagonal são iguais a zero, enquanto que os elementos w_{ij} indicam a forma como a região i está espacialmente ligada com a região j . O termo S_0 é um escalar igual a soma de todos os elementos de W .

Normalizando as linhas da matriz de pesos espaciais, ou seja, quando os elementos de cada linha somam 1, a expressão (2) fica da seguinte forma:

$$I_t = \frac{(z_t' W z_t)}{z_t' z_t} \quad (3)$$

Esse teste, quando comparado com sua média teórica tem um valor esperado de: $I = -1/(n-1)$, que é o valor que seria obtido se não houvesse padrão espacial nos dados. Assim, $I \rightarrow 0$, quando $n \rightarrow \infty$, nos permite testar a hipótese nula $H_0: I = -1/(n-1)$, contra a hipótese alternativa $H_A: I \neq -1/(n-1)$. Quando H_0 é rejeitada e $I > -1/(n-1)$ verifica-se a existência de autocorrelação espacial positiva. Isto é, os valores altos e os valores baixos estão mais

espacialmente “*clustered*” ou aglomerados do que se poderia assumir puramente por acaso. Se H_0 é novamente rejeitada, mas $I < -1/(n-1)$, isto indica autocorrelação espacial negativa (ANSELIN, 2001).

Mais uma vez, uma indicação de autocorrelação espacial positiva revela que há uma similaridade entre os valores do atributo estudado e da localização espacial do atributo, ou de outro modo, que no geral, um município com alto valor para os recursos contratados do PRONAF, acumulados entre 2000 e 2006 nos enquadramentos A e B, tende a ser rodeado por municípios com valores de financiamento do PRONAF A e B também altos. Uma indicação de autocorrelação espacial negativa revela, por sua vez, que há uma dissimilaridade entre os valores do atributo estudado e da localização espacial do atributo.

Vale ressaltar algumas características da estatística I global. Primeiramente, deve estar claro que a distribuição de I é assintoticamente normal sob qualquer um dos pressupostos, seja o de que o mecanismo gerador dos dados é aleatório e/ou o de que a variável $z(I)$ padronizada tem uma distribuição amostral que segue uma distribuição normal com média 0 e variância unitária. Além disso, é preciso notar que a fórmula de cálculo da estatística I de Moran para autocorrelação espacial é semelhante à estatística de Durbin-Watson, para detectar autocorrelação temporal, e, como esta última, a estatística I de Moran é útil, principalmente, para detectar autocorrelação espacial de primeira ordem.

Por outro lado, se houver interesse em descobrir, por exemplo, se municípios com alto valor contratado do PRONAF estão associados à municípios com alta variação positiva da pobreza, ou do GINI, ou ainda, à alto nível de ocupação, enfim analisar a correlação espacial entre diferentes variáveis, deve-se fazer uso da associação espacial multivariada, também componente da AEDE.

O I de Moran para duas variáveis distintas pode ser calculado da seguinte forma segundo Almeida (2004, Cap. 3, p.8):

$$I_{kt} = \frac{z_k' W_{zt}}{z_k' z_k} \quad (4)$$

Como z_k e z_t são variáveis padronizadas, ou seja, $z_k = (y_k - \bar{y})/\sigma_k$, a soma dos quadrados, tanto de z_k quanto de z_t iguala-se a n :

$$I_{kt} = \frac{z_k' W_{zt}}{n} \quad (5)$$

Essa fórmula nos dá o grau de correlação de uma variável padronizada z_k com uma outra variável padronizada diferente z_t .

Se o I de Moran for positivo, para aquele exemplo anterior, isso indica que um município que apresenta volume de financiamento do PRONAF alto tende a estar rodeado por municípios com alto nível de ocupação, por exemplo. Se o I de Moran for negativo, um município que apresenta volume de financiamento do PRONAF alto tende a estar rodeado por municípios com baixo nível de ocupação.

A estatística de Moran univariada global, apresentada anteriormente, é um índice de autocorrelação espacial global, e segundo Perobelli et all. (2005 apud PINHEIRO & PARRÉ, 2007) esse índice pode não captar com clareza os padrões locais de autocorrelação espacial, de modo que podem ocorrer três situações distintas: (1) pode ser que o I de Moran global aponte a existência de uma autocorrelação espacial insignificante; (2) o I de Moran global, pode esconder uma suposta autocorrelação espacial local negativa e insignificante, e (3) pode ocorrer o caso em que a evidência de uma autocorrelação espacial global negativa acomoda ou camufla indícios de autocorrelação espacial local positiva e significativa para certos grupos de dados (*clusters* ou *outliers espaciais*).

Assim, torna-se imprescindível avaliar isoladamente o padrão local de autocorrelação espacial a fim de obter um maior detalhamento destas correlações. Para isso, utiliza-se o indicador de Moran local. Este faz a decomposição do indicador global de autocorrelação na contribuição local de cada observação em quatro categorias, cada uma individualmente correspondendo a um quadrante no diagrama de dispersão de Moran (ALMEIDA, 2004, cap.3, p.10).

Nesse contexto, o I local é uma estatística que fornece uma indicação do grau de agrupamento dos valores similares ao redor de uma dada observação, identificando assim, *clusters* espaciais estatisticamente significantes.

A fórmula para se obter esse indicador local para uma observação i é a seguinte:

$$I_t = \frac{(Y_i - \bar{Y}) \sum_{j=1}^n w_{ij} (Y_j - \bar{Y})}{\sum_{j=1}^n (Y_j - \bar{Y})^2 / n} \quad (6)$$

Supondo-se aleatoriedade, o valor esperado da estatística I de Moran local é dado por: $E(I_t) = -w_i/(n-1)$, em que w_i é a soma dos elementos da linha.

Assim sendo para se observar a existência daqueles *clusters* espaciais locais (valores altos e baixos e verificar quais os municípios mais contribuem para a existência de autocorrelação espacial) calculam-se as medidas de autocorrelação espacial local usando a estatística LISA (*Local Indicator of Spatial Association*). E o mapa de *clusters* pode ser obtido a partir da combinação das informações obtidas pelo I de Moran e do LISA (que fornece o mapa de significância das medidas de associação local). Tais *clusters* serão formados segundos as similaridades e dissimilaridades apresentadas pelos municípios da amostra.

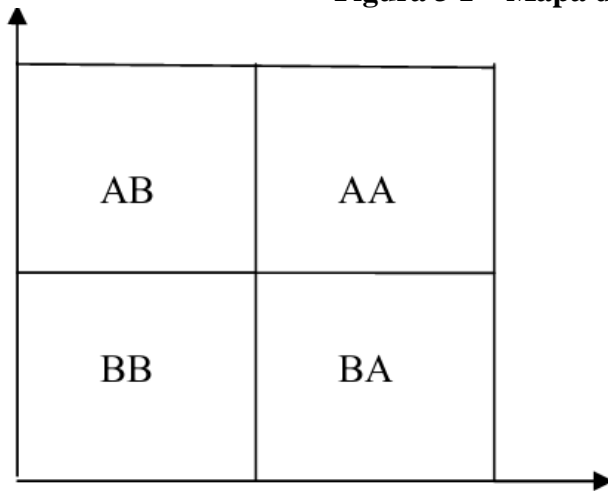
Em nível local também é possível obter a associação espacial multivariada, tal como a nível global, a fórmula da associação espacial local multivariada é:

$$I_{kt}^i = z_k^i \sum_j w_{kj} z_t^j \quad (7)$$

“Essa estatística dá indicações do grau de associação linear (positiva ou negativa) entre o valor para uma variável em uma dada locação i e a média de outra variável nas locações vizinhas.” (ANSELIN et al. apud ALMEIDA, 2004, cap.3, p.11)

Por sua vez, para que se possa interpretar mais facilmente a associação espacial é importante fazer os diagramas de dispersão de Moran. É através da representação do coeficiente de regressão que se torna possível visualizar a correlação linear entre z e Wz . Pois, o coeficiente I de Moran é dado pela inclinação da curva de regressão de Wz contra z , e esta apresentará o grau de ajustamento. Isto significa que o digrama de dispersão de Moran apresenta o valor padronizado de uma variável para cada uma das unidades nas abscissas e, no eixo das ordenadas, a média do valor padronizado da mesma variável para os vizinhos desta unidade (ou seja, o valor da defasagem espacial da variável de interesse). Esse diagrama está ilustrado na **Figura 3.1** apresentada abaixo:

Figura 3 1 – Mapa de dispersão de Moran⁸



Fonte: Pinheiro e Parré, 2007.

Nesta figura, a estatística I de Moran pode ser interpretada como o coeficiente angular da regressão da defasagem espacial (W_y) contra a variável de interesse. A interpretação do quadrante superior à direita (AA) é a seguinte: nesta área encontram-se os dados com distribuição Alta-Alta, ou seja, municípios com alto valor das variáveis ou índices estão próximos de municípios com alto valores para a variável em questão. No quadrante inferior à esquerda (BB), encontram-se os dados com distribuição Baixa-Baixa, ou seja, municípios com baixos índices estão próximos à regiões/municípios de valores baixos das variáveis ou dos índices. Caso as observações se encontrem, em sua maioria, nesses dois quadrantes, existe autocorrelação espacial positiva dos fatores em consideração entre os municípios analisados.

Por sua vez, se os dados encontram-se no quadrante superior à esquerda, eles apresentam uma distribuição Alta-Baixa, predominando assim, municípios com variáveis ou índices altos próximas a municípios que apresentam variáveis com baixos valores. Finalmente, no quadrante inferior à direita, encontram-se os dados com distribuição Baixa-Alta. Nestes dois últimos casos, os municípios apresentam autocorrelações negativa.

É importante destacar que o diagrama ilustrado na **Figura 3.1** contém tanto as autocorrelações que se apresentam estatisticamente significantes, como as que não são

⁸ O eixo y refere-se ao valor espacialmente defasado da variável e o eixo x ao valor assumido pela variável.

significativas, contudo, não há sentido em considerar na análise aqueles municípios que não são significativamente autocorrelacionados em termos estatísticos (ALMEIDA, 2004).

Da mesma maneira que o diagrama de dispersão para o índice univariado, também é possível construir o diagrama para os índices global e local multivariados. Os diagramas multivariados ilustram, no eixo vertical, os valores de uma variável, observados em um município, com o valor médio de outra variável diferente, observado nos municípios vizinhos, no eixo horizontal (ALMEIDA, 2004).

Para o índice local, pela grande quantidade de informações, visto que é gerada um I_i para cada observação gerando um total de $n.I_i$ informações e seus níveis de significância, é preferível o uso dos mapas de significância, em detrimento ao diagrama de dispersão. O mapa de *clusters*, por sua vez, é uma combinação das informações do mapa de dispersão de Moran e do mapa de significância das medidas de associação local I_i .

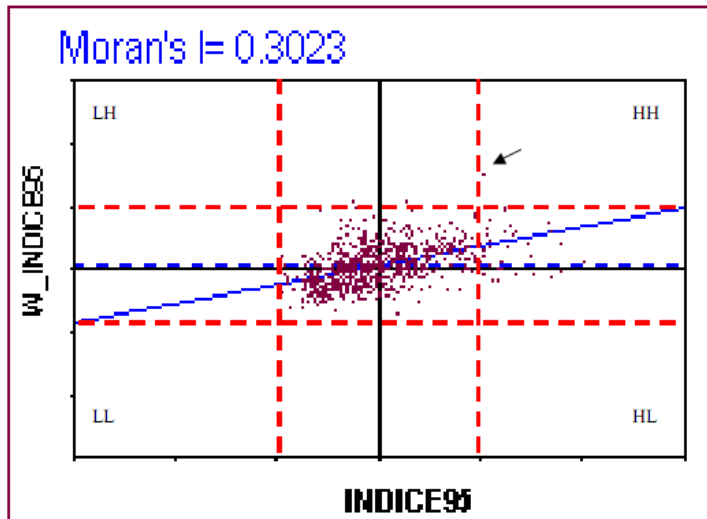
Por fim, como o último passo da AEDE, orienta-se que seja feita a detecção de *Outliers*. Estes são observações que fogem do padrão geral, ou seja, em análise espacial, um “...outlier é uma observação que não segue o mesmo processo de dependência espacial como a maioria dos dados (ALMEIDA, 2004, cap.3, p.20).

Com uma estrutura de dados espaciais, os *outliers* podem ser de duas naturezas: *outlier* global e *outlier* espacial. O primeiro tipo foge do padrão geral das observações por apresentar-se muito acima do valor geral e muito abaixo também e o *box-plot* é uma técnica bastante útil para detectar esse tipo de *outlier*. O box-map também serve para o mesmo fim, contudo detecta exclusivamente os *outliers* superiores.

Por outro lado, para detectar os *outliers* espaciais Almeida et. al. (2006) propôs o diagrama de dispersão de Moran adaptado (ALMEIDA, 2004, cap.3, p.21). Enquanto o diagrama de dispersão de Moran identifica quatro tipos diferentes de associações espaciais (AA, BB, AB e BA), o diagrama adaptado identificará uma associação espacial extrema em relação às suas observações vizinhas. Por exemplo, um *outlier* encontrado no quadrante AA será aquela observação que apresenta valores extremamente altos, superiores a 2 desvios padrões em comparação com os valores vizinhos que também são altos. Esse diagrama apresentado na **Figura 3.2** foi adaptado ao incluir no diagrama de Moran original quatro linhas (pontilhadas em

vermelho), sendo uma em cada quadrante, para definir o limite (de 2 desvios padrões), além do qual, a observação será considerada um *outlier*.

Figura 3 2 - Diagrama de Moran Adaptado



Fonte: Almeida (2004, Cap. 3, P. 22).

A setinha observada no interior da **Figura 3.2** no quadrante HH (High-High ou Alto-Alto) indica o *outlier* encontrado. Para saber se o I de Moran é sensível à essa observação extrema, o valor do índice calculado incluindo o *outlier* deve ser significativamente diferente do índice calculado sem aquele valor.

Uma observação é relevante neste ponto. No presente trabalho, para a realização da AEDE e para a estimação dos modelos, as variáveis não foram divididas pela área plantada em cada município por conta de problemas encontrados na magnitude das estimativas dos parâmetros. Ou seja, quando se dividiu o valor dos recursos do PRONAF pela área total dos estabelecimentos agropecuários para relativizar o valor dos contratos pelo tamanho dos municípios, foram obtidas estimativas extremamente pequenas que inviabilizaram a interpretação dos resultados. Quando os mesmos modelos foram estimados considerando as variáveis em termos absolutos, os resultados em termos de significância estatística seguiram o mesmo padrão dos resultados com variáveis intensivas, e ofereceram maior facilidade e objetividade para a interpretação, visto que o objetivo do presente trabalho foi de avaliar os impactos do volume de recursos do PRONAF por município, em cada região, e não do PRONAF por área por município.

Foi constatado que, para a construção e cálculo dos indicadores de autocorrelação espacial e mapas componentes da AEDE, não há problema quando as variáveis não são intensivas e a análise de estatística espacial for realizada com variáveis absolutas (sem a divisão pela área) quando a análise econométrica é realizada com as mesmas definições para as variáveis. O software GEODA, utilizado para calcular o índice de Moran e outros índices de autocorrelação, padroniza automaticamente as variáveis originais. Esta operação de padronização é realizada para calcular estes índices de forma que a ordem de grandeza da variável não influencie o cálculo do índice. Dessa forma tudo fica compatível, o Moran e outros índices da análise de estatística espacial na verdade são calculados com base nas variáveis originais que não são relativizadas, mas são padronizadas.

3.2.3 A Estratégia de Identificação dos Modelos Econométricos Espaciais

Os modelos econométricos estimados no presente trabalho tiveram como variáveis explicativas os valores acumulados entre 2000 e 2006 contratados do PRONAF, nas três categorias construídas e explicitadas na seção 3.1 (PRONFAB06, PRONFCDE06 e PRONFINV06). Além dessa variável de interesse foram inclusas variáveis de controle, em princípio exógenas, referentes à diversificação produtiva, densidade populacional rural e valor das receitas de aposentadorias e pensões do total de estabelecimentos agropecuários (APOSENTAD, DENSIDADE e DIVERSIFIC). Estas variáveis foram responsáveis por captar especificidades de cada município, permitindo que fosse feita uma análise *coeteris paribus*, através do controle desses fatores próprios de cada localidade. Também foram consideradas variáveis *dummies* para as Unidades da Federação, com o intuito de controlar as possíveis diversidades existentes dentro de cada região.

Durante o processo de definição das variáveis explicativas dos modelos de regressão não se pôde desprezar a suspeita de endogeneidade⁹ com relação às variáveis que representam o valor

⁹ Antes de definir aquele método (o G2SLS) deve-se lembrar que em relação ao problema de endogeneidade, segundo Wooldridge (2006), ele ocorre quando é verificada a correlação entre as variáveis independentes, do lado direito do modelo de regressão, e o termo de erro, ou seja, considerando um modelo de regressão simples como:

$$y = \beta_0 + \beta_1 x + u$$

dos recursos do PRONAF contratados em cada município. De outra maneira, estas variáveis de impacto (recursos do PRONAF) poderiam estar afetando o valor dos indicadores agropecuários considerados como variáveis dependentes, mas, também poderiam estar sendo influenciadas ou explicadas por eles, o que indicaria a existência de uma causalidade reversa. Um exemplo claro se refere ao indicador de pobreza rural.

Segundo Neder e Buainain (2012) quando se definiu aquele indicador de variação do número de domicílios rurais pobres como a diferença entre o número de domicílios pobres em 2000 e 2010, como já explicado, e quando considerou os indicadores dos valores contratados de recursos do PRONAF como a soma do valor dos contratos no período 2000-2006 de forma a tratá-los na forma pré-teste, em termos temporais, já ficaram garantidas, mesmo que parcialmente, características de exogeneidade.

Contudo, é possível que ainda permaneçam alguns efeitos daquela causalidade reversa, mesmo levando-se em conta que os dados provêm de uma população (dados do Censo Agropecuário de 2006 e informações da base de dados do PRONAF) considerando um enfoque de superpopulação, as observações podem ter se originado de um processo gerador de dados com viés de seleção, tornando endógeno o regressor causal em análise.

Também não se pode ignorar o problema de endogeneidade que surge em decorrência da inclusão de uma variável com defasagem espacial no lado direito das equações econométricas. De uma forma geral, os diversos efeitos de endogeneidade se sobrepõem sendo difícil prever a sua direção resultante e as influências nos parâmetros estimados.

De qualquer forma, esperava-se encontrar o problema de causalidade reversa, em maior grau, nos modelos econométricos em que os indicadores agropecuários de resposta fossem as variações do número de domicílios pobres e extremamente pobres, o valor adicionado pelos

A variável x é considerada endógena quando se acredita que $Cov(x,u) \neq 0$. Nesse caso, é preciso de alguma informação adicional para a estimação do modelo. Essa informação é obtida por meio de uma nova variável, denominada variável instrumental (z), que deve satisfazer algumas exigências. Aquela nova variável observável z , deve satisfazer as seguintes condições:

- (1) z não pode ser correlacionado com u , ou seja, $Cov(z,u) = 0$;
- (2) z é correlacionado com x , ou seja, $Cov(z,x) \neq 0$;

Sob essas duas condições, pode-se dizer que z é uma variável instrumental para x . No presente trabalho, a endogeneidade significa que variáveis que representam os valores contratados pelo PRONAF, nas três categorias consideradas, podem estar seguindo a dinâmica dos municípios com maior crescimento, e, portanto, com maiores reduções na pobreza, com maiores níveis de ocupação, com maiores variações no sentido de reduzir o índice de concentração fundiária, etc., o que sugere a ocorrência do que se conhece como causalidade reversa. Essa se caracteriza pela existência de um efeito de duplo sentido, ou seja, o PRONAF explica os indicadores de resultado e, ao mesmo tempo, é influenciado por eles, o que exige o uso de variáveis instrumentais.

agricultores familiares em 2006 e a ocupação em 2006. Para variáveis como a variação do índice de Gini e a participação dos estabelecimentos com até 10 hectares e com até 50 hectares no total da área dos estabelecimentos agropecuários tais efeitos reversos não eram proeminentes.

Finalmente, outra possível causa de endogeneidade para as variáveis de impacto (valores contratados do PRONAF) referia-se ao fato de muito provavelmente existirem variáveis omitidas relevantes e correlacionadas com os mesmos. Um exemplo claro desta situação eram os gastos com programas de transferência de renda aos agricultores de baixa renda que certamente apresentariam correlação não desprezível, pelo menos com os gastos nos enquadramentos A e B. Existiam também, características não observáveis e heterogêneas dos agricultores e dos municípios considerados nas estimações (NEDER; BUAINAIN, 2012).

Infelizmente a existência desta heterogeneidade não observada não pôde ser tratada com todo rigor, a não ser que fossem usados modelos em painel. Contudo, mesmo com uma abordagem espacial *cross-section* foi possível reduzir os vieses através das técnicas expostas adiante.

Os métodos, de econometria espacial, utilizados apontaram a existência de alguns daqueles problemas sugeridos. Na estimação dos modelos, no presente trabalho, foram adotadas quatro opções:

- (1) Estimaram-se modelos de regressão múltipla, através de OLS, sem inclusão de componentes espaciais, utilizando o *software* GEODA. A partir desses modelos foram obtidas as estimativas para os parâmetros sem a consideração de endogeneidade. Além disso, foram obtidos os resultados para os testes que investigam a existência das componentes “*spatial lag*” e “*spatial error*” nos modelos. Estes testes foram efetuados com dois testes robustos baseados no Multiplicador de Lagrange - *Lagrange Multiplier* (LME para “*spatial error*” e LML para “*spatial lag*”). O LME ou LM_{error} testa a hipótese nula de não autocorrelação espacial contra a alternativa do modelo de erro espacial, e o LML ou LM_{lag} testa a hipótese nula de não autocorrelação espacial contra a alternativa do modelo de defasagem espacial ser a especificação correta. Segundo Anselin (1988), diferentemente dos testes Wald e Razão de Verossimilhança, os testes baseados no princípio do multiplicador de Lagrange não requerem a estimação de modelos muito complexos. A estimação por OLS é suficiente para

muitas hipóteses espaciais de interesse. Com a estimação desses modelos foram obtidas indicações preliminares a respeito da importância dos componentes espaciais nas especificações dos modelos que avaliaram o impacto do PRONAF sobre os indicadores agropecuários. Os resultados para esses modelos foram descritos em números romanos e identificados como Equações I, II e III, sendo que os três modelos foram estimados para cada um dos indicadores agropecuários de interesse separadamente para as regiões Sul e Nordeste. A **Equação I** refere-se aos modelos estimados para cada um dos indicadores para avaliar o impacto de PRONFAB06, a **Equação II** foi estimada para todos os indicadores para avaliar o efeito de PRONFCDE06 e na **Equação III** foram apresentados os resultados para avaliar os impactos de PRONFINV06;

- (2) Com o objetivo de corrigir o viés de endogeneidade ocasionado pela inclusão da variável dependente defasada espacialmente foi utilizado o módulo *spreg* do STATA. A correção foi feita através da inclusão da opção *GS2SLS*, cujo procedimento de estimação foi descrito na **seção 3.2.3.3**. O comando *spreg* estimou os parâmetros de um modelo auto-regressivo espacial com erros auto-regressivos espaciais (SARAR). Conforme Drukker, Prucha, Raciborski (2011), esse modelo inclui a média ponderada da variável dependente conhecida como defasagem espacial, como uma variável do lado direito da equação e ainda permite que o termo de erro ou distúrbio dependa da média ponderada dos erros das unidades vizinhas. Os pesos podem diferir de uma para outra observação e normalmente são inversamente relacionados à distância da observação corrente. Esses pesos foram armazenados em uma matriz de pesos espaciais, criada através do comando *spmat* (como pode ser visto na sequência de comandos executada e apresentada em anexo). Nesse caso, as equações foram intituladas segundo o método de estimação, ou seja, todos os modelos estimados pelo comando *spreg* foram identificados pela **Equação 1**. Essa equação foi estimada para cada uma das três variáveis de impacto. Assim, a **Equação 1** se refere, portanto, aos modelos estimados pelo comando *spreg*, que instrumentaliza apenas a variável dependente defasada através dos regressores (APOSENTAD, DENSIDADE e DIVERSIFIC) e das suas respectivas defasagens.

- (3) O terceiro modelo controlou conjuntamente a primeira forma de endogeneidade, decorrente da inclusão de defasagens espaciais, assim como os eventuais efeitos endógenos das variáveis causais principais (valores contratados do PRONAF), com a utilização do módulo *spivreg* do STATA e utilizou-se como variáveis instrumentais, além dos instrumentos obtidos a partir de defasagens espaciais das variáveis supostamente exógenas incluídas no modelo (APOSENTAD, DENSIDADE e DIVERSIFIC), variáveis como o valor dos investimentos e valor do capital por unidade de área. A escolha destas últimas duas variáveis como instrumentos, neste modelo, justificou-se a partir de comprovação de reduzida correlação das mesmas com as variáveis de resposta dos modelos. As equações estimada através do comando *spivreg* foram denominadas de **Equação 2** e, pelo fato desse comando estimar um modelo SARAR, tal como pelo comando *spreg*, os resultados ficaram dispostos nas mesmas tabelas que os modelos estimados por este último, ficando separados os resultados segundo a variável de impacto.
- (4) Por fim, foram estimados quatro modelos SAR para cada indicador de resultado ou variável dependente, utilizando-se o comando *ivreg2* do STATA, a partir de quatro especificações distintas do conjunto de instrumentos. A primeira especificação foi apresentada na **Equação (3)**, sendo calculada separadamente para cada uma das variáveis de impacto do PRONAF, à segunda especificação foi imputada a identificação como **Equação (4)** e assim sucessivamente até a **Equação 6**. O conjunto de instrumentos excluídos utilizados foi, na primeira especificação, ou **Equação 1**: *wx_diversific*, *wx_aposentad*, *wx_densidade*, *VA_tot*, *valor_I_tot*, *valor_K_tot*; na **Equação (2)**: *wx_diversific*, *wx_aposentad*, *wx_densidade*, *valor_K_af*, *valor_I_af*, *VA_af*, *area_estab_af*, *area_menor_10ha_af*; na **Equação (3)**: *wx_diversific*, *wx_aposentad*, *valor_K_af*, *valor_I_af*, *valor_outsreceit_af*, *VA_af*, *area_menor_50ha_tot*, *area_menor_50ha_af*, *area_menor_10ha_tot*, *area_menor_10ha_af*, *area_estab_af*, *area_estab_tot*, *gini1996*; na **Equação (4)**: *wx_diversific*, *wx_aposentad*, *valor_K_af*, *valor_I_af*, *valor_outsreceit_af*, *VA_af*, *area_menor_50ha_tot*, *area_menor_10ha_tot*, *area_estab_tot*. Vale esclarecer que o termo “*wx*” identifica os termos defasados espacialmente.

A validade e relevância dos instrumentos utilizados na estimação dos modelos foi verificada através de testes expostos na seção de discussão dos resultados. No segundo e terceiro modelo foi utilizada uma especificação geral considerando tanto a variável dependente defasada como uma segunda equação com erros espaciais auto-regressivos.

Vale considerar que a maior parte dos recursos computacionais específicos para a estimação de modelos espaciais ainda não apresentam desenvolvimentos de testes referentes à identificação dos modelos tais como o teste de restrições de sobre-identificação, o teste de exogeneidade de instrumentos incluídos e excluídos e o teste de endogeneidade. Por conta disso, foi preciso fazer uso de recursos da econometria convencional. Estes tiveram de ser adaptados ao contexto espacial, segundo Neder e Buainain (2012). Para tanto, foi estimado o modelo SAR através do comando *ivreg2* do STATA, como já descrito, que permite a implementação daqueles testes. É importante ressaltar também, que foi utilizado, neste comando, a opção **LIML** de estimação. Isso foi necessário visto que este é o estimador mais robusto na presença de instrumentos fracos e com isto foram obtidos valores mais elevados para a estatística correspondente aos testes realizados.

Também é importante salientar que as inovações dos modelos estimados não puderam ser consideradas independentes e identicamente distribuídas (IID). Assim, na presença de heteroscedasticidade de forma desconhecida o estimador de GS2SLS (Estimador espacial generalizado de mínimos quadrados em dois estágios) era o único capaz de produzir estimativas consistentes, dado que a opção de heteroscedasticidade é especificada, em contraposição ao estimador de máxima verossimilhança (ML) que produz estimativas consistentes no caso de IID, mas geralmente não produz na presença de heteroscedasticidade.

Resumidamente, além das estimativas obtidas através de OLS com o intuito de analisar a relevância inicial dos componentes espaciais, através de um modelo simples que não controla efeitos de endogeneidade, as principais tipologias de modelos econométricos espaciais dos quais foi feito uso, no presente trabalho, são: modelos de defasagem espacial (SAR - *Spatial Autoregressive Model*) e o modelo misto ou modelo espacial auto-regressivo com erros auto-regressivos (SARAR). Segundo Almeida (2004), a maior parte dos processos espaciais pode ser estimada através de modelos mais simples, tal como, o primeiro. Em seguida são apresentados o modelo SAR e modelo geral SARAR que foram estimados no presente trabalho.

3.2.3.1 Modelos de defasagem espacial

Quando ocorre, por exemplo, um aumento na ocupação em um município (variável dependente considerada, no presente trabalho) e isso afeta a ocupação dos municípios vizinhos, ocorre o que se chama de transbordamento ou difusão do efeito daquela variável dependente sobre a vizinhança. Nesses casos, é preciso incluir no modelo econométrico um termo que tenha a capacidade de capturar o efeito de transbordamento ocasionado pela influência da vizinhança ou da localização espacial sobre a variável dependente.

No exemplo acima, o efeito espacial surgiu na variável dependente (ocupação), o modelo que o considera pode ser expresso, segundo Almeida (2004), da seguinte forma:

$$y = \rho Wy + \varepsilon \quad (8)$$

Incluindo um conjunto de variáveis explicativas exógenas X do lado direito da equação (8), temos:

$$y = \rho Wy + X\beta + \varepsilon \quad (9)$$

em que y é um vetor $N \times 1$ de observações sobre a variável dependente, Wy é um vetor $N \times 1$ de defasagens espaciais para a variável dependente, ρ é o coeficiente auto-regressivo espacial (um escalar), X é uma matriz $N \times k$ de observações sobre as variáveis explicativas exógenas com um vetor associado $K \times 1$ de coeficientes de regressão β e ε é um vetor $N \times 1$ de termos de erro aleatório distribuído aleatoriamente $\varepsilon \sim (0, \sigma I)$.

A expressão (9) pode ser reduzida à:

$$y = (1 - \rho W)^{-1} X + (1 - \rho W)^{-1} \varepsilon \quad (10)$$

Nesta equação, $(1 - \rho W)^{-1}$ representa uma série infinita que envolve os erros em todas as regiões ou municípios:

$$(1 - \rho W)^{-1} = (I + \rho W + \rho^2 W^2 + \rho^3 W^3 + \dots) \varepsilon \quad (11)$$

Essa série é considerada como uma expansão de Leontief, e desempenha a função de um multiplicador espacial, ou seja, a função é dependente dos vizinhos de primeira, segunda, terceira ordens etc. A consequência disso, é que $(1 - \rho W)^{-1}$ é segundo Almeida (2004), uma matriz plena, de forma que cada região se torna correlacionada com todas as outras, mas de forma que a intensidade da correlação decresce conforme a distância aumenta.

Modelos como esse devem ser estimados pelo método de Máxima Verossimilhança (MV) ou pelo método de variáveis instrumentais (IV)¹⁰, de forma a evitar a estimação de coeficientes viesados e inconsistentes resultantes do uso do método de Mínimos Quadrados Ordinários.

Como foi tratado na seção anterior, essa especificação se refere ao quarto modelo estimado correspondente a um SAR, contando apenas com o termo defasado espacialmente a variável auto-regressiva dependente do lado direito da equação, mas estimado por GS2SLS (Métodos dos mínimos quadrados em dois estágios), utilizando o conjunto de 4 instrumentos excluídos: *wx_diversific*, *wx_aposentad*, *valor_K_af* e *valor_I_af*, onde os dois primeiros são as primeiras defasagens espaciais das variáveis (supostamente exógenas) diversificação de culturas e montante das aposentadorias e pensões e os dois últimos são os valores por unidade de área do capital investido (estoque em 2006) e do investimento (fluxo em 2006) dos estabelecimentos agropecuários. Este quarto modelo foi estimado usando o comando *ivreg2* do STATA, como já mencionado, e de acordo com as recomendações que constam em Baum, Schaffer e Stilman (2010), Baum (2007) e Baum e Schaffer (2007). A especificação mais detalhada deste modelo, incluindo a possibilidade de endogeneidade é:

$$\begin{aligned} y &= y\pi + X\beta + \lambda Wy + u \\ y^{end} &= X\beta^{inc} + X^e\beta^{exc} + u' \end{aligned} \quad (12)$$

A diferença, em relação à especificação inicial apresentada acima é que y^{end} é uma matriz de variáveis endógenas da primeira equação do sistema (4) formada pelo vetor y e os vetores coluna de X que são endógenos, β^{inc} é um conjunto de parâmetros correspondentes aos instrumentos incluídos, β^{exc} é um conjunto de parâmetros correspondentes aos instrumentos excluídos, X^e é uma matriz de observações para os instrumentos excluídos e u é um vetor $n \times 1$ de erros para a equação de segundo estágio e u' é um vetor $n \times 1$ de erros para a equação de primeiro estágio.

3.2.3.2 Modelo de defasagem espacial com erro espacial

Como já foi dito, os modelos de regressão espacial com dados *cross-section* permitem a existência de interdependência entre as unidades espaciais. Esta interdependência, segundo

¹⁰ Mais adiante é dada uma explicação a respeito do método de estimação espacial por Variáveis Instrumentais o G2SLS.

Kelejian & Prucha (1998) complica a estimativa dos modelos espaciais. Como já foi dito, a interdependência surge quando o valor da variável dependente, correspondente a cada unidade cross-sectional (município), é, em parte, dependente da média ponderada daquela mesma variável nos municípios vizinhos. A média ponderada é, na maioria dos trabalhos definida como a defasagem espacial da variável dependente e esses modelos são nomeados de auto-regressivos espaciais. A variável dependente defasada espacialmente é normalmente correlacionada com o termo de erro (ela é endógena), o que torna o estimador de mínimos quadrados ordinários inconsistente.

Outro tipo de interdependência surge, em modelos como tais, decorrente do termo de erro ser auto-regressivo espacialmente. Com essa dupla interdependência, obter estimativas através do método de Máxima Verossimilhança (*Maximum Likelihood*) fica extremamente complicado computacionalmente, isso se complica quando a amostra é grande. Além disso, os procedimentos de Máxima Verossimilhança requerem suposições sobre as distribuições de probabilidade que a maioria dos pesquisadores prefere não fazer.

Segundo Silva (2009), casos em que os resultados preliminares sinalizem a presença de dependência espacial (do tipo *lag*), endogeneidade e heterocedasticidade, deve-se estimar o modelo SAR por Variáveis Instrumentais (IV) através do método de Mínimos Quadrados em dois Estágios (2SLS) com correção do problema da heterocedasticidade (*Groupwise Heteroskedastic – Dummy Regional*).

Da mesma forma, para os casos em que a variável dependente é espacialmente defasada e o termo de erro é espacialmente auto-correlacionado é sugerido, por Kelejian & Prucha (1998), que seja adotado esse procedimento sugerido por Silva (2009) que é tecnicamente mais simples, mesmo para amostras grandes.

Para se obter uma descrição do método utilizado para estimar esse tipo de modelo espacial com a variável dependente auto-regressiva espacial e erros auto-regressivos, parte-se do seguinte modelo *cross-section*:

$$\begin{aligned} y_n &= X_n \beta + \lambda W_n y_n + u_n & |\lambda| < 1 \\ u_n &= \rho M_n u_n + \varepsilon_n & |\rho| < 1 \end{aligned} \quad (13)$$

Onde:

- y_n é um $n \times 1$ vetor de observações da variável dependente;
- X_n é uma matriz $n \times k$ de observações, onde existem k variáveis exógenas do lado direito (onde algumas dessas variáveis podem ser defasagens espaciais de variáveis exógenas) e β é o correspondente $k \times 1$ vetor dos parâmetros da regressão;
- W_n e M_n são matrizes de pesos espaciais $n \times m$ (com os elementos da matriz diagonal iguais a zero) das constantes conhecidas:
- ε_n é um vetor $n \times 1$ de inovações;
- u_n é o vetor $n \times 1$ dos distúrbios da regressão;
- $W_n y_n$ e $M_n u_n$ referem-se às defasagens espaciais de y_n e u_n , respectivamente;
- λ e ρ são os parâmetros escalares correspondentes aos parâmetros auto-regressivos espaciais da variável dependente e do erro, nessa ordem;

Segundo Kelejian e Prucha (1998) permitiu-se que os elementos de X_n, W_n, M_n e ε_n dependam de n , para que seja formada uma matriz triangular. A análise em questão foi condicionada aos valores obtidos das variáveis exógenas, e então, de agora em diante, a matriz X_n será vista como a matriz de constantes.

Em notação escalar, o modelo espacial pode ser reescrito como se segue:

$$y_{i,n} = \sum_{j=1}^k x_{ij,n} \beta_j + \lambda \sum_{j=1}^n w_{ij,n} y_{j,n} + u_{i,n}, \quad i = 1, \dots, n,$$

$$u_{i,n} = \rho \sum_{j=1}^n m_{ij,n} u_{j,n} + \varepsilon_{i,n}. \quad (14)$$

No modelo (14) os pesos espaciais $w_{ij,n}$ e $m_{ij,n}$ serão diferentes de zero se a unidade *cross-sectional* j relaciona-se com a unidade i de uma forma significativa. Nesses casos, as unidades espaciais i e j são ditas vizinhas, conforme foi definido anteriormente quando se apresentou a definição e foi definida a matriz de vizinhança utilizada para estimar os modelos no presente trabalho.

Kelejian & Prucha (1998) mantêm as seguintes suposições, referentes ao modelo espacial (13):

Suposição 1: Todos os elementos da diagonal das matrizes de pesos espaciais W_n e M_n são iguais a zero.

Suposição 2: As matrizes $(1 - \lambda W_n)$ e $(1 - \rho M_n)$ são não-singular com $|\lambda| < 1$ e $|\rho| < 1$.

Suposição 3: A soma das linhas e das colunas das matrizes $W_n, M_n, (1 - \lambda W_n)^{-1}$ e $(1 - \rho M_n)^{-1}$ são limitadas uniformemente em valor absoluto.

Suposição 4: A matriz de regressores X_n tem coluna de pleno posto. Além disso, os elementos da matriz X_n são uniformemente limitados em valor absoluto.

Suposição 5: As inovações $\{\varepsilon_{i,n} : 1 \leq i \leq n, n \geq 1\}$ são identicamente distribuídas. Da mesma forma, as inovações $\{\varepsilon_{i,n} : 1 \leq i \leq n\}$ são distribuídas independentemente para cada n distribuído (de maneira conjunta) com $E(\varepsilon_{i,n}) = 0, E(\varepsilon_{i,n}^2) = \sigma_\varepsilon^2$, onde $0 < \sigma_\varepsilon^2 < b$ com $b < \infty$. Além disso, assume-se que as inovações possuem quatro momentos finitos.

Na estimativa do modelo espacial (13) foi utilizado um conjunto de instrumentos. Assim, H_n representa a matriz $n \times p$ daqueles instrumentos, enquanto isso, $Z_n = (X_n, W_n y_n)$ representa a matriz de regressores na primeira equação (13). As seguintes suposições são levantadas a respeito da matriz de instrumentos H_n .

Suposição 6: A matriz de instrumentos H_n tem um posto pleno de coluna $p \geq k + 1$ (para todo n grande suficiente). Eles são compostos por subconjunto de colunas linearmente independentes de $(X_n, W_n X_n, W_n^2 X_n, \dots, M_n X_n, M_n W_n X_n, M_n W_n^2 X_n, \dots)$, onde o subconjunto contém no mínimo a coluna de $(X_n M_n, X_n)$ linearmente independente.

Suposição 7: Os instrumentos H_n satisfazem, além do que já foi colocado, o seguinte:

1. $Q_{HH} = \lim_{n \rightarrow \infty} n^{-1} H_n' H_n$ onde Q_{HH} é finito e não-singular;
2. $Q_{HZ} = \lim_{n \rightarrow \infty} n^{-1} H_n' Z_n$

3. $Q_{HMZ} = \lim_{n \rightarrow \infty} n^{-1} H_n' M_n Z_n$, onde Q_{HZ} e Q_{HZM} são finitos e tem uma coluna de pleno posto; Além disso, $Q_{HZ} - \rho Q_{HMZ} = \lim_{n \rightarrow \infty} n^{-1} H_n' (1 - \rho M_n) Z_n$ tem uma coluna de posto pleno, onde $|\rho| < 1$;
4. $\Phi = \lim_{n \rightarrow \infty} n^{-1} H_n' (I - \rho M_n)^{-1} (I - \rho M_n')^{-1} H_n$ é finito e não-singular onde, $|\rho| < 1$.

A seguinte suposição assegura que o parâmetro auto-regressivo ρ é unicamente identificável.

Suposição 8: O menor *eigenvalue* de $\Gamma_n' \Gamma_n$ é limitado a partir de zero – que é,

$\lambda_{\min}(\Gamma_n' \Gamma_n) \geq \lambda_* > 0$, onde:

$$\begin{pmatrix} 2E(\bar{u}_n' \bar{u}_n) & -E(\bar{u}_n' \bar{u}_n) & 1 \\ 2E(\bar{u}_n' \bar{u}_n) & -E(\bar{u}_n' \bar{u}_n) & tr(M_n' M_n) \\ 2E(\bar{u}_n' \bar{u}_n + \bar{u}_n' \bar{u}_n) & -E(\bar{u}_n' \bar{u}_n) & 0 \end{pmatrix} \quad (17)$$

e $\bar{u}_n = M_n u_n$ e $\bar{u}_n = M_n' \bar{u}_n = M_n^2 u_n$.

Quando se inclui outras variáveis endógenas do lado direito da equação, além da variável dependente defasada, como no presente trabalho, em que se considera a possibilidade de endogeneidade das variáveis causais especificadas – gastos acumulados do PRONAF no período 2000 a 2006. O modelo passa a ser descrito por:

$$\begin{aligned} y &= y^{end} \pi + X \beta + \lambda W y + u \\ u &= \rho M u + \varepsilon \end{aligned} \quad (18)$$

onde: y é um vetor $n \times 1$ observações para a variável dependente, Y é uma matriz $n \times p$ observações sobre p variáveis endógenas e π é o vetor de parâmetros $p \times 1$ correspondente. W e M são matrizes de ponderação espacial $n \times n$ com elementos diagonais nulos, tal como visto antes. λ e ρ são parâmetros (escalares) espaciais auto-regressivos, X é uma matriz $n \times k$ para k variáveis exógenas do lado direito da equação e β é o seu correspondente vetor de parâmetros. u é um vetor $n \times 1$ de inovações.

3.2.3.3 O Método Generalizado Espacial de Mínimos Quadrados em Dois Estágios (G2SLS)

No presente trabalho ocorreram dois percalços que exigiram a adoção de outro método de estimação, que não o método de Máxima Verossimilhança (*Maximum Likelihood*). O primeiro daqueles problemas refere-se a não-normalidade dos resíduos e o segundo se deve à possibilidade de existência de endogeneidade dos recursos contratados pelo PRONAF, regressor de impacto considerado. Assim, como sugerido por Silva (2009) na seção anterior, foi preciso recorrer a outro método de estimação que conseguisse lidar com a endogeneidade, qual seja o Método Generalizado Espacial de Mínimos Quadrados em Dois Estágios (G2SLS), que é a versão espacial para o Método de Mínimos Quadrados em dois Estágios (MQ2E) utilizado na econometria convencional.

Para implementar o G2SLS, parte-se do modelo (13) e são utilizados três passos para o cálculo das estimativas. Segundo Kelejian e Prucha (1998) o primeiro passo é estimar o modelo de regressão (13) através do método de mínimos quadrados em dois estágios (2SLS) usando os instrumentos H_n . O segundo passo é estimar o parâmetro auto-regressivo ρ em termos dos resíduos obtidos no primeiro passo. Nessa etapa, Kelejian e Robinson (1995) argumentam que o método dos momentos generalizados é o procedimento adequado para a estimativa de ρ .

No terceiro e último passo, o modelo de regressão descrito em (13) deve ser reestimado por 2SLS depois de ter sido processada a transformação do modelo através do método conhecido como Cochrane-Orcutt. Esse tipo de transformação considera a auto-correlação espacial. Em analogia aos estimadores de mínimos quadrados ordinários este procedimento descrito é designado de procedimento espacial generalizado de mínimos quadrados em dois estágios (GS2SLS).

Para um melhor detalhamento dos três passos considerados acima, o modelo (13) pode ser reescrito como:

$$\begin{aligned} y_n &= Z_n \delta + u_n, \\ u_n &= \rho M_n u_n + \varepsilon_n, \end{aligned} \tag{19}$$

onde $Z_n = (X_n, W_n y_n)$ e $\delta = (\beta', \lambda)'$. Aplicando a transformação de Cochrane-Orcutt o modelo

$$y_n^* = Z_n^* \delta + \varepsilon_n, \quad (20)$$

onde $y_n^* = y_n - \rho M_n y_n$ e $Z_n^* = Z_n - \rho M_n Z_n$. A seguir, também pode-se expressar y_n^* e Z_n^* como $y_n^* = (\rho)$ indicando a dependência de variáveis transformadas sobre ρ .

Pelas propriedades do modelo (13) pode-se chegar à seguinte relação, segundo Kelejian e Prucha (1998, p.106):

$$E[(W_n y_n) u_n'] \neq 0 \quad (21)$$

a partir do resultado acima e pelos conhecimentos de econometria tradicional, conclui-se que δ , em (21), não pode ser estimado consistentemente pelo método de mínimos quadrados ordinários. Portanto, considere o seguinte estimador de mínimos quadrados em dois estágios:

$$\tilde{\delta}_n = (\hat{Z}_n' \hat{Z}_n)^{-1} \hat{Z}_n' y_n, \quad (22)$$

onde $\hat{Z}_n = P_{Hn} Z_n = (X_n W_n y_n)$, onde $W_n y_n = P_{Hn} W_n y_n$ e $P_{Hn} = H_n (H_n' H_n)^{-1} H_n'$.

Kelejian & Prucha (1998, p.107) expõem o seguinte teorema para demonstrar a consistência do estimador 2SLS:

Teorema 1: Dadas as condições necessárias, $\tilde{\delta}_n = \delta + O_p(n^{-1/2})$, e desde que $\tilde{\delta}_n$ é consistente para δ – que é, $p \lim_{n \rightarrow \infty} \tilde{\delta}_n = \delta$. Aqueles autores ainda ressaltam que a essência do teorema exposto acima é que o estimador de 2SLS, que é formulado em termos dos instrumentos H_n , é consistente. Kelejian e Prucha (1998, p.107) ainda argumentam que, para a descrição do segundo passo é importante também que seja observado que a taxa de convergência do estimador é $n^{-1/2}$. Apesar dessa estimativa ($\tilde{\delta}_n$) ser consistente, não foi utilizado nenhuma informação relacionada à correlação do termo de erro, o que será feito no segundo passo, descrito logo abaixo.

Sejam $\bar{u}_{i,n}$ e $\bar{u}_{i,n}$, respectivamente, os i -ésimos elementos de $\bar{u}_n = M_n u_n$, e $\bar{u}_n = M_n^2 u_n$. Similarmente, sejam $\bar{\varepsilon}_{i,n}$ e $\bar{\varepsilon}_{i,n}$, respectivamente, os i -ésimos elementos de $\bar{\varepsilon}_n$ e $\bar{\varepsilon}_n = M_n \varepsilon_n$. Então, o modelo de correlação espacial implica que:

$$\bar{u}_{i,n} - \rho \bar{u}_{i,n} = \bar{\varepsilon}_{i,n}, \quad i = 1, \dots, n \quad (23)$$

e

$$\bar{u}_{i,n} - \rho \bar{u}_{i,n} = \bar{\varepsilon}_{i,n}, \quad i = 1, \dots, n \quad (24)$$

O seguinte sistema de três equações é obtido pelo quadrado de (23) e então pela simplificação, pelo quadrado de (24) e sua posterior simplificação, multiplicando posteriormente (23) por (24) e simplificando. Depois disso, divide todos os termos pelo tamanho amostral:

$$\begin{aligned} 2\rho n^{-1} \sum \bar{u}_{i,n} \bar{u}_{i,n} - \rho^2 n^{-1} \sum \bar{u}_{i,n}^2 + n^{-1} \sum \bar{\varepsilon}_{i,n}^2 &= n^{-1} \sum \bar{u}_{i,n}^2 \\ 2\rho n^{-1} \sum \bar{u}_{i,n} \bar{u}_{i,n} - \rho^2 n^{-1} \sum \bar{u}_{i,n}^2 + n^{-1} \sum \bar{\varepsilon}_{i,n}^2 &= n^{-1} \sum \bar{u}_{i,n}^2 \\ \rho n^{-1} \sum [\bar{u}_{i,n} \bar{u}_{i,n} + \bar{u}_{i,n}^2] - \rho^2 n^{-1} \sum \bar{u}_{i,n} \bar{u}_{i,n} + n^{-1} \sum \bar{\varepsilon}_{i,n} \bar{\varepsilon}_{i,n} &= n^{-1} \sum \bar{u}_{i,n} \bar{u}_{i,n} \end{aligned} \quad (25)$$

A suposição cinco implica que:

$$\begin{aligned} E(n^{-1} \sum \bar{\varepsilon}_{i,n}^2) &= n^{-1} E[\text{Tr}(\varepsilon_n' M_n' M_n \varepsilon_n)] = n^{-1} \text{Tr}(E \varepsilon_n \varepsilon_n' M_n' M_n) \\ &= \sigma_\varepsilon^2 n^{-1} \text{Tr}(M_n' M_n), \end{aligned}$$

onde $\text{Tr}(\cdot)$ significa o operador traço da matriz. Finalmente, usando algumas manipulações fica

fácil mostrar que a suposição 1 e 5 implicam que $E(n^{-1} \sum \bar{\varepsilon}_{i,n} \bar{\varepsilon}_{i,n}) = 0$. Dado que

$\alpha = (\rho, \rho^2, \rho_\varepsilon^2)'$ e $\gamma_n = n^{-1} (E(u_n' u_n), E(\bar{u}_n' \bar{u}_n), E(u_n' \bar{u}_n))'$. Assim sendo, se as especificações dadas por (25) são consideradas, o sistema resultante das três equações pode ser expresso por:

$$\Gamma_n \alpha = \gamma_n \quad (26)$$

onde Γ_n foi definido na suposição 8. Se Γ_n e γ_n são conhecidos a suposição 8 implica que (26) determina α , assim $\alpha = \Gamma_n^{-1} \gamma_n$.

Segundo Kelejian e Prucha (1995) podem ser obtidos dois estimadores de ρ e σ_ε^2 , e os mesmos baseiam-se nas estimativas dos valores de Γ_n e γ_n . Para definir estimadores para ρ e σ_ε^2 dentro do presente contexto, faz-se $\tilde{u} = y_n - Z_n \tilde{\delta}_n$, $\tilde{u}_n = M_n \tilde{u}$, e $\tilde{u}_n = M_n^2 \tilde{u}$, onde $\tilde{\delta}_n$ é o estimador de mínimos quadrados em dois estágios obtidos no passo 1, sendo seus i -ésimos elementos especificados, respectivamente, como $\tilde{u}_{i,n}, \tilde{u}_{i,n}, \tilde{u}_{i,n}$. Em seguida deve-se considerar o seguinte estimador para Γ_n e γ_n :

$$G_n = \frac{1}{n} \begin{pmatrix} 2\sum \tilde{u}_{i,n} \tilde{u}_{i,n} & -\sum \tilde{u}_{i,n}^2 & 1 \\ 2\sum \tilde{u}_{i,n} \tilde{u}_{i,n} & -\sum \tilde{u}_{i,n}^2 & tr(M_n' M_n) \\ 2\sum [\tilde{u}_{i,n} \tilde{u}_{i,n} + \tilde{u}_{i,n}^2] & -\sum \tilde{u}_{i,n} \tilde{u}_{i,n} & 0 \end{pmatrix}, \quad g_n = \frac{1}{n} \begin{pmatrix} \sum \tilde{u}_{i,n}^2 \\ \sum \tilde{u}_{i,n}^2 \\ \sum [\tilde{u}_{i,n} \tilde{u}_{i,n}] \end{pmatrix}. \quad (27)$$

Assim sendo, a forma empírica da relação entre $\gamma_n = \Gamma_n \alpha$ na equação (26) é:

$$g_n = G_n \alpha + v_n, \quad (28)$$

Onde v_n pode ser visto como um vetor de resíduos da regressão. O mais simples dos estimadores de ρ e σ_ε^2 de acordo com Kelejian e Robinson (1995) é dado pelo primeiro e terceiro elementos do estimador de mínimos quadrados ordinários $\tilde{\alpha}_n$ e α , obtidos da regressão de g_n contra G_n . Como G_n é uma matriz quadrada,

$$\tilde{\alpha}_n = G_n^{-1} g_n \quad (29)$$

O estimador $\tilde{\alpha}_n$ está baseado numa superestimação, na qual, não se utilizou a informação de que o segundo elemento de α é igual ao quadrado do primeiro. Assim sendo, o estimador de ρ e de σ_ε^2 , que foram obtidos tanto de $\tilde{\alpha}_n$ como $\tilde{\rho}_n$ e $\tilde{\sigma}_{\varepsilon,n}^2$. O segundo conjunto de estimadores de ρ e σ_ε^2 , ou seja, $\tilde{\rho}_n$ e $\tilde{\sigma}_\varepsilon^2$, considerados por Kelejian e Prucha (1995) os mais eficientes, são

definidos como estimadores de mínimos quadrados não lineares e foram baseados em (28). Com isso, $\tilde{\rho}_n$ e $\tilde{\sigma}_{\varepsilon,n}^2$ são definidos como minimizadores de:

$$\left[\begin{array}{cc} g_n & -G_n \begin{pmatrix} \rho \\ \rho^2 \\ \rho_n^2 \end{pmatrix} \end{array} \right]' \left[\begin{array}{cc} g_n & -G_n \begin{pmatrix} \rho \\ \rho^2 \\ \rho_n^2 \end{pmatrix} \end{array} \right]. \quad (30)$$

O resultado básico desse segundo passo do procedimento está resumido no seguinte teorema:

Teorema 2: Dadas as suposições necessárias, os estimadores $(\tilde{\rho}_n, \tilde{\sigma}_{\varepsilon,n}^2)$ e $(\tilde{\rho}_n, \tilde{\sigma}_{\varepsilon,n}^2)$ são estimadores consistentes de $(\rho, \sigma_\varepsilon^2)$.

Segundo Kelejian e Prucha (1998) a essência desse teorema é que um estimador consistente de ρ pode ser obtido através de um procedimento relativamente simples.

O terceiro passo do método de estimação baseia-se em $\tilde{\rho}_n$ ou $\tilde{\rho}_n$. As propriedades dos estimadores obtidos através de 2SLS, para grandes amostras, são as mesmas se estes se baseiam em $\tilde{\rho}_n$ ou $\tilde{\rho}_n$. Contudo, $\tilde{\rho}_n$ é mais eficiente que $\tilde{\rho}_n$ como um estimador de ρ e, além disso, o uso deste último pode ser preferido, no terceiro passo, devido às características de pequenas amostras.

No terceiro passo do procedimento de estimação através do método GS2SLS, considera que se ρ fosse conhecido, poderia ser estimado o vetor dos parâmetros da regressão δ por 2SLS baseado em (20). O estimador dado por $\hat{\delta}_n$, obtido pelo método GS2SLS é dado por:

$$\hat{\delta}_n = \left[\hat{Z}_{n*}(\rho)' \hat{Z}_{n*}(\rho) \right]^{-1} \hat{Z}_{n*}(\rho)' y_{n*}(\rho), \quad (31)$$

onde $\hat{Z}_{n*}(\rho) = P_{H_n} Z_{n*}(\rho)$ ¹¹.

Porque H_n inclui as duas colunas independentes X_n e $M_n X_n$, devendo estar claro que

$\hat{Z}_{n*}(\rho) = (X_n - \rho M_n X_n, W_n y_n - \rho \hat{M}_n' W_n y_n)$, onde $W_n y_n \rho \hat{M}_n' W_n y_n = P_{H_n} (W_n y_n - \rho M_n y_n)$ são os

¹¹Lembrando que $Z_{n*}(\rho) = Z_n - \rho M_n Z_n$, $y_{n*}(\rho) = y_n - \rho M_n y_n$, $Z_n = (X_n, W_n y_n)$, e

$P_{H_n} = H_n (H_n' H_n)^{-1} H_n'$.

valores preditos de $(W_n y_n - \rho M_n W_n y_n)$ em termos da regressão de mínimos quadrados sobre os instrumentos H_n .

É claro que, em aplicações práticas ρ é desconhecido. No presente caso, pode-se substituir ρ nas expressões acima, por algum estimador como $\hat{\rho}_n$. O estimador resultante pode ser um estimador GS2SLS viável e dado por:

$$\hat{\delta}_{F,n} = [\hat{Z}_{n^*}(\hat{\rho}_n)' \hat{Z}_{n^*}(\hat{\rho}_n)]^{-1} \hat{Z}_{n^*}(\hat{\rho}_n)' y_{n^*}(\hat{\rho}_n), \quad (32)$$

com $\hat{Z}_{n^*} = P_{H_n} \hat{Z}_{n^*}(\hat{\rho}_n)$, $\hat{Z}_{n^*}(\hat{\rho}_n) = Z_n - \hat{\rho}_n M_n Z_n$, $y_{n^*}(\hat{\rho}_n) = y_n - \hat{\rho}_n M_n y_n$. Pelo mesmo argumento apresentado acima, $\hat{Z}_{n^*}(\hat{\rho}_n) = (X_n - \hat{\rho}_n M_n X_n, W_n y_n - \hat{\rho}_n \hat{M}_n W_n y_n)$ com $W_n y_n - \hat{\rho}_n \hat{M}_n W_n y_n = P_{H_n} (W_n y_n - \hat{\rho}_n M_n W_n y_n)$.

A partir disso, chega-se ao Teorema 3 :

Teorema 3: Considerando as suposições necessárias e considerando que $\hat{\rho}_n$ é um estimador consistente para ρ . E levando em conta que $\hat{\rho}_n$ pode ser considerado igual a $\tilde{\rho}_n$ ou $\tilde{\tilde{\rho}}_n$, que foram definidos no segundo passo do procedimento, e dado que $\hat{\varepsilon}_n = y_{n^*}(\hat{\rho}_n) - Z_{n^*D}(\hat{\rho}_n) \hat{\delta}_{F,n}$ e $\hat{\sigma}_{\varepsilon,n}^2 = \hat{\varepsilon}_n' \hat{\varepsilon}_n / n$. Assim sendo,

$$(a) \sqrt{n}(\hat{\delta}_{F,n} - \delta) \rightarrow N(0, \Phi), \text{ com}$$

$$= \sigma_{\varepsilon}^2 [p \lim_{n \rightarrow \infty} n^{-1} \hat{Z}_{n^*}(\rho)' \hat{Z}_{n^*}(\rho)]^{-1}. \quad (33)$$

$$(b) p \lim_{n \rightarrow \infty} \hat{\sigma}_{\varepsilon,n}^2 = \sigma_{\varepsilon}^2. \quad (34)$$

Entre várias outras coisas, o teorema 3 implica que $\hat{\delta}_{F,n}$ é consistente. Além disso, para inferência com pequenas amostras δ pode ser obtido por uma aproximação para pequenas amostras:

$$\hat{\delta}_{F,n} - \delta \rightarrow N(0, \Phi) \sim [\delta, \hat{\sigma}_{\varepsilon,n}^2 [\hat{Z}_{n^*}(\hat{\rho}_n)' \hat{Z}_{n^*}(\hat{\rho}_n)]^{-1}]. \quad (35)$$

Finalmente, foi demonstrado que o parâmetro do erro auto-regressivo no processo, ρ , é um parâmetro de distúrbio, no sentido em que a distribuição do estimador obtido por GS2LSL para grandes amostras está baseado num estimador consistente de ρ , sendo possível obter um estimador viável, assim como o GS2LSL estimador, que é baseado, por sua vez, no verdadeiro valor de ρ .

Segundo Kelejian e Prucha (1998) o estimador obtido por GS2LSL é conceitualmente simples no sentido em que ele é racional e óbvio. Além disso, é viável de ser obtido computacionalmente para grandes amostras.

Com o uso do comando “*spreg*” do STATA 11 pôde-se estimar facilmente os parâmetros do modelo espacial auto-regressivo com erros auto-regressivos (SARAR) através do procedimento descrito acima.

CAPÍTULO 4

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Nesse capítulo são apresentados os resultados da AEDE e das estimações dos modelos econométricos para a região Sul, primeiramente, e em seguida para a região Nordeste.

4.1. Análise de estatística descritiva e AEDE - Região Sul

Segundo Agne e Waquil (2011) os espaços rurais da Região Sul têm passado por mudanças em diversos segmentos. Grandes alterações climáticas ocorreram no sentido de aumento da temperatura mínima e do volume de precipitação pluviométrica anual, o que acarretou maior vulnerabilidade das populações rurais e a necessidade de adoção de estratégias para o enfrentamento dos riscos. Na dimensão e estrutura dos mercados para os produtos agrícolas, podem ser destacadas mudanças decorrentes da maior integração no cenário internacional, a formação do MERCOSUL e a conseqüente intensificação dos fluxos comerciais.

Frente a essas transformações, a agricultura foi sendo conduzida a um caminho de aumento de produtividade e intensificação do uso de insumos, e em contrapartida redução do número trabalhadores ocupados nesse segmento. Como a estrutura fundiária da região Sul se caracteriza pela predominância de pequenas e médias propriedades, tais transformações acarretaram a perda de competitividade de muitos de seus agricultores e o deslocamento da produção (principalmente de grãos) para regiões como o Centro-Oeste e o Norte do país.

No campo demográfico e nas relações entre os espaços e capitais rural e urbano, percebe-se a subordinação da agricultura ao capital industrial, decorrente do novo padrão agrícola instaurado a partir de fins da década de 1960 e início de 1970, o qual ficou conhecido como a emergência dos Complexos Agroindustriais (SILVA, 1996).

Dentro desses complexos, as atividades agrícolas tiveram suas margens de lucro reduzidas e seu poder de ação e decisão de “o quê” e “como” produzir, ditados pelos dois segmentos que conformaram os elos da cadeia à qual se inseriu. Essa cadeia engessou o poder de ação do setor agrícola por ser formada por um setor oligopolista com poder de fixação de preços dos insumos, máquinas e implementos agrícolas necessários à produção agropecuária à montante e, à jusante, um setor monopsonista de agroindústrias, também detentor de poder de mercado suficiente para comprimir os ganhos das atividades agropecuárias.

Essa transformação das relações sociais na agricultura tem forçado a especialização produtiva em algumas áreas, reduzindo a diversificação (que pode ser compreendida como uma importante forma de gestão de riscos) e elevando a vulnerabilidade dos produtores especializados frente a situações adversas.

O processo de modernização da agropecuária, do qual fez parte a constituição dos CAIs, também teve como resultado a intensificação de fluxos migratórios e concentração das populações nos centros urbanos. Nesse contexto, alteram-se também as relações entre o espaço rural e o urbano, integrando-os cada vez mais e muitas vezes dificultando sua distinção ou separação.

O que se percebe, em específico na região Sul segundo Agne e Waquil (2011), é que se instalaram importantes pólos industriais de setores como o automotivo, metal-mecânico, calçadista, moveleiro, entre outros. Como resultado desse movimento houve a atração de mão-de-obra, principalmente de jovens rurais em busca de oportunidades de emprego e de renda.

Pode-se destacar também que, segundo Mattei (1999) e Schneider (2003) a agricultura adquiriu um caráter pluriativo na Região Sul, como já foi tratado, no contexto das novas relações entre o rural e o urbano, decorrente do desenvolvimento de atividades não rurais no campo. Tais atividades não-agrícolas causaram efeitos na formação da renda e da redução das situações de pobreza rural, contribuindo também com efeitos positivos para as atividades agrícolas.

Por fim, mas não menos importante, uma fonte de mudança de grande relevância na Região Sul é o reconhecimento e a valorização da agricultura familiar, expresso entre outras formas pela ampliação e consolidação do PRONAF.

Essa contextualização das principais características e transformações da agricultura da região Sul é útil para a análise de estatística descritiva e de distribuição espacial das variáveis

consideradas no presente trabalho para que se possa ter em mente o contexto em que foram coletadas tais informações.

Inicialmente, são apresentadas as estatísticas descritivas dos indicadores agropecuários ou variáveis dependentes, e das variáveis de impacto referentes às três categorias criadas para o PRONAF (**Tabela 4.1**) e, na sequência, os mapas de distribuição espacial. Em seguida são apresentados os indicadores e mapas considerados mais importantes em uma AEDE. Estes últimos foram construídos somente para as variáveis dependentes dos modelos econométricos para que a análise não ficasse muito extensa e repetitiva.

Segundo as estatísticas descritivas referentes à variável DIF_POB0_1, pode-se perceber que, a média da variação na pobreza, por município, foi positiva indicando redução do número de domicílios pobres nos municípios da região Sul. A redução média do número de extremamente pobres ou indigentes foi menor, menos da metade da média da variação em DIF_POB0_1, contudo, também indicou que, em média houve redução no número de domicílios em extrema pobreza. Deve-se destacar que o desvio-padrão é bastante relevante para essas duas variáveis, indicando que houve grande heterogeneidade no comportamento dessas variáveis nos municípios da região Sul.

O número médio de pessoas ocupadas em estabelecimentos familiares na região Sul ficou em torno de 1.700 pessoas por município¹², o desvio-padrão para essa variável também é bastante significativo.

Em contraposição, observa-se que a média da variação do Índice de Gini de concentração fundiária foi bastante pequena, mas, negativa. Isso indica que, em média, ocorreu um pequeno aumento (0,03) da concentração fundiária na região Sul, apesar de ter havido um pequeno aumento na proporção média de pequenos municípios, o que é ilustrado pelas variáveis *proparea_10* e *proparea_50*.

Em relação às variáveis de impacto, pode-se observar que o PRONAF C, D e E foi a categoria que apresentou o maior valor acumulado médio de recursos contratados entre 2000 e 2006, seguido pelo PRONAF investimento e em último lugar o PRONAF A e B. É importante

¹²Lembrando que a primeira variável de ocupação que aparece na **Tabela 1.4** se refere ao pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários que trabalharam mais de 180 dias no ano e a segunda se refere ao pessoal ocupado em estabelecimentos familiares com 14 anos e mais.

destacar a ocorrência de elevados coeficientes positivos de assimetria, revelando a existência de uma frequência muito elevada de municípios com baixos valores contratados do PRONAF nesse período (distribuição com muita concentração na cauda esquerda), principalmente para o PRONAF A e B.

Tabela 4. 1 - Estatísticas Descritivas – Sul

Discriminação	Média	Desvio- Padrão	Assimetria	Kurtosis
DIF_POB0_1	146,70	161	3,48	29,30
DIF_IND0_1	55,37	91	3,10	22,48
pess_ocup_af	1681,98	1.600	3,73	30,71
PESOC14AAF	1759,37	1.667	4,00	34,64
VA_af	10950,03	14704,58	5,13	55,80
VARgini	-0,03	0,12	-2,57	23,44
proparea_10	0,07	0,66	1,61	6,31
proparea_50	0,42	0,27	0,25	18,00
PRONFAB06	394.533,70	881.396,10	5,30	40,74
PRONFCDE06	11.500.000	13.100.000	2,60	13,00
PRONFINV06	3.473.170	4.548.666	3,35	20,80

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Em seguida encontra-se a análise de distribuição espacial para os indicadores agropecuários de interesse e para as variáveis de impacto do PRONAF.

As **Figuras 4.1 e 4.2**, apresentadas em sequência, ilustram a distribuição espacial da variação na proporção de estabelecimentos rurais pobres e extremamente pobres, respectivamente, na região Sul. Como era esperado a distribuição das duas variáveis segue um padrão bastante parecido. Verificou-se uma intensa concentração dos municípios com maior variação na proporção de estabelecimentos em condições de pobreza e de extrema pobreza na porção Centro-Sul do estado do Paraná e na parte Sul do Rio Grande do Sul, justamente onde se concentram as maiores proporções de pobres naqueles estados, e, onde se contratavam os maiores números de estabelecimentos familiares em 2006 como mostrado na **Figura 4.3**.

Como era esperado, no Rio Grande do Sul, onde há o predomínio de uma agricultura familiar mais organizada, foi observado bastante áreas de aglomerado de municípios em que se verificou as maiores variações na pobreza rural, principalmente, segundo Schneider e Fialho (2000), a pobreza é mais intensa na parte sul daquele estado, onde existem áreas de predomínio das grandes propriedades e da atividade agropecuária mais modernas.

Figura 4.1 – Distribuição espacial de DIF_POB0_1
Variação do Número de Pobres 2000 - 2010

Sul



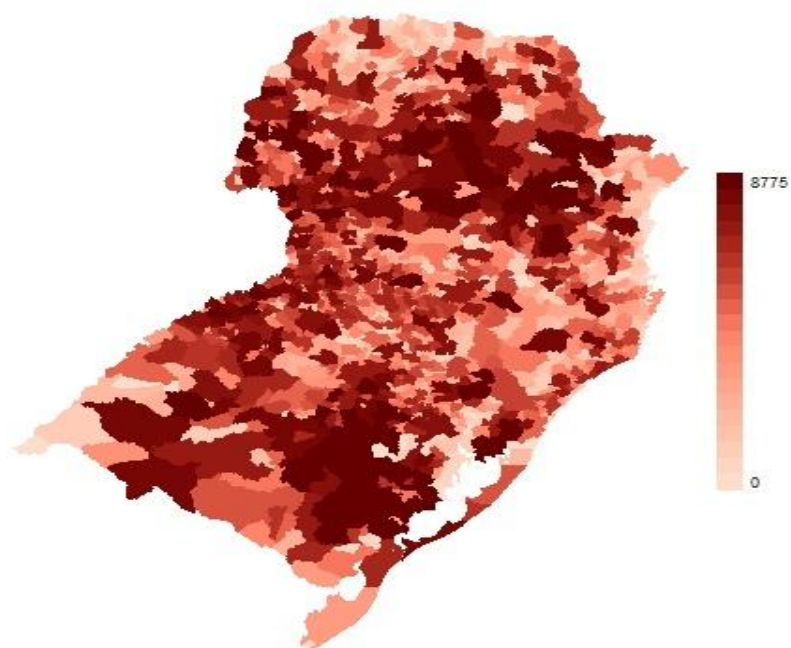
Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Figura 4.2 – Distribuição espacial de DIF_POB0_1
Variação do Número de Indigentes 2000 - 2010
Sul



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Figura 4.3 – Distribuição espacial de numero_estab_af
Número de Estabelecimentos Familiares
Sul, 2006



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Em relação ao pessoal ocupado em estabelecimentos familiares observa-se (**Fig. 4.4**) que as duas grandes manchas escuras observadas na parte centro-sul do Paraná e do Rio Grande do Sul, onde são encontrados os municípios com maiores valores para aquela variável, se localizam nos mesmos pontos onde se concentram os maiores valores para a variação na pobreza, o que pode estar sugerindo que maiores valores para ocupação contribuem para redução da pobreza, ou vice-versa. Em Santa Catarina, os pontos mais escuros apresentam uma distribuição mais esparsa, mas também podem ser encontradas aquelas mesmas características, do Paraná e do Rio Grande do Sul, na parte norte daquele primeiro estado.

Em relação ao valor agregado pelos estabelecimentos familiares (**Fig. 4.5**), foram observadas poucas aglomerações de municípios com altos valores da mesma, se comparado às aglomerações observadas nas variáveis anteriores, e estes se distribuem em áreas bastante semelhantes àsquelas onde se verificou maior número de pessoas ocupadas e maiores variações na pobreza.

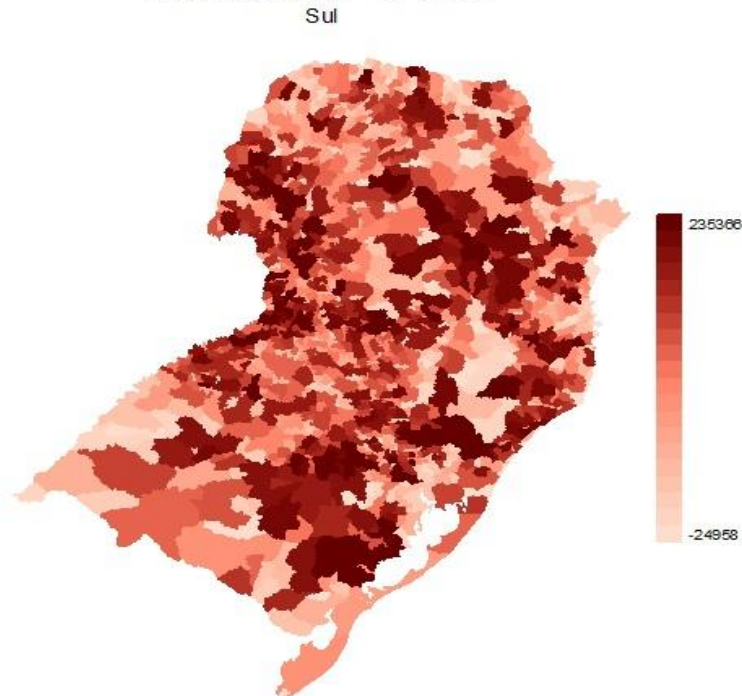
Figura 4.4 – Distribuição espacial de PESOC14AAF

Pessoal Ocupado com 14 anos e mais - AF, 2006
Sul



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Figura 4.5 – Distribuição espacial de VA_AF
 Valor Agregado - AF, 2006



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

A **Figura 4.6**, por sua vez, apresenta a variação do Índice de Gini de concentração fundiária (uma variação positiva, ou valores positivos para VARGINI indicam redução da concentração fundiária, pois os valores do Índice de Gini de 1996 são maiores do que em 2006, e, portanto, VARGINI está ilustrada pelas áreas em coloração mais escuras, e as variações negativas indicam aumento da concentração de terras e se referem às áreas em colocação mais claras) entre 1996 e 2006. A distribuição espacial dessa variável é bastante heterogênea, no sentido em que não há grandes aglomerações de municípios com valores semelhantes. Municípios em que houve aumento da concentração se distribuem ao redor de municípios em se verificou redução da concentração e vice-versa. Aquela variável se reduziu em um número de municípios que parece proporcional ao número de municípios em que ela aumentou. Isso aponta no sentido da não existência de padrões espaciais ou de ocorrência de autocorrelação negativa para a variável em questão. Em resumo, na parte litorânea de Santa Catarina, noroeste do Paraná e porção Sul do Rio Grande do Sul observou-se um número maior de municípios em que houve alguma, mesmo que pequena como no Rio Grande do Sul, redução do GINI, ou seja, são observados maior número de pontinhos escuros.

Nessa porção sul do Rio Grande do Sul, segundo IBGE (2006), é onde se concentrava a maior proporção de estabelecimentos com área maior do que 500ha em 1996, ou seja, de 60% a 90% dos seus estabelecimentos agropecuários tinham, em 2006, mais de 500ha.

Conforme documento do IBGE (2006) a concentração na distribuição de terras do Brasil permaneceu praticamente inalterada nos últimos vinte anos, embora tenha diminuído em 2.360 municípios. Conforme os Censos Agropecuários de 1985, 1995 e 2006, os estabelecimentos com mais de 1.000 hectares ocupavam 43% da área total de estabelecimentos agropecuários no país, enquanto aqueles com menos de 10 hectares ocupavam, apenas, 2,7% da área total. Considerando-se o número total de estabelecimentos, cerca de 47% tinham menos de 10 hectares, enquanto aqueles com mais de 1.000 hectares representavam em torno de 1% do total, segundo aquelas pesquisas, o que justifica a pouca observância de estabelecimentos com coloração escura na figura apresentada abaixo.

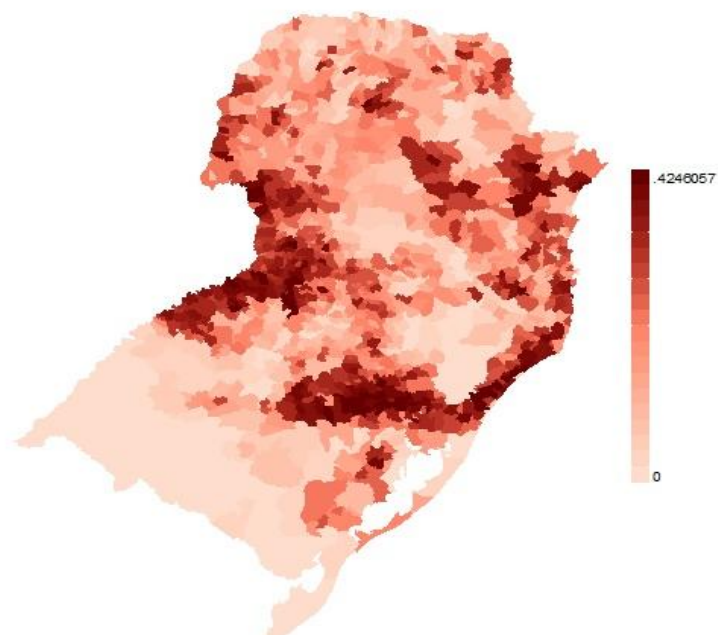
Além disso, como pode ser visto nas **Figuras 4.7 e 4.8**, na parte sul do Rio Grande do Sul, praticamente não existem estabelecimentos com menos de 10ha e menos de 50ha, o que confirma o que foi dito por Schneider e Fialho (2000). Ou seja, naquela área predominam estabelecimentos agropecuários grandes. Como lá também existe grande número de municípios com os altos valores para o número de estabelecimentos familiares, isso leva à conclusão, mais uma vez, de que o capital social lá existente permitiu melhorias nas condições dos agricultores familiares daquela porção do estado que os permitiram se integrar aos CAIs. Em contraposição, é verificada uma concentração de pequenos estabelecimentos nos municípios que se situam na parte noroeste de Santa Catarina, e na parte nordeste do RS, onde se verificam menores decréscimos na concentração fundiária, ou até mesmo aumento do GINI.

Figura 4.6 – Distribuição espacial de VARGINI
Variação do Índice de GINI 1996-2006
Sul



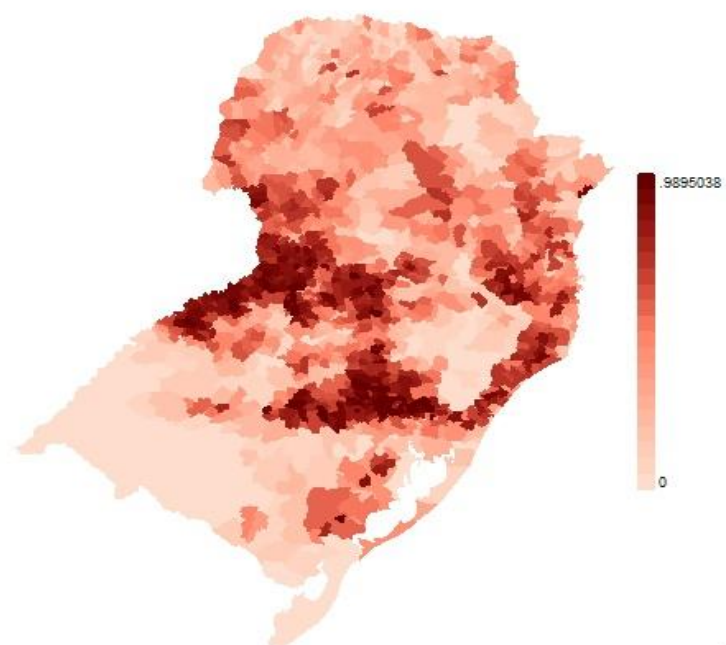
Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Figura 4.7 – Distribuição espacial de PROPAREA_10
Proporção de Estabelecimentos com Menos de 10Ha, 2006
Sul



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Figura 4.8 – Distribuição espacial de PROPAREA_50
Proporção de Estabelecimentos com Menos de 50Ha, 2006
Sul



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Por fim, resta analisar a distribuição espacial das variáveis de impacto, ou seja, PRONFAB06, PRONFCDE06 e PRONFINV06 (**Figuras 4.9, 4.10 e 4.11**). Quando se observa a **Figura 4.9** percebe-se que os municípios dos estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul são os que mais fizeram uso dos recursos destinados aos agricultores familiares mais pobres e com menor extensão de terras inclusos nos enquadramentos A e B. No Paraná, praticamente não existem municípios que contrataram os recursos destinados à esses grupos.

Na parte sul, do RS, foi encontrado pequeno número de municípios contratantes do PRONAF A e B. Nesta região do RS, segundo Jansen e Waquil (2002), mais uma vez, se destaca a produção intensiva de grãos, principalmente a soja, o milho e o trigo. A soja se destaca por ser responsável por 38% do valor bruto desses municípios, sendo que, no estado, a média de participação da soja é de 13,7%. A produção de milho colabora com 10% do valor bruto total da região. É também característica desses municípios a produção de trigo, que é 2,7 vezes superior à média do estado e, abaixo da média do estado, mas também é importante a criação de animais de médio porte. Aquela porção do RS se dedica, portanto, à produção para exportação, que normalmente são monoculturas e de propriedade de agropecuaristas com uma situação financeira mais estável que os enquadrados nessas categorias do PRONAF, justificando, assim, a predominância de municípios que contrataram baixo valor do PRONAF AB. A presença do PRONAF A e B nessa área aponta para a existência de alguns agricultores familiares em situação financeira instável em meio aos agricultores mais capitalizados.

Por outro lado, verificou-se um grande aglomerado de municípios com altos recursos contratados do PRONAF A e B no centro e na parte noroeste do RS onde, como foi visto nas **Figuras 4.7 e 4.8**, podem ser encontradas as maiores proporções de estabelecimentos com menos de 10ha e menos de 50ha de área, esses são, segundo Jansen & Waquil (2002), municípios desenvolvidos e caracterizados como rurais, onde predomina o cultivo de frutas como uva e também a criação de animais de pequenos portes.

Em relação ao PRONAF CDE direcionado aos agricultores familiares mais capitalizados, observa-se uma presença maior por toda a região Sul, principalmente no Paraná. Na porção do RS, onde se concentram a presença de municípios com altos valores contratados do PRONAF C, D e E entre 2000 e 2006, essa área é ainda, menor que do PRONAF A e B. Pode-se visualizar claramente a presença maior do PR na aquisição de recursos para essas categorias (C, D e E), se

comparado com as categorias anteriores (A e B). Além disso, é possível ver, em Santa Catarina, uma clara sobreposição entre as áreas com municípios que tem grande proporção de pequenos estabelecimentos, até 10ha e 50ha, e os que mais contrataram recursos do PRONAF em todas as categorias.

Figura 4.9 – Distribuição espacial de PRONFAB06
Valor Acumulado do PRONAF A e B 2000 à 2006
Sul



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Figura 4.10 – Distribuição espacial de PRONFCDE06
Valor Acumulado do PRONAF C, D e E 2000 à 2006
Sul



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Figura 4.11 – Distribuição espacial de PRONFINV06
Valor Acumulado do PRONAF Investimento 2000 à 2006
Sul



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Após essa análise da distribuição espacial foi estimado o Indicador de Moran, que exprime o valor do teste de Autocorrelação Espacial Global. Este é de extrema importância para uma boa análise exploratória dos dados, e sinalizou que a maioria das variáveis está espacialmente autocorrelacionada, com exceção apenas de VA_af e VARgini.

Tabela 4.2 - Resultados das estimações das regressões – OLS – SUL

Discriminação	I de Moran	Desvio-Padrão	Z-value	Prob
DIF_POB0_1	0.052***	0.017	3.130	0.002
DIF_IND0_1	0.053***	0.017	3.106	0.002
PESOC14AAF	0.017*	0.017	1.049	0.100
VA_af	0.000	0.017	0.065	0.948
VARgini	-0.011	0.017	-0.598	0.550
proparea_10	0.063***	0.017	3.713	0.000
proparea_50	0.143***	0.017	8.414	0.000

Fonte: Elaboração própria.






Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.






Como foi visto em seção específica da metodologia, a indicação de padrões globais de associação espacial pode estar também em consonância com padrões locais, ou ainda, as estatísticas de autocorrelação global não tem capacidade de identificar a presença de autocorrelação local, estatisticamente significantes (Almeida, 2004).

Para tanto se torna imprescindível a análise dos padrões de associação local. Isso foi feito através da análise dos mapas de dispersão de Moran, que ilustram a distribuição dos indicadores locais de associação espacial e dos seus correspondentes mapas de significância, que apresentam os agrupamentos, observados nos mapas de distribuição, que são realmente significativos em termos estatísticos e seus respectivos níveis de significância. Antes da apresentação dos mapas é importante a visualização das legendas ilustradas a seguir que servem de apoio à análise dos mapas.

Legenda dos Mapas de *Clusters* (LISA – *Cluster Map*):

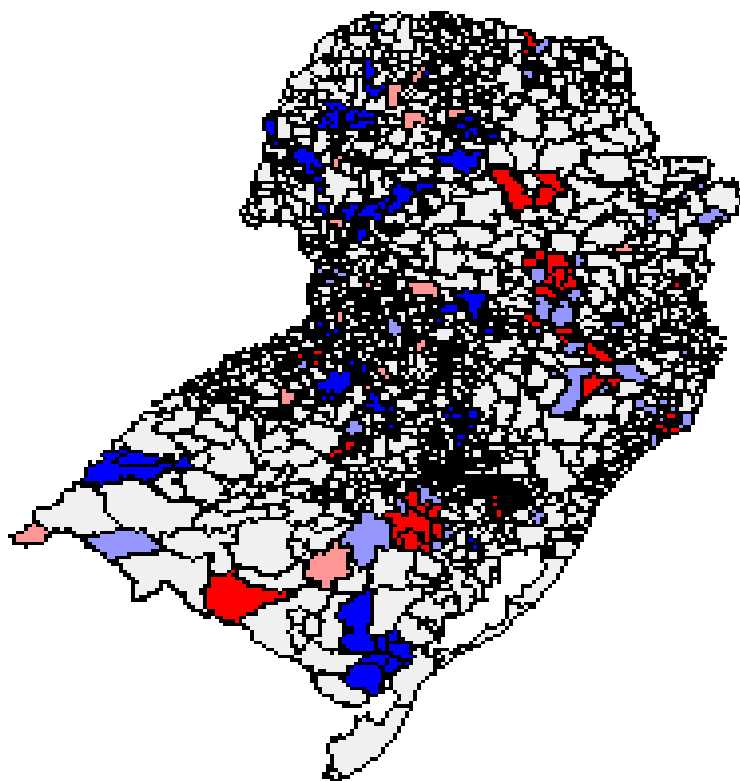
	Não significativo;
	Alto – Alto;
	Baixo – Baixo;
	Baixo – Alto;
	Alto – Baixo;

Legenda dos Mapas de Significância:

	Não significativo;
	$p = 0.05$;
	$p = 0,01$
	$p = 0,001$;
	$p = 0.0001$;

A **Figura 4.12** revela que o padrão alto-alto prevaleceu no Paraná e no Rio Grande do Sul, apesar desses padrões se apresentaram dispersos. Isso demonstra que alguns municípios que apresentaram alto valor para a variação do número de estabelecimentos pobres se beneficiaram dos municípios vizinhos em que também foi observada grande redução no número de estabelecimentos pobres entre 2000 e 2010. Puderam ser vistos alguns agrupamentos em vermelho, indicando a ocorrência do padrão baixo-baixo. Isso aponta indica que, os municípios em que não houve redução da pobreza ou ocorreu até mesmo um aumento desta (caracterizado, respectivamente, por um baixo valor de DIF_POB0_1 ou valor negativo), são vizinhos de municípios nas mesmas condições. E, como pode ser visto pela **Figura 4.13**, todos os clusters se apresentaram significativos ao nível de 1%.

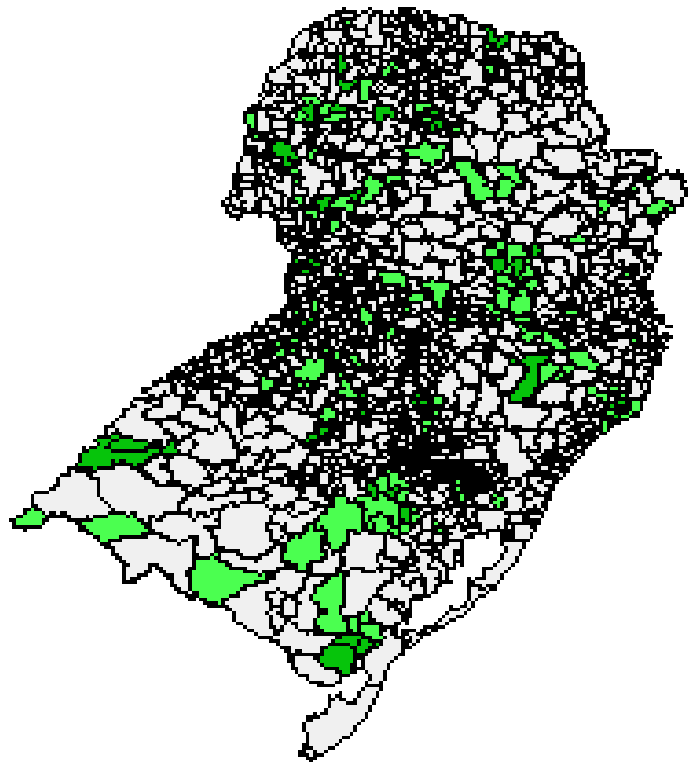
Figura 4.12 – Mapa de Dispersão de Moran para DIF_POB0_1



¹³ Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

¹³ As manchas de coloração preta, presentes no gráfico, correspondem a aglomerados de municípios extremamente pequenos, onde as suas fronteiras se unificaram. Nessas manchas não são encontrados padrões de associação.

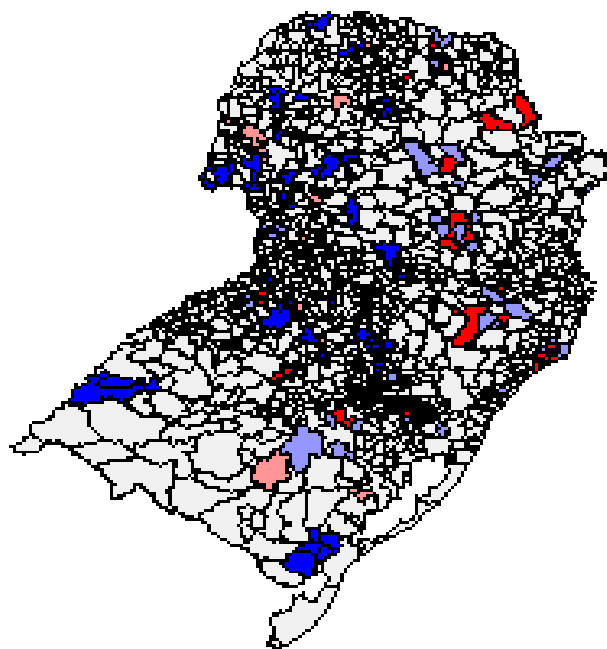
Figura 4.13 – Mapa de significância para DIF_POB0_1



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

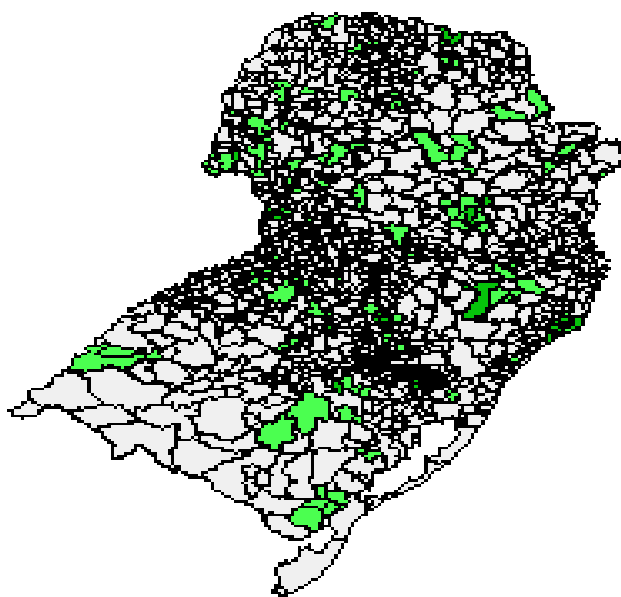
As **Figuras 4.14 e 4.15** apresentam os mapas de autocorrelação e de significância para o indicador de associação local para a variável DIF_IND0_1. É observada uma preponderância, mesmo que pequena, dos agrupamentos em coloração azul, indicando que os valores de DIF_IND0_1 naqueles municípios se relacionam de forma positiva com os valores desta variável na vizinhança. Além disso, o Indicador Local de Associação Espacial (LISA) apresentou significância estatística de 0,05. Também foram encontrados alguns agrupamentos em vermelho indicando uma associação espacial do tipo baixo-baixo.

Figura 4.14 – Mapa de Dispersão de Moran para DIF_IND0_1



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

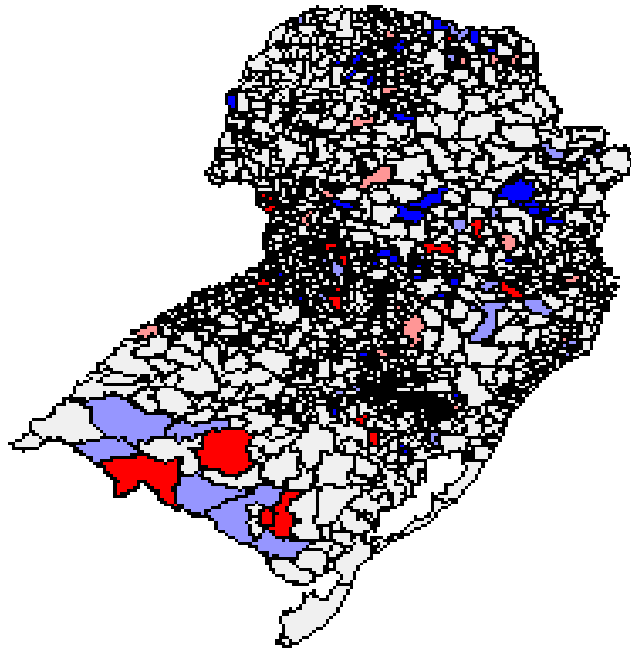
Figura 4.15– Mapa de significância para DIF_IND0_1



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

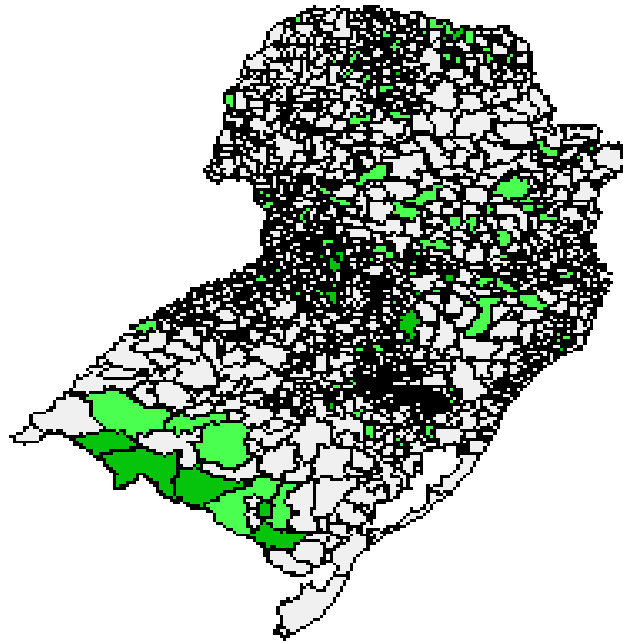
Em relação à variável de ocupação, a **Figuras 4.16** sugeriu uma distribuição bastante difusa, apesar disso, puderam ser visualizados pequenos agrupamentos do tipo alto-alto no Paraná e em Santa Catarina. Na porção Sul do Rio Grande do Sul são vistas três áreas em vermelho indicando agrupamento do tipo baixo-baixo, que se encontram em meio a agrupamentos em que se verificou uma autocorrelação negativa. Essa última sugere que municípios com valores baixos para a ocupação são rodeados por municípios com alto número de pessoas ocupadas com 14 anos e mais de idade. Resultados como esses sugerem a necessidade de uma análise por Unidade da Federação ou o uso de modelos que permitam mudanças estruturais dos parâmetros, uma vez que, aquele estado apresentou um comportamento diferente em relação aos demais. No presente trabalho foram incluídas variáveis *dummy* para cada estado, o que permitiu controlar parte dos efeitos gerados pela heterogeneidade existentes entre os três estados. Além disso, o Indicador Local de Associação Espacial (LISA) apresentou significância estatística de 0,05 para todos os agrupamentos encontrados.

Figura 4.16 – Mapa de Dispersão de Moran para PESOC14AAF



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

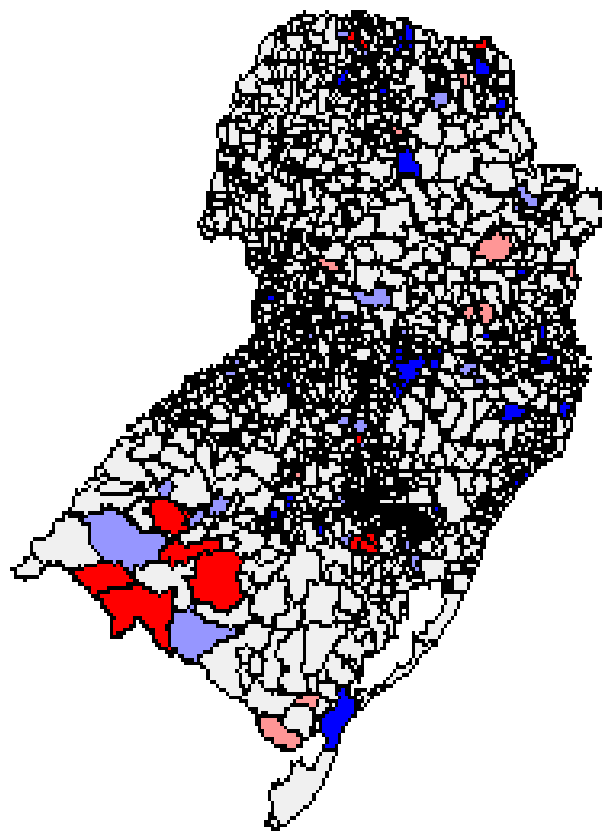
Figura 4.17 – Mapa de significância para PESOC14AAF



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

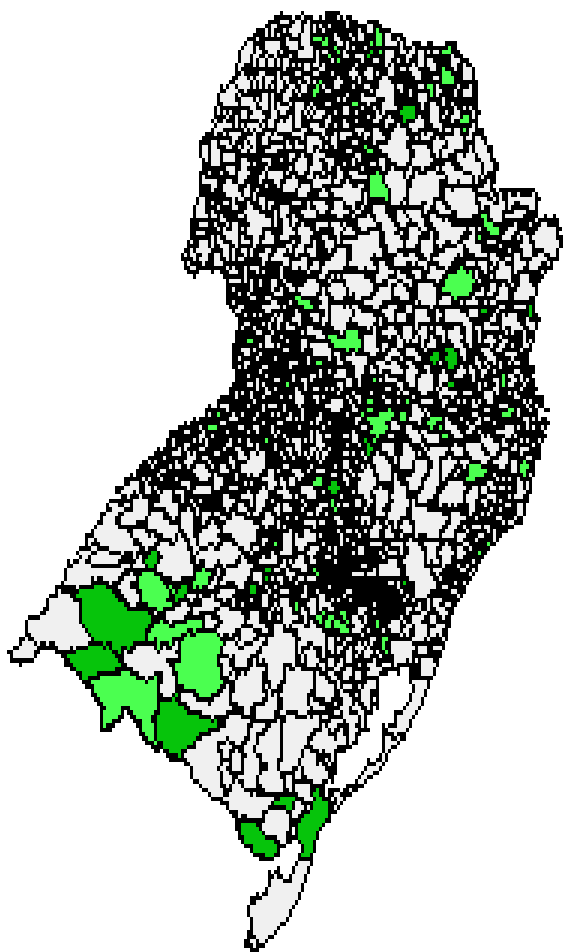
Para os próximos dois conjuntos de mapas que se referem às variáveis VA_AF e VARGINI (**Figuras 4.18, 4.19, 4.20 e 4.21**) foi verificado um número extremamente pequeno de *clusters*, e estes se alternaram, hora indicando autocorrelação positiva, hora apontando a existência de autocorrelação negativa. Sendo assim, há indícios de que não haja efeitos espaciais significativos para tais variáveis, o que será avaliado com mais cuidados através da análise dos resultados das estimações dos modelos econométricos espaciais. Apesar disso, os *clusters* observados se apresentaram estatisticamente significativos assim como o indicador de Moran de autocorrelação espacial global..

Figura 4.18 – Mapa de Dispersão de Moran para VA_AF



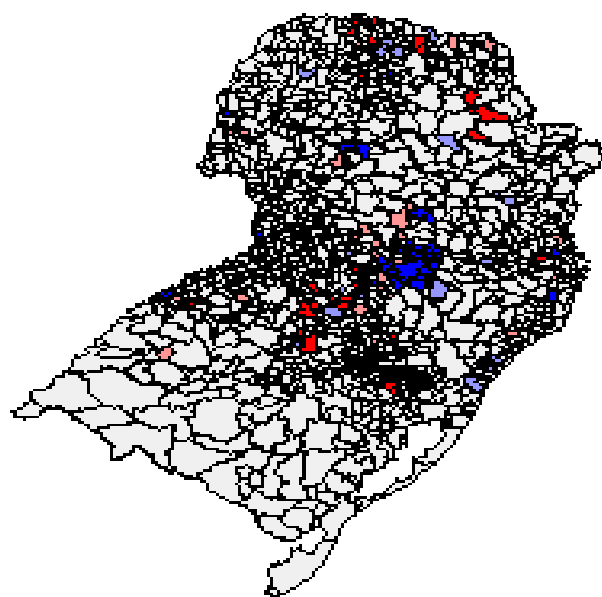
Fonte: Elaboração própria a partir do GEODA

Figura 4.19 – Mapa de significância para VA_AF



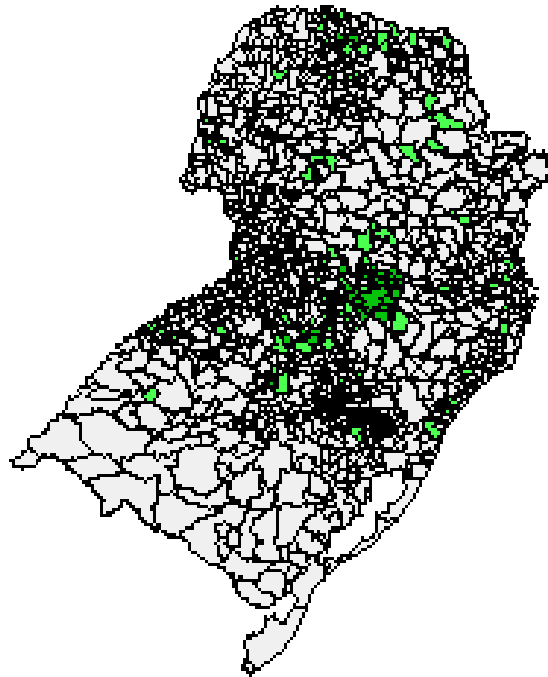
Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Figura 4.20 – Mapa de Dispersão de Moran para VARGINI



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

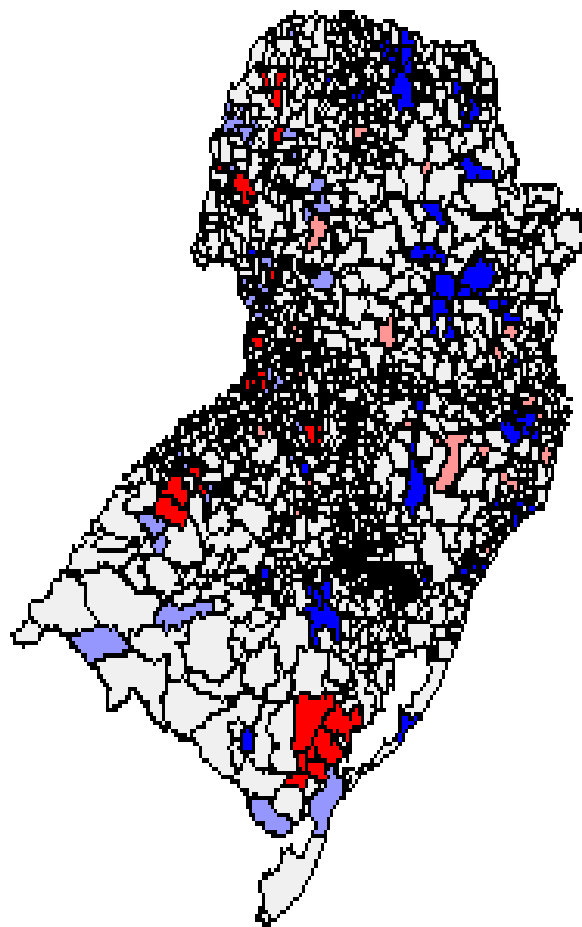
Figura 4.21 – Mapa de significância para Moran para VARGINI



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

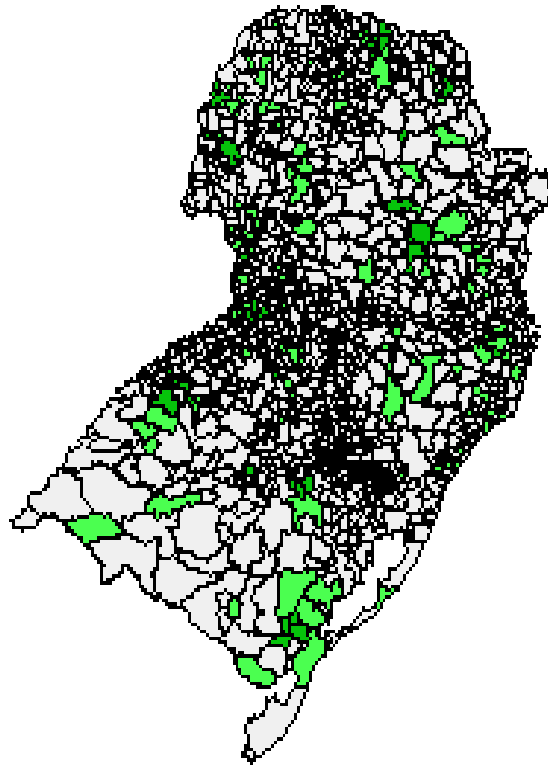
A **Figura 4.22** revela que os padrões alto-alto e baixo-baixo prevaleceram, de maneira difusa, na região Sul para a variável que capta a proporção de estabelecimentos com até 10ha. de área. Apesar de que, no Rio Grande do Sul, o comportamento foi diferenciado, uma vez que neste, o número de agrupamentos do tipo baixo-alto (indicam autocorrelação negativa) é maior que aqueles que indicam autocorrelação positiva. E, como pode ser visto pela **Figura 4.23**, todos os clusters se apresentaram significativos ao nível de 1%.

Figura 4.22 – Mapa de Dispersão de Moran para PROPAREA_10



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Figura 4.23 – Mapa de significância para PROPAREA_10

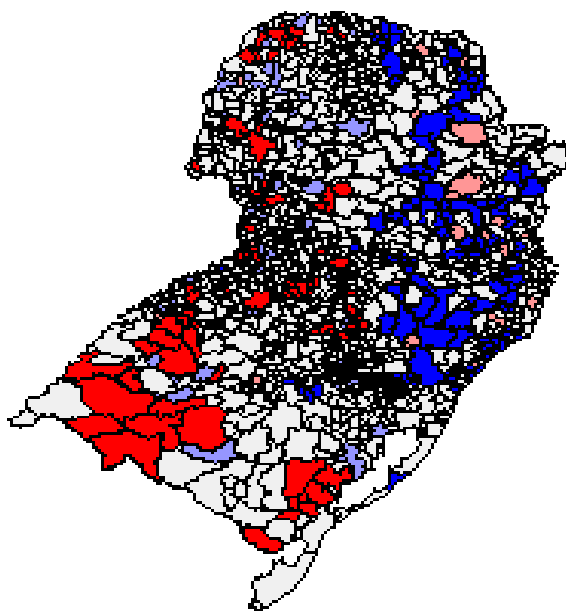


Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Por fim, a **Figura 4.24** revela que os padrões alto-alto e baixo-baixo prevaleceram na região Sul. Sendo que no Paraná, Santa Catarina e na parte nordeste do Rio Grande do Sul foi verificado a preponderância daquele primeiro padrão, indicando que alguns municípios que apresentaram alto valor para a proporção de estabelecimentos com até 50 há de área se localizam ao lado de vizinhos em que também foi observado grande número de estabelecimentos com aquele tamanho de área. Por outro lado, na parte sul do Rio Grande do Sul, puderam ser visto dois grandes *clusters* do tipo baixo-baixo, ilustrando mais uma vez, o fato de haver uma concentração de propriedades de tamanhos relativamente maiores naquela área em que há predomínio de monocultura. Sendo assim, os municípios com pequena proporção de estabelecimentos com menos de 50ha são vizinhos de municípios que também apresentam

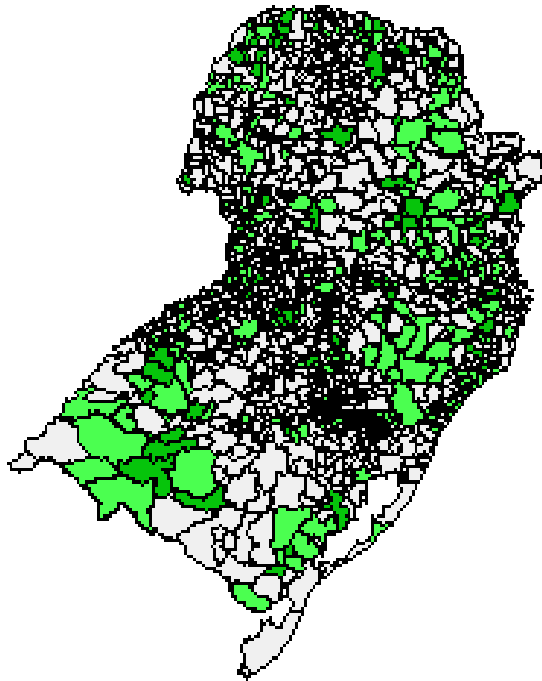
valores pequenos para a variável proporção de municípios com até 50ha de área. E, como pode ser visto pela **Figura 4.25**, todos os *clusters* se apresentaram significativos ao nível de 1%.

Figura 4.24 – Mapa de Dispersão de Moran para PROPAREA_50



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Figura 4.25 – Mapa de significância para PROPAREA_50



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Para a maior parte das variáveis foi observado que não se pode desprezar os efeitos da autocorrelação espacial, justificando assim o uso de modelos econométricos espaciais. Para as variáveis VARGINI e VA_AF foi verificado que os mesmos parecem ser não significativos, contudo, optou-se por estimar os modelos para todas as variáveis no sentido de avaliar se os componentes espaciais não são realmente relevantes. A seguir são apresentadas as estimativas dos modelos econométricos.

4.1.1 Análise dos resultados obtidos para a Região Sul sem componentes espaciais

Existe um amplo debate sobre estratégias de identificação de modelos econométricos espaciais. Florax, Folmer e Rey (2003) descrevem quatro dessas abordagens em seu trabalho e, no momento foram seguidas orientações iniciais da chamada estratégia clássica.

Segundo aquela estratégia, parte-se de um modelo excessivamente simplificado e faz uso de testes de diagnósticos para avaliar sua adequação. Esse primeiro modelo estimado não contém variáveis defasadas espacialmente, mas, apresenta um termo de erro bem comportado. No segundo passo, os resíduos do modelo são testados para autocorrelação espacial. Se a hipótese nula de dependência espacial não for rejeitada, ou seja, se existem indicativos de dependência espacial, aplica-se um procedimento de correção para correlação espacial. Será analisado, principalmente, o teste para indagar sobre a existência das componentes “spatial lag” e “spatial error” nos modelos, a partir dos testes robustos baseados no Multiplicador de Lagrange - Lagrange Multiplier (LME para “spatial error” e LML para “spatial lag”) já mencionados.

As regressões apresentadas abaixo, na **Tabela 4.3**, descritas pelas **Equações I, II e III** foram estimadas por OLS através do software GEODA, que possibilita a obtenção dos resultados dos testes baseados do Multiplicador de Lagrange para o componente de defasagem espacial da variável dependente e para a defasagem espacial do termo de erro¹⁴, além das estimativas robustas para ambos os testes, descritos como *LM-Lag*, *Robust LM-lag*, *LM-Erro*, *Robust LM-erro*, respectivamente.

Pelo que pode ser observado através do coeficiente de determinação (R²), apenas para os modelos em que se avalia os impactos do PRONAF sobre VARgini aquele valor se apresentou bastante pequeno (2%). Para os outros modelos o R² ficou acima de 18%, apresentando os maiores valores nas equações em que a variável de resposta se refere à ocupação.

Além disso, com exceção de todos os modelos de **VARgini**, da **Equação I** para VA_af, das **Equações I e II** para prop_area10 e **Equação I** de prop_area50, para as outras variáveis foram encontrados sinais teoricamente esperados para a variável de impacto em suas três categorias (PRONAFAB06, PRONACDE06 e PRONFINV06). Isso indica que o PRONAF atua no sentido de melhorar os indicadores agropecuários considerados, ou seja, ajuda a reduzir a pobreza e indigência, aumentar o pessoal ocupado, o valor agregado e aumentar a proporção de estabelecimentos com área menor que 50 ha.

Os testes de diagnósticos revelaram, ainda, que os erros não são normais, o que impediu a estimação dos modelos espaciais pelo método da Máxima Verossimilhança e sugeriu que outro método fosse utilizado para estimar os modelos de avaliação de impactos do PRONAF. Por outro

¹⁴ Não foi encontrado no Stata comando que fornecesse os testes LM_Lag e LM_erro, tal como observado no GEODA.

lado, o teste de multicolinearidade, indicado pelo valor do *Condition Number*, apontou para a inexistência de problemas, uma vez que para todos os modelos foram obtidos valores bem menores que 30, valor limite a partir do qual há indicações de multicolinearidade. E, o teste Breush- Pagan apontou para a existência de erros heteroscedásticos, ou seja, indicou a rejeição da hipótese nula de erros homoscedásticos para todos os modelos. Esse último problema, bem como a presença de erros não normais foi contornado pelo uso de métodos de estimações robustos.

Ademais, os testes estatísticos obtidos através dos Multiplicadores de Lagrange¹⁵ - ML (*Lagrange Multiplier* - LM), ML-Lag e ML-Erro rejeitaram a hipótese nula de ausência de autocorrelação espacial **nas versões robustas**, pois, tanto o *Robust* ML-Lag quanto o *Robust* LM-Erro foram estatisticamente significativos e positivos em todas as equações dos modelos econométricos estimados para as variáveis dependentes DIF_POB0_1 e DIF_IND0_1, via OLS. Isso indicou que a escolha ideal seria a estimação dos parâmetros desses modelos de defasagem espacial ou *spatial lag*.

Por outro lado, em relação aos modelos em que as variáveis de ocupação e o valor agregado dos estabelecimentos familiares são os indicadores de resposta, nas **Equações II e III**, é possível rejeitar a hipótese nula de ausência de autocorrelação espacial somente para o teste estatístico LM-Erro, em sua versão robusta. Tal resultado sugere que a escolha ideal seria o modelo de erro espacial.

Finalmente, não é possível rejeitar a hipótese nula de ausência de autocorrelação espacial para os dois testes estatísticos - LM-Erro e LM-Lag, nem mesmo em sua versão robusta para as variáveis que refletem as dimensões de área dos pequenos estabelecimentos agropecuários familiares e variação na concentração fundiária (proparea_10, proparea_50 e VARgini). Como já tinha sido observado na análise de estatística espacial, a variável VARgini não apresentou autocorrelação espacial significativa, contudo como já foi dito, os modelos espaciais ainda foram estimados para essa variável controlando possíveis efeitos de endogeneidade para avaliar se realmente aqueles efeitos não existem. Caso isso seja verdade, os modelos espaciais não são a melhor opção para avaliar os efeitos do PRONAF sobre tais indicadores.

¹⁵ Os resultados do teste SARMA não serão descritos pelo fato de que o mesmo é um teste para ordens superiores de dependência, proposto num artigo por Anselin (1988, apud, Almeida, 2004). A hipótese alternativa é definida como um modelo com defasagem e erro, contudo, por conta da natureza específica do teste, quando a hipótese nula é rejeita, há uma indefinição da fonte de erro espacial, levando à não detecção de qual a fonte de autocorrelação no erro, se é na forma auto-regressivo ou de média móvel.

Tabela 4.3 - Resultados das estimações das regressões – OLS – SUL

SUL - PRONFAB06/PRONFCDE06/PRONFINV06												
VARIÁVEL	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1	VARgini	VARgini	VARgini	PESOC14AAF	PESOC14AAF	PESOC14AAF
EQUAÇÃO	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
CONSTANTE	125,5102***	121,4423***	126,922***	58,894***	56,568***	59,568***	^-0,020***	^-0,020***	^-0,020***	615,433***	486,781***	581,582***
DIVERSIFIC	24,449	29,7634*	23,551	^-4,794	^-1,749	^-5,167	0,026***	0,026***	0,026***	471,264***	618,619***	509,271***
APOSENTAD	0,048***	0,0419***	0,0458***	0,0193***	0,0159***	0,0177***	^-0,000002	^-0,000002	^-0,000002	0,924***	0,748***	0,769***
DENSIDADE	0,149	^-0,034	^-0,055	^-0,229	^-0,335	^-0,352	^-0,001***	^-0,0001***	^-0,0001***	6,918***	5,331***	4,333***
_IUF_2	^-113,128***	^-109,309***	^-110,788***	^-54,506**	^-52,411***	^-53,159***	0,005	0,006	0,006	^-856,038***	^-817,601***	^-845,084***
_IUF_3	^-87,142***	^-86,596***	^-84,419***	^-40,171***	^-39,844***	^-38,603***	0,0118*	0,0125**	0,0125**	^-510,551***	^-540,701***	^-497,510***
PRONFAB06	0,00002***			0,00001***			0,0000000*			0,000117***		
PRONFCDE06		0,000002***			0,0000009***			0,0000000			0,000033***	
PRONFINV06			0,000003**			0,000002***			0,0000000			0,000088***
R2	0,30	0,30	0,30	0,18	0,18	0,18	0,02	0,02	0,02	0,77	0,80	0,80
Multicollinearity	5,24	5,72	5,43	5,24	5,72	5,43	5,24	5,72	5,43	5,24	5,72	5,43
Condition Number												
JB	120453,7***	115993,1***	113343,2***	27226,97***	25923,92***	25455,95***	66508,45***	63671,58***	63928,65***	22786,87***	37876,91***	37289,32***
BP Heter.	1469,638***	1072,708***	1126,736***	1569,871***	1073,793***	11,42,96***	325,373***	161,190***	147,04***	379,887***	447,505***	282,767***
LM - lag	0,46	1,47	0,93	0,0012	0,167	0,044	0,000	0,000	0,000	1,151	0,266	1,206
Robust LM - lag	4,95**	4,54**	5,19**	4,340**	4,167**	4,873**	0,086	0,173	0,202	0,154	0,127	0,010
LM - erro	0,119	0,100	0,0006	0,485	0,069	0,278	0,000	0,005	0,004	1,814	2,411*	3,686**
Robust LM - erro	4,61**	3,17*	4,26**	4,824**	4,070**	5,106**	0,086	0,177	0,206	0,817	2,272*	2,490*
LM- SARMA	5,072*	4,64*	5,20*	4,826*	4,237	5,151*	0,086	0,178	0,206	1,968**	2,539	3,696

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do GEODA.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.3 - Resultados das estimações das regressões – OLS – SUL (cont.)

SUL - PRONFAB06/PRONFCDE06/PRONFINV06										
VARIÁVEL	VA_af	VA_af	VA_af	proparea_10	proparea_10	proparea_10	proparea_50	proparea_50	proparea_50	
EQUAÇÃO	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
CONSTANTE	3225,98***	1824,15**	2684,36***	0,019***	0,018***	0,018***	0,196***	0,181***	0,188***	
DIVERSIFIC	2137,85*	3669,09***	2678,51*	0,007	0,007	0,008	^-0,192***	^-0,177***	^-0,184***	
APOSENTAD	5,040***	3,144***	3,384***	0,000***	0,000	0,000	0,00003***	0,00003	0,000009*	
DENSIDADE	127,94***	125,702***	117,193***	0,004***	0,004***	0,004***	0,004***	0,0123***	0,0123***	
_IUF_2	^-4249,39***	^-4103,651***	^-4348,34***	0,02***	0,02***	0,02***	0,012***	0,194***	0,192***	
_IUF_3	965,46	466,706	853,876	^-0,0006	^-0,0014	^-0,0014	0,197***	0,192***	0,195***	
PRONFAB06	^-0,00055			^-0,0000000**			^-0,0000000**			
PRONFCDE06		0,000297***			^-0,0000000			0,0000000***		
PRONFINV06			0,00077***			0,0000000			0,0000000***	
R2	0,30	0,30	0,30	0,39	0,39	0,39	0,43	0,43	0,43	
Multicollinearity	5,25	5,72	5,43	5,24	5,72	5,43	5,43	5,72	5,43	
Condition Number										
JB	526633,9***	679713,00***	642684,4***	72697,97***	72928,31***	76568,33***	19624,8***	21120,58***	20343,96***	
BP Heter.	153,34***	146,03***	154,116***	20582,67***	21210,51***	21171,44***	11492,85***	11952,49***	11733,0***	
LM - lag	1,018	0,313	0,171	0,131	0,085	0,088	1,228	1,413	1,505	
Robust LM - lag	0,08	2,348	3,228*	0,615	0,512	0,562	0,843	0,579	0,544	
LM - erro	1,17	2,09	2,05	0,795	0,59	0,611	0,567	0,874	0,983	
Robust LM - erro	0,766	4,129**	5,108**	1,278	1,01	1,04	0,182	0,039	0,022	
LM- SARMA	1,852	4,44*	5,28*	1,41	1,10	1,138	1,411	1,452	1,527	

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do GEODA.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

4.1.2 Análises dos impactos do PRONAF na região SUL – Modelo Geral

Considerando as primeiras indicações, a respeito de qual estrutura de correlação deveria ser modelada, observadas através das estimações dos modelos por OLS e os testes realizados para avaliar se o padrão de autocorrelação a ser considerado é da variável dependente defasada ou do erro, foi decidido partir da estimação de um modelo geral (SARAR), como discutido na metodologia. Essa estratégia foi seguida como forma de contemplar a possível existência de ambos efeitos espaciais, ou seja, decorrentes da defasagem da variável dependente e da defasagem de variáveis não controladas no modelo. Vale lembrar que o problema de endogeneidade foi tratado em todos os modelos apresentados a partir desse ponto, sendo que os modelos se diferenciam quanto às variáveis instrumentalizadas e quanto ao conjunto de instrumentos utilizados, como descrito na metodologia.

Para tanto, foram estimadas duas equações gerais apresentadas como **Equação 1** e **2**. A partir delas, buscou-se verificar a existência de um efeito de causalidade do volume de recursos acumulados do PRONAF, entre os anos 2000 e 2006 nas categorias consideradas como PRONAF AB (variável PRONAFAB06), PRONAF CDE (variável PRONAFCDE06) e PRONAF investimento (PRONAFINV06), sobre os indicadores municipais ou variáveis dependentes, já definidas anteriormente (DIF_POB_01, DIF_IND_01, VAR_gini, PESOC14AAF, pess_ocup_af, VA_af, proparea_10, proparea_50).

Para estimar aquelas equações foram incluídas, também, variáveis de controle que captaram especificidades das áreas rurais dos municípios, entre as quais, um índice de diversificação de culturas (descrito pela variável DIVERSIFIC), o valor das receitas com aposentadorias e pensões declaradas pelos estabelecimentos agropecuários em 2006 (APOSENTAD), um indicador de densidade populacional do meio rural (DENSIDADE) e variáveis dummy das unidades da federação, para os modelos regionais, com o intuito de captar possíveis diferenças na variável dependente entre os estados das regiões consideradas, como já descrito na metodologia.

As equações, definidas como 1 e 2, foram estimadas para cada uma das variáveis de dependentes (DIF_POB_01, DIF_IND_01, VAR_gini, PESOC14AAF, pess_ocup_af, VA_af, proparea_10, proparea_50) para os 1188 municípios da região Sul. Essas equações foram

estimadas pelo método 2GSLs com opção de estimação robusta. A **Equação 1** se difere em relação à **Equação 2** devido à variável que é instrumentalizada. A primeira foi estimada com instrumentos apenas para a variável endógena WY. Nesta equação foi usado o comando *spre*g como já mencionado. Para estimar a **Equação 2** foi usado o comando *spivreg* e foi aplicados instrumentos também para as variáveis de impacto do PRONAF (foram instrumentos adicionais além das defasagens espaciais dos regressores exógenos da equação). Nesse último modelo levou-se em conta, portanto, a possibilidade de endogeneidade da variável de interesse - valores acumulados do PRONAF no período 2000 a 2006 em suas diferentes categorias e enquadramentos.

Os resultados dessas estimações podem ser visualizados nas **Tabelas 4.4, 4.6 e 4.7**. Estas trazem os resultados para as estimativas dos efeitos das variáveis PRONFAB06, PRONFCDE06 E PRONFINV06, respectivamente. A **Tabela 4.4** contém, portanto, as estimativas para os efeitos dos recursos acumulados do PRONAF nos enquadramentos de agricultores familiares de mais baixa renda (A e B) sobre cada uma das variáveis dependentes, assim como a **Tabela 4.6** traz os resultados para o PRONAF CDE sobre as mesmas variáveis, e por último, a **Tabela 4.7** mostra os efeitos do PRONAF na categoria crédito para investimento para o Sul do país.

Observando a **Tabela 4.4**, apresentada na sequência, percebeu-se que o valor acumulado dos gastos do PRONAF nos enquadramentos A e B, no período 2000 a 2006, não apresentou significância estatística para as variáveis VAR_{gini} e VA_{AF}, o que contraria o resultado almejado, uma vez que era esperado que o PRONAF atuasse no sentido de reduzir a concentração fundiária e aumentar o valor agregado pelos agricultores familiares, lhes dotando com melhores estruturas produtivas e maior renda.

Por outro lado, para as outras variáveis de interesse, como DIF_POB0_1, DIF_IND0_1, as duas variáveis de ocupação e as variáveis de proporção de estabelecimentos com menos de 10 ha. e menos de 50 ha., a variável PRONFAB06 apresentou significância estatística, ou seja, rejeitou-se a hipótese nula de que essa última variável é igual a zero.

É importante notar, contudo, que o valor acumulado dos recursos do PRONAF concedido às categorias de mais baixa renda, enquadradas nos grupos A e B, foi significativo no sentido estatístico para DIF_POB0_1 e DIF_IND0_1 apenas na **Equação 2**, que considera a

possibilidade de endogeneidade dos regressores (especificamente do PRONFAB06), além da defasagem espacial da variável dependente.

Esse resultado pode decorrer da presença de causalidade reversa entre os indicadores de diferença de pobreza e diferença de indigência em relação aos valores contratados do PRONAF A e B. Ou seja, o PRONAF é uma variável que pode explicar variações no número de domicílios rurais pobres entre 2000 e 2010, mas, também pode ocorrer o contrário, o valor acumulado entre 2000 e 2006 daqueles recursos, por município, pode estar sendo explicado pela variação do número de domicílios pobres e indigentes no município. É possível inferir, também, que a distribuição dos recursos do PRONAF seguiu a mesma dinâmica das regiões com um comportamento econômico de maior crescimento, o que explicaria a situação de causalidade reversa, gerando um problema de viés por endogeneidade nas estimativas do parâmetro de impacto dos modelos, tornando importante a instrumentalização da variável de interesse PRONFAB06.

No que se refere à significância econômica, observa-se que o sinal da estimativa do coeficiente de PRONFAB06 foi positivo, como esperado, sugerindo que um aumento de R\$1,00 no valor acumulado do PRONAF nos enquadramentos A e B de 2000 até 2006, por município, acarretaria uma redução de 0,00006651 no número médio de domicílios pobres entre os anos de 2000 e 2010. Assim sendo, se cada município houvesse contratado em média R\$1.000.000,00 a mais de recursos no PRONAF A e B acumulado entre 2000 e 2006, o número de domicílios pobres em 2010 poderia ter sido 66 unidades, em média, menor se comparado ao ano de 2000. Considerando um período de seis anos e o fato de que o valor máximo acumulado no período foi de R\$9.559.575 em um município do Rio Grande do Sul, pode-se dizer que R\$1.000.000,00, a mais, no acumulado é um valor possível e viável de se considerar ao longo de seis anos. Em termos médios, os municípios da região Sul contrataram um valor acumulado de R\$394.533,7 entre 2000 e 2006, assim, se todos os municípios tivessem dobrado a contratação desses recursos teriam garantido uma redução de no mínimo mais 26 domicílios pobres. Pois, para cada valor de R\$394.533,7 acumulados haveria uma redução de 26 domicílios pobres por município. Uma redução dessa magnitude é importante dado que, em média, a redução na quantidade de domicílios pobres entre 2000 e 2010 foi de 146 domicílios (**ver Tabela 4.1**).

Ainda em relação às variáveis que afetaram a variação da pobreza destacam-se as receitas com aposentadorias e pensões (APOSENTAD), de modo que um aumento de R\$100,00 por município em 2006, nesse tipo de receita, seria capaz de gerar uma redução de quase três domicílios em condição de pobreza, resultado bastante significativo em termos econômicos, considerando que um acréscimo de R\$100,00 na receita de aposentadorias por município é um valor bastante pequeno e possível de ser implementado. Assim, ao lado da variável PRONFAB06, as receitas com aposentadorias e pensões se mostraram bastantes importantes para reduzir a pobreza rural na região Sul.

No que se refere à variação do número de domicílios rurais em situação de indigência (DIF_IND0_1), o PRONAF A e B acumulado entre 2000 e 2006 também apresentou efeito significativo no sentido estatístico na **Equação (2)** que tratou o efeito da causalidade reversa entre a variável de impacto e a variável dependente. O sinal também foi positivo indicando que um aumento no valor acumulado do PRONAF naqueles enquadramentos, entre 2000 e 2006, atuou no sentido de aumentar a diferença entre a indigência em 2010 e em 2000, reduzindo-a. Assim, um aumento de R\$1.000.000,00 no valor acumulado do PRONAF AB poderia acarretar uma redução de 22 domicílios em situação de indigência, em média, para cada município. Como foi visto a significância econômica do PRONAF A e B é maior sobre a variação da pobreza do que sobre a variação da indigência. Isso se justifica pelo fato de que são necessários mais recursos para retirar um domicílio de uma situação de indigência do que da situação de pobreza.

No que diz respeito ao impacto do PRONAF A e B (direcionado aos assentados da reforma agrária e aos agricultores familiares de baixo rendimento) sobre as variáveis da proporção de estabelecimentos rurais com menos de 10 hectares (proparea_10) e menos de 50 hectares (proparea_50) percebeu-se que houve efeito estatisticamente significante. O sinal da estimativa do parâmetro da variável de impacto é negativo, apontando para um efeito no sentido de reduzir o número de estabelecimentos com esse tamanho, o que vai ao sentido oposto ao esperado.

Outro efeito de grande relevância, do PRONAF A e B, foi observado sobre as variáveis de ocupação nos estabelecimentos agrícolas familiares. Aquela variável apresentou-se estatisticamente significativa, apenas na **Equação 1**, sugerindo que os efeitos de endogeneidade não são relevantes. Quando foi considerado apenas o pessoal ocupado com 14 anos e mais de

idade (PESOC14AAF), verificou-se que, se a variável PRONFAB06 tivesse acumulado R\$100.000,00 a mais entre 2000 e 2006, por município, estariam ocupadas 12 pessoas a mais, em média, por município em 2006 nos estabelecimentos familiares. Considerando a ocupação de pessoas que trabalharam mais de 180 diárias, no ano de 2006 (pess_ocup_af), aquele mesmo aumento no valor acumulado do PRONAF A e B elevaria o pessoal ocupado em aproximadamente 14 unidades por município.

Por fim, em relação aos modelos estimados para captar os efeitos da variável PRONFAB06, vale destacar que a respeito dos termos espaciais (defasagens espaciais da variável dependente (λ) e dos erros do modelo (ρ)) a estimativa do parâmetro da defasagem espacial da variável dependente foi a única estatisticamente significativa para as duas equações de todas as variáveis de interesse. A defasagem do erro não se apresentou significativa para DIF_POB0_1 e para VA_af, o que sugere a não existência de efeitos de autocorrelação originários de variáveis não controladas nos modelos.

O valor encontrado para o aquele coeficiente da estimativa do parâmetro da defasagem espacial da variável dependente – DIF_POB0_1 (no valor de 0,062) indica que um aumento de uma unidade na diferença da pobreza entre 2000 e 2010 em municípios vizinhos poderia exercer efeitos no sentido de acarretar um aumento de 0,062 nessa variável em um municípios específico, no período em questão, ou seja, municípios que apresentam redução no número de domicílios rurais pobres (em decorrência, por exemplo, dos efeitos positivos da contratação de recursos do PRONAF nos enquadramentos A e B) podem exercer efeitos no sentido de incentivar esse mesmo movimento nos municípios vizinhos (esses vizinhos imitam aqueles que tiveram bons resultados contratando também mais recursos daquela modalidade do PRONAF).

Nos modelos em que o termo de defasagem espacial dos erros se apresentou significativo, o mesmo oscilou entre 0,11 e 0,03 indicando que pode existir efeito não modelado, incluso no termo de erro da equação, que transborda para a vizinhança afetando a variável de interesse. Como o sinal dos coeficientes da defasagem do termo de erro (ρ) é positivo, com exceção das equações nas quais a variável dependente é DIF_IND0_1, os fatores não mensuráveis e não modelados atuam no sentido de aumentar a variável dependente.

Tabela 4.4 - Resultados das estimações das regressões – modelo geral – SUL – PRONFAB06

SUL - PRONFAB06								
VARIÁVEL	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1	VARgini	VARgini	PESOC14AAF	PESOC14AAF
EQUAÇÃO	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
PRONFAB06	0.00001262	0.00006651***	0.00000812	0.00002272**	0.00000001	-0.00000002	0.00012176***	0.00007742
DIVERSIFIC	13.12668603	20.10797039	1.91672738	5.75617534	0.15578656***	0.13687841***	353.55215782***	375.18969840***
APOSENTAD	0.04016389***	0.02709135**	0.01401239***	0.00906842*	-0.00000020	0.00000764*	0.86742603***	0.87184724***
DENSIDADE	0.67782355	1.03597638	-0.03896344	0.11664739	-0.00077224*	-0.00093420*	5.10237316	5.13412604
_IUF_2	-73.48572219***	-74.51949615***	-29.52185182***	-25.99645486***	-0.06123756***	-0.05515753***	-6.84905e+02***	-6.78047e+02***
_IUF_3	-55.13718633***	-57.60109833***	-21.01374342***	-18.94067294***	0.00040478	-0.00156185	-3.47818e+02***	-3.36977e+02***
CONSTANTE	56.49693685***	39.18837330***	17.99145679***	7.37798933	-0.07559000***	-0.06404199***	358.09221310***	316.71145670***
λ	0.06232977***	0.07302339***	0.08672425***	0.10621449***	-0.15178132***	-0.10120236***	0.02529203***	0.02858536***
ρ	0.00029100	-0.01428376	-0.05520629**	-0.07658684***	0.06681853***	0.04598148***	0.04528070***	0.04180925***
OBSERVAÇÕES	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.4 - Resultados das estimações das regressões – modelo geral – SUL – PRONFAB06 (cont.)

SUL - PRONFAB06								
VARIÁVEL	pess_ocup_af	pess_ocup_af	VA_af	VA_af	proparea_10	proparea_10	proparea_50	proparea_50
EQUAÇÃO	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
PRONFAB06	0.00013865***	0.00008739	-0.00048746	-0.00184223	-0.00000000***	-0.00000005***	-0.00000002***	-0.00000024***
DIVERSIFIC	206.41115341**	216.92424588***	2.00883e+03	1.87290e+03	0.00602601	0.00544610	-0.10508361***	-0.10969714***
APOSENTAD	0.80745943***	0.81663815***	4.42625820***	4.66191768***	-0.00000026	0.00000943**	0.00001089***	0.00005205***
DENSIDADE	5.30277827	5.19140052	98.61709081*	87.91268078	0.00251354**	0.00222529**	0.00719035**	0.00673936**
_IUF_2	-5.98170e+02***	-5.87893e+02***	-3.90195e+03***	-3.74229e+03***	0.01418268***	0.01914759***	0.19204218***	0.17441935***
_IUF_3	-2.65458e+02***	-2.54862e+02***	542.39410258	713.70126737	-0.00054371	0.00345297	0.18397301***	0.15941823***
CONSTANTE	314.20937844***	295.88270424***	1.14627e+03	1.25576e+03	0.01099729**	0.01721543***	0.18442658***	0.17412906***
λ	0.03015650***	0.03137193***	0.04705889***	0.04923646***	0.07355276***	0.07022103***	0.03369104***	0.05414152***
ρ	0.03259895***	0.03097554***	-0.01396757	-0.01754275	0.04276094***	0.04836106***	0.11329019***	0.06461153***
OBSERVAÇÕES	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.5- Estatísticas Sumárias para as Variáveis de Impacto: PRONFAB06, PRONFCDE06 e PRONFINV06 por Unidade da Federação

UF	Estatística	PRONFAB6	PRONFCDE6	PRONFINV6
PR	Média	272.017,5	978.536,6	276.511,2
	Valor Máx.	836.297,5	R\$ 64.900.000,00	R\$ 24.700.000,00
	Valor Mín.	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
RS	Média	R\$ 512.692,30	R\$ 13.400.000,00	R\$ 4.394.460,00
	Valor Máx.	R\$ 9.559.575,00	R\$ 128.000.000,00	R\$ 49.000.000,00
	Valor Mín.	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00
SC	Média	R\$ 361.350,60	R\$ 10.700.000,00	R\$ 2.877.796,00
	Valor Máx.	R\$ 8.225.166,00	R\$ 78.100.000,00	R\$ 21.900.000,00
	Valor Mín.	R\$ 0,00	R\$ 24.114,82	R\$ 0,00
Total	Média	R\$ 394.533,70	R\$ 11.500.000,00	R\$ 3.473.170,00
	Valor Máx.	R\$ 9.559.575,00	R\$ 128.000.000,00	R\$ 49.000.000,00
	Valor Mín.	R\$ 0,00	R\$ 0,00	R\$ 0,00

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

A **Tabela 4.6**, observada em seguida, apresenta as **Equações 1 e 2** estimadas para avaliar o impacto do PRONAF C, D e E (direcionado aos agricultores familiares mais capitalizados) para a região Sul. De modo geral, pode-se observar que a variável PRONFCDE06, assim como o PRONAFAB06, não apresentou efeitos significativos sobre a variável que expressa a variação do índice de concentração fundiária.

Mas, há uma diferença entre os impactos da variável PRONFAB06 e PRONFCDE06 sobre o valor agregado dos estabelecimentos familiares (VA_af). A primeira não se apresentou significativa, no sentido estatístico nem econômico, para influenciar aquela variável de interesse. Por outro lado, a variável de impacto - PRONAF C, D e E - apresentou efeitos estatisticamente significativos sobre aquela variável (VA_af). Contudo, no sentido econômico pode-se avaliar que, se o valor acumulado de recursos do PRONAF C, D e E aumentasse em média 100.000,00 por município o valor agregado dos estabelecimentos familiares em 2006 alcançaria um aumento médio aproximado de apenas R\$30,00, por município. O que parece não ser um resultado expressivo uma vez que, em média, o valor agregado familiar dos municípios do Sul foi de R\$10.950,00¹⁶.

¹⁶ Esse valor foi encontrado a partir dos dados utilizados do Censo Agropecuário após a realização do cálculo da média da variável em questão.

Assim, seria preciso um aumento de R\$1.000.000,00 em PRONFCDE06, por município, para se obter um aumento de R\$697,00 no valor agregado dos estabelecimentos familiares. Como observado na **Tabela 4.5** (mostrada na página anterior), os valores acumulados nos enquadramentos da variável PRONAF CDE06 foram maiores que os valores do PRONAFAB06. Em média, os municípios da região Sul acumularam ao longo dos seis anos considerados, um total de R\$1.150.000,00 de recursos nos enquadramentos C, D e E. A partir disso, pode-se dizer que seria necessário que a contratação média acumulada, entre 2000 e 2006, daqueles recursos dobrasse, para se conseguir um aumento de apenas 6% no valor médio agregado da agricultura familiar em 2006.

Em relação aos efeitos dos recursos do PRONAF contratados nos enquadramentos C, D e E, ao longo dos seis anos considerados, sobre as variações do número de domicílios pobres pode-se observar, através do coeficiente dessa variável na **Equação 2**, que um aumento de R\$1.000.000,00 acarretaria uma redução de 33 domicílios pobres por município, entre 2000 e 2010. Foi visto, anteriormente, que esse mesmo aumento no PRONAF acumulado nos enquadramentos A e B propiciaria uma redução de 66, ou seja, o dobro de domicílios pobres. Esse resultado é esperado, desde que se sabe que o primeiro (PRONAF A e B) é dirigido para os agricultores familiares de mais baixa renda e, portanto, mais prováveis de se encontrarem em condições de pobreza e mais sensíveis à esses recursos se comparado aos agricultores familiares mais capitalizados, que fazem uso do PRONAF dirigido aos enquadramentos C, D e E, e que, já contam com um rendimento capaz de mantê-los fora das condições de pobreza no sentido considerado¹⁷.

Essa mesma análise pode ser feita em relação aos efeitos da variável PRONFCDE06 sobre a diferença no número de domicílios em condições de indigência entre 2000 e 2010. Pois, a variável DIF_IND0_1 se apresentou mais sensível aos efeitos do PRONAF A e B do que aos recursos do PRONAF direcionados aos grupos C, D e E. Enquanto o coeficiente do primeiro foi de 0,00002272, o da variável PRONFCDE06 ficou na casa de 0,00000163 na **Equação 2**.

Em relação aos efeitos sobre o pessoal ocupado na agricultura familiar, também foram encontrados valores menores para o coeficiente da variável PRONFCDE06 se comparado ao do

¹⁷ A pobreza é considerada no sentido monetário apenas, e neste a variável renda é a única que define um domicílio como pobre ou não pobre.

PRONAFAB06 nas duas equações. Contudo, deve-se ter em mente que os valores médios para aquela primeira variável na região Sul foi de R\$1.500.000,00, de modo que é mais sensato pensar em um aumento acumulado de R\$1.000.000,00 durante o período de 2000 até 2006 nesses enquadramentos com renda maior, que na variável PRONAFAB06 (que apresenta valores médios acumulados de pouco mais de R\$394.000,00). De qualquer forma, para cada aumento de R\$1.000.000,00 no valor acumulado do PRONAF C, D e E, no período considerado, poderia se esperar um impacto no sentido de aumentar em 30, o pessoal ocupado com 14 anos e mais, e entre 27 e 32 o pessoal ocupado que trabalhou mais de 180 diárias no ano em estabelecimentos familiares da região Sul.

Além disso, o efeito da variável PRONAF CDE06 sobre a proporção de estabelecimentos com área menor que 10 hectares e menor que 50 hectares se deu no sentido de reduzi-los, tal como visto para o PRONFAB06. Aquele efeito foi estatisticamente significativo nas duas equações estimadas para cada uma das variáveis dependentes, contudo, em termos econômicos é necessário um aumento de mais de R\$10.000.000,00 para que se consiga uma redução de 1% no número de estabelecimentos com área menor que 10 hectares e menor que 50 hectares em cada município.

Por fim, em relação aos termos espaciais (λ e ρ) a estimativa do parâmetro da defasagem espacial da variável dependente também se apresentou estatisticamente significativa para as duas equações de todas as variáveis de interesse, assim como ocorrido para a variável PRONFAB06. A defasagem do erro também apresentou o mesmo comportamento observado anteriormente.

Tabela 4.6 - Resultados das estimações das regressões – modelo geral – SUL – PRONFCDE06

SUL - PRONFCDE06								
VARIÁVEL	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1	VARgini	VARgini	PESOC14AAF	PESOC14AAF
EQUAÇÃO	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
PRONFCDE06	0.00000130**	0.00000330**	0.00000052	0.00000163**	0.00000000*	-0.00000000	0.00002881***	0.00002904***
DIVERSIFIC	12.91334228	22.44406026	3.32920359	8.58905955	0.15427637***	0.13816023***	428.14311339***	428.64215180***
APOSENTAD	0.03671758***	0.02235380*	0.01243881**	0.00535082	-0.00000113	0.00001115	0.71782472***	0.71844173***
DENSIDADE	0.64760226	0.60540669	-0.11227218	-0.12907766	-0.00079720*	-0.00081807*	4.70026873	4.77952588
_IUF_2	-73.99199269***	-66.07432189***	-27.84673350***	-25.65275811***	-0.05952516***	-0.06110193***	-6.52281e+02***	-6.46363e+02***
_IUF_3	-59.18350204***	-55.57584301***	-20.35327455***	-21.08616334***	-0.00016408	-0.00214309	-3.80281e+02***	-3.76698e+02***
CONSTANTE	62.35779166***	41.45246470***	16.69173479**	10.33053185*	-0.07577360***	-0.06366397***	283.17554270***	283.57021776***
λ	0.05173062***	0.06504379***	0.08751388***	0.09113627***	-0.14713117***	-0.11686885***	0.02427589***	0.02338372***
ρ	0.02072589	0.00744140	-0.05342942**	-0.04957954**	0.06218749***	0.05000051***	0.03647763***	0.03783190***
OBSERVAÇÕES	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.6 - Resultados das estimações das regressões – modelo geral – SUL – PRONFCDE06 (cont.)

SUL - PRONFCDE06								
VARIÁVEL	pess_ocup_af	pess_ocup_af	VA_af	VA_af	proparea_10	proparea_10	proparea_50	proparea_50
EQUAÇÃO	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
PRONFCDE06	0.00002680***	0.00003211***	0.00026926***	0.00069777***	-0.00000000**	-0.00000000***	-0.00000000	-0.00000001***
DIVERSIFIC	269.41412763***	273.73419626***	2.92819e+03**	3.90497e+03***	0.00517273	-0.00019651	-0.10224834***	-0.09035221**
APOSENTAD	0.67568697***	0.64875226***	2.86857957***	0.49828010	0.00000071	0.00001352***	0.00001036**	0.00006722***
DENSIDADE	4.75696648	4.80071240	98.39296456*	98.11973137*	0.00252541**	0.00239963**	0.00710047**	0.00681858**
_IUF_2	-5.61882e+02***	-5.49345e+02***	-3.67221e+03***	-3.08709e+03***	0.01255682***	0.00731841*	0.19684501***	0.14180450***
_IUF_3	-2.91140e+02***	-2.94956e+02***	275.11762581	90.48019756	-0.00113614	-0.00014212	0.19059639***	0.15664337***
CONSTANTE	256.39478742***	259.25537219***	522.61965987	-1.82175e+02	0.01110458**	0.01730610***	0.18689406***	0.18954602***
λ	0.02788167***	0.02494010***	0.03573721**	0.01670561	0.07692049***	0.09011153***	0.03100416***	0.05821108***
ρ	0.02722247***	0.03113386***	0.00085108	0.01911144	0.03871645***	0.03510301***	0.11889313***	0.10126083***
OBSERVAÇÕES	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

A última variável de interesse para a qual foram analisados os impactos sobre os indicadores sociais construídos para a área rural da região Sul se refere aos recursos do PRONAF para investimento (**Tabela 4.7**, apresentada em seguida). Esse tipo de crédito se restringe à cobertura de itens relacionados com a atividade produtiva ou de serviços e destinados a promover o aumento da produtividade e da renda do agricultor familiar ou economia dos custos de produção. É passível de financiamento bens ou serviços duráveis, cujos benefícios repercutem durante muitos anos, aquisição de equipamentos e programas de informática voltados para melhoria da gestão dos empreendimentos rurais e das unidades agroindustriais, mediante indicação em projeto técnico, como já foi visto.

Ao contrário da outra modalidade do PRONAF direcionado ao custeio das atividades produtivas, pode-se dizer que, em geral, os recursos do PRONAF direcionados a investimentos não apresentaram efeitos estatisticamente significativos sobre a variação do número de domicílios pobres e indigentes entre 2000 e 2010.

A ineficácia da variável PRONFINV06 sobre a variação da concentração fundiária também foi verificada tal como visto para as variáveis PRONFAB06 e PRONFCDE06.

Contudo, é preciso ressaltar a importância daquela categoria de crédito sobre o indicador de interesse de valor adicionado na agricultura familiar, resultado obtido na **Equação 2**. Quando se considerou a correção dos efeitos de endogeneidade para o regressor de impacto, o efeito do PRONFINV06 sobre o valor adicionado na agricultura familiar em 2006 se ampliou. Na segunda equação, o coeficiente da variável de interesse (PRONFINV06) foi de 0,0034, isso indica que um acréscimo adicional de R\$1.000.000,00 (um aumento razoável se for levado em conta que o valor médio total contratado pelos municípios da região Sul foi de pouco mais de R\$3.470.000,00) teria incrementado o valor adicionado familiar em um valor de 3.400,00 em 2006. Ou seja, um aumento de menos de 30% na contratação daquela categoria de crédito poderia ter ocasionado um acréscimo de mais de 30% no valor adicionado por municípios do Sul (considerando que o valor médio total adicionado pelos agricultores familiares foi de R\$10.950,00, calculado a partir dos dados do Censo Agropecuário de 2006).

No que se refere aos coeficientes das defasagens espaciais, pode-se notar que a defasagem da variável dependente é significativa em praticamente todos os modelos estimados. A defasagem

do termo de erro não se apresentou significativa para as **Equações 1 e 2** em que a variável dependente é DIF_POB0_1, para a **Equação 1** de DIF_IND0_1 e de VA_AF.

Tabela 4.7- Resultados das estimações das regressões – modelo geral – SUL – PRONFINV06

SUL - PRONFINV06								
VARIÁVEL	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1	VARgini	VARgini	PESOC14AAF	PESOC14AAF
EQUAÇÃO	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
PRONFINV06	0.00000276*	0.00000642	0.00000131	0.00000352	0.00000000**	-0.00000000	0.00007579***	0.00009692***
DIVERSIFIC	8.63018990	15.29201892	0.79820043	4.02597923	0.15443166***	0.13706723***	344.23833565***	352.17852616***
APOSENTAD	0.03970264***	0.02806838*	0.01386908***	0.00725852	-0.00000181	0.00000966	0.74534849***	0.70476507***
DENSIDADE	0.62727631	0.51306831	-0.12388813	-0.16376160	-0.00080032*	-0.00079135*	3.92462184	3.90757048
_IUF_2	-77.28636858***	-67.02909688***	-30.75882363***	-24.91748709***	-0.06002726***	-0.05720479***	-6.79413e+02***	-6.71147e+02***
_IUF_3	-59.75687972***	-48.90324928***	-22.16276835***	-16.94965043***	0.00095525	-0.00356520	-3.46342e+02***	-3.39424e+02***
CONSTANTE	70.29850388***	44.30601934***	22.05542689***	11.81236919**	-0.07602466***	-0.06457371***	375.07870794***	358.27654203***
λ	0.04734361***	0.07250236***	0.07768491***	0.09968388***	-0.15163728***	-0.09982546***	0.02202896***	0.02140189***
ρ	0.02783091	-0.00420130	-0.03408584	-0.06257240***	0.06369537***	0.05229618***	0.04193958***	0.04152301***
OBSERVAÇÕES	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.7 - Resultados das estimações das regressões – modelo geral – SUL – PRONFINV06 (cont.)

SUL - PRONFINV06								
VARIÁVEL	pess_ocup_af	pess_ocup_af	VA_af	VA_af	proparea_10	proparea_10	proparea_50	proparea_50
EQUAÇÃO	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
PRONFINV06	0.00007504***	0.00011681***	0.00067247***	0.00340329***	-0.00000000**	-0.00000001***	-0.00000000	-0.00000003***
DIVERSIFIC	187.42963692**	185.66307895**	2.19183e+03	1.72834e+03	0.00610648	0.00471796	-0.10227201***	-0.08139140**
APOSENTAD	0.69303528***	0.61537115***	3.10370680***	-1.84718544	0.00000030	0.00001579***	0.00001059**	0.00006769***
DENSIDADE	3.94495176	3.70809332	92.16946078*	68.48919330	0.00253663**	0.00245855**	0.00708220**	0.00733739**
_IUF_2	-5.84861e+02***	-5.76509e+02***	-3.93200e+03***	-3.63277e+03***	0.01320830***	0.00861115**	0.19825184***	0.15004255***
_IUF_3	-2.58652e+02***	-2.54753e+02***	574.71744897	1.34400e+03	-0.00130463	-0.00374020	0.19101791***	0.13907471***
CONSTANTE	344.90519572***	346.89163545***	1.16480e+03	2.12763e+03	0.01035445**	0.01086150**	0.18856117***	0.16420573***
λ	0.02521270***	0.02185880***	0.03785412**	-0.00771635	0.07597437***	0.09687482***	0.02989436***	0.06134014***
ρ	0.03334068***	0.03522211***	-0.00387952	0.02953308***	0.03984312***	0.02552510**	0.11982236***	0.09412678***
OBSERVAÇÕES	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Em suma, o que pode ser considerado a respeito do efeito das três categorias do PRONAF analisadas sobre os indicadores agropecuários é que, em primeiro lugar, a variável dependente defasada apresentou maior significância estatística em detrimento da defasagem do erro, o que reforça a necessidade de estimação dos modelos apresentados em seguida, que consideram apenas um componente espacial, qual seja, o defasagem da variável dependente (modelos SAR).

Além disso, em relação ao PRONAF A e B e ao PRONAF C, D e E foram observados alguns impactos semelhantes. Sendo que, os mais importantes ocorreram sobre as variáveis de variação do número de estabelecimentos pobres e indigentes, e sobre as variáveis de ocupação. Esses efeitos apresentaram-se significativos tanto do ponto de vista econômico como estatístico e seguiram o que era esperado em termos teóricos, ou seja, na região Sul o PRONAF apresentou impactos positivos no sentido de reduzir a pobreza e indigência e aumentar a ocupação nas áreas rurais contribuindo para a manutenção dos agricultores familiares no campo.

Por outro lado, não foram verificados efeitos significantes sobre a distribuição de terras e nem mesmo na proporção dos estabelecimentos com menos de 10ha e menos de 50ha, o que pode estar associado ao fato de que não se verificou no Brasil alterações relevantes na estrutura fundiária durante os últimos 20 anos. Ou seja, o PRONAF não tem permitido ganhos de renda suficientes para que os agricultores familiares adquiram novas parcelas de terra.

Diferentemente destas duas variáveis, para o PRONAF investimento foi verificado efeito pouco significativo, em termos estatísticos, sobre a variável DIF_POB0_1 (somente na **Equação 1**), e nenhum efeito sobre DIF_IND0_1. Mas, enquanto as variáveis PRONFAB06 e PRONFCDE06 não afetaram o valor agregado pelos agricultores familiares da região Sul, o PRONAF contratado para investimento apresentou efeitos estatisticamente significativos sobre aquela variável. Por outro lado, o efeito de PRONFINV06, sobre a ocupação, prevalece tal como para as variáveis de impacto consideradas anteriormente.

Contudo, deve-se deixar claro que os coeficientes estimados para avaliar o impacto do PRONAF A e B são maiores que os do PRONAF C, D e E, em todas as equações para todas as variáveis. Aqueles últimos são, por sua vez, maiores que as estimativas dos parâmetros encontradas para o PRONAF investimento. Esse fato pode estar indicando que os agricultores familiares mais carentes (que contratam o PRONAF A e B), apesar de contratarem menor valor total de recursos, se comparado aos agricultores já estabelecidos que fazem uso do PRONAF C,

D e E, conseguem fazer melhor uso daqueles recursos, em termos sociais, gerando maiores impactos, no sentido de reduzir a pobreza e indigência e aumentar a ocupação nas áreas rurais.

Por fim, o PRONAF investimento apresentou efeitos positivos e significativos sobre o valor agregado, que não foram observados pelas outras duas categorias do PRONAF. Isso pode estar apontando para o fato de que aqueles primeiros tem uma característica singular de causar melhorias produtivas para os estabelecimentos familiares. Estes últimos devem ser compostos por agricultores familiares em condições econômicas estáveis, uma vez que aqueles recursos não impactaram a pobreza e indigência.

4.1.3 Análises dos efeitos causais do PRONAF na região SUL – Modelo SAR com variáveis instrumentais

Pelo que foi observado nas estimações do modelo geral (SARAR), na seção anterior, a defasagem espacial da variável dependente se comportou de modo mais estável, apresentando-se significativa, em termos estatísticos em praticamente todos os modelos enquanto a componente de erro espacial se apresentou mais instável, justificando assim, ao lado de motivos técnicos, já mencionados, a adoção do modelo SAR nesta seção do presente trabalho.

Antes da discussão dos resultados encontrados na estimação do modelo SAR, aquele em que é incluída somente um termo espacial, referente à variável dependente defasada, no lado direito da equação, é preciso discorrer sobre alguns itens importantes ao entendimento da mesma. Nas tabelas de resultados apresentadas em seguida e especificadas como **Tabelas 4.8** até **4.10** são encontrados, além das estimativas dos coeficientes dos parâmetros de interesse, os resultados dos testes estatísticos realizados para avaliar a validade dos instrumentos utilizados para corrigir possíveis efeitos de endogeneidade.

Para obtenção dos resultados foi utilizado o comando `ivreg2` do STATA. Parte-se de um método de estimação com variáveis instrumentais (GS2SLS), especificamente um estimador do tipo LIML, o qual maximiza uma função de verossimilhança sujeita à informações limitadas, ou seja, o estimador faz o melhor uso possível das informações disponíveis e, com o uso da opção “*robust*”, ele se tornou mais robusto na presença de instrumentos fracos. A partir do uso do

comando *ivreg2* obtiveram-se automaticamente testes estatísticos que permitiram a verificação da especificação com relação à correção do viés por endogeneidade, tais como: testes de sobre-identificação e sub-identificação; estatística C do teste exogeneidade do subconjunto dos instrumentos (através da opção *orthog()* utilizada); teste de endogeneidade dos regressores endógenos (opção *endog()* também utilizada).

Desse modo, nas tabelas apresentadas abaixo apareceram, logo após o número de observações, os valores para o r^2_u (R^2 não centrado) e r^2_c (R^2 centrado). Esses valores são úteis uma vez que o valor do R^2 ajustado do modelo lag espacial não é o valor do R^2 real, mas um Pseudo- R^2 (falso R^2), o qual não pode ser diretamente comparado com o valor do R^2 real do OLS, isto porque o Pseudo- R^2 é a razão entre a variância dos valores preditos e a variância dos valores observados. (GRIFFITH, 1992).

No que se refere aos testes de especificação, o resultado do primeiro deles está identificado por “*idstat*” e seu *p_value* por “*idp*”. Este teste avalia se o modelo sofre de sub-identificação ou, os instrumentos utilizados oferecem uma fraca identificação para o mesmo. Nesse teste, a hipótese nula é que a equação é identificada, ou seja, os instrumentos são relevantes, portanto, objetivo é não rejeitar a hipótese nula.

Em seguida são observados os valores para a estatística “*j*” e o seu respectivo *p_value* “*jp*”. Este é um teste de restrições de sobre-identificação através das estatísticas de Sargan e de Hansen. A hipótese nula deste teste é que os instrumentos são válidos, ou seja, não auto-correlacionados com o termo de erro da equação de segundo estágio. Além disso, indica que os instrumentos excluídos são corretamente excluídos da equação de estimação (segundo estágio). Esta estatística apresenta distribuição qui-quadrado (χ^2) com (L-K) graus de restrição (L é o número de instrumentos, K é o número de regressores), ou seja, (L-K) são os instrumentos sobre-identificados. Assim, fica claro que o desejável é a não rejeição da hipótese nula, uma vez que, sua rejeição coloca em dúvida a validade dos instrumentos.

São apresentados também os testes de exogeneidade/ortogonalidade de instrumentos suspeitos e teste de endogeneidade de um ou mais regressores endógenos na equação de estimação. A hipótese nula do primeiro teste é de que todos os instrumentos são válidos, inclusive os instrumentos suspeitos. E o valor da estatística deste teste é apresentado nas tabelas com a sigla “*cstat*” e seu respectivo *p_value* com “*cstatp*”. Para aquele último teste, a hipótese nula é de

que os regressores especificados podem ser tratados como exógenos e os resultados são reportados nas tabelas com as siglas “*estat*” e “*estatp*”. Os regressores testados são as três variáveis de gasto do PRONAF (PRONFAB06 na **Tabela 4.8**, PRONFCDE06 na **Tabela 4.9** e PRONFINV06 **Tabela 4.10**).

Por fim, aparecem os resultados para o teste de ocorrência de instrumentos fracos (identificação fraca) com valores críticos obtidos por Stock e Yogo (2005). Este teste é de importância crucial para a verificação da relevância dos instrumentos incluídos nas equações de primeiro estágio. Diferente dos anteriores para os quais é apresentado o *p-value*, neste teste, são apresentados os valores críticos atribuídos a Stock e Yogo que correspondem ao percentual em relação ao viés obtido por uma estimação por mínimos quadrados ordinários na presença de regressores endógenos e instrumentos fracos. Este teste se baseia na estatística de Cragg-Donald. Contudo a estatística utilizada na presença de erros não identicamente distribuídos (i.i.d) é a de Kleibergen – Paap, descrita nas tabelas pela sigla “*widstat*”. A hipótese nula é que o conjunto de instrumentos é fraco. Nesse caso, se o valor calculado da estatística de teste for superior aos valores críticos, apresentados nas quatro últimas linhas das tabelas para diferentes níveis de significância, pode-se rejeitar a hipótese nula de que os instrumentos são fracos.

Antes de iniciar a análise dos dados cabe um último esclarecimento em relação à diferença entre as equações estimadas para cada uma das variáveis dependentes e que estão apresentadas nas tabelas abaixo. Foram testados quatro diferentes conjuntos de instrumento em cada uma das quatro equações estimadas para cada variável¹⁸, o conjunto de instrumentos foi apresentado na metodologia.

Observando a primeira tabela apresentada na sequência (**Tabela 4.8**), percebeu-se que as estimativas do parâmetro da variável de impacto (PRONFAB06) apresentaram efeitos estatisticamente significativos, exclusivamente na **Equação 3**, sobre todos os indicadores de interesse, com exceção do VA_af. O sinal daquele coeficiente é negativo, diferente do que era esperado, para VARgini, proparea_10 e proparea_50, já que era esperado efeitos positivos sobre a variação do índice de Gini de variação da concentração fundiária entre 1996 e 2006, bem como sobre a proporção de minifúndios e pequenas propriedades no total da área das propriedades dos

¹⁸ Para a variável VA_AF o número de equações foi menor em decorrência de problemas de estimação no STATA que não puderam ser contornados.

município. Isso aponta para a ineficiência do PRONAF contratados pelos agricultores de mais baixa renda de conseguirem resultados lucrativos suficientes em sua propriedade que lhes permitissem aumentar o tamanho da mesma.

Para a DIF_POB0_1, DIF_IND0_1 e para as variáveis de ocupação aquela variável de impacto apresenta sinal positivo, o que indica que o PRONAF direcionado aos enquadramentos A e B permitiu a redução da pobreza, indigência e aumento do número de ocupados por município.

No que diz respeito à significância econômica, em relação à **Equação 3** para a qual a variável de impacto é significativa em termos estatísticos, observa-se que um aumento de R\$1.000.000,00 no seu valor acumulado permitiria um acréscimo em DIF_POB0_1 de 266, ou seja, o número de domicílios pobres em 2010 teria sido 266 unidades menores que em 2000, caso cada município tivesse contratado uma valor acumulado à mais de R\$1.000.000,00 de recursos do PRONAF A e B, entre 2000 e 2006. O efeito sobre a indigência é menor, mas, também é bastante significativo em termos econômicos.

No que se refere à relevância econômica dos efeitos da variável PRONFAB06 sobre a variável de ocupação total (pess_ocup_af), foi encontrado um coeficiente de 0,00140391. De modo que, supondo um aumento de apenas R\$500.000,00 na variável PRONFAB06 seria obtido um aumento na ocupação total dos estabelecimentos familiares de 702 pessoas por município em média, resultado bastante significativo quando se considera que o valor médio por município da variável de ocupação em estabelecimentos familiares total é de 1680. Além disso, supor um aumento daquela magnitude na variável de impacto é bastante plausível.

A estimativa do parâmetro do termo de defasagem espacial da variável dependente (WY) não foi significativa em nenhuma das equações estimadas para nenhuma das variáveis de resposta. Esse resultado indica que, quando controlados os efeitos de endogeneidade tal como foi feito, os efeitos de transbordamento que contribuíam para a determinação do valor dos indicadores considerados não foram relevantes.

No que se refere aos testes de especificação, os resultados indicam que não há problemas de sub-identificação para nenhum modelo, considerando um nível de significância de 10%. Os testes de restrições de sobre-identificação também permitiram a não rejeição da hipótese nula, ou seja, pode-se considerar os instrumentos válidos e, portanto, não auto-correlacionados com o

termo de erro da equação de segundo estágio. Da mesma forma, os testes indicam que os instrumentos são exógenos para todos os modelos designados pela Equação 1, e os regressores parecem ser endógenos como sugerido pelo teste de endogeneidade, resultado obtido em todos os modelos para todas as equações, com exceção da Equação 3 de DIF_IND0_1, Equações 4, 5 e 6 de VARgini e Equações 3, 4 e 6 de proparea_10.

Por fim, o teste que permite avaliar se a identificação do modelo é fraca indicou, através da comparação entre o valor da estatística de Kleibergen-Paap e os valores críticos calculados por Stock e Yogo, que para a maioria dos casos as Equações 3 e 4 são fracamente identificadas.

Tabela 4.8 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – SUL – PRONFAB06

SUL - PRONFAB06								
VARIÁVEL	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1
EQUAÇÃO	(3)	(4)	(5)	(6)	(3)	(4)	(5)	(6)
PRONFAB06	0.00026655**	0.00044485	0.00024285	0.00025450	0.00007706**	0.00020690	0.00006362	0.00008527
WY	-0.00254433	-0.00567650	-0.01109271	-0.00731247	-0.00301045	-0.01525076	-0.04434211	-0.02657388
DIVERSIFIC	29.85936839	47.12301736	27.09280618	28.43091966	-4.94011201	7.43919868	-7.30655696	-4.73855305
APOSENTAD	-0.00299147	-0.03895692	0.00178407	-0.00056443	0.00578169	-0.02039937	0.00851597	0.00414069
DENSIDADE	2.06591426*	3.44535487	1.88059266	1.97162728	0.29096041	1.30172021	0.20644820	0.36557485
_IUF_2	-1.29657e+02***	-1.49488e+02*	-1.30068e+02***	-1.30010e+02***	-58.38172024***	-74.44585116	-65.06786066***	-63.86322833***
_IUF_3	-1.19366e+02***	-1.45540e+02	-1.19397e+02**	-1.19548e+02***	-48.86286366***	-69.53081605	-55.42983797***	-54.82641325***
Constant	97.68312400***	74.73355684	110.49116622**	104.65376947**	52.46536350***	38.71981641	72.84952228***	61.74125274***
Observations	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188
R-squared	-1.31183128	-4.41085743	-1.02238329	-1.16087039	-0.17937072	-2.91744844	-0.06304219	-0.27583154
r2u	-0.263	-1.955	-0.105	-0.180	0.139	-1.860	0.224	0.0684
r2c	-1.312	-4.411	-1.022	-1.161	-0.179	-2.917	-0.0630	-0.276
ll	-8220	-8725	-8140	-8180	-7144	-7857	-7082	-7190
idstat	10.63	19.12	36.11	22.59	10.63	19.13	36.73	22.69
idp	0.0592	0.00782	0.000311	0.00394	0.0591	0.00778	0.000247	0.00378
j	3.444	6.683	18.90	13.92	3.713	5.959	21.82	14.53
jp	0.486	0.351	0.0629	0.0527	0.446	0.428	0.0258	0.0425
cstat	3.233	6.590	18.90	13.92	2.801	5.688	21.82	14.53
cstatp	0.357	0.253	0.0629	0.0527	0.423	0.338	0.0258	0.0425
estat	9.813	9.704	9.315	9.443	1.881	4.947	8.183	4.919
estatp	0.00740	0.00781	0.00949	0.00890	0.390	0.0843	0.0167	0.0855
widstat	1.212	2.760	3.786	3.783	1.206	2.765	3.887	3.797
10% maximal LML size	4,06	3,78	3,56	3,7	4,06	3,78	3,56	3,7
15% maximal LML size	2,95	2,73	2,48	2,66	2,95	2,73	2,48	2,66
20% maximal LML size	2,63	2,43	2,17	2,36	2,63	2,43	2,17	2,36
25% maximal LML size	2,46	2,27	2,02	2,2	2,46	2,27	2,02	2,2

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.8 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – SUL – PRONFAB06 (cont.)

SUL - PRONFAB06							
VARIÁVEL	VARgini	VARgini	VARgini	VARgini	VA_af	VA_af	VA_af
EQUAÇÃO	(3)	(4)	(5)	(6)	(3)	(4)	(5)
PRONFAB06	-0.00000008*	0.00000002	-0.00000009	-0.00000000	0.35953216	-0.43548519	-0.43534786
WY	0.03916205	0.04048895	-14.70875715	3.03141535	0.03631497	-0.07073235	0.07008436
DIVERSIFIC	0.09740591***	0.10747923***	0.36182543	0.05172399	3.74124e+04	-4.08813e+04	-4.01034e+04
APOSENTAD	0.00002277**	0.00000195	-0.00007686	0.00002655	-67.59862529	92.74783533	92.73763377
DENSIDADE	-0.00139700**	-0.00059605	-0.01676439	0.00235183	2.90832e+03	-3.24101e+03	-3.24595e+03
_IUF_2	-0.02551149	-0.03618434***	-2.23980425	0.41517507	-4.20712e+04	4.16878e+04	4.15656e+04
_IUF_3	0.00925580	-0.00518269	-0.15426159	0.03102822	-4.97092e+04	6.25532e+04	6.11882e+04
Constant	-0.03354762**	-0.04869395***	-1.41683482	0.23506275	-5.21572e+04	7.19956e+04	6.32658e+04
Observations	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188
R-squared	-0.34224201	0.05031191	-1.07770e+03	-46.81483935	-4.00099e+02	-5.84157e+02	-5.82737e+02
r2u	-0.261	0.108	-1012	-43.92	-256.9	-375.3	-374.4
r2c	-0.342	0.0503	-1078	-46.81	-400.1	-584.2	-582.7
ll	645.8	851.3	-3328	-1477	-16646	-16870	-16869
idstat	10.68	59.16	11.06	9.317	10.64	19.09	36.20
idp	0.0582	2.22e-10	0.524	0.316	0.0589	0.00792	0.000301
j	0.482	7.980	0.338	0.273	0.341	2.816	3.409
jp	0.975	0.240	1.000	1.000	0.987	0.832	0.984
cstat	0.477	7.973	0.338	0.273	0.339	2.815	3.409
cstatp	0.924	0.158	1.000	1.000	0.953	0.729	0.984
estat	10.22	2.910	0.438	0.258	1.063	0	0
estatp	0.00605	0.233	0.803	0.879	0.588	.	.
widstat	1.223	6.141	0.871	1.068	1.221	2.756	3.780
10% maximal LIML							
size	4,06	3,78	3,56	3,7	4,06	3,78	3,56
15% maximal LIML							
size	2,95	2,73	2,48	2,66	2,95	2,73	2,48
20% maximal LIML							
size	2,63	2,43	2,17	2,36	2,63	2,43	2,17
25% maximal LIML							
size	2,46	2,27	2,02	2,2	2,46	2,27	2,02

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.8 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – SUL – PRONFAB06 (cont.)

SUL - PRONFAB06								
VARIÁVEL	PESOC14AAF	PESOC14AAF	PESOC14AAF	PESOC14AAF	pess_ocup_af	pess_ocup_af	pess_ocup_af	pess_ocup_af
EQUAÇÃO	(3)	(4)	(5)	(6)	(3)	(4)	(5)	(6)
PRONFAB06	0.00148648*	0.01346239	0.00651725	0.00728634	0.00140391*	0.00961453	0.00478373	0.00535337
WY	0.00543631	0.02126094	0.00687302	0.00864208	0.01044158	0.02101324	0.01331997	0.01349448
DIVERSIFIC	580.97151299***	1.75844e+03	1.07335e+03	1.14929e+03	373.24519131**	1.18023e+03	704.82041609	760.57512434
APOSENTAD	0.65270040***	-1.76222943	-0.36197262	-0.51702749	0.62111130***	-1.03499316	-0.06061253	-0.17551183
DENSIDADE	16.84580331*	109.60768927	55.79241028	61.75251978	16.74062866*	80.31257717	42.90706943	47.31669262
_IUF_2	-9.82181e+02***	-2.24480e+03	-1.51187e+03	-1.59306e+03	-8.69857e+02***	-1.73754e+03	-1.22654e+03	-1.28656e+03
_IUF_3	-6.85692e+02***	-2.34021e+03	-1.38768e+03	-1.49292e+03	-5.65624e+02***	-1.70354e+03	-1.03556e+03	-1.11508e+03
Constant	364.7172770**	-1.57182e+03	-3.94087e+02	-5.26352e+02	317.62400136**	-1.00014e+03	-2.10335e+02	-2.96264e+02
Observations	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188
R-squared	0.32686459	-41.94730338	-9.04650681	-11.54996041	0.35608772	-22.57474333	-4.82496280	-6.28492457
r2u	0.682	-19.32	-3.752	-4.937	0.694	-10.19	-1.765	-2.458
r2c	0.327	-41.95	-9.047	-11.55	0.356	-22.57	-4.825	-6.285
ll	-10264	-12733	-11870	-12002	-10188	-12327	-11496	-11629
idstat	10.57	19.15	36.21	22.61	10.57	19.15	36.21	22.61
idp	0.0605	0.00773	0.000300	0.00390	0.0606	0.00773	0.000300	0.00390
j	4.337	2.686	11.91	8.731	4.425	4.148	17.12	12.55
jp	0.362	0.847	0.371	0.273	0.352	0.657	0.104	0.0840
cstat	4.179	2.683	11.91	8.731	4.102	4.140	17.12	12.55
cstatp	0.243	0.749	0.371	0.273	0.251	0.529	0.104	0.0840
estat	8.057	21.59	13.29	16.33	5.024	31.93	18.19	22.23
estatp	0.0178	2.05e-05	0.00130	0.000284	0.0811	1.17e-07	0.000112	1.49e-05
widstat	1.193	2.764	3.780	3.782	1.192	2.764	3.779	3.782
10% maximal LML size	4,06	3,78	3,56	3,7	4,06	3,78	3,56	3,7
15% maximal LML size	2,95	2,73	2,48	2,66	2,95	2,73	2,48	2,66
20% maximal LML size	2,63	2,43	2,17	2,36	2,63	2,43	2,17	2,36
25% maximal LML size	2,46	2,27	2,02	2,2	2,46	2,27	2,02	2,2

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.8 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – SUL – PRONFAB06 (cont.)

SUL-PRONFAB06								
VARIÁVEL	proparea_10	proparea_10	proparea_10	proparea_10	proparea_50	proparea_50	proparea_50	proparea_50
EQUAÇÃO	(3)	(4)	(5)	(6)	(3)	(4)	(5)	(6)
PRONFAB06	-0.00000011**	-0.00000018	-0.00000012**	-0.00000012**	-0.00000057**	-0.00000034	-0.00000073	-0.00000052
WY	0.02063855	0.02194318	0.00008602	0.00766090	0.01260687	0.00972689	-0.00246128	0.00305201
DIVERSIFIC	-0.00203113	-0.00940442	-0.00377760	-0.00347294	-0.23662529***	-0.21427640***	-0.25368182***	-0.23305069***
APOSENTAD	0.00002330**	0.00003861	0.00002539**	0.00002532**	0.00013487**	0.00008819*	0.00016712	0.00012563
DENSIDADE	0.00300185**	0.00241378*	0.00292958**	0.00292937**	0.00830013**	0.01009858**	0.00709955	0.00867837*
_IUF_2	0.02779763***	0.03551736*	0.03313565***	0.03153330***	0.23136801***	0.21062130***	0.26709078***	0.23852539***
_IUF_3	0.01087960	0.02134641	0.01475740	0.01381347	0.25695743***	0.22801406***	0.29731589***	0.26195056***
Constant	0.02657161**	0.03735770	0.03496639**	0.03238512**	0.24846438***	0.21899970***	0.29694464**	0.25744240***
Observations	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188
R-squared	-1.19069196	-4.45130874	-1.54558299	-1.52714082	-2.27012321	-0.43892020	-4.14117948	-1.83184840
r2u	0.0344	-1.403	-0.122	-0.114	0.0632	0.588	-0.473	0.189
r2c	-1.191	-4.451	-1.546	-1.527	-2.270	-0.439	-4.141	-1.832
ll	1083	541.1	993.4	997.7	-813.9	-326.3	-1083	-728.4
idstat	10.48	18.70	36.20	22.52	10.59	18.85	36.15	22.62
idp	0.0626	0.00917	0.000301	0.00404	0.0601	0.00868	0.000306	0.00388
j	4.509	15.61	27.81	24.61	3.691	10.86	29.39	14.08
jp	0.341	0.0160	0.00346	0.000888	0.449	0.0929	0.00197	0.0498
cstat	4.436	15.59	27.81	24.61	3.686	10.85	29.39	14.08
cstatp	0.218	0.00813	0.00346	0.000888	0.297	0.0545	0.00197	0.0498
estat	2.574	1.021	5.067	1.989	19.82	7.911	4.861	9.092
estatp	0.276	0.600	0.0794	0.370	4.98e-05	0.0192	0.0880	0.0106
widstat	1.248	2.725	3.795	3.769	1.256	2.738	3.793	3.780
10% maximal LML								
size	4,06	3,78	3,56	3,7	4,06	3,78	3,56	3,7
15% maximal LML								
size	2,95	2,73	2,48	2,66	2,95	2,73	2,48	2,66
20% maximal LML								
size	2,63	2,43	2,17	2,36	2,63	2,43	2,17	2,36
25% maximal LML								
size	2,46	2,27	2,02	2,2	2,46	2,27	2,02	2,2

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

A tabela apresentada em seguida, identificada como **Tabela 4.9** traz as estimativas dos efeitos dos recursos do PRONAF contratados por agricultores familiares em condições financeiras e produtivas superiores àqueles que se beneficiam do PRONAF concedido aos enquadramentos A e B (analisado logo antes). Os resultados indicaram que a variável de impacto (PRONFCDE06) teve efeitos estatisticamente significativos, sobre todos os indicadores de interesse com exceção do VA_af (assim como PRONFAB06). O sinal daquele coeficiente também é negativo, diferente do que era esperado, para VArgini, proparea_10 e proparea_50. Contudo, nas **Equações 4, 5 e 6** nas quais a variável dependente é proparea_50, o PRONAF C, D e E apresentou resultados positivos, no sentido de aumentar o número da proporção de propriedades rurais com área menor que 50 hectares. Em termos econômicos, esse resultado não foi muito significativo, uma vez que teria sido necessário um aumento de R\$10.000.000,00 na contratação acumulada entre 2000 e 2006 no PRONAF C, D e E, para que a proporção daqueles estabelecimentos aumentasse em 2%. Isso sugere, tal como para a variável PRONAFAB06, que o PRONFCDE06 é ineficiente no que se refere à capacitação dos agricultores para aumentar o tamanho de sua propriedade.

Em relação aos efeitos da variável de interesse sobre DIF_POB0_1, DIF_IND0_1 e para as variáveis de ocupação, o sinal também é positivo, indicando que o PRONAF direcionado aos enquadramentos C, D e E permite redução da pobreza, indigência e aumento do número de ocupados por município (tal como o PRONAF A e B). Sobre o pessoal ocupado, a variável PRONFCDE06 é estatisticamente significativa em todas as equações estimadas (PRONFAB06 era significativa apenas para a Equação 1) e sobre DIF_POB0_1 o impacto deve ser considerado nas **Equações 1 e 2** (PRONFAB06 era significativa apenas para a **Equação 1** de DIF_POB0_1).

Em relação à significância econômica¹⁹, os coeficientes indicam que um aumento de R\$1.000.000,00 no valor acumulado do PRONAF C, D e E permitiria um acréscimo em DIF_POB0_1 de 15 unidades, ou seja, o número de domicílios pobres em 2010 teria sido 15 unidades menores que em 2000 (para o PRONAF A e B o valor era 266). Tal impacto se apresentou bastante inferior ao verificado para a variável PRONFAB06. Na **Equação 4** esse impacto se reduziu. O efeito sobre a indigência também foi menor.

¹⁹ A significância econômica é analisada somente para as equações em que o coeficiente da variável de impacto se apresenta estatisticamente significante.

No que se refere à variável de ocupação, verifica-se que, quando se passa da **Equação 3** para a **4** e assim por diante, até a **Equação 6**, o impacto do PRONAF C, D e E aumenta progressivamente, apesar do mesmo ser inferior ao observado para o PRONAF A e B. Contudo, deve-se considerar que os valores contratados para o PRONAF C, D e E são bastante superiores aos do PRONAF A e B, de modo que seria mais sensato supor um aumento de R\$1.000.000,00 naquele primeiro. Mesmo assim, o maior coeficiente estimado para a variável de interesse foi de 0,00017 (enquanto para o PRONAF A e B foi de 0,001486). Tais valores indicam que se tivesse ocorrido um aumento no PRONAF A e B e no PRONAF C, D e E da mesma magnitude, de em média R\$1.000.000,00, o primeiro teria causado um aumento de 1.486 no pessoal ocupado total por município, enquanto que o segundo aumentaria o pessoal ocupado médio em apenas 170, sugerindo um maior impacto do PRONAF A e B sobre a ocupação.

Nos modelos em questão, a estimativa do parâmetro do termo de defasagem espacial da variável dependente (WY) apresentou significância apenas na **Equação 3**, em que a variável dependente é *proparea_10*, indicando que, assim como nos modelos que avaliam o impacto do PRONAF A e B, não há efeitos de transbordamento que contribuam para a determinação do valor dos indicadores analisados nas equações que estimam os efeitos do PRONAF C, D e E.

Em relação aos testes de especificação dos modelos, os resultados indicam que, para os modelos que avaliaram os impactos de PRONFCDE06 não houve problema de sub-identificação, considerando um nível de significância de 10%. Os testes de restrições de sobre-identificação, em geral, permitiram a não rejeição da hipótese nula, ou seja, podem-se considerar os instrumentos válidos e, portanto, não autocorrelacionados com o termo de erro da equação de segundo estágio. Da mesma forma, os testes indicaram que os instrumentos são exógenos para todos os modelos designados pela **Equação 1**, e os regressores parecem ser endógenos como sugerido pelo teste de endogeneidade, resultado obtido em todos os modelos para todas as equações, com exceção das equações da proporção de áreas (resultados bastante semelhantes aos encontrados para PRONFAB06).

Por fim, diferente do que foi observado nos modelos que avaliam o impacto do PRONAF A e B, para todas as equações estimadas considerando o PRONAF C, D e E como variável de impacto, pôde-se rejeitar a hipótese nula de identificação fraca dos modelos.

Tabela 4.9 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – SUL – PRONFCDE06

SUL - PRONFCDE06								
VARIÁVEL	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1
EQUAÇÃO	(3)	(4)	(5)	(6)	(3)	(4)	(5)	(6)
PRONFCDE06	0.00001526***	0.00000430***	0.00000273	0.00000297	0.00000509***	0.00000123	0.00000101	0.00000065
WY	-0.01649090	-0.01003047	-0.00685828	-0.00711573	-0.01464043	-0.02602868	-0.02345982	-0.01717828
DIVERSIFIC	63.16984415**	20.32781857	14.31513642	15.27614604	7.25740476	-8.23219960	-9.00421007	-10.27251266
APOSENTAD	-0.04210800	0.02462582*	0.03417722**	0.03267107**	-0.00961506	0.01387949	0.01517215*	0.01737577**
DENSIDADE	-0.23986468	-0.06638203	-0.04107390	-0.04501309	-0.37988362	-0.31392498	-0.31180149	-0.30907783
_IUF_2	-87.67582654***	-98.89211680***	-99.73297439***	-99.51780000***	-46.32934251***	-53.28263909***	-53.03926844***	-52.25174819***
_IUF_3	-1.07122e+02***	-90.51633935***	-87.25983602***	-87.67832302***	-46.98516938***	-44.35811120***	-43.56008484***	-41.81063193***
Constant	88.89900536***	127.39879131***	130.46199435***	129.71462056***	47.91857436***	69.01410271***	68.75367332***	67.46368859***
Observations	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188
R-squared	-0.33523689	0.24754815	0.26941099	0.26702452	-0.00851223	0.16416830	0.16637886	0.16854210
r2u	0.271	0.589	0.601	0.600	0.264	0.390	0.391	0.393
r2c	-0.335	0.248	0.269	0.267	-0.00851	0.164	0.166	0.169
ll	-7894	-7553	-7536	-7537	-7051	-6939	-6938	-6936
idstat	30.44	102.2	123.4	111.1	29.93	156.0	155.4	155.0
idp	1.21e-05	0	0	0	1.52e-05	0	0	0
j	5.855	33.11	68.14	54.18	3.140	20.81	42.84	30.19
jp	0.210	9.98e-06	2.76e-10	2.17e-09	0.535	0.00198	1.16e-05	8.77e-05
cstat	4.888	31.34	68.14	54.18	1.648	19.04	42.84	30.19
cstatp	0.180	8.01e-06	2.76e-10	2.17e-09	0.649	0.00189	1.16e-05	8.77e-05
estat	14.90	8.101	0.744	6.029	5.676	4.985	4.254	7.525
estatp	0.000582	0.0174	0.689	0.0491	0.0586	0.0827	0.119	0.0232
widstat	4.827	29.79	22.53	29.41	4.712	28.80	17.27	23.25
10% maximal LIML								
size	4,06	3,78	3,56	3,7	4,06	3,78	3,56	3,7
15% maximal LIML								
size	2,95	2,73	2,48	2,66	2,95	2,73	2,48	2,66
20% maximal LIML								
size	2,63	2,43	2,17	2,36	2,63	2,43	2,17	2,36
25% maximal LIML								
size	2,46	2,27	2,02	2,2	2,46	2,27	2,02	2,2

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.9 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – SUL – PRONFCDE06 (cont.)

SUL - PRONFCDE06							
VARIÁVEL	VARgini	VARgini	VARgini	VARgini	VA_af	VA_af	VA_af
EQUAÇÃO	(3)	(4)	(5)	(6)	(3)	(4)	(5)
PRONFCDE06	-0.00000000**	-0.00000000	0.00000001	-0.00000001	0.00797158	0.00652235	0.00652178
WY	0.02818938	0.04325229	-10.77520328	4.49086583	-0.09733887	-0.24449929	-0.20602410
DIVERSIFIC	0.09192508***	0.10441489***	0.35010747	0.00549085	3.29356e+04	2.64294e+04	2.66361e+04
APOSENTAD	0.00002719***	0.00000758**	-0.00014578	0.00006741	-43.60739684	-34.80621921	-34.79801881
DENSIDADE	-0.00069914*	-0.00073437**	-0.01215792	0.00395370	5.91987776	34.94240395	33.31012607
_IUF_2	-0.04037642***	-0.03415012***	-1.64332114	0.62804904	5.62367e+03	3.96351e+03	3.93339e+03
_IUF_3	0.00185847	-0.00213289	-0.13968095	0.05373581	-8.35916e+03	-5.09231e+03	-5.45930e+03
Constant	-0.03237143***	-0.04441226***	-1.11397893	0.39310421	-2.38399e+04	-8.72034e+03	-1.10977e+04
Observations	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188
R-squared	-0.04678859	0.04517781	-5.76880e+02	-1.02179e+02	-21.93514960	-14.66138501	-14.54117502
r2u	0.0167	0.103	-541.9	-95.92	-13.75	-9.072	-8.994
r2c	-0.0468	0.0452	-576.9	-102.2	-21.94	-14.66	-14.54
ll	793.5	848.1	-2957	-1933	-14946	-14719	-14715
idstat	48.66	58.95	11.13	8.680	29.35	103.2	125.1
idp	2.60e-09	2.45e-10	0.518	0.370	1.98e-05	0	0
j	3.443	7.774	0.792	0.144	3.154	5.400	7.175
jp	0.487	0.255	1.000	1.000	0.532	0.494	0.785
cstat	3.388	7.713	0.792	0.144	3.129	5.364	7.175
cstatp	0.336	0.173	1.000	1.000	0.372	0.373	0.785
estat	11.35	10.43	3.990	0.935	4.930	3.509	7.406
estatp	0.00344	0.00543	0.136	0.627	0.0850	0.173	0.0246
widstat	7.887	6.193	0.880	1.001	4.572	30.85	23.97
10% maximal LIML							
size	4,06	3,78	3,56	3,7	4,06	3,78	3,56
15% maximal LIML							
size	2,95	2,73	2,48	2,66	2,95	2,73	2,48
20% maximal LIML							
size	2,63	2,43	2,17	2,36	2,63	2,43	2,17
25% maximal LIML							
size	2,46	2,27	2,02	2,2	2,46	2,27	2,02

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.9 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – SUL – PRONFCDE06 (cont.)

SUL - PRONFCDE06								
VARIÁVEL	PESOC14AAF	PESOC14AAF	PESOC14AAF	PESOC14AAF	pess_ocup_af	pess_ocup_af	pess_ocup_af	pess_ocup_af
EQUAÇÃO	(3)	(4)	(5)	(6)	(3)	(4)	(5)	(6)
PRONFCDE06	0.00008296***	0.00016532***	0.00017257***	0.00017750***	0.00007819***	0.00014203***	0.00015386***	0.00015973***
WY	-0.00048665	-0.00386850	-0.00057883	-0.00260865	0.00455818	0.00202940	0.00523529	0.00333396
DIVERSIFIC	759.82131851***	1.08268e+03***	1.11269e+03***	1.13123e+03***	541.48962265***	791.82972745***	839.74712005***	862.08884569***
APOSENTAD	0.44740602***	-0.05391659	-0.09795086	-0.12804006	0.42842969***	0.03994098	-0.03203531	-0.06778879
DENSIDADE	4.01449479	2.70882416	2.60765717	2.52240601	4.63691278*	3.63095022	3.45044269	3.35519620
_IUF_2	-7.23448e+02***	-6.22255e+02***	-6.13817e+02***	-6.07514e+02***	-6.24502e+02***	-5.45579e+02***	-5.32170e+02***	-5.24355e+02***
_IUF_3	-5.92122e+02***	-7.02365e+02***	-7.07284e+02***	-7.16327e+02***	-4.75642e+02***	-5.60203e+02***	-5.72075e+02***	-5.81580e+02***
Constant	302.14652161***	-4.32657601	-68.99296001	-68.16153643	258.33824906***	18.13071062	-62.50614129	-68.20445682
Observations	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188
R-squared	0.72721664	0.28358929	0.22529419	0.18410818	0.71294846	0.38821466	0.29942160	0.25212930
r2u	0.871	0.661	0.634	0.614	0.864	0.710	0.667	0.645
r2c	0.727	0.284	0.225	0.184	0.713	0.388	0.299	0.252
ll	-9728	-10301	-10348	-10378	-9708	-10158	-10238	-10277
idstat	30.53	102.5	123.9	111.1	30.46	102.3	123.9	111.1
idp	1.16e-05	0	0	0	1.20e-05	0	0	0
j	6.590	33.66	38.31	33.38	6.340	44.07	45.13	41.26
jp	0.159	7.84e-06	6.93e-05	2.25e-05	0.175	7.15e-08	4.60e-06	7.22e-07
cstat	6.021	33.47	38.31	33.38	5.353	43.67	45.13	41.26
cstatp	0.111	3.04e-06	6.93e-05	2.25e-05	0.148	2.70e-08	4.60e-06	7.22e-07
estat	8.543	72.63	69.63	71.62	7.342	54.93	56.10	57.43
estatp	0.0140	0	0	0	0.0254	0	0	0
widstat	4.849	29.40	22.47	29.35	4.833	29.42	22.48	29.37
10% maximal LML size	4,06	3,78	3,56	3,7	4,06	3,78	3,56	3,7
15% maximal LML size	2,95	2,73	2,48	2,66	2,95	2,73	2,48	2,66
20% maximal LML size	2,63	2,43	2,17	2,36	2,63	2,43	2,17	2,36
25% maximal LML size	2,46	2,27	2,02	2,2	2,46	2,27	2,02	2,2

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.9 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – SUL – PRONFCDE06 (cont.)

SUL - PRONFCDE06								
VARIÁVEL	proparea_10	proparea_10	proparea_10	proparea_10	proparea_50	proparea_50	proparea_50	proparea_50
EQUAÇÃO	(3)	(4)	(5)	(6)	(3)	(4)	(5)	(6)
PRONFCDE06	-0.0000001***	-0.0000000	-0.0000000	0.0000000	-0.0000003***	0.0000001***	0.0000000	0.0000002***
WY	0.03448700**	0.01358538	0.75191204	0.05686294	0.02678829*	0.00621311	0.01722255	0.01328212
DIVERSIFIC	-0.01605564	0.00764481	0.02450039	0.01443161	-0.30899545***	-0.15579353***	-0.00452864	-0.12075677***
APOSENTAD	0.00004031***	0.00000250	0.00001829	-0.00000553	0.00022006***	-0.00001981**	-0.00025189	-0.00007288***
DENSIDADE	0.00392487***	0.00383998***	0.00343478	0.00379312***	0.01316760***	0.01261858***	0.01198279***	0.01245780***
_IUF_2	0.00590554	0.01774392**	-0.13515311	0.01058295	0.11381633***	0.18749571***	0.22051935***	0.18941412***
_IUF_3	0.00240665	-0.00315257	-0.08517721	-0.00985077	0.20280625***	0.17654231***	0.11456511	0.15698684***
Constant	0.03246268**	0.01364100**	-0.22201651	-0.00628653	0.27743077***	0.14765789***	-0.02883309	0.09980177***
Observations	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188
R-squared	-0.35596138	0.38570750	-5.24042098	0.33340055	-0.98502896	0.39878405	-1.69404941	0.21604609
r2u	0.402	0.729	-1.751	0.706	0.431	0.828	0.228	0.775
r2c	-0.356	0.386	-5.240	0.333	-0.985	0.399	-1.694	0.216
ll	1368	1838	460.8	1789	-517.4	192.1	-698.8	34.47
idstat	28.01	102.7	180.9	188.0	28.05	101.8	125.3	112.0
idp	3.62e-05	0	0	0	3.56e-05	0	0	0
j	2.977	70.33	23.64	64.15	4.176	13.79	45.63	92.41
jp	0.562	0	0.0143	0	0.383	0.0321	3.75e-06	0
cstat	2.616	69.53	23.64	64.15	4.142	13.69	45.63	92.41
cstatp	0.455	0	0.0143	0	0.247	0.0177	3.75e-06	0
estat	11.74	5.086	0.639	5.644	33.08	12.74	8.229	18.83
estatp	0.00282	0.0786	0.727	0.0595	6.57e-08	0.00171	0.0163	8.14e-05
widstat	4.330	29.71	39.72	62.73	4.345	29.40	22.62	29.47
10% maximal LIML size	4,06	3,78	3,56	3,7	4,06	3,78	3,56	3,7
15% maximal LIML size	2,95	2,73	2,48	2,66	2,95	2,73	2,48	2,66
20% maximal LIML size	2,63	2,43	2,17	2,36	2,63	2,43	2,17	2,36
25% maximal LIML size	2,46	2,27	2,02	2,2	2,46	2,27	2,02	2,2

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Para finalizar a apresentação dos resultados das estimações dos impactos dos recursos acumulados entre 2000 e 2006 nas três categorias do PRONAF, para a região Sul, resta apresentar os efeitos dos recursos do PRONAF direcionados à realização de investimento, representada pela variável PRONFINV06. Tais estimações são apresentadas abaixo na **Tabela 4.10**.

Aquela variável de impacto apresentou efeitos estatisticamente significativos, pelo menos em uma equação, sobre todos os indicadores de interesse. Para as variáveis de pobreza, indigência e ocupação, em todas as equações o PRONFINV06 é significativo. O sinal do coeficiente para a estimativa do parâmetro daquela variável também é negativo, diferente do que era esperado, para VARgini (Equação 3 e 4), proparea_10 (Equações 3 e 5) e proparea_50 (Equação 1).

Diferentemente dos resultados obtidos para as variáveis PRONFAB06 e PRONAFCDE06, para PRONFINV06 foi verificado, na equação 4, que o mesmo tem efeitos bastante significantes, tanto em termos estatísticos quanto econômicos, sobre o valor agregado pelos estabelecimentos familiares, por município na região Sul, tal como havia sido observado nos modelos SARAR.

O coeficiente obtido de 0,01988, para a variável de impacto, indica que se os municípios tivessem acumulado R\$1.000.000,00 a mais durante o período de 2000 a 2006, de recursos naquela modalidade de crédito, o valor adicionado em 2006 teria aumentado, em média, R\$19.900,00 por município. Se for considerado que o valor agregado médio da região Sul, por município, se situou em torno de R\$10.950,00 em 2006, e que o valor médio dos recursos do PRONAF contratados, nessa região, na categoria investimento foi mais de R\$3.400.000,00, pode-se inferir que um aumento de menos de 30% na contratação daquele crédito é capaz de aumentar o valor adicionado dos estabelecimentos familiares em 180%, por município, caracterizando, assim, a significância econômica do PRONAF para afetar o indicador de resultado em questão. Esse resultado, discrepante em relação ao que havia sido obtido para as outras duas variáveis PRONAFAB06 e PRONFCDE06, pode dever-se ao fato de que a categoria de crédito para investimento, responsável pela aquisição de máquinas implementos, tem contribuído decisivamente para o aumento da produtividade dos estabelecimentos familiares e, por isso, é a única que permite o aumento do valor agregado naquela região. As outras duas variáveis de

impacto, por não permitirem aumento de produtividade não exercem efeitos sobre o valor adicionado.

Por outro lado, o PRONAF investimento, assim como o PRONAF crédito para custeio, não apresentou resultados significantes para aumentar a proporção de propriedades rurais com área menor que 50 hectares e nem mesmo para alterar a concentração fundiária na região Sul.

Em relação aos efeitos da variável de interesse sobre DIF_POB0_1, DIF_IND0_1 e para as variáveis de ocupação, o sinal é positivo, indicando que o PRONAF investimento, bem como o PRONAF crédito para custeio, permite redução da pobreza, indigência e aumento do número de ocupados por município, diferente dos resultados encontrados no modelo geral (SARAR). Sobre todas elas, a variável PRONFINV06 é estatisticamente significativa em todas as equações estimadas.

E, analisando a significância econômica²⁰, os coeficientes indicam que um aumento de R\$1.000.000,00 no valor acumulado do PRONAF investimento permitiria um acréscimo de, aproximadamente, 60 unidades em DIF_POB0_1. Ou seja, o número de domicílios pobres em 2010 teria sido 60 unidades menores que em 2000 (para o PRONAF A e B o valor era 266, e para o CDE era de 15). Tal impacto se apresenta bastante inferior ao verificado para a variável PRONFAB06, mas, superior ao observado para PRONFCDE06.

O efeito da variável PRONFINV06 sobre a indigência segue a mesma lógica anterior, ou seja, os efeitos do PRONAF contratados pelos agricultores familiares de mais baixa renda (enquadramentos A e B) são mais intensos na redução do número de domicílios em condição de indigência, do que o crédito concedido para a realização de investimentos, que, por sua vez, são mais relevantes que o crédito concedido aos agricultores de mais alta renda (enquadramento C, D e E). Esse resultado indica que, para se obter uma redução efetiva na pobreza e indigência, deve ser aumentado o crédito para os agricultores familiares em piores condições em termo de renda, uma vez que este apresenta os menores valores contratados e são os mais efetivos para afetar aqueles indicadores de resultado.

Em relação ao efeito da variável de impacto sobre as variáveis de ocupação, observa-se o mesmo ocorrido para PRONFCDE06, ou seja, quando se passa da Equação 3 para a 4, e assim

²⁰ A significância econômica é analisada somente para as equações em que o coeficiente da variável de impacto se apresenta estatisticamente significativa.

por diante, até a Equação 6, o impacto aumenta progressivamente. Esse efeito se apresentou menor que o observado para o PRONAF A e B, e maior que o do PRONAF CDE06.

O maior coeficiente estimado para o efeito daquela variável de interesse (PRONFINV06) sobre as variáveis de ocupação foi 0,0006 (enquanto para o PRONAF A e B foi de 0,001486 e para o PRONAF C,D e E foi de 0,00016). Estes valores indicam que, se tivesse ocorrido um aumento de, por exemplo, R\$1.000.000,00 em alguma das três categorias consideradas do PRONAF, o PRONFINV06 teria permitido um aumento de 600 no pessoal ocupado, o PRONFAB de 1.486 e o PRONFCDE06 aumentaria o pessoal ocupado médio em apenas 170. Tais valores apontam, mais uma vez, para a efetividade do PRONAF direcionado aos agricultores familiares menos capitalizados sobre a ocupação.

Nos modelos estimados para avaliar os impactos do PRONAF para investimento, a estimativa do parâmetro do termo de defasagem espacial da variável dependente (WY) apresentou significância apenas na Equação 3, em que a variável dependente é *proparea_10*, tal como ocorrido para os modelos estimados para as outras variações do PRONAF. Isso indica, mais uma vez, que não há efeitos de transbordamento que contribuam para a determinação do valor dos indicadores analisados nas equações que estimam os efeitos do PRONAF investimento.

Os testes de especificação dos modelos, por sua vez, indicam a não existência de problemas de sub-identificação para os modelos (a não ser para o modelo em que *VARgini* é dependente). Os testes de restrições de sobre-identificação permitiram a não rejeição da hipótese nula apenas para a Equação 3 de *DIF_POB0_1*, *DIF_IND0_1* e as variáveis de ocupação. Ou seja, os instrumentos podem ser considerados válidos e, portanto, não auto-correlacionados com o termo de erro da equação de segundo estágio na Equação 3 em que aquelas variáveis são dependentes e em todas as outras equações para as variáveis restantes. Da mesma forma, os testes indicam que os instrumentos são exógenos para todos os modelos designados pela Equação 3, tomando um nível de significância de 5%. E, os regressores parecem ser endógenos, como sugerido pelo teste de endogeneidade, principalmente nas Equações 3 e 4.

Por fim, diferente do que foi observado nos modelos que avaliam o impacto do PRONAF A e B, e tal como ocorrido para o PRONAF C, D e E, todas as equações estimadas considerando o PRONAF investimento como variável de impacto permitiram rejeitar a hipótese nula de identificação fraca dos modelos à um nível de significância de 15%.

Tabela 4.10 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – SUL – PRONFINV06

SUL - PRONFINV06								
VARIÁVEL	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1
EQUAÇÃO	(3)	(4)	(5)	(6)	(3)	(4)	(5)	(6)
PRONFINV06	0.00005992***	0.00002558***	0.00003038*	0.00003273**	0.00001795**	0.00000873**	0.00000840**	0.00000884**
WY	-0.00362612	-0.00499279	-0.00135295	-0.00040536	-0.00729371	-0.02199250	-0.02187347	-0.01309287
DIVERSIFIC	22.19566301	11.55230536	13.22103480	13.99412207	-7.05641843	-10.26895241	-10.36700630	-10.00807592
APOSENTAD	-0.07107701	-0.00125460	-0.01100988	-0.01578631	-0.01516873	0.00358551	0.00425310	0.00335439
DENSIDADE	-1.04855594	-0.44661427	-0.52999552	-0.57099515	-0.61833366	-0.44970031	-0.44399797	-0.45585676
_IUF_2	-95.07950230***	-99.49226796***	-97.70293791***	-97.11063191***	-49.04632843***	-52.98722211***	-53.00164378***	-51.23013360***
_IUF_3	-82.64437886***	-83.09330840***	-81.68008365***	-81.31492941***	-39.00044653***	-41.98156130***	-41.95640790***	-40.16285865***
Constant	107.89221055***	126.78486245***	120.39106530***	118.16894682***	56.66692756***	67.88239219***	67.99583945***	63.86472835***
Observations	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188
R-squared	-1.05614541	0.05355102	-0.04514134	-0.10020063	-0.16267891	0.10212795	0.10778625	0.10248515
r2u	-0.123	0.483	0.429	0.399	0.151	0.344	0.349	0.345
r2c	-1.056	0.0536	-0.0451	-0.100	-0.163	0.102	0.108	0.102
ll	-8150	-7689	-7748	-7779	-7135	-6982	-6978	-6981
idstat	21.38	84.42	103.7	88.86	21.52	85.57	104.8	91.11
idp	0.000686	0	0	0	0.000645	0	0	0
j	5.933	25.66	48.50	36.05	5.426	17.37	37.20	25.99
jp	0.204	0.000257	1.16e-06	7.08e-06	0.246	0.00803	0.000107	0.000505
cstat	5.287	24.16	48.50	36.05	4.478	16.07	37.20	25.99
cstatp	0.152	0.000203	1.16e-06	7.08e-06	0.214	0.00666	0.000107	0.000505
estat	10.27	12.06	3.167	8.499	3.547	6.091	4.190	4.490
estatp	0.00588	0.00241	0.205	0.0143	0.170	0.0476	0.123	0.106
widstat	3.282	13.97	11.65	14.28	3.308	14.02	11.72	14.55
10% maximal LML size	4,06	3,78	3,56	3,7	4,06	3,78	3,56	3,7
15% maximal LML size	2,95	2,73	2,48	2,66	2,95	2,73	2,48	2,66
20% maximal LML size	2,63	2,43	2,17	2,36	2,63	2,43	2,17	2,36
25% maximal LML size	2,46	2,27	2,02	2,2	2,46	2,27	2,02	2,2

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.10 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – SUL – PRONFINV06 (cont.)

SUL- PRONFINV06							
VARIÁVEL	VARgini	VARgini	VARgini	VARgini	VA_af	VA_af	VA_af
EQUAÇÃO	(3)	(4)	(5)	(6)	(3)	(4)	(5)
PRONFINV06	-0.00000002**	-0.00000000	0.00000005	-0.00000003	0.02332387	0.01988592*	0.01988369
WY	-0.00414776	0.04286296	-10.33518073	5.20154172	-0.00555082	-0.00299095	0.04709718
DIVERSIFIC	0.10101591***	0.10528014***	0.30710550	0.00435412	9.22218e+03	8.17757e+03	8.44881e+03
APOSENTAD	0.00004127**	0.00000784*	-0.00016342	0.00009695	-42.51454793	-35.52295589	-35.51219418
DENSIDADE	-0.00047919	-0.00072154*	-0.01234589	0.00509102	-2.81975e+02	-2.21784e+02	-2.23881e+02
_IUF_2	-0.04293162***	-0.03396177***	-1.58719369	0.73788752	-1.51578e+03	-1.91305e+03	-1.95163e+03
_IUF_3	-0.00300062	-0.00251692	-0.11862255	0.05520135	938.31307269	922.48141150	443.78349994
Constant	-0.04116817***	-0.04516765***	-1.04443353	0.45253718	-8.23937e+03	-6.65494e+03	-9.75174e+03
Observations	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188
R-squared	-0.21392983	0.04437916	-5.30839e+02	-1.37034e+02	-23.98238594	-17.14678384	-17.22580557
r2u	-0.140	0.102	-498.6	-128.7	-15.07	-10.67	-10.72
r2c	-0.214	0.0444	-530.8	-137.0	-23.98	-17.15	-17.23
ll	705.5	847.6	-2908	-2106	-14997	-14807	-14809
idstat	19.97	58.92	11.11	8.481	21.46	84.26	104.4
idp	0.00127	2.48e-10	0.520	0.388	0.000664	0	0
j	1.467	7.984	0.827	0.107	2.133	5.146	6.629
jp	0.832	0.239	1.000	1.000	0.711	0.525	0.828
cstat	1.339	7.824	0.827	0.107	2.117	5.124	6.629
cstatp	0.720	0.166	1.000	1.000	0.549	0.401	0.828
estat	11.29	6.049	2.342	0.292	1.306	17.57	18.44
estatp	0.00353	0.0486	0.310	0.864	0.521	0.000153	9.90e-05
widstat	2.720	6.214	0.867	0.971	3.282	13.98	11.68
10% maximal LIML size	4,06	3,78	3,56	3,7	4,06	3,78	3,56
15% maximal LIML size	2,95	2,73	2,48	2,66	2,95	2,73	2,48
20% maximal LIML size	2,63	2,43	2,17	2,36	2,63	2,43	2,17
25% maximal LIML size	2,46	2,27	2,02	2,2	2,46	2,27	2,02

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.10 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – SUL – PRONFINV06 (cont.)

SUL - PRONFINV06								
VARIÁVEL	PESOC14AAF	PESOC14AAF	PESOC14AAF	PESOC14AAF	pess_ocup_af	pess_ocup_af	pess_ocup_af	pess_ocup_af
EQUAÇÃO	(3)	(4)	(5)	(6)	(3)	(4)	(5)	(6)
PRONFINV06	0.00033013***	0.00060908***	0.00059233***	0.00061046***	0.00030628***	0.00054199***	0.00053807***	0.00055778***
WY	0.00478819	0.00621725	0.00838870	0.00760341	0.00956750	0.01090131	0.01366482	0.01298244
DIVERSIFIC	537.03095458***	623.53390664***	619.31581635***	624.55872832***	329.95061072***	403.07695579**	403.02026481**	408.80485976**
APOSENTAD	0.28117042	-0.28603222	-0.25188515	-0.28878759	0.28144155*	-0.19787601	-0.18989340	-0.22997851
DENSIDADE	-0.45330279	-5.34047997	-5.03833916	-5.35938224	0.50005476	-3.63200669	-3.55878380	-3.90560225
_IUF_2	-7.87679e+02***	-7.55796e+02***	-7.58013e+02***	-7.55823e+02***	-6.86586e+02***	-6.59925e+02***	-6.61289e+02***	-6.58797e+02***
_IUF_3	-4.79398e+02***	-4.78187e+02***	-4.75241e+02***	-4.76337e+02***	-3.70860e+02***	-3.70074e+02***	-3.67209e+02***	-3.67964e+02***
Constant	423.92731419***	267.52479436*	253.22481143*	252.27578507	378.50594401***	245.90919185*	220.72654814	217.44388042
Observations	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188
R-squared	0.57892015	-0.21467090	-0.15099625	-0.22020017	0.58972780	-0.05405469	-0.03995849	-0.11338787
r2u	0.801	0.425	0.456	0.423	0.805	0.500	0.506	0.471
r2c	0.579	-0.215	-0.151	-0.220	0.590	-0.0541	-0.0400	-0.113
ll	-9985	-10615	-10583	-10617	-9920	-10481	-10473	-10513
idstat	21.40	84.36	103.4	88.37	21.40	84.25	103.4	88.35
idp	0.000682	0	0	0	0.000680	0	0	0
j	7.925	22.00	23.00	20.98	7.236	27.33	28.63	26.94
jp	0.0944	0.00121	0.0177	0.00379	0.124	0.000126	0.00259	0.000342
cstat	7.614	21.90	23.00	20.98	6.697	27.13	28.63	26.94
cstatp	0.0547	0.000546	0.0177	0.00379	0.0822	5.38e-05	0.00259	0.000342
estat	6.439	72.22	86.37	88.95	6.485	66.11	81.39	77.15
estatp	0.0400	0	0	0	0.0391	0	0	0
widstat	3.281	13.98	11.65	14.23	3.284	13.98	11.65	14.23
10% maximal LML size	4,06	3,78	3,56	3,7	4,06	3,78	3,56	3,7
15% maximal LML size	2,95	2,73	2,48	2,66	2,95	2,73	2,48	2,66
20% maximal LML size	2,63	2,43	2,17	2,36	2,63	2,43	2,17	2,36
25% maximal LML size	2,46	2,27	2,02	2,2	2,46	2,27	2,02	2,2

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.10 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – SUL – PRONFINV06 (cont.)

SUL - PRONFINV06								
VARIÁVEL	proparea_10	proparea_10	proparea_10	proparea_10	proparea_50	proparea_50	proparea_50	proparea_50
EQUAÇÃO	(3)	(4)	(5)	(6)	(3)	(4)	(5)	(6)
PRONFINV06	-0.0000002**	0.00000006	-0.00000039	0.00000027	-0.00000013***	0.00000003***	0.00000028	0.00000008***
WY	0.03400174*	-0.03976493	-0.56363238	0.28201953	0.02308050	0.00643748	0.05005680	0.02436888
DIVERSIFIC	0.00126629	0.02533480	-0.13161708	0.09991497	-0.21893146***	-0.17196938***	-0.09253686	-0.15493917***
APOSENTAD	0.00005221**	-0.00012330	0.00079588	-0.00054374	0.00027636***	-0.00004339***	-0.00054293	-0.00014555***
DENSIDADE	0.00426121***	0.00279441	0.01105618	-0.00103691	0.01487271***	0.01217330***	0.00771134	0.01122908***
_IUF_2	0.01090933	0.03585075	0.09052563	-0.00588486	0.14405839***	0.18279059***	0.15691023*	0.16631662***
_IUF_3	-0.00561991	0.00260643	0.06370160	-0.03474311	0.16539937***	0.18461078***	0.13260826	0.16336058***
Constant	0.01886874	-0.00043577	0.40229915	-0.21187790	0.21113070***	0.15867900***	-0.03727715	0.10384682***
Observations	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188	1,188
R-squared	-1.08838846	-8.59764839	-3.70838e+02	-1.73197e+02	-2.08274314	0.31850622	-10.47266175	-0.45052239
r2u	0.0795	-3.230	-162.9	-75.78	0.117	0.805	-2.287	0.584
r2c	-1.088	-8.598	-370.8	-173.2	-2.083	0.319	-10.47	-0.451
ll	1111	205.1	-1967	-1517	-778.9	117.7	-1559	-331.0
idstat	20.39	82.08	105.5	89.45	20.67	82.36	104.2	89.18
idp	0.00106	0	0	0	0.000935	0	0	0
j	4.191	6.237	0.328	0.429	3.615	11.30	24.81	35.05
jp	0.381	0.397	1.000	1.000	0.461	0.0796	0.00971	1.09e-05
cstat	3.960	6.185	0.328	0.429	3.593	11.21	24.81	35.05
cstatp	0.266	0.289	1.000	1.000	0.309	0.0474	0.00971	1.09e-05
estat	5.791	7.976	4.274	9.932	27.79	17.61	17.17	26.56
estatp	0.0553	0.0185	0.118	0.00697	9.23e-07	0.000150	0.000187	1.71e-06
widstat	2.925	13.88	11.72	14.25	3.035	13.87	11.70	14.28
10% maximal LML								
size	4,06	3,78	3,56	3,7	4,06	3,78	3,56	3,7
15% maximal LML								
size	2,95	2,73	2,48	2,66	2,95	2,73	2,48	2,66
20% maximal LML								
size	2,63	2,43	2,17	2,36	2,63	2,43	2,17	2,36
25% maximal LML								
size	2,46	2,27	2,02	2,2	2,46	2,27	2,02	2,2

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

As estimativas apresentadas acima permitem que algumas conclusões gerais sejam feitas em relação aos efeitos do PRONAF sobre os indicadores agropecuários da região Sul. Primeiramente, verifica-se que os efeitos mais expressivos ocorrem sobre as variáveis de ocupação. Além disso, as variáveis que refletem a variação da pobreza e indigência também respondem bem às variações nos volumes de créditos contratados do PRONAF nas três categorias consideradas. E, em oposição a isso, percebe-se a ineficácia do mesmo sobre a concentração fundiária e valor agregado pela agricultura familiar. Resultados bastante semelhantes aos encontrados nas estimações através do modelo SARAR. Isso permite que os resultados se tornem ainda mais confiáveis.

Pode concluir que, quando comparada a eficiência das três categorias de recursos do PRONAF sobre os indicadores agropecuários, observou-se que os coeficientes apresentaram maiores valores para a variável de impacto – PRONFAB06. Isso sugere que os recursos contratados pelos agricultores familiares de baixa renda são mais efetivos que aqueles recursos direcionados aos agricultores familiares mais capitalizados, principalmente no que diz respeito à geração de emprego e variação da pobreza e indigência. Além disso, não se pode esquecer os efeitos relevantes do PRONAF investimento sobre o valor agregado, também nos modelos SARAR, apontando para um caráter produtivista desta categoria de crédito.

4.2 Análise de estatística descritiva e AEDE - Região Nordeste

Após ter sido concluída a análise estatística e econométrica para a região Sul, o mesmo procedimento foi feito para avaliar os impactos do PRONAF na região Nordeste.

Segundo Veiga (2000) não há dúvida de que o fenômeno da pobreza rural brasileira passa necessariamente pela consideração das próprias características do setor agropecuário. Uma das características mais marcantes daquele setor é seu contraste com a estrutura ocupacional dos países que atingiram altos índices de desenvolvimento humano. Nesses países, a agropecuária é uma atividade de caráter principalmente familiar, enquanto no Brasil ela é predominantemente de caráter patronal.

Além disso, três quartos da área utilizada pelo setor agropecuário brasileiro pertencem a meio milhão de fazendeiros que empregam quase cinco milhões de peões, cabendo apenas um quarto dessa área a outros treze milhões de ocupados no setor, entre os quais pelo menos um quarto estão em situação de auto-consumo.

É, também, bastante heterogêneo o conjunto dos estabelecimentos sem pessoal contratado, nos quais estão ocupados (e/ou subocupados) treze milhões de pessoas (nos quais também moram muitos dos quase cinco milhões de empregados agrícolas). Apenas um quarto daqueles estabelecimentos são tocados por agricultores familiares que alcançam uma renda irrisória monetária bruta anual, que varia de uma média de 25 salários mínimos no Nordeste a uma média de 120 no Sudeste. Essa renda média é medíocre em três quartos dos estabelecimentos não-patronais nordestinos, e em mais da metade desses estabelecimentos nas outras quatro regiões.

Tamanha distorção na alocação de recursos resulta evidentemente em uma herança histórica cuja marca essencial foi o desprezo e a intolerância das elites pelas formas familiares de propriedade e uso da terra. Com a exceção do fluxo colonizador que, partindo do extremo sul, permitiu uma certa afirmação da agricultura familiar até o sudoeste do Paraná, o padrão agrário das demais regiões foi semelhante ao que predominou no Leste europeu, onde as elites preferiram impedir que suas populações rurais tivessem acesso à propriedade da terra.

É em meio à essas grandes desigualdades sociais, verificadas principalmente no Nordeste que foi feita a análise de estatística descritiva e de distribuição espacial das variáveis consideradas no presente trabalho e apresentadas em seguida.

Inicialmente, são apresentadas as estatísticas descritivas dos indicadores agropecuários ou variáveis dependentes, e das variáveis de impacto referentes às três categorias criadas para o PRONAF (**Tabela 4.11**) e, na sequência, os mapas de distribuição espacial. Em seguida são apresentados os indicadores e mapas considerados mais importantes em uma AEDE, tal como para a região Sul.

Segundo as estatísticas descritivas referentes à variável DIF_POB0_1, pode-se perceber que, a média da variação na pobreza, por município, foi positiva indicando redução do número de domicílios pobres nos municípios da região Nordeste. A redução média do número de extremamente pobres ou indigentes foi menor, mas a diferença em relação à redução dos pobres não foi tão grande quanto a observada na região Sul e, além disso, houve maior redução média da pobreza e extrema pobreza no nordeste que no Sul. Enquanto a pobreza apresentou redução média de 146 domicílios rurais pobres no Sul, no Nordeste esse número foi de 163. E, enquanto a indigência apresentou redução média de 55,37 domicílios rurais no Sul, no Nordeste esse número foi de 111. Ou seja, no Nordeste a média de redução na extrema pobreza foi mais da metade da observada no Sul. Deve-se destacar que o desvio-padrão é bastante relevante para essas duas variáveis, indicando que houve grande heterogeneidade no comportamento dessas variáveis nos municípios do Nordeste.

O número médio de pessoas ocupadas no total em estabelecimentos familiares na região Nordeste foi de 2.546 para a variável pess_ocup_af e 3.310 para PESOC14AAF. Esses valores são bastante superiores aos verificados no Sul, onde a ocupação em estabelecimentos familiares se situou em torno de apenas 1681 e 1759 pessoas por município²¹, respectivamente. O desvio-padrão para as variáveis de ocupação do Nordeste também é bastante relevante.

Em contraposição, observa-se que a média da variação do Índice de Gini de concentração fundiária foi positiva no Nordeste, enquanto no Sul ela se apresentou negativa. Ou seja, enquanto

²¹ Lembrando que a variável – pess_ocup_af se refere ao pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários que trabalharam mais de 180 dias no ano e PESOC14AAF se refere ao pessoal ocupado em estabelecimentos familiares com 14 anos e mais.

no Nordeste predominou em média uma pequena redução na concentração fundiária, na ordem de 0,02, no Sul ocorreu um pequeno aumento (0,03) da concentração fundiária.

No que se refere à proporção de estabelecimentos com menos de 10ha e menos de 50ha, verificou-se uma média de 0,07 na primeira, e de 0,25 na segunda. No Sul, a proporção de estabelecimentos familiares com até 50ha foi, em média, 0,42, quase o dobro do verificado no Nordeste.

Por fim, no que se refere às variáveis de impacto, pode-se observar que o PRONAF investimento foi a categoria que apresentou o maior valor acumulado médio de recursos contratados entre 2000 e 2006 (no Sul foi o PRONAF C, D e E), seguido pelo PRONAF C, D e E e, em último lugar, o PRONAF A e B. A preponderância da contratação do PRONAF investimento, sobre o PRONAF C, D e E, se deve ao fato de que aqueles recursos também são contratados pelos agricultores familiares dos enquadramentos A e B. Como estes, são em sua grande parte, agricultores familiares assentados e com pouca infra-estrutura produtiva, estão, em quantidade maior no Nordeste que no Sul, onde a agricultura familiar apresenta-se mais estruturada e capitalizada. Justificando-se, portanto, a sobreposição da contratação de recursos do PRONAF investimento sobre o PRONAF C, D e E no Nordeste, onde são necessários mais recursos para os agricultores familiares em transição do que no Sul. É importante destacar a ocorrência de elevados coeficientes positivos de assimetria, revelando a existência de uma frequência muito elevada de municípios com baixos valores contratados do PRONAF nesse período (distribuição com muita concentração na cauda esquerda), principalmente para o PRONAF A e B.

Tabela 4. 11 – Estatísticas Descritivas – Nordeste

Discriminação	Média	Desvio-Padrão	Assimetria	Kurtosis
DIF_POB0_1	163,34	353,78	5,02	68,42
DIF_IND0_1	111,02	250,88	1,99	23,78
pess_ocup_af	2546,12	2455,39	2,05	9,07
PESOC14AAF	3310,19	3165,57	1,95	8,17
VA_af	6051,31	13623,57	8,05	104,75
VARgini	0,02	0,10	-0,75	20,35
proparea_10	0,09	0,10	2,49	12,47
proparea_50	0,25	0,17	0,80	3,27
PRONFAB06	1675824,00	2370788,00	4,68	35,67
PRONFCDE06	2245272,00	3364758,00	4,42	36,94
PRONFINV06	2752932,00	3272425,00	3,97	27,98

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Em seguida é apresentada a análise de distribuição espacial para os indicadores agropecuários de interesse e para as variáveis de impacto do PRONAF para o Nordeste.

As **Figuras 4.26, 4.27 e 4.28**, ilustram a distribuição espacial da variação na proporção de estabelecimentos rurais pobres e extremamente pobres, respectivamente, naquela região. Verificou-se uma intensa concentração dos municípios com maior variação na proporção de estabelecimentos em condições de pobreza e de extrema pobreza na porção litorânea do Nordeste, e na parte sul da Bahia. Parte das áreas escuras, encontradas no sul da Bahia, coincide com as áreas onde se encontram o maior número de estabelecimentos familiares. Isso indica que, em algumas áreas em que a pobreza se reduziu, são áreas de concentração de agricultores familiares. No estado do Maranhão e do Piauí, onde segundo dados do IBGE (1996) são encontrados até hoje os maiores índices de concentração fundiária do Nordeste, foi onde se verificou as menores variações na proporções de pobres e de indigentes ou extremamente pobres no Nordeste. Segundo dados do Censo Demográfico de 2010, aqueles dois estados são o primeiro e o segundo, respectivamente, mais pobres do Brasil, seguidos por Alagoas em terceiro lugar (IBGE, 2010).

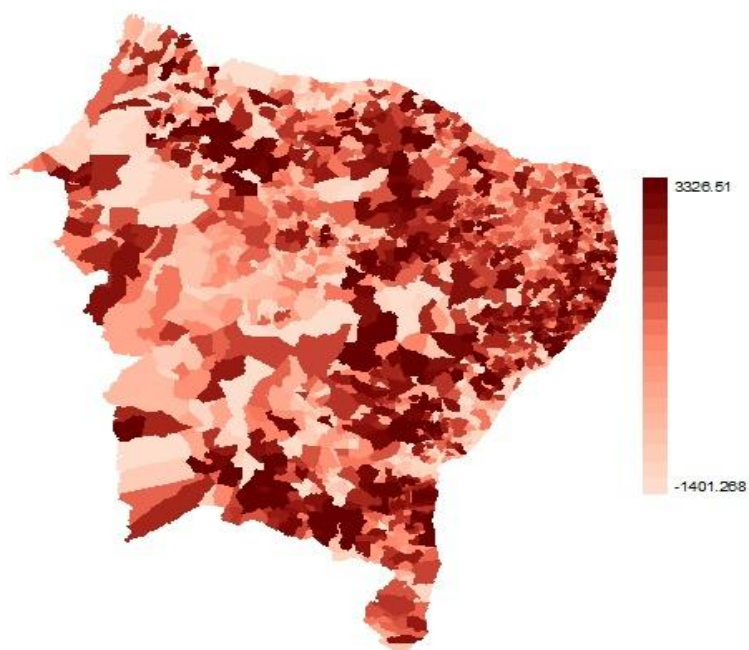
Pela **Figura 4.26**, observa-se também que o Piauí é o estado em que se verificam menores número de estabelecimentos familiares, contribuindo assim, para a prevalência de uma estrutura agrária extremamente concentrando e altos níveis de pobreza.

Figura 4.26 – Distribuição espacial de DIF_POB0_1.
Variação do Número de Pobres 2000 - 2010
Nordeste



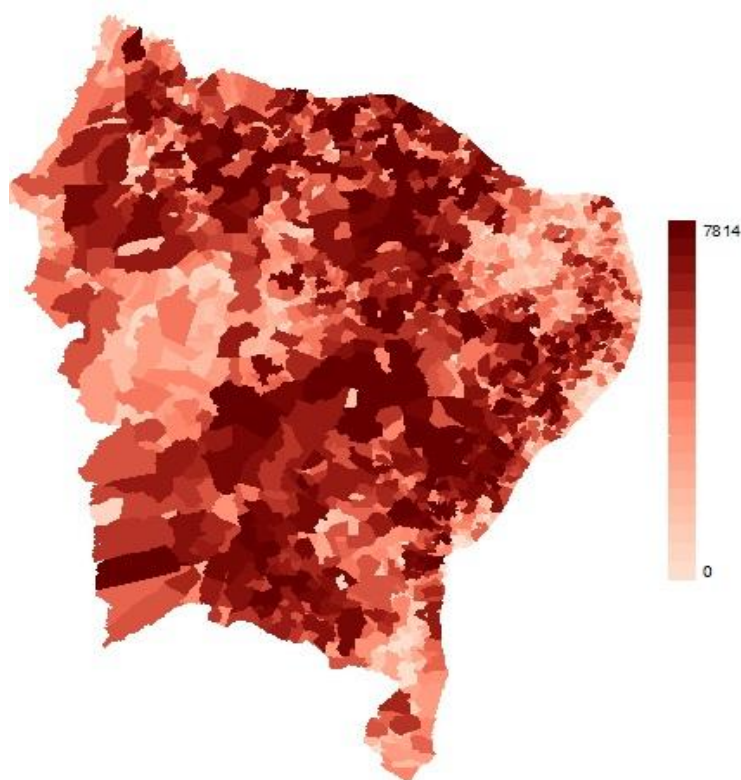
Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Figura 4.27 – Distribuição espacial de DIF_IND0_1.
Variação do Número de Indigente 2000 - 2010
Nordeste



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Figura 4.28 – Distribuição espacial do número de estabelecimentos familiares em 2006.
Número de Estabelecimentos Familiares
 Nordeste - 2006



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

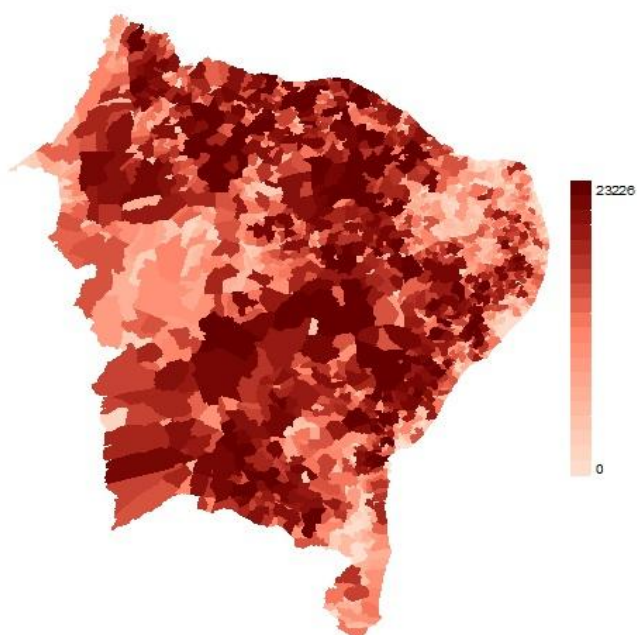
Em relação ao pessoal ocupado em estabelecimentos familiares observou-se (**Fig. 4.29**) que as três grandes manchas escuras na Bahia, no Maranhão e no Ceará, onde são encontrados os maiores valores para ocupação em estabelecimentos familiares.

Em relação ao valor agregado pelos estabelecimentos familiares (**Fig. 4.30**), foi observada uma distribuição semelhante ao da ocupação, sugerindo que os maiores valores agregados são encontrados em municípios em que a ocupação familiar é maior. Isso foi verificado principalmente no Maranhão, no Ceará e na porção norte da Bahia.

Figura 4.29 – Distribuição espacial de PESOC14AAF.

Pessoal Ocupado com 14 anos e mais - AF, 2006

Nordeste

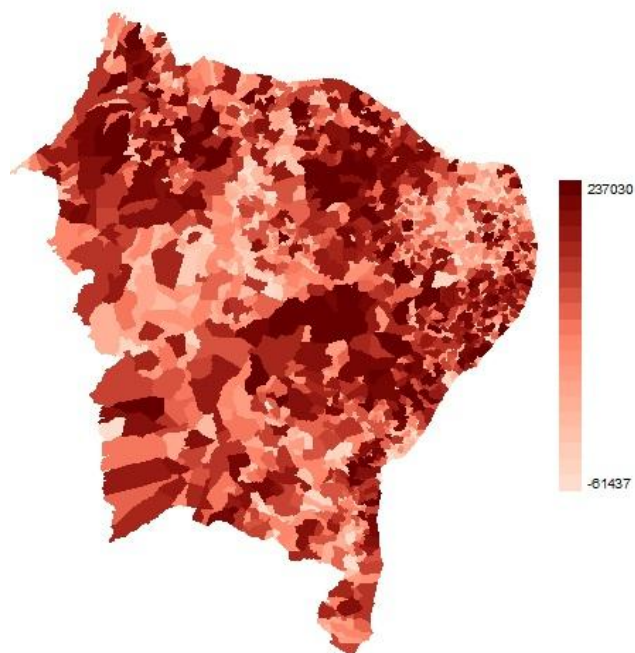


Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Figura 4.30 – Distribuição espacial de VA_AF.

Valor Agregado - AF, 2006

Nordeste



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

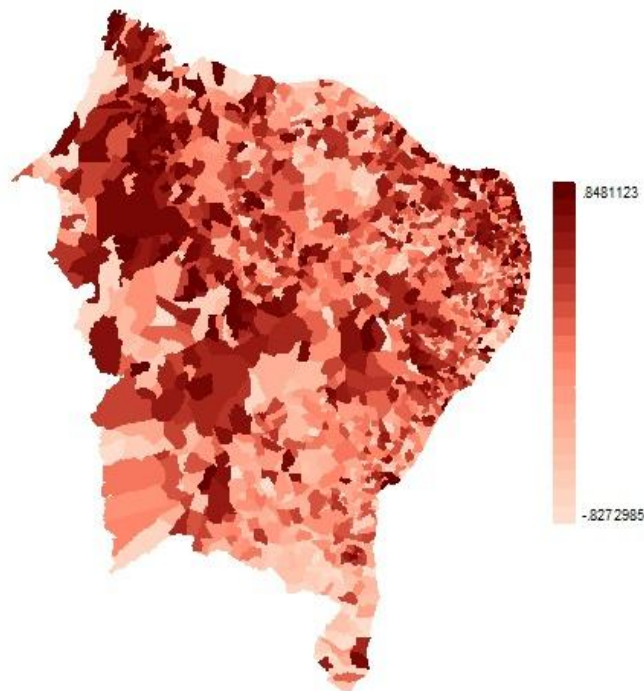
A **Figura 4.31**, por sua vez, apresenta a variação do Índice de Gini de concentração fundiária (uma variação positiva indica aumento da concentração fundiária e está ilustrada pelas áreas em coloração escura e, variações negativas indicam redução da concentração de terras e se referem às áreas em coloração mais claras) entre 1996 e 2006. A distribuição espacial daquela sugere que as maiores reduções da concentração fundiária ocorreram na parte oeste do Maranhão e da Bahia. E, a partir das **Figuras 4.32 e 4.33** pode-se concluir que, naquelas áreas, onde o índice de Gini apresentou as maiores variações, no sentido de reduzir a concentração fundiária, também se observou as menores proporções de estabelecimentos com pequenas áreas (proparea_10 e proparea_50). Ou seja, houve redução da concentração fundiária onde ela é mais significativa.

Além disso, vale dizer que as maiores concentrações de estabelecimentos com área até 50ha ocorre em municípios do litoral nordestino, onde se verificou as maiores variações para pobreza e extrema pobreza.

Figura 4.31 – Distribuição espacial de VARGINI.

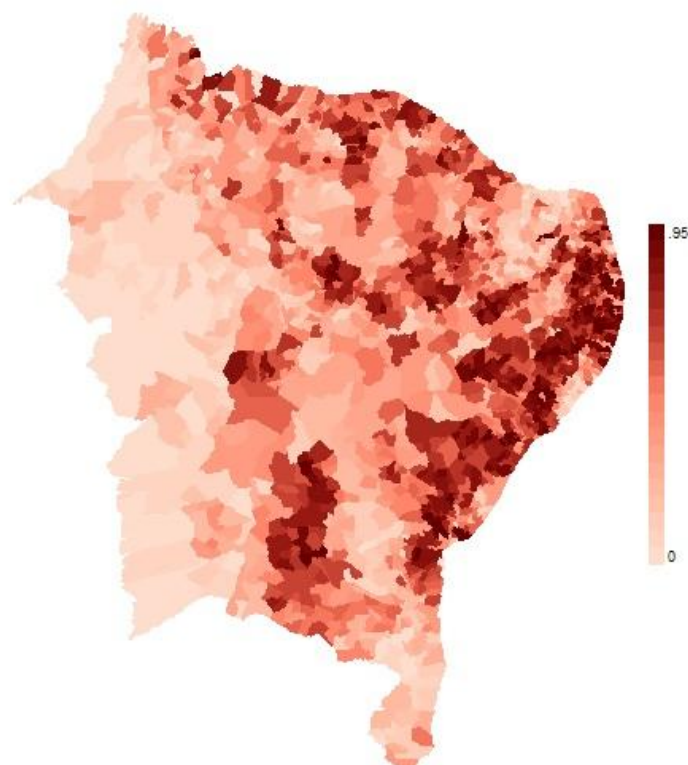
Variação do Índice de GINI 1996-2006

Nordeste



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Figura 4.32 – Distribuição espacial de PROPAREA_10.
Proporção de Estabelecimentos com Menos de 10Ha, 2006
Nordeste

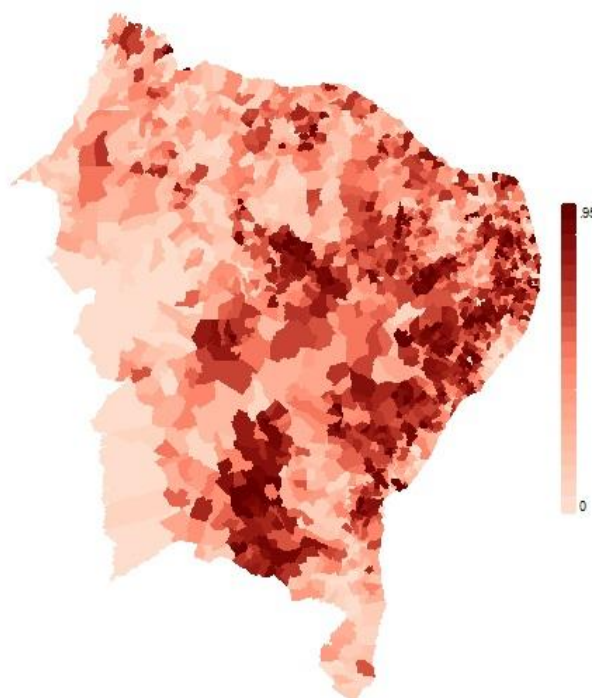


Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Figura 4.33 – Distribuição espacial de PROPAREA_50.

Proporção de Estabelecimentos com Menos de 50Ha, 2006

Nordeste

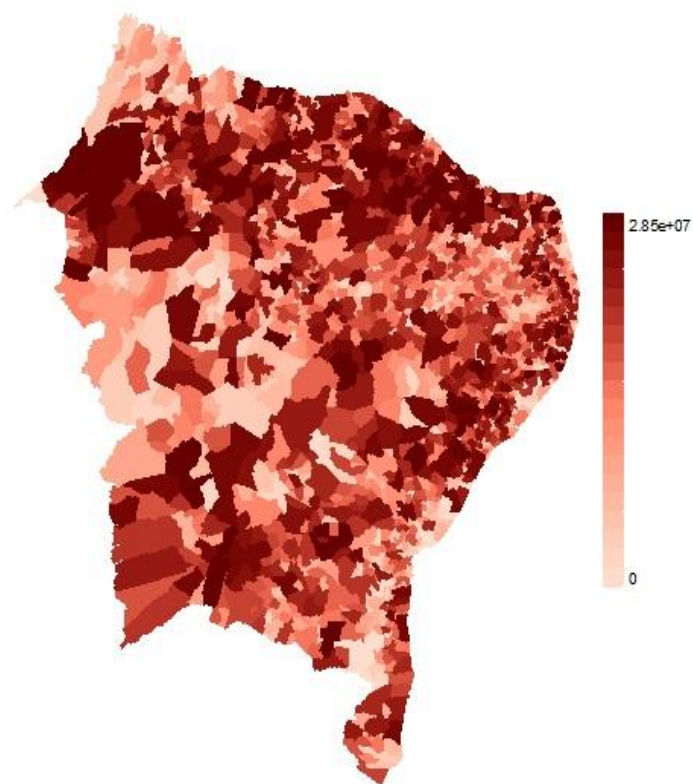


Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Por fim, resta analisar a distribuição espacial das variáveis de impacto, ou seja, PRONFAB06, PRONFCDE06 e PRONFINV06 (**Figuras 4.34, 4.35 e 4.36**).

Observando-se as três figuras (**4.34, 4.35 e 4.36**), a primeira conclusão é de que há uma distribuição bastante semelhantes para as três categorias do PRONAF consideradas no presente trabalho. Destaca-se duas área mais claras em que se encontram municípios com baixos valores para contratação de recursos do PRONAF na Paraíba e na porção sul do Piauí.

Figura 4.34 – Distribuição espacial de PRONFAB06
Valor Acumulado do PRONAF A e B 2000 à 2006
Nordeste

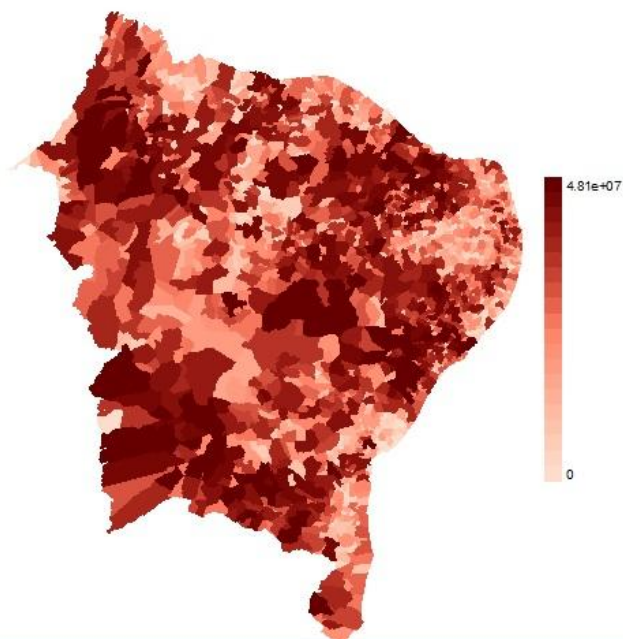


Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Figura 4.35 – Distribuição espacial de PRONFCDE06.

Valor Acumulado do PRONAF C, D e E 2000 à 2006

Nordeste

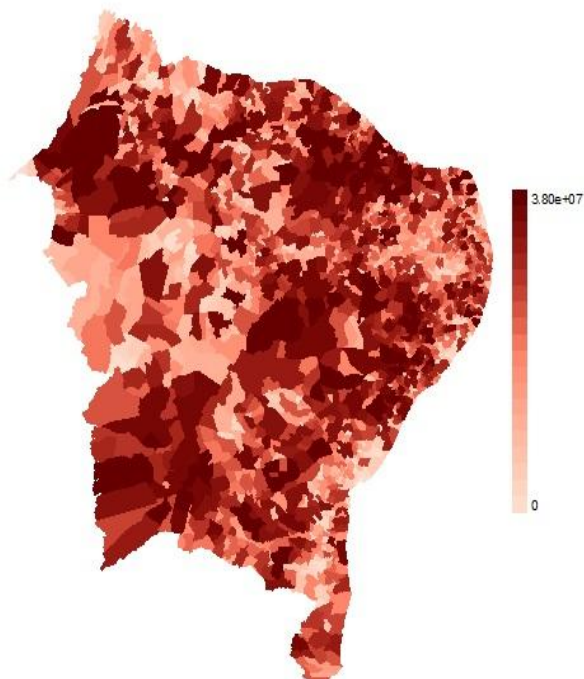


Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Figura 4.36– Distribuição espacial de PRONFINV06.

Valor Acumulado do PRONAF Investimento 2000 à 2006

Nordeste



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Em seguida são apresentados os valores para o Teste de Autocorrelação Espacial Global, que pode ser visto através dos resultados obtidos para o I de Moran e apresentados na **Tabela 4.12**, abaixo. Os valores para este teste sinalizaram que, no Nordeste, todas as variáveis apresentaram autocorrelação espacial global significativa.

Tabela 4. 12 – Teste para Autocorrelação Espacial - Nordeste

Discriminação	I de Moran	Desvio-Padrão	Z-value	Prob
DIF_POB0_1	0.047***	0.013	3.506	0.000
DIF_IND0_1	0.057***	0.014	4.204	0.000
PESOC14AAF	0.082***	0.014	6.018	0.000
VA_af	0.031***	0.013	2.358	0.018
VARgini	0.027**	0.014	2.057	0.040
proparea_10	0.116***	0.014	8.563	0.000
proparea_50	0.087***	0.014	6.392	0.000

Fonte: Elaboração própria.






Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

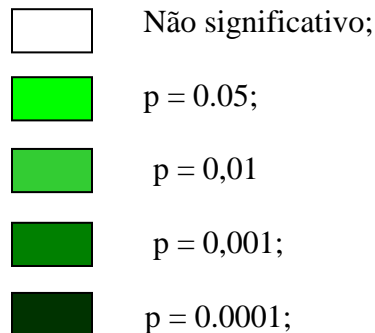
Como foi dito na seção anterior, a indicação de padrões globais de associação espacial pode estar também em consonância com padrões locais, o que impede que as estatísticas de autocorrelação global identifiquem a presença de autocorrelação local, por isso foram analisados os padrões de associação local através dos Mapas de *Clusters*.

As legendas para esses mapas, tal como mostrado na análise de estatística espacial da região Sul, são as seguintes:

Legenda dos Mapas de *Clusters* (LISA – *Cluster Map*):

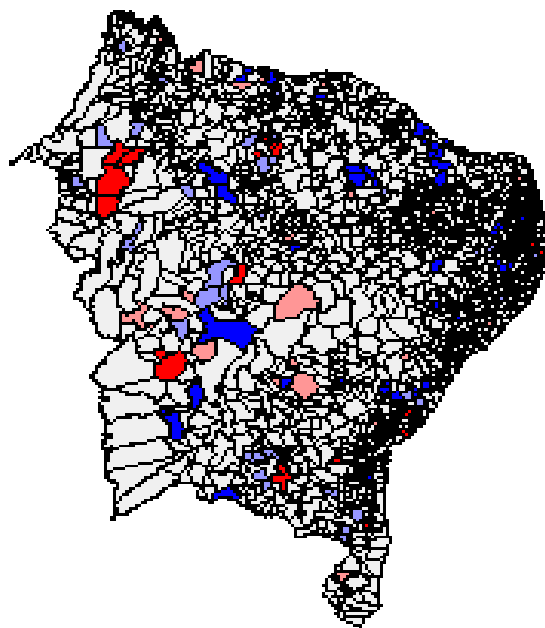
	Não significativo;
	Alto – Alto;
	Baixo – Baixo;
	Baixo – Alto;
	Alto – Baixo;

Legenda dos Mapas de Significância:



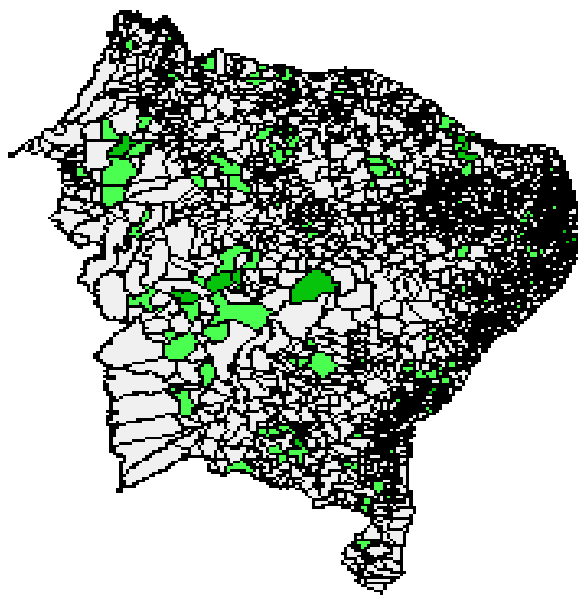
A **Figura 4.37** revela que o padrão alto-alto prevaleceu de modo geral no Nordeste, apesar dos pontos azuis se apresentarem bastante dispersos. Isso reflete o fato de que alguns municípios que apresentaram alto valor para a variação do número de estabelecimentos pobres se beneficiaram dos municípios vizinhos em que também foi observada grande redução no número de estabelecimentos pobres entre 2000 e 2010. Também são vistos alguns agrupamentos em vermelho, indicando a ocorrência do padrão baixo-baixo. Isso aponta no sentido de que em municípios em que não houve redução da pobreza ou ocorreu até mesmo um aumento desta (caracterizado, respectivamente, por um baixo valor de DIF_POB0_1 ou valor negativo), tem na sua vizinhança municípios nas mesmas condições. E, como pode ser visto pela **Figura 4.38**, todos os clusters se apresentaram significativos ao nível de 1%. Esses poucos *clusters* observados ilustram o pequeno coeficiente de Moran encontrado anteriormente.

Figura 4.37 – Mapa de Dispersão de Moran para DIF_POB0_1



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

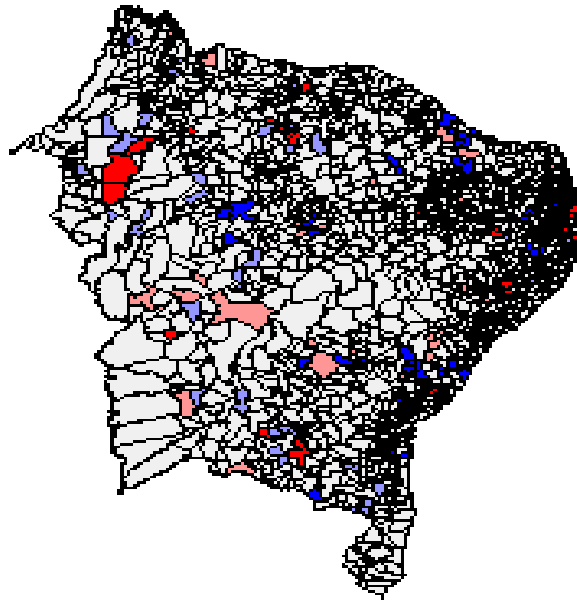
Figura 4.38 – Mapa de significância para DIF_POB0_1



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

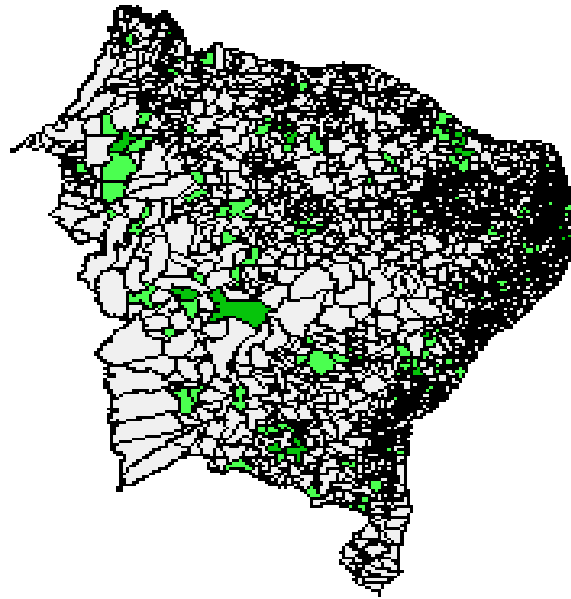
As **Figuras 4.39 e 4.40** apresentam os mapas de autocorrelação e de significância para o indicador de associação local para a variável DIF_IND0_1. Tal como ocorreu para a variável anterior, são vistos alguns *clusters* dos agrupamentos em coloração azul, indicando que os valores de DIF_IND0_1 naqueles municípios se relacionam de forma positiva com os valores desta variável na vizinhança. Além disso, o Indicador Local de Associação Espacial (LISA) apresentou significância estatística de 0,05. Também foram encontrados alguns agrupamentos em vermelho indicando uma associação espacial do tipo baixo-baixo.

Figura 4.39 – Mapa de Dispersão de Moran para DIF_IND0_1



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

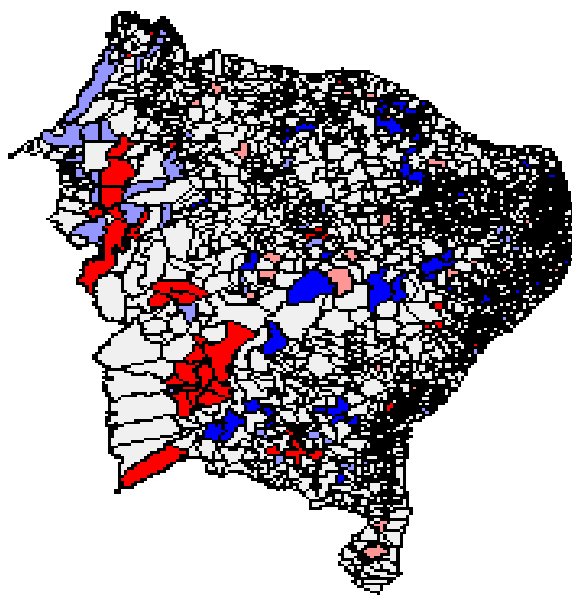
Figura 4.40– Mapa de significância para DIF_IND0_1



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

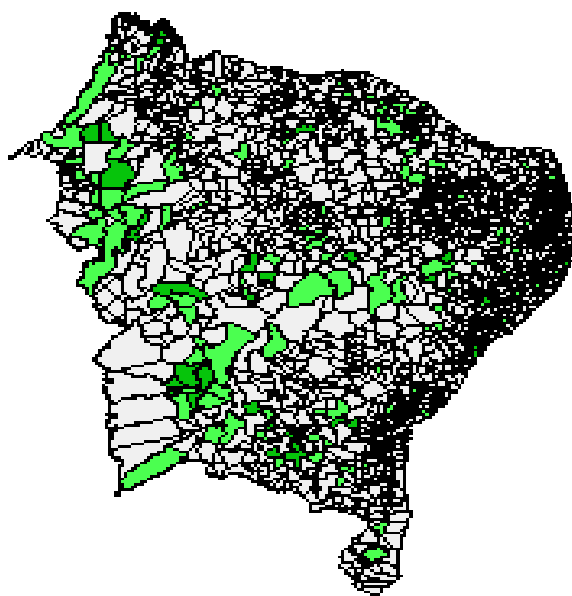
Em relação à variável de ocupação, a **Figuras 4.41** também houve a preponderância de agrupamentos que sugerem a existência de autocorrelação positiva, mas também apresentaram uma distribuição bastante difusa. Os agrupamentos que aparecem em coloração roxa, indicam que, em menor quantidade, há agrupamentos em que se verificou uma autocorrelação negativa. Essa última sugere que municípios com valores baixos para a ocupação são rodeados por municípios com alto número de pessoas ocupadas com 14 anos e mais de idade, tal como foi visto para a região Sul. Além disso, o Indicador Local de Associação Espacial (LISA) apresentou significância estatística de 0,05 para todos os agrupamentos encontrados.

Figura 4.41 – Mapa de Dispersão Moran para PESOC14AAF



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

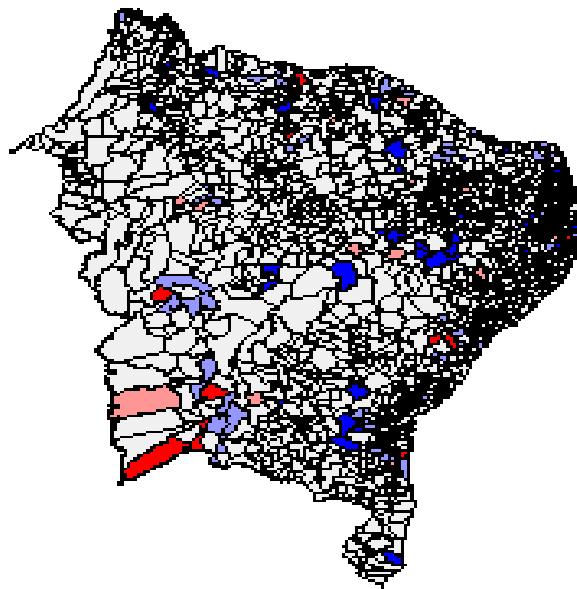
Figura 4.42 – Mapa de significância para PESOC14AAF



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

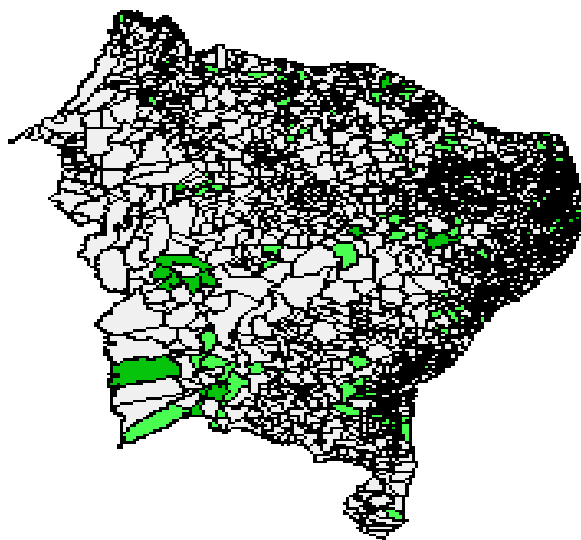
Para os próximos dois conjuntos de mapas que se referem às variáveis VA_AF e VARGINI (**Figuras 4.43, 4.44, 4.45 e 4.46**) foi verificado um número extremamente pequeno de *clusters*, e estes se alternaram, hora indicando autocorrelação positiva, hora apontando a existência de autocorrelação negativa, tal como observado para a região Sul. Sendo assim, há indícios de que não haja efeitos espaciais significativos para tais variáveis. Apesar disso, os *clusters* observados se apresentaram estatisticamente significativos.

Figura 4.43 – Mapa de Dispersão Moran para VA_AF



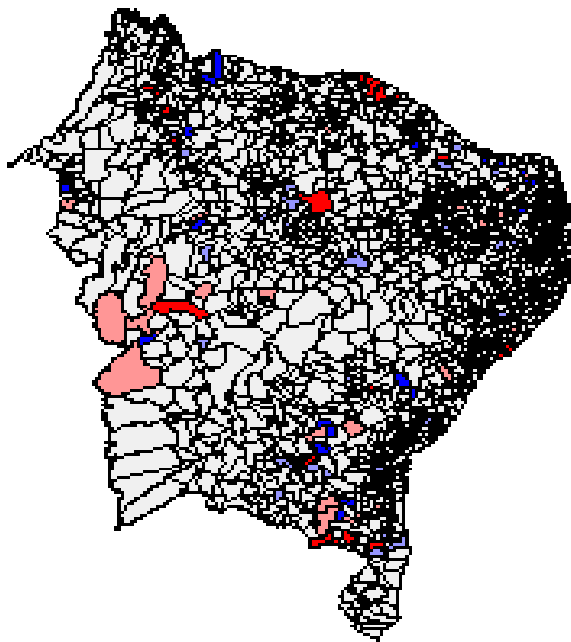
Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Figura 4.44 – Mapa de significância para VA_AF



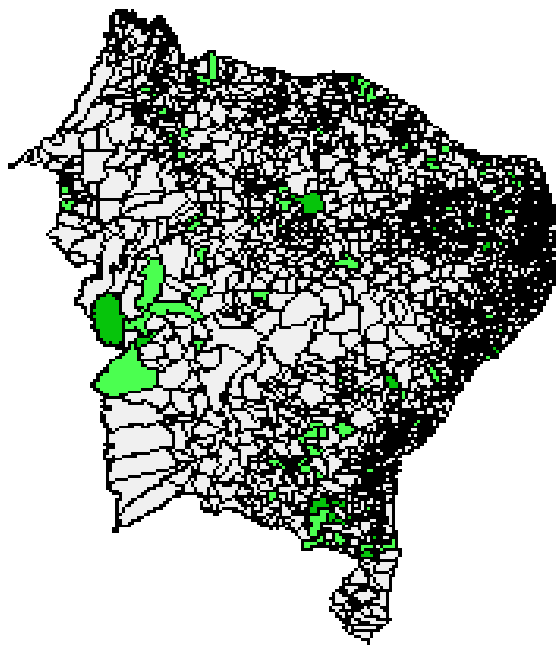
Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Figura 4.45 – Mapa de Dispersão Moran para VARGINI



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

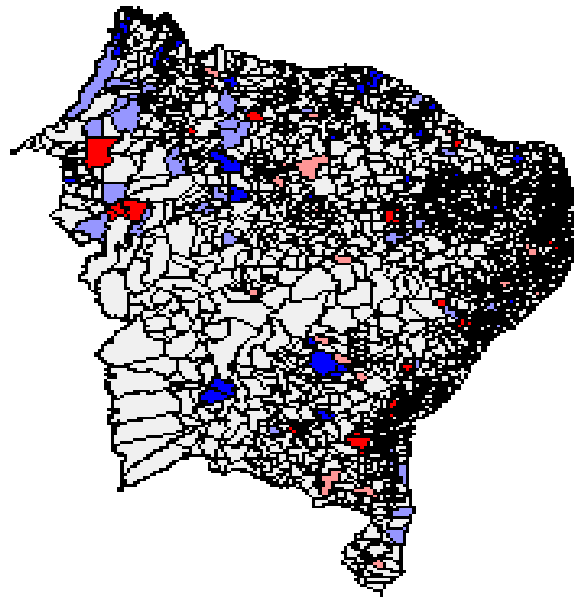
Figura 4.46 – Mapa de significância para VARGINI



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

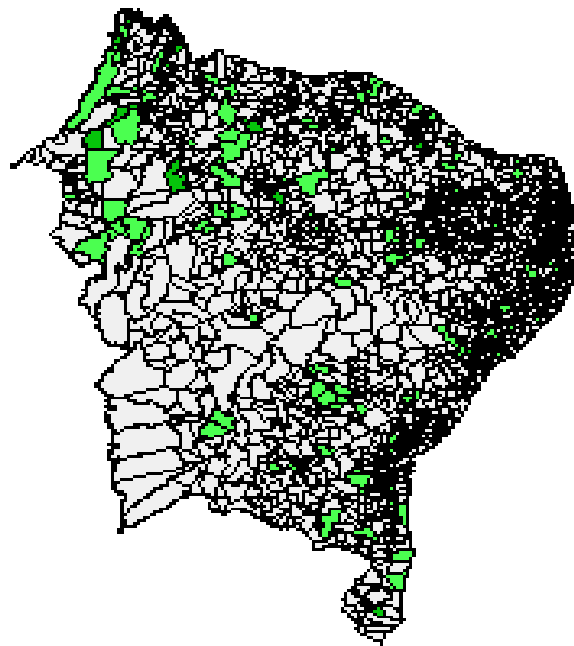
Por fim, os mapas de dispersão e de significância para as variáveis que captam a proporção de estabelecimentos com até 10ha. e com até 50ha. (**Figuras 4.47, 4.48, 4.49 e 4.50**) revelaram o que já havia sido imaginado a partir da observação dos indicadores de Moran. Ou seja, que a autocorrelação espacial é não significativa para PROPAREA_10, e negativa para PROPAREA_50.

Figura 4.47 – Mapa de Dispersão Moran para PROPAREA_10



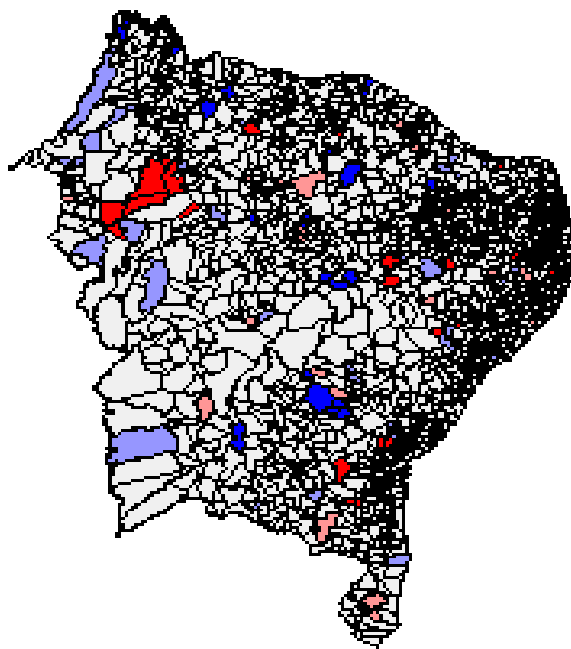
Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Figura 4.48 – Mapa de significância para PROPAREA_10



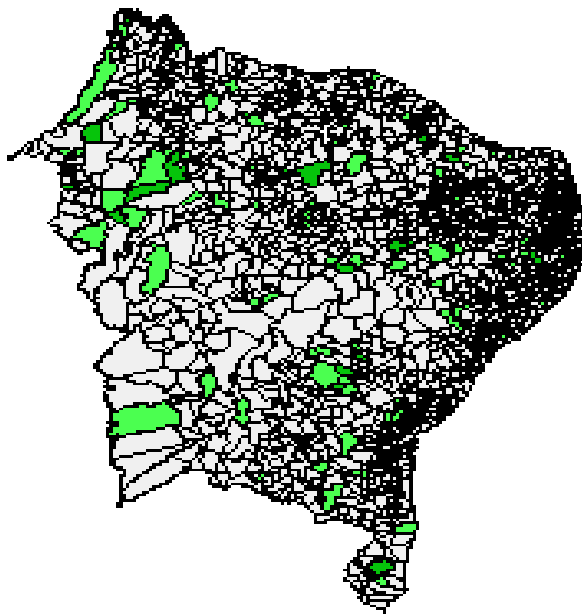
Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Figura 4.49 – Mapa de Dispersão de Moran para PROPAREA_50



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Figura 4.50 – Mapa de significância para PROPAREA_50



Fonte: Elaboração própria a partir do IBGE.

Em termos gerais, observou-se que para a maior parte das variáveis não se pode desprezar os efeitos da autocorrelação espacial, justificando assim o uso de modelos econométricos espaciais. Para as variáveis VARGINI, VA_AF e PROPAREA_10 foi verificado que os mesmos parecem ser não significativos, contudo, optou-se por estimar os modelos para todas as variáveis no sentido de avaliar se os componentes espaciais não são realmente relevantes, seguindo o que já foi feito para a região Sul.

4.2.1 Análise dos resultados obtidos para a Região Nordeste sem componentes espaciais

As regressões apresentadas abaixo, na **Tabela 4.13**, descritas pelas **Equações I, II e III** foram estimadas por OLS através do software GEODA como mencionado quando foram apresentados os resultados para o SUL.

Pelo que pode ser observado através do coeficiente de determinação (R^2), apenas para os modelos em que se avaliou os impactos do PRONAF sobre ocupação e proporção de estabelecimentos com até 10ha e até 50ha, aquele coeficiente apresentou valores acima de 30%. Para os outros modelos o R^2 ficou abaixo de 11%. Tal como observado na região Sul, no Nordeste os valores mais altos para o coeficiente de ajustamento do modelo foi nas equações em que a variável dependente era ocupação.

Além disso, as estimativas para os parâmetros das variáveis de impacto não apresentaram o sinal esperado, segundo a teoria, para DIF_POB0_1, DIF_IND0_1, VARGINI e PROPAREA_50 no Nordeste. É importante destacar que, na região Sul, as variáveis de impacto apresentaram efeitos relevantes e com o sinal esperado para DIF_POB0_1 e DIF_IND0_1. Contudo, para fazer qualquer tipo de interpretação é preciso ainda considerar os efeitos espaciais e de endogeneidade não controlados nestes modelos estimados por OLS.

Os testes de diagnósticos revelaram, tal como para a região SUL, que os erros não são normais, o que impediu a estimação dos modelos espaciais pelo método da Máxima Verossimilhança e sugeriu que outro método fosse utilizado para estimar os modelos de avaliação de impactos do PRONAF. Por outro lado, o teste de multicolinearidade, indicado pelo valor do *Condition Number*, apontou para a inexistência de problemas, uma vez que para todos os

modelos foram obtidos valores bem menores que 30, limite a partir do qual há indicações de multicolinearidade. E, o teste Breush- Pagan apontou para a existência de erros heteroscedásticos, ou seja, indicou a rejeição da hipótese nula de erros homoscedásticos para todos os modelos. Esse último problema, bem como a presença de erros não normais foi contornado pelo uso de métodos de estimações robustos.

O teste ML-Lag apontou para a existencia de autocorrelação espacial em todas as equações dos modelos econométricos estimados para as variáveis dependentes DIF_POB0_1 e DIF_IND0_1, PESOC14AAF e PROPAREA_50 indicando que a escolha ideal seria a estimação dos parâmetros do modelo de defasagem espacial ou *spatial lag*.

Por outro lado, em relação aos modelos em que as variáveis dependentes são DIF_POB0_1 e DIF_IND0_1, PESOC14AAF (somente na **Equação I**) e PROPAREA_50 também não foi possível rejeitar a hipótese nula de ausência de autocorrelação espacial do erro sugerindo que o modelo de defasagem e de erro espacial pode ser o mais apropriado.

Tabela 4.13 - Resultados das estimações das regressões – OLS – Nordeste (cont.)

NORDESTE - PRONFAB06/PRONFCDE06/PRONFINV06									
VARIÁVEL	VA_af	VA_af	VA_af	proparea_10	proparea_10	proparea_10	proparea_50	proparea_50	proparea_50
EQUAÇÃO	I	II	III	I	II	III	I	II	III
CONSTANTE	51228,45***	51048,45***	51213,24***	0,015*	0,015*	0,015*	0,115***	0,116***	0,116***
DIVERSIFIC	`-10389,77*	`-9781,154*	`-10462,84*	0,034***	0,033***	0,034***	0,099***	0,099***	0,099***
APOSENTAD	`-1,146	`-1,556*	`-1,307*	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***	0,000***
DENSIDADE	✓ 67,435	✓ 73,550	✓ 72,971	0,002***	0,002***	0,002***	0,002***	0,002***	0,002***
_IUF_2	`-27880,66***	`-28667,656***	`-27943,59***	`-0,013*	`-0,012	`-0,013*	`-0,013	`-0,012	`-0,013
_IUF_3	`-30608,32***	`-29802,21***	`-30345,64***	`-0,015*	`-0,017*	`-0,015*	`-0,045*	`-0,047**	`-0,045**
_IUF_4	`-32933,74***	`-32547,97***	`-32603,58***	`-0,044***	`-0,044***	`-0,043***	`-0,095***	`-0,095***	`-0,095***
_IUF_5	`-40635,3***	`-40468,3***	`-40568,19***	0,019**	0,019**	0,019**	0,047***	0,047***	0,047***
_IUF_6	`-21258,29***	`-21092,26***	`-21462,93***	0,036***	0,036***	0,037***	0,062***	0,062***	0,063***
_IUF_7	`-41104,5***	`-40891,02***	`-40883,17***	`-0,006	`-0,007	`-0,007	✓ 0,011	✓ 0,011	✓ 0,011
_IUF_8	`-41500,37***	`-41544,8***	`-41407,89***	`-0,025***	`-0,025***	`-0,025***	`-0,016	`-0,016	`-0,016
_IUF_9	`-36992,44***	`-37668,97***	`-37013,74***	0,018*	0,019*	0,018*	0,034*	0,037*	0,037*
PRONFAB06	0,0000000**			0,0000000***			`-0,0000000		
PRONFCDE06		0,0000000***			0,0000000***			`-0,0000000**	
PRONFINV06			0,0000000**			0,0000000***			`-0,0000000*
R2	✓ 0,04	✓ 0,04	✓ 0,04	✓ 0,43	✓ 0,43	✓ 0,43	✓ 0,30	✓ 0,30	✓ 0,30
Multicollinearity	✓ 12,27	✓ 12,33	✓ 12,33	✓ 12,27	✓ 12,33	✓ 12,33	✓ 12,27	✓ 12,33	✓ 12,33
Condition Number									
JB	19862700,00***	19141460,00***	19061950,00***	39885,14***	40125,14***	40173,2***	272,550***	268,970***	270,412***
BP Heter.	6183,50***	6189,50***	6178,50***	3406,46***	3310,79***	3296,32***	473,366***	458,749***	458,315***
LM - lag	✓ 1,306	✓ 1,254	✓ 1,30	✓ 0,500	✓ 0,500	✓ 0,437	✓ 5,781***	✓ 5,72***	✓ 5,65***
Robust LM - lag	✓ 0,004	✓ 0,006	✓ 0,012	✓ 0,000	✓ 0,002	✓ 0,000	✓ 0,738	✓ 0,685	✓ 0,680
LM - erro	✓ 1,36	✓ 1,26	✓ 1,38	✓ 0,676	✓ 0,832	✓ 0,604	✓ 5,103**	✓ 5,11**	✓ 5,05**
Robust LM - erro	✓ 0,061	✓ 0,008	✓ 0,085	✓ 0,175	✓ 0,347	✓ 0,167	✓ 0,059	✓ 0,075	✓ 0,078
LM-SARMA	✓ 1,368	✓ 1,262	✓ 1,391	✓ 0,676	✓ 0,848	✓ 0,604	✓ 5,841**	✓ 5,79**	✓ 5,73**

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do GEODA.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

4.2.2 Análise dos efeitos causais do PRONAF na região NORDESTE – Modelo Geral

Considerando as indicações apontadas pelos modelos estimados por OLS, parte-se inicialmente da estimação dos modelos gerais (SARAR).

Assim, nesta seção foram analisados os resultados das estimativas dos modelos de regressão espacial gerais para a região Nordeste. Os resultados estão organizados nas **Tabelas 4.14, 4.17 e 4.18**, que trazem as estimativas dos efeitos das variáveis PRONFAB06, PRONFCDE06 E PRONFINV06, respectivamente. Mais uma vez, para cada uma das três tabelas são apresentados as duas equações gerais, descritas como **Equações 1 e 2**, estimadas para cada uma das variáveis dependentes consideradas.

Os resultados encontrados, na primeira tabela (**Tabela 4.14**), indicam que o valor acumulado dos gastos do PRONAF nos enquadramentos A e B, no período 2000 a 2006, não apresentou significância estatística, apenas, para a variável DIF_IND0_1. Por outro lado, é significativa em termos estatísticos, ou seja, rejeita-se a hipótese nula de que aquela variável explicativa é igual a zero, na **Equação 2** de DIF_POB0_1, **Equação 1** de VARgini e nas **Equações 1 e 2** das duas variáveis de ocupação, valor agregado e proporção de estabelecimentos agropecuários até 10 e 50 hectares de área.

As indicações de que o PRONAF A e B não têm efeitos sobre a proporção de domicílios em situação de indigência, no Nordeste, pode relacionar-se ao fato de que aquela modalidade de crédito é insuficiente para afetar os estabelecimentos agropecuários familiares mais carentes, exatamente pela dimensão da carência verificada naquela região. Esse quadro de extrema pobreza fica evidente nos dados apresentados por Rocha (2001) relativos a 1999. Dos cerca de 13 milhões de indigentes existentes no País, aproximadamente 7 milhões habitavam o Nordeste, 16% da sua população contra cerca de 8% no País como um todo. Dos em torno de 54 milhões de pessoas consideradas pobres, 34% da população brasileira, habitavam o Nordeste cerca de 23 milhões de pobres, 51% de sua população.

Em relação aos efeitos sobre a proporção de domicílios pobres, é preciso um aumento de R\$1.000.000,00 no valor acumulado daqueles recursos para que se consiga uma redução de apenas 37 domicílios pobres por município nos 10 anos considerados, o que também se traduz em

um efeito bastante pequeno, quando se considera que, em média, a redução na pobreza foi de 163 domicílios.

Diferentemente do que foi observado na região Sul, no Nordeste o PRONFAB06 tem efeitos significativos, em termos estatísticos e econômicos sobre o valor adicionado pelos agricultores familiares. De modo que, para cada R\$1.000.000,00 acrescentado ao valor acumulado do PRONAF A e B entre 2000 e 2006, o valor adicionado aumenta em média em R\$5.765,00. Os efeitos econômicos podem ser considerados, se levar em conta o fato de que o valor médio total do PRONAF contratado pelos agricultores familiares de mais baixa renda no Nordeste, entre os anos de 2000 e 2006, foi de quase R\$1.700.000,00 e o valor adicionado médio total foi de R\$6.051,00²². Dessa maneira, um aumento de 60% em PRONFAB06 poderia ter gerado um acréscimo de 95% no valor adicionado médio do Nordeste.

Resultado semelhante foi encontrado por MATTEI; SCHNEIDER; WAQUIL; CONTERATO; RADOMSKY (2007) em sua análise de impactos do PRONAF sobre economias locais. Em seu trabalho foi observado que as maiores correlações ocorriam entre o PRONAF e variáveis de dimensão produtiva, tais com área colhida, produção e rendimento das principais atividades desenvolvidas pelos agricultores familiares na região Nordeste, sugerindo que os recursos do PRONAF permitem aumento de produtividade através da incorporação de área e tecnologias recomendadas. Vale dizer que o resultado encontrado no presente trabalho, em relação ao efeito do PRONAF sobre a área, foi de encontro à esse observado por Mattei et. al.(2007).

No que se refere ao efeito do PRONFAB06 sobre a ocupação total, o maior coeficiente encontrado foi de 0,000625, na **Equação 2** que considera a existência de endogeneidade dos regressores de impacto. Esse valor indica que a ocupação total aumentaria em 625 pessoas por município, em média, se o PRONAF contratado pelos agricultores familiares, entre 2000 e 2006, fosse maior em R\$1.000.000,00. Um aumento de 60% no valor médio do PRONAF, total, contratado pelos agricultores familiares de mais baixa renda, poderia ter aumentado em 25% o número de ocupados em estabelecimentos familiares, por município.

Os efeitos encontrados do PRONAF sobre ocupação na região Nordeste, vão ao encontro dos resultados obtidos por Mattei (2005). Nesse trabalho, são avaliados os impactos do PRONAF

²² Valor obtido a partir dos dados do Censo Agropecuário 2006, calculado no STATA.

sobre diferentes indicadores em uma amostra constituída de 100 municípios que tiveram maior volume de contratação do Pronaf no período 1999-2004. Foi verificado que o crédito concedido pelo programa em questão, quando aplicado de forma consistente, tem contribuído positivamente na produção de alimentos, na geração de renda e na geração de emprego formal²³.

Por sua vez, no que diz respeito ao impacto do PRONAF A e B (direcionado aos assentados da reforma agrária e aos agricultores familiares de baixo rendimento) sobre a variação da concentração fundiária entre 2000 e 2006, o sinal do coeficiente de PRONFAB06 foi positivo, conforme se esperava, contudo, o valor do coeficiente estimado para aquela variável é muito pequeno, indicando efeito econômico não significativo, tal como ocorrido na região Sul.

E, para as variáveis de proporção de estabelecimentos rurais com menos de 10 hectares (proparea_10) e menos de 50 hectares (proparea_50) percebe-se que há um efeito estatisticamente significativo. Mas, tal como ocorrido para a região Sul, o sinal da estimativa do parâmetro da variável de impacto é negativo, apontando para um efeito no sentido de reduzir o número de estabelecimentos com aquele tamanho. Isso não ocorre apenas para a Equação 1 em que a variável dependente é proparea_50, mesmo assim, não se pode considerar efeito econômico significativo, uma vez que o valor do coeficiente da variável de interesse (PRONFAB06) foi aproximadamente zero.

Por fim, é preciso analisar os resultados para a estimativa dos parâmetros dos termos espaciais (defasagens espaciais da variável dependente (λ) e dos erros do modelo (ρ)). A estimativa do parâmetro da defasagem espacial da variável dependente não é estatisticamente significativa em nenhuma das equações de VARgini e proparea_10, ou seja, não há efeitos de imitação ou transbordamento que atuam no sentido de definir aquelas variáveis. Assim, verifica-se que no Nordeste, não há evidências de que um município siga o comportamento dos vizinhos no que se refere à determinação do tamanho das propriedades ou estabelecimentos rurais.

A defasagem do erro, por sua vez, não se apresentou significativa nas **Equações 1 e 2** de DIF_POB0_1 e DIF_IND0_1. Assim, há indicações que existem efeitos não mensuráveis que afetam igualmente aquelas variáveis em toda região Nordeste, tal como ocorrido na região Sul.

²³ Desde que se considera a variável pess_ocup_af como número de pessoas ocupadas por mais de 180 dias no ano, pode-se inferir que existe associação entre os resultados encontrados e a análise dos efeitos do PRONAF sobre o emprego formal.

Tabela 4. 14 - Resultados das estimações das regressões – modelo geral – NORDESTE – PRONFAB06

NORDESTE- PRONFAB06								
VARIÁVEL	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1	VARgini	VARgini	PESOC14AAF	PESOC14AAF
EQUAÇÃO	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
PRONFAB06	-0.0000029	0.00003702**	-0.00000394	0.00001865	0.00000000**	-0.00000001	0.00023426***	0.00063927***
DIVERSIFIC	-129.1691125***	-1.48708e+02***	-69.75697594***	-78.33765829***	0.05088264**	0.05051937**	183.09370481	59.88136288
APOSENTAD	0.0331316***	0.02326078**	0.03037683***	0.02420062***	-0.00000070	0.00000212	1.19696329***	1.06552150***
DENSIDADE	2.0824235*	2.39718565*	1.22895286*	1.39507423**	-0.00042275**	-0.00045962***	6.28302074**	7.91083204**
_IUF_2	30.0412282	53.75619579	-40.64128743	-30.11743523	-0.00786461	-0.01578334	-2.84669e+02	127.21590828
_IUF_3	-67.9694716	-85.34360768	-58.37667252*	-63.26622687*	0.00657301	0.00235071	-6.18388e+02*	-3.74166e+02
_IUF_4	-34.8726686	-89.90415838	-72.80423935*	-1.02316e+02**	0.06531878**	0.06208666**	434.16533393	222.03096130
_IUF_5	-62.0213506	-57.77863371	-77.85540444***	-73.03705479**	0.03795788	0.02759729	-9.53405e+02***	-7.13013e+02**
_IUF_6	-40.7637223	-49.15431677	-48.90400598	-52.37570816	0.03346491	0.02828934	-3.23589e+02	-1.92746e+02
_IUF_7	-45.5645916	-50.44642697	-83.03974144**	-84.55416111**	0.03901757	0.02961520	-3.95099e+02	-2.34527e+02
_IUF_8	-13.3660952	-28.03596399	-45.25879963	-52.51113758	0.05189454*	0.04364720	-9.27431e+02***	-7.94079e+02**
_IUF_9	-95.3197370**	-1.43773e+02**	-58.98710962*	-79.37466365**	0.06353753***	0.06137014***	-5.05663e+02	-7.57693e+02*
CONSTANTE	125.0298773**	108.74150808	111.01256227***	95.51146328**	-0.02539563	-0.01235539	394.02855474	42.99866558
λ	0.0570164***	0.03499861	0.04977696**	0.03855396*	-0.03651315	-0.01246523	0.03956617***	0.03063832***
ρ	-0.0116749	0.03003987	0.00312811	0.02396387	0.07607217***	0.07582523***	0.05925033***	0.07933532***
OBSERVAÇÕES	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.14 - Resultados das estimações das regressões – modelo geral – NORDESTE – PRONFAB06 (cont.)

NORDESTE- PRONFAB06								
VARIÁVEL	pess_ocup_af	pess_ocup_af	VA_af	VA_af	proparea_10	proparea_10	proparea_50	proparea_50
EQUAÇÃO	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
PRONFAB06	0.00020853***	0.00062534***	0.00057650***	0.00171466***	-0.00000000**	-0.00000002***	0.00000000*	-0.00000005***
DIVERSIFIC	201.59918364	77.30221707	3.05335e+03***	2.97329e+03***	0.03763963***	0.04133637***	0.06871780***	0.08255285***
APOSENTAD	0.93973898***	0.80941702***	0.69024868***	0.36513878	0.00000684***	0.00001275***	0.00001534***	0.00003284***
DENSIDADE	3.18595520*	5.11970213**	27.19864213*	33.09785250**	0.00224083***	0.00211323***	0.00245344***	0.00233509***
_IUF_2	-1.48830e+02	270.53025359	-1.11083e+03	-3.62458e+02	-0.01520934	-0.02816669*	0.01920646	-0.02029949
_IUF_3	-4.31320e+02**	-2.19386e+02	566.93068147	515.62754617	-0.00652189	-0.01213734	0.02201724	-0.01075937
_IUF_4	396.21729982*	173.53628804	-3.69826e+02	-1.54241e+03	-0.04746534**	-0.03684077*	-0.08899690**	-0.06377218
_IUF_5	-5.95217e+02***	-3.40241e+02	-2.11768e+03**	-1.49965e+03	0.02959749*	0.01887924	0.09498211**	0.05998082*
_IUF_6	-6.94372148	100.21047671	1.13159e+03	1.19864e+03	0.04341516***	0.03895768**	0.10610622***	0.09222056**
_IUF_7	-3.40149e+02*	-1.88182e+02	-2.46493e+03**	-2.23438e+03**	-0.00674671	-0.01263683	0.04334644	0.01925061
_IUF_8	-6.43844e+02***	-4.86417e+02*	-2.72195e+03**	-2.72845e+03***	-0.01390871	-0.01684502	0.03321075	0.00874924
_IUF_9	-1.58699e+02	-3.82619e+02	-6.29060e+02	-1.86589e+03	0.01638046	0.02372813	0.04724310	0.07319883
CONSTANTE	209.58149488	-1.94277e+02	-3.53574e+02	-1.93449e+03*	0.01928079	0.03469404**	0.15596153***	0.17625617***
λ	0.03504432***	0.02401546***	0.07720988***	0.07587496***	0.00278588	0.01529260	-0.02207015***	0.00847593
ρ	0.04252326***	0.07419010***	-0.06560655***	-0.05012484**	0.07973966***	0.07523882***	0.11842328***	0.09640814***
OBSERVAÇÕES	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4. 15 - Estatísticas Sumárias para as Variáveis de Impacto: PRONFAB06, PRONFCDE06 e PRONFINV06, em R\$, por Unidade da Federação - NE

UF	Estatística	PRONFAB06	PRONFCDE06	PRONFINV06
AL	Média	1.550.565,00	2.079.999,00	2.391.534,00
	Valor Máx.	8.343.520,00	13.300.000,00	11.200.000,00
	Valor Mín.	1.031.721,00	0,00	1.442,00
BA	Média	1.381.405,00	3.024.161,00	2.764.976,00
	Valor Máx.	12.100.000,00	48.100.000,00	18.100.000,00
	Valor Mín.	0,00	0,00	13.272,58
CE	Média	2.237.452,00	2.316.176,00	3.534.854,00
	Valor Máx.	17.900.000,00	16.400.000,00	24.200.000,00
	Valor Mín.	4.000,00	0,00	5.206.757,00
MA	Média	2.490.599,00	2.563.273,00	3.430.762,00
	Valor Máx.	28.500.000,00	28.700.000,00	38.000.000,00
	Valor Mín.	82.128,23	0,00	118.980,40
PB	Média	1.032.191,00	931.922,90	1.718.538,00
	Valor Máx.	5.741.121,00	7.578.501,00	8.680.010,00
	Valor Mín.	69.184,57	9.081.568,00	135.232,20
PE	Média	1.745.336,00	2.069.143,00	3.308.622,00
	Valor Máx.	16.600.000,00	11.600.000,00	23.500.000,00
	Média	0,00	0,00	24.937,24
PI	Média	1.473.903,00	1.592.078,00	2.086.179,00
	Valor Máx.	11.100.000,00	9.807.175,00	12.100.000,00
	Valor Mín.	0,00	0,00	0,00
RN	Média	1.612.656,00	2.019.236,00	2.469.056,00
	Valor Máx.	15.300.000,00	11.900.000,00	23.100.000,00
	Valor Mín.	0,00	12.000,00	16.000,00
SE	Média	2.232.089,00	3.827.980,00	3.624.841,00
	Valor Máx.	12.500.000,00	34.200.000,00	16.200.000,00
	Valor Mín.	190.531,60	37.183,65	237.564,80
Total	Média	1.675.824,00	2.245.272,00	2.752.932,00
	Valor Máx.	28.500.000,00	48.100.000,00	38.000.000,00
	Valor Mín.	0,00	0,00	0,00

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

Tabela 4. 16 - Estatísticas Sumárias para as Variáveis: DIF_POB0_1 e DIF_IND0_1

Estatística	DIF_POB0_1	DIF_IND0_1
Média	163,3423	111,0378
Valor Máximo	6089,07	3326,51
Valor mínimo	-1816,677	-1401,268

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

A **Tabela 4.17** apresentada a seguir contém as **Equações 1 e 2** estimadas para avaliar o impacto do PRONAF C, D e E (direcionado aos agricultores familiares mais capitalizados) para a região Nordeste. Assim como ocorreu para o PRONAF A e B, o PRONAF C, D e E não apresentou impactos significativos sobre a variação da pobreza e indigência no Nordeste.

Nessa região, as receitas com aposentadorias e pensões (APOSENTAD) apresentaram, por outro lado, efeitos significativos sobre pobreza e indigência. A média do valor das receitas obtidas de recursos de aposentadorias e pensões em 2006 foi de R\$1.341.000,00, enquanto que o valor médio acumulado do PRONAF nos enquadramentos C, D e E de 2000 a 2006 foi de R\$2.245.000,00, esses valores apontam a grande dimensão da primeira em relação ao crédito oriundo do PRONAF, o que indica que o PRONAF teria que triplicar o repasse de recursos aos agricultores familiares para que algum efeito fosse sentido sobre a pobreza e indigência, dado que aquele valor das receitas de aposentadorias e pensões foram constatados em apenas 1 ano e o valor do PRONAF diz respeito a um valor médio acumulado em 6 anos. Isso indica que, sobre a pobreza no Nordeste, o volume de recursos do PRONAF é insuficiente e incapaz de exercer qualquer efeito significativo.

Por outro lado, assim como o PRONAF A e B, o PRONAF C, D e E apresentou efeitos bastante importantes e com o sinal esperado sobre as variáveis de ocupação e valor adicionado pelos estabelecimentos familiares. Um aumento de R\$1.000.000,00 na variável PRONFCDE06 (44% de aumento na média) teria um impacto sobre a ocupação total, no sentido de aumentá-la, por volta de 300 pessoas por município (o que significaria um aumento de aproximadamente 12%, considerando que a média da ocupação, nos estabelecimentos familiares, por município do Nordeste é de 2.546 pessoas). Esse mesmo aumento acarretaria, por sua vez, um aumento médio de R\$3.274,00 no valor adicionado dos estabelecimentos familiares (Equação 2), por município (cerca de 54% do valor médio total).

Considerando os mesmos modelos estimados para a região Sul, pode-se afirmar, através da comparação dos coeficientes estimados para a variável de impacto, PRONAF_CDE06, que no Nordeste os recursos são mais eficientes sobre a ocupação e valor adicionado, não ocorrendo o mesmo em relação à pobreza e indigência. No Sul, os efeitos do PRONAF, concedidos tanto aos enquadramentos de mais baixa renda como àqueles agricultores familiares mais capitalizados, apresentaram efeitos mais importantes sobre pobreza e indigência do que no Nordeste, onde aquela categoria de crédito parece não ter conseguido cumprir os objetivos propostos em termos de redução da pobreza rural.

Mais uma vez, tal como observado para PRONFAB06, a variável PRONAF_CDE06 não apresentou efeitos estatisticamente significativos sobre a variável que retrata a variação do índice de concentração fundiária. Além disso, o sinal do coeficiente da mesma, para as equações em que se consideram como indicadores de interesse as proporções de estabelecimentos com menos de 10 hectares e menos de 50 hectares de área, foi negativo, oposto ao que era esperado, e tal como já havia sido encontrado na análise da região Sul. Tais resultados indicam que o crédito concedido pelo PRONAF através das modalidades em questão não permitiram aos agricultores familiares alcançar um nível de dinamismo econômico que lhes proporcionem renda suficiente para aumentar o tamanho de suas propriedades através da aquisição de novas propriedades o que também surtiria efeitos sobre a concentração fundiária na região Nordeste.

Quanto às estimativas dos parâmetros dos termos espaciais (defasagens espaciais da variável dependente (λ) e dos erros do modelo (ρ)) observa-se uma alternância em termos de significância estatística, de modo que as duas estimativas são estatisticamente significativas apenas nas equações em que as variáveis dependentes são de ocupação. Nas equações estimadas para avaliar o impacto do PRONAF C, D e E sobre DIF_POB0_1 e DIF_IND0_1 a defasagem do erro não se apresentou significativa. O que sugere a inexistência de efeitos de heterogeneidade espacial. Assim, os mesmos efeitos não mensuráveis afetam igualmente aquelas variáveis em toda região Nordeste, tal como ocorrido na região Sul.

E, quanto a defasagem da variável dependente, esta não se apresenta significativa para as equações que captam os efeitos do PRONAF sobre a variação do índice de Gini e a proporção de estabelecimentos com menor área, ou seja, o tamanho da propriedade e distribuição fundiária não

sofre impactos de vizinhança no sentido de imitação de movimentos dos vizinhos, como ocorre para todas as outras variáveis.

Tabela 4. 17 - Resultados das estimações das regressões – modelo geral – NORDESTE – PRONFCDE06

NORDESTE-PRONFCDE06								
VARIÁVEL	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1	VARgini	VARgini	PESOC14AAF	PESOC14AAF
EQUAÇÃO	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
PRONFCDE06	-0.00000392	0.00000851	-0.00000565*	0.00000242	0.00000000**	-0.00000000	0.00017133***	0.00031599***
DIVERSIFIC	-1.31479e+02***	-1.25129e+02***	-75.21091612***	-70.25287539**	0.05240277**	0.04752340*	378.35155555**	496.35634451**
APOSENTAD	0.03419052***	0.02640781**	0.03325221***	0.02793055***	-0.00000085	0.00000217	1.16116582***	1.06897513***
DENSIDADE	2.04219048*	2.22970347*	1.18137068*	1.29476048*	-0.00042617***	-0.00045315***	6.11040228**	6.82292228**
_IUF_2	33.96387925	30.19284142	-36.27786219	-41.32490020	-0.01052563	-0.01060360	-5.04035e+02*	-4.92037e+02
_IUF_3	-67.80136378	-64.37926555	-62.95319485*	-59.53221889*	0.00674179	0.00149750	-5.42348e+02*	-3.79549e+02
_IUF_4	-30.21595362	-48.87501182	-70.42102817*	-84.20346724*	0.06520284**	0.06213982**	490.93398100	445.69497420
_IUF_5	-61.30213031	-54.26232039	-81.01845009***	-77.22899081**	0.03740860	0.02919501	-9.00466e+02***	-7.40615e+02***
_IUF_6	-40.56791240	-37.61144344	-51.45275971*	-49.80093434	0.03341942	0.02833795	-2.45242e+02	-1.16255e+02
_IUF_7	-44.18048958	-42.50598292	-84.62460159**	-85.47753574**	0.03817726	0.03156506	-3.79495e+02	-2.76649e+02
_IUF_8	-9.81399263	-18.70254841	-43.04462947	-50.16126806	0.05046660*	0.04663705*	-1.00850e+03***	-1.04367e+03***
_IUF_9	-85.53235980*	-1.18290e+02*	-50.12037237	-69.62116099*	0.06223021***	0.06392616***	-5.78381e+02	-7.26842e+02*
CONSTANTE	123.48820195**	111.91631333	115.53387346***	108.58667924**	-0.02437453	-0.01484757	387.28990340	201.64470459
λ	0.06080465***	0.05189101***	0.05130914***	0.04388207**	-0.03456058	-0.01956419	0.03820724***	0.03238416***
ρ	-0.01954742	-0.00211204	0.00135017	0.01242467	0.07709207***	0.07504724***	0.06140182***	0.06695770***
OBSERVAÇÕES	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.17 - Resultados das estimações das regressões – modelo geral – NORDESTE – PRONFCDE06 (cont.)

NORDESTE - PRONFCDE06								
VARIÁVEL	pess_ocup_af	pess_ocup_af	VA_af	VA_af	proparea_10	proparea_10	proparea_50	proparea_50
EQUAÇÃO	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
PRONFCDE06	0.00012983***	0.00029279***	0.00087309***	0.00327425***	-0.00000000	-0.00000001***	-0.00000000	-0.00000001***
DIVERSIFIC	353.62223133**	476.74233320***	4.83211e+03***	7.31480e+03***	0.03669812***	0.03096525**	0.06877942***	0.05870745***
APOSENTAD	0.92303987***	0.82344672***	0.44025088*	-1.21225884*	0.00000703***	0.00001186***	0.00001642***	0.00002498***
DENSIDADE	2.96509196	3.84103151*	30.75338677*	48.19036797**	0.00224058***	0.00217196***	0.00245050***	0.00245383***
_IUF_2	-3.35056e+02	-3.10610e+02	-2.38610e+03**	-2.98203e+03	-0.01429890	-0.01350096	0.01825879	0.01812898
_IUF_3	-3.70633e+02*	-2.04677e+02	1.60515e+03	4.25704e+03	-0.00690868	-0.01291217	0.02075725	0.00498565
_IUF_4	454.48424014**	388.96420058	-9.78346e+02	-2.58862e+03	-0.04797735***	-0.04524578**	-0.08771985**	-0.08795110**
_IUF_5	-5.67087e+02***	-3.62915e+02*	-2.64374e+03***	-4.69311e+02	0.02920891*	0.01978156	0.09350678**	0.07031026*
_IUF_6	47.36973686	195.74060423	1.79085e+03	3.69889e+03	0.04296823***	0.03662673**	0.10570133***	0.08986864***
_IUF_7	-3.40916e+02*	-2.37050e+02	-3.37556e+03***	-2.51978e+03*	-0.00700828	-0.01181420	0.04240639	0.02905612
_IUF_8	-6.88074e+02***	-6.93814e+02***	-4.23108e+03***	-5.23751e+03***	-0.01365371	-0.01300842	0.03273187	0.02716808
_IUF_9	-2.16011e+02	-3.68229e+02	-2.54707e+03	-6.71343e+03**	0.01646182	0.02143667	0.04868410	0.04870970
CONSTANTE	227.31948836	-14.64606832	-1.64707e+02	-3.84081e+03**	0.01968256	0.03058253*	0.15662413***	0.16757885***
λ	0.03441277***	0.02667070***	0.04124962**	0.00695816	0.00260646	0.00968912	-0.02014298**	-0.00691580
ρ	0.04861225***	0.06328177***	-0.01914167	0.03844527**	0.07994998***	0.07553600***	0.11748076***	0.11222189***
OBSERVAÇÕES	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Resta analisar ainda, os impactos da modalidade de crédito do PRONAF contratado para realização de investimentos sobre os indicadores sociais construídos para a área rural da região Nordeste. Como já foi dito, esse tipo de crédito se restringe à cobertura de itens relacionados com a atividade produtiva ou de serviços e destinados a promover o aumento da produtividade e da renda do agricultor familiar ou economia dos custos de produção.

Os resultados apresentados na **Tabela 4.18** não indicam diferenças em relação ao que foi observado para as duas variáveis de impacto analisadas anteriormente (PRONFAB06 e PRONFCDE06). O PRONAF contratado para investimento, apesar de ser a categoria analisada que apresenta a maior média total de valor acumulado contratado entre as três categorias analisadas, continua não apresentando impactos significativos sobre pobreza e indigência no Nordeste. Além disso, aquele variável também não conseguiu impactar a concentração fundiária entre 1996 e 2006, pois, mesmo que tenha sido encontrado um coeficiente estatisticamente significativo para a variável PRONFINV06, em termos econômicos o impacto pode ser considerado desprezível.

Por outro lado, e tal como observado para as outras categorias analisadas do PRONAF, existem efeitos importantes sobre as variáveis de ocupação e de valor agregado dos agricultores familiares (no Sul também se verificou importância do PRONAF investimento sobre o valor agregado). Contudo, e tal como foi encontrado no Sul do país, os maiores coeficientes e, portanto, o maior impacto sobre aquelas variáveis decorre do crédito direcionado ao PRONAF A e B, contratado pelos agricultores familiares de mais baixa renda, em detrimento do PRONAF C, D e E e do PRONAF investimento.

A preponderância dos efeitos do Pronaf A e B pode indicar que há a utilização mais produtiva e mais eficiente de recursos pelos agricultores familiares mais carentes, bem como para a maior geração de emprego. Além disso, esse resultado pode dever-se ao fato de que segundo Di Sabbato (2000) os Grupos A e B recebem recursos do Pronaf basicamente para investimentos, o que reforça os efeitos do PRONAF A e B e do PRONAF investimento, já que o segundo se insere no primeiro. E, como o grupo A (assentados da Reforma Agrária) deve direcionar os recursos para a estruturação produtiva dos lotes, e o público a ser beneficiado com recursos da linha B situa-se entre os agricultores mais pobres, os quais, segundo os dados disponíveis, englobavam mais de 54% das unidades familiares de produção, majoritariamente concentrados na região Nordeste (74% do total), o PRONAF A e B se torna mais eficiente na geração de valor agregado e emprego, sendo, incapaz, contudo de retirar da situação de pobreza alguns agricultores familiares ali incluídos.

Por outro lado, a receita obtida com aposentadorias e pensões ainda continua apresentando resultados bastante significativos para reduzir a pobreza e indigência na região Nordeste e aumentar o pessoal ocupado nos estabelecimentos familiares. Sobre aquele primeiro efeito, encontrado em todas as regressões estimadas, encontra-se resultado semelhante divulgado em um documento do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea, 2008), cuja manchete diz que *a taxa de pobreza na zona rural caiu 9,8 pontos percentuais em dez anos, graças ao pagamento da aposentadoria*. Segundo a pesquisa divulgada em janeiro, aquele resultado foi obtido, pois 59% dos trabalhadores viviam abaixo da linha de pobreza em 1992 e em 2001, e esse percentual caiu para 49,2%. No caso dos considerados extremamente pobres o percentual caiu de 33% para 25,3%. Segundo os pesquisadores, a vida da população rural mudou com o dinheiro da

Previdência. Além de ajudar na subsistência, essa renda está fluindo para outras áreas da economia, como o comércio, a construção civil e a própria agricultura.

Segundo o Ministério da Previdência, a mudança estabelecida pela Constituição de 1988 significou uma injeção de 1,06 bilhão de reais no campo em abril de 2004. Atualmente beneficia 4,4 milhões de pessoas (42% a mais do que em 1992). Parece pouco dinheiro quando se olha para os números da economia brasileira, mas em áreas de grande pobreza, em comunidades afastadas dos grandes centros industriais, o efeito é sensível. No período pesquisado pelo Ipea o Coeficiente de Gini (que mede a desigualdade numa escala em que zero é a igualdade perfeita e um é a desigualdade absoluta) caiu pouco, de 0,55 para 0,54 na área rural. E isso não é tudo. Nesse período, a renda domiciliar mensal per capita na zona rural subiu de 114 reais para 144 reais. Desse aumento, 15 reais vieram da Previdência. Os números da miséria no campo ainda são muito altos, sem dúvida, mas a pesquisa mostra que a pobreza se reduz a um ritmo rápido.

No que se refere aos coeficientes das defasagens espaciais (λ e ρ), as mesmas observações feitas para as regressões que analisaram os impactos das variáveis PRONFAB06 e PRONFCDE06 podem ser consideradas aqui. Ou seja, não há efeitos de transbordamento ou imitação da variável dependente que atue na determinação de VARgini e das variáveis que dizem respeito à proporção dos estabelecimentos com menos de 10 e 50 hectares.

Tabela 4.18- Resultados das estimações das regressões – modelo geral – NORDESTE – PRONFINV06

NORDESTE - PRONFINV06								
VARIÁVEL	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1	VARgini	VARgini	PESOC14AAF	PESOC14AAF
EQUAÇÃO	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
PRONFINV06	-0.00000159	0.00001937*	-0.00000305	0.00001007	0.00000000***	-0.00000000	0.00020033***	0.00036228***
DIVERSIFIC	-1.28881e+02***	-1.42600e+02***	-69.25629613***	-76.39840884***	0.05177247**	0.04999986**	189.07350188	146.07126793
APOSENTAD	0.03292462***	0.02187301**	0.03070960***	0.02366080***	-0.00000107	0.00000269	1.15346541***	1.05174914***
DENSIDADE	2.06913728*	2.50939395*	1.19357249*	1.45889660**	-0.00041593**	-0.00048585***	7.60771532**	9.46907214***
_IUF_2	31.29406637	44.50219336	-39.00734262	-35.06924095	-0.00835519	-0.01447319	-2.91054e+02	-1.09043e+02
_IUF_3	-67.20829857	-76.17165686	-57.82486406*	-60.95905619*	0.00737363	0.00173137	-5.60826e+02*	-4.05802e+02
_IUF_4	-34.84169417	-68.40995453	-71.43390411*	-94.27782966**	0.06771435***	0.06049567**	445.56302948	370.14213429
_IUF_5	-60.64491063	-55.40787074	-76.59025105***	-74.07844444**	0.03955478	0.02730378	-9.15984e+02***	-7.61111e+02**
_IUF_6	-39.27964290	-54.33648820	-46.50042774	-56.53877064*	0.03356268	0.02980087	-3.76241e+02	-3.55712e+02
_IUF_7	-45.04838338	-39.27746872	-82.68857658**	-80.94166388**	0.04105191	0.02811414	-3.19380e+02	-1.70272e+02
_IUF_8	-12.67855411	-22.14009726	-43.99703602	-51.32189213	0.05360908**	0.04334249*	-9.26095e+02***	-8.58893e+02***
_IUF_9	-94.16918041**	-1.34566e+02**	-56.83151010*	-78.29107728**	0.06483531***	0.06155922***	-5.53230e+02	-6.79377e+02**
CONSTANTE	122.98569604**	103.14892959	110.06141117***	96.51569593**	-0.02669146	-0.01142123	324.29223031	71.79372289
λ	0.05809761***	0.04169905**	0.05188708***	0.03959661*	-0.04344258	-0.01158969	0.03663312***	0.03172039***
ρ	-0.01400912	0.01718966	-0.00038012	0.02111124	0.07835209***	0.07395508***	0.06475605***	0.07731335***
OBSERVAÇÕES	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.18 - Resultados das estimações das regressões – modelo geral – NORDESTE – PRONFINV06 (cont.)

NORDESTE - PRONFINV06								
VARIÁVEL	pess_ocup_af	pess_ocup_af	VA_af	VA_af	proparea_10	proparea_10	proparea_50	proparea_50
EQUAÇÃO	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)	(1)	(2)
PRONFINV06	0.00017861***	0.00037547***	0.00064013***	0.00185981***	-0.00000000***	-0.00000001***	0.00000000	-0.00000003***
DIVERSIFIC	208.88438684	150.62976874	3.55079e+03***	3.40077e+03***	0.03768108***	0.04009726***	0.06911174***	0.07572412***
APOSENTAD	0.90190237***	0.78357759***	0.61459099**	-0.16304485	0.00000753***	0.00001476***	0.00001560***	0.00003422***
DENSIDADE	4.55749040**	6.84841182***	34.83740991**	57.14884835***	0.00222357***	0.00204307***	0.00245448***	0.00225152***
_IUF_2	-1.52718e+02	70.37539039	-1.46467e+03	-4.48808e+02	-0.01567480	-0.02441288	0.01801166	-0.00182655
_IUF_3	-3.80198e+02*	-2.15384e+02	801.70658887	1.28333e+03	-0.00726429	-0.01364292	0.02110318	-0.00532009
_IUF_4	416.34220882*	306.87082309	-6.40826e+02	-1.68727e+03	-0.04714187***	-0.04054494**	-0.08873957**	-0.06955964*
_IUF_5	-5.65606e+02***	-3.69300e+02*	-2.61462e+03**	-1.57063e+03	0.02848880*	0.01827322	0.09434531**	0.06324268*
_IUF_6	-60.40861899	-46.62739879	964.49556397	711.42317953	0.04354274***	0.04373824***	0.10561462***	0.10388448***
_IUF_7	-2.66103e+02	-1.05598e+02	-2.88177e+03**	-1.86740e+03	-0.00775751	-0.01661954	0.04281899	0.01816865
_IUF_8	-6.45340e+02***	-5.42077e+02**	-3.50483e+03***	-3.44617e+03***	-0.01431598	-0.01683884	0.03243914	0.01580452
_IUF_9	-2.04132e+02	-3.42298e+02	-1.36616e+03	-3.07109e+03*	0.01688668	0.02343444	0.04790060	0.06450698
CONSTANTE	141.34463047	-1.80735e+02	-3.07610e+02	-2.92306e+03*	0.02089619	0.03822264**	0.15632842***	0.17430517***
λ	0.03139169***	0.02350556***	0.05502128**	0.04807105***	0.00365628	0.01416970	-0.02143193***	0.00818816
ρ	0.04840278***	0.07280919***	-0.04134923	-0.00388805	0.07862387***	0.07443624***	0.11803027***	0.10153784***
OBSERVAÇÕES	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

4.2.3 Análises dos efeitos causais do PRONAF na região NORDESTE – Modelo SAR com variáveis instrumentais

Abaixo são apresentados os resultados encontrados na estimação do modelo SAR, aquele em que é incluída a variável dependente defasada no lado direito da equação, para a região Nordeste, as **Tabelas 4.19, 4.20 e 4.21**. São encontrados, além das estimativas dos coeficientes dos parâmetros de interesse, os resultados dos testes estatísticos realizados para avaliar a validade dos instrumentos utilizados no intuito de corrigir possíveis efeitos de endogeneidade em todas as equações, assim como apresentado e discutido para a região Sul.

A primeira tabela apresentada em seguida (**Tabela 4.19**) traz as estimativas do parâmetro da variável de impacto (PRONFAB06) e das variáveis de controle calculadas para os indicadores de interesse, considerando a possibilidade de endogeneidade dos regressores, incluindo em cada uma das diferentes equações um grupo de instrumentos específico. Em relação às equações em que se busca avaliar o efeito do PRONAF A e B sobre a pobreza e indigência no Nordeste, nota-se que, assim como obtido para os modelos gerais, não há impactos significativos em nenhuma das equações estimadas.

Além disso, enquanto nos modelos gerais a variável de impacto apresentou efeitos significativos sobre o valor adicionado dos estabelecimentos familiares, nos modelos SAR o mesmo não foi verificado em nenhuma das equações estimadas. Sobre VARGini a significância estatística foi verificada em 3 das 4 Equações, e em duas delas somente quando se considera um nível de significância de 10%. Além disso, os efeitos não são significativos no sentido econômico e o sinal do coeficiente indica que o PRONAF A e B atua no sentido de reduzir a proporção de estabelecimentos com área menor que 50 hectares.

Ainda em relação às variáveis relacionadas à área dos estabelecimentos, o PRONAF A e B se mostrou significativo em termos estatísticos, mas, não em termos econômicos. Além disso, foi verificado um impacto oposto ao que era esperado, ou seja, os resultados sugerem que o PRONAF A e B atuam no sentido de reduzir a proporção das pequenas propriedades (proparea_10 e proparea_50).

No que se refere à relevância econômica dos efeitos da variável PRONFAB06 sobre a ocupação, em todas as equações foi encontrado um efeito bastante significativo em sentido

estatístico. Verificou-se um coeficiente de 0,0012 na Equação (3), que avalia o impacto do PRONAF A e B sobre a ocupação de pessoas com 14 anos de idade e mais, o que sugere que, se houvesse tido um acréscimo no acúmulo de recursos, daquelas categorias do PRONAF, em cerca de R\$1.000.000,00, teria obtido um aumento naquela variável de ocupação em cerca de 1.203 pessoas por município, em média. Tal resultado pode ser considerado bastante significativo quando se constata que o valor médio por município da variável de ocupação de pessoas com 14 e mais de idade, em estabelecimentos familiares é de 1.680. Ou seja, um aumento de 60% na média de recursos contratados do PRONAF A e B, aumentaria aquele pessoal ocupado em 36%, em média²⁴.

Por fim, não se pode considerar a existência de efeitos de transbordamento oriundos da variável dependente, uma vez que a estimativa do parâmetro do termo de defasagem espacial da variável dependente (WY) se apresentou significativa em apenas duas equações. E, nessas duas equações tem de se considerar uma alta probabilidade de rejeitar a hipótese nula de que a estimativa do parâmetro para aquela variável é igual a zero, quando ela não é, ou seja, alta probabilidade de cometer erro tipo I.

No que se refere aos testes de especificação, os resultados indicam que não há problemas de sub-identificação para nenhum modelo, considerando um nível de significância de 10%. Os testes de restrições de sobre-identificação também permitiram a não rejeição da hipótese nula, ou seja, pode-se considerar os instrumentos válidos e, portanto, não auto-correlacionados com o termo de erro da equação de segundo estágio para todas os indicadores de resultado com exceção de VARgini.

Da mesma forma, os testes indicam que os instrumentos são exógenos para todos os modelos com exceção de VARgini. Por outro lado, os regressores parecem não ser endógenos, nos modelos em que DIF_POB0_1 e DIF_IND0_1 aparecem como indicadores de resultado e nas Equações (4), (5) e (6) estimadas para as variáveis dependentes de proporção de estabelecimentos com área até 10 e 50 hectares.

Por fim, o teste que permite avaliar se a identificação do modelo é fraca indicou, através da comparação entre o valor da estatística de Kleibergen-Paap e os valores críticos calculados

²⁴ Considerando que a média total do pessoal ocupado com 14 anos e mais de idade, na região Nordeste, foi de 3.310.

por Stock e Yogo, que somente a Equação 3 é fracamente identificada para todos os modelos estimados.

Tabela 4.19 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – NORDESTE – PRONFAB06

NORDESTE- PRONFAB06								
VARIÁVEL	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1
EQUAÇÃO	(3)	(4)	(5)	(6)	(3)	(4)	(5)	(6)
PRONFAB06	0.00009445	0.00000403	0.00002228	0.00001439	0.00004250	0.00000115	0.00001320	0.00000945
WY	-0.00152224	0.01884907	0.02149138	0.01920160	0.02278253	0.03331729	0.05565896	0.03079167
DIVERSIFIC	-1.83203e+02***	-1.61092e+02***	-1.65337e+02***	-1.63538e+02***	-94.14479111***	-84.51555823***	-87.75632890***	-86.44136483***
APOSENTAD	0.00238914	0.03291633***	0.02653388**	0.02933195***	0.01624825	0.03030969***	0.02572698***	0.02749504***
DENSIDADE	3.19605714**	2.49193438*	2.64481065**	2.57686146**	1.77833826**	1.44400799**	1.54734514**	1.51102119**
_IUF_2	115.84085862	42.28090863	57.40402287	50.81608151	-11.77187182	-42.18440867	-24.63406655	-36.22034298
_IUF_3	-96.28307102*	-87.74298824*	-85.80689286*	-87.26578096*	-71.77160382**	-68.35583179**	-58.35612528*	-69.21930883**
_IUF_4	-1.69552e+02	-76.78640475	-88.97777902	-84.81398241	-1.41568e+02*	-97.60534781**	-84.95419374	-1.06842e+02**
_IUF_5	-26.59644787	-77.84852392*	-63.09071898	-70.22321800	-62.09246548	-84.60316012***	-61.13559039	-80.35815471**
_IUF_6	-32.82931878	-43.82944414	-40.31965860	-42.05670077	-47.27774584	-51.46620300*	-43.92698351	-50.72767304*
_IUF_7	-61.68963809	-80.05483385	-69.43578223	-75.20255213	-93.68817518**	-1.01316e+02**	-74.24342362	-1.00187e+02**
_IUF_8	-47.84935545	-37.65175097	-35.19134102	-37.02285353	-65.29230936*	-60.09163285*	-45.27759465	-61.39967029*
_IUF_9	-2.08651e+02**	-1.42034e+02***	-1.51389e+02***	-1.48038e+02***	-1.14416e+02**	-84.96481563***	-82.36785487**	-91.05729609***
Constant	87.03628699	184.85789725**	155.21627865	169.71766909**	87.95751097	133.88334383***	90.46756079	125.15059995**
Observations	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792
R-squared	-0.28850278	0.08979975	0.06643629	0.08008293	-0.06848567	0.10466253	0.07054123	0.09235751
r2u	-0.0620	0.250	0.231	0.242	0.107	0.251	0.223	0.241
r2c	-0.289	0.0898	0.0664	0.0801	-0.0685	0.105	0.0705	0.0924
ll	-13286	-12975	-12997	-12984	-12502	-12344	-12377	-12356
idstat	25.74	99.30	122.9	99.03	25.26	79.42	139.0	120.5
idp	0.000100	0	0	0	0.000124	0	0	0
j	3.149	10.22	13.25	9.593	1.783	8.396	15.11	8.544
jp	0.533	0.116	0.277	0.213	0.776	0.211	0.177	0.287
cstat	0.616	7.139	13.25	9.593	0.810	7.257	15.11	8.544
cstatp	0.893	0.211	0.277	0.213	0.847	0.202	0.177	0.287
estat	1.012	0.484	0.00345	0.516	2.366	3.596	2.140	4.394
estatp	0.603	0.785	0.998	0.772	0.306	0.166	0.343	0.111
widstat	2.175	17.76	13.71	16.84	2.121	13.62	17.90	22.93
10% maximal LIML size	4,06	3,78	3,56	3,7	4,06	3,78	3,56	3,7
15% maximal LIML size	2,95	2,73	2,48	2,66	2,95	2,73	2,48	2,66
20% maximal LIML size	2,63	2,43	2,17	2,36	2,63	2,43	2,17	2,36
25% maximal LIML size	2,46	2,27	2,02	2,2	2,46	2,27	2,02	2,2

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.19 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – NORDESTE – PRONFAB06 (cont.)

NORDESTE-PRONFAB06								
VARIÁVEL	VARgini	VARgini	VARgini	VARgini	VA_af	VA_af	VA_af	VA_af
EQUAÇÃO	(3)	(4)	(5)	(6)	(3)	(4)	(5)	(6)
PRONFAB06	-0.00000008*	0.00000001**	-0.00000010	0.00000000*	0.05211226	0.04054208	0.03631646	0.03775021
WY	0.17507965	0.08978322*	-10.04295827	0.02079722	-0.34555293	-1.42376707	-6.03796184	-4.47236674
DIVERSIFIC	0.06063216**	0.04078459**	0.14476303	0.04157643**	-5.53228e+03	3.66421e+03	3.22755e+04	2.25677e+04
APOSENTAD	0.00002779*	-0.00000192*	0.00004834	-0.00000145	-16.70253339	-13.00707288	-12.81504428	-12.88019954
DENSIDADE	-0.00085542**	-0.00022423	-0.00975967	-0.00029203*	435.17713252	325.10790946	222.96475834	257.62190332
_IUF_2	-0.07891665*	-0.00432076	0.32112305	-0.00239612	3.76295e+04	2.15013e+04	-1.02612e+04	515.78904424
_IUF_3	-0.01567251	-0.00393659	1.10352829	0.00359350	4.54925e+03	1.14403e+04	4.21816e+04	3.17510e+04
_IUF_4	0.06046794	0.02108851	3.72664785	0.04660265	-4.52165e+04	-4.34237e+04	-7.23436e+04	-6.25311e+04
_IUF_5	-0.06832814	0.01263403	2.22220176	0.02742467	2.35665e+04	-1.17070e+04	-1.30324e+05	-9.00776e+04
_IUF_6	-0.00375271	0.01994521	1.12661731	0.02742143*	1.41159e+04	2.49875e+04	7.89693e+04	6.06533e+04
_IUF_7	-0.04200595	0.01532702	2.32657538	0.03090910	9.65319e+03	-1.83663e+04	-1.18636e+05	-8.46143e+04
_IUF_8	-0.00074868	0.02322328	2.47720794	0.03991714*	-1.13101e+04	-3.54085e+04	-1.36818e+05	-1.02410e+05
_IUF_9	0.05927615	0.02936091	2.70356496	0.04777985**	-3.17263e+04	-2.34203e+04	-1.50579e+04	-1.78953e+04
Constant	0.09694850*	-0.02638375*	-0.02758458	-0.02589242*	-5.63143e+04	3.67123e+03	1.96435e+05	1.31030e+05
Observations	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792
R-squared	-3.87959818	0.00403501	-5.81378e+02	0.06170230	-72.03420235	-54.40002896	-2.63522e+02	-1.61457e+02
r2u	-3.621	0.0568	-550.5	0.111	-59.99	-45.27	-219.9	-134.7
r2c	-3.880	0.00404	-581.4	0.0617	-72.03	-54.40	-263.5	-161.5
ll	196.5	1620	-4088	1674	-23446	-23198	-24599	-24162
idstat	25.13	67.50	64.60	62.25	23.37	124.1	155.1	152.6
idp	0.000132	0	3.23e-09	1.68e-10	0.000287	0	0	0
j	3.532	21.18	1.085	46.28	1.980	6.526	3.663	4.814
jp	0.473	0.00170	1.000	7.70e-08	0.739	0.367	0.979	0.683
cstat	2.734	18.70	1.085	46.28	1.954	6.492	3.663	4.814
cstatp	0.434	0.00219	1.000	7.70e-08	0.582	0.261	0.979	0.683
estat	5.315	4.036	0.681	0.603	4.379	2.703	0	5.456
estatp	0.0701	0.133	0.711	0.740	0.112	0.259	.	0.0653
widstat	2.510	10.07	5.796	8.040	2.027	22.11	20.21	28.38
10% maximal LIML size	4,06	3,78	3,56	3,7	4,06	3,78	3,56	3,7
15% maximal LIML size	2,95	2,73	2,48	2,66	2,95	2,73	2,48	2,66
20% maximal LIML size	2,63	2,43	2,17	2,36	2,63	2,43	2,17	2,36
25% maximal LIML size	2,46	2,27	2,02	2,2	2,46	2,27	2,02	2,2

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.19 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – NORDESTE – PRONFAB06 (cont.)

NORDESTE - PRONFAB06								
VARIÁVEL	PESOC14AAF	PESOC14AAF	PESOC14AAF	PESOC14AAF	pess_ocup_af	pess_ocup_af	pess_ocup_af	pess_ocup_af
EQUAÇÃO	(3)	(4)	(5)	(6)	(3)	(4)	(5)	(6)
PRONFAB06	0.00120301***	0.00189391***	0.00189255***	0.00175217***	0.00093499***	0.00110296***	0.00113944***	0.00098792***
WY	-0.01323872	-0.01871819*	-0.01416049	-0.01541315	-0.00967164	-0.01084294	-0.00824624	-0.00846817
DIVERSIFIC	386.53571344	221.99324912	222.83628136	255.99707722	250.75424092	210.82087094	202.34675322	238.28110442
APOSENTAD	0.98835885***	0.74887919***	0.75030594***	0.79846513***	0.76604852***	0.70799244***	0.69565945***	0.74790754***
DENSIDADE	13.68171530***	19.37219461***	19.30884139***	18.17981470***	7.54658019***	8.91942597***	9.20627315***	7.97291609***
_IUF_2	421.36383645	1.03282e+03*	995.87131994	890.23734265	493.41700977	639.49535761**	652.00912174*	528.84886327*
_IUF_3	-4.30635e+02	-3.67127e+02	-4.04111e+02	-3.97835e+02	-1.83027e+02	-1.70662e+02	-1.86778e+02	-1.89501e+02
_IUF_4	-99.89406389	-6.43044e+02	-6.54484e+02	-5.37621e+02	-52.95129992	-1.85940e+02	-2.21463e+02	-98.51761365
_IUF_5	-9.40782e+02***	-4.85701e+02	-4.54896e+02	-5.63852e+02	-3.84434e+02	-2.69284e+02	-2.32645e+02	-3.41736e+02
_IUF_6	-2.58984e+02	-1.21787e+02	-1.41504e+02	-1.59260e+02	283.48136043	317.19799147	309.77291587	285.97102798
_IUF_7	48.77401541	361.28923024	349.96210513	292.04069433	-18.00121519	56.13899492	69.07795150	3.61529363
_IUF_8	-1.80565e+03***	-1.82024e+03***	-1.78635e+03***	-1.80101e+03***	-1.13002e+03***	-1.12911e+03***	-1.11561e+03***	-1.12239e+03***
_IUF_9	-1.02393e+03***	-1.42628e+03***	-1.43573e+03**	-1.34865e+03***	-5.77732e+02**	-6.75757e+02**	-7.03851e+02**	-6.12372e+02**
Constant	-79.52171117	-9.57951e+02	-1.03675e+03	-8.16373e+02	-2.30630e+02	-4.52545e+02	-5.37845e+02	-3.21019e+02
Observations	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792
R-squared	0.25592294	-0.65270458	-0.65055459	-0.42700468	0.29673082	0.07192423	0.01686811	0.23107552
r2u	0.645	0.211	0.212	0.318	0.661	0.553	0.526	0.630
r2c	0.256	-0.653	-0.651	-0.427	0.297	0.0719	0.0169	0.231
ll	-16721	-17436	-17435	-17305	-16215	-16464	-16515	-16295
idstat	23.82	72.05	102.4	80.08	23.89	71.98	102.4	80.09
idp	0.000235	0	0	0	0.000228	0	0	0
j	5.242	27.59	45.26	35.62	2.708	24.22	48.56	28.64
jp	0.263	0.000112	4.37e-06	8.54e-06	0.608	0.000476	1.13e-06	0.000168
cstat	2.709	26.40	45.26	35.62	2.097	23.74	48.56	28.64
cstatp	0.439	7.48e-05	4.37e-06	8.54e-06	0.552	0.000243	1.13e-06	0.000168
estat	9.400	47.11	54.54	41.92	17.37	98.85	98.44	89.20
estatp	0.00909	5.89e-11	0	7.91e-10	0.000169	0	0	0
widstat	1.986	11.87	11.87	12.61	1.984	11.87	11.87	12.63
10% maximal LIML								
size	4,06	3,78	3,56	3,7	4,06	3,78	3,56	3,7
15% maximal LIML								
size	2,95	2,73	2,48	2,66	2,95	2,73	2,48	2,66
20% maximal LIML								
size	2,63	2,43	2,17	2,36	2,63	2,43	2,17	2,36
25% maximal LIML								
size	2,46	2,27	2,02	2,2	2,46	2,27	2,02	2,2

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.19 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – NORDESTE – PRONFAB06 (cont.)

NORDESTE-PRONFAB06								
VARIÁVEL	proparea_10	proparea_10	proparea_10	proparea_10	proparea_50	proparea_50	proparea_50	proparea_50
EQUAÇÃO	(3)	(4)	(5)	(6)	(3)	(4)	(5)	(6)
PRONFAB06	-0.00000002***	-0.00000002*	-0.00000003***	-0.00000002***	-0.00000008***	0.00000000	-0.00000248	0.00000005
WY	-0.00828738	-0.00569321	0.01297241	0.00849548	0.00722182	-0.00513177	0.38386710	-0.00924779
DIVERSIFIC	0.03728881***	0.03702885***	0.04028986***	0.03832325***	0.11180459***	0.09086710***	0.70033392	0.08008377***
APOSENTAD	0.00001385***	0.00001329***	0.00001673***	0.00001418***	0.00005292***	0.00002349***	0.00087761	0.00000815
DENSIDADE	0.00237067***	0.00238524***	0.00231391***	0.00237168***	0.00197089***	0.00265228***	-0.01709304	0.00301002***
_IUF_2	-0.02935756**	-0.02753591*	-0.03222219**	-0.02699107*	-0.07617751**	-0.00567821	-2.05283352	0.03101281
_IUF_3	-0.01609394	-0.01554663	-0.01220618	-0.01286944	-0.04320542*	-0.04322244**	-0.03688364	-0.04278471**
_IUF_4	-0.03435235**	-0.03440819**	-0.01733437	-0.02546325	-0.02223260	-0.10031666***	2.18875992	-0.13929892***
_IUF_5	0.00807097	0.00915259	0.00149260	0.00689431	-0.00950664	0.05427614***	-1.80421273	0.08698502**
_IUF_6	0.03579483***	0.03551767***	0.02996210**	0.03211664**	0.04770373*	0.06630552***	-0.48485939	0.07514567***
_IUF_7	-0.01524719	-0.01369923	-0.01194070	-0.01019753	-0.01715114	0.01755313	-0.98416483	0.03607499
_IUF_8	-0.02599105**	-0.02538508**	-0.02184573	-0.02250519*	-0.01301663	-0.01084610	-0.07122359	-0.00951394
_IUF_9	0.03034399**	0.02909677*	0.03310491**	0.02914700**	0.08336553**	0.03595193	1.40288723	0.01052245
Constant	0.04616003***	0.04212159*	0.04360183*	0.03619803*	0.21846774***	0.11768361***	2.99472075	0.06144663
Observations	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792
R-squared	0.26173231	0.28983638	0.06089236	0.23751454	-0.86539513	0.29950789	-1.09619e+03	-0.12762601
r2u	0.583	0.599	0.470	0.569	0.433	0.787	-332.3	0.657
r2c	0.262	0.290	0.0609	0.238	-0.865	0.300	-1096	-0.128
ll	1878	1913	1662	1849	90.06	967.6	-5624	541.1
idstat	27.04	75.51	104.2	81.47	25.88	75.44	103.6	82.09
idp	5.61e-05	0	0	0	9.44e-05	0	0	0
j	0.863	102.6	113.1	110.8	1.839	136.9	0.276	138.5
jp	0.930	0	0	0	0.765	0	1.000	0
cstat	0.756	102.5	113.1	110.8	0.886	134.3	0.276	138.5
cstatp	0.860	0	0	0	0.829	0	1.000	0
estat	31.49	1.881	0.0279	0.260	32.67	0.761	0.869	3.664
estatp	1.46e-07	0.391	0.986	0.878	8.06e-08	0.684	0.648	0.160
widstat	2.402	12.22	12.20	13.13	2.229	12.22	12.04	13.06
10% maximal LIML size	4,06	3,78	3,56	3,7	4,06	3,78	3,56	3,7
15% maximal LIML size	2,95	2,73	2,48	2,66	2,95	2,73	2,48	2,66
20% maximal LIML size	2,63	2,43	2,17	2,36	2,63	2,43	2,17	2,36
25% maximal LIML size	2,46	2,27	2,02	2,2	2,46	2,27	2,02	2,2

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

As tabelas apresentadas em seguida, identificadas como **Tabelas 4.20 e 4.21**, trazem as estimativas dos efeitos dos recursos do PRONAF contratados por agricultores familiares em condições financeiras e produtivas superiores àqueles que se beneficiam do PRONAF concedido aos enquadramentos A e B (analisado logo acima), ou seja, o PRONAF contratado nos enquadramentos C, D e E, e o PRONAF concedido para realização de investimentos, respectivamente.

Os resultados do impacto das duas últimas variáveis sobre os indicadores de resultado para a agropecuária foram bastante semelhantes. Foram observados efeitos significativos (estatísticos e econômicos) e com o sinal esperado, somente para as variáveis de ocupação. Isso indica que, no Nordeste, o montante de recursos contratados pelo PRONAF é, ainda, insuficiente para causar impactos em todas as outras variáveis, principalmente no que diz respeito à pobreza, indigência e concentração fundiária.

Em contraposição, no Sul, o PRONAF afetou os níveis de pobreza e indigência em todas as categorias consideradas. Tal diferença pode relacionar-se ao fato de que, além de o maior número de contratos e volume de recursos do Pronaf se concentrar naquela região, os níveis de pobreza e intensidade são extremamente maiores no Nordeste, especificamente na zona rural, local de análise do presente trabalho. Esses fatores fazem com que os recursos direcionados para esta região sejam ainda, insuficientes para causar impactos nos níveis de pobreza e indigência, afetando positivamente, apenas a ocupação de forma a permitir a manutenção de parcela da população na zona rural.

O sinal do coeficiente estimado para PRONFCDE06 e PRONFINV06 também são negativo para proparea_10 e proparea_50. Esse efeito é oposto ao esperado e segue o mesmo observado na região Sul.

Nos modelos em questão, a estimativa do parâmetro do termo de defasagem espacial da variável dependente (WY) apresentou significância apenas em uma equação em que a variável dependente é VARgini, indicando que, assim como nos modelos que avaliam o impacto do PRONAF A e B e como encontrado para a região Sul, no Nordeste não há efeitos de transbordamento que contribuam para a determinação do valor dos indicadores analisados nas equações que estimam os efeitos do PRONAF C, D e E e do PRONAF investimento. Ou seja, a

proximidade entre os municípios não permite efeitos de transbordamento e os vizinhos não afetam as variáveis de resultado um do outro.

Em relação aos testes de especificação dos modelos, os resultados indicam que também não há problemas de sub-identificação para os modelos, considerando um nível de significância de 10% e pode-se rejeitar, para todas as equações estimadas a hipótese nula de que os instrumentos escolhidos sejam fracos, ou seja, os modelos não estão fracamente identificados.

Por outro lado, os resultados dos outros testes realizados apontaram para uma boa especificação somente para as equações de DIF_POB0_1 e DIF_POB0_1. Para as outras variáveis dependentes, especificamente as de ocupação, o teste de restrição de sobre-identificação permitiu a não rejeição da hipótese nula apenas na Equação (1). Da mesma forma, os testes indicam que os instrumentos são exógenos para todos os modelos designados pela Equação 1, e os regressores parecem ser endógenos como sugerido pelo teste de endogeneidade, resultado obtido em todos os modelos para todas as equações, com exceção das Equações da proporção de áreas (resultados bastante semelhantes aos encontrados para PRONFAB06).

Em síntese, o PRONAF C, D, E e PRONAF investimento apresentam efeitos significativos para a ocupação, apenas. E a Equação (1) é a que ofereceu melhores resultados em relação aos testes realizados indicando que a mesma oferece a melhor especificação para avaliar o impacto daquelas variáveis sobre os indicadores agropecuários considerados.

Tabela 4.20 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – NORDESTE – PRONFCDE06

NORDESTE-PRONFCDE06								
VARIÁVEL	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1
EQUAÇÃO	(3)	(4)	(5)	(6)	(3)	(4)	(5)	(6)
PRONFCDE06	0.00001723	0.00000284	0.00000194	0.00000876	0.00000166	-0.00000087	-0.00000053	0.00000342
WY	0.01491975	0.01958618	0.02540540	0.02208678	0.03323076	0.03342455	0.05965375	0.03317378
DIVERSIFIC	-1.44955e+02***	-1.57584e+02***	-1.58202e+02***	-1.52246e+02***	-82.76867313**	-85.01404313***	-85.16008776***	-81.20381602***
APOSENTAD	0.02062771	0.03200266***	0.03254010***	0.02717874**	0.02938197	0.03140046***	0.03062443***	0.02797254***
DENSIDADE	2.70745794*	2.50232000*	2.49816494*	2.59374586**	1.45906659*	1.42182286**	1.43300798**	1.48506325**
_IUF_2	38.52804655	38.94949358	39.20018525	38.95541163	-43.18987956	-43.08287389	-34.11755067	-43.23777678
_IUF_3	-71.86903663	-84.46380267*	-82.26449098	-76.88678755	-66.68366191*	-69.25291179**	-57.54460038	-64.85771964*
_IUF_4	-89.36211982	-74.80365477	-68.54040418	-76.51677581	-97.91644364**	-95.96027495**	-69.92094490	-99.20258304**
_IUF_5	-61.31768827	-76.61587565*	-73.97213962	-67.43460422	-83.37187616**	-86.46139667***	-68.57073182*	-81.16483197**
_IUF_6	-33.16022760	-42.35717368	-41.88272497	-37.72962722	-50.51607641	-52.23756820*	-45.47522279	-49.29585214
_IUF_7	-70.58911817	-78.53267142	-73.3802162	-70.74117917	-1.00436e+02**	-1.02478e+02**	-76.52476294	-98.93574150**
_IUF_8	-43.10281714	-37.75230727	-33.71855421	-36.99622523	-60.44764345*	-59.93215755*	-43.12998716	-60.75696236*
_IUF_9	-1.74712e+02*	-1.44571e+02***	-1.39322e+02**	-1.54293e+02***	-87.45561684	-82.57872231**	-71.69118006*	-90.82297399***
Constant	159.02434422	183.31230996**	176.75070908*	166.84410147**	132.03057744*	137.26161060***	105.51728846	128.28938629**
Observations	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792
R-squared	0.05914011	0.08855708	0.08799686	0.07908514	0.10227669	0.10702784	0.09184334	0.09786549
r2u	0.225	0.249	0.248	0.241	0.249	0.253	0.241	0.246
r2c	0.0591	0.0886	0.0880	0.0791	0.102	0.107	0.0918	0.0979
ll	-13004	-12976	-12976	-12985	-12346	-12342	-12357	-12351
idstat	33.31	118.7	128.1	106.3	32.61	143.7	144.9	125.8
idp	3.26e-06	0	0	0	4.50e-06	0	0	0
j	4.364	10.23	13.74	9.400	2.449	8.702	15.23	9.050
jp	0.359	0.115	0.248	0.225	0.654	0.191	0.172	0.249
cstat	0.722	6.536	13.74	9.400	1.326	7.575	15.23	9.050
cstatp	0.868	0.257	0.248	0.225	0.723	0.181	0.172	0.249
estat	0.312	0.187	0.110	0.388	1.604	1.397	0.128	1.148
estatp	0.856	0.911	0.947	0.824	0.448	0.497	0.938	0.563
widstat	8.717	21.17	13.77	17.27	8.749	31.30	18.23	24.11
10% maximal LML size	4,06	3,78	3,56	3,7	4,06	3,78	3,56	3,7
15% maximal LML size	2,95	2,73	2,48	2,66	2,95	2,73	2,48	2,66
20% maximal LML size	2,63	2,43	2,17	2,36	2,63	2,43	2,17	2,36
25% maximal LML size	2,46	2,27	2,02	2,2	2,46	2,27	2,02	2,2

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.20 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – NORDESTE – PRONFCDE06 (cont.)

NORDESTE-PRONFCDE06								
VARIÁVEL	PESOC14AAF	PESOC14AAF	PESOC14AAF	PESOC14AAF	pess_ocup_af	pess_ocup_af	pess_ocup_af	pess_ocup_af
EQUAÇÃO	(3)	(4)	(5)	(6)	(3)	(4)	(5)	(6)
PRONFCDE06	0.00037651***	0.00131334***	0.00135358***	0.00129124***	0.00033273***	0.00073297***	0.00077986***	0.00069417***
WY	-0.00111415	-0.00132686	0.00086805	0.00043141	0.00276035	0.00336332	0.00472632	0.00397202
DIVERSIFIC	1.00792e+03***	1.84043e+03***	1.87643e+03***	1.82099e+03***	769.13495454***	1.12486e+03***	1.16662e+03***	1.09042e+03***
APOSENTAD	1.10410907***	0.35317134	0.32138122	0.37125179	0.82309703***	0.50235545***	0.46490331***	0.53351481***
DENSIDADE	9.30850660**	23.15735151***	23.72689325***	22.81059942***	4.79899098*	10.71212168***	11.39975761***	10.13621554***
_IUF_2	-6.69691e+02***	-6.83142e+02	-7.01043e+02	-6.96605e+02	-3.64926e+02**	-3.75450e+02	-3.85393e+02	-3.78926e+02
_IUF_3	-1.66232e+02	820.65671643	845.17602041	783.16576381	59.04875929	475.95935601	516.28153012*	431.14201312
_IUF_4	575.78420627**	-77.91611397	-1.12058e+02	-67.32238127	441.17356322**	160.24266137	124.32028150	185.92445986
_IUF_5	-1.23486e+03***	-41.23616715	25.39725261	-57.16597442	-5.76834e+02***	-63.79594351	1.58176334	-1.10812e+02
_IUF_6	-2.44830e+02	413.20888410	432.04482023	390.18889381	298.60619265*	576.22912973**	602.06982810**	545.86360921**
_IUF_7	-1.68494e+02	660.52337272	690.93787479	636.83935826	-1.42999e+02	210.29463095	250.25166477	175.30382050
_IUF_8	-1.81937e+03***	-1.96613e+03***	-1.95602e+03***	-1.94961e+03***	-1.15903e+03***	-1.21824e+03***	-1.21914e+03***	-1.20938e+03***
_IUF_9	-1.04425e+03***	-2.82304e+03***	-2.90441e+03***	-2.78504e+03***	-6.78121e+02**	-1.43971e+03***	-1.53202e+03***	-1.36747e+03***
Constant	589.42618683*	-1.43429e+03*	-1.56024e+03*	-1.41760e+03*	207.62334004	-6.66412e+02**	-7.85630e+02**	-5.90359e+02**
Observations	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792
R-squared	0.68620587	-0.41353818	-0.49558445	-0.36946986	0.65470338	0.18626523	0.10050653	0.25249657
r2u	0.850	0.325	0.286	0.346	0.834	0.608	0.567	0.640
r2c	0.686	-0.414	-0.496	-0.369	0.655	0.186	0.101	0.252
ll	-15948	-17296	-17347	-17268	-15578	-16346	-16436	-16270
idstat	32.78	86.73	104.4	91.25	32.81	86.70	104.4	91.27
idp	4.17e-06	0	0	0	4.10e-06	0	0	0
j	8.097	47.45	64.22	58.81	4.509	46.68	65.38	57.05
jp	0.0881	1.52e-08	1.51e-09	2.61e-10	0.341	2.17e-08	9.14e-10	5.84e-10
cstat	3.674	45.92	64.22	58.81	3.596	46.18	65.38	57.05
cstatp	0.299	9.43e-09	1.51e-09	2.61e-10	0.309	8.35e-09	9.14e-10	5.84e-10
estat	6.977	23.43	32.53	18.32	15.84	61.35	71.73	57.24
estatp	0.0305	8.17e-06	8.63e-08	0.000105	0.000364	0	0	0
widstat	8.759	15.59	12.10	15.32	8.756	15.57	12.10	15.31
10% maximal LML size	4,06	3,78	3,56	3,7	4,06	3,78	3,56	3,7
15% maximal LML size	2,95	2,73	2,48	2,66	2,95	2,73	2,48	2,66
20% maximal LML size	2,63	2,43	2,17	2,36	2,63	2,43	2,17	2,36
25% maximal LML size	2,46	2,27	2,02	2,2	2,46	2,27	2,02	2,2

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.20- Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – NORDESTE – PRONFCDE06 (cont.)

NORDESTE-PRONFCDE06								
VARIÁVEL	VARgini	VARgini	VARgini	VARgini	VA_af	VA_af	VA_af	VA_af
EQUAÇÃO	(3)	(4)	(5)	(6)	(3)	(4)	(5)	(6)
PRONFCDE06	-0.00000002	0.00000000**	-0.00000006	0.00000000	0.01605600	-0.48166013	0.03097546	0.02444783
WY	0.07644653	0.09459304*	-8.42006230	0.01412882	0.02376478	-1.15018e+03	25.33502236	10.36668762
DIVERSIFIC	0.02196475	0.04456350**	0.05794881	0.04407149**	1.88901e+04	6.45874e+06	-1.19300e+05	-3.55387e+04
APOSENTAD	0.00001804	-0.00000250*	0.00005902	-0.00000136	-11.49400401	71.94799576	-16.50964311	-15.38326989
DENSIDADE	-0.00061247*	-0.00021863	-0.00843562	-0.00030657*	253.42843842	-2.39846e+04	845.43716589	529.26502471
_IUF_2	-0.00763714	-0.00878191	0.33549839	-0.00551720	-3.23700e+03	-7.04623e+06	1.51687e+05	6.00324e+04
_IUF_3	-0.02645199	-0.00152881	0.86770758	0.00595364	1.75238e+04	7.18624e+06	-1.36060e+05	-4.28212e+04
_IUF_4	0.04583266	0.02146965	3.10903348	0.05113348*	-1.17366e+04	-7.72418e+06	1.55213e+05	5.48808e+04
_IUF_5	-0.01693951	0.01162068	1.85164330	0.02812118	1.60946e+04	-2.94350e+07	6.69255e+05	2.85923e+05
_IUF_6	0.00468054	0.02061949	0.92203901	0.02864978*	1.24210e+04	1.32930e+07	-2.77049e+05	-1.04255e+05
_IUF_7	-0.00384277	0.01457201	1.93995627	0.03215153	9.13314e+03	-2.49688e+07	5.62306e+05	2.37206e+05
_IUF_8	0.02977590	0.02140859	2.09613048	0.04112274*	-7.67172e+03	-2.51695e+07	5.45423e+05	2.17983e+05
_IUF_9	0.07892727	0.02564280	2.33694905	0.04880670**	-3.14078e+04	2.36615e+06	-9.17021e+04	-6.04051e+04
Constant	0.02972206	-0.02540452	-0.01511022	-0.02380098	-3.24363e+04	4.76085e+07	-1.08941e+06	-4.69313e+05
Observations	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792
R-squared	-0.53897914	-0.00042944	-4.07116e+02	0.06443192	-10.83908106	-8.57837e+06	-4.21028e+03	-7.26547e+02
r2u	-0.458	0.0525	-385.5	0.114	-8.887	-7.164e+06	-3516	-606.6
r2c	-0.539	-0.000429	-407.1	0.0644	-10.84	-8.578e+06	-4210	-726.5
ll	1230	1616	-3770	1676	-21816	-33906	-27079	-25506
idstat	33.24	68.87	67.32	64.71	33.70	143.8	150.4	147.7
idp	3.37e-06	0	1.01e-09	5.50e-11	2.73e-06	0	0	0
j	4.448	21.92	1.564	49.39	14.99	0.000139	0.281	1.448
jp	0.349	0.00125	1.000	1.90e-08	0.00473	1	1.000	0.984
cstat	2.697	19.62	1.564	49.39	14.93	0.000139	0.281	1.448
cstatp	0.441	0.00147	1.000	1.90e-08	0.00187	1	1.000	0.984
estat	6.142	3.485	1.382	0.272	1.830	0.836	0.160	0.390
estatp	0.0464	0.175	0.501	0.873	0.400	0.658	0.923	0.823
widstat	8.715	10.33	6.084	8.378	8.665	30.57	19.38	26.85
10% maximal LIML size	4,06	3,78	3,56	3,7	4,06	3,78	3,56	3,7
15% maximal LIML size	2,95	2,73	2,48	2,66	2,95	2,73	2,48	2,66
20% maximal LIML size	2,63	2,43	2,17	2,36	2,63	2,43	2,17	2,36
25% maximal LIML size	2,46	2,27	2,02	2,2	2,46	2,27	2,02	2,2

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.20 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – NORDESTE – PRONFCDE06 (cont.)

NORDESTE-PRONFCDE06								
VARIÁVEL	proparea_10	proparea_10	proparea_10	proparea_10	proparea_50	proparea_50	proparea_50	proparea_50
EQUAÇÃO	(3)	(4)	(5)	(6)	(3)	(4)	(5)	(6)
PRONFCDE06	-0.0000001***	-0.0000001***	-0.0000002***	-0.0000001***	-0.0000003***	-0.0000000	-0.0000004	-0.0000001
WY	-0.01400563	-0.01206460	-0.01306347	-0.01092884	-0.00639863	-0.00489193	-0.06556329	-0.00344943
DIVERSIFIC	0.02642948**	0.02399095**	0.01861792*	0.02151993**	0.06462361***	0.08845761***	-0.27303514	0.08413979***
APOSENTAD	0.00001274***	0.00001501***	0.00001982***	0.00001727***	0.00004928***	0.00002784***	0.00035143	0.00003179***
DENSIDADE	0.00242218***	0.00238145***	0.00229218***	0.00234025***	0.00216851***	0.00256548***	-0.00346944	0.00249420***
_IUF_2	-0.01463597	-0.01420098	-0.01430443	-0.01392749	-0.00835781	-0.00880545	-0.00164760	-0.00874107
_IUF_3	-0.02384638**	-0.02645736**	-0.03295678**	-0.02922071**	-0.07563732***	-0.04723630**	-0.48295148	-0.05215678**
_IUF_4	-0.04776045***	-0.04486143***	-0.04114442**	-0.04234452***	-0.07681371***	-0.09438859***	0.14314852	-0.08988822***
_IUF_5	0.01315270	0.00949230	0.00186154	0.00585158	0.01289320	0.04666347**	-0.45439807	0.04004046*
_IUF_6	0.03535030***	0.03295507***	0.02895617**	0.03072938**	0.04474392**	0.06294345***	-0.19770370	0.05894843***
_IUF_7	-0.01487190	-0.01673975	-0.02237449	-0.01887180	-0.01133624	0.01259589	-0.35573319	0.00850287
_IUF_8	-0.02541076**	-0.02456200**	-0.02384304*	-0.02388329**	-0.00637841	-0.01038963	0.04681305	-0.00949803
_IUF_9	0.03245537**	0.03762884**	0.04913158***	0.04288756***	0.09658784***	0.04533927*	0.83043761	0.05426951*
Constant	0.03785299**	0.04265162**	0.05632329**	0.04800232**	0.19118721***	0.13089799***	1.10168269	0.13926313***
Observations	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792
R-squared	0.39635469	0.35942337	0.23257334	0.30770947	0.01730873	0.29950097	-51.65223480	0.28112363
r2u	0.659	0.638	0.567	0.609	0.701	0.787	-15.00	0.782
r2c	0.396	0.359	0.233	0.308	0.0173	0.300	-51.65	0.281
ll	2058	2005	1843	1935	664.3	967.6	-2903	944.4
idstat	33.29	86.58	104.9	91.33	33.45	85.81	104.0	90.42
idp	3.30e-06	0	0	0	3.07e-06	0	0	0
j	12.08	136.3	134.5	117.9	6.824	132.8	4.977	267.9
jp	0.0168	0	0	0	0.145	0	0.932	0
cstat	12.08	136.3	134.5	117.9	6.776	132.7	4.977	267.9
cstatp	0.00712	0	0	0	0.0794	0	0.932	0
estat	18.39	1.527	0.421	3.926	28.09	2.143	0.598	1.283
estatp	0.000102	0.466	0.810	0.140	7.94e-07	0.343	0.742	0.527
widstat	8.750	15.67	11.81	14.99	8.719	15.46	11.90	15.02
10% maximal LML size	4,06	3,78	3,56	3,7	4,06	3,78	3,56	3,7
15% maximal LML size	2,95	2,73	2,48	2,66	2,95	2,73	2,48	2,66
20% maximal LML size	2,63	2,43	2,17	2,36	2,63	2,43	2,17	2,36
25% maximal LML size	2,46	2,27	2,02	2,2	2,46	2,27	2,02	2,2

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4. 21 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – NORDESTE – PRONFINV06

NORDESTE - PRONFINV06								
VARIÁVEL	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_POB0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1	DIF_IND0_1
EQUAÇÃO	(3)	(4)	(5)	(6)	(3)	(4)	(5)	(6)
PRONFINV06	0.00003563	0.00000241	0.00000938	0.00000983	0.00001137	0.00000036	0.00000568	0.00000591
WY	0.00794530	0.01913353	0.02603702	0.02110284	0.03007983	0.03346454	0.05919319	0.03231120
DIVERSIFIC	-1.71344e+02***	-1.60861e+02***	-1.62763e+02***	-1.63057e+02***	-87.64963213***	-84.35548764***	-86.41575914***	-86.02506371***
APOSENTAD	0.01020306	0.03264239***	0.02763111***	0.02748829***	0.02296671	0.03045448***	0.02631393***	0.02667040***
DENSIDADE	3.23963374*	2.51354278*	2.68065204**	2.68271075**	1.68839074*	1.44281241**	1.56782989**	1.56670236**
_IUF_2	73.27898635	41.32858724	48.40996943	48.64123191	-33.15286678	-42.72739997	-28.74398439	-37.71332180
_IUF_3	-82.78890866*	-86.95773095*	-81.06953455	-83.60696516*	-66.28760517**	-68.21166160**	-55.44254594	-67.00300441**
_IUF_4	-1.09725e+02	-74.99023667	-73.33021995	-78.42206071	-1.08098e+02*	-96.78817914**	-74.83675513	-1.01935e+02**
_IUF_5	-49.45995287	-77.94279172*	-65.92154251	-68.66788628	-75.33464182*	-84.93593627***	-62.08878705	-79.72969486**
_IUF_6	-54.52908258	-44.97694313	-45.21594145	-46.25647773	-54.99905314	-51.70098962*	-46.48925987	-53.22569810*
_IUF_7	-52.77049594	-78.79219749	-63.86332520	-68.41349980	-92.16096077*	-1.01261e+02**	-70.10508771	-96.13469646**
_IUF_8	-39.47179598	-37.23360748	-31.51372427	-34.74494363	-60.42044405*	-59.98318199*	-42.61034740	-59.84856309*
_IUF_9	-1.85442e+02**	-1.42097e+02***	-1.45588e+02***	-1.49065e+02***	-98.20825309*	-84.60904116***	-79.14220085**	-91.21948303***
Constant	121.99317514	184.41211201**	157.75772278	163.93672819**	112.37269294	134.47293499***	91.45259660	122.68239714**
Observations	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792
R-squared	-0.00456252	0.09030146	0.08152722	0.08211485	0.07700050	0.10517375	0.08128607	0.09509712
r2u	0.172	0.250	0.243	0.243	0.228	0.252	0.232	0.243
r2c	-0.00456	0.0903	0.0815	0.0821	0.0770	0.105	0.0813	0.0951
ll	-13063	-12974	-12983	-12982	-12371	-12343	-12367	-12353
idstat	39.24	112.5	124.9	101.6	38.37	139.3	141.6	122.0
idp	2.13e-07	0	0	0	3.18e-07	0	0	0
j	3.866	10.24	13.84	9.422	2.075	8.511	15.25	8.398
jp	0.425	0.115	0.242	0.224	0.722	0.203	0.171	0.299
cstat	3.117	9.397	13.84	9.422	1.501	7.910	15.25	8.398
cstatp	0.374	0.0942	0.242	0.224	0.682	0.161	0.171	0.299
estat	0.640	0.550	0.110	1.036	2.056	3.838	3.296	5.336
estatp	0.726	0.760	0.946	0.596	0.358	0.147	0.192	0.0694
widstat	3.621	20.76	13.75	17.09	3.561	30.46	18.02	23.58
10% maximal LIML size	4,06	3,78	3,56	3,7	4,06	3,78	3,56	3,7
15% maximal LIML size	2,95	2,73	2,48	2,66	2,95	2,73	2,48	2,66
20% maximal LIML size	2,63	2,43	2,17	2,36	2,63	2,43	2,17	2,36
25% maximal LIML size	2,46	2,27	2,02	2,2	2,46	2,27	2,02	2,2

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.21 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – NORDESTE – PRONFINV06 (cont.)

NORDESTE-PRONFINV06								
VARIÁVEL	VARgini	VARgini	VARgini	VARgini	VA_af	VA_af	VA_af	VA_af
EQUAÇÃO	(3)	(4)	(5)	(6)	(3)	(4)	(5)	(6)
PRONFINV06	-0.00000004	0.00000000**	-0.00000005	0.00000000**	0.02389154	0.01795899	0.00939460	0.00859776
WY	0.11247269	0.09440831*	-8.90476553	0.02429476	-0.15658499	-12.33316575	-28.24245410	-29.72266559
DIVERSIFIC	0.05354725**	0.04099485**	0.12918928	0.04176635**	-1.57772e+03	7.30875e+04	1.70889e+05	1.79988e+05
APOSENTAD	0.00002623	-0.00000234*	0.00004995	-0.00000174	-15.07307878	-14.34096909	-12.82624357	-12.68531247
DENSIDADE	-0.00110822*	-0.00019072	-0.00918783	-0.00026702*	548.41496364	236.86425341	-1.88400e+02	-2.27967e+02
_IUF_2	-0.04699314	-0.00562100	0.30236721	-0.00349151	1.92192e+04	-6.12128e+04	-1.67094e+05	-1.76946e+05
_IUF_3	-0.01841653	-0.00360434	0.96512717	0.00385788	9.20317e+03	8.88087e+04	1.92567e+05	2.02220e+05
_IUF_4	0.04481704	0.02128688	3.28028874	0.04687742	-1.89818e+04	-1.00040e+05	-2.05361e+05	-2.15160e+05
_IUF_5	-0.03759799	0.01136099	1.97720979	0.02637882	1.68317e+04	-2.94622e+05	-7.02427e+05	-7.40369e+05
_IUF_6	0.02517678	0.01787689	1.02806880	0.02580923*	-2.03756e+03	1.43578e+05	3.34013e+05	3.51731e+05
_IUF_7	-0.03557716	0.01561947	2.04378252	0.03110881	1.80319e+04	-2.48428e+05	-5.97489e+05	-6.29965e+05
_IUF_8	0.01144684	0.02240972	2.19638575	0.03930368*	-5.36787e+03	-2.73497e+05	-6.23948e+05	-6.56554e+05
_IUF_9	0.06894599*	0.02774168	2.41082564	0.04661332**	-2.69814e+04	-5.07739e+03	2.44363e+04	2.71822e+04
Constant	0.07247421	-0.02663017*	-0.02096104	-0.02592914*	-4.70604e+04	4.59960e+05	1.12434e+06	1.18615e+06
Observations	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792
R-squared	-1.53527801	-0.00072498	-4.56753e+02	0.06069555	-25.48104133	-9.89194e+02	-5.15195e+03	-5.70663e+03
r2u	-1.401	0.0523	-432.5	0.110	-21.12	-825.9	-4302	-4766
r2c	-1.535	-0.000725	-456.8	0.0607	-25.48	-989.2	-5152	-5707
ll	783.1	1616	-3872	1673	-22537	-25782	-27260	-27351
idstat	42.38	66.69	64.84	62.00	38.06	143.9	149.3	146.1
idp	4.93e-08	0	2.92e-09	1.89e-10	3.67e-07	0	0	0
j	3.844	20.87	1.406	46.25	4.564	1.211	0.252	0.226
jp	0.427	0.00194	1.000	7.80e-08	0.335	0.976	1	1.000
cstat	2.485	18.30	1.406	46.25	4.562	1.211	0.252	0.226
cstatp	0.478	0.00260	1.000	7.80e-08	0.207	0.944	1	1.000
estat	5.864	4.530	0.763	0.516	2.795	6.083	0	0
estatp	0.0533	0.104	0.683	0.773	0.247	0.0478	.	.
widstat	4.059	9.962	5.810	7.985	3.614	30.68	19.47	27.20
10% maximal LML size	4,06	3,78	3,56	3,7	4,06	3,78	3,56	3,7
15% maximal LML size	2,95	2,73	2,48	2,66	2,95	2,73	2,48	2,66
20% maximal LML size	2,63	2,43	2,17	2,36	2,63	2,43	2,17	2,36
25% maximal LML size	2,46	2,27	2,02	2,2	2,46	2,27	2,02	2,2

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.21 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – NORDESTE – PRONFINV06 (cont.)

NORDESTE - PRONFINV06								
VARIÁVEL	PESOC14AAF	PESOC14AAF	PESOC14AAF	PESOC14AAF	pess_ocup_af	pess_ocup_af	pess_ocup_af	pess_ocup_af
EQUAÇÃO	(3)	(4)	(5)	(6)	(3)	(4)	(5)	(6)
PRONFINV06	0.00052535***	0.00109483***	0.00112503***	0.00102380***	0.00044818***	0.00062085***	0.00064312***	0.00055647***
WY	-0.00671297	-0.01083959	-0.00588445	-0.00696937	-0.00351314	-0.00467519	-0.00195571	-0.00261792
DIVERSIFIC	512.64880797***	338.68628211	330.05004036	360.76542441	336.47572980**	283.79096100	277.19759150	303.54796071*
APOSENTAD	1.04412006***	0.65236992***	0.63267999***	0.70193364***	0.78155159***	0.66292129***	0.64790172***	0.70731006***
DENSIDADE	15.57068448***	28.36890978***	28.98831506***	26.73422607***	9.94114914***	13.81189136***	14.29963964***	12.36223472***
_IUF_2	-1.07209e+02	480.66967283	471.18003268	380.97472604	119.85671910	296.10079827	299.49140180	219.44389039
_IUF_3	-3.54990e+02	-1.46162e+02	-1.77030e+02	-1.99409e+02	-1.11453e+02	-50.61560582	-61.69189653	-84.00824050
_IUF_4	476.04872268	77.54649743	42.17328859	118.01332290	365.59886980	244.03361455	221.67652542	285.57794412
_IUF_5	-1.18825e+03***	-6.03534e+02	-5.36450e+02	-6.53065e+02*	-5.44061e+02***	-3.62788e+02**	-3.27709e+02	-4.23751e+02**
_IUF_6	-6.02256e+02***	-7.11737e+02**	-7.39671e+02**	-7.12433e+02***	-2.37920661	-34.91416484	-53.95227164	-31.18424021
_IUF_7	104.22845450	756.23257716*	778.62230894	667.00940669	75.18155685	271.21388020	293.30891948	196.32113746
_IUF_8	-1.71975e+03***	-1.66053e+03***	-1.61887e+03***	-1.64293e+03***	-1.06597e+03***	-1.04413e+03***	-1.02792e+03***	-1.04469e+03***
_IUF_9	-8.94773e+02***	-1.51226e+03***	-1.55666e+03***	-1.44280e+03***	-5.24499e+02**	-7.11769e+02***	-7.42765e+02***	-6.45821e+02***
Constant	257.23466417	-1.02055e+03	-1.17995e+03	-9.20613e+02	-53.79157680	-4.48259e+02*	-5.36466e+02*	-3.22315e+02
Observations	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792
R-squared	0.63048333	0.01605812	-0.03299932	0.12385067	0.62982959	0.45150604	0.42208354	0.52828585
r2u	0.824	0.530	0.507	0.582	0.822	0.736	0.722	0.773
r2c	0.630	0.0161	-0.0330	0.124	0.630	0.452	0.422	0.528
ll	-16094	-16972	-17015	-16868	-15640	-15993	-16039	-15857
idstat	38.18	101.7	132.5	105.8	38.26	101.6	132.6	105.9
idp	3.47e-07	0	0	0	3.34e-07	0	0	0
j	10.56	57.75	77.88	72.51	4.010	52.61	76.95	66.85
jp	0.0320	1.29e-10	0	0	0.405	1.41e-09	0	0
cstat	5.789	55.83	77.88	72.51	2.617	51.66	76.95	66.85
cstatp	0.122	8.81e-11	0	0	0.454	6.33e-10	0	0
estat	9.656	29.52	34.08	23.16	18.65	70.53	74.25	62.27
estatp	0.00800	3.88e-07	3.98e-08	9.35e-06	8.91e-05	0	0	0
widstat	3.466	20.61	18.84	21.02	3.476	20.62	18.83	21.06
10% maximal LIML size	4,06	3,78	3,56	3,7	4,06	3,78	3,56	3,7
15% maximal LIML size	2,95	2,73	2,48	2,66	2,95	2,73	2,48	2,66
20% maximal LIML size	2,63	2,43	2,17	2,36	2,63	2,43	2,17	2,36
25% maximal LIML size	2,46	2,27	2,02	2,2	2,46	2,27	2,02	2,2

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

Tabela 4.21 - Resultados das estimações das regressões – modelo SAR com variáveis instrumentais – NORDESTE – PRONFINV06 (cont.)

NORDESTE - PRONFINV06								
VARIÁVEL	proparea_10	proparea_10	proparea_10	proparea_10	proparea_50	proparea_50	proparea_50	proparea_50
EQUAÇÃO	(3)	(4)	(5)	(6)	(3)	(4)	(5)	(6)
PRONFINV06	-0.0000001***	-0.0000001***	-0.0000001***	-0.0000001***	-0.0000004***	-0.0000000	0.0000001	0.0000000
WY	-0.01058235	-0.00894624	-0.00105227	-0.00159371	0.00086981	-0.00440320	-0.00428446	-0.00229226
DIVERSIFIC	0.03565067***	0.03492252***	0.03647008***	0.03587142***	0.10468023***	0.09237517***	0.08798171***	0.09066144***
APOSENTAD	0.00001403***	0.00001222***	0.00001488***	0.00001358***	0.00005314***	0.00002607***	0.00001615	0.00002194***
DENSIDADE	0.00230410***	0.00236403***	0.00228122***	0.00232310***	0.00170350***	0.00258111***	0.00290462***	0.00271777***
_IUF_2	-0.02369133*	-0.02079911*	-0.02304686*	-0.02131589*	-0.04920829**	-0.01063684	0.00344761	-0.00482045
_IUF_3	-0.01905127*	-0.01792403*	-0.01760095	-0.01712525	-0.05489115**	-0.04374646**	-0.03927617*	-0.04149612**
_IUF_4	-0.04380311***	-0.04492422***	-0.03837784**	-0.03999035***	-0.06310566**	-0.09535621***	-0.10566373***	-0.09813129***
_IUF_5	0.01115119	0.01395311	0.00957651	0.01161827	0.00570364	0.04940167***	0.06493333	0.05538726***
_IUF_6	0.04162888***	0.04070288***	0.03994342***	0.03963462***	0.07269250***	0.06580560***	0.06253826***	0.06369721***
_IUF_7	-0.01884067	-0.01533198	-0.01713849	-0.01519126	-0.02954395	0.01397338	0.03028424	0.02113325
_IUF_8	-0.02730671**	-0.02654719**	-0.02550614**	-0.02532222**	-0.01699295	-0.01121548	-0.00892435	-0.01008627
_IUF_9	0.02997883**	0.02689760**	0.03031429**	0.02830063**	0.08182229***	0.04003663*	0.02410413	0.03277684
Constant	0.04413680***	0.03676232**	0.04058640**	0.03648924**	0.21140721***	0.12626568***	0.09181637	0.10865049***
Observations	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792	1,792
R-squared	0.37279033	0.40428310	0.35280297	0.38102032	-0.20864390	0.30312730	0.24660210	0.29546776
r2u	0.646	0.664	0.634	0.650	0.633	0.788	0.771	0.786
r2c	0.373	0.404	0.353	0.381	-0.209	0.303	0.247	0.295
ll	2024	2070	1996	2036	478.9	972.3	902.4	962.5
idstat	41.07	105.0	246.3	160.1	40.75	105.1	134.8	108.8
idp	9.07e-08	0	0	0	1.05e-07	0	0	0
j	2.315	149.6	180.1	151.0	3.347	137.2	308.5	247.1
jp	0.678	0	0	0	0.502	0	0	0
cstat	2.171	149.5	180.1	151.0	2.757	136.1	308.5	247.1
cstatp	0.538	0	0	0	0.431	0	0	0
estat	26.87	0.385	0.126	0.585	35.14	0.766	0.917	1.532
estatp	1.46e-06	0.825	0.939	0.747	2.34e-08	0.682	0.632	0.465
widstat	3.786	21.11	42.43	37.46	3.723	21.11	19.25	21.75
10% maximal LIML size	4,06	3,78	3,56	3,7	4,06	3,78	3,56	3,7
15% maximal LIML size	2,95	2,73	2,48	2,66	2,95	2,73	2,48	2,66
20% maximal LIML size	2,63	2,43	2,17	2,36	2,63	2,43	2,17	2,36
25% maximal LIML size	2,46	2,27	2,02	2,2	2,46	2,27	2,02	2,2

Fonte: Elaboração própria.

Nota: os resultados foram extraídos do Stata 11.2.

***significativo 1%, **significativo 5%, *significativo 10%.

As estimativas apresentadas acima permitem que algumas conclusões gerais sejam feitas em relação aos efeitos do PRONAF sobre os indicadores agropecuários da região Nordeste. Verifica-se que os efeitos mais expressivos ocorrem sobre as variáveis de ocupação, tal como ocorrido na região Sul. Contudo, as variáveis que refletem a variação da pobreza e indigência não respondem às variações nos volumes de créditos contratados do PRONAF nas três categorias consideradas.

Esse último resultado foi encontrado também por Kageyama (2003), em uma pesquisa de campo realizada em oito estados brasileiros, na qual foram comparadas características econômicas e sociais dos produtores agrícolas familiares que receberam e que não receberam crédito do PRONAF na safra 2000/2001. Aquela pesquisadora mostra que a presença do PRONAF não esteve associada com maior renda familiar, mas apresentou forte correlação com as variáveis tecnológicas e com a produtividade agrícola.

Além disso, tal como observado na região Sul, quando se compara a eficiência dos recursos do Pronaf nas três categorias construídas, observa-se que os coeficientes apresentaram maiores valores para a variável de impacto – PRONFAB06. Isso sugere, mais uma vez, que os recursos contratados pelos agricultores familiares de mais baixa renda são mais efetivos que aqueles recursos direcionados aos agricultores familiares mais capitalizados, principalmente no que diz respeito à geração de emprego. Além disso, pelo fato de que os grupos A e B contratam a maior parte do crédito oriundo do Pronaf para a realização de investimentos, uma vez que são assentados e que precisam de recursos para a estruturação da propriedade de forma a capacitá-la ao início de qualquer cultivo produtivo, verifica-se uma sobreposição em relação aos recursos do PRONAF A e B e PRONAF investimento.

Se por um lado, o PRONAF não exerceu impactos sobre a pobreza e indigência no Nordeste, as receitas de aposentadorias e pensões atuaram de forma efetiva no período considerado, sendo que o coeficiente estimado para esta variável indica que ela possui efeito significativo sobre todas as variáveis de resultado, com exceção, apenas, da variável que expressa o valor adicionado pelos estabelecimentos familiares na produção. Aquelas receitas se mostraram importantes e com o sinal positivo, até mesmo para as variáveis de proporção de estabelecimentos com área de até 10 e 50 hectares, sugerindo que um aumento das receitas de aposentadorias e pensões permite o aumento da participação dos pequenos estabelecimentos no

total do município. Apesar disso, vale chamar atenção para o fato de que a variável que oferece maior resposta às variações das receitas de aposentadorias e pensões são também as variáveis de ocupação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Segundo Veiga (2000), em países desenvolvidos a importância relativa população rural é muito maior do que se imagina. Nos Estados Unidos e no Canadá, por exemplo, mais de 23% dos habitantes residem no meio rural, enquanto no Brasil essa taxa está em torno de 21%. Nos países desenvolvidos há inclusive tendência à estabilização, ou até ao aumento do peso relativo da população rural.

No mesmo sentido, um acontecimento importante e inesperado para muitos estudiosos do núcleo orgânico da economia mundial se refere ao fato de que desapareceu o principal gatilho da longa história de êxodo rural. Foi constatado um alto nível de satisfação entre os que vivem no campo, por exemplo, cerca de 70% dos que residem em vilarejos franceses declaram não querer mudar de domicílio, por apreciarem muito o seu modo de vida e os serviços à sua disposição. Os mais contentes são os aposentados e os idosos em geral, pois sua presença nesses vilarejos resulta de opção. Os mais descontentes são os que não tiveram escolha, como os jovens de 15 a 24 anos e as mulheres de 25 a 40 anos. Mas, segundo Veiga (2000), em geral, os rurais gostam de viver onde estão.

No Brasil, há muito pouco tempo se iniciou uma política de valorização dos agricultores familiares incentivando-os e motivando-os a permanecerem no campo com satisfação, contudo, os resultados do presente trabalho indicaram que muito ainda precisa ser feito por essa classe de produtores. Com a implementação do PRONAF, era esperado que ocorresse uma mudança estrutural nas condições de vida dos pequenos produtores familiares, levando-a a se comparar com a observada nos países desenvolvidos.

Os resultados das análises feitas no presente trabalho, embora preliminares e agregadas, permitiram apontar conclusões importantes a respeito dos impactos obtidos pelo PRONAF ao longo dos anos considerados.

Em primeiro lugar os resultados revelaram que os efeitos mais expressivos do PRONAF ocorreram sobre as variáveis de ocupação tanto na região Sul quanto no Nordeste, o que é relevante desde que isso contribui para a redução do êxodo rural.

Por outro lado, as variáveis que refletiram a variação da pobreza e indigência responderam bem às variações nos volumes de créditos contratados do PRONAF nas três

categorias consideradas somente para a região Sul. Na região Nordeste, aquele efeito não foi verificado. Assim, conclui-se que, na região mais pobre do país, o PRONAF não conseguiu, depois de um longo período de atuação, reduzir a miséria e pobreza dos agricultores familiares nordestinos. Esse resultado poderia ser alterado com um aumento do montante de recursos direcionados para aquela região e um programa de apoio e orientação técnica da melhor forma de uso dos recursos considerando as especificidades de cada localidade. Além disso, o governo deveria oferecer estímulo à cooperação entre os agricultores familiares no sentido de formação de cooperativas e associações que atuem coletivamente pelo mesmo objetivo.

Como resultado, as variáveis de resposta ou indicadores agropecuários de pobreza e de indigência não responderam aos recursos contratados do PRONAF em nenhuma das três categorias consideradas, no Nordeste. E tal, como sugerido por Kageyama (2003), a presença do PRONAF não esteve associada com maior renda familiar, mas apresentou forte correlação com as variáveis tecnológicas e com a produtividade agrícola.

Se por um lado, o PRONAF não exerceu impactos sobre a pobreza e indigência no Nordeste, as receitas de aposentadorias e pensões atuaram de forma efetiva no período considerado. Aquelas receitas se mostraram importantes, e com o sinal positivo, até mesmo para as variáveis de proporção de estabelecimentos com área de até 10 e 50 hectares, sugerindo que um aumento das receitas de aposentadorias e pensões permite o aumento da participação dos pequenos estabelecimentos no total do município. Apesar disso, vale chamar atenção para o fato de que a variável que oferece maior resposta às variações das receitas de aposentadorias e pensões são também as variáveis de ocupação.

No Nordeste e no Sul, por outro lado, puderam-se perceber os efeitos do PRONAF sobre a produtividade, como sugerido por Kageyama (2003). Uma vez que o valor agregado respondeu aos recursos contratados de crédito PRONAF, principalmente na categoria investimento.

Nas duas regiões, também, observou-se que os coeficientes apresentaram maiores valores, para a variável de impacto – PRONFAB06 (comparando com o PRONAF C, D e E e PRONAF investimento). Isso sugere que os recursos contratados pelos agricultores familiares de mais baixa renda são mais efetivos que os recursos direcionados aos agricultores familiares mais capitalizados, principalmente no que diz respeito à geração de emprego.

Nas duas regiões também foi verificada a ineficácia do PRONAF sobre a concentração fundiária e sobre as variáveis que refletem a proporção de estabelecimento familiares pequenos.

Assim, tal como observado por Neder e Buainain (2012), os resultados confirmaram que as políticas de financiamento da produção não têm força suficiente para provocar mudanças na estrutura agrária do país, uma vez que o impulso oferecido por aqueles recursos não foi suficiente para que os produtores pobres, beneficiários do PRONAF, conseguissem acumular recursos suficientes para adquirir pequenos lotes de terras vizinhas, e com isso, pudessem alterar a estrutura concentrada de terras, característica histórica do Brasil.

O PRONAF tem permitido o avanço da agricultura familiar em diversos segmentos, como por exemplo, no aumento da ocupação, um resultado de extrema importância para o país. Contudo, muitos avanços ainda devem ser buscados e obstáculos superados no sentido de adaptar o PRONAF à realidade local dos agricultores familiares mais pobres, principalmente os do Nordeste. E, deve-se superar também a lógica bancária de distribuição dos recursos que tem causado um viés no sentido de concentrá-los a nível regional, estadual e em grupos com melhores condições financeiras que conseguem garantir contrapartidas reais aos bancos responsáveis pela concessão do crédito.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. **O futuro das regiões rurais**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2003. p. 149.
- AGNE, C. L.; WAQUIL, P. D. Redes de proximidade: agricultores, instituições e consumidores na construção social dos mercados para os produtos das agroindústrias rurais familiares na Região Central do RS. **Revista REDES**, v. 16, p. 164-186, 2011.
- ALBORNOZ, S. **O que é trabalho**. 3.ed. São Paulo. Brasiliense, 1988.
- ALMEIDA, E. S. **Curso de Econometria Espacial Aplicada**. Piracicaba, 2004.
- ALMEIDA, E. S., PACHECO, G. O., PATROCÍNIO, A. P. B., DIAS, S. M. **Produtividade do café em Minas Gerais: uma análise espacial**. Anais. Fortaleza: Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural (SOBER), 2006.
- ALMEIDA, L. F.; ZYLBERSZTAJN, D. Crédito Agrícola no Brasil: uma perspectiva institucional sobre a evolução dos contratos. **Internext – Revista Eletrônica de Negócios Internacionais**, São Paulo, v. 3, n. 2, p. 267-287, ago./dez. 2008.
- ANSELIN, L. **Spatial Econometrics: methods and models**. Boston: Kluwer Academic, 1988. 284 p.
- _____. Spatial Econometrics. In: Baltagi (eds). **A Companion to Theoretical Econometrics**. Oxford: Basil Blackwell, 2001.
- AQUINO, J.R. **Avanços E Limites Da Política De Crédito Do Pronaf No Brasil (1996-2008): Uma Reflexão Crítica**. Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural (SOBER), 2009.
- _____. **Caminhos e descaminhos da política de crédito do PRONAF no Brasil**. Em: XVI Encontro de Pesquisa e Extensão (XVI ENCOPE/UERN) / XXXI Reunião Regional da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), 2010, Mossoró/RN. Mossoró/RN : UERN/SBPC, v. 1, p. 1-1, 2010.
- AQUINO, J.R. & SCHNEIDER, S. **12 Anos da Política de Crédito do Pronaf no Brasil: Uma Reflexão Crítica**. VIII Congresso Latinoamericano de Sociologia Rural. Porto de Galinhas, 2010.
- AQUINO, J. R.; TEIXEIRA, O. A.; TONNEAU, J. P. PRONAF: política agrícola discriminatória?! In: **ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA POLÍTICA**, 9., 2004, Uberlândia/MG. Anais. Uberlândia/MG: SEP/UFU, 2004. (CD-ROM)

ASSIS, R. L. **Desenvolvimento rural sustentável no Brasil: perspectivas a partir da integração de ações públicas e privadas com base na agroecologia.** Econ. Apl. v.10, n.01. p.75-89. Jan/mar. 2006. (ISSN 1413-8050)

BACHA, C. J. C., **Economia e Política Agrícola no Brasil.**São Paulo: Atlas, 2004.

BACHA, C. J. C.; DANELON, L.; FILHO, E. D. B. Evolução da taxa de juros do crédito rural no Brasil – período de 1985 a 2003. **Teoria e Evidência Econômica**, Passo Fundo, v. 12, n. 26, p. 43 – 69, maio 2006.

BACHA, C. J. C.; SILVA, G. S. **Os novos instrumentos de financiamento do agronegócio.** Agroanalysis, v. 25, n. 9, p. 36-38, set. 2005.

BB - BANCO DO BRASIL: **Aumento nos limites de financiamento do PRONAF.** Disponível em: www.bb.com.br. Vários acessos.

BAUM, C. **Instrumental Variables Estimation in Stata.** Faculty Micro Resource Center: Boston College, 2007.

BAUM, C. & SCHAFFER, M. **Enhanced routines for instrumental variables/GMM estimation and testing.** Boston College Economics Working Paper No. 667. 2007.

BAUM, C. & SCHAFFER, M., & STILMAN, S. **ivreg2:** Stata module for extended instrumental variables/2SLS, GMM and AC/HAC, LIML and k-class. 2010.

BELIK, W.; et al. **Mudanças Institucionais e Seus Impactos nas Estratégias dos Capitais do Complexo Agroindustrial Canavieiro no Centro-Sul do Brasil.** In: Anais do XXXVI Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural (SOBER). Poços de Caldas–MG. Agosto/1998.

CAMPANHOLA, C. e GRAZIANO DA SILVA. **O Novo Rural Brasileiro: Uma Análise Nacional e Regional.** Campinas, EMBRAPA/UNICAMP. 2000. (4 volumes).

COMIN, F.; BAGOLIN, I. P.; AVILA, R.; PORTO JUNIOR, S. S.; PICOLOTTO, V.C.; **Pobreza: da insuficiência de renda à privação de capacitações uma aplicação para a cidade de Porto Alegre através de um indicador multidimensional.** Projeto de pesquisa para a UFRS/RS. Nov. 2006. Disponível em <<http://lproweb.procempa.com.br>>. Acesso Jun. 2010.

DEFANTE, M.; MONTOYA, M. A.; VELOSO, P. R.; COSTA, T. V. M.; **O Papel do Crédito Agrícola Brasileiro e sua Distribuição por Estratos de Produtores.** **Revista Teoria e Evidências Econômicas**, Passo Fundo, v. 7, n. 12, p. 87-110, maio 1999.

DEL GROSSI, M.E.; SILVA, G.J. **O novo rural brasileiro.** São Paulo: Unicamp. IE, 1999.

DELGADO, G. C. **Capital financeiro e agricultura no Brasil**: Transformações na base técnica da agricultura e constituição do Complexo Agroindustrial – “CAI”. São Paulo: Editora Ícone, 1985. p. 33 – 37.

DESER - DEPARTAMENTO DE ESTUDOS SÓCIO-ECONÔMICOS RURAIS, AGRICULTURA FAMILIAR NA REGIÃO SUL DO BRASIL: **Subsídios para a Caravana da Agricultura Familiar**. Contexto Rural /DESER, Ano III, n 4, dezembro de 2003.

DI SABBATO, A. **O público-alvo do crédito rural do PRONAF**: estimativa a partir dos dados do Censo Agropecuário do IBGE de 1995-1996. Projeto INCRA/FAO. Setembro de 2000

DRUKKER, D. M., I. R. PRUCHA, AND R. RACIBORSKI. 2011. **Maximum-likelihood and generalized spatial two-stage least-squares estimators for a spatial-autoregressive model with spatial-autoregressive disturbances**. Working paper, University of Maryland, Department of Economics, http://econweb.umd.edu/~prucha/Papers/WP_spreg_2011.pdf.

FAO/INCRA. **Perfil da agricultura brasileira**. Brasília, Instituto Nacional de Colonização e de Reforma Agrária, 1996. (convênio FAO/INCRA).

_____. Projeto de Cooperação Técnica - **Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto**. Brasília, INCRA. 2000.

FARIA, C. R. **Acesso ao crédito rural por parte de pequenos produtores**: estudo de casos. Monografia (MBA-Agronegócios) – Esalq/USP, Piracicaba, 2003, 56p.

FLORAX, R. J. G. M.; FOLMER, H.; REY, S. J.. Specification searches in spatial econometrics: The relevance of Hendry’s methodology, **Regional Science and Urban Economics**, vol. 33, n. 5, p. 557-79, 2003.

FRANÇA, C. G.; DEL GROSSI, M. E.; MARQUES, V. P. M. **O censo agropecuário 2006 e a agricultura familiar no Brasil**. Brasília: MDA, 2009. 96p.

GASQUES, J. G. e VILLA VERDE, C. M. **Novas fontes de recursos, propostas e experiências de financiamento rural**. IPEA. Brasília. 1995 (Texto para Discussão nº 392).

GRIFFITH, D. A. **A spatially adjusted N-way ANOVA model**. Regional Science and Urban Economics 22, Jan/1992.

GUANZIROLI, C. E.; CARDIM, S. E. C. S. **Novo retrato da agricultura familiar: o Brasil redescoberto**. Brasília: FAO/INCRA, 2000. Disponível em:<<http://www.fao.org/regional/lamerica/projecto/brazil/censo.pdf>>. Acesso em: 21 maio 2010.

GUANZIROLI, C. E.; ROMEIRO, A.; BUAINAIN, A. M.; DI SABBATO, A.; BITTENCOURT, G. **Agricultura familiar e reforma agrária no século XXI**. Rio de Janeiro: Garamond, 2001.

GUILHOTO, J. J. M.; ICHIHARA, S. M.; SILVEIRA, F. G.; DINIZ, B. P. C.; AZZONI, C. R.; MOREIRA, G. R. C. **A importância da agricultura familiar no Brasil e em seus estados**. XXXV ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, ANPEC, Anais, Recife, 2007.

GUILHOTO, J. J. M.; SILVEIRA, F. G.; AZZONI, C. R.; ICHIHARA, S. M. **Agricultura familiar na economia: Brasil e Rio Grande do Sul**. Brasília: MDA, 2005. (Estudos Nead, n. 9)

IBASE – INSTITUTO BRASILEIRO DE ANÁLISES SOCIAIS E ECONÔMICAS – **RELATÓRIO PRONAF – Resultados da Etapa Paraná**. 2006 Disponível em <<http://pt.scribd.com/doc/51822033/3/CARACTERISTICAS-E-EVOLUCAO-RECENTE-DO-PRONAF-NO-PAIS>>. Acesso em: 20 mar. 2011.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 1996 e 2006**. Disponível em: <http://www.ibge.com.br>>. Vários acessos.

_____. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, Microdados**, 1996 a 2006.

_____. **Censo Agropecuário. 1995/96**. Tabulação Especial Convênio Incra/FAO.

_____. **Censo Agropecuário. 1996**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Vários acessos.

_____. **Censo Demográfico. 2000**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Vários acessos.

_____. **Censo Agropecuário. 2006**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Vários acessos.

_____. **Malha Municipal. 2007**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Vários acessos.

_____. **Censo Demográfico. 2010**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/>>. Vários acessos.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Sociedade: a vida no campo melhora. **Revista Desafios do Desenvolvimento – SBS**. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&view=article&id=716:reportagens-materias&Itemid=39>. 2008.

JANSEN, S. L.; WAQUIL, P. D. **Identificação e Caracterização das Atividades Agropecuárias nos Municípios Gaúchos: Uma comparação com indicadores sócio-**

econômicos. In: Anais XL Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural, Passo Fundo, 2002.

JEANTY, P.W. **splagvar: Stata module to generate spatially lagged variables, construct the Moran scatter plot, and calculate global Moran's I statistics**, 2010. Disponível em: <http://ideas.repec.org/c/boc/bocode/s457112.html>. Vários acessos.

KAGEYAMA, Â. **Produtividade e renda na agricultura familiar: efeitos do Pronaf – crédito.** Agric. São Paulo, SP, 50 (2): 1-13, 2003.

KAGEYAMA, A. **Desenvolvimento Rural: Conceito e Medida**, Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 21, n. 3, p. 379-408, set./dez. 2004.

KELEJIAN, H.H., PRUCHA, I.R., A generalized spatial two-stage least squares procedure for estimating a spatial autoregressive model with autoregressive disturbances. **Journal of Real Estate Finance and Economics** 17, 99–121. 1998.

KELEJIAN, H.H., ROBINSON, D., Spatial correlation: a suggested alternative to the autoregressive model. In: Anselin, L., Florax, R. (Eds.), **New Directions in Spatial Econometrics**. Springer, New York, pp. 75–95. 1995.

LE GALLO, J.; ERTHUR, C. Exploratory spatial data analysis of the distribution of regional per capita. GDP in Europe, 1980-1995. **Papers in Regional Science**, Urbana, v. 82, n. 2, p 175-201, April. 2003.

MA/SDR/DATER. **Manual operacional do PRONAF**. Brasília, out. 1996. 47 p.

MANUAL DO CRÉDITO RURAL. **Beneficiários do PRONAF**. Disponível em: <www.bacen.gov.br>. Acesso em 20 de jun. 2010.

MATTEI, L. **Novas formas de ocupação da população rural catarinense.** In: XXXVII Congresso Brasileiro da SOBER, 1999, Foz do Iguaçu. Anais do XXXVII Congresso da SOBER, 1999. p. 162-171.

_____. **Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF): concepção, abrangência e limites observados.** IV Encontro da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção. Belém - PA. 2001.

_____. **Impactos do Pronaf: análise de indicadores.** Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural, 136 p. Nead Estudos, 11. 2005.

_____. **Pronaf 10 anos: mapa da produção acadêmica.** Brasília: NEAD Estudos, MDA, 2006. 202p.

MATTEI, L.; SCHNEIDER, S.; WAQUIL, P.; CONTERATO, M.; RADOMSKY, G. F. **Uma análise dos impactos do PRONAF sobre as economias locais nas regiões Nordeste, Sudeste e Norte do Brasil.** XLV Congresso da SOBER, Londrina, CD-Room, 2007.

MDA/SAF/PRONAF. **Plano Safra da Agricultura Familiar.** (2007). Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/plano-safra>>. Vários anos. Vários acessos.

_____. **Brasil: número de contratos e montante do crédito rural do PRONAF por enquadramento e ano fiscal, 1999-2008.** Brasília: MDA/SAF, 2010. Disponível em: <http://spmap.mda.gov.br/credito/anofiscal/rel_anofiscal.asp?cboAnoinicio=1999&cboAnoTermino=2008&cboUF=&SiglaDaUF=&NomeDaUF=&cboCDMunicipio=>> Acesso em: 20 abr. 2010.

_____. **Brasil: número de contratos e montante do crédito rural do PRONAF por ano fiscal, 1999-2008.** Brasília: MDA/SAF, 2010a. Disponível em: <http://spmap.mda.gov.br/credito/anofiscal/rel_anofiscal.asp?cboAnoinicio=1999&cboAnoTermino=2008&cboUF=&SiglaDaUF=&NomeDaUF=&cboCDMunicipio=>> Acesso em: 20 abr. 2010.

NAVARRO, Z. Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro. **Estudos Avançados.** v.15, n.43. São Paulo Sept./Dec. 2001.

NEDER, H. D.; BUAINAIN A. M. **Impactos do Pronaf sobre indicadores sociais da agropecuária no Brasil no período 2000 a 2010.** In: Anais do L Congresso SOBER. Vitória, 21 p., 2012. Disponível em: <<http://icongresso.itarget.com.br/useradm/anais/?clt=ser.2>>. Acesso em Ago. 2012.

NUDES – NÚCLEO DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL – UFU, 2010.

OLALDE, A. R. ; PORTUGAL, C A. **Agricultura Familiar, Reforma Agrária e sua inserção no enfoque territorial no Brasil.** Trabalho apresentado no XLII Congresso da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural , Cuiabá-MT, 2004

OLIVEIRA, J. C.; MONTEZANO, R. M. S. Os limites das fontes de financiamento à agricultura no Brasil. **Estudos Econômicos,** v.12, n.02, p.139-159, ago.1982.

OLIVEIRA, J. J. **O impacto da crise fiscal brasileira dos anos 80 no crédito rural: mecanismos e instrumentos alternativos de financiamento agrícola.** 1995. 222 p. Dissertação (Mestrado em Administração Pública) - Fundação Getúlio Vargas, Brasília, 1995.

ORTEGA, A. C. **Territórios Deprimidos. Os desafios das políticas de desenvolvimento rural.** 1. ed. Campinas - SP/Uberlândia-MG: Editora Alínea/Edufu, 2008. v. 1. 245p.

ORTEGA, A. C.; MENDONÇA, N. **Estratégias de desenvolvimento territorial rural: governo FHC X governo Lula.** Paper apresentado no Congresso da SOBER de Ribeirão Preto. 2005.

PEREIRA, M. F. **Evolução da fronteira tecnológica múltipla e da produtividade total dos fatores do setor agropecuário brasileiro.** Tese (Doutorado) – Centro Tecnológico Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 1999.

PÉRSICO, J. A. **CARTILHA DE ACESSO AO PRONAF:** saiba como obter crédito para a agricultura familiar. Brasília/DF, 2011.

PINHEIRO, M. A. & PARRE, J. L.; **Um estudo exploratório sobre os efeitos espaciais na produtividade da cana-de-açúcar no Paraná,** SOBER, 2007.

PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Relatório de Desenvolvimento Humano,** 1997. Disponível em: < <http://www.pnud.org.br>>. Acesso em Mar. 2010.

PRONAF. **Relatório Institucional do Pronaf.** SAF/MDA, 2002. Disponível em: <www.mda/saf.org>. Vários Acessos.

ROCHA, S. Medindo a pobreza: evolução metodológica e requisitos de informação básica. In: LISBOA, M.; MENEZES FILHO, N A. **Microeconomia e sociedade no Brasil.** Rio de Janeiro: FGV, 2001.

SABOURIN, E. Que política pública para a agricultura familiar no segundo governo Lula? **Sociedade e Estado,** v.22, n3, set./dez. 2007, Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_pdf&pid=S0102-69922007000300009&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. (ISSN 0102-6992)

SCHNEIDER, S. **A pluriatividade na agricultura familiar.** Porto Alegre, Ed. UFRGS, 2003.

SCHNEIDER, S.; FIALHO, M. A. V. Pobreza rural, desequilíbrios regionais e desenvolvimento agrário no Rio Grande do Sul. **Teoria e Evidência Econômica,** Passo Fundo - RS, v. 8, n. 15, p. 117-149, 2000. Disponível em: <http://www6.ufrgs.br/pgdr/arquivos/376.pdf>. Acesso em: Dez. 2011.

SCHNEIDER, S.; LAURO, M.; CAZELLA, A. A.; Histórico, caracterização e dinâmica recente do Pronaf – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar. In: SCHNEIDER, S.; KUNRATH M.; SILVA, M.; MORUZZI MARQUES, P. E. (Orgs.). **Políticas públicas e participação social no Brasil rural.** Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004. p. 21-49. 252p. (Série Estudos Rurais)

SEN, A. K. **Desenvolvimento como liberdade.** São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

SILVA, F. F. **Distribuição de crédito para agricultura familiar: um estudo do PRONAF a partir de um indicador de desenvolvimento rural.** Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal de Uberlândia. 2006.

SILVA, G. J. C. **ENSAIOS EM TEORIA DA FIRMA BANCÁRIA: Estratégia de localização, dinâmica do spread bancário e suas implicações em um modelo baseado em agentes**. Tese (Doutorado) - CEDEPLAR, 2009.

SIQUEIRA, D. ; OSÓRI, R. O conceito de rural. In: GIARRACCA, Norma. (Org.). **Uma Nueva Ruralidad en América Latina?**. Buenos Aires: Asdi/ Clacso, p.66-79, 2001.

SOUZA, C. B.; CAUME, D. J. **Crédito rural e agricultura familiar no Brasil**. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO ESOCIOLOGIA RURAL, 46, 2008, Rio Branco, AC, 2008. Anais eletrônicos. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/>>. Acesso em: 6 out. 2011.

SPOLADOR, H. F. S. **Reflexões sobre a experiência brasileira de financiamento da agricultura**. Dissertação (Mestrado). Piracicaba: ESALQ/USP, 2001.

STARR, R. C. **Documento técnico contendo proposta de metodologia para identificação de produtos agropecuários estratégicos para a política de desenvolvimento rural da agricultura familiar brasileira, no âmbito de acordos internacionais de comércio**. IICA, NEAD, 2010. Disponível em: <<http://www.iica.int>>. Vários acessos.

STATA. **Statistical software components**. StataCorp LP, 4905 Lakeway Drive, College Station, TX 77845 USA, 2005. Disponível em <www.stata.com>. Vários acessos.

STOCK, J. H.; YOGO, M. **Testing for Weak Instruments in Linear IV Regression**. Cap. 5 in: J.H. Stock and D.W.K. Andrews (eds), Identification and Inference for Econometric Models: Essays in Honor of Thomas J. Rothenberg, Cambridge University Press. NBER Technical Working Paper No. 284, 2005. Disponível em: www.economics.harvard.edu. Acesso em: dez-mar. 2012.

VAN BELLEN, H. M. Desenvolvimento sustentável: uma descrição das principais ferramentas de avaliação. **Ambient. soc.**, v.7, n.1, p.67-87. Jun 2004. ISSN 1414-753X. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v7n1/23537.pdf>>. Acesso em jan. 2012.

VEIGA, J. E. da,. **Pobreza Rural, Distribuição da Riqueza e Crescimento: A experiência brasileira**. In: publicação do Núcleo dos Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural – NEAD. Pág 173-200. Brasília, 2000.

WOOLDRIDGE, J.M. **Introdução a Econometria**, 3.ed. Thomson, 2003.