**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”
Centro de Energia Nuclear na Agricultura**

**Adaptação da agricultura familiar à aptidão física das terras: distribuição
geográfica e fatores determinantes**

Diléia Santana dos Santos

Tese apresentada para obtenção do título de Doutora em
Ciências. Área de concentração: Ecologia Aplicada

Piracicaba
2015

Diléia Santana dos Santos
Engenheira Agrônoma

Adaptação da agricultura familiar à aptidão física das terras: distribuição geográfica e
fatores determinantes

versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011

Orientador:
Prof. Dr. **GERD SPAROVEK**

Tese apresentada para obtenção do título de Doutora em
Ciências. Área de concentração: Ecologia Aplicada

Piracicaba
2015

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA - DIBD/ESALQ/USP**

Santos, Diléia Santana dos

Adaptação da agricultura familiar à aptidão física das terras: distribuição geográfica e fatores determinantes / Diléia Santana dos Santos. - - versão revisada de acordo com a resolução CoPGr 6018 de 2011. - - Piracicaba, 2015.

182 p. : il.

Tese (Doutorado) - - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Centro de Energia Nuclear na Agricultura.

1. Agricultura Familiar 2. Aptidão Agrícola 3. Produtividade 4. Classificação I. Título

CDD 333.76
S237a

"Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor"

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, criador de todas as coisas, por me fazer capaz de atravessar as portas que me foram abertas e me colocar nos lugares que a mim foram reservados. Grata à cidade de Piracicaba, pelo ambiente propício e acolhedor, que possibilitou o estabelecimento da minha família e me deu suporte físico e emocional para o desenvolvimento desse trabalho. Muito grata à minha grande família (Hildo, Diva, Elias, Ada, Hidemar, Divanira, Cecília, Cardoso, Domingas, Cristiano, Dilenice, Alex, Dione, Warley, Hildo Jr, Regiane, Juliana, Patrícia, João, Luciana, Rodrigo, Henrique, Camila, Carol, Lud, Lui, Nara, Nicole, Crigor, Sabrina, Camile, Duda, Gabriel, Eriki, Gabriel, Luara, Maria Clara, Bruno, Igor, Sarah e Clara), pelos valores que cultivam e que constituem a base da minha formação. Especialmente à minha Mãe Diva Borborema de Santana, a quem eu atribuo todo o mérito das minhas conquistas e ao meu Pai Hildo Virtuoso dos Santos, um homem rústico, analfabeto e desprovido de recursos financeiros, que apontou o caminho da Educação, como único possível para meu desenvolvimento. Muito grata à minha Pequena Grande Família, meu marido Eduardo, meu filho Sol e minha filha Zoé, por manter diariamente o alto nível do exercício do amor ao próximo. Muito grata à minha Sogra Ada Maria pelo auxílio nos momentos necessários. Muita grata às pessoas que permaneceram ao meu lado, me apoiando, me auxiliando, doando seu tempo, seu carinho sua amizade. Especialmente aos amigos Gustavo, Emanuel, Mazza, Carol e Saulo. Grata aos professores e acadêmicos que me atenderam em momentos de dúvidas. Especialmente ao professor Gerd Sparovek, por propiciar as condições necessárias para o desenvolvimento desse trabalho, ao Professor Paulo Moruzzi, pela importante contribuição na finalização desse trabalho, ao colega e amigo Alberto Barretto, por me estimular no desenvolvimento das minhas potencialidades e ao colega Matheus Henrique, pelo auxílio nas análises estatísticas. Por fim, agradeço as instituições envolvidas nesse trabalho, principalmente na figura de seus gestores, que são a alma dessas instituições: ao Instituto Nacional de colonização e Reforma Agrária – INCRA, à Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, ao Centro de Energia Nuclear na Agricultura – CENA e aos Programas de pós-graduação em Ciência dos solos e em Ecologia Aplicada.

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	9
LISTA DE FIGURAS	11
LISTA DE TABELAS	13
1 INTRODUÇÃO	15
1.1 A agricultura familiar no Brasil	18
1.2 A agricultura familiar como forma específica de produção.....	21
1.3 A agricultura familiar frente ao novo paradigma produtivo	25
1.4 A avaliação da aptidão agrícola das terras como ferramenta de definição de territórios propícios a aplicação de políticas públicas destinadas à agricultura familiar.....	27
1.5 Métodos de determinação da aptidão agrícola das terras.....	30
1.6 A Análise de Componentes Principais – ACP na caracterização da agricultura familiar	34
2 AGRICULTURA FAMILIAR: CARACTERÍSTICAS INTRÍNSECAS E DO ENTORNO	39
Resumo	39
Abstract	39
2.1 Introdução	39
2.2 Material e Métodos	42
2.2.1 Organização da base de dados	42
2.2.2 Indicadores extrínsecos à agricultura familiar	45
2.2.3 Indicadores intrínsecos à agricultura familiar	47
2.2.4 Análises estatísticas das variáveis consideradas.....	49
2.3 Resultados e Discussões	50
2.3.1 Descrição e correlação das variáveis características da agricultura familiar.....	51
2.3.2 Características da agricultura familiar no contexto territorial nacional	66
2.3.3 Características da agricultura familiar no contexto territorial regional	69
2.3.4 Características da agricultura familiar no contexto territorial estadual	76
2.4 Conclusão.....	87
3 ADAPTAÇÃO E DESEMPENHO DA AGRICULTURA FAMILIAR À APTIDÃO FÍSICA DAS TERRAS: DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E FATORES DETERMINANTES.....	89
Resumo	89
Abstract	89
3.1 Introdução	89
3.2 Material e Métodos	91
3.2.1 Classes produtivas da agricultura familiar.....	91
3.2.2 Características intrínsecas e extrínsecas da agricultura familiar nas classes produtivas	96
3.3 Resultados e Discussão	98
3.3.1 Classes produtivas da agricultura familiar no contexto territorial nacional	98
3.3.2 Classes produtivas da agricultura familiar no contexto territorial regional.....	101
3.3.3 Classes produtivas da agricultura familiar no contexto territorial estadual.....	104
3.3.4 Caracterização das classes produtivas no contexto territorial nacional.....	112
3.3.5 Caracterização das classes produtivas no contexto territorial regional	116
3.3.6 Caracterização das classes produtivas no contexto territorial estadual	127
3.4 Conclusões	136
REFERÊNCIAS	139
ANEXOS.....	151

RESUMO

Adaptação da agricultura familiar à aptidão física das terras: distribuição geográfica e fatores determinantes

A Agricultura Familiar brasileira constitui uma categoria diversificada e heterogênea que congrega um conjunto plural de detentores de posse da pequena e média propriedade e que produz parte significativa dos alimentos que vão à mesa das pessoas. A agricultura familiar normalmente concentra-se em locais de maior incidência de pobreza rural e em terras de baixo potencial produtivo, que por vezes, apresenta alto valor para a conservação. Essas características conferem uma capacidade de adaptação dos sistemas de produção familiares frente às restrições do meio físico. Esse contexto faz com que a agricultura familiar torne-se o foco do desenvolvimento de políticas públicas específicas e de estudos acadêmicos e institucionais. O objetivo desse trabalho foi analisar as principais características intrínsecas e extrínsecas da agricultura familiar através de avaliações das dinâmicas estabelecidas em torno da produtividade e do melhor aproveitamento das condições do meio físico. Primeiramente, fizemos um levantamento dessas características de interesse, mobilizando dados oficiais e de livre acesso, avaliando a correlação entre as variáveis através de estatística multivariada, nos seguintes contextos territoriais: nacional, regionais e estaduais. Posteriormente, avaliamos uma proposta de classificação territorial da agricultura familiar que se baseia na resposta produtiva às diferentes condições do meio físico, analisando a distribuição das características em cada classe produtiva. Nesta etapa, os valores municipais de produtividade ($\text{R}\$.ha^{-1}$) foram correlacionados com os valores de aptidão física das terras nos três contextos estudados (Estados, Grandes Regiões e Brasil), o que propiciou a classificação dos municípios em quatro classes: Alto desempenho, Baixo desempenho, Adaptado e Pouco Adaptado. As características da agricultura familiar em cada classe foram submetidas à Análise de Componentes Principais e à Análise de Variância com teste de comparação entre as médias. Os resultados mostraram que o método de classificação foi efetivo nos três contextos territoriais estudados, sugerindo que as políticas públicas de fortalecimento da agricultura familiar são de grande importância para a relativização das limitações do meio físico. E ainda, os fatores relacionados ao melhor aproveitamento das terras disponíveis, a inserção destas políticas em municípios mais desenvolvidos, com oferta efetivas de trabalhos fora das propriedades fomentam o melhor desempenho e adaptação produtiva na maioria dos contextos territoriais estudados.

Palavras – chave: Agricultura Familiar; Aptidão Agrícola; Produtividade

ABSTRACT

Adaptation of Brazilian small-scale “family farming” to different agricultural land suitability conditions: spatial distribution and explaining factors

The Brazilian small scale “Family Farming” (ScFF) is a diverse and heterogeneous category that brings together a plural set of small and medium property ownership holders and produces significant part of the food available to table the people. ScFF usually focuses on sites with the highest incidence of rural poverty and low productive potential lands, which sometimes has a high conservation value. These characteristics confer adaptability of family production systems facing the constraints of the physical environment. This context makes the ScFF become the focus of development of specific public policies and academic and institutional studies. The aim of this work was to analyze the main intrinsic and extrinsic characteristics of ScFF through the assessment of the dynamics established around productivity and better performance in restricted environments. First, we conducted a survey of these features of interest, using official and free access data, evaluating the correlation between the variables through multivariate analysis in the following territorial contexts: national, regional and state. Subsequently, we evaluated a proposal for territorial classification of ScFF, which is based on the productive response to different conditions of the environment, analyzing the distribution of ScFF characteristics inserted in each productive class. In this step, the municipal productivity values (R\$.ha-1) were correlated with physical performance values of land in the three contexts studied (National, Major Regions and Brazil), which provided the classification of municipalities into four classes: High Performance, Low performance, adapted and Less Adapted. The characteristics of ScFF in each class were subjected to principal component analysis and analysis of variance followed by comparison tests between the means. Results showed that the method was effective in rating the three territorial contexts studied, suggesting that public policies for strengthening ScFF are of great importance to the relativization of the limitations of the physical environment. It also indicates that the factors related to better use of the land available and the inclusion of such policies in most developed municipalities, with effective job offers outside the property, could promote better performance and yield adaptation in most territorial contexts studied.

Keywords: Small-holder agriculture; Land Suitability; Productivity

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Número de famílias assentadas por ano pelo o INCRA.....	57
Figura 2.2 - Distribuição dos pontos em relação aos dois primeiros componentes - Brasil.....	67
Figura 2.3 - Distribuição dos pontos em relação aos dois primeiros componentes - região Norte	69
Figura 2.4 - Distribuição dos pontos em relação aos dois primeiros componentes – região Nordeste.....	71
Figura 2.5 - Distribuição dos pontos em relação aos dois primeiros componentes – região Sudeste.....	72
Figura 2.6 - Distribuição dos pontos em relação aos dois primeiros componentes – região Sul	74
Figura 2.7 - Distribuição dos pontos em relação aos dois primeiros componentes – região Centro Oeste	75
Figura 2.8 – Distribuição dos municípios em relação os dois primeiros componentes para os estados da Federação	82
Figura 2.9 – Dinâmicas em torno da produtividades nos estados Brasileiros	85
Figura 3.1 – Mapa de Aptidão Física das Terras Brasileiras com resolução espacial de 30x30m.....	92
Figura 3.2 – Classificação da Agricultura Familiar – Proposta de interpretação	94
Figura 3.3 - Distribuição dos municípios em relação às variáveis aptidão e produtividade – Contexto territorial nacional.....	98
Figura 3.4 - Mapa da distribuição das classes produtivas no território nacional – Contexto territorial nacional.....	100
Figura 3.5 - Distribuição dos municípios em relação às variáveis aptidão e produtividade nas grandes regiões brasileiras– Contexto territorial grandes regiões	102
Figura 3.6 – Mapa da distribuição das classes produtivas no território nacional – Contexto territorial grandes regiões	103
Figura 3.7 - Distribuição dos municípios em relação às variáveis aptidão e produtividade nos estados brasileiros– Contexto territorial estadual.....	110
Figura 3.8 - Mapa da distribuição das classes no território nacional – Contexto territorial estadual	112
Figura 3.9 - Distribuição das variáveis nas classes produtivas em relação aos dois primeiros componentes – Contexto territorial nacional.....	113
Figura 3.10 - Distribuição das variáveis nas categorias produtivas em relação aos dois primeiros componentes principais – região Norte.....	117
Figura 3.11 - Distribuição das variáveis nas categorias produtivas em relação aos dois primeiros componentes principais – região Nordeste.....	119
Figura 3.12 - Distribuição das variáveis nas categorias produtivas em relação aos dois primeiros componentes principais – região Sudeste.....	122

Figura 3.13 - Distribuição das variáveis nas categorias produtivas em relação aos dois primeiros componentes principais – região Sul	124
Figura 3.14 - Distribuição das variáveis nas categorias produtivas em relação aos dois primeiros componentes principais – região Centro Oeste	126
Figura 3.15 - Distribuição das variáveis nas categorias produtivas em relação aos dois primeiros componentes principais – estado de Roraima.....	128
Figura 3.16- Distribuição das variáveis nas categorias produtivas em relação aos dois primeiros componentes principais – estado de Pernambuco	130
Figura 3.17 - Distribuição das variáveis nas categorias produtivas em relação aos dois primeiros componentes principais – estado do Rio de Janeiro	132
Figura 3.18 - Distribuição das variáveis nas categorias produtivas em relação aos dois primeiros componentes principais – estado do Rio Grande do Sul	133
Figura 3.19 - Distribuição das variáveis nas categorias produtivas em relação aos dois primeiros componentes principais – estado de Goiás	135

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1- Variáveis selecionadas e dimensões representativas do meio rural	43
Tabela 2.2- Classificação do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM.....	45
Tabela 2.3- Variáveis intrínsecas à Agricultura Familiar, operações matemáticas para obtenção das variáveis, descrição, origem dos dados e denominação das variáveis.....	48
Tabela 2.4 – Anos de estudos necessário para alcance do grau escolaridade	49
Tabela 2.5 – Coeficientes de correlação de Spearman entre as variáveis	51
Tabela 2.6 – Proporção de Agricultores Familiares assentados e sem terras	55
Tabela 2.7 – Proporção do PRONAF em relação ao total de crédito acessado pelos Agricultores Familiares	60
Tabela 2.8 – Proporção dos agricultores com atividade não agrícola em relação ao total com atividade fora da propriedade	63
Tabela 2.9 - Variável Bens e demais variáveis correlacionadas.....	66
Tabela 2.10 - Variável AF e demais variáveis correlacionadas	66
Tabela 2.11 - Número de componentes principais selecionados com autovalor maior que 1 e porcentagem de variância para os estados brasileiros	77
Tabela 3.1 – Conjunto de Variáveis, escala de apresentação e denominações	96
Tabela 3.2 - Número de municípios e área ocupada pela agricultura familiar por classe produtiva.....	99
Tabela 3.3 – Valor médio da aptidão e produtividade nas grandes regiões	101
Tabela 3.4 - Número de municípios (Mun) e área ocupada (Mha) pela agricultura familiar por classe produtiva nas grandes regiões brasileiras.....	102
Tabela 3.5 – Valores Médios de aptidão e produtividade nos estados	105
Tabela 3.6 – Número de municípios (Mun) e área ocupada (Mil ha) pela Agricultura Familiar por classe produtiva nos estados brasileiros	111
Tabela 3.7 - Médias das variáveis selecionadas nas classes produtivas – Brasil	114
Tabela 3.8 – Médias das variáveis PIB capta e PIB agro nas classes produtivas - Brasil.....	116
Tabela 3.9 - Médias das variáveis selecionadas nas classes produtivas da região Norte	118
Tabela 3.10 - Médias das variáveis selecionadas nas classes produtivas – região Nordeste	120
Tabela 3.11- Médias das variáveis selecionadas nas classes produtivas – região Sudeste	123
Tabela 3.12 - Médias das variáveis selecionadas nas classes classes – região Sul	125
Tabela 3.13 - Médias das variáveis selecionadas nas classes produtivas – região Centro Oeste	127
Tabela 3.14 - Médias das variáveis selecionadas nas classes produtivas – estado de Roraima	129
Tabela 3.15 - Médias das variáveis selecionadas nas classes produtivas – estado do Pernambuco	131

Tabela 3.16 - Médias das variáveis selecionadas nas classes produtivas – estado do Rio de Janeiro	132
Tabela 3.17 - Médias das variáveis selecionadas nas classes produtivas – estado do Rio Grande do Sul.....	134
Tabela 3.18 – Médias das variáveis selecionadas nas classes produtivas – estado de Goiás	135

1 INTRODUÇÃO

A agricultura familiar no Brasil ganhou destaque no cenário acadêmico e social desde o final do século XX. Esta categoria socioeconômica é considerada promissora na promoção do desenvolvimento rural sustentável, principalmente pela maior eficiência produtiva, por aspectos ligados à sustentabilidade ambiental das áreas agrícolas familiares, bem como por questões sociais como o autoemprego e a segurança alimentar.

No entanto, historicamente, a agricultura familiar, nunca assumiu o protagonismo das políticas de desenvolvimento rural no Brasil (GRAZIANO DA SILVA; KAGEYAMA, 1980; WANDERLEY, 1996; CARNEIRO, 1997; VEIGA, 1997; OLIVEIRA, 2001; ALTAFIN, 2007; FERREIRA *et al.*, 2008; FERREIRA; ALVES; CARVALHO FILHO, 2008; AZEVEDO; PESSÔA, 2011). Essa condição conferiu à agricultura familiar um lugar secundário e subalterno, que propiciou um movimento migratório do pequeno agricultor em direção às fronteiras agrícolas, além da ocupação de terras marginais e de menor interesse produtivo no decorrer do processo de expansão agropecuário (WANDERLEY, 1996).

Quanto ao uso da terra, a agricultura familiar apresenta maior eficiência produtiva quando comparada a agricultura não familiar. A participação da produção agropecuária dos estabelecimentos que se enquadram no Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF corresponde a 23% do valor bruto, ocupando 18% das terras agrícolas. Por sua vez, as demais formas de ocupação, caracterizadas como agricultura não familiar, contribuem com os demais 76%, no entanto, utilizam 82% das áreas agrícolas. Assim, a agricultura familiar é 40% mais eficiente no uso desse recurso (SPAROVEK *et al.*, 2011) e responde por 70% da produção nacional de feijão, 84% da produção de mandioca, 31% do arroz, 46% do milho, 58% do leite, 59% de suínos, 50% de aves e ovos, 38% do café e 32% da soja. Este setor emprega 77% do total de pessoas que trabalham na agricultura brasileira (FRANÇA; DEL GROSSI; AZEVEDO MARQUES, 2009)

Esses resultados são atribuídos a uma conjunção de fatores inerentes à produção agrícola familiar. Por um lado, a forma de produção pautada na forte interação entre a gestão e o trabalho, e por outro, o baixo capital de giro e a alta complexidade e imprevisibilidade do processo produtivo. Estes fatores fomentam a tomada de decisões imediatas, a diversificação produtiva e a necessidade de manutenção dos recursos naturais e da qualidade de vida (FAO/INCRA, 1994). O que confere à agricultura familiar, certa plasticidade adaptativa às condições do meio físico.

Neste contexto, a agricultura familiar constitui um importante pilar na construção da soberania alimentar¹, que está fundamentada na salvaguarda dos agricultores locais, como meio eficiente de produzir alimentos, de combate à fome e de mobilização dos recursos naturais disponíveis, orientando-se para o abastecimento de mercados regionais (MORUZZI MARQUES, 2010). Assim, pode ser vista como protagonista na transição para a economia sustentável. Os agricultores familiares podem atuar como guardiões da paisagem rural e conservadores da biodiversidade, com potencial para melhorar a ocupação do território, quando comparados a outras formas (patronais ou empresariais) de agricultura, principalmente por ser eficiente na geração do autoemprego e renda, bem como ser capaz de atender aos critérios sociais e ambientais (SACHS, 2001).

Atualmente a agricultura familiar passa por um ciclo de reconhecimento e legitimação perante o Estado brasileiro. Com o desenvolvimento e aplicação de diversas políticas públicas específicas para o setor (MDA, 2013a; FERREIRA et al., 2014). No entanto, ainda é necessário um direcionamento estratégico para uma aplicação mais assertiva dessas políticas, promovendo o melhor uso dos recursos disponíveis (naturais, sociais, econômicos e institucionais) e atendendo a diversidade e heterogeneidade da agricultura familiar com coerência geográfica e situacional na execução das ações.

Estudos sistemáticos do território brasileiro que analisem dados referentes às características sociais, econômicas, institucionais e ambientais da agricultura familiar vinculados ao espaço geográfico e as condições do meio físico desses espaços, constituem uma promissora ferramenta para os formuladores de políticas públicas em desenvolvimento rural. Tais estudos possibilitam o planejamento da aplicação dos recursos públicos, considerando o potencial de resposta produtiva das localidades e a identificação de áreas de fragilidade, as quais necessitam de ações específicas dentre as ofertadas.

Por vezes, a avaliação da aptidão agrícola é utilizada como ferramenta técnica de planejamento do uso das terras, onde são consideradas as características físicas do ambiente para definir os locais mais propícios ao desenvolvimento de determinada cultura ou sistema agrícola (FAO, 1976; RAMALHO FILHO; BEEK, 1995; MALCZEWSKI, 2004; GARCIA;

¹ Ideia que converge de formulações de movimentos de luta pela terra, de organizações governamentais e não governamentais de combate à fome e de valorização dos agricultores locais e em formulações acadêmicas fundamentada na proteção das agriculturas locais com vistas à concepção de políticas agrárias, agrícolas e alimentares. Favorecendo a mobilização de temas como agroecologia, circuitos curtos alimentares, reforma agrária, agricultura familiar, multifuncionalidade da agricultura e desenvolvimento territorial.

ANTONELLO; MAGALHÃES, 2005; PEREIRA; DA SILVEIRA; LOMBARDI NETO, 2006). Este tipo de classificação apresenta potencial de ser utilizada como ferramenta no planejamento de políticas públicas, por possuir características que permitem incorporar os aspectos sociais, econômicos e políticos em suas determinações (FAO, 1976; ROSSITER, 1996).

Nesse sentido, o Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA, por meio do Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Rural – NEAD em parceria com a Universidade de São Paulo – USP tem desenvolvido ferramentas de gestão com foco na identificação de territórios para receber determinadas políticas públicas (SPAROVEK; BARRETTO; MAULE, 2005; SPAROVEK et al., 2013; BARRETTO et al., 2014). Tais estudos mobilizaram bases de dados públicas disponíveis e utilizaram ferramentas computacionais e análises multicritério, além de congregarem variáveis referentes às características sociais, econômicas e ambientais combinadas em um modelo de aptidão física das terras (BARRETTO, 2013), resultando na identificação de territórios e na elaboração de ferramentas de gestão com interface com as políticas públicas.

No entanto, ainda não está clara a relação entre a aptidão física das terras e a produtividade alcançada, principalmente em se tratando de agricultura familiar, por ser uma categoria heterogênea e diversificada, com diferentes arranjos possíveis relacionados à produção agropecuária (WANDERLEY, 1996; ABRAMOVAY, 1998; FAO/INCRA, 2000; SCHNEIDER, 2003; VAN DER PLOEG, 2006; SCHNEIDER; NIEDERLE, 2008; SCHNEIDER; NIEDERLE, 2008; CONTERATO et al., 2014). A propósito, em se tratando de desenvolvimento rural, a rede de relações sociais e econômicas tende a ser mais importante do que as vantagens competitivas dadas pelos atributos naturais (ABRAMOVAY, 2000). Desta forma, é necessário um melhor entendimento de como a agricultura familiar responde às condições do meio físico, nos diferentes contextos onde se encontra inserida.

O presente estudo teve por objetivo analisar as principais características da agricultura familiar, identificando as dinâmicas estabelecidas em torno da produtividade e do melhor aproveitamento das condições do meio físico. A hipótese levantada foi a de que as características intrínsecas e extrínsecas da agricultura familiar influenciam o desempenho e a capacidade de adaptação às diferentes condições de inserção, interferindo no resultado produtivo alcançado. Da mesma forma que entendido por Conterato; Schneider e Waquil (2010), assumimos aqui o pressuposto de que a reprodução das formas familiares de agricultura é resultado de um conjunto de fatores que se relacionam diferentemente no espaço

e no tempo, com ênfase a resposta produtiva frente às limitações do meio físico. Desta forma, a produtividade configura-se em resposta aos demais ganhos materiais e não materiais, permanentes ou transitórios, alcançados no decorrer do processo de consolidação dos estabelecimentos familiares.

Esse trabalho encontra-se dividido em três capítulos. O primeiro capítulo inclui essa introdução e apresenta a revisão bibliográfica dos temas pertinentes a este estudo, que serviram de apoio na estruturação e na discussão dos resultados. O segundo capítulo retrata a agricultura familiar por meio de variáveis obtidas em bases de dados oficiais, públicas e disponíveis, em especial dados do Censo Agropecuário de 2006 e o Censo Demográfico 2010. Nesta etapa buscamos representar cinco dimensões relativas ao meio rural (social, econômica, ambiental, institucional e fundiária), avaliando de que forma as variáveis se correlacionam e influenciam umas as outras.

O terceiro capítulo classifica a agricultura familiar de acordo com a resposta produtiva às diferentes condições do meio físico. Para isso, confrontamos dados de produtividade ($R\$.ha^{-1}$) com dados de aptidão física das terras e identificamos os locais onde a agricultura familiar apresenta maior ou menor desempenho produtivo (quando inserida em condições favoráveis do meio físico) e maior ou menor adaptação (quando inserida em condições desfavoráveis do meio físico). A partir da separação em quatro classes (Alto desempenho, Baixo desempenho, Adaptado e Pouco Adaptado), analisamos dados sociais, econômicos, institucionais e ambientais relativos às características intrínsecas e extrínsecas da agricultura familiar utilizando análise de componentes principais e análises de variância, seguidas de testes de comparação entre médias.

1.1 A agricultura familiar no Brasil

A origem da agricultura familiar brasileira remonta aos tempos de Brasil colônia. Protagonizada por diferentes trajetórias e motivações de grupos indígenas, negros, mestiços, e portugueses, que compuseram um mosaico de formas camponesas ligadas ao cultivo de alimentos e dirigido ao abastecimento interno. Esses grupos tinham como característica comum, a falta de acesso permanente a terra, com a produção em pequenas parcelas cedidas pelos fazendeiros, que em muitos casos, cobravam pelo uso da terra, em dinheiro ou em produtos alimentares (ALTAFIN, 2007).

Antes mesmo do fim da escravidão e a chegada dos imigrantes, a lei de terras de 1850, constituiu um dos esforços mais efetivos para impedir que os produtores de alimentos e

imigrantes acessassem porções de terras na condição de proprietários. Esta Lei estabelecia que tivesse acesso a terra, os detentores de recursos financeiros para a compra da mesma, subordinando um contingente de pessoas ao trabalho assalariado nas grandes plantações de café. Dessa forma, estabelecia-se no Brasil uma fórmula de coerção laboral do homem livre, e consequentemente, do desenvolvimento de formas camponesas de produção, tornando a terra escrava da oligarquia dos grandes latifundiários (MARTINS, 2010). Somente na crise 1929, e posteriormente com a depressão que se seguiu, foi possível que os colonos tivessem acesso a terras que estavam à venda em pequenos lotes pelos fazendeiros falidos (VEIGA, 1997).

O Brasil manteve-se claramente a favor da oligarquia fundiária e do apoio institucional à agricultura patronal, contrariando o que ocorreu em boa parte dos países industrializados, onde a manutenção do campesinato e a inibição ao desenvolvimento da agricultura patronal haviam sido resolvidas desde o final do século XIX e, sobretudo em meados do século XX (VEIGA, 1997; FERREIRA *et al.*, 2008; NAKATANI; FALEIROS; VARGAS, 2012). Apoiada na herança colonial, na dominação econômica, social e política, nos resquícios da escravidão e na grande quantidade de terras disponíveis, o latifúndio se impôs como modelo socialmente reconhecido, recebendo estímulo da política agrícola, o que manteve a agricultura familiar num lugar secundário e subalterno, impossibilitada de desenvolver suas potencialidades como forma social específica de produção (WANDERLEY, 1996).

Diante desse panorama, e considerando o aumento populacional, os movimentos de luta pela terra intensificaram-se nos anos 1960 e motivando-se a realizar ações concretas capazes de mudar a estrutura fundiária do Brasil. A pressão exercida pelas Ligas Camponesas do Nordeste e os sem-terra do Sul do país, levou o então presidente João Goulart a anunciar políticas em favor da agricultura familiar e da reforma agrária. No entanto o golpe militar de 1964 colocou mais uma vez o Brasil na defesa da grande propriedade. (VEIGA, 1997; OLIVEIRA, 2001).

Paradoxalmente, no início do governo militar foi promulgada a Lei Federal 4.504 de 30 de novembro de 1964, o Estatuto da Terra (BRASIL, 1964). O primeiro paragrafo dessa lei estabelece a finalidade em regulamentar os mecanismos necessários à execução da reforma agrária e a aplicação da política agrícola. Porém a interpretação do segundo parágrafo², e de

2 Artigo 1º § 2º Lei Federal 4.504 de 30 de novembro de 1964 - ... conjunto de providências de amparo à propriedade da terra, que se destinem a orientar, no interesse da economia rural, as atividades

outros dessa lei, levam a um favorecimento da grande propriedade, somados a uma ideia dominante de que a assimilação do progresso técnico estaria ligado ao tamanho das propriedades.

O projeto de modernização da agricultura e a baixa eficácia da política fundiária adotada durante o período dominado pelos governos militares não trouxeram benefícios aos agricultores familiares, os quais sofreram com o endividamento, desemprego, perda das terras, êxodo rural e agrícola, bem como degradação ambiental (BERGAMASCO, 1997; OLIVEIRA, 2001; SACHS, 2001; GRISA, 2010; SCHNEIDER, 2010). Após a redemocratização do país nos anos 1980, uma constante queda de braços no Congresso Nacional, entre os setores pró e contra reforma agrária, não favoreceu a agricultura familiar. Ao contrário, a ação do Estado promoveu a manutenção da estrutura fundiária no decorrer dos anos, preferencialmente destinando os recursos aos grandes proprietários e empresários das terras (FERREIRA; ALVES; CARVALHO FILHO, 2008).

O resultado da opção do estado brasileiro em desfavor da agricultura familiar como base das políticas de desenvolvimento rural propiciou, no decorrer do processo de expansão agrícola, um movimento migratório do pequeno agricultor em direção às fronteiras agrícolas e à ocupação de terras marginais com menor potencial produtivo, como única alternativa para escapar da submissão ao latifúndio (WANDERLEY, 1996, 2009). Assim, coube aos grandes proprietários à prioridade quanto ao acesso aos volumes de recursos financeiros que, por mais uma vez, levou a concentração de terras e a consequente expulsão dos trabalhadores rurais que não eram proprietários de suas terras, bloqueando a reprodução do campesinato brasileiro (WANDERLEY, 2009).

Nos anos 1990, a efervescência das organizações de trabalhadores rurais e a pressão dos movimentos sociais organizados, além das formulações conceituais desenvolvidas pela comunidade acadêmica nacional e pelos modelos de interpretação de agências multilaterais, como a FAO, o IICA e o Banco Mundial, motivaram mudanças na formulação das políticas agrárias, sinalizando o fortalecimento da agricultura familiar (OLALDE, 2010). Esse ambiente propiciou materializar políticas voltadas para o setor como o Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF, a criação do Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA e a sinalização da retomada da Reforma Agrária. Assim,

agropecuárias, seja no sentido de garantir-lhes o pleno emprego, seja no de harmonizá-las com o processo de industrialização do país.

somente em meados da década de 1990, os pequenos agricultores tornaram-se público efetivo das políticas agrícolas, agora denominados agricultores familiares (GRISA, 2010).

A criação do PRONAF é um marco do reconhecimento da agricultura familiar pelo estado e da necessidade de delineamento de políticas diferenciadas de desenvolvimento rural (SCHNEIDER; CAZELLA; MATTEI, 2004; GRISA, 2010; GAZOLLA; SCHNEIDER, 2013; MORUZZI MARQUES; LE MOAL; FREIRE DE ANDRADE, 2014). Nesse contexto, políticas específicas foram implantadas, como programas de garantia safra, de regularização fundiária, de educação no campo, de fortalecimentos dos territórios e ações de melhorias da infraestrutura rural dos municípios (MDA, 2013a).

Cabe ainda destacar as políticas de caráter agroalimentar e de compra direta da agricultura familiar, como o Programa de Aquisição de Alimentos – PAA e o Programa Nacional de Alimentação Escolar – PNAE. O primeiro articula a compra direta de agricultores familiares com doações casadas para instituições que atendem pessoas em situação de vulnerabilidade social e o segundo fomenta a venda direta para as escolas públicas (GAZOLLA; SCHNEIDER, 2013; FERREIRA et al., 2014; MORUZZI MARQUES; LE MOAL; ANDRADE, 2014).

Críticas recentes a essas políticas estão voltadas principalmente ao arrefecimento das ações de Reforma Agrária, com a redução significativa das desapropriações e do assentamento de famílias, e ainda a abrangência limitada de algumas dessas ações no âmbito do PRONAF, com pouco apoio às camadas menos abastadas da agricultura familiar, o que mantêm parte da população rural alheia ao processo de modernização em curso (AZEVEDO; PESSÔA, 2011; NAKATANI; FALEIROS; VARGAS, 2012; GAZOLLA; SCHNEIDER, 2013)

1.2 A agricultura familiar como forma específica de produção.

Atualmente no Brasil, a agricultura familiar é identificada de acordo com a Lei Federal 11.326/2006 de 24/07/2006, que estabelece as diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e para empreendimentos rurais familiares. Essa lei define os critérios de enquadramento do agricultor familiar ou empreendedor rural familiar. Trata-se de um conjunto plural de detentores de posse da pequena e média propriedade, assentados de reforma agrária e residentes de comunidades rurais tradicionais – extrativistas, pescadores, ribeirinhos e quilombolas (BRASIL, 2006).

A referida lei considera agricultor familiar ou empreendedor familiar rural, o agricultor que atende simultaneamente aos seguintes critérios:

- i. Não detenha propriedade maior que quatro módulos fiscais;
- ii. Utilize predominantemente, mão de obra da própria família;
- iii. Tenha renda familiar predominantemente proveniente das atividades vinculadas ao estabelecimento³;
- iv. Dirija seu estabelecimento juntamente com a família.

Esse processo de identificação da agricultura familiar e de inclusão da produção agropecuária familiar nas estatísticas oficiais nacionais ocorreu em consequência da emergência da agricultura familiar como uma categoria social representativa. Consequentemente, tal processo promoveu o aumento de visibilidade da categoria, caracterizada pela diversidade e heterogeneidade, com diferentes graus de inserção no mercado e de detenção dos meios de produção. E ainda o mais importante, elucidou a contribuição da agricultura familiar na estabilização dos mercados regionais de produção de alimentos e a sua participação nos indicadores de rendimento econômico.

Schneider (2003) apresenta três fatores principais responsáveis pela consolidação da expressão “agricultura familiar” no cenário nacional. O primeiro esteve ligado à crise do sindicalismo rural brasileiro, a falta de crédito e a queda dos preços dos produtos agrícolas de exportações, que levaram a uma verdadeira efervescência dos movimentos sociais e dos sindicatos ligados a terra, provocando uma fragmentação dos movimentos representados pela Confederação Nacional dos Trabalhadores na Agricultura – CONTAG. Assim, a proposição do termo agricultura familiar, buscava oferecer proteção à diversidade de trabalhadores ligados a terra, incluindo assentados de reforma agrária, posseiros, parceiros e arrendatários. O segundo fator esteve ligado à legitimação dessa categoria pelo Estado, representada principalmente pela criação do PRONAF, o que fortaleceu a agricultura familiar, caracterizando-a como uma categoria diferenciada e especial, que necessita de tratamento específico, como juros menores e apoio institucional específico. O terceiro fator estaria ligado ao ressurgimento do tema da ruralidade no debate acadêmico, que passou a considerar também as questões relacionadas à dinâmica das ocupações rurais e a conformação dos

³ Item modificado pela Lei Federal 12.512 de 2011 (BRASIL, 2011b), passando a ser definido como: iii) Tenha percentual mínimo da renda familiar originada de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo. Esse critério promove modificações no recorte dado a Agricultura Familiar, no entanto não foram feitas alterações nos dados tabulados pelo Censo 2006, valendo o critério definido pela Lei Federal 11326 de 2006.

mercados de trabalho, bem como as interfaces entre a agricultura familiar e a sustentabilidade, introduzindo a temática ambiental e, portanto, ampliando o escopo das discussões.

Apesar do advento recente desta Lei (11.326/2006), outras formas de enquadramento do que se denomina agricultura familiar já haviam sido determinadas pelos órgãos federais e instituições de pesquisa. Um estudo de elevada repercussão a respeito do tema foi realizado em parceria entre o Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA e a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (em inglês: Food and Agriculture Organization – FAO), no qual foram mobilizados os dados do Censo Agropecuário 95/96, gerando informações específicas a respeito da agricultura familiar no Brasil. Nesse estudo, o universo familiar foi caracterizado pelos estabelecimentos que atendiam, simultaneamente, às seguintes condições:

- a) a direção dos trabalhos do estabelecimento era exercida pelo produtor;
- b) o trabalho familiar era superior ao trabalho contratado.

Adicionalmente, foi estabelecida uma área máxima regional de 15 módulos fiscais como limite para a área total dos estabelecimentos familiares (FAO/INCRA, 2000). Esse mesmo trabalho propôs uma tipologia dos agricultores familiares com base na renda bruta dos estabelecimentos. O trabalho explora vários aspectos da atividade produtiva, como inserção no mercado, agregação de valor aos produtos agrícolas e o autoconsumo.

O referido estudo revelou uma agricultura familiar mais robusta e relevante do ponto de vista econômico e social, diferente da visão de pequena produção de subsistência que comercializava excedentes nos mercados locais e que servia de depósito e reserva de mão de obra, que eram dominantes na sociedade até aquele momento (GUANZIROLI; BUAINAIN; DI SABBATO, 2012).

Esse contexto contribuiu para o abandono da visão dualista do meio rural, preponderante até a década de 1990 a qual se manifestava pela contradição entre o agricultor tradicional e o moderno, entre a produção para o mercado e a produção de subsistência e entre a pequena e a grande produção (CONTERATO et al., 2014). Dando lugar a novas visões de análise pautada no reconhecimento da diversidade e heterogeneidade da agricultura familiar e nas constantes transformações do mundo rural.

Do ponto de vista conceitual, Wanderley (1996) defende a agricultura familiar como uma categoria genérica, que contém uma diversidade de ajustes baseado na relação entre família, produção e trabalho. Esses ajustes diferem tanto no espaço quanto no tempo e

apresentam características socioeconômicas particulares. Assim, coexistem: i) formas residuais do campesinato original⁴, que apresenta relativa autonomia social e econômica, dentre outras características; ii) o pequeno agricultor mercantil, que busca subsistência e trabalho e adapta-se as pressões impostas pelo mercado, apesar da sua origem camponesa; e iii) o agricultor familiar moderno, que constitui uma categoria totalmente nova, atuando na esfera moderna da agricultura e respondendo aos impactos de ações gerais, como a ênfase nas cidades, a centralização dos mercados e a globalização. Assim, a consolidação da Agricultura Familiar está intimamente ligada aos processos de modernização do camponês e de inserção no mercado, sendo considerado um processo contínuo, onde rupturas nas categorias alimentam a outra de forma constante (WANDERLEY, 2003).

O reconhecimento da agricultura familiar como uma categoria diversificada e heterogênea promove um novo exercício de análise, no qual os esforços são empregados na tentativa de identificar os diferentes estratos, estilos e classes que a compõe. Segundo Kageyama; Bergamasco; Oliveira (2008), o primeiro trabalho nesse tema foi realizado por meio de tabulações dos dados do Censo Agropecuário de 1980, principalmente no que se refere à ocupação das pessoas. Esse trabalho classificou os estabelecimentos dirigidos diretamente pelo agricultor em três classes diferentes, de acordo com os graus de utilização de mão de obra externa a família (KAGEYAMA; BERGAMASCO; OLIVEIRA, 2008). Os autores citam ainda outros trabalhos desenvolvidos com o mesmo objetivo, que utilizaram critérios relativos ao emprego de mão de obra, à ocupação dos residentes rurais, e ao tamanho nas propriedades.

Nesse mesmo sentido, o projeto FAO/INCRA (2000), anteriormente referido, propôs uma tipologia dos agricultores familiares com base na renda bruta dos estabelecimentos. Este trabalho refletiu vários aspectos da atividade produtiva, como a inserção no mercado, a agregação de valores aos produtos agrícolas e o autoconsumo, classificando os agricultores familiares em quatro tipos diferentes: capitalizados, em processo de capitalização, em descapitalização e descapitalizados.

⁴ O campesinato original apresenta como característica específica a co-produção. Conferindo certo distanciamento do mercado e favorecendo a luta por autonomia, a co-produção é o mecanismo que permite a transformação de recursos naturais, sociais e materiais em produtos úteis, adequados e promissores. Funciona por meio da realimentação e da interação com o mercado, onde parte da produção é destinado a subsistência da família, parte é disponibilizada no mercado e outra parte alimenta o ciclo de produção seguinte, podendo dessa forma fortalecer a base de recurso em cima da qual o processo produtivo está fundado (VAN DER PLOEG, 2006).

Conterato; Schneider; Waquil (2010) trazem outra importante contribuição para esse tema, pois apresentam uma estratificação da agricultura familiar em diferentes estilos, com base em um amplo conjunto de variáveis e no uso de estatística multivariada. Os autores ressaltaram a diversidade de formas familiares de agricultura e as diferentes possibilidades e olhares sobre a categoria, possibilitando uma análise multidisciplinar sobre o tema e suas relações com o desenvolvimento rural. Tal trabalho identifica cinco estilos principais de produção, variáveis no espaço, não constituindo unidades territoriais contínuas, demonstrando que a definição de um território, onde se pretende executar ações voltadas à agricultura familiar deve levar em conta as diferentes características inerentes e de inserção.

1.3 A agricultura familiar frente ao novo paradigma produtivo

Para alimentar a crescente população mundial, estimada em nove bilhões de pessoas em 2050, torna-se necessário duplicar a produção agropecuária em todo o planeta, principalmente quando consideramos a conversão de hábitos alimentares em curso, com maior consumo de proteína animal e maior demanda por biocombustíveis (FOLEY et al., 2011). Esse panorama resulta em forte pressão pela expansão agrícola, seja pela intensificação produtiva, incrementando a produtividade das áreas tradicionalmente produtoras, ou pela conversão de novas áreas, através da mudança da cobertura natural da vegetação para o uso agrícola (FOLEY et al., 2011; BARRETTO, 2013).

No Brasil, as estimativas para o ano de 2022 indicam aumento de 65% na produção de etanol, 23% na de soja e 20% na de milho (esses dois últimos empregados em grande parte na produção de ração para a criação animal); além da expansão das áreas de lavouras em 5,4 Mha (milhões de hectares) sobre áreas de pastagens e a abertura de aproximadamente 10 Mha sobre áreas naturais (FIESP; ICONE, 2012; BRASIL, 2013). Desse modo, apresenta-se um dilema: Como conciliar o aumento da produção agropecuária com a preservação dos ecossistemas e dos serviços ambientais dos quais dependemos? (FOLEY et al., 2005).

Geralmente, a intensificação produtiva leva a processos de degradação relacionados à perda de solo por erosão e por salinização, eutrofização das águas superficiais e redução da biodiversidade das bacias hidrográficas (RAMALHO FILHO; PEREIRA, 1999; SANTOS, 2007; SANTOS; SPAROVEK, 2011). Enquanto que a expansão provoca desequilíbrio nos sistemas já estabelecidos como ocupações tradicionais, terras indígenas e ocupações familiares, ocasionando o conflito e a degradação ambiental (FOLEY et al., 2011).

No Brasil persiste o modo de expansão pelo modelo de fronteira agrícola, pautada principalmente pela agricultura de grande porte e direcionada para regiões com grande disponibilidade de terras a preços acessíveis, onde inicialmente é feito a retirada da vegetação nativa para a implantação de pastagens extensivas e posteriores mudanças progressivas do uso da terra (ANJOS; PEREIRA, 2010). Esse processo, marcado historicamente pelo desrespeito a legislação ambiental, é parcialmente favorecido pela existência de aproximadamente 100 Mha de áreas cobertas por vegetação natural fora de um regime específico de proteção, portanto, passivas de exploração (SPAROVEK et al., 2010; SPAROVEK et al., 2012).

Nesse contexto, a agricultura familiar torna-se protagonista: 90% dos agricultores mundiais são familiares e produzem a maior parte dos alimentos que vão à mesa das pessoas. Portanto, são peças fundamentais nas estratégias governamentais de aumento da produção de alimentos, com foco na soberania alimentar das populações rurais e urbanas, possibilitando compatibilizar aspectos relacionados à erradicação da pobreza rural e contribuindo para sustentabilidade econômica, ambiental e social (FAO, 2014).

Os agricultores familiares são produtores de alimentos e ao mesmo tempo são guardiões das paisagens e conservadores da biodiversidade, constituindo a melhor forma de ocupação do território e da promoção de novos usos da biomassa, materiais de construção, fibras e fármacos. As intervenções do estado, no sentido de ampliar as políticas de crédito, extensão rural, pesquisas tecnológicas e acesso aos mercados, são de suma importância para consolidar essa transição e potencializar a viabilidade econômica dos empreendimentos familiares (SACHS, 2001).

A agricultura familiar configura-se como reserva importante de infraestrutura social, representada principalmente pela presença da família no campo, a disponibilidade de mão de obra, o conhecimento para produção de alimentos e todo o aporte cultural ligado à reprodução do modo de vida familiar. No entanto, mesmo considerando os investimentos governamentais e privados, os produtores de alimentos em pequena escala permanecem desproporcionalmente afetados pela pobreza, desnutrição, falta de cobertura da proteção social e continuam vulneráveis às alterações climáticas e a degradação dos recursos naturais (FAO, 2014). Este panorama pode ser observado em alguns países do mundo, inclusive no Brasil (GUANZIROLI; BUAINAIN; SABBATO, 2012). Nesse sentido, faz-se necessário um aprimoramento das políticas públicas voltadas à agricultura familiar, com melhor entendimento do potencial produtivo ainda a ser explorado e os entraves existentes.

1.4 A avaliação da aptidão agrícola das terras como ferramenta de definição de territórios propícios a aplicação de políticas públicas destinadas à agricultura familiar

Para que as políticas públicas tenham um direcionamento estratégico e sejam aplicadas de acordo com as necessidades e potencialidades locais e situacionais do público alvo é de fundamental importância o conhecimento deste público, as características de inserção e o aporte institucional disponível para a aplicação das ações.

No escopo da agricultura familiar, as instâncias consultivas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável – CONDRAF (conselhos municipais e colegiados territoriais) tem contribuído para aplicação das políticas públicas de desenvolvimento rural de forma mais assertiva. O CONDRAF, por sua vez, elabora as diretrizes da Política de Desenvolvimento do Brasil Rural que subsidia a formulação dos “planos safras” anuais (MDA, 2013b; ZIMMERMANN, 2013; MDA, 2014a). Trabalhando de forma participativa e paritária entre governo e sociedade civil, o CONDRAF tem por objetivo promover a melhor distribuição dos recursos destinados à agricultura familiar dentro de uma abordagem territorial do desenvolvimento rural.

A abordagem territorial como um espaço definido a aplicação de políticas públicas voltadas ao desenvolvimento rural torna-se uma alternativa no Brasil nos últimos anos ao modelo tradicional de aplicação difusa de recursos, que marcaram as tentativas anteriores de promoção do desenvolvimento rural. (MDA/IICA/CONDRAF/NEAD, 2003). Nesta abordagem, os esforços visam dinamizar e fortalecer as vertentes sociais, econômicas e de mercados a fim de aperfeiçoar a capacidade produtiva, fortalecer os mercados locais e atrair uma gama de serviços necessário ao desenvolvimento social e manutenção das pessoas no campo, assim garantindo a manutenção do extrato cultural e a transferência dos conhecimentos adquiridos para as novas gerações. Nesse sentido, constitui um grande desafio a identificação desses espaços, como preconiza a definição de território da CONDRAF/NEAD, 2003, com elementos que indiquem a identidade e coesão social, cultural e territorial (CONDRAF/NEAD, 2003).

Em 2003 é implantada a Secretária de desenvolvimento Territorial – SDT dentro da estrutura do Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA. A SDT foi criada com o objetivo de promover e implantar os Planos Territoriais de Desenvolvimento Sustentável no âmbito do Programa Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Territórios Rurais e apoiar e fortalecer a Rede Nacional de Órgãos Colegiados nas instâncias representadas. O conceito de território adotado pela SDT é o seguinte:

“um espaço físico, geograficamente definido, geralmente contínuo, compreendendo a cidade e o campo, caracterizado por critérios multidimensionais – tais como o ambiente, a economia, a sociedade, a cultura, a política e as instituições –, e uma população com grupos sociais relativamente distintos, que se relacionam interna e externamente por meio de processos específicos, onde se pode distinguir um ou mais elementos que indicam identidade e coesão social, cultural e territorial.”(MDA/SDT, 2005, p. 2-3)

Fisicamente, os territórios rurais referem-se a uma unidade territorial intraestadual que delimita um determinado espaço físico formado por um conjunto de municípios caracterizados por aspectos ambientais, econômicos, sociais, culturais, políticos e institucionais semelhantes, onde se relacionam diferentes grupos sociais.

Em outra vertente, estudos de planejamento do uso da terra levam em consideração as características inerentes do meio físico para delimitação de espaços propícios ao desenvolvimento de determinadas culturas agrícolas, ou sistemas de produção, afastando-se da temática social e econômica. Esses estudos têm como base predominante os levantamentos sistemáticos de solo e agroclimáticos, com a identificação de locais com características semelhantes e propícias ao desenvolvimento de determinada cultura agrícola (FAO, 1976; ROSSITER, 1996; RAMALHO FILHO; BEEK, 1995; RAMALHO FILHO; PEREIRA, 1999; MALCZEWSKI, 2004; GARCIA; ANTONELLO; MAGALHÃES, 2005; PEREIRA; DA SILVEIRA; LOMBARDI NETO, 2006; ASSAD; PINTO, 2008; BRASIL, 2011a; BARRETTO, 2013).

Dentre as ferramentas utilizadas no planejamento, a avaliação da aptidão agrícola das terras apresenta potencial de ser utilizado diretamente como ferramenta de gestão, por possuir características que permitem incorporar aspectos sociais, econômicas e políticas dos locais estudados (FAO, 1976; ROSSITER, 1996), tornando-se mais robusta como ferramenta de planejamento de uso e de apoio aos tomadores de decisão.

Nesse sentido, alguns estudos que utilizam a avaliação da aptidão agrícola vêm sendo desenvolvidos na busca de identificar territórios propícios à aplicação de determinadas políticas públicas de fortalecimento da agricultura familiar (SPAROVEK et al., 2005; SPAROVEK et al., 2013; BARRETTO et al., 2014). No trabalho de Sparovek et al. (2013), a aptidão agrícola apresenta-se como uma dimensão espacial, categorizada em seus diferentes graus de ocorrência (Alta, Média e Baixa), que combinadas a outras dimensões

(Desenvolvimento municipal, Dinâmica Municipal e Interesse Ambiental) por meio de operações de lógica booleana, resultam na identificação de espaços com características semelhantes, possibilitando o agrupamento em classes territoriais de interesse para o desenvolvimento rural.

Em outro estudo, Barretto et al. (2014) confrontaram os dados de produtividade agrícola com classes de aptidão física com o objetivo de aprimorar a avaliação da aptidão para agricultura familiar. Além das interações entre as características físicas do ambiente, o estudo levou em conta as interações do homem com o meio físico, propondo uma correção do modelo original de aptidão agrícola a partir da análise da resposta produtiva da agricultura familiar às diferentes classes de aptidão. Como resultado, apresentaram um mapa de aptidão mais afinado com as características inerentes da agricultura familiar.

Esses dois trabalhos caminharam no sentido de aperfeiçoar as ferramentas de planejamento do uso no solo, promovendo uma aplicação prática e direta dessas ferramentas no planejamento de políticas públicas, ampliando o escopo para determinar a aptidão física das terras e contribuir para a tomada de decisões de modo mais assertivo por parte de gestores públicos. No entanto, não é clara a relação entre a aptidão física das terras e a produtividade alcançada na agricultura familiar. Os resultados de Barretto et al. (2014) não revelaram correlação linear positiva entre aptidão física das terras e a produtividade. Mesmo que esse comportamento seja esperado empiricamente, há locais com condições favoráveis do meio físico que não resultaram em melhor desempenho produtivo da agricultura familiar. Por outro lado, há locais onde a produtividade é maior, mesmo em condições desfavoráveis do meio físico.

O presente trabalho pretendeu avançar no entendimento dessas questões buscando avaliar a produtividade da agricultura familiar como resultado da intensificação das redes de relações existentes entre a propriedade e a sociedade do entorno. Segundo Abramovay (1998; 2000), as redes de relações entre serviços e organizações públicas, privadas, agrícolas e não agrícolas, são mais importantes no desenvolvimento da agricultura, do que as vantagens competitivas dadas pelos atributos naturais das terras, e que essas redes de relação são resultados do desenvolvimento territorial e do capital social das comunidades locais.

Neste mesmo sentido, Conterato; Schneider e Waquil (2010) analisaram o desenvolvimento da Agricultura Familiar inter-relacionado às trajetórias regionais de desenvolvimento, onde a agricultura transpõe os limites do meio rural para compor as outras esferas econômicas locais e regionais. Outros autores (VEIGA, 2002; NAVARRO, 2001;

GRAZIANO DA SILVA, 2003) ressaltaram a necessidade de entender as questões relacionadas ao desenvolvimento rural de maneira integrada com o desenvolvimento como um todo, indicando que o meio rural seja extremamente influenciado pelo meio urbano.

1.5 Métodos de determinação da aptidão agrícola das terras

A avaliação da aptidão agrícola das terras é considerada um sistema de avaliação específico, baseado na melhor utilização das terras, na qual são avaliados dados físicos ambientais, sociais e econômicos, buscando equalizar esses fatores para melhor utilizar determinada cultura ou sistema de produção.

No Brasil, um dos trabalhos pioneiros relativos à avaliação da aptidão agrícola foi realizado na década de 1960 com o trabalho de Bennema et al. (1964). Com o objetivo de classificar o potencial das terras para a agricultura tropical e menos desenvolvida, esse trabalho serviu de base para diversos outros trabalhos de avaliação e classificação de terras, que por sua vez, contribuíram com sugestões e aportes metodológicos, permitindo a construção de um sistema de avaliação de terras aplicável a diferentes tipos de estudos (RAMALHO FILHO; BEEK, 1995; RAMALHO FILHO; PEREIRA, 1999).

Esse sistema, denominado Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras, desenvolvido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, tem por intuito apoiar os trabalhos de interpretação de levantamentos de solos, objetivando uma avaliação mais abrangente, bem como a classificação das terras de acordo com sua aptidão para uso agrícola, pastagem ou silvicultura sob diferentes condições de manejo e viabilidade de melhoramento. Esse sistema possui uma natureza dinâmica, que requer, e ao mesmo tempo permite, que sejam feitas atualizações das classes de aptidão de acordo com o desenvolvimento tecnológico e o nível de manejo empregado nas áreas avaliadas.

Esse sistema apresenta como característica relevante o fato de considerar diferentes níveis de manejo, que permite aperfeiçoar o uso das terras com o emprego de capital e técnicas agrícolas. É considerado ainda um sistema aberto que permite ajustar-se aos novos conhecimentos e adaptações regionais, sem perder sua unidade. Tem sido aplicado em diversos estudos no Brasil, com diferentes objetivos e diferentes níveis de levantamentos pedológicos (do exploratório ao detalhado), possibilitando a realização de avaliações abrangentes a cerca das potencialidades dos solos brasileiros (PEREIRA, 2002).

O Sistema de Avaliação da Aptidão Agrícola das Terras foi desenvolvido seguindo as orientações contidas no Soil Survey Manual (USA, 1951), e paralelamente a metodologia da FAO (1976), que avalia a aptidão agrícola baseada em levantamentos sistemáticos de solo e com suporte dos demais atributos da terra, tais como clima, vegetação, geomorfologia, etc (RAMALHO FILHO; BEEK, 1995b; RAMALHO FILHO; PEREIRA, 1999).

A metodologia da FAO para avaliação das terras foi publicada na década de 1970, na Estrutura para Avaliação das Terras (Framework for Land Evaluation) da FAO (1976). Apesar do nome, não pode ser considerado um sistema de avaliação das terras, pois apresenta um conjunto de princípios e conceitos que subsidiam a construção de sistemas de avaliação de terras para diferentes localidades, escalas e propósitos (FAO, 1976, 1980).

Com o advento da publicação da estrutura da FAO, muitos países desenvolveram suas próprias metodologias, com diferentes enfoques e objetivos. O conceito apresentado, parte do princípio que o potencial produtivo da terra é determinado pelo efeito combinado dos recursos biofísicos, humanos e de capital, considerando que os recursos físicos, tais como, clima, solo e relevo, são relativamente estáveis ao longo do tempo e que os recursos humanos e financeiros são independentes e variáveis no tempo (FAO, 1976; VERHEYE; KOOHAFKAN; NACHTERGAELE, 2008)

Mais recentemente, outros trabalhos vêm sendo desenvolvidos com uma abordagem baseada em análises multicritérios, como o apoio a tomada de decisões para a determinação da aptidão agrícola das terras. Essa abordagem é baseada na ciência da complexidade⁵ e constitui uma tentativa de modelar de maneira mais representativa os sistemas naturais e humanos envolvidos nos estudos de adequação.

Considerada de natureza multidisciplinar, a Avaliação Multicritério - AMC consiste em uma técnica que investiga uma série de alternativas possíveis à luz de diferentes critérios e objetivos conflitantes. A partir de um conjunto de conceitos, abordagens, modelos e métodos são determinados os pesos relativos de cada fator envolvido e intensidade de preferência, auxiliando na tomada de decisões mais ponderadas (PHUA; MINOWA, 2005; HOSSAIN; DAS, 2010).

⁵ A modelagem de sistemas complexos representa uma tentativa da ciência de intervir em sistemas que possuem como características muitas partes diferentes, muitas interações, comportamento imprevisível e dificuldade de gerenciamento. Superando a forma como a modelagem é tratada pela ciência clássica, que evitava, tanto quanto possível, reconhecer as várias partes diferentes que compõem um fenômeno, suas muitas interações e seu comportamento imprevisível, reduzindo os sistemas complexos a elementos simples sem interação e obedecendo a leis imutáveis (HEYLIGHEN, 1991)

O potencial de utilização da avaliação em multicritério na adequação de uso das terras expandiu-se significativamente a partir dos anos 1990, com a integralização dessa técnica aos Sistemas de Informações Geográficas – SIG (PHUA; MINOWA, 2005), passando a ser utilizados em diversas áreas de estudo (PEREIRA; DUCKSTEIN, 1993; JIANG; EASTMAN, 2000; STORE; KANGAS, 2001; PHUA; MINOWA, 2005; MALCZEWSKI, 2004; VETORRAZZI, 2006; MALCZEWSKI, 2006; CORSEUIL; CAMPOS, 2007; BOROUSHAKI; MALCZEWSKI, 2008; HOSSAIN; DAS, 2010; EROL; SENCER; SARI, 2011; NAZARI; SALARIRAD; AGHAJANI BAZZAZI, 2011; MENDAS; DELALI, 2012; AKINCI; ÖZALP; TURGUT, 2013;).

O uso de SIG na avaliação da aptidão agrícola é considerado a aplicação mais útil dessa ferramenta, quando no contexto de planejamento e gestão, sendo amplamente utilizada em diferentes abordagens (MALCZEWSKI, 2004). A integração dessas duas técnicas consiste em um avanço das avaliações para a determinação da aptidão agrícola das terras, sendo entendida como um processo que combina e transforma dados espaciais em uma resposta para a tomada de decisão (CORSEUIL, 2006; CORSEUIL; CAMPOS, 2007; MALCZEWSKI, 2004), a qual é impulsionada principalmente pela natureza espacial dos dados utilizados nas avaliações (PHUA; MINOWA, 2005).

A avaliação por multicritérios (ou critérios de decisão) define a relação entre os dados de entrada e os mapas de saída, envolvendo a utilização de dados geográficos, as preferências do tomador de decisão e a manipulação dos dados de acordo com os critérios de decisão especificados. Nesse sentido, duas considerações são importantes para a realização da AMC: (i) as capacidades de aquisição de dados, armazenamento, recuperação, manipulação e análise do SIG, e (ii) as capacidades da AMC de combinar os dados geográficos e as preferências do tomador de decisão em valores unidimensionais de decisões alternativas (MALCZEWSKI, 2004).

Especificamente na avaliação da aptidão agrícola em ambiente de SIG, a AMC implica na atribuição de valores para as alternativas que são avaliadas ao longo de múltiplas dimensões ou critérios. Cada célula (quando em ambiente raster) da grade da base de dados é vista como uma alternativa a ser avaliada quanto à qualidade ou à adequação para um determinado fim, e cada camada temática representa um critério para o processo de avaliação (PEREIRA; DUCKSTEIN, 1993).

Na AMC aplicam-se diferentes metodologias, as mais comuns na utilização de SIG são: a Sobreposição Booleana, em que todos os fatores são avaliados e combinados por operadores lógicos, como interseção (E) e união (OU); e a Combinação Linear Ponderada - CLP, onde os fatores são padronizados para um sistema numérico comum e, em seguida, combinado com a média ponderada de acordo com sua importância (JIANG; EASTMAN, 2000; EASTMAN, 1998; MALCZEWSKI, 2004).

Outro método de análise multicritérios é a Média Ponderada Ordenada – MPO, no qual se aplica dois conjuntos de pesos. Os pesos de importância do critério e o peso ordem. O peso importância é atribuído a um determinado critério (atributo) para todas as localidades em uma área de estudo, o que indica a importância relativa de acordo com as preferências do tomador de decisão, enquanto que o peso ordem é determinado para cada localidade e aplicados aos critérios de acordo com a ordem obtida entre eles após a aplicação do peso de importância (JIANG; EASTMAN, 2000; MALCZEWSKI, 2004; MALCZEWSKI, 2006).

Quanto à aplicação de MPO em avaliações complexas que envolvem um grande número de critérios, existe a dificuldade em fornecer informações numéricas precisas sobre os parâmetros para obter um resultado final que reflita as preferências dos tomadores de decisão. Nesses casos, recomenda-se uma abordagem que desloca a análise para parâmetros qualitativos, ou para o atendimento parcial dos critérios estabelecidos, através do uso de qualificadores difusos (lógica difusa) (JIANG; EASTMAN, 2000; MALCZEWSKI, 2006).

Em linhas gerais, a classificação da aptidão agrícola com o uso da lógica difusa apresenta como resultado final diferentes classes de aptidão, que expressam diferentes graus de adequação da terra para o fim pretendido, baseados nos múltiplos critérios e restrições utilizados na avaliação. O método trabalha as operações clássicas como as de sobreposição booleana (E ou OU) de forma que os limites de agregação não são definidos em 1 ou 0. A agregação é feita de forma difusa, onde um critério pode sobrepor ao outro, apresentando pontos de intersecção. (JIANG; EASTMAN, 2000)

Outros trabalhos fazem uso da análise hierárquica como método de tomada de decisão em avaliações por multicritérios. Esse método é construído em cima do conhecimento dos especialistas, que definem a importância relativa de cada critério ranqueando-os de forma que reflita os pesos relativos preconizados para atingir um objetivo principal. Constitui um método que pode ser aplicado em diferentes áreas do conhecimento, para a resolução de diferentes tipos de problemas. A ideia implícita é transformar a comparação entre pares de

alternativas em valores numéricos, possibilitando a conversão de conhecimentos empíricos em dados matemáticos. (ALKIMIM, 2014).

O processo de análise hierárquica é um procedimento baseado no modelo de ponderação aditivo, ou seja, um critério é ponderado por outro, que será ponderado pelo seguinte. O método de análise hierárquica, quando em ambiente de SIG, pode ser empregado tanto para definir os pesos de importância de cada critério quanto para agregar os critérios de uma forma semelhante a MPO. Esta abordagem é particularmente importante para análises que envolvem um grande número de critérios, que inviabiliza as comparações par a par, tal como realizado por outros métodos anteriormente apresentados. A análise hierárquica facilita a priorização de características em qualquer nível da estrutura, facilitando a incorporação de fatores restritivos ou de melhorias do sistema (BOROUSHAKI; MALCZEWSKI, 2008).

O método de avaliação da aptidão agrícola utilizado nesse trabalho (BARRETTO, 2013) consiste em um método híbrido de natureza hierárquica, que utiliza critérios qualitativos na definição dos pesos dos parâmetros e faz uso da lógica difusa na ponderação desses pesos. A importância de cada critério e a estrutura hierárquica é construída levando em conta uma gama de conhecimentos relativos ao desenvolvimento de plantas e a capacidade de serem cultivadas nas diversas combinações possíveis de clima, solo e relevo. A metodologia completa do modelo, com a forma de obtenção dos critérios e os parâmetros, bem como a estrutura de combinação dos mesmos foi apresentada no Anexo B.

1.6 A Análise de Componentes Principais – ACP na caracterização da agricultura familiar

A Análise de Componentes Principais (ACP) é um método de estatística multivariada que tem por finalidade reduzir as dimensões dos dados originais estudados por meio da observação dos componentes principais, permitindo que sejam feitas inferências do comportamento dos dados que seriam impossíveis pela observação dos dados originais.

Essa técnica é recomendada quando se tem um conjunto grande de variáveis relacionadas, assim podemos reduzir o sistema de p dimensões (variáveis) originais para um sistema de $K < p$ coordenadas, sem que tenhamos perdido informações contidas no sistema original pela redução de dimensões. A ideia geométrica da técnica é promover uma rotação rígida dos eixos coordenados de modo que os novos eixos resultantes fiquem posicionados no sentido de conter a maior variabilidade relativa à variabilidade total do conjunto de dados,

reduzindo a dimensionalidade do conjunto e retendo tanta informação quanto possível em um menor número de componentes principais.

A ACP permite a obtenção de tantos componentes quantos forem os números de variáveis analisadas. Cada componente é resultado da correlação linear do conjunto de variáveis correlacionadas entre si, sem que cada componente apresente correlação uns com os outros. O primeiro componente principal é resultado da associação do conjunto de variáveis correlacionadas que congrega a maior variabilidade total dos dados, o segundo componente é obtido de forma a congregar a maior porção da variabilidade restante, sem se correlacionar com o primeiro e assim por diante (FERREIRA, 2008; MANLY, 2008). Embora a informação estatística presente no conjunto de componentes principais gerados, seja a mesma contida nas variáveis originais, os primeiros componentes principais tendem a congregar parte significativa da variabilidade total dos dados, o que possibilita a observação do comportamento geral dos dados em um número menor de variáveis.

A variância de cada componente principal é denominada autovalor do componente, sendo que a soma dos autovalores dos K_i - componentes principais - é sempre igual a soma da variância total dos dados originais. Cada componente principal é resultado da correlação linear entre as variáveis consideradas, a constante (a_{ij}) que determina a proporção de cada variável na composição do componente é denominada autovetor, que se refere ao peso relativo de cada variável na composição dos componentes, ou grau de associação do componente principal com a variável (MANLY, 2008).

Os resultados da ACP podem ser expressos em um gráfico onde são plotados as coordenadas de cada ponto em relação aos dois primeiros componentes. A análise do gráfico permite observar o padrão de relações existentes entre os pontos amostrados, entre os pontos e as variáveis e entre as variáveis, para os dois primeiros componentes. A localização dos pontos no gráfico se refere às coordenadas de cada ponto em relação aos dois primeiros componentes (K_1 e K_2). Para cada ponto essa coordenada é obtida pelo resultado da soma de cada variável X multiplicada pelo valor do autovetor correspondente (a_{ij}) no ponto, conforme as equações 2.2 e 2.3.

Eq. 1.1

$$K_1 = (a_{11} \cdot X_1) + (a_{12} \cdot X_2) + (a_{13} \cdot X_3) + \dots \dots (a_{1p} \cdot X_p)$$

Eq. 1.2

$$K_2 = (a_{21} \cdot X_1) + (a_{22} \cdot X_2) + (a_{23} \cdot X_3) + \dots \dots (a_{2p} \cdot X_p)$$

Quando K_1 e K_2 são positivos em determinado ponto indicam que as somas das variáveis ponderadas pelos autovetores foram positivas, nesse caso o ponto estará posicionado no primeiro quadrante do gráfico. Esse mesmo gráfico pode ainda apresentar os autovetores de cada variável representado por meio de uma seta fatorial. As setas indicam as direções em que as variáveis apresentam maiores influências em relação ao ponto, e o comprimento da seta diz respeito à dimensão da variabilidade (variância) da respectiva variável.

A ACP também pode ser utilizada para selecionar as variáveis mais representativas do conjunto de dados originais. Sendo essas as variáveis originais com maior peso na combinação linear dos primeiros componentes principais. A seleção das variáveis representativas consiste em identificar a variável associada com maior autovetor (tomado em módulo) aos componentes principais. A premissa do método é a de que os componentes principais, que explicam a maior parte da variabilidade total dos dados, são formados por correlações lineares de variáveis originais. Assim, se tomarmos uma variável de cada componente que esteja fortemente relacionado a ele, terá um representante de cada grupo de variáveis (FERREIRA, 2008).

A ACP é cada vez mais utilizada no tratamento de dados sociais e econômicos e sua aplicação busca identificar subgrupos, tipos ou estilos dentro de uma amostra heterogênea, bem como formular índices representativos do conjunto de dados (MELO, 2005; CONTERATO; SCHNEIDER; WAQUIL, 2010; STEGE; PARRE, 2011; FIGUEREDO FILHO et al., 2013; FARIAS et al., 2014)

Melo (2005) utilizou a ACP na análise de variáveis representativas da dinâmica populacional, econômica, social e ambiental, buscando identificar as principais dimensões do desenvolvimento rural na região do triângulo mineiro e Alto Paranaíba. Nesse estudo, 21 variáveis relativas ao desenvolvimento rural de 64 municípios foram analisadas pela observação dos quatro primeiros componentes obtidos pela ACP. Os resultados mostraram, entre outros aspectos, que os municípios com melhores condições de infraestrutura não são necessariamente os mesmos com melhores índices de escolaridade média e renda domiciliar per capita.

Conterato; Schneider e Waquil, (2010) fizeram uso da análise multivariada para identificar os diferentes estilos de agricultura familiar presentes em três municípios do Rio

Grande do Sul. O trabalho analisou 67 variáveis, ou indicadores, referentes a 176 estabelecimentos agrícolas familiares e buscou demonstrar a diversidade de práticas e estratégias inerentes ao universo agrícola familiar. Foram identificados cinco estilos principais de agricultura familiar, que agrupam estabelecimentos com práticas reprodutivas semelhantes. Os autores ressaltaram a ausência de estudos que utilizassem ferramentas de estatística multivariada para investigar as especificidades do universo da produção familiar no meio rural brasileiro. Essas ferramentas têm o potencial de captar as relações causais não lineares que compõe as distintas dinâmicas de desenvolvimento da agricultura familiar (CONTERATO; SCHNEIDER; WAQUIL, 2010).

Figueredo Filho et al. (2013) utilizaram a ACP na construção de indicadores sociais. Nesse estudo os autores mobilizaram diferentes variáveis, com nível de agregação estadual, para todo o território brasileiro provenientes do Atlas do Desenvolvimento Humano (PNUD) para construir o Índice de Qualidade de Moradia - IQM por Estado brasileiro. O estudo contextualizou o conceito, as propriedades desejáveis dos indicadores sociais e os critérios para classificá-los frente a dificuldade de obtê-los a partir de um conjunto de variáveis. Desta forma, a ACP mostrou-se um ferramenta útil na análise desse tipo de dados, uma vez que um conjunto de variáveis relativas às características das moradias foram representadas pelo componente principal na forma de um indicador de qualidade de moradia, o IQM. Análises complementares demonstraram um padrão de correlação entre o IQM e as demais variáveis apresentadas no atlas, mostrando a efetividade desse tipo de análise para o propósito empregado. Nesse sentido, a metodologia de análise estatística utilizada nesse trabalho apresenta grande potencial de auxiliar na compreensão das dinâmicas estabelecidas em torno da produtividade da agricultura familiar, assim como identificar as principais variáveis relacionadas às diferentes classes produtivas propostas.

2 AGRICULTURA FAMILIAR: CARACTERÍSTICAS INTRÍNSECAS E DO ENTORNO

Resumo

O Censo agropecuário 2006 trouxe um recorte específico da agricultura familiar, que possibilitou identificar os agricultores familiares e os estabelecimentos, bem como proporcionou o levantamento das características específicas dessa categoria, de maneira abrangente para todo o território brasileiro. De acordo com os critérios estabelecidos na Lei Federal 11.326/2006, tabulamos dados referentes às características intrínsecas e extrínsecas da agricultura familiar relativos às diferentes dimensões do meio rural (social, ambiental, econômico, institucional e fundiário). As variáveis foram analisadas de forma integrada, estudando a correlação de uma com as outras, com objetivo de observar as influências territoriais e as dinâmicas estabelecidas em torno da produtividade em três recortes territoriais diferentes (Brasil, Grandes Regiões e Estados). Os resultados evidenciam a diversidade e a heterogeneidade da categoria inserida nos diferentes contextos e identificam quatro dinâmicas principais associadas à produtividade da agricultura familiar: i) A dinâmica ligada à atividade externa; ii) A dinâmica ligada aos maiores índices de Gini terra, sem terra e PIB; iii) A dinâmica relacionada ao apoio institucional e ao uso de máquinas; e iv) A dinâmica relativa ao maior emprego de mão de obras.

Palavras-chave: Censo agropecuário; Agricultura Familiar; Produtividade

Abstract

The Brazilian 2006 agricultural census assumes the Small-scale “Family Farming” (ScFF) as a specific database category, which allows a detailed characterization of ScFF and comparison between different “types” of ScFF and between ScFF and non-ScFF. We tabulated data of several socioeconomic indicators at different scales (i.e. Brazil, Regions and States). Those variables were analyzed in an integrated manner, studying the correlation with each other, in order to observe the territorial influence and the effect of agricultural production performance and scale of analysis. The results showed the diversity and heterogeneity of ScFF inserted in different contexts and identified four main dynamics associated with ScFF performance: i) The dynamics associated to employment; ii) The dynamics associated to Gini index and GDP; iii) The dynamic associated to institutional support and use of machinery; and iv) The dynamic associated to labor.

Keywords: Agricultural census; Small-holder agriculture; Productivity

2.1 Introdução

O Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2012) é a fonte de dados mais completa a respeito do meio rural brasileiro. A edição de 2006 trouxe alterações importantes na metodologia de coleta de dados, principalmente no que diz respeito aos dados relativos à agricultura familiar, possibilitando dessa forma a identificação dos agricultores e dos estabelecimentos, bem como o levantamento das características específicas dessa categoria de maneira abrangente para todo o território brasileiro. Esse recorte foi possível depois que foram definidos os critérios de enquadramento dos agricultores familiares, estabelecidos na Lei Federal 11.326/2006. Portanto, o Censo Agropecuário 2006 apresentou variáveis

específicas relativas à agricultura familiar e de suas relações com a terra (tamanho e forma de ocupação), tais como o que é produzido e em qual intensidade (produtos, área produtiva, VBP, Receita), o perfil dos produtores (gênero/etnia), dentre outras informações.

Publicações informativas baseadas no levantamento (IBGE, 2007; IBGE, 2009; IBGE, 2012) apresentam a maioria das variáveis como valores agregados para Unidades da Federação e Grandes Regiões, com poucas variáveis apresentadas em nível municipal. Outro trabalho desenvolvido no âmbito do MDA intitulado “O Censo Agropecuário 2006 e a Agricultura Familiar no Brasil” (FRANÇA; DEL GROSSI; AZEVEDO MARQUES, 2009) apresentou tabulações sistemáticas dos dados referentes à agricultura familiar, também de forma agregada para o Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação, sem associar uma variável com as demais. Nesses estudos foram apresentadas informações a respeito do estabelecimento da agricultura familiar, do uso das terras, da produção vegetal e animal e dos valores da produção.

Guanziroli; Buainain e Di Sabbato (2012) utilizaram os dados do Censo Agropecuário 2006 para avaliar a evolução da agricultura familiar no período entre os censos agropecuários (1995/96 – 2006). Embora o trabalho em questão tenha características metodológicas distintas das adotadas neste estudo, por considerar o método FAO/INCRA⁶ para a definição das unidades familiares, tal estudo trouxe importantes contribuições no que diz respeito ao conhecimento da estrutura fundiária da agricultura familiar, evidenciando a persistência de problemas de concentração fundiária. Os autores destacaram que uma parcela pequena de proprietários familiares (17%) detém a maior quantidade de terras (63%), enquanto que 39% dos agricultores menores dispõem de apenas 3% do total das terras. Os autores propuseram ainda, uma tipificação dos agricultores familiares de acordo com a renda e ressaltaram a persistência, e até mesmo um aumento dos produtores familiares periféricos, que permanecem sem acesso às principais políticas de fortalecimento da agricultura familiar,

⁶ A metodologia FAO/INCRA refere-se a um estudo desenvolvido no âmbito do Convênio FAO/, em conjunto com o MDA, resultando na publicação: *Novo Retrato da Agricultura Familiar: o Brasil Redescoberto* (FAO/INCRA, 2000). Nesse estudo foram definidos os critérios de enquadramento dos agricultores familiares, para geração de estatísticas a partir dos dados produzidos pelo Censo Agropecuário 1995/1996. Para esse estudo os AF's foram caracterizados pelos estabelecimentos que atendiam simultaneamente: i) a direção dos trabalhos do estabelecimento era exercida pelo produtor; ii) o trabalho familiar era superior ao contratado; iii) o estabelecimento menor que 15 módulos médios regionais. No entanto, o recorte dado aos dados não diferem significativamente do recorte dado pela Lei Federal 11.326, sendo a metodologia FAO/INCRA mais abrangente, principalmente no que diz respeito ao parâmetro relativo ao critério de tamanho máximo dos estabelecimentos definidos como familiares e restritivos no que se refere a caracterização dos indígenas e comunidades tradicionais como agricultores familiares.

alijados do processo de desenvolvimento em curso. (GUANZIROLI; BUAINAIN; DI SABBATO, 2012).

Outros autores utilizaram os dados do Censo Agropecuário 2006 para apoiar pesquisas institucionais e acadêmicas, emendando esforços para demonstrar a abrangência territorial da agricultura familiar, sua importância econômica e social, ocupação das terras, questões relacionadas ao uso de tecnologias e nos debates em torno dos critérios utilizados na definição dos agricultores familiares (WESZ JUNIOR; TRENTIN; FILIPPI, 2008; CAZELLA; BONNAL; MALUF, 2009; KAGEYAMA; BERGAMASCO; OLIVEIRA, 2008; KAMIMURA; OLIVEIRA; BURANI, 2010; HOFFMANN; NEY, 2010; BARRETTO et al., 2014; CONTERATO et al., 2014). No entanto, poucos trabalhos apresentaram uma visão holística da agricultura familiar, com o estudo das características intrínsecas e das condições de inserção correlacionadas.

Kamimura, Oliveira e Burani (2010) mobilizaram dados do Censo Agropecuário com o objetivo de avaliar a evolução da produtividade da agricultura familiar, no período entre os censos agropecuários (1995/96 – 2006) nas diferentes regiões brasileiras. Os autores ressaltaram as disparidades sociais, econômicas e ambientais entre as regiões e a influência dessas diferenças nos resultados produtivos alcançados. O estudo fez comparações pareadas entre a produtividade e alguns indicadores sociais, econômicos e de uso de tecnologias, estabelecendo um paralelo entre as regiões estudadas e essas características. A metodologia empregada permitiu considerar os aspectos específicos de cada região onde a Agricultura Familiar encontra-se inserida. O que possibilitou a ampliação dos conceitos até então utilizados na caracterização da agricultura familiar, com base nos dados do Censo agropecuário.

O presente trabalho pretendeu avançar o conhecimento da estrutura da agricultura familiar nos diferentes contextos territoriais onde se insere. Partimos da premissa de que a estrutura da agricultura familiar e a forma de estabelecimento da mesma dependem da dinâmica estabelecida no entorno, a qual resulta do conjunto de relações sociais, econômicas e institucionais. Essa dinâmica, por sua vez, influenciará a relação com a terra, o aproveitamento dos recursos e a resposta produtiva.

Assim, buscamos levantar as características intrínsecas e extrínsecas da agricultura familiar por meio da mobilização dos dados dos Censos Agropecuário e Demográfico e de Indicadores sociais e econômicos, tabulando variáveis relativas às diferentes dimensões do meio rural. As variáveis foram analisadas de forma integrada, estudando a correlação de uma

com as outras, com objetivo de observar as influencias territoriais no estabelecimento da agricultura familiar e entender as dinâmicas estabelecidas em torno da produtividade nos diferentes recortes territoriais.

Para isso, utilizamos estatística multivariada no estudo da correlação entre as variáveis e a Análise de Componentes Principais em três recortes territoriais diferentes (Brasil; Grandes Regiões e Estados). A Análise de Componentes Principais teve por objetivo diminuir a dimensionalidade dos dados, permitindo que fossem feitas inferências a respeito das características de forma conjunta e integrada. (FERREIRA, 2008).

Este trabalho utilizou os critérios estabelecidos na Lei Federal 11.326/2006, para a definição da agricultura familiar. Utilizamos os dados agregados pela categoria e disponibilizados por meio do Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA- e optamos por esse recorte por entender que esse é o critério atualmente utilizado pelo Governo Federal na execução da Política Nacional da Agricultura Familiar. Vale ainda ressaltar que os dados utilizados foram provenientes da segunda apuração do Censo Agropecuário 2006, o que pode apresentar pequenas diferenças em relação a outros estudos que utilizaram dados relativos à primeira apuração.

2.2 Material e Métodos

2.2.1 Organização da base de dados

As variáveis foram selecionadas e tabuladas de modo a representar as dimensões que compõe o universo rural, tendo em vista que alguns trabalhos desenvolvidos na formatação de índices de desenvolvimento rural congregam diferentes conjuntos de variáveis e são relacionados de diferentes formas (KAGEYAMA, 2004; PEDROSO, 2003; MELO, 2005; MATTOS, 2006; MELO; PARRÉ, 2007; IBGE, 2008; CONTERATO; SCHNEIDER; WAQUIL, 2009; PNUD, 2010). Baseados nesses trabalhos, buscamos eleger variáveis que representassem as diferentes dimensões do meio rural: sociais, econômicas, ambientais, institucionais e fundiárias. Teoricamente, essas dimensões influenciam o desenvolvimento rural, e existem dados para representa-las em escala municipal para todo território brasileiro. As variáveis selecionadas foram apresentadas na Tabela 2.1.

Tabela 2.1- Variáveis selecionadas e dimensões representativas do meio rural

Dimensões	Variáveis	Indicador	Fonte/Estudo	Ano	Denominação
Social	IDH	Índice	PNUD	2010	IDHM
	Anos de estudo dos agricultores familiares (dirigentes)	Anos	Censo Agropecuário	2006	Anos estudos
	Agricultores familiares	Razão	Censo Agropecuário	2006	AF
	Pessoal ocupado na agricultura familiar	Razão	Censo Agropecuário	2006	Pessoal ocupado
	Agricultores familiares sem terra	Razão	Censo Agropecuário	2006	Sem Terra
Ambiental	Áreas com vegetação natural no município	Razão	MMA - ProBio	-	VN Mun
	Áreas com vegetação natural nos estabelecimentos com AF	Razão	Censo Agropecuário	2006	VN AF
Institucional	Agricultores familiares com acesso ao crédito	Razão	Censo Agropecuário	2006	Crédito
	Agricultores familiares com acesso ao PRONAF	Razão	Censo Agropecuário	2006	PRONAF
	Agricultores familiares com dívida	Razão	Censo Agropecuário	2006	Com Dívida
	Valor das dívidas	Mil R\$	Censo Agropecuário	2006	V. Dívida
	Assentados de reforma agrária	Razão	Censo Agropecuário	2006	Assentados
	Agricultores familiares organizados em associações, sindicatos e cooperativas	Razão	Censo Agropecuário	2006	Associados
	Agricultores familiares atendidos por assistência técnica	Razão	Censo Agropecuário	2006	Assistecnica
	Famílias AF atendidas por assistência técnica de origem governamental	Razão	Censo Agropecuário	2006	Assistecgov
Econômico	PIB per capita	Mil R\$	IBGE	2009	PIB capta
	Pobreza rural	Razão	Censo Demográfico	2010	Pobreza
	PIB agropecuário	Razão	IBGE	2009	PIB agro
	Produtividade	R\$ ha ⁻¹	Censo Agropecuário	2006	R\$.ha ⁻¹
	Máquinas agrícolas	Razão	Censo Agropecuário	2006	Maquinas
	Bens dos agricultores familiares	Mil R\$	Censo Agropecuário	2006	Bens
	Atividade fora do estabelecimento	Razão	Censo Agropecuário	2006	Atividade fora
	Gini terra	Índice	Censo Agropecuário	2006	Gini terra
Fundiário	Área com agricultura familiar	Razão	Censo Agropecuário	2006	Área AF
	Tamanho médio da propriedade familiar	Hectares	Censo Agropecuário	2006	Tamanho
	Distância média da sede do município	Km	IBGE	2009	Distância

Outro aspecto considerado na escolha das variáveis, principalmente na escala de abrangência de cada uma delas, foi a tentativa de captar a dinâmica das relações sociais e institucionais em relação à agricultura familiar e o meio rural como um todo. Assim

procuramos representar as dimensões territoriais do desenvolvimento relativas às conquistas de bens públicos, como saúde, educação e informação, além da dimensão do capital social relativa às relações humanas características das organizações sociais, as quais tendem a facilitar as ações coordenadas para melhorar a eficiência dos sistemas.

Com estas considerações, buscamos descrever as características dos municípios brasileiros por meio de indicadores clássicos, relacionados ao desenvolvimento municipal, com a finalidade de visualizarmos as condições territoriais do desenvolvimento rural. Depois, tabulamos as variáveis referentes ao meio rural como um todo, incluindo dados de agricultura familiar e da agricultura não familiar. Na sequência, tabulamos os dados específicos da agricultura familiar buscando captar as interações das relações humanas e do capital social. Para efeito de melhor compreensão, dividimos as variáveis naquelas extrínsecas à agricultura familiar e naquelas intrínsecas à agricultura familiar.

As variáveis extrínsecas são referentes ao município como um todo, como o Índice de Desenvolvimento Humano – IDH e o Produto interno Bruto – PIB. Também foram consideradas extrínsecas as variáveis referentes ao meio rural, como o PIB da agropecuária, o índice de Gini terra e a pobreza rural. As variáveis extrínsecas agregam dados referentes à agricultura familiar com dados da agricultura não familiar e das zonas urbanas, apresentando um panorama municipal de forma menos específica, permitindo captar dessa forma, o contexto territorial do desenvolvimento rural local.

As variáveis intrínsecas à agricultura familiar são aquelas que refletem dados específicos. Por exemplo, a área das propriedades, o número de estabelecimentos familiares, os anos de estudos dos responsáveis pelo estabelecimento, a organização social e o acesso ao crédito. Dessa forma, buscamos refletir não apenas sobre questões geográficas e de localização, mas também sobre questões de cunho social, ambiental e institucional.

A maioria dos dados foi obtida por meio do Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA, manipulados em planilha de Excel® e posteriormente analisados no programa estatístico R (R CORE TEAM, 2014). Os mapas foram manipulados e processados em SIG, por meio do Software TNT Mips®, baseando-se na malha municipal com 5564 municípios (IBGE, 2009b).

Considerando o princípio da obrigatoriedade de sigilo e confidencialidade das informações levantadas (IBGE, 2012), os dados disponibilizados pelo IBGE não permitem localizar o agricultor familiar, ou a propriedade familiar com suas características específicas.

Entretanto, por meio do SIDRA foi possível obter dados agregados em diferentes níveis de unidades territoriais, desde aqueles obtidos por setor censitário, passando por aqueles obtidos por município até as tradicionais agregações por estado, regiões e Brasil. Para esse trabalho, os dados foram obtidos em escala municipal, considerando as variáveis para todos os municípios brasileiros, resultando em uma matriz de 26 colunas (variáveis) por 5564 linhas (municípios).

A defasagem temporal dos dados não foi um elemento contornável, pois o último levantamento oficial, na abrangência que o estudo necessitava, data de 2006. Portanto trata-se de um retrato do momento em que foi feito o levantamento e não pode ser interpretado como a realidade atual.

2.2.2 Indicadores extrínsecos à agricultura familiar

Indicadores de desenvolvimento

A criação e divulgação do Índice de Desenvolvimento Humano, IDH pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento - PNUD - constitui um marco importante para quantificar o desenvolvimento de países, regiões e municípios, em uma perspectiva além de uma dimensão exclusivamente econômica. Trata-se de um índice que congrega informações sobre saúde, educação e renda, e em certa medida representa um bom indicador do desenvolvimento, por ser simples e de fácil compreensão.

O IDH municipal – IDHM, é um índice composto pelas mesmas três dimensões do IDH global – longevidade, educação e renda, e também é adequado ao contexto brasileiro e à disponibilidade de indicadores nacionais. Este índice varia de 0 a 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento do município. Esse indicador permite classificar os municípios em função do grau de desenvolvimento humano em: muito baixo, baixo, médio, alto e muito alto (PNUD; IPEA; FJP, 2013). Conforme relação apresentada na tabela 2.2.

Tabela 2.2- Classificação do Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM

Valor do IDHM	Desenvolvimento Humano
0 a 0,499	Muito Baixo
0,500 a 0,599	Baixo
0,600 a 0,699	Médio
0,700 a 0,799	Alto
0,800 a 1	Muito Alto

Fonte: Atlas do desenvolvimento humano municipal (PNUD, 2010)

Nesse estudo utilizamos o IDHM divulgado pelo PNUD para todos os municípios brasileiros (PNUD, 2010). Utilizamos também o Produto Interno Bruto por município e a

contribuição da agropecuária no PIB, por constituir um bom indicador econômico. Esse indicador é produzido pelo IBGE por meio da PNAD, o qual é divulgado anualmente. Nesse estudo utilizamos o PIB do ano de referência de 2009.

Indicadores Rurais

Os indicadores rurais compuseram as variáveis extrínsecas à agricultura familiar, os quais se referem ao meio rural como um todo, não sendo possível distinguir a contribuição da agricultura familiar.

Razão PIB agropecuário

O primeiro indicador, já mencionado anteriormente, é o PIB agropecuário, constituído pela somatória de todas as riquezas produzidas no meio rural. O PIB agropecuário foi comparado ao PIB municipal, o que possibilitou acessar a proporção do PIB proveniente do meio rural.

Eq. 2.1

$$PIB_{agro} = \frac{PIB_{agropecuário municipal}}{PIB municipal}$$

Coeficiente de GINI

O coeficiente de GINI retrata a desigualdade em qualquer tipo de distribuição, sendo comumente utilizado para calcular a desigualdade de distribuição de renda. Nesse trabalho utilizamos o coeficiente de Gini terra, que indica a desigualdade na distribuição de terras para cada município. Esse coeficiente varia de zero a um, sendo o valor zero correspondente a completa igualdade na distribuição de terras, e o valor 1 correspondente a mais completa desigualdade, onde uma única pessoa detém toda a terra disponível em um determinado território. O coeficiente de Gini terra é reconhecido pela comunidade acadêmica e institucional como indicador de desigualdade na distribuição das terras, sendo amplamente utilizado em trabalhos em diferentes escalas territoriais (GONÇALVES; SOUZA, 1993; FRANÇA; MEDEIROS, 2002; ANTONA; VANWEY; LUDEWIGS, 2003; BERGAMIM; CAMPOS JR, 2005; DELGADO, 2005; PLATA et al., 2005; ARAUJO et al., 2006; SOUZA; PONCIANO; MATA, 2007; NEY; HOFFMANN, 2009). Nesse trabalho, utilizamos o índice

de Gini terra calculado por município, o qual foi obtido a partir de dados do Censo Agropecuário 2006 e disponibilizado pelo IBGE em planilha de Excel[®].

Pobreza Rural

A indicação de pobreza rural foi obtida através da variável definida pelo número de habitantes extremamente pobres⁷ da zona rural, de acordo com o Censo Demográfico 2010 para cada município (IBGE, 2010). Para isso, calculamos a razão de extrema pobreza no total da população rural. Essa variável foi escolhida devido à facilidade de obter os dados, a amplitude dos dados (todos os municípios) e por ser correspondente ao critério utilizado nos programas do Governo Federal para identificação e combate a pobreza.

Distância Média do Município

Para medir a distância média percorrida pelo agricultor desde sua propriedade até a sede do município, onde se concentra as atividades comerciais da agricultura familiar (compra de insumos e escoamento da produção), calculamos uma distância hipotética relativa que considera a área total dos municípios. Assim, transformamos a área do município para a área de uma circunferência, e em seguida obtivemos o raio dessa circunferência, resultando em uma distância média hipotética, proporcional a área de cada município.

2.2.3 Indicadores intrínsecos à agricultura familiar

Nessa categoria buscamos identificar as variáveis intrinsecamente ligadas a agricultura familiar, ou seja, aquelas referentes diretamente ao estado da arte da agricultura familiar. Todos os dados foram obtidos pelo SIDRA, tendo o Censo Agropecuário 2006 como fonte, em seguida foram processados em planilha de Excel[®]. A Tabela 2.3 abaixo apresenta as variáveis estudadas, as operações matemáticas utilizadas, a descrição das variáveis e o número da tabela SIDRA utilizada.

⁷ Indivíduo extremamente pobre é definido como aquele que tem renda mensal média inferior a R\$ 70,00.

Tabela 2.3- Variáveis intrínsecas à Agricultura Familiar, operações matemáticas para obtenção das variáveis, descrição, origem dos dados e denominação das variáveis

Variável	Operação	Descrição	Tabelas
Anos estudo	*	Médias de anos que o dirigente da propriedade frequentou a escola (relativo ao grau de escolaridade alcançado) por município.	1524
AF	$= \frac{n^{\circ} AF}{n^{\circ} AF + n^{\circ} AñF}$	Razão de AF (estabelecimentos com Agricultura Familiar) em relação ao universo de agricultores.	1109
Assentados	$= \frac{N^{\circ} de AF assentados}{n^{\circ} AF}$	Razão assentados de reforma agrária em relação ao total de AF.	1524
Sem Terra	$= \frac{n^{\circ} Agricultores sem terra}{n^{\circ} AF}$	Razão de agricultores sem terra (arrendatários, parceiros, ocupantes e produtores sem área) em relação ao total de AF.	1524
Pessoal ocupado	$= \frac{n^{\circ} de ocupados AF}{n^{\circ} total ocupados rurais}$	Razão de pessoal ocupado na AF (com e sem laços de parentesco maior que 14 anos) em relação ao total de pessoas ocupadas na agricultura.	1879 e 2071
Área AF	$= \frac{\text{Área estabelecimentos com AF}}{\text{Área total dos estabelecimentos}}$	Razão de área dos estabelecimentos com AF em relação ao total de área dos estabelecimentos rurais.	1109
VN AF	$= \frac{\text{Área com Vegetação Natural}}{\text{Área dos Estab. com AF}}$	Razão de área ocupada com vegetação natural dentro dos estabelecimentos com AF	1431
Tamanho	$= \frac{\text{Área total dos estab. com AF}}{n^{\circ} de estab. com AF}$	Tamanho médio dos estabelecimentos com AF.	1524
R\$.ha⁻¹	$= \frac{\text{Total VBP dos estab. com AF}}{\text{Área dos Estab. com AF}}$	Valor Bruto da Produção (incluindo auto-consumo) por hectare de área dos estabelecimentos.	1831 e 1109
Bens	$= \sum \text{Valor dos Bens da AF}$	Valor dos bens dos AF.	1898
Máquinas	$= \frac{n^{\circ} dos AF com máquina}{n^{\circ} AF}$	Razão de AF que possuem algum tipo de máquina ou implemento agrícola.	1748
Atividade fora	$= \frac{n^{\circ} dos AF com atividade fora}{n^{\circ} AF}$	Razão de AF que mantêm atividade remunerada fora da propriedade.	2188
Associados	$= \frac{n^{\circ} dos AF assoc. + coop. + sind.}{n^{\circ} AF}$	Razão de AF que são associados, cooperados ou sindicalizados.	1523
Assistécnica	$= \frac{n^{\circ} dos AF com assis. Técnica}{n^{\circ} AF}$	Razão de AF que recebem assistência técnica mesmo que eventual.	1750
Assistégov.	$= \frac{n^{\circ} dos AF com assis. Tec. Governo}{n^{\circ} AF}$	Razão de AF que tiveram acesso a assistência técnica de origem governamental (Municipal, estadual ou federal) mesmo que eventual.	1750
Credito	$= \frac{n^{\circ} dos AF acessaram crédito}{n^{\circ} AF}$	Razão de AF que obtiveram crédito agrícola.	1893
PRONAF	$= \frac{n^{\circ} dos AF acessaram PRONAF}{n^{\circ} AF}$	Razão de AF que obtiveram PRONAF.	1893
Com dívida	$= \frac{n^{\circ} dos AF com dívida}{n^{\circ} AF}$	Razão de AF com dívida.	1905
V. Dívida	$= \sum \text{Valor das dívidas dos AF's}$	Media do valor das dívidas por municípios.	1905

* A variável “anos de estudo” foi obtida pela multiplicação dos anos necessários para obter o grau de escolaridade pela razão de agricultores familiares que possuíam tal grau (Tabela 1524 do SIDRA). Para isso, foram tabulados os dados referentes ao número de agricultores familiares que declararam os seguintes graus de escolaridade: sabe ler e escrever; fundamental incompleto; fundamental completo; ensino médio ou técnico e ensino superior. Assim, foi possível calcular a razão desses grupos em relação ao total da agricultura familiar. Em seguida, foram atribuídos os anos de estudos necessários para obter os graus de escolaridade conforme a Tabela 2.4. Em outras palavras, essa variável consiste na média de anos de estudos necessários para obtenção do grau de escolaridade, ponderada pela proporção de pessoas que alcançaram determinado grau.

Tabela 2.4 – Anos de estudos necessário para alcance do grau escolaridade

Grau alcançado	Anos de estudos (atribuídos)
Sabe ler e escrever	1
Fundamental incompleto	4,5
Fundamental completo	9
Ensino médio ou técnico	12
Ensino superior	16

Com a obtenção destas variáveis, compomos o banco de dados formado pelo conjunto de variáveis estudadas, relacionadas nas colunas, e o total de municípios analisados relacionados nas linhas, resultando em uma matriz de 26 x 5564. Posteriormente, foram excluídos 48 municípios que estão inseridos em regiões metropolitanas e que não possuem área rural, ou não possuem agricultura familiar em suas áreas rurais, resultando em uma matriz de análise de 26 x 5516.

2.2.4 Análises estatísticas das variáveis consideradas

A análise de correlação do conjunto de variáveis permitiu observar quais variáveis são correlacionadas umas com as outras. Optamos pela análise de correlação do tipo Spearman, que avalia a correlação entre as variáveis de forma não linear, e sem a necessidade de que os dados provenham de populações com distribuição normal. Essa análise é recomendada para casos em que os dados não estão agrupados em uma nuvem compacta, onde existem valores discrepantes e em escalas de medidas diferentes. O coeficiente ρ de Spearman varia de -1 a 1, e são interpretados da seguinte forma: coeficiente $\rho < 0,10$ = correlação inexistente; ρ entre 0,10 e 0,39 = correlação fraca; ρ entre 0,40 e 0,69 = correlação moderada e ρ acima de 0,70 = correlação forte (FIGUEREDO FILHO; SILVA JUNIOR,

2009). O sinal negativo da correlação significa que as variáveis variam em sentido contrário. Para essa análise utilizamos os dados de cada município.

Posteriormente, os dados foram analisados por meio da Análise de Componente Principais – ACP. Para realização das ACPs, os dados foram submetidos a um tratamento para normalização das variáveis estudadas (Equação 2.2). Esse tratamento consiste em trazer as variáveis para uma mesma escala de valores através da relativização dos valores em torno da média e do desvio padrão, diminuindo a ordem de grandeza de determinadas variáveis e mantendo somente a variabilidade inerente as características das variáveis, (FERREIRA, 2008; MANLY, 2008).

Eq. 2.2

$$Z = \frac{x - \mu}{\sigma}$$

Onde: Z = Variável Normalizada
 x = Variável original
 μ = Média da variável original
 σ = Desvio Padrão da variável original

As análises foram realizadas em três diferentes níveis territoriais: nacional, grandes regiões e estados. Em decorrência do grande número de observações (5516 municípios), utilizamos o valor médio da variável para cada estado quando estas foram analisadas no contexto nacional. Para o contexto territorial das grandes regiões e dos estados, utilizamos os valores por município.

2.3 Resultados e Discussões

O Anexo A apresenta as tabelas referentes às variáveis estudadas. A tabela A.1 apresenta os valores das médias de cada variável para os estados, grandes regiões e Brasil e a tabela A.2 apresenta a matriz de correlação entre as variáveis, obtida pela análise de correlação Spearman. Todos os valores apresentados encontram-se agregados em nível municipal, dessa forma, os valores médios estaduais, regionais e nacionais, apresentados na tabela A1, referem-se as médias entre as ocorrências nos municípios, para cada recorte considerado.

Os valores de IDH, PIB per capita, PIB agro, Gini terra, Vegetação Natural nos municípios e Pobreza rural não foram detalhados aqui por não constituírem resultados desse trabalho. Utilizamos estes dados para efeito de comparação com as variáveis estudadas e para contextualizar as características de inserção da agricultura familiar.

2.3.1 Descrição e correlação das variáveis características da agricultura familiar

Os municípios brasileiros apresentaram, em média, 78,7% de agricultores familiares. As regiões Nordeste, Sul e Norte foram as regiões com as maiores proporções, com médias de 86,4%; 82,9% e 82,4% respectivamente, com destaque para o Estado do Amazonas, com 92,9% de agricultores enquadrados nos critérios da agricultura familiar. As demais regiões geográficas apresentaram valores menores que a média nacional, com 64,2% no Centro Oeste e 70,2% no Sudeste.

O mesmo comportamento pode ser observado quando analisamos a variável pessoal ocupado, sendo a média nas regiões Sudeste, de 52,8% e Centro Oeste, de 51,6%, portanto abaixo da média nacional (68,3%). Já as regiões Nordeste, Sul e Norte, apresentaram médias acima da nacional, com 79,4%, 76,0% e 77,8%, respectivamente. Os municípios do estado do Amazonas representaram o extremo superior, com médias de 91,3% dos trabalhadores rurais ocupados na agricultura familiar, enquanto os municípios do estado de São Paulo configuram o extremo inferior, com 39,9%.

A proporção da área ocupada pela agricultura familiar em relação à área total dos estabelecimentos agrícolas (variável Área AF) nos municípios apresentou média nacional de 37,2%. Os municípios da região Sul apresentaram a maior média regional, com 48,4%, seguida pelos municípios da Região Nordeste, com 43,5%. As demais regiões apresentaram valores abaixo da média nacional com 37,1% no Norte, 28,4 no Sudeste e 14,9% no Centro Oeste.

As variáveis AF, Pessoal Ocupado e Área AF apresentaram forte correlação entre si, como pode ser observado na Tabela 2.5.

Tabela 2.5 – Coeficientes de correlação de Spearman entre as variáveis

	AF	Pessoal Ocupado
Pessoal Ocupado	0,93	1
Área AF	0,76	0,78

A correlação entre AF e Pessoal Ocupado ocorre devido à natureza da agricultura familiar de gerar autoemprego, ocorrendo de forma extensiva. Guanziroli; Buainain e Di Sabbato (2012) apresentaram dados demonstrando que a mão de obra utilizada na agricultura familiar chega a ser cinco vezes maior quando comparada a mão de obra não familiar, sendo essa característica atribuída à disponibilidade de mão de obra na família e a decisão do agricultor, que prefere manter todos os membros da família ocupados na propriedade, mesmo

com baixa produtividade e baixa renda. Assim, podemos inferir que, no contexto da agricultura familiar, a utilização da mão ocorre à revelia dos processos de *mais valia*, sem a necessidade premente de obtenção de lucros.

A variável Área AF apresentou correlação negativa moderada (-0,55) com a variável Gini terra. Obviamente, quanto maior a ocupação de terras pela agricultura familiar, menor será a desigualdade na distribuição das terras. No entanto, a significância da correlação entre AF e Gini terra é baixa, mostrando que o simples aumento da proporção de agricultores familiares não resulta em diminuição do índice de Gini. Isso ocorre porque o índice de Gini é uma medida de desigualdade. É possível que uma região com alta concentração de terras nas mãos de poucos proprietários apresente um índice Gini terra baixo, uma vez que todos os proprietários possuam porções semelhantes de terra. Desta forma, a inserção de pequenas propriedades em determinada localidade, ou região, pode até mesmo promover o aumento no índice de Gini (HOFFMANN; NEY, 2010). Esses dados evidenciam que o aumento da proporção de agricultores familiares ocorre juntamente com a proporção de agricultores proprietários de pequenas porções de terra, não alterando o padrão distributivo das terras dessas localidades.

A manutenção da desigualdade na distribuição de terras no Brasil é caracterizada pela ocupação de enormes proporções da área agrícola por estabelecimentos maiores que 100 hectares, e representa uma das marcas da evolução histórica da economia brasileira, que está presente desde o surgimento da economia colonial, permanecendo até os dias atuais (HOFFMAN; NEY, 2010). No período entre os Censos agropecuários (1995/1996 e 2006), o índice de Gini manteve-se praticamente inalterado, apesar da diminuição da pobreza e da desigualdade de renda no campo, da promoção do acesso aos mecanismos produtivos e do assentamento de mais de 970 mil famílias (HOFFMANN; NEY, 2010).

O trabalho de Nakatani; Faleiros e Vargas (2012) contou com a análise de uma série de dados histórica de 50 anos, relativos à proporção das terras ocupadas por diferentes classes de tamanhos de propriedades rurais, a qual mostrou que a distribuição de terras manteve-se praticamente inalterada nos anos observados, mantendo a preponderância da grande propriedade ligada ao agronegócio. Outros autores também levantaram essas questões, mostrando os problemas de concentração fundiária para o segmento da agricultura familiar (DE GUANZIROLI; BUAINAIN; DI SABBATO, 2010), os quais atestam que 17% dos agricultores familiares com propriedades maiores que 100 ha concentram 63% das terras e respondem por parte significativa da produção familiar. Enquanto que no outro extremo, 39%

dos que possuem propriedades menores que 5 ha ocupam apenas 3% das áreas agrícolas familiares e apresentam produção insignificante. A redução da proporção de agricultores familiares detentores de pequenas propriedades observada no período entre os Censos Agropecuários de 1995/96 a 2006, provavelmente ocorreu pela inviabilidade técnica e econômica desses estabelecimentos em decorrência da pequena disponibilidade de terras para a produção. No entanto, os autores ressaltaram que essa inviabilidade também foi resultado de um conjunto de fatores extrínsecos à propriedade, como a falta de acesso à água, de infraestrutura e educação (DE GUANZIROLI; BUAINAIN; DI SABBATO, 2010).

O tamanho médio dos estabelecimentos da agricultura familiar (variável Tamanho) apresentou grande variabilidade entre os municípios de cada estado e região, variando de 15,45 ha nos municípios da região Nordeste até 49,27 ha nos municípios da região Norte. Roraima foi o estado com maior tamanho médio da propriedade (71,33 ha), enquanto que o estado de Sergipe foi apresentou o menor valor (8,04 ha). Foi possível observar correlação entre as variáveis Tamanho e AF (-0,39), reforçando a ideia de que o aumento na proporção de agricultores familiares ocorre com a diminuição progressiva do tamanho médio da propriedade.

O tamanho médio da propriedade apresentou correlação moderada com duas outras variáveis: de 0,48 com Distância e de -0,51 com produtividade ($R\$.ha^{-1}$). Isto indica a tendência de que municípios maiores possuem propriedades maiores e que a produtividade aumenta quando o tamanho da propriedade diminui. Usualmente, esta tendência é bem retratada em estudos que comparam a agricultura familiar com a não familiar (SPAROVEK et al., 2011; GUANZIROLI; BUAINAIN; DI SABBATO, 2012). Esses estudos mostram que a agricultura familiar é mais eficiente no uso do recurso terra, sendo essa maior eficiência atribuída a pequena disponibilidade desse recurso. No entanto, pelos dados apresentados e discutidos acima, percebe-se que esse tamanho tem um limite mínimo antes de torna-se inviável do ponto de vista produtivo e de manutenção das famílias no campo.

A produtividade ($R\$.ha^{-1}$) não apresentou forte correlação com nenhuma das demais variáveis estudadas, correlacionando-se apenas de forma moderada positiva com a assistência técnica (0,45) e moderada negativa com a distância média entre o estabelecimento e a sede do município (-0,46). Essa correlação com a assistência técnica, mesmo que moderada, nos dá um indicativo da importância da política pública de Assistência Técnica para Extensão Rural – ATER- para a produtividade agrícola, o que será discutido adiante. Enquanto que a correlação negativa com a variável Distância indica que nos municípios com distâncias

maiores a serem percorridas da propriedade até a sede, apresentaram produtividade menor. Supostamente pode haver um desestímulo a produção nesses casos, devido às grandes distâncias a serem percorridas até os postos de comercialização dos produtos. No entanto, essa correlação pode ser atribuída ao aumento de tamanho na propriedade que se apresenta correlata ao aumento das distâncias, como visto anteriormente.

Analisando os dados de agricultores familiares em condição de assentamento, os municípios da região Centro Oeste apresentaram a maior proporção desses agricultores, com 10,4% do total de agricultores, seguido da região Norte, com 6,3%, e Nordeste com 4,2%, acima da média nacional de 3,9%. As regiões Sul e Sudeste apresentaram valores abaixo da média nacional, respectivamente, 2,3% e 2,1%. Esses valores podem ser considerados baixos, quando observados os valores relativos ao número de produtores rurais sem terra, que apresentam média nacional de 17,6% do total de produtores, e em termos absolutos correspondem a 933.588 famílias em todo o Brasil.

Entretanto, os dados relativos à proporção de assentados podem estar subestimados devido à natureza declaratória do censo agropecuário. Considerando o universo de agricultores familiares, a média de 3,9% que se auto declararam assentados, perfizeram aproximadamente 170.000 agricultores. Porém, os dados do INCRA apontaram o assentamento de 135.358 mil famílias apenas no ano de 2006. A distorção nesse tipo de dado ocorre principalmente pelo longo período de tempo em que os assentados permanecem na posse das terras, o que pode leva-los a se autodeclarar proprietários.

A tabela 2.6 apresenta os valores da proporção de agricultores familiares para essas duas variáveis, nos estados e regiões.

Tabela 2.6 – Proporção de Agricultores Familiares assentados e sem terras

Regiões/Estados	Assentados	Sem Terra
Centro Oeste	0,104	0,083
Goiás	0,054	0,090
Mato Grosso	0,167	0,071
Mato Grosso do Sul	0,151	0,076
Nordeste	0,042	0,279
Alagoas	0,044	0,233
Bahia	0,029	0,107
Ceará	0,035	0,469
Maranhão	0,053	0,456
Paraíba	0,043	0,267
Pernambuco	0,042	0,261
Piauí	0,035	0,412
Rio Grande do Norte	0,073	0,223
Sergipe	0,043	0,119
Norte	0,063	0,146
Acre	0,136	0,228
Amapá	0,129	0,200
Amazonas	0,051	0,329
Pará	0,054	0,161
Rondônia	0,025	0,068
Roraima	0,061	0,213
Tocantins	0,073	0,052
Sudeste	0,021	0,130
Espírito Santo	0,036	0,062
Minas Gerais	0,012	0,119
Rio de Janeiro	0,034	0,192
São Paulo	0,028	0,145
Sul	0,023	0,132
Paraná	0,036	0,156
Rio Grande do Sul	0,018	0,131
Santa Catarina	0,013	0,101
Brasil	0,039	0,176

A proporção de trabalhadores rurais sem terra apresentada acima corresponde ao percentual de agricultores familiares arrendatários, parceiros, ocupantes e produtores sem área, não constituindo necessariamente o público potencial da reforma agrária, prestando-se a reflexão da permanente demanda de terras para a reforma agrária no campo brasileiro. Estudos a cerca da estimativa do público potencial, além do grupo citado, inclui os seguimentos de agricultores proprietários de pequenas glebas e assalariados rurais permanentes e temporários (GASQUES; CONCEIÇÃO, 2000).

Considerada uma importante política de promoção do desenvolvimento rural, a reforma agrária pode ser entendida como um conjunto de ações e processos que promovem o acesso a terra e aos meios de produção aos trabalhadores rurais sem terra ou com acesso

deficiente a esses recursos (RANIERI, 2003). Nos países e localidades em que a reforma agrária foi efetivamente realizada o balanço quanto aos ganhos sociais e produtivos são avaliados como positivos, com o impacto extrapolando as fronteiras do rural e beneficiando todo o país. No Brasil, estudos a respeito do impacto da reforma agrária no desenvolvimento rural, bem como sobre a qualidade dos Assentamentos, não são muito abundantes. Porém os que foram realizados (LEITE, 2000; SPAROVEK, 2003; SPAROVEK et al., 2005; INCRA, 2010) sinalizam no sentido positivo da reforma agrária como uma política benéfica, no que diz respeito à reorganização fundiária em nível de propriedade, de melhor participação e inclusão social e política e de segurança alimentar.

Alguns autores apresentam a questão da Reforma Agrária, dentro de um contexto histórico e institucional, elucidando os diferentes momentos e direcionamentos dados a essa política (BERGAMASCO, 1997; OLIVEIRA, 2001; IPEA, 2003; RANIERI, 2003; NAKATANI; FALEIROS; VARGAS, 2012). A maioria desses autores são unânimes quanto à ineficiência do Estado na execução da política de reforma agrária com a amplitude e intensidade necessária. Seja para a promoção da redistribuição de terras, para a transformação do modelo de desenvolvimento vigente ou até mesmo como política social compensatória.

Carter (2010) apresenta o Índice da Reforma Agrária, que mede a extensão e a intensidade da reforma agrária a partir de dados do quantitativo de terras distribuídas e de camponeses beneficiados. Aplicado em comparação a outras experiências da América Latina, entre 1985 e 2002, o índice classifica o Brasil em último colocado quando comparados a 17 países, mostrando que o processo de reforma agrária no país foi o menos significativo. No geral, a reforma agrária brasileira é executada como paliativo para abrandamento de conflitos localizados, não apresentando eficácia nesse quesito, tampouco na busca de reverter a situações de pobreza e exclusão social, ou mesmo para resgatar o potencial produtivo da Agricultura Familiar.

Mesmo a reforma agrária mantendo-se constantemente na agenda do governo, houve um significativo arrefecimento no ritmo de desapropriações e criação de assentamentos no período recente, como pode ser observados nos gráficos abaixo (Figuras 2.1) com as ações voltadas preferencialmente na aplicação de recursos nos assentamentos já criados, na égide de estruturar as unidades existentes para inserção dos assentamentos e assentados nos processos produtivos (NAKATANI; FALEIROS; VARGAS, 2012).

Figura 2.1 – Número de famílias assentadas por ano pelo o INCRA
 Fonte: Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. Disponível:
<http://www.incra.gov.br/reformaagraria>

Discussões acerca da retomada das ações de reforma agrária devem levar em conta a configuração atual do meio rural brasileiro, onde se fortalece as correntes ligadas ao agronegócio e a produção de *commodities* agrícolas, pautadas nas altas taxas de produtividade alcançadas pelo setor e a consolidação do mesmo como fundamental na estabilização econômica do país. Esse movimento tem provocado uma constante valorização das terras, o que acarreta em altos custos na desapropriação dos imóveis a serem destinados para a reforma agrária.

Ademais, a falta de atualização dos parâmetros de mensuração do Grau de Utilização (GU) e do Grau de Eficiência das Explorações (GEE) aferidos na ocasião da vistoria das terras e que classifica as propriedades em produtivas ou improdutivas, ainda tem como base os dados da agropecuária brasileira de 1975, dificultado a destinação de imóveis pouco produtivos à reforma agrária (NAKATANI; FALEIROS; VARGAS, 2012).

Quando observado os valores médios da proporção de Agricultores Familiares com acesso ao crédito para o Brasil, Grandes Regiões e Estados, a média dos municípios brasileiros é de 18%, com forte ocorrência nos municípios da Região Sul, que apresenta a maior média de agricultores familiares com acesso ao crédito de 35%. As demais regiões apresentam valores abaixo da média nacional com 13,7% na região Centro Oeste, 14,2% no Nordeste, 10,2% no Norte e 13,2 no Sudeste.

Esses valores são análogos quando analisados a proporção de Agricultores Familiares com acesso ao PRONAF, a Média nacional dos municípios é de 13,2%. Apenas a região Sul apresenta valor acima da média nacional de 28%, nas demais regiões menos que

10% dos agricultores familiares acessaram o PRONAF. Dados do MDA revelam que além do ano 2006, os municípios da região Sul, são tradicionalmente os que mais acessam o PRONAF. Em 1996, do total de recursos destinados ao programa, 78,6% foram acessados por esses Estados e entre 2003 e 2008 a região acessou 44% do total de recursos (GAZOLLA; SCHNEIDER, 2013).

Nesse sentido, críticas ao programa estariam fundamentadas no fato de que atende a parcela da agricultura familiar mais integrada ao mercado, em um movimento de modernização conservadora, tendo a liberação dos montantes de recurso concentrada tanto na localização geográfica, preferencialmente na região Sul, como nos produtos comerciais, geradores de *commodities* agrícolas, como milho e a soja (MORUZZI MARQUES, 2003; SILVA, 2006; GUANZIROLI, 2007; GAZOLLA; SCHNEIDER, 2013).

Guanziroli (2007), em uma análise dos 10 primeiros anos do PRONAF, expõe que a maior destinação dos recursos às culturas agrícolas comerciais e aos agricultores mais especializados, e consequentemente com rendas mais altas, ocorre de forma coerente com a realidade da Agricultura Familiar e a demanda dos produtos os quais esses recursos foram preferencialmente empregados (soja, milho e fumo), principalmente pela ausência de medidas de direcionamento do crédito para cadeias produtivas específicas em outros sistemas agrícolas.

Gazolla e Schneider (2013), em um estudo em que analisou a lógica de liberação do PRONAF (Custeio e investimento) na região do Médio Alto Uruguai (RS), por meio de análise qualitativa *in loco*, concluem que os recursos são preferencialmente direcionados para a implantação de produção de grãos e *commodities* (Milho e Soja), e que essas culturas historicamente têm um legado de pouco valor agregado aos agricultores familiares. No entanto, paralelamente, tem favorecido, de maneira periférica ou indireta, a produção diversificada de produtos alimentares, a criação de pequenos animais e a produção para autoconsumo.

Isso ocorre porque os agricultores, ao receberem os recursos acessados pelo PRONAF, implantam a cultura principal, alvo do financiamento, mais destina parte dos insumos para a implantação e manutenção das culturas alimentares como arroz, feijão amendoim, mandioca e hortaliças. Esse processo é bastante significativo quando o financiamento é destinado a cultivo de milho. Essa cultura apresenta usos diversificados, porque pode ser vendido, consumido pelos animais ou pela família. Dessa forma dependendo

das condições da família e do mercado, o milho financiado, pode ser convertido em *commodities*, servir de alimento para os animais, ou garantir a oferta de alimentos para a família (GAZOLLA; SCHNEIDER, 2013). Os autores ressaltam que independentemente do tipo de fortalecimento exercido pelo programa (produção de mercado ou autoconsumo) é inquestionável o efeito positivo do PRONAF no desenvolvimento rural, assegurando dentro de outras coisas a permanência dos agricultores no campo, a geração de empregos rurais e aumentando a oferta de alimentos.

Em relação aos resultados alcançados nesse estudo, é clara a maior abrangência do programa nos Estados da Região Sul, com média municipal de 28% dos agricultores acessando o PRONAF, sendo que no Rio Grande do Sul a proporção é de 34,2%. Essa região congrega ainda os melhores indicadores sociais e econômicos, apresentando os maiores valores de IDHM e PIB per capita, com significativa participação do setor agropecuário (PIB agro) na economia da região, de 28,8%, além de apresentar Anos de Estudo acima da média nacional e menor incidência de pobreza rural extrema. No entanto no estudo de correlação a variável PRONAF, além da correlação com a variável Crédito explicitada acima, e de correlação moderada com as variáveis Associados e Com dívida (0,48 e 0,40 respectivamente) essa variável não apresentou correlações significativas com as demais estudadas. Considerando que a correlação foi calculada com base na proporção de agricultores com acesso ao crédito por município, essa não correlação é indicativa que a distribuição geográfica, quanto ao número de contratos, do PRONAF não acompanha os indicadores econômicos e sociais (IDH, PIB capta, PIB agro e Pobreza) sendo distribuído por todo o território independente das características sociais e econômicas dos municípios.

Outro fato observado é que o PRONAF constitui a principal fonte de crédito acessada pelos agricultores familiares em todas as regiões e estados, apresentando percentual sempre acima de 50% em relação ao total de crédito acessado (Tabela 2.7). Tal fenômeno demonstra a importância dessa política de fortalecimento da agricultura familiar, que se constitui como a principal forma de acesso ao crédito utilizada pelos Agricultores Familiares.

Tabela 2.7 – Proporção do PRONAF em relação ao total de crédito acessado pelos Agricultores Familiares

Regiões/Estados	Razão Credito	Razão PRONAF	% PRONAF
Centro Oeste	0,137	0,084	61,09
Goiás	0,140	0,092	66,81
Mato Grosso	0,140	0,080	57,09
Mato Grosso do Sul	0,121	0,062	52,70
Nordeste	0,142	0,098	69,18
Alagoas	0,107	0,073	68,17
Bahia	0,111	0,067	60,53
Ceará	0,157	0,112	71,21
Maranhão	0,107	0,076	70,66
Paraíba	0,166	0,109	65,42
Pernambuco	0,127	0,076	59,93
Piauí	0,177	0,134	75,55
Rio Grande do Norte	0,211	0,171	81,24
Sergipe	0,122	0,081	66,21
Norte	0,102	0,067	65,96
Acre	0,099	0,073	74,08
Amapá	0,062	0,039	63,49
Amazonas	0,053	0,018	33,12
Pará	0,091	0,058	63,36
Rondônia	0,125	0,077	60,96
Roraima	0,062	0,037	60,20
Tocantins	0,133	0,092	69,38
Sudeste	0,132	0,088	66,26
Espírito Santo	0,161	0,107	66,69
Minas Gerais	0,149	0,107	71,9
Rio de Janeiro	0,057	0,047	81,69
São Paulo	0,115	0,058	50,34
Sul	0,350	0,280	79,94
Paraná	0,279	0,198	70,89
Rio Grande do Sul	0,409	0,342	83,81
Santa Catarina	0,348	0,286	82,29
Brasil	0,180	0,132	73,39

Um ponto importante a ser levantado é que o Censo Agropecuário 2006 pode não ser uma boa fonte de informações a respeito da proporção de Agricultores Familiares com acesso ao PRONAF. Os dados obtidos no censo apresenta um percentual de 13,2 % do total de AF com acesso ao PRONAF o que em termos absolutos representa 580.000 agricultores. No entanto, dados do Banco Central apresentado por Gazolla e Schneider (2013) demonstram que nos planos safra de 2005/2006 e 2006/2007 foram firmados 1.913.043 e 1.692.516 contratos respectivamente, o que equivale a 43,8 e 38,8% (nos respectivos anos safra) do número de Agricultores Familiares ou Estabelecimentos com Agricultura familiar. Essa discrepância entre os dados pode ser atribuída, em parte, à diferença de critério na definição dos

agricultores familiares, entre os utilizados pelo PRONAF⁸ e os estabelecidos na lei 11.326 e utilizado no Censo. No entanto parte dessa diferença pode estar sendo mascarada pela natureza declaratória do censo agropecuário, o que pode levar a distorções dos dados reais.

De modo geral, de 2006 até os dias atuais o PRONAF, passou por importantes transformações, no que diz respeito aos grupos de investimentos (microcrédito, custeio e investimentos), nos montantes de recursos disponíveis, no número de agricultores atendidos, nas linhas de financiamento (PRONAF Jovem, PRONAF mulher, PRONAF Agroecologia, etc), na articulação com outras políticas voltadas à Agricultura Familiar e também nas fontes de recursos, forma de acesso e taxas de juros praticadas (GAZOLLA; SCHNEIDER, 2013).

Considerada outra política de fortalecimento da Agricultura Familiar, a assistência técnica abrange 26,5% dos estabelecimentos nos municípios brasileiros. Esses valores são expressivamente maiores para os municípios da região Sul com 49% e Sudeste com 31,7%. As demais regiões apresentam valores abaixo da média nacional, com a região Nordeste apresentando a menor proporção (9,5%). Esta variável apresenta correlação positiva significativa com a variável Assistecgov (parte da assistência técnica proveniente de órgão e instituições públicas) de 0,73. Correlacionando também com IDHM (0,68); PIB capta (0,66); Bens (0,69); Anos de estudo (0,67) e valor da dívida (0,57) e negativamente com pobreza rural (-0,68).

Quando analisamos especificamente a proporção de agricultores familiares com acesso à assistência técnica proveniente de órgão governamentais (federal, estadual e municipal) 13,5% dos AF tem acesso a esse tipo de assistência técnica, com os municípios das Regiões Sul, Sudeste e Norte apresentando as maiores médias municipais, 21%; 16,2% e 14,6% respectivamente, e das regiões Centro Oeste e Nordeste com 11,8% e 6,2%.

⁸ Para ter acesso ao PRONAF o agricultor familiar deve ser identificado como tal por meio da Declaração de aptidão ao PRONAF – DAP. Esse instrumento é requerido junto a órgãos e entidades credenciadas pelo MDA mediante a apresentação de documentos que comprove a condição do agricultor. Com a instituição do PRONAF e consequente necessidade de identificação dos Agricultores familiares, e tendo em vista o viés monetário de aquisição de crédito, ficou a cargo do Conselho Monetário Nacional – CMN a materialização dos critérios de emissão das DAP's (Resolução CMN nº 2.191, de 24 de agosto de 1995). Até o ano de 2001 não existia nenhum mecanismo de controle de emissão das DAP's, o que atualmente é feito, com uso de tecnologias da informação, com intuito de prevenir desvio de recursos, uma vez que a DAP materializa-se como instrumento de acesso a importantes políticas públicas de fortalecimento da AF e às operações de crédito. Nesse processo foram formalização das DAP's foram editadas mais de 400 resoluções do CMN e algumas portarias do MDA (MDA, 2014b). Diante do exposto é provável que tenha ocorrido divergências entre os critérios utilizados nos dois instrumentos (DAP's e Lei Federal 11.326/2006) para a definição dos Agricultores Familiares.

Os dados demonstram que a Assistência técnica (incluindo particulares e provenientes de parcerias com as agroindústrias), ocorre com maior intensidade nas localidades onde a Agricultura Familiar é economicamente mais próspera, como podem ser observados nas correlações com as variáveis relativas aos indicadores sociais e econômicos. Quando consideramos a assistência técnica pública, essa tendência é mais branda não atendendo exatamente a lógica econômica.

A baixa correlação entre a assistência técnica governamental e o PRONAF, demonstra a pouca integração entre essas duas políticas de fortalecimento da Agricultura familiar. Considerando que a ausência de assistência técnica ou a baixa qualidade da mesma, constitui um dos fatores que influenciam negativamente no processo de geração de renda e reembolso dos empréstimos tomados via PRONAF (GUANZIROLI, 2007), essa desarticulação pode ter contribuído para a inadimplência dos agricultores tomadores do PRONAF, o que em última instância é uma ameaça a continuidade do programa.

As diretrizes para a execução da Assistência técnica voltada aos agricultores familiares no âmbito do Governo Federal são instituídas pela Lei Federal 12.188/2010, em que delimita o público alvo dessa assistência técnica, no critério da lei 11.326/2006, e determina que a identificação desses agricultores seja feita por meio da Declaração de Aptidão ao PRONAF e da relação de beneficiário da reforma agrária (BRASIL, 2010). Esse dispositivo, portanto, busca promover a maior integração entre as políticas públicas voltadas à Agricultura Familiar. No entanto os desafios para a efetiva acessibilidade dos agricultores aos mecanismos de assistência técnica começam pela baixa disponibilidade de técnicos e de instituições de assistência técnica e extensão rural nas regiões mais remotas, passando por questões de cunho ideológico e metodológico na abordagem dos agricultores e a falta de Educação formal desses agricultores (SANTANA; REGINA; FAGANELLO, 2013).

A variável atividade fora se refere à proporção de Agricultores Familiares que desenvolvem atividade remunerada fora da propriedade. A média nacional é de 20,3%, com valores regionais próximos da média, com exceção dos municípios da Região Norte que apresenta valor médio de 15%, discrepante das demais Regiões. Essa variável pode ser entendida como um indicador de pluriatividade, uma vez que grande parte dos agricultores que desempenham alguma atividade fora da propriedade familiar faz isso em atividades não agrícola (Tabela 2.8). Na média dos municípios, 14,1% dos Agricultores Familiares declararam exercer atividade não agrícola fora da propriedade, o que equivale a 69,43% do

total de agricultores que exerce alguma atividade remunerada fora da propriedade. Como esperado estas duas variáveis apresentam alta correlação positiva (0,83).

Tabela 2.8 – Proporção dos agricultores com atividade não agrícola em relação ao total com atividade fora da propriedade

Regiões/Estados	Razão Atividade fora	Razão Atividade Não Agrícola	% Não Agrícola
Centro Oeste	0.181	0.133	73.51
Goiás	0.182	0.137	75.22
Mato Grosso	0.189	0.135	71.30
Mato Grosso do Sul	0.161	0.117	72.18
Nordeste	0.193	0.118	60.78
Alagoas	0.190	0.124	65.02
Bahia	0.222	0.115	51.73
Ceará	0.187	0.125	66.96
Maranhão	0.158	0.091	57.49
Paraíba	0.179	0.125	69.90
Pernambuco	0.191	0.114	59.60
Piauí	0.177	0.098	55.44
Rio Grande do Norte	0.199	0.158	79.58
Sergipe	0.244	0.141	57.93
Norte	0.150	0.104	69.07
Acre	0.169	0.106	62.62
Amapá	0.114	0.110	96.63
Amazonas	0.124	0.096	77.22
Pará	0.140	0.094	67.09
Rondônia	0.196	0.112	57.37
Roraima	0.092	0.069	74.86
Tocantins	0.162	0.116	71.72
Sudeste	0.222	0.161	72.39
Espírito Santo	0.234	0.150	63.92
Minas Gerais	0.213	0.138	64.81
Rio de Janeiro	0.244	0.209	85.89
São Paulo	0.230	0.187	81.20
Sul	0.219	0.166	75.48
Paraná	0.231	0.158	68.29
Rio Grande do Sul	0.199	0.156	78.28
Santa Catarina	0.238	0.193	81.05
Brasil	0.203	0.141	69.43

Fonte: Censo agropecuário 2006. Tabela SIDRA 2188.

Considerado um fenômeno recente que ganhou visibilidade a partir da década de 1990, a prática de atividade não agrícola por agricultores é influenciada por fatores como a oferta de trabalho não agrícola, a proximidade de centros urbanos ou polos industriais, o grau de escolaridade e de especialização dos agricultores, a disponibilidade de mão de obra para exercer tais atividades e a decisão do agricultor em dedicar-se parcialmente nas atividades da propriedade.

Diversos autores têm dedicado esforços para entender melhor a dinâmica de ocorrência das atividades não agrícolas no meio rural brasileiro (SCHNEIDER, 2001; GRAZIANO DA SILVA; EDUARDO DEL GROSSI, 2001; GRAZIANO DA SILVA, 2003; HOFFMANN; KAGEYAMA, 2006; SCHNEIDER; NIEDERLE, 2008; JANASSON, ERIKHELFAND, 2012; MORUZZI MARQUES; DE LUCAS; GASPARI, 2014). Esses trabalhos abordam o assunto dentro do conceito de pluriatividade da agricultura, sucintamente definida como uma combinação permanente no exercício de atividades agrícolas e não agrícolas por membros da mesma família (SCHNEIDER, 2001).

A pluriatividade pode ser vista como um mecanismo de redução da pobreza no meio rural (FAO, 1998; SCHNEIDER, 2001), apresentando a diversificação das fontes de renda, o aumento da disponibilidade de recursos, com maior investimento nas atividades agrícolas e a menor intensificação das relações com o crédito como possíveis benefícios. No entanto, as análises a respeito dos benefícios da manutenção desse tipo de atividade pelos agricultores não são conclusivas. A viabilidade da manutenção da pluriatividade nas propriedades depende de um conjunto de fatores, como o ciclo demográfico, as pressões do mercado de trabalho, os efeitos da dinâmica econômica, entre outros (SCHNEIDER, 2001).

Controlados os efeitos de diferentes variáveis, a pluriatividade apresenta resultados discrepantes, quando analisada do ponto de vista da garantia de segurança alimentar (HOFFMANN; KAGEYAMA, 2006). Quando considerado apenas as distâncias entre os domicílios rurais e as atividades alternativas, os dados sugerem que domicílios rurais com atividade exclusivamente agrícola têm maior chance de obter insegurança alimentar. Mas quando são controlados os efeitos de outras variáveis, principalmente a renda, a situação se inverte, mostrando que domicílios com atividades não-agrícolas ou pluriativos têm maior chance de apresentar insegurança alimentar.

Esses resultados podem ser compreendidos quando consideramos que a proximidade com áreas urbanas densamente povoadas favorece a realização de atividades fora da propriedade, e geralmente estão associadas a uma dedicação em tempo parcial na agricultura (MORUZZI; DE LUCAS; GASPARI (2014). Por outro lado, as ofertas efetivas de oportunidades de trabalho na cidade desfavorecem as atividades agrícolas no assentamento. Assim, pode-se inferir que a permanência dessa situação afeta a produção de alimentos em médio prazo e deixa os moradores vulneráveis às lógicas urbanas de acesso aos alimentos.

Para Janasson e Erikhelfand (2012) a pluriatividade pode constituir uma alternativa a alguns dos principais problemas que afetam as populações rurais e pode contribuir para o desenvolvimento rural. No entanto, isso não constitui uma solução definitiva de todos os problemas, pois é necessário um melhor entendimento das relações que a determinam para que as políticas de incentivo tenham um direcionamento correto. Os autores sugerem que políticas de apoio às atividades não agrícolas voltadas às populações rurais devem ser direcionadas a pólos regionais de desenvolvimento, e que em relação aos agricultores empregados nos grandes centros urbanos próximos as áreas rurais, a moradia rural pode constituir uma alternativa de menor custo.

A proporção de agricultores familiares associados, cooperativados ou sindicalizados nos municípios (variável Associados) apresentou média nacional de 37,8%. Os municípios da região Sul foram os que apresentaram as maiores proporções, com 54,3%, enquanto as demais regiões apresentaram valores abaixo da média nacional. Essa variável apresentou correlação positiva moderada apenas com a proporção de agricultores endividados (0,56).

A proporção de agricultores familiares que possuem algum tipo de máquina ou implemento agrícola utilizado na produção (variável Máquinas) não apresentou forte correlação com nenhuma variável estudada. De maneira geral, esta variável acompanhou a variável Bens na sua distribuição, o que constituiu um resultado esperado, uma vez que as máquinas e implementos agrícolas são parte da composição dos bens dos agricultores.

A variável Bens, composta pelos bens imóveis (terra, plantações e infraestrutura) e móveis (animais, Máquinas e veículos) da agricultura familiar, pode ser entendida como uma variável que reflete o acúmulo de capital proveniente dos rendimentos decorrente das atividades agrícolas, que também congrega os bens de produção que promovem esses rendimentos. Essa variável apresentou correlação com algumas das demais variáveis estudadas, conforme tabela 2.9. Destacamos a forte correlação com Anos de Estudos e valor da dívida, bem como das fortes correlações negativas com as variáveis Pobreza, AF e Pessoal Ocupado.

Tabela 2.9 - Variável Bens e demais variáveis correlacionadas

Variável	Bens
IDHM	0,80
PIB capta	0,79
Pobreza	-0,81
Anos de Estudos	0,83
AF	-0,57
Pessoal Ocupado	-0,56
Assistecnica	0,69
Valor da dívida	0,72

Os resultados deixam clara a relação entre os bens de produção e melhores condições de vida, evidenciada pelas correlações com IDHM, PIB capta e Anos de estudo. Por outro lado, a maior concentração de agricultores familiares foi acompanhada pelas maiores proporções de pobreza, baixos níveis de PIB per capta, baixa escolaridade e consequentemente, baixos IDHM, em um ambiente de escassez de bens de produção (Tabela 2.10).

Tabela 2.10 - Variável AF e demais variáveis correlacionadas

Variável	AF
IDHM	-0,43
PIB capta	-0,43
Pobreza	0,48
Anos de Estudos	-0,56
Bens	-0,57
Assistecnica	-0,32

Considerando ainda as correlações existentes entre anos de estudo e assistência técnica (0,67) e entre assistência técnica e crédito (0,40), os dados sugerem que o movimento realizado para o encontro entre agricultor e os meios de produção tem sido na direção do agricultor com melhores níveis educacionais para a assistência técnica e da assistência técnica para o crédito. O conjunto dessas articulações pode contribuir para a maior aquisição e manutenção de bens.

2.3.2 Características da agricultura familiar no contexto territorial nacional

Para o contexto territorial nacional, a análise de componentes principais apresentou cinco componentes com autovalores maiores que um. Os cinco primeiros componentes selecionados foram capazes de explicar 87,5% da variabilidade total. Com o objetivo de analisar a variabilidade das características da agricultura familiar, discutimos os resultados considerando apenas os dois primeiros componentes, que nesse caso, responderam por 62% da variabilidade total dos dados.

A figura 2.2 é a representação gráfica das variáveis analisadas em relação aos dois primeiros componentes. Para o contexto territorial nacional, os dados utilizados na ACP de cada estado foram identificados de acordo com a região de origem, permitindo uma visualização das regiões em relação à distribuição das variáveis.

Figura 2.2 - Distribuição dos pontos em relação aos dois primeiros componentes - Brasil

Observamos que os pontos referentes aos estados do Nordeste apresentaram-se agrupados no lado direito superior do gráfico, com as variáveis: AF, Área AF, Sem terra e Pessoal Ocupado apresentando grande influência nas coordenadas desses pontos (Figura 2.2). Esses estados também foram influenciados pelas variáveis Gini terra e Pobreza. Isso equivale dizer, que no contexto nacional, a combinação dessas variáveis foi preponderante nos estados nordestinos em relação às demais. Assim, esses estados são caracterizados por apresentarem maiores proporções de agricultores familiares, de pessoal ocupado, de sem terra e com maior proporção de ocupação das terras pela agricultura familiar, sendo essas especificidades existentes em locais com maior concentração de pobreza e com maiores índices de Gini.

Os estados da região Norte encontraram-se na porção inferior direita do gráfico, pois foram influenciados pelas variáveis Gini terra, Pobreza, VN Mun, VN AF, Distância, Tamanho e Assentados (Figura 2.2). Pelo menos um estado da região Norte foi influenciado por PIB agro e AssistecGov. Ou seja, quando comparados com os demais estados brasileiros, os estados nortistas apresentam forte expressão dessas variáveis em relação às demais.

Os estados da região Sul e Sudeste localizaram-se na porção superior esquerda do gráfico, sendo bastante influenciados por PRONAF, Máquinas, $RS.ha^{-1}$, Atividade fora, Com Dívida, Assistécnica e IDHM; enquanto os estados da região Centro Oeste encontraram-se na porção inferior esquerdo do gráfico (Figura 2.2), indicando que são mais fortemente influenciados pelas variáveis Assentados, Tamanho, PIB agro, Assistecgov, PIB capta, V. dívida, Anos de estudos, Bens, Créditos, IDH e Assistecnica. Ao menos um Estado da região Centro Oeste foi influenciado por Associados.

Os estados da região Nordeste foram o que mais se assemelharam entre si quanto às variáveis estudadas, apresentando coordenadas semelhantes uns aos outros, o que pode ser verificado pela posição desses pontos no gráfico (Figura 2.2). Do lado oposto do gráfico localizaram-se os estados da região Sul e Sudeste. Essa localização revela que esse grupo de estados (três da região Sul e três da Sudeste) tem características semelhantes. No entanto, pelo ao menos um estado da região sudeste apresentou-se mais a esquerda do gráfico, o que significa que possui características distintas dos demais. Os estados da região Centro Oeste apresentaram-se relativamente dispersos, porém contidos na porção inferior esquerda do gráfico. Por fim, os estados da região Norte, foram os que apresentaram maiores diferenças entre si, em relação às variáveis estudadas, e quando comparados ao demais estados brasileiros, distribuíram-se por toda parte inferior do gráfico (Figura 2.2).

Identificamos que os estados de maior produtividade da agricultura familiar (variável $R\$.ha^{-1}$) foram os mesmos onde houve maior proporção de agricultores com atividade fora da propriedade, maior proporção de Associados, Com dívida, com acesso ao PRONAF e detentores de máquinas. Esta afirmativa torna-se mais verdadeira quando os vetores (referente a essas características) apresentarem-se de modo paralelo. Pela posição desses vetores no gráfico e o posicionamento dos estados, podemos inferir que esta combinação é mais expressiva nos estados das regiões Sudeste e Sul.

2.3.3 Características da agricultura familiar no contexto territorial regional

A ACP para cada uma das cinco grandes regiões foi realizada utilizando os valores municipais identificados pelo estado pertencente. Essa análise permitiu visualizar quais variáveis são mais significativas em relação aos municípios dentro de cada região e também observar possíveis padrões estaduais de distribuição. Os resultados foram apresentados separadamente por região.

Região Norte

Para a região Norte, os oito primeiros componentes foram capazes de explicar 71% da variabilidade total dos dados. A figura 2.3 representa graficamente as variáveis analisadas para os municípios da região Norte em relação aos dois primeiros componentes, que juntos, respondem por 35% da variabilidade total.

Figura 2.3 - Distribuição dos pontos em relação aos dois primeiros componentes - região Norte

Devido ao grande número de pontos amostrados e a maneira de dispersão no gráfico, não foi possível fazer inferências exatas quanto ao padrão de distribuição dos estados. No

entanto, foi possível observar uma concentração preferencial dos municípios do estado do Amazonas na porção superior esquerda do gráfico, sob a influência das variáveis Pobreza, Sem terra, VN Mun, VN AF e Distancia (Figura 2.3). Esse estado apresentou parte significativa dos municípios caracterizados pela maior proporção de extremo pobre, de agricultores sem acesso permanente às terras e de maior proporção de vegetação nativa, tanto nos municípios como nas propriedades.

Parte dos municípios do Tocantins foi preferencialmente visto na região de influência da variável Gini terra, demonstrando que a desigualdade na distribuição das terras é preponderante em relação as demais características para esses municípios. Os municípios de Rondônia localizaram-se, sobretudo, na porção direita inferior do gráfico, sendo influenciados por Associados, Assentados, Com dívida, Assistécnica e Assistécgov (Figura 2.3). Os municípios dos estados do Acre e Amapá distribuíram-se por praticamente todo o gráfico, com uma área de não ocorrência na região de influência das variáveis: Distância, Sem terra, VN Mun, R\$.ha⁻¹ e Gini terra. Podemos inferir que as características representadas pelas variáveis citadas foram menos expressivas nesses dois estados. Os municípios do estado do Pará distribuíram-se por todo o gráfico, mostrando grande variabilidade das características estudadas. Por fim os municípios de Roraima localizaram-se próximos a região de influência das variáveis Gini terra, valor da dívida, Tamanho, Anos de Estudo e Bens.

Foi possível observar que os municípios com maiores taxas de produtividade (variável R\$.ha⁻¹) ocorreram na mesma região de influência das variáveis Sem terra, VN Mun e Distância. Isto sugere que a produtividade, conjuntamente com a proporção de Sem terra, de cobertura vegetal e as distancias médias são preponderantes em relação as demais características nesses municípios.

Região Nordeste

Os sete primeiros componentes explicaram 62% da variabilidade total dos dados. A Figura 2.4 é a representação gráfica das variáveis analisadas para a região Nordeste em relação aos dois primeiros componentes, que juntos respondem por 30% do total de variância dos dados.

Figura 2.4 - Distribuição dos pontos em relação aos dois primeiros componentes – região Nordeste

Os municípios dos Estados da Região Nordeste apresentaram-se bastante semelhantes entre si, com os pontos sobrepostos no gráfico (Figura 2.4). A análise não permitiu o reconhecimento de padrões característicos dos estados, no entanto, foi possível fazer inferências com base no comportamento da massa de dados em relação às variáveis. Foi possível observar uma maior concentração de pontos na porção esquerda do gráfico, resultante das variáveis associadas negativamente ao primeiro componente (Figura 2.4), ou seja, o número de municípios sob a influência das seguintes variáveis foi maior: AF, Pessoal ocupado, Área AF, Pobreza e Sem terra. As características representadas por essas variáveis apresentaram-se de maneira preponderante.

O paralelismo das setas, ou vetores, indicou que as variáveis foram correlacionadas entre si. Foi possível observar a alta correlação entre as variáveis Sem terra e AF para essa região. Comportamento semelhante pode ser observado entre as variáveis, VN AF, VN Mun, Distância e PIB agro, que se apresentaram bem próximas uma das outras. Destaque para o alinhamento das variáveis Crédito, Assistecgov, Assentados e (um pouco mais

distante) PRONAF, indicando que a proporções relativas à aplicação dessas políticas públicas voltadas aos agricultores familiares ocorrem de maneira correlata nos municípios.

Para essa região, os municípios que apresentaram maiores índices de produtividade foram aqueles onde houve maior incidência de atividades fora da propriedade e com os maiores índices de Gini terra. Ou seja, a produtividade é maior nos locais onde predomina a grande propriedade com ofertas efetivas de trabalho fora, sugerindo que se trata de regiões em que a agricultura não familiar é mais dinâmica.

Região Sudeste

Para a região Sudeste os sete primeiros componentes principais apresentaram autovalor maior que um e responderam por 64% da variância total dos dados. A figura 2.5 apresenta o gráfico da distribuição dos pontos amostrados em relação aos dois componentes principais, os quais responderam por 35% da variabilidade dos dados.

Figura 2.5 - Distribuição dos pontos em relação aos dois primeiros componentes – região Sudeste

O gráfico da região Sudeste permitiu observar que os municípios do estado de Minas Gerais encontraram-se espalhados por praticamente todo o gráfico, com uma área de menor ocorrência no canto inferior direito, sob influência das variáveis: Bens, PIB capta, Máquinas, Anos de Estudo, IDHM, $R\$.ha^{-1}$ e Atividade fora. Ou seja, os municípios de Minas Gerais, no contexto da região Sudeste, foram os que apresentaram proporções e valores de tais variáveis com menor influência em relação às demais variáveis.

Do lado direito do gráfico foi possível observar uma maior concentração de pontos relativos aos municípios do estado de São Paulo, sendo fortemente caracterizados pelas variáveis: IDHM, Anos de Estudo, Assistência técnica, Bens, Valor da dívida, PIB capta e Máquinas. Nesse contexto, o estado de São Paulo destaca-se pelas melhores condições de vida, acesso a assistência técnica e emprego de máquinas na agricultura.

Os municípios do estado do Rio de Janeiro localizaram-se preferencialmente na porção inferior direita do gráfico, mostrando que as características relativas às melhores condições de desenvolvimento humano e acesso à assistência técnica e crédito são preponderantes para esses municípios. Os municípios do Espírito Santo distribuíram-se por todo o gráfico, demonstrando alta variabilidade de situações possíveis em relação às características estudadas para os municípios desse estado.

Para essa região a variável $R\$.ha^{-1}$ foi mais expressiva nos municípios com maior proporção de agricultores com atividade fora das propriedades, os quais apresentaram maiores IDHM, maiores médias de Anos de Estudo e maiores proporções de agricultores detentores de máquinas agrícolas. Esses dados sugerem que a maior produtividade ocorre nas localidades próximas aos centros urbanos, onde são maiores as oportunidades efetivas de trabalho fora da propriedade, e normalmente apresentam os melhores índices educacionais e de desenvolvimento humano.

Região Sul

Para a região Sul, sete componentes apresentaram autovalores maiores que um e juntos responderam por 67% da variabilidade total dos dados. A Figura 2.6 é a representação gráfica da distribuição dos pontos em relação aos dois componentes principais, que juntos corresponderam a 35% da variabilidade total dos dados.

com maior aporte de bens. Os municípios de Santa Catarina não apresentaram um padrão claro de distribuição, distribuindo-se por todo o gráfico, o que denota alta variabilidade de combinações entre as características estudadas para esses municípios.

Na região Sul, a produtividade associou-se com Bens e valor da dívida, mas também com as variáveis PRONAF, Atividade fora e Anos de Estudo. O pequeno tamanho da seta, relativa à variável $R\$.ha^{-1}$, demonstrou que os valores de produtividade variam pouco entre os municípios dessa região.

Região Centro Oeste

Para a região Centro Oeste, sete componentes principais apresentaram autovalores maiores que um, e juntos responderam por 66% da variância total dos dados. A figura 2.7 apresenta a distribuição dos pontos em relação aos dois primeiros componentes, os quais representaram 35% da variabilidade total dos dados.

Figura 2.7 - Distribuição dos pontos em relação aos dois primeiros componentes – região Centro Oeste

Foi possível visualizar que a distribuição dos municípios do estado de Goiás ocorre predominantemente na parte inferior esquerda do gráfico, sendo influenciados pelas variáveis associadas negativamente aos dois primeiros componentes, já que muitos municípios foram localizados na área de influência das variáveis Área AF, R\$.ha⁻¹ e IDHM (Figura 2.7). Em relação aos demais estados dessa região, os municípios de Goiás apresentaram maior produtividade e melhores condições de área ocupada e de desenvolvimento humano.

Os municípios do Mato Grosso localizaram-se preferencialmente do lado direito do gráfico, sendo altamente influenciados por Pobreza, VN mun, Gini terra, distancia, Tamanho, VN AF e assentados. Os dados evidenciam que esses municípios se caracterizam pela maior área total (reflexo da variável distância), pelas propriedades maiores e com piores níveis de distribuição da terra. Nesses municípios, ocorreu ainda maior percentual de cobertura de vegetação nativa e de extremo pobre. Os municípios do Mato Grosso do Sul, distribuíram-se por todas as áreas do gráfico, mostrando que esses municípios apresentam uma variabilidade de combinações entre as variáveis estudadas (Figura 2.7). Para esta região a produtividade não apresenta correlação forte com nenhuma das demais variáveis, ocorrendo na área de influência das variáveis IDHM e Atividade fora.

2.3.4 Características da agricultura familiar no contexto territorial estadual

As análises dos componentes principais das características da agricultura familiar, no contexto territorial estadual, geraram grande quantidade de dados referentes aos autovalores de cada componente, bem como aos autovetores de cada variável associadas a cada componente. Assim, tabulamos os dados em uma tabela síntese (Tabela 2.11), onde foram apresentados o número de componentes que apresentaram autovalores maiores que um, a porcentagem de variância contida nesses componentes e a porcentagem de variância contida nos dois primeiros componentes.

Tabela 2.11 - Número de componentes principais selecionados com autovalor maior que 1 e porcentagem de variância para os estados brasileiros

Estados	$\lambda > 1$	% σ	% σ CP1+CP2
RO	9	85,2	39,3
AC	6	85,3	57,9
AM	8	78,0	37,6
RR	4	77,1	57,3
PA	8	72,6	36,2
AP	7	89,5	51,2
TO	7	68,4	36,1
MA	7	64,4	32,9
PI	9	68,8	30,0
CE	9	73,4	32
RN	5	65,9	40,0
PB	6	66,6	37,2
PE	8	69,2	30,9
AL	7	71,8	37,15
SE	7	72,5	37,3
BA	7	72,8	32,5
MG	5	55,5	36,3
ES	7	74,8	41,5
RJ	8	80,8	42,7
SP	8	64,6	27,7
PR	9	72,1	30,4
SC	7	76,5	30,5
RS	8	70,6	33,5
MS	8	78,6	40,7
MT	8	72,8	34,4
GO	8	69,1	34,5

Constatamos que a distribuição das variáveis ocorreu de forma mais compacta em alguns estados, correlacionando-se uma com as outras. Esses estados se caracterizam por um menor número de componentes principais com autovalor maior que um, e ainda por uma porcentagem maior de variância contida nos dois primeiros componentes principais. Esse comportamento pode ser observado nos estados do Acre, Roraima, Rio Grande do Norte, Paraíba e Rio de Janeiro. Por outro lado, os estados Rondônia, Piauí, Ceará e Paraná apresentaram maior variabilidade entre as variáveis estudadas, nos quais as combinações entre as variáveis foram mais diversas quando comparados aos demais. Outra observação pertinente foi a de que a metodologia de análise estatística mostrou-se eficiente na análise proposta, tendo em vista que a análise promoveu a redução significativa das dimensionalidades estudadas a um número reduzido de componentes principais, na maioria dos contextos estudados.

A representação gráfica dos resultados das análises de componentes principais permitiu visualizar, para cada estado, o modo como os pontos referentes a cada município se

comportaram em relação às variáveis, como as variáveis correlacionam-se umas com as outras e quais se destacam dentro de cada realidade estadual em relação aos dois primeiros componentes. Os gráficos para todos os estados são apresentados na figura 2.8. Tendo em vista a grande quantidade de informação gerada, e considerando a expectativa de entender melhor as características preponderantes nos municípios com maiores produtividades, analisamos como se distribui a variável $R\$.ha^{-1}$ (produtividade) e como se correlaciona nos estados.

Figura 2.8 – Distribuição dos municípios em relação os dois primeiros componentes para os estados da Federação

A produtividade apresenta-se como fonte importante de variabilidade dos dados para os estados do Acre e Amazonas. No Acre, a produtividade associou-se com as variáveis Gini terra, Máquinas e PIB agro. No entanto, poucos municípios atenderam a essa combinação, tendo baixa efetividade neste estado. No estado do Amazonas, a produtividade associou-se com Atividade fora. Enquanto nos demais estados da região Norte, a produtividade foi associada à Atividade Fora, PIB agro, Sem terra e Assentados no Pará, com Assentados e Associados no Tocantins, e com Pessoal Ocupado no Amapá, com máquinas e PIB capta em Roraima e com Máquinas em Rondônia.

De maneira geral, podemos inferir que, para os estados de Tocantins e Pará, a produtividade ocorre onde há maior intensificação das atividades institucionais ligadas ao assentamento de famílias e à ocupação e posses (Sem terra). Portanto, nessas áreas existe uma

mesma dinâmica de estabelecimento da agricultura familiar. Da mesma forma, no estado do Amapá, a produtividade esteve associada a maior proporção de pessoas ocupadas, sugerindo que nesses estados a maior produtividade é alcançada pela intensificação do uso da mão de obra. Já nos estados de Rondônia e Roraima, a produtividade apareceu associada com a ocorrência de máquinas, o que pode indicar a implantação de um modelo de produção mais tecnificado.

Na região Nordeste, especificamente nos estados de Sergipe, Bahia, Pernambuco, Ceará e Piauí, a produtividade foi maior nos municípios com maior concentração de agricultores com atividade fora, Gini terra, Sem Terra e PIB per capita. É possível que essa combinação de fatores ocorra nos municípios localizados em zonas de maior expressão da agricultura não familiar. Nesses casos, caracterizam-se pela desigualdade na distribuição de terras e ocorrência de agricultores sem terra, além da oferta de trabalho fora da propriedade.

No estado da Paraíba, a produtividade foi associada ao PRONAF e com atividade fora, com baixa variabilidade de valores entre os municípios. No Rio Grande do Norte, a produtividade foi relacionada com as variáveis assistecnica e assistecgov, evidenciando que a assistência técnica tem importante papel na reprodução da agricultura familiar nesse estado. No Maranhão a produtividade esteve claramente associada com atividade fora e IDHM, sugerindo que a produtividade ocorre nos locais próximos aos centros urbanos nesse estado. No estado de Alagoas, a produtividade foi maior nas regiões com maiores proporção de PIB agro e nos municípios com maior desigualdade de distribuição de terras, sugerindo que a agricultura familiar é mais produtiva nos locais onde a dinâmica da agricultura não Familiar é maior.

Em se tratando de região Sudeste, o estado de Minas Gerais apresenta produtividade associada à atividade fora e à maior proporção de máquinas agrícolas. Os dados sugerem que a agricultura é mais tecnificada nesse estado, onde os ganhos de produtividade são maiores, e a proximidade desses municípios aos centros urbanos favorece maior oferta de trabalho fora da propriedade. No estado de São Paulo, a produtividade esteve associada com Gini terra, Sem terra e Distância. Nesse estado, a agricultura familiar é mais produtiva nos municípios onde as distâncias entre a propriedade e o núcleo urbano do município são maiores, os quais se caracterizam pela maior concentração de terras e maior ocorrência de sem terra. Os dados sugerem que, a produtividade da agricultura familiar foi influenciada pela dinâmica decorrente do estabelecimento da agricultura não familiar, assim como para o estado do Espírito Santo, que apresentou relação semelhante.

No estado do Rio de Janeiro, a produtividade apresentou-se associada com Máquinas e Assistência Técnica, além da proximidade com atividade fora. Nesse estado, a assistência técnica mostrou-se eficiente na promoção da produtividade e o uso de máquinas indica a ocorrência de uma agricultura mais moderna e tecnificada nesses municípios.

Para a Região Sul, no estado do Paraná a maior produtividade ocorreu nos municípios onde há maior desigualdade de distribuição de terras e maior proporção de agricultores com atividade fora. Em Santa Catarina a produtividade foi maior nos municípios com maiores índices de GINI, enquanto que no Rio Grande do Sul, a produtividade esteve associada com assistência técnica. Esses estados apresentaram distintos padrões de associação da produtividade. No entanto, nos três estados dessa região, os municípios mais produtivos também foram caracterizados por maiores IDHM.

Com relação ao Centro Oeste, a produtividade associou-se com IDHM, Anos de Estudo e Atividade fora no estado de Goiás. Nesse estado, é possível que esses municípios apresentam núcleos urbanos maiores, ou menores distâncias ao centros urbanos, e são caracterizados por maiores IDHM e ofertas efetivas de trabalho fora da propriedade. No estado do Mato Grosso do Sul, a produtividade se associou com Anos de Estudos e Máquinas, e em Mato Grosso com Assistência técnica, Máquinas e Sem terra.

Um olhar panorâmico nos resultados mostra que a maior produtividade se associa com a atividade fora, em grande parte dos estados brasileiros. Considerando as questões discutidas no item 2.3.1, de que a manutenção de atividade fora da propriedade é facilitada pela proximidade entre os estabelecimentos e centros urbanos, os dados sugerem que a associação dessas variáveis, ao menos em parte, ocorre devido a oferta efetiva de trabalho fora da propriedade. Portanto, essa proximidade pode promover uma maior demanda por produtos advindos da agricultura familiar, estimulando a produção, e conseqüentemente, proporcionando melhores índices de produtividade.

Por outro lado, para os estados onde os maiores valores de produtividade ocorrem nos municípios com maior índice de Gini, maior ocorrência de sem terra, maior proporção de PIB agropecuário e com maior ocorrência de atividade fora, essa combinação pode estar relacionada às interdependências produtivas entre os segmentos de agricultura familiar e não familiar. Isto fornece evidências de que a agricultura familiar é mais dinâmica nos locais onde toda a cadeia produtiva é mais dinâmica. Esse panorama parece mais adequado para alguns

estados do Nordeste (Bahia, Sergipe, Pernambuco, Ceará e Piauí) e no Paraná, nos quais 45% dos agricultores com algum tipo de atividade fora executam tais atividades no setor agrícola.

Foi possível observar locais onde a produtividade esteve associada diretamente com a presença de atividades institucionais de estímulo a produção, como o PRONAF e assistência técnica, além do emprego de Máquinas, como observados nos estados de Rondônia, Roraima, Paraíba, Rio Grande do Norte, Minas Gerais, Rio de Janeiro, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Rio Grande do Sul. Nesses estados, os mecanismos de fortalecimentos da agricultura familiar mostraram-se mais efetivos, revertendo os investimentos em melhores índices de produtividade.

Também identificamos locais onde a produtividade esteve associada à intensificação da mão de obra, a qual decorre da permanência de pessoas nas localidades com benefícios das ações de implantação de assentamentos rurais e de direito a posse da terra. Essas características foram mais evidentes nos estados da região Norte do país, em especial os estados do Pará, Acre, Tocantins e Amapá.

De maneira geral, a análise dos dados permitiu observar a ocorrência de quatro dinâmicas diferentes em torno dos maiores ganhos de produtividade da agricultura familiar. A Figura 2.9 apresenta a ocorrências dessas dinâmicas, onde foi possível observar a localização dos estados e os contextos associados a maior produtividade da agricultura familiar.

Figura 2.9 – Dinâmicas em torno da produtividades nos estados Brasileiros

- i) Dinâmica relativa à atividade fora, IDHM e Anos de Estudo. Esta dinâmica se refere aos municípios mais produtivos que apresentam os maiores percentuais de agricultores com atividade fora da propriedade, maior grau de escolaridade e maiores IDHM. Possivelmente, esta dinâmica ocorre devido à proximidade dessas propriedades aos núcleos urbanos, densamente povoados, mais dinâmicos e com melhores indicadores sociais e econômicos e com ofertas efetivas de trabalho. A proximidade dos centros urbanos por sua vez, faz com que aumente a demanda por produtos da agricultura familiar, fomentando a produção agropecuária e a maior produtividade. Essa dinâmica ocorreu em 13 dos 26 estados analisados, sendo parte deles associados à ocorrência de maiores índices de Gini terra, Sem terra e PIB (Bahia, Sergipe, Pernambuco, Paraná, Ceará, Piauí e Pará) e outra parte associado com PRONAF, Assistência Técnica e Máquinas (Minas Gerais, Paraíba e Rio Grande do Norte), além dos estados onde essa dinâmica é mais efetiva.
- ii) Dinâmica ligada aos maiores índices de Gini terra, Sem terra e PIB. Os municípios mais produtivos são os mesmos que apresentam os maiores desigualdades na distribuição das terras, as maiores proporção de Sem terra e os maiores valores de PIB. Essas características sugerem a ocorrência da agricultura não familiar de maneira mais dinâmica. Assim, a maior produtividade da agricultura familiar está relacionada com as interdependências entre agricultura familiar e não familiar decorrente dos benefícios promovidos pela dinamização de ambas. Essa dinâmica ocorreu preferencialmente nos estados de São Paulo, Alagoas, Santa Catarina e Espírito Santo. Nos estados da Bahia, Sergipe, Pernambuco, Paraná, Ceará, Piauí e Pará, este tipo de dinâmica também esteve associada com as atividades fora da propriedade.
- iii) Dinâmica relacionada ao apoio institucional e de uso de máquinas. A produtividade da agricultura familiar está relacionada à maior proporção de agricultores com acesso ao PRONAF, assistência técnica e ao uso de máquinas agrícolas. Essa dinâmica ocorreu nos estados como Rondônia, Rio Grande do Sul, Roraima, Mato Grosso do Sul, Rio de Janeiro e Mato Grosso. Nos estados de Minas Gerais, Paraíba e Rio Grande do Norte, tal dinâmica em torno da produtividade também esteve associada com atividades fora da propriedade;
- iv) Dinâmica relativa ao maior emprego de mão de obras. Ocorre em estados onde a maior produtividade da agricultura familiar é alcançada pela maior presença de mão de obra, caracterizado pela maior proporção de pessoal ocupado, de agricultores familiares e de

assentamentos de reforma agrária. Essa dinâmica ocorreu principalmente nos estados da região Norte, como Tocantins, Amapá, Acre e Pará.

2.4 Conclusão

A agricultura familiar apresentou-se heterogênea e diversificada em todo o território nacional. No entanto, apresentou características específicas no que se refere à proporção de agricultores familiares, ao percentual de terras sob o domínio da agricultura familiar e ao percentual de pessoas ocupadas, distribuindo-se de maneira correlata no território nacional, nos recortes regionais e na maioria dos estados brasileiros.

Em relação às condições de inserção, a agricultura familiar integra as diferentes realidades resultantes das interações entre as dimensões fundiária e ambiental (Gini terra, VN Mun e Distancia) de maneira independente. No entanto, observamos que a maior concentração de agricultores familiares ocorreu nos locais com menores valores de PIB per capita, maior concentração de pobreza rural e menor IDHM.

Em relação às características intrínsecas, a agricultura familiar ocorre em menor proporção, quando se tem maior concentração de bens, maior tamanho das propriedades, maior nível de escolaridade e maior ocorrência de assistência técnica. Por outro lado, foram observadas as maiores proporções de agricultores familiares onde há maior nível de pobreza no meio rural, de agricultores sem terra e de índices de Gini terra. Isto evidencia que a agricultura familiar se concentra nos locais de maior ocorrência de pobreza e de desigualdade na distribuição das terras, caracterizados por condições desfavoráveis de educação e de acesso à assistência técnica.

Em relação ao acesso dos agricultores familiares aos mecanismos institucionais de fortalecimento, no contexto territorial nacional, a assistência técnica é acessada preferencialmente nos municípios mais dinâmicos economicamente e com melhores índices de desenvolvimento. No entanto, não foi observado o mesmo comportamento quando se refere do acesso ao crédito, em especial quando acessados no âmbito PRONAF. A proporção de agricultores que acessam o PRONAF é distribuída por todo o território de forma independente das características sociais e econômicas dos municípios.

No contexto territorial regional, a região Nordeste apresentou a maior proporção de agricultores com acesso ao PRONAF, correlacionada de forma positiva as variáveis sociais e econômicas, como IDHM, Bens e Anos de Estudo. Nessa região, o PRONAF é acessado,

preferencialmente, nos municípios mais dinâmicos economicamente, onde os agricultores mais pobres e com menor escolaridade são os que menos conseguem acesso.

A região Sul, por sua vez, foi a única região em que o índice de Gini apresentou-se correlacionado de maneira inversa com a proporção de agricultores familiares, permitindo afirmar que a agricultura familiar proporcionou uma melhor distribuição das terras nesta região, quando comparadas às demais regiões do país.

No contexto territorial estadual, a análise da produtividade possibilitou identificar quatro dinâmicas diferentes associadas à produtividade da agricultura familiar:

- i) A dinâmica ligada à atividade fora;
- ii) A dinâmica ligada aos maiores índices de Gini terra, Sem terra e PIB;
- iii) A dinâmica relacionada ao apoio institucional e ao uso de máquinas; e
- iv) A dinâmica relativa ao maior emprego de mão de obra.

3 ADAPTAÇÃO E DESEMPENHO DA AGRICULTURA FAMILIAR À APTIDÃO FÍSICA DAS TERRAS: DISTRIBUIÇÃO GEOGRÁFICA E FATORES DETERMINANTES

Resumo

O reconhecimento da agricultura familiar como uma categoria heterogênea e diversificada gera uma necessidade de análise que diz respeito ao reconhecimento das diferentes classes, grupos e estilos de agricultores que compõe a categoria, principalmente por parte dos gestores de políticas públicas. O presente trabalho propôs a classificação da agricultura familiar de acordo com a resposta produtiva às diferentes condições do meio físico. A classificação baseou-se em uma metodologia sugerida por Barretto et al. (2014), a qual classifica a agricultura familiar em quatro classes: Alto Desempenho, Baixo Desempenho, Adaptado e Pouco Adaptado. A identificação dessas classes vinculadas aos espaços geográficos permite analisar as características sociais, econômicas, institucionais e fundiárias da agricultura familiar, ao mesmo tempo em que proporciona a definição de territórios propícios ao recebimento de políticas públicas específicas. Os resultados constatarem a viabilidade da ferramenta na identificação de territórios e a possibilidade de aplicação aos contornos já estabelecidos dos territórios da cidadania, no âmbito do Programa Nacional de Desenvolvimento dos Territórios Rurais.

Palavras-chave: Agricultura familiar; Aptidão agrícola; Produtividade

Abstract

There is a consensus that Small-scale “Family Farming” (ScFF) is a heterogeneous category. Therefore, it is likely that identification of different classes of ScFF may improve academic analysis and support public policy makers to develop more focused strategies. This study proposed the classification of ScFF according to the productive response to different biophysical conditions. The ScFF classification into four classes (i.e. High Performance, Low Performance, Adapted and Poorly Adapted) was based on a methodology suggested by Barretto et al. (2014), which allowed a comparative analysis of social, economic and environmental indicators and enabled the definition of most suitable territories to receive specific public policies. Results showed that the classification methodology identified homogeneous territories, which could be successfully used as a geographical frame for policy implementation under the National Development Program of Rural Territories.

Keywords: Small-holder agriculture; Land Suitability; Productivity

3.1 Introdução

A agricultura familiar constitui uma categoria diversificada e heterogênea que congrega alta diversidade de atores com diferentes graus de interação com a terra e com os mercados (WANDERLEY, 1996; ABRAMOVAY, 1998; FAO/INCRA, 2000; SCHNEIDER, 2003; VAN DER PLOEG, 2006; SCHNEIDER; NIEDERLE, 2008; CONTERATO et al., 2014; SCHNEIDER; NIEDERLE, 2008; CONTERATO et al., 2014). Esses aspectos somados as características inerentes aos estabelecimentos agropecuários familiares, como a diversificação produtiva, a alta complexidade e imprevisibilidade dos processos vividos, o baixo capital de giro, assim como as possibilidades de acesso a outras fontes de renda e de

intensificação no uso da mão de obra (FAO/INCRA, 1994; GRAZIANO DA SILVA, 2003; GUANZIROLI; BUAINAIN; DI SABBATO, 2012) conferem a agricultura familiar certa plasticidade na adaptação às condições do meio físico.

Nesse contexto, a reprodução das formas familiares de agricultura é entendida como um conjunto de ações que se relacionam diferentemente no espaço e no tempo, com ênfase a resposta produtiva frente à limitação do meio físico (CONTERATO; SCHNEIDER; WAQUIL, 2010). Esse conjunto de ações, por sua vez, interage com a dinâmica das relações sociais e institucionais no contexto territorial onde a agricultura familiar encontra-se inserida, em uma rede de relações entre serviços e organizações públicas, privadas, agrícolas e não agrícolas. A intensificação dessa rede de relações, característica nos locais mais desenvolvidos e dinâmicos economicamente, mostra-se mais importante para o desenvolvimento rural do que as vantagens competitivas dadas pelos atributos naturais das terras (ABRAMOVAY, 2000).

Assim, a agricultura familiar apresenta respostas produtivas específicas às diferentes condições do meio físico, de acordo com o grau de interação entre as características intrínsecas das unidades familiares e do entorno. Essas especificidades lançam um desafio aos gestores de políticas públicas: Como identificar dentre os agricultores familiares os diferentes grupos aptos a receber determinadas políticas vinculadas ao espaço geográfico, onde esses agricultores encontram-se inseridos.

Estudos acerca do reconhecimento dos diferentes estratos, estilos e categorias que compõe a agricultura familiar contribuem para melhorar o entendimento da categoria, com suas diferentes possibilidades e olhares, bem como o reconhecimento da diversidade de formas familiares de agricultura (FAO/INCRA, 2000; KAGEYAMA; BERGAMASCO; OLIVEIRA, 2008; CONTERATO; SCHNEIDER; WAQUIL, 2010; BUAINAIN; DI SABBATO; GUANZIROLI, 2014). Além disso, servem para identificar territórios propícios à aplicação de determinadas políticas públicas.

Nesse sentido, a proposta desse estudo foi classificar a agricultura familiar de acordo com a resposta produtiva às diferentes condições do meio físico nos diferentes contextos territoriais onde se encontra inserida. A identificação dessas classes e a consequente localização geográfica permitem analisar as características sociais, econômicas e ambientais da agricultura familiar e do entorno, com o objetivo de identificar os fatores envolvidos nas respostas diferenciadas. A classificação da agricultura familiar foi feita de acordo com uma

metodologia sugerida por Barretto et al. (2014) em quatro classes: Alto Desempenho, Baixo Desempenho, Adaptado e Pouco Adaptado.

3.2 Material e Métodos

3.2.1 Classes produtivas da agricultura familiar

O procedimento de classificação dos municípios de acordo com a resposta produtiva da agricultura familiar utiliza dados da produtividade média municipal da agricultura familiar, expressos em $R\$.ha^{-1}$, relacionando-os com dados de aptidão física das terras. Esta classificação possibilita analisar se a agricultura familiar do município é mais ou menos produtiva quando comparada com os valores de produtividade média regional em condições ambientais semelhantes. Os dados de produtividade foram os mesmos utilizados no segundo capítulo, correspondente ao Valor Bruto da Produção Agropecuária por hectare de terra da agricultura familiar de cada município. Esses dados foram obtidos por meio do processamento das informações disponibilizadas no Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA, tabelas 1831 e 1109).

Os valores de aptidão física foram obtidos de acordo com a metodologia apresentada por Barretto (2013), no qual a aptidão física das terras foi determinada com base nas relações de solo, clima e relevo para todo o território brasileiro, e em seguida classificados em quatro classes de aptidão, representadas numericamente de 1 a 4: 1 = Muito Baixa; 2 = Baixa; 3 = Média e 4 = Alta.

Posteriormente a publicação de Barretto (2013), o modelo de aptidão física passou por atualizações no Laboratório de Geoprocessamento (GeoLab) do Departamento de Ciência do Solo da Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz – ESALQ. As atualizações promoveram maior detalhamento das bases de dados de solo e relevo, contribuindo de forma significativa para melhorar a definição espacial das classes de aptidão, uma vez que esses fatores apresentam variações espaciais consideráveis em curtas distâncias, às quais a agricultura familiar se mostra sensível. O reprocessamento forneceu um novo mapa de Aptidão Física das Terras (Figura 3.1), com maior definição entre as classes consideradas. A metodologia completa do modelo de obtenção da Aptidão Física das Terras, com detalhamento do procedimento de atualização foi apresentada no anexo B.

Figura 3.1 – Mapa de Aptidão Física das Terras Brasileiras com resolução espacial de 30x30m

As cores laranja e amarelo indicam os locais onde a aptidão do meio físico para o desenvolvimento de culturas agrícolas em geral é muito baixa e baixa, as cores em azul, indicam os locais com média aptidão e verde indicam os locais com alta aptidão do meio físico.

As classes de aptidão obtidas no modelo apresentam distribuição espacial de acordo com a distribuição dos fatores que as determinam (solo, clima e relevo), ou seja, não acompanham os limites dos municípios. Para obtenção dos valores médios de aptidão por município, calculamos a média das classes de aptidão, para cada município, ponderada pela área de ocorrência de cada classe, obtendo dessa forma um arquivo tabular com dados médios de aptidão para cada município brasileiro.

Para correlacionar os valores de produtividade e aptidão física, as médias de cada município foram comparadas com os valores médios de aptidão e produtividade em uma escala regional e posteriormente normalizados pela aplicação do logaritmo na base 2, de acordo com as equações 3.1 e 3.2.

Eq. 3.1

$$\log_2 \frac{\textit{Produtividade Local}}{\textit{produtividade regional}}$$

Eq. 3.2

$$\log_2 \frac{\textit{Aptidão Local}}{\textit{Aptidão Regional}}$$

A premissa assumida para a realização desse procedimento foi a de que para se avaliar uma localidade (município) como sendo mais ou menos produtiva, ou com melhor ou pior condições do meio físico, essa avaliação deve ser feita comparando-a com outra localidade de referência. Nesse caso, a referência utilizada foi a média regional na qual a localidade está inserida. Desta forma, a definição do município como mais ou menos produtivo, ou com maior ou pior aptidão do meio físico, foi relativo ao entorno deste município.

A aplicação do logaritmo na razão entre os valores locais e regionais facilitou a interpretação dos resultados e melhorou a distribuição dos valores no gráfico sem perder a informação contida, além de diminuir a amplitude dos valores obtidos. Assim, quando os resultados das equações local/regional for maior que 1, em decorrência de um valor local ser maior que o regional, a aplicação do $\log_2$ resultará em um valor positivo, e quando o resultado da equação for menor que 1, em decorrência do valor local ser menor que o regional, a aplicação do $\log_2$ resultará em um valor negativo. Assim, quando o resultado da equação 3.1 for positivo, significa que a produtividade local é maior que a regional. O mesmo raciocínio é aplicado para os valores de aptidão física das terras.

O resultado desse procedimento foi um arquivo tabular onde cada município apresentou um valor de produtividade e um valor de aptidão relativo ao recorte regional estabelecido. A distribuição desses valores em um gráfico de dispersão xy onde o x , variável independente, representou os valores de aptidão física das terras e o y , variável dependente, representou os valores de produtividade, o que permitiu a classificação dos municípios de acordo com a distribuição dos pontos nos quadrantes do gráfico. Quando o município apresentou condições do meio físico melhores que a média regional e produtividade maior

que a média, os valores de x e de y foram positivos (x^+y^+), sendo o ponto referente a esse município localizado no quadrante 1 do gráfico. Quando o município apresentou condições do meio físico melhor que a média e produtividade menor, a relação foi x^+y^- , o ponto localizou-se no quadrante 2. Quando o município apresentou condições do meio físico pior que a média regional e produtividade menor, a relação foi x^-y^- , o ponto localizou-se no quadrante 3, e finalmente, quando o município apresentou condições do meio físico pior e produtividade maior, a relação foi x^-y^+ , localizando-se no quadrante 4 do gráfico. As unidades avaliadas (municípios) foram classificadas de acordo com sua distribuição nos quadrantes e interpretados conforme o esquema abaixo (Figura 3.2). Esse procedimento permitiu a classificação dos municípios quanto à resposta produtiva da agricultura familiar nas diferentes condições do meio físico.

Figura 3.2 – Classificação da Agricultura Familiar – Proposta de interpretação
 Fonte: Adaptado de Barretto et al. (2014).

Para melhor compreensão das classes, estas foram nomeadas empiricamente e foram interpretadas da seguinte forma:

Alto desempenho (x^+y^+): Municípios que apresentam produtividade maior que a média regional em condições do meio físico melhores que a média regional. Nesses municípios, as condições físicas das terras foram aproveitadas e revertidas em bons índices de

produtividade. Provavelmente a agricultura inserida nesses locais não encontrou dificuldades estruturais para seu desenvolvimento.

Baixo desempenho (x^+y^-): Municípios que, mesmo em condições favoráveis de aptidão do meio físico, produzem abaixo da média regional. Nesses municípios, a agricultura familiar não conseguiu se estabelecer, apesar das boas condições do meio físico. As restrições à eficiência produtiva estão relacionadas a outros fatores (sociais, econômicos e institucionais) e não ao meio físico.

Não adaptados (x^-y^-): Municípios inseridos em condições desfavoráveis do meio físico, os quais apresentam produtividade menor que a média regional. Nesse contexto a agricultura familiar não conseguiu superar as restrições do meio físico. É possível que limitações estruturais estejam impedindo o desenvolvimento da agricultura familiar nesses locais.

Adaptados (x^-y^+): Municípios que, mesmo inseridos em condições inferiores do meio físico, apresentam produtividade maiores que a média. A agricultura familiar inserida nesse contexto apresenta atributos que favorecem o seu desenvolvimento, superando as restrições do meio físico.

Os municípios que apresentaram valores de aptidão e produtividade local muito próximo do regional e que podem localizar-se em qualquer quadrante com pequenas alterações nos valores, pois estão próximos ao ponto (0,0) do gráfico, foram classificados como Indefinidos.

Essa etapa possibilitou analisar como a agricultura familiar responde as características físicas da terra. Quanto a escala comparativa de análise, ou seja, para definir a região de referência para comparar local e regional, foram considerados três recortes territoriais: estados, grandes regiões e Brasil. Assim, as condições do meio físico e a produtividade de cada município brasileiro foram comparadas com as médias das condições do meio físico e a produtividade dos estados, grandes regiões e país.

Quando fazemos a comparação no contexto territorial nacional, a definição do que é mais ou menos produtivo foi relativa a um valor médio do país. Quando a comparação foi feita no contexto territorial das grandes regiões, a definição do que é mais ou mesmo produtivo foi relativa à média de cada grande região. Dessa forma, a classificação foi interna a região e diferente da classificação obtida no nível nacional. O mesmo procedimento foi realizado para cada estado brasileiro, onde as médias municipais foram comparadas com a

média de seu estado, com posterior classificação desse município em relação ao estado, o que resultou em 26 análises classificatórias.

3.2.2 Características intrínsecas e extrínsecas da agricultura familiar nas classes produtivas

A classificação dos municípios de acordo com a resposta produtiva permitiu avaliar a distribuição das características intrínsecas e extrínsecas da agricultura familiar em cada classe (Tabela 3.1).

Tabela 3.1 – Conjunto de Variáveis, escala de apresentação e denominações

Variáveis	Indicador	Denominação
IDH	Índice	IDHM
Anos de estudo dos Agricultores Familiares (dirigentes dos estabelecimentos)	Anos	Anos estudos
Agricultores Familiares	Razão	AF
Pessoal ocupado na Agricultura Familiar	Razão	Pessoal ocupado
Agricultores familiares sem terra	Razão	Sem Terra
Áreas com vegetação natural no município	Razão	VN Mun
Áreas com vegetação natural nos estabelecimentos com AF	Razão	VN AF
Agricultores familiares com acesso ao crédito	Razão	Crédito
Agricultores familiares com acesso ao PRONAF	Razão	PRONAF
Agricultores familiares com dívida	Razão	Com Dívida
Valor das dívidas	Mil R\$	V. Dívida
Assentados de reforma agrária	Razão	Assentados
Agricultores familiares organizados em associações, sindicatos e cooperativas	Razão	Associados
Agricultores familiares atendidos por assistência técnica	Razão	Assistecnica
Famílias AF atendidas por assistência técnica de origem governamental	Razão	Assistecgov
PIB per capta	Mil R\$	PIB capta
Pobreza rural	Razão	Pobreza
PIB agropecuário	Razão	PIB agro
Máquinas agrícolas	Razão	Maquinas
Bens dos Agricultores familiares	Mil R\$	Bens
Atividade fora do estabelecimento	Razão	Atividade fora
Gini terra	Índice	Gini terra
Área com Agricultura Familiar	Razão	Área AF
Tamanho médio da propriedade familiar	Hectares	Tamanho
Distancia média da sede do município	Km	Distância

Essa avaliação teve por objetivo testar a hipótese central desse estudo: A resposta produtiva da agricultura familiar está relacionada às características intrínsecas e extrínsecas da agricultura familiar, e os municípios enquadrados em cada uma das classes apresentam características semelhantes e, portanto, relacionadas às diferenças de produtividade observadas entre as classes.

Para testarmos esta hipótese, os dados classificados foram submetidos às análises de componentes principais, com posterior análise de variância e teste de Tukey. A análise de componentes principais teve por objetivo diminuir a dimensionalidade dos dados estudados e selecionar as variáveis representativas da variabilidade original para testes complementares. A diminuição das dimensões estudadas permitiu visualizar os resultados em um menor número de dimensões, possibilitando inferências a respeito dos resultados e o reconhecimento de padrões na distribuição dos pontos, o que não seria possível se considerado o conjunto de todas as variáveis. O segundo objetivo foi selecionar variáveis que congregassem a maior parcela de variabilidade dos dados para realização de análises subsequentes.

No contexto territorial estadual, as características intrínsecas e extrínsecas da agricultura familiar de cada classe foram submetidas à análise de componentes principais. Com isso, construímos o gráfico de distribuição dos municípios em relação aos dois primeiros componentes e o fornecemos os autovalores dos componentes e os autovetores de cada variável. Em seguida observamos o comportamento das classes produtivas em cada estado e a seleção das variáveis representativas dos dois componentes principais. Em virtude da grande quantidade de informações produzidas, selecionamos um Estado de cada região para a discussão dos dados e análise de comparação entre as médias. Os estados selecionados foram: Roraima, Pernambuco, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Goiás.

A seleção das variáveis representativas consistiu em identificar a variável associada com maior autovetor (tomado em módulo) aos componentes principais. A premissa do método é a de que os componentes principais, que explicam a maior parte da variabilidade total dos dados, são formados por correlações lineares de variáveis originais. Assim, se tomarmos uma variável de cada componente que esteja fortemente relacionado a ele, teremos um representante de cada grupo de variáveis (FERREIRA, 2008).

Para cada contexto territorial foram selecionadas duas variáveis representantes dos dois primeiros componentes. De maneira complementar, foram selecionadas outras duas variáveis associadas à produtividade da agricultura familiar, as quais foram identificadas nas análises do capítulo anterior. Selecionamos a variável IDHM como parâmetro de comparação para todos os contextos considerados, resultando em 5 variáveis para cada contexto.

As variáveis selecionadas foram submetidas à análise de variância e ao teste de Tukey. A análise de variância, com teste de comparação entre as médias, teve por objetivo avaliar se existem diferenças significativas entre as médias populacionais em cada classe. Foi aplicado o teste F, considerando as classes produtivas como fator de variabilidade. A hipótese

nula, de não haver diferenças entre as classes produtivas, foi rejeitada quando observado um valor de $p < 0,05$, adotando assim a hipótese alternativa de haver diferenças, em pelo menos uma das médias populacionais em relação às demais. Posteriormente, foi aplicado o teste de Tukey para verificar quais classes apresentaram médias diferentes entre si e também para avaliar se essas diferenças podem estar relacionadas às respostas produtivas observadas nas classes.

As análises de variância e os testes de Tukey, para todos os contextos territoriais estudados, foram realizados utilizando os valores municipais para cada variável. A análise de componentes principais no contexto territorial nacional foi realizada utilizando os valores médios das classes produtivas por estado. Para as análises no contexto territorial das grandes regiões e dos estados, utilizamos os valores municipais para cada variável. Para todas as análises, os dados foram submetidos ao procedimento de normalização dentro de cada contexto e analisados com auxílio do programa R (R CORE TEAM, 2014).

3.3 Resultados e Discussão

3.3.1 Classes produtivas da agricultura familiar no contexto territorial nacional

A distribuição dos municípios no gráfico de dispersão xy, em que o x representa a aptidão física das terras e o y a produtividade média, em relação às médias nacionais, foi apresentado na Figura 3.3. Cada ponto representa um município, permitindo classifica-los de acordo com a localização em cada quadrante (Figura 3.3).

Figura 3.3 - Distribuição dos municípios em relação às variáveis aptidão e produtividade – Contexto territorial nacional

A classificação permitiu gerar dados referentes ao número de municípios em cada classe e a área ocupada pela agricultura familiar nesses municípios que são apresentados na Tabela 3.2.

Tabela 3.2 - Número de municípios e área ocupada pela agricultura familiar por classe produtiva

Brasil	Número de municípios	Área com Agricultura Familiar (Milhões ha)
Alto Desempenho	1517	12,9
Baixo Desempenho	1335	34,8
Adaptado	1298	11,3
Pouco Adaptado	1183	17,9
Indefinido	231	3,2
Total	5564	80,1

A classe de Alto Desempenho foi composta por 1.517 municípios. Nestes municípios, a agricultura familiar responde positivamente à aptidão física das terras, com alto potencial de resposta as políticas de fortalecimento da agricultura familiar, e aparentemente, não encontra entraves estruturais ou institucionais ao seu desenvolvimento, ocupando uma área equivalente a 12,9 Mha. Por outro lado, 1.335 municípios apresentaram Baixo Desempenho, ocupando 34,8 Mha. Nesses locais, as condições favoráveis do meio físico não foram revertidas em produtividade. Entretanto, faz-se necessário analisar outros aspectos além das condições do meio físico, tais como as características econômicas, sociais, institucionais e ambientais, para que seja possível obter melhor entendimento das origens do baixo desempenho observado nessas localidades.

Na classe Adaptado enquadraram-se 1.298 municípios, ocupando uma área de 11,3 Mha. Nestes municípios, a agricultura familiar apresentou produtividade maior que a média nacional, mesmo em condições desfavoráveis do meio físico. Nestes locais a agricultura familiar superou as limitações impostas pelo ambiente, adaptando-se às condições adversas. A análise das características intrínsecas e extrínsecas da agricultura familiar nessas localidades pode contribuir para entendimento dos fatores envolvidos neste processo.

Na classe Pouco Adaptado foram enquadrados 1.183 municípios. Nesse caso, a agricultura familiar instalada em condições desfavoráveis do meio físico não conseguiu superar tais limitações, mas desenvolveu-se de forma efetiva. É possível que além das condições físicas desfavoráveis, as condições sociais e estruturais não sejam favoráveis à adaptação da agricultura familiar.

Os dados gerados na classificação foram espacializados em um mapa carregado com a malha municipal brasileira, tornando possível visualizar a distribuição geográfica de cada classe produtiva (Figura 3.4).

Figura 3.4 - Mapa da distribuição das classes produtivas no território nacional – Contexto territorial nacional

A classe de Alto Desempenho localizou-se preferencialmente nas regiões Sul e Sudeste, com ocorrências no Sul do Mato Grosso do Sul, alguns municípios de Mato Grosso, Tocantins, Norte do Pará e Noroeste do Amazonas, além de alguns municípios na região Nordeste. A classe de Baixo Desempenho apresentou grande distribuição geográfica no território nacional, ocupando toda parte central do país.

A classe Adaptado localizou-se em grande parte nas regiões Sul e Sudeste, mas também na região Nordeste. Fatores relacionados à infraestrutura existente no local podem ter minimizado os efeitos restritivos do meio físico. Já a classe Pouco Adaptado ocorreu principalmente na região Nordeste, com ocorrências no Sudeste de Minas Gerais, norte de Mato Grosso do Sul, sul do Mato Grosso, norte do Pará, sul do Amapá e regiões de Roraima.

3.3.2 Classes produtivas da agricultura familiar no contexto territorial regional

Os dados regionais foram classificados de acordo com os mesmo critérios utilizados para a escala nacional. No entanto, a escala regional de comparação referiu-se a cada grande região geográfica. Dessa forma, os valores de aptidão e de produtividade local foram comparados com a média dos valores de aptidão e de produtividade referente a cada grande região. O valor médio da aptidão e produtividade para cada Grande Região foi apresentado na Tabela 3.3.

Tabela 3.3 – Valor médio da aptidão e produtividade nas grandes regiões

Regiões	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro Oeste
Aptidão média	2,17	1,79	2,34	2,33	2,61
Produtividade média (R\$.ha ⁻¹)	305,67	473,35	921,97	1.616,56	335,26

A distribuição dos municípios em um gráfico de dispersão xy , onde o x representa a da aptidão física das terras e o y representa a produtividade para cada uma das Grandes Regiões foram apresentados na Figura 3.5.

Figura 3.5 - Distribuição dos municípios em relação às variáveis aptidão e produtividade nas grandes regiões brasileiras– Contexto territorial grandes regiões

A classificação possibilitou gerar dados relativos à quantidade de municípios enquadrados em cada classe produtiva, para cada grande região. A área ocupada pela agricultura familiar nesses municípios foram apresentados na Tabela 3.4.

Tabela 3.4 - Número de municípios (Mun) e área ocupada (Mha) pela agricultura familiar por classe produtiva nas grandes regiões brasileiras

Classes	Norte		Nordeste		Sudeste		Sul		Centro Oeste	
	Mun	Mha	Mun	Mha	Mun	Mha	Mun	Mha	Mun	Mha
A. Desempenho	121	3,2	355	3,0	481	2,2	230	2,1	165	2,0
B. Desempenho	230	9,9	494	13,6	338	4,1	334	3,7	172	4,9
Pouco Adaptado	28	1,0	444	6,0	401	3,4	193	2,6	51	1,2
Adaptado	22	0,3	409	4,3	343	2,1	310	3,2	14	0,2
Indefinido	48	2,3	91	13,4	105	1,0	121	1,5	64	1,0
Total	449	16,6	1793	28,3	1668	12,8	1188	13,1	466	9,4

A Figura 3.6 representa graficamente a distribuição espacial das classes no território nacional, em relação às grandes regiões.

Figura 3.6 – Mapa da distribuição das classes produtivas no território nacional – Contexto territorial grandes regiões

Para a região Norte, seis dos sete estados apresentaram municípios pertencentes à classe de Alto Desempenho, com maior concentração nos estados do Amazonas e Pará. Em relação à área ocupada, 3,2Mha são ocupados pela agricultura familiar classificada como de Alto Desempenho. Ainda na região Norte, 230 municípios foram classificados dentre a classe de Baixo Desempenho, ocupando 9,9 Mha com agricultura familiar. As classes Adaptado e Pouco Adaptado ocorreram apenas discretamente no norte de Roraima e do Pará.

Na região Nordeste, 355 municípios foram classificados como Alto Desempenho, com a ocupação de 3,0 Mha pela agricultura familiar. 494 municípios foram classificados em Baixo Desempenho, ocupando 13,6 Mha. Essas duas classes ocuparam quase a totalidade do estado da Bahia, a porção mais oriental do Pernambuco e o sudoeste do Maranhão. As demais categorias, Adaptado e Pouco adaptado, localizaram-se mais ao norte da região Nordeste, ocupando quase a totalidade dos Estados Pernambuco, Rio Grande do Norte e Ceará, bem

como o norte do Piauí e parcelas do estado do Maranhão. Todos esses estados apresentaram alguns municípios classificados como Adaptados.

Para a região Sudeste, a categoria de Alto Desempenho abrangeu quase a totalidade do estado de São Paulo, sul e sudoeste de Minas Gerais, norte do Rio de Janeiro e norte do Espírito Santo, enquanto que a categoria de Baixo Desempenho localizou-se mais ao norte de Minas Gerais. A classe Adaptado, distribuiu-se pelo sudeste de Minas Gerais e sul do Espírito Santo, com pequenas ocorrências no Rio de Janeiro e São Paulo. Já a categoria Pouco Adaptado concentrou-se no sudeste de Minas, região do vale do Jequitinhonha e sul do Rio de Janeiro. Para essa região a classe de Baixo Desempenho apresentou 4,1 Mha de terras sob o domínio da agricultura familiar.

Para a região Sul, a distribuição das classes apresentou-se de forma difusa, distribuídas nos três estados de forma que a classe de Baixo Desempenho foi pouco concentrada no sul do Rio Grande do Sul e a de Alto Desempenho mais concentrada ao norte do Paraná. Nessa região 3,7 Mha de terras ocupadas pela agricultura familiar também foram classificadas como de Baixo Desempenho.

Para a região Centro Oeste, a classe de Alto Desempenho da agricultura familiar ocorreu principalmente no sul de Mato Grosso do Sul e região central de Goiás e Mato Grosso. A categoria de Baixo Desempenho abrangeu todo o norte do Mato Grosso e do Mato Grosso do Sul, assim como a faixa oeste do Estado de Goiás, totalizando 4,9 Mha. Identificamos baixa ocorrência da classe Adaptado e Pouco Adaptado na região do Pantanal Mato-grossense, norte de Goiás e noroeste de Mato Grosso.

3.3.3 Classes produtivas da agricultura familiar no contexto territorial estadual

Para classificar a agricultura familiar em cada estado os dados de aptidão e produtividade dos municípios foram comparados às médias de aptidão e produtividade dos respectivos estados. Os valores médios de aptidão e produtividade em cada estado foram apresentados na Tabela 3.5.

Tabela 3.5 – Valores Médios de aptidão e produtividade nos estados

Estados	Aptidão Média	Produtividade Média (R\$.ha ⁻¹)
Rondônia	2,52	263,78
Acre	2,33	177,29
Amazonas	2,28	346,32
Roraima	1,78	64,66
Pará	2,04	440,07
Amapá	1,83	270,39
Tocantins	2,27	121,80
Maranhão	1,62	384,78
Piauí	1,56	188,43
Ceará	1,15	661,67
Rio Grande do Norte	1,03	404,79
Paraíba	1,22	538,62
Pernambuco	1,60	879,69
Alagoas	1,58	1.223,02
Sergipe	1,63	924,70
Bahia	2,32	363,32
Minas Gerais	2,19	678,60
Espírito Santo	1,98	1.126,59
Rio de Janeiro	1,78	1.363,58
São Paulo	2,84	1.620,12
Paraná	2,41	1.554,17
Santa Catarina	1,66	2.144,98
Rio Grande do Sul	2,50	1.432,84
Mato Grosso do Sul	2,60	493,47
Mato Grosso	2,61	278,80
Goiás	2,60	348,13

A distribuição dos municípios em um gráfico de dispersão xy , onde o x representa a aptidão física das terras e o y representa a produtividade, para cada Estado foi apresentado na figura 3.7.

Figura 3.7 - Distribuição dos municípios em relação às variáveis aptidão e produtividade nos estados brasileiros— Contexto territorial estadual

Esta classificação possibilitou gerar dados relativos à quantidade de municípios enquadrados em cada classe produtiva, para cada Estado. A área ocupada pela agricultura familiar nesses municípios foram apresentados na Tabela 3.6. Já a Figura 3.8 apresenta a distribuição espacial das categorias no território nacional, em relação a cada Estado.

Tabela 3.6 – Número de municípios (Mun) e área ocupada (Mil ha) pela Agricultura Familiar por classe produtiva nos estados brasileiros

Estado	Rondônia		Acre		Amazonas		Roraima		Pará		Amapá		Tocantins	
	Mun	Mil ha	Mun	Mil ha	Mun	Mil ha	Mun	Mil ha	Mun	Mil ha	Mun	Mil ha	Mun	Mil ha
Alto Desempenho	13	787.8	12	472.7	29	399.7	3	97.1	44	1412.8	4	42.4	43	611.2
Baixo Desempenho	19	1186.4	9	887.1	29	996.4	5	223.8	68	4627.7	10	80.7	51	1035.5
Adaptado	1	28.4	0	0.0	1	39.2	4	47.1	10	156.3	1	3.6	8	197.1
Pouco Adaptado	2	104.1	0	0.0	0	0.0	0	0.0	8	235.3	0	0.0	14	386.1
Indefinido	17	1185.8	1	148.6	3	40.2	3	269.9	13	445.3	1	4.5	23	458.3
Total	52	3292.6	22	1508.4	62	1475.6	15	637.9	143	6877.4	16	131.2	139	2688.3
Estado	Maranhão		Piauí		Ceará		Rio G. do Norte		Paraíba		Pernambuco		Alagoas	
	Mun	Mil ha	Mun	Mil ha	Mun	Mil ha	Mun	Mil ha	Mun	Mil ha	Mun	Mil ha	Mun	Mil ha
Alto Desempenho	57	767.5	32	528.0	61	715.4	53	213.9	70	304.0	74	473.6	42	163.1
Baixo Desempenho	79	2382.1	76	1771.3	92	2308.3	87	592.5	134	1137.7	51	1367.7	37	276.3
Adaptado	40	480.8	58	635.3	0	0.0	0	0.0	0	0.0	20	149.9	2	20.2
Pouco Adaptado	19	302.8	43	595.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0	20	344.0	8	100.0
Indefinido	22	581.4	14	229.5	31	468.7	27	239.7	19	154.9	20	231.1	13	122.7
Total	217	4514.7	223	3759.5	184	3492.4	167	1046.1	223	1596.7	185	2566.3	102	682.2
Estado	Sergipe		Bahia		Minas Gerais		Espírito Santo		Rio de Janeiro		São Paulo		Paraná	
	Mun	Mil ha	Mun	Mil ha	Mun	Mil ha	Mun	Mil ha	Mun	Mil ha	Mun	Mil ha	Mun	Mil ha
Alto Desempenho	24	155.2	92	1299.9	180	1574.6	15	121.9	21	103.8	159	510.6	136	1222.0
Baixo Desempenho	19	273.0	171	5565.1	183	3260.3	17	175.3	38	205.8	255	1258.5	122	1096.0
Adaptado	8	35.3	70	978.8	212	1489.3	23	332.4	6	40.9	102	223.5	40	501.7
Pouco Adaptado	16	198.7	50	1378.8	234	2097.1	17	264.9	17	89.9	69	271.2	58	950.8
Indefinido	8	48.8	34	723.6	44	414.3	6	72.1	10	28.5	60	236.4	43	482.1
Total	75	710.9	417	9946.2	853	8835.6	78	966.6	92	468.8	645	2500.3	399	4252.7
Estado	Santa Catarina		Rio G. do Sul		Mato G. do Sul		Mato Grosso		Goiás					
	Mun	Mil ha	Mun	Mil ha	Mun	Mil ha	Mun	Mil ha	Mun	Mil ha				
Alto Desempenho	79	675.6	68	785.1	32	444.4	30	631.8	94	904.7				
Baixo Desempenho	104	895.3	130	1709.7	34	561.4	73	2973.4	71	1235.9				
Adaptado	24	243.3	164	1695.4	1	4.8	9	159.2	3	24.7				
Pouco Adaptado	33	260.5	57	977.1	7	115.7	11	527.3	34	540.8				
Indefinido	53	568.6	77	991.2	4	57.9	18	545.5	44	611.8				
Total	293	2643.2	496	6158.6	78	1184.2	141	4837.1	246	3317.9

Figura 3.8 - Mapa da distribuição das classes no território nacional – Contexto territorial estadual

A distribuição da classe de Alto Desempenho no contexto territorial estadual, considerando o somatório dos estados, abrangeu uma área de 15,4 Mha (milhões de hectare) e 1.467 municípios. A classe de Baixo Desempenho abrangeu 1.964 municípios, com 38 Mha de terras sob o domínio da agricultura familiar. Na classe Adaptado, incluíram-se 807 municípios com 7,5Mha, enquanto 717 foram classificados em Pouco Adaptado, com 9,7Mha.

A classe de Baixo Desempenho foi predominante e representou 35% dos municípios brasileiros, ocupando 47,5% das terras da agricultura familiar. De maneira geral, essa classe ocorreu nas porções interioranas dos Estados e supostamente mais isoladas.

3.3.4 Caracterização das classes produtivas no contexto territorial nacional

Os valores médios das variáveis estudadas em cada classe, no contexto territorial nacional, foram apresentados no anexo C (Tabela C.1).

A análise de componentes principais promoveu a diminuição da dimensionalidade dos dados, possibilitando visualizar os pontos amostrados (médias estaduais) em cada classe produtiva em relação aos dois primeiros componentes. Para o contexto territorial nacional, os dois primeiros componentes congregaram 51% da variabilidade total. O resultado gráfico foi apresentado na Figura 3.9.

Figura 3.9 - Distribuição das variáveis nas classes produtivas em relação aos dois primeiros componentes – Contexto territorial nacional

A distribuição dos pontos no gráfico não apresentou um padrão em relação às classes consideradas, o que não permitiu fazer inferências a respeito do comportamento das classes com base nesta representação.

Foram selecionadas cinco variáveis para a análise de variância, considerando as classes produtivas como fator de variabilidade: IDHM, Bens, PRONAF, Atividade fora e Assistecnica. No contexto territorial nacional, o teste de comparação entre as médias apresentou valor de $p < 0,0001$ para todas as variáveis estudadas, adotando-se dessa forma a hipótese alternativa de haver diferenças entre as médias das classes. A Tabela 3.7 apresenta as

médias das variáveis nas classes produtivas e o resultado do teste de Tukey a 95% de probabilidade.

Tabela 3.7 - Médias das variáveis selecionadas nas classes produtivas – Brasil

Classes produtivas	IDHM	Bens	Atividade fora	PRONAF	Assistecnica
Alto Desempenho	0,709 a	199,60a	0,218a	0,160a	0,421a
Baixo Desempenho	0,642 b	113,79b	0,188b	0,089b	0,189b
Pouco Adaptado	0,607 c	52,28c	0,191b	0,108c	0,140c
Adaptado	0,661 d	103,59b	0,209a	0,171a	0,279d

Letras diferentes nas colunas indicam que as médias são estatisticamente diferentes (Tukey, $p \leq 0,05$)

O IDHM diferiu entre todas as classes e foi considerado estatisticamente superior na classe de Alto Desempenho, seguido por Adaptado, Baixo Desempenho e Pouco adaptado. Isto evidencia que as classes de maior produtividade ocorrem em locais onde os índices de desenvolvimento humano são melhores, independentemente das condições do meio físico.

Os bens da agricultura familiar foram significativamente superiores na classe de Alto Desempenho. Esta variável, referente ao valor dos Bens (móveis e imóveis) nas propriedades em escala de R\$1.000, demonstrou que os agricultores residentes nos municípios classificados em Alto Desempenho foram considerados seguramente mais prósperos do ponto de vista econômico, congregando até 75% mais bens quando comparados aos agricultores residentes nos municípios classificados em Baixo Desempenho e Adaptados. Enquanto os agricultores classificados como pouco adaptados possuíram os menores valores de Bens dentre as classes.

Em relação ao PRONAF, os agricultores classificados em Alto Desempenho e Adaptados foram os que tiveram maior acesso ao PRONAF, com 16% do total. Esse percentual foi significativamente menor na classe Pouco Adaptado (10,8%) e na classe de Baixo Desempenho (8,9%). Nesse contexto territorial, a maior proporção de agricultores com acesso ao PRONAF esteve claramente relacionada às classes de maior produtividade, independentemente das condições do meio físico.

A proporção de agricultores com atividade econômica externa foi maior nas localidades com maior produtividade. Quanto ao acesso a assistência técnica, 42% dos agricultores classificados em Alto desempenho e 28% em Adaptado tiveram acesso a algum tipo de assistência técnica. Esses percentuais significativamente menores nas classes de Baixo Desempenho e Pouco Adaptado.

Considerando que o IDHM é uma variável referente ao município como um todo, é possível que o desenvolvimento municipal tenha contribuído para a melhoria da produtividade da agricultura familiar. Nesse contexto, os melhores IDHM refletem a intensificação das redes

de pessoas e serviços rurais e urbanos, agrícolas e não agrícolas (ABRAMOVAY, 2000), o que certamente contribui para a melhoria da produtividade. Essa melhoria da produtividade, portanto, configura-se ganho resultante de uma dinâmica territorial onde essas propriedades estão inseridas.

Essa hipótese foi reforçada pelos dados referentes à variável Atividade fora, que acompanhou os locais onde a produtividade foi maior que a média regional. O maior percentual de agricultores com atividade externa ocorreu onde há ofertas efetivas de trabalho fora das propriedades, que por sua vez, ocorre onde essas redes de relações são mais intensas, seja pelo maior dinamismo das áreas rurais, com agricultura mais desenvolvida, ou pela proximidade de centros urbanos densamente povoados. Em contraponto a esse cenário, nas regiões mais pobres e menos desenvolvidas não há oferta de trabalho agrícola, e tampouco não agrícola, predominando a manutenção da produção de subsistência. (GRAZIANO DA SILVA; DEL GROSSI, 2001; GRAZIANO DA SILVA, 2003).

Os dados sugerem ainda que a assistência técnica e o PRONAF contribuem para melhorar o desempenho e a adaptação dos agricultores. De acordo com as análises realizadas, o acesso dos agricultores a esses mecanismos de fortalecimento da agricultura familiar são significativamente maiores nas classes com maior produtividade. Assim, podemos entender que um dos benefícios das dinâmicas estabelecidas em torno dos municípios mais desenvolvidos inclui o maior acesso a esses mecanismos, e conseqüentemente resultam em melhores produtividades.

Analizamos as variáveis PIB per capita e PIB agro (Tabela 3.9), para melhor entendimento desses cenários, quanto a suas distribuições nas classes. Os municípios classificados em Alto Desempenho apresentaram maiores médias de PIB per capita, com menor participação do setor agropecuário dentre as classes produtivas. Esta combinação reflete as condições de municípios urbanizados, com setores industriais e de serviços bem desenvolvidos. Nestes locais o PIB provém, majoritariamente, de fontes não agrícolas.

Quando comparamos a classe Adaptado com a classe Pouco Adaptado, observa-se um comportamento semelhante, indicando que os municípios classificados dentre a classe Adaptado são mais dinâmicos economicamente e possuem menor participação econômica da agropecuária.

Tabela 3.8 – Médias das variáveis PIB capta e PIB agro nas classes produtivas - Brasil

Rótulos de Linha	PIB capta	PIB agro
Alto Desempenho	17,97a	0,160a
Baixo Desempenho	13,32b	0,230b
Pouco Adaptado	8,96c	0,189c
Adaptado	12,10b	0,182a

Nesse contexto, podemos inferir que a produtividade maior que a média nacional é alcançada, principalmente, nos municípios com forte participação econômica dos setores urbanos, município esses, muitas vezes caracterizados pela ocorrência de centros urbanos densamente povoados. Isto sugere que a produtividade da agricultura familiar responde a demanda desses grandes centros urbanos por produtos agrícolas.

Em relação à metodologia utilizada no contexto territorial nacional, observamos que existem diferenças entre as classes produtivas em relação às variáveis analisadas. Essas diferenças são coerentes com a classificação proposta e evidenciam o potencial de uso desse tipo de classificação como ferramenta para identificar localidades com diferentes potenciais de desenvolvimento da agricultura familiar.

3.3.5 Caracterização das classes produtivas no contexto territorial regional

As médias das variáveis estudadas em cada classe produtiva para as cinco regiões foram apresentadas no anexo C (Tabela C.2). Em seguida, as análises estatísticas foram discutidas separadamente para cada região.

Região Norte

Para a região Norte, a análise de componentes principais propiciou reduzir a dimensionalidade dos dados e visualizar os pontos referentes aos municípios em relação aos dois primeiros componentes (Figura 3.10), que neste caso, representaram 36% da variabilidade total dos dados.

Figura 3.10 - Distribuição das variáveis nas categorias produtivas em relação aos dois primeiros componentes principais – região Norte

Observou-se maior ocorrência dos pontos relativos aos municípios classificados em Baixo Desempenho na parte direita do gráfico, que esteve sob influência das variáveis Área AF, AF, Pessoal ocupado e Pobreza. Enquanto os municípios classificados em Alto Desempenho distribuíram-se por todo o gráfico, não existindo um padrão claro de distribuição.

Os municípios pouco adaptados concentraram-se na parte superior do gráfico, na área de influência das variáveis Gini terra, VN AF, VN Mun e Sem terra. Enquanto os adaptados mantiveram-se preferencialmente na parte inferior esquerda do gráfico, na área de influência das variáveis PRONAF, Assistécnica, e Assitecgov.

Para realizar a análise de variância foram selecionadas as variáveis IDHM, AF, Tamanho, Gini terra e Sem terra. Considerando as classes produtivas como fator de variabilidade para a região Norte, o valor de $p > 0,001$ para todas as variáveis analisadas indicou que a hipótese alternativa de haver diferenças entre as médias de cada classe foi

consistente. A Tabela 3.9 apresentou as médias de cada variável e o resultado do teste de Tukey a 95% de probabilidade.

Tabela 3.9 - Médias das variáveis selecionadas nas classes produtivas da região Norte

Classes Produtivas	IDHM	AF	Tamanho	Gini terra	Sem terra
Alto Desempenho	0,592a	0.882 a	23.38a	0,767a	0,240ac
Baixo Desempenho	0,614b	0.788 b	65.53b	0,690b	0,082b
Pouco Adaptado	0,624ab	0.786 b	64.59b	0,676b	0,146ab
Adaptado	0,583ab	0.860 ab	19.97a	0,778a	0,309c

Letras diferentes nas colunas indicam que as médias são estatisticamente diferentes entre as classes produtivas (Tukey, $p \leq 0,05$)

O IDHM foi menor na classe de Alto Desempenho quando comparado à classe de Baixo Desempenho. As classes Pouco Adaptado e Adaptado apresentaram valores de IDHM estatisticamente iguais às duas primeiras. A proporção de agricultores familiares, representada pela variável AF, foi maior na classe de Alto Desempenho e Adaptado, essa última apresentou valor estatisticamente igual às duas outras classes. A desigualdade na distribuição das terras foi maior nas classes de Alto Desempenho e Adaptado em detrimento das classes de Baixo Desempenho e Pouco Adaptado.

O tamanho médio da propriedade foi significativamente menor nas classes de Alto Desempenho e Adaptado, do que nas demais classes. Enquanto que a proporção de Sem terra foi maior nas classes de Alto Desempenho e Adaptado, sendo a classe Pouco Adaptado apresentando valores intermediários. A classe de Baixo Desempenho possui a menor proporção de agricultores sem terra.

A análise destas variáveis para a região Norte demonstrou que as melhores condições de desenvolvimento humano não foram revertidas em melhores índices de produtividade, independentemente das condições do meio físico. Para essa região, o maior desempenho e adaptação da agricultura familiar foram alcançados onde existe maior proporção de agricultores familiares e sem acesso permanente a terra. Para essa região, dada a alta correlação entre as variáveis AF e pessoal ocupado (Figura 3.10), os dados sugerem que a maior produtividade foi alcançada pela intensificação da mão de obra disponível. Essas condições ocorrem de concomitantemente aos maiores índices de Gini, e aos menores tamanhos médios das propriedades familiares.

O tamanho médio das propriedades foi significativamente menor nas classes de Alto Desempenho e Adaptado. Na primeira, o tamanho médio equivale a 36% do tamanho observado em Baixo Desempenho, enquanto que na classe Adaptado, o tamanho médio das propriedades equivale a 31% do tamanho daquelas inseridas em Pouco adaptado. A menor

produtividade observada nessas propriedades pode estar relacionada à subexploração de toda a extensão das propriedades pelas famílias, uma vez que, neste estudo, a produtividade foi mensurada pelo valor bruto da produção agropecuária por unidade de área da propriedade ($R\$.ha^{-1}$). Isto resultou em menor produtividade, e consequentemente levou a classificação em Baixo Desempenho e Pouco Adaptado. Assim, os dados sugerem que a produtividade, acima da média ocorre pela intensificação da mão de obra disponível e pela intensificação do uso da terra para esta região.

Região Nordeste

Para a região nordeste, a análise de componentes principais promoveu a diminuição da dimensionalidade dos dados e permitiu que se visualizassem os municípios de cada classe em relação aos dois primeiros componentes. Esses dois primeiros componentes congregaram 27% da variabilidade total dos dados e foram apresentados na Figura 3.11.

Figura 3.11 - Distribuição das variáveis nas categorias produtivas em relação aos dois primeiros componentes principais – região Nordeste

Para a região Nordeste, o grande agrupamento de dados não permitiu fazer inferências seguras a respeito das características dos municípios de cada classe. Somente os dados mais periféricos, ou discrepantes, foram passíveis de observação. Nesse caso, observou-se maior ocorrência dos municípios classificados em Alto Desempenho e Adaptado na parte superior do gráfico e daqueles em Baixo desempenho e Pouco Adaptado na parte inferior do gráfico. Em resumo, podemos dizer que as variáveis associadas positivamente ao segundo componente (Bens, IDHM, Anos de Estudo, PIB capta, Gini terra) foram aquelas que estiveram relacionadas ao melhor desempenho e adaptação da agricultura familiar, enquanto que as variáveis associadas negativamente com esse componente (Crédito, Assistecnica, Assistecgov, Pronaf, Tamanho, Com dívidas, Associados, VN AF, VN Mun, Área AF, Pobreza, Pessoal ocupado e AF) estiveram relacionadas ao baixo desempenho e à baixa adaptação da agricultura familiar.

Selecionamos cinco das 25 variáveis estudadas para realizar as análises de variância, considerando as classes produtivas como fator de variabilidade: IDHM, AF, Associados, Crédito e Atividade fora. A análise de variância apresentou valor de $p > 0,001$ para todas as variáveis selecionadas. A Tabela 3.10 apresenta as médias de cada variável e o resultado do teste de Tukey a 95% de nível de confiança.

Tabela 3.10 - Médias das variáveis selecionadas nas classes produtivas – região Nordeste

Classes Produtivas	IDHM	AF	Associados	Crédito	Atividade fora
Alto Desempenho	0,606a	0.850a	0,295a	0,109a	0,212a
Baixo Desempenho	0,583b	0.861a	0,404b	0,135b	0,196ab
Pouco Adaptado	0,585b	0.866ab	0,434b	0,182c	0,176c
Adaptado	0,595c	0.883b	0,350c	0,137b	0,192bc

Letras diferentes nas colunas indicam que as médias são estatisticamente diferentes (Tukey, $p \leq 0,05$)

O IDHM das classes de Alto Desempenho e Adaptado foram significativamente maiores que o das classes de Baixo Desempenho e Pouco adaptado. Nessa região, o IDHM associou-se às melhores taxas de produtividade, independentemente das condições do meio físico onde estão inseridas. A variável AF apresentou diferença significativa entre as classes Adaptado em relação às classes de Alto e Baixo Desempenho, com proporção de agricultores familiares superior na classe Adaptado em relação as demais. A proporção de agricultores associados foi menor na classe de Alto Desempenho e Adaptado. As classes de Baixo Desempenho e Pouco adaptado apresentaram as maiores proporções de Agricultores Familiares vinculados a algum tipo de entidade representativa.

A proporção dos agricultores com acesso ao crédito foi maior na classe Pouco Adaptado, seguido das classes de Baixo Desempenho e Adaptado. Para essa região, a classe de Alto Desempenho foi a que apresentou menor proporção de agricultores com acesso ao crédito. Os dados sugerem que o maior acesso ao crédito não foi suficiente, ou não foi efetivo, como mecanismo de fortalecimento da agricultura familiar na região Nordeste. Mesmo onde se tem maior acesso a esse mecanismo, a agricultura familiar não conseguiu se adaptar as condições desfavoráveis do meio físico e tampouco se desenvolveu de forma efetiva em boas condições. Os dados sugerem ainda, que para essa região a maior proporção de agricultores familiares tenha favorecido a adaptação às condições desfavoráveis.

A proporção de agricultores com atividade externa foi semelhante entre as classes, com maior proporção em Alto Desempenho e menor em Pouco Adaptado. Nesse caso, a maior oferta de trabalho fora da propriedade pode estar relacionada à proximidade dos municípios com os centros urbanos, ou com áreas agrícolas mais dinâmicas. Para essa região, as dinâmicas estabelecidas em torno dos municípios mais desenvolvidos promoveu maior oferta de trabalho fora da propriedade, no entanto, não proporcionou maior acesso aos mecanismos de fortalecimento da agricultura familiar. Nesses casos, a maior produtividade não depende desses mecanismos.

Região Sudeste

Para a região sudeste os dois primeiros componentes congregaram 32% da variabilidade total dos dados e a representação gráfica dos resultados (Figura 3.12) permitiu visualizar os municípios de cada classe produtiva em relação a esses componentes.

Figura 3.12 - Distribuição das variáveis nas categorias produtivas em relação aos dois primeiros componentes principais – região Sudeste

Para a região Sudeste foi possível observar a maior concentração de municípios classificados em Baixo Desempenho, sob a influência das variáveis Pobreza, VN AF e VN Mun, assim como os municípios em Alto Desempenho do lado oposto do gráfico, sob a influência das variáveis IDHM, Crédito, Bens, Assistência técnica e PRONAF.

A classe Adaptado manteve-se preferencialmente no lado esquerdo do gráfico, sob a influência das variáveis Gini terra, Anos de estudo, IDHM, Crédito e Bens. Enquanto a classe Pouco Adaptado, distribuiu-se por praticamente todo o gráfico, com uma menor ocorrência na região de influência das variáveis Pobreza, VN mun e VN AF.

Considerando as classes produtivas como fator de variabilidade para a análise de variância, foram selecionadas as seguintes variáveis: IDHM, Gini terra; Atividade fora, Assistec. técnica, e PRONAF. A variável Atividade fora não apresentou diferenças significativas entre as classes. Para as demais a análise de variância apresentou valor de $p > 0,001$. A Tabela

3.11 apresenta as médias de cada variável e o resultado do teste de Tukey a 95% de probabilidade.

Tabela 3.11- Médias das variáveis selecionadas nas classes produtivas – região Sudeste

Classes Produtivas	IDHM	Gini terra	Atividade fora	Assistecnica	PRONAF
Alto Desempenho	0,733a	0.739a	0.224	0,437a	0,075a
Baixo Desempenho	0,695b	0.729a	0.220	0,306b	0,095b
Pouco Adaptado	0,660c	0.688b	0.217	0,219c	0,078a
Adaptado	0,692b	0.702b	0.223	0,264d	0,105b

Letras diferentes nas colunas indicam que as médias são estatisticamente diferentes (Tukey, $p \leq 0,05$)

O IDHM foi maior na classe de Alto Desempenho, seguida da classe Adaptado, Baixo desempenho e Pouco adaptado. A variável Gini terra foi maior nas classes de Alto e Baixo Desempenho, evidenciando maior desigualdade na distribuição de terras onde se tem melhores condições do meio físico.

A proporção de agricultores com acesso a assistência técnica diferiu entre todas as classes, com valor significativamente maior na classe de Alto Desempenho. Em relação ao PRONAF, as classes Adaptado e Baixo desempenho apresentaram as maiores proporções de agricultores com acesso ao PRONAF, em relação às classes de Alto Desempenho e Pouco Adaptado. Nesse caso, o PRONAF apresentou-se como fonte importante de fomento a produtividade em condições desfavoráveis do meio físico. Quando as condições do meio físico foram consideradas favoráveis o melhor desempenho ocorreu onde o PRONAF foi menos acessível.

Nesta região, o melhor desempenho da agricultura familiar ocorreu nos municípios com os melhores IDHM e maior concentração de terras. Nestas localidades 44% dos agricultores familiares tiveram acesso à assistência técnica, sugerindo que as dinâmicas estabelecidas em torno dos municípios mais desenvolvidos promoveram maior acesso à assistência técnica e propiciaram melhores níveis de produtividade neste contexto.

A Classe Adaptado apresentou maior percentual de agricultores atendidos pelo PRONAF, enquanto que a assistência técnica não foi muito efetiva nessa classe. Nesse caso, é possível que a maior produtividade esteja associada a maior abrangência do PRONAF.

Para a região Sudeste, a agricultura inserida em condições favoráveis do meio físico apresentou relativa independência do PRONAF, com a melhor produtividade ocorrendo onde o acesso a essa política foi menor. O melhor desempenho foi alcançado onde se tem melhores índices de desenvolvimento humano e alta desigualdade na distribuição das terras, sugerindo que se trata de regiões em que a agricultura não familiar é mais dinâmica e desenvolvida.

Enquanto que a agricultura inserida em condições desfavoráveis do meio físico apresentou melhores resultados quando obteve maior acesso ao PRONAF e assistência técnica. Isto pode ser uma evidência que, as políticas de fortalecimento da agricultura familiar são importantes para superar as restrições físicas do ambiente.

Região Sul

Para a região Sul, a análise de componentes principais também promoveu a diminuição da dimensionalidade dos dados, o que possibilitou a visualização dos municípios em cada classe em relação aos dois primeiros componentes. Esses dois primeiros componentes congregaram 35% da variabilidade total e foram apresentados na Figura 3.13.

Figura 3.13 - Distribuição das variáveis nas categorias produtivas em relação aos dois primeiros componentes principais – região Sul

Nesta região, a classe Adaptado apresentou-se preferencialmente do lado esquerdo do gráfico, sob a influência das variáveis desde AF até Assistecnia, no sentido horário. Enquanto a classe Pouco Adaptado apresentou-se preferencialmente na parte superior direita

do gráfico, na área de influência das variáveis Pobreza, Sem Terra, Assentados, Pessoal ocupado, AF e Área AF.

As classes de Alto Desempenho e Baixo Desempenho apresentaram-se relacionadas uma à outra, com maior ocorrência de Baixo Desempenho na área de influência das variáveis Gini terra, Assentados e Sem terra.

Para análise de variância foram selecionadas as variáveis IDHM, Área AF, Assistecgov, Atividade fora e PRONAF. Não identificamos diferenças entre as classes para a variável Atividade fora. Para as demais variáveis, observamos valor de $p > 0,001$, evidenciando diferenças entre as classes produtivas. A Tabela 3.12 apresenta as médias de cada variável e o resultado do teste de Tukey a 95% de probabilidade.

Tabela 3.12 - Médias das variáveis selecionadas nas classes classes – região Sul

ClassesProdutivas	IDHM	Área AF	Assistecgov	Atividade fora	PRONAF
Alto Desempenho	0.730a	0.432a	0,185a	0.234	0,223a
Baixo Desempenho	0.702b	0.300b	0,184a	0.214	0,234a
Pouco Adaptado	0.689c	0.502a	0,227ab	0.224	0,296b
Adaptado	0.727a	0.705c	0,255b	0.219	0,344c

Letras diferentes nas colunas indicam que as médias são estatisticamente diferentes (Tukey, $p \leq 0,05$)

O IDHM foi maior nas classes de Alto Desempenho e Adaptado, seguido das classes Baixo Desempenho e Pouco adaptado. Para esta região, o IDHM também esteve associado às classes de maior produtividade, independentemente das condições do meio físico. Em relação à proporção de área ocupada, a classe adaptado apresentou a maior proporção de área ocupada e a classe de Baixo Desempenho a menor. Enquanto as classes de Alto Desempenho e Pouco adaptado apresentaram proporções de área ocupada estatisticamente semelhantes, com valores entre os dois extremos.

As variáveis Assistecgov e PRONAF apresentaram distribuições semelhantes, com maior proporção de agricultores com acesso a essas ferramentas na classe Adaptado e menor nas classes de Alto e Baixo desempenho. Nesse contexto, os agricultores estabelecidos em condições desfavoráveis do meio físico foram os que mais acessaram o PRONAF e a assistência técnica proveniente de órgãos governamentais.

O estudo das variáveis para a região Sul sugere que os melhores índices de desenvolvimento humano contribuíram para aumentar a produtividade. Em boas condições do meio físico, a agricultura familiar apresentou certa independência em relação às duas principais políticas de fortalecimento da agricultura familiar, a assistência técnica governamental e o PRONAF. Observamos que o nível de acesso a essas políticas foi menor

onde se tem maior produtividade. Enquanto que a agricultura familiar inserida em condições desfavoráveis do meio físico apresentaram produtividade maior que a média regional, especialmente quando se tem maior acesso à assistência técnica governamental e ao PRONAF. Isto sugere que a maior proporção de acesso a essas políticas contribuíram para superar as restrições do meio físico.

Região Centro Oeste

Para a região Centro Oeste, a análise de componentes principais propiciou reduzir a dimensionalidade dos dados e a visualizar os municípios nas classes produtivas em relação aos dois primeiros componentes (Figura 3.14). Os dois primeiros componentes responderam por 32% da variabilidade dos dados

Figura 3.14 - Distribuição das variáveis nas categorias produtivas em relação aos dois primeiros componentes principais – região Centro Oeste

Foi possível observar maior concentração da classe de Alto Desempenho na parte inferior esquerda do gráfico associada às variáveis IDHM, Anos de estudo, Bens e Máquinas. A classe de Baixo Desempenho localizou-se preferencialmente na parte superior do gráfico,

sob a influência das variáveis desde Tamanho até Gini terra (no sentido horário). As demais classes não apresentaram um claro padrão de distribuição, espalhando-se por todo o gráfico.

Para a análise de variância foram selecionadas as seguintes variáveis: IDHM, Pessoal Ocupado, Tamanho, Atividade fora e Máquinas. Para a variável Atividade fora, o teste de comparação entre as médias apresentou resultado nulo quanto às diferenças entre classes. Para as demais variáveis, obtivemos valor de $p > 0,001$, adotando-se a hipótese de haver diferenças entre as classes estudadas. A Tabela 3.13 apresenta as médias das variáveis nas classes e o resultado do teste de Tukey a 95% do nível de confiança.

Tabela 3.13 - Médias das variáveis selecionadas nas classes produtivas – região Centro Oeste

Classes Produtivas	IDHM	Pessoal ocupado	Tamanho	Atividade fora	Máquinas
Alto Desempenho	0,699a	0.462a	34.689a	0.188	0,170a
Baixo Desempenho	0,682b	0.537b	57.275b	0.172	0,082b
Pouco Adaptado	0,672b	0.596b	46.857c	0.170	0,093b
Adaptado	0,697ab	0.619b	39.396ac	0.218	0,071b

Letras diferentes nas colunas indicam que as médias são estatisticamente diferentes (Tukey, $p \leq 0,05$)

O IDHM foi superior na classe de Alto Desempenho e Adaptado, esta última foi considerada estatisticamente semelhante às classes de Baixo Desempenho e Pouco adaptado. Nessa região, o IDHM apresentou-se relacionado às classes de maior produtividade, independentemente das condições do meio físico.

A classe de Alto Desempenho apresentou a menor proporção de pessoas ocupadas na agricultura familiar, diferenciando-se significativamente das demais classes (Tabela 3.13). De maneira inversa, a proporção de propriedades que fazem uso de máquinas agrícolas foi maior na classe de Alto Desempenho. O tamanho médio das propriedades foi menor nas classes de Alto Desempenho e Adaptado, sugerindo que há um melhor aproveitamento das terras nesta região quando apresentam dimensões reduzidas.

Os estabelecimentos inseridos em boas condições do meio físico na região Centro Oeste foram mais produtivos onde existe maior emprego de máquinas e propriedades menores que a média regional. Nesses estabelecimentos ocorre, portanto, menor emprego de mão de obra. Quando as condições do meio físico são desfavoráveis, as variáveis estudadas não apresentaram diferenças significativas entre as classes adaptado e pouco adaptado.

3.3.6 Caracterização das classes produtivas no contexto territorial estadual

O Anexo D contém uma tabela onde foram sintetizadas as informações obtidas na análise de componentes principais para todos os estados (Tabela D.1) e uma figura onde

foram apresentados os gráficos de distribuição dos municípios e das variáveis em relação aos dois primeiros componentes (Figura D.1).

As médias das variáveis estudadas em cada classe para os cinco estados selecionados foram apresentadas no Anexo C (Tabela C3). As análises estatísticas das variáveis nesses estados foram discutidas separadamente.

Estado de Roraima

A análise de componentes principais promoveu a diminuição da dimensionalidade dos dados, possibilitando a visualização dos municípios classificados em relação aos dois primeiros componentes, os quais responderam por 56% da variabilidade total dos dados (Figura 3.15).

Figura 3.15 - Distribuição das variáveis nas categorias produtivas em relação aos dois primeiros componentes principais – estado de Roraima

A forma de distribuição dos municípios no gráfico não permitiu que fossem feitas inferências a respeito do comportamento das classes em relação às variáveis estudadas. No

entanto, o resultado da análise de componentes principais permitiu selecionar variáveis representativas associadas aos dois primeiros componentes.

Foram selecionadas as seguintes variáveis para a análise de variância: IDHM, Valor da Dívida, VN AF, Máquinas e Anos de estudo. As classes produtivas não apresentaram diferença significativa para as variáveis IDHM, Valor da dívida e Máquinas, mas diferiram significativamente para as variáveis VN AF e Anos de Estudo, com valor de $p < 0,05$. A Tabela 3.13 apresenta as médias de cada variável e o resultado do teste de Tukey a 95% de probabilidade.

Tabela 3.14 - Médias das variáveis selecionadas nas classes produtivas – estado de Roraima

Classes Produtivas	IDHM	Valor dívida	VN AF	Máquinas	Anos de Estudo
Alto Desempenho	0,651	6.81	0.516a	0,008	4,7a
Baixo Desempenho	0598	11.71	0.502a	0,014	3,2b
Adaptado	0,606	5.63	0.094b	0,013	3,9ab

Letras diferentes nas colunas indicam que as médias são estatisticamente diferentes (Tukey, $p \leq 0,05$)

A variável Anos de Estudo foi maior na classe de Alto Desempenho em relação à classe de Baixo Desempenho e estatisticamente semelhante à classe Adaptado. A variável VN AF, relativa à proporção de vegetação nativa na propriedade, apresentou média significativamente menor na classe Adaptado em relação às demais classes. Nota-se que neste estado não há ocorrências de municípios classificados como Pouco Adaptado, e que a classe Adaptado não pode ser diretamente comparada às classes de Alto e Baixo desempenho. No entanto, tendo em vista a grande diferença do percentual de vegetação nativa (até 5 vezes menor) na classe Adaptado, é razoável inferir que os ganhos de produtividade alcançado nesta classe tenha ocorrido pelo maior aproveitamento da área do estabelecimento com culturas agrícolas, em detrimento das demais classes, que mantem mais que 50% da propriedade cobertas com vegetação natural.

Estado do Pernambuco

Para o estado do Pernambuco os dois primeiros componentes responderam por 31% da variabilidade dos dados. A representação gráfica dos resultados permitiu visualizar os municípios em cada classe produtivas em relação a esses componentes (Figura 3.16).

Figura 3.16- Distribuição das variáveis nas categorias produtivas em relação aos dois primeiros componentes principais – estado de Pernambuco

A análise do gráfico não permitiu fazer inferências seguras a respeito do comportamento das classes. No entanto, foi possível observar maior concentração de municípios na porção superior esquerda do gráfico sob a influência das variáveis AF, Área AF, Pessoal ocupado, Sem terra, Gini terra e VN Mun. Ou seja, para este estado, uma parte considerável dos municípios apresenta combinações dessas variáveis de maneira mais expressiva.

Para a análise de variância, foram selecionadas as variáveis IDHM, Área AF, Assistecgov, Atividade fora e Sem terra. Considerando as classes produtivas como fator de variabilidade para o estado do Pernambuco, observamos resultado nulo quanto às diferenças significativas para a variável Atividade fora e valor $p > 0,01$ para as demais variáveis. A Tabela 3.15 apresenta as médias de cada variável e o resultado do teste de Tukey a 95% de probabilidade.

Tabela 3.15 - Médias das variáveis selecionadas nas classes produtivas – estado do Pernambuco

Classes Produtivas	IDHM	Área AF	Assistecgov	Atividade fora	Sem Terra
Alto Desempenho	0,613a	0.369a	0.080a	0,207	0,308a
Baixo Desempenho	0,573b	0.596b	0.028b	0,181	0,214b
Pouco Adaptado	0,596ab	0.592b	0.061ab	0,175	0,258ab
Adaptado	0,594ab	0.339a	0.059ab	0,186	0,269ab

Letras diferentes nas colunas indicam que as médias são estatisticamente diferentes (Tukey, $p \leq 0,05$)

Para o estado do Pernambuco as variáveis IDHM, Assistecgov e Sem terra, apresentaram distribuição semelhante entre as classes, sendo maior na classe de Alto Desempenho, seguida pelas classes Pouco Adaptado e Adaptado, e por último a classe de Baixo Desempenho. Em relação à proporção de terras ocupadas pela agricultura familiar, as classes de Alto Desempenho e Adaptado apresentaram menor proporção de área ocupada, enquanto que para as classes Baixo desempenho e Pouco adaptado essa proporção foi significativamente maior.

Para esse estado, os dados sugerem que a agricultura familiar é mais dinâmica nas localidades onde a agricultura não familiar também é mais dinâmica. Nesses locais a agricultura não familiar ocupa a maioria das terras agrícolas e mantém 30% dos agricultores familiares sem acesso permanente a terra. No entanto, essas localidades apresentam melhores índices de desenvolvimento e os agricultores têm maior nível de acesso a assistência técnica de origem governamental.

Estado do Rio de Janeiro

A análise de componentes principais permitiu a diminuição das dimensionalidades dos dados estudados e a apresentação da distribuição das classes em relação aos dois primeiros componentes, que juntos responderam por 36% da variabilidade total dos dados. A Figura 3.17 representa graficamente os resultados para o estado do Rio de Janeiro. As classes produtivas apresentaram-se distribuídas por todo o gráfico e não permitiram identificar um padrão de distribuição.

Figura 3.17 - Distribuição das variáveis nas categorias produtivas em relação aos dois primeiros componentes principais – estado do Rio de Janeiro

Para a análise de variância foram selecionadas as variáveis IDHM, Pobreza, Assisitecgov, Máquinas e Com Dívidas. Considerando as classes produtivas como fator de variabilidade para o estado do Rio de Janeiro, esta análise apresentou resultado nulo quanto às diferenças significativas entre as classes, para todas as variáveis selecionadas. A Tabela 3.16 apresenta as médias de cada variável.

Tabela 3.16 - Médias das variáveis selecionadas nas classes produtivas – estado do Rio de Janeiro

Classes Produtivas	IDHM	Pobreza	Assisitecgov	Máquinas	Com dívida
Alto Desempenho	0,703	0.072	0.185	0,176	0,060
Baixo Desempenho	0,711	0.059	0.228	0,188	0,063
Pouco Adaptado	0,707	0.069	0.238	0,175	0,029
Adaptado	0,692	0.060	0.188	0,166	0,073

Esse resultado demonstrou que a classificação da agricultura familiar para esse estado, nos critérios e escalas adotados, não denotam diferenças entre as classes para as variáveis selecionadas. Nessas condições o método de classificação não foi efetivo para identificar os locais que apresentem características específicas ao recebimento de determinas

políticas públicas. Nesses casos, investigações mais detalhadas são necessárias, seja observando outras variáveis ou obtendo dados em menor escala.

Estado do Rio Grande do Sul

A análise de componentes principais promoveu a diminuição da dimensionalidade dos dados e possibilitou a visualização dos municípios em cada classe em relação aos dois primeiros componentes, os quais responderam por 35% da variabilidade total dos dados (Figura 3.18). Para o estado do Rio Grande do Sul, a análise do gráfico não permitiu a identificação de um padrão de distribuição entre as classes produtivas.

Figura 3.18 - Distribuição das variáveis nas categorias produtivas em relação aos dois primeiros componentes principais – estado do Rio Grande do Sul

Foram selecionadas as variáveis IDHM, Área AF, Pobreza, Assistecnia e Atividade fora. Considerando as classes produtivas como fator de variabilidade para o estado do Rio Grande do Sul, a análise revelou valor de $p > 0,01$ para todas as variáveis selecionadas. A Tabela 3.17 apresenta as médias de cada variável e o resultado do teste de Tukey a 95% de probabilidade.

Tabela 3.17 - Médias das variáveis selecionadas nas classes produtivas – estado do Rio Grande do Sul

Classes Produtivas	IDHM	Área AF	Pobreza	Assistecnic	Atividade fora
Alto Desempenho	0,734a	0.605a	0.032a	0,582a	0,220ab
Baixo Desempenho	0,701b	0.293b	0.076b	0,413b	0,214ab
Pouco Adaptado	0,682c	0.562a	0.112c	0,594a	0,172b
Adaptado	0,719a	0.810c	0.054a	0,532b	0,220a

Letras diferentes nas colunas indicam que as médias são estatisticamente diferentes (Tukey, $p \leq 0,05$)

O IDHM apresentou-se maior nas classes de Alto Desempenho e Adaptado, seguidos por Baixo desempenho e Pouco adaptado. O IDHM foi maior onde os níveis de produtividade também são maiores, independentemente das condições do meio físico. O comportamento inverso pode ser observado em relação a variável pobreza, a qual se distribuiu de maneira correlata com o IDHM.

Em relação à proporção de área ocupada, a classe Adaptado apresentou média significativamente maior, ocupando 81% das terras agrícolas. Enquanto a classe de Baixo Desempenho configurou o extremo oposto, com aproximadamente 30% das terras agrícolas sob o domínio da agricultura familiar. Nesse contexto, é possível que a classe de Baixo Desempenho apresente limitação ao seu desenvolvimento, pois está relacionado à baixa disponibilidade de terras.

O acesso a Assistência técnica foi maior nas classes de Alto Desempenho e Pouco adaptado, em detrimento às demais classes. O maior acesso à Assistência técnica, quando em condições desfavoráveis do meio físico, não foi suficiente para a superação dessas restrições. Essa classe apresentou ainda a menor proporção de agricultores com atividade externa à propriedade, sugerindo que se trata de locais distantes dos grandes centros urbanos onde existe menor oferta efetiva de trabalho e menor demanda por produtos provenientes da agricultura familiar.

Para esse estado, os dados sugerem que o desenvolvimento humano municipal contribuiu para o desenvolvimento da agricultura familiar, que por sua vez contribuiu para a diminuição da pobreza rural. A alta proporção de terras ocupadas pela agricultura familiar nesse estado é uma evidência de que a agricultura é dinâmica e bem estabelecida.

Estado de Goiás

Para o estado de Goiás a análise de componentes principais promoveu a diminuição da dimensionalidade dos dados, possibilitando a visualização dos municípios em cada classe em relação aos dois primeiros componentes. Esses responderam por 35% da variabilidade total dos dados (Figura 3.19)

Figura 3.19 - Distribuição das variáveis nas categorias produtivas em relação aos dois primeiros componentes principais – estado de Goiás

A análise do gráfico não permitiu o reconhecimento de um padrão na distribuição das classes produtivas.

Para a análise de variância foram selecionadas as variáveis: IDHM, Pobreza, Distância, Atividade fora e Bens. Considerando as classes produtivas como fator de variabilidade para o estado de Goiás, a análise apresentou valor de $p > 0,001$ para todas as variáveis analisadas. A Tabela 3.18 apresenta as médias de cada variável e o resultado do teste de Tukey a 95% de probabilidade.

Tabela 3.18 – Médias das variáveis selecionadas nas classes produtivas – estado de Goiás

Classes Produtivas	IDHM	Pobreza	Distância	Atividade fora	Bens
Alto Desempenho	0,705a	0.050a	14.456a	0,192a	200,45a
Baixo Desempenho	0,689b	0.080b	22.392b	0,173b	171,75a
Pouco Adaptado	0,671b	0.156c	20.195c	0,178b	123,90b
Adaptado	0,686ab	0.075abc	11.782a	0,143ab	145,43ab

Letras diferentes nas colunas indicam que as médias são estatisticamente diferentes (Tukey, $p \leq 0,05$)

As variáveis IDHM e atividade fora apresentaram a mesma distribuição entre as classes consideradas, mas foram maiores nas classes de Alto Desempenho e Adaptado, estando relacionadas à maior produtividade da agricultura familiar independente das condições do meio físico. De maneira inversa, a variável pobreza foi maior nos locais de menor produtividade.

As classes de Alto e Baixo Desempenho obtiveram maior valor de bens, o qual foi menor na classe Pouco Adaptado. Em relação às distancias médias entre os estabelecimentos e a sede do município, as classes de Alto Desempenho e Adaptados apresentaram menores distâncias médias, sugerindo que esse fator possa ter contribuído para os melhores índices de produtividade neste estado.

3.4 Conclusões

O método de classificação da agricultura familiar de acordo com a produtividade alcançada em diferentes condições do meio físico apresentou-se como ferramenta efetiva para analisar o desempenho e adaptação deste segmento. A abordagem em três esferas de comparação possibilitou entender claramente a posição do município quanto ao seu potencial produtivo e seu desempenho nos diferentes contextos estudados.

A identificação de diferentes classes produtivas dentre o seguimento da agricultura familiar colabora para atingir melhor entendimento da heterogeneidade e diversidade das formas familiares de produção, principalmente no que se refere às estratégias reprodutivas frente as limitação do meio físico. A vinculação das classes aos espaços geográficos permite observar as características desses espaços e investigar causas relacionadas às diferentes respostas.

A análise das características intrínsecas e extrínsecas da agricultura familiar em cada classe demonstrou que há relação entre as variáveis sociais, econômicas, institucionais, fundiárias e ambientais com o desempenho e adaptação nos diferentes recortes territoriais estudados. Esta relação, quantificada e qualificada servem de subsídios à formulação de políticas públicas. Enquanto que a localização geográfica proporciona a identificação de territórios propícios ao maior investimento dessas políticas, contribuindo no planejamento e aplicação das ações.

Dentre as variáveis analisadas no contexto territorial nacional, aquelas relacionadas diretamente ao fomento da produção agropecuária (PRONAF e Assistência Técnica) foram

mais expressivas nas classes que apresentam produtividade maior que a média nacional. Assim, nosso estudo demonstrou que a aplicação destes mecanismos contribuiu para a superação das restrições do meio físico e para o melhor aproveitamento das condições favoráveis. Nesse mesmo contexto, a produtividade esteve relacionada ao maior percentual de agricultores que exercem algum tipo de atividade fora da propriedade, assim como aos melhores índices de desenvolvimento humano municipal. Estes resultados corroboram outros trabalhos acadêmicos que vinculam o desenvolvimento da agricultura familiar às dinâmicas intersetoriais, agrícolas e não agrícolas, resultando em maior dinamismo econômico, com melhores condições de saúde, educação e trabalho fora das propriedades rurais.

No contexto territorial regional, as relações assumem contornos diferenciados em cada região. Na região norte o maior desempenho e adaptação da agricultura familiar foram acompanhados pela intensificação do uso da mão de obra, evidenciados pela maior proporção de agricultores familiares que ocupam pequenas parcelas de terras. As demais regiões apresentaram os maiores valores de IDHM nas classes com produtividade maiores que as médias regionais, independentemente das condições do meio físico. Além disso, os dispositivos disponíveis para o fortalecimento da agricultura familiar mostraram-se importantes em condições desfavoráveis do meio físico para as regiões Sul e Sudeste. Já para a região Centro Oeste, a agricultura inserida em condições favoráveis de meio físico apresentou os melhores resultados com o maior uso de máquinas em propriedades maiores, em detrimento ao emprego de pessoas em propriedades menores.

Da mesma forma, para a esfera dos estados foram observadas diferenças nas relações entre as classes e as variáveis estudadas, com exceção do estado do Rio de Janeiro, onde não foram identificadas tais diferenças. Nesse caso, não foi encontrada nenhuma evidência dos fatores que corroboram para o melhor aproveitamento das condições físicas ou a adaptação da agricultura familiar, sendo necessários estudos em níveis territoriais mais detalhados, ou com a utilização de outras variáveis.

De maneira geral, observamos que as dinâmicas territoriais de inserção dos municípios são preponderantes no desempenho e adaptação da agricultura familiar, independentemente das condições do meio físico. Nos contextos onde esse dinamismo não é observado, os fatores relacionados à intensificação da mão de obra e melhor aproveitamento das terras disponíveis tornam-se importantes para obter melhores resultados. O êxito na aplicação das políticas voltadas ao fortalecimento da agricultura familiar (crédito e assistência

técnica) para melhorar o desempenho e a adaptação ainda não estão claras , pois ocorre nos municípios que já possuem maior desenvolvimento socioeconômico.

A aplicação da ferramenta de classificação da agricultura familiar em escalas menores permite visualizar os fatores importantes dentre as diferentes classes produtivas que não são percebidos em escalas mais generalizadas. No entanto, a identificação das causas que levam ao melhor desempenho e adaptação às condições do meio físico pode estar contida em uma esfera além das representadas pelas variáveis estudadas. Nesse sentido, o estudo de outras variáveis, além das abordadas neste trabalho, poderia contribuir para o melhor entendimento das respostas produtivas alcançadas por cada classe produtiva da agricultura familiar.

A técnica de Análise de Componentes Principais apresenta grande potencial de ser utilizada em estudos no âmbito do desenvolvimento rural, principalmente por possibilitar uma leitura integrada de um grande numero de variáveis por meio da identificação dos componentes principais. A grande quantidade de informações gerada nas análises realizadas neste trabalho pode ser mais bem explorada quando analisadas de pontos de vistas específicos, além das duas primeiras dimensões discutidas.

A utilização desta ferramenta de classificação da agricultura familiar na identificação de territórios propícios á aplicação de políticas públicas apresenta-se como potencialmente viável. No entanto, faz-se necessário definir a escala de comparação (local e regional) de acordo com o tipo e a abrangência da ação que se pretende aplicar com potencial de adaptar-se aos contornos dos territórios da cidadania já estabelecidos no âmbito do Programa Nacional de Desenvolvimento dos Territórios Rurais.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. Agricultura familiar e serviço público: Novos desafios para a extensão rural. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 7, n. 1, p. 137–157, 1998.
- ABRAMOVAY, R. O capital social dos territórios: Repensando o desenvolvimento rural. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 4, n. 2, p. 379–397, 2000.
- AKINCI, H.; ÖZALP, A.Y.; TURGUT, B. Agricultural land use suitability analysis using GIS and AHP technique. **Computers and Electronics in Agriculture**, New York, v. 97, p. 71–82, 2013.
- ALKIMIM, A. **Multicriteria decision analysis applied to the spatial allocation of crops as a planning support system for agricultural expansion in Brazil**. 2014. 244p. Thesis (Doutorado em Ciências) - College of agriculture “Luiz de Queiroz”, University of São Paulo, Piracicaba, 2014.
- ALTAFIN, I. **Reflexões sobre o conceito de agricultura familiar**. Disponível em: <http://www.territoriosdacidadania.gov.br/dotlrn/clubs/extensouniversitaria/contents/photoflow-view/content-view?object_id=1635678>. Acesso em: 24 jun. 2012.
- ANJOS, L. H. C.; PEREIRA, M. Aspectos gerais relacionados à expansão da agricultura brasileira. In: PRADO, R. B.; TURETTA, A. P. D.; ANDRADE, A. G. (Ed.). **Manejo e conservação do solo e da água no contexto das mudanças ambientais**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 2010. p. 81–84.
- ARAUJO, C. BONJEAN, C.A.; COMBES, J.; MOTEL, P.C. Relação entre mercado de terras, crescimento econômico e insegurança fundiária explicada por um modelo a “geração imbricada.” **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 26, n. 104, p. 575–595, 2006.
- ASSAD, E.; PINTO, H. S. **Aquecimento global e a nova geografia da produção agrícola no Brasil**. Campinas: EMBRAPA/UNICAMP, 2008. 83p.
- AZEVEDO, F.; PESSÔA, V. O Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar no Brasil: uma análise sobre a distribuição regional e setorial dos recursos. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 23, n. 3, p. 483–496, 2011.
- BARRETTO, A. G.O.P. **Agricultural land-use expansion dynamics in Brazil**. 2012. 147p. Thesis. (Doutorado em Ciências) - College of Agriculture “Luiz de Queiroz”, University of São Paulo, Piracicaba, 2013.
- BARRETTO, A.G.O.P.; NASSAR, A.M.; GRANÇO, G.; SPAROVEK, G.; HARFUCH, L.; MAULE, R.F.; MARTINS, S.P. **Análise e Planejamento Territorial - Projeções e Estratégias para a Agricultura Familiar Brasileira**. Brasília: NEAD, 2014. 161p.
- BERGAMASCO, S. M. P. P. A realidade dos assentamentos rurais por detrás dos números. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 11, n. 31, p. 37–49, 1997.

BERGAMIM, M.; CAMPOS JR, C. Agricultura familiar no Espírito Santo: concentração fundiária e recomposição socioeconômica. In: CONGRESSO DA SOBER “ INSTITUIÇÕES, EFICIÊNCIA, GESTÃO E CONTRATOS NO SISTEMA AGROINDUSTRIAL.”, 43, 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2005. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/2/441.pdf>> Acesso em 26 jan.2014.

BOROUSHAKI, S.; MALCZEWSKI, J. Implementing an extension of the analytical hierarchy process using ordered weighted averaging operators with fuzzy quantifiers in ArcGIS. **Computers & Geosciences**, New York, v. 34, n. 4, p. 399–410, 2008.

BOROUSHAKI, S.; MALCZEWSKI, J. Using the fuzzy majority approach for GIS-based multicriteria group decision-making. **Computers & Geosciences**, New York, v. 36, n. 3, p. 302–312, 2010.

BRASIL. **Lei Federal 4.504, de 30 de novembro de 1964**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/14504.htm>. Acesso em: 21 mar. 2014.

_____. **Lei 11326, de 24 de julho de 2006**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/lei/11326.htm>. Acesso em: 4 ago. 2011.

_____. **Lei Federal 12.188, de 11 de janeiro de 2010**. Disponível em: <[http://www.ipa.br/pdf/Lei de Ater.pdf](http://www.ipa.br/pdf/Lei%20de%20Ater.pdf)>. Acesso em: 2 set. 2014.

_____. **Zoneamento agrícola de risco climático**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/politica-agricola/zoneamento-agricola>>. Acesso em: 25 fev. 2014.

_____. Lei Federal 12.512 de outubro de 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2011/Lei/L12512.htm> Acesso em: 23 de fev. 2013.

_____. **Projeções do Agronegócio: Brasil 2012/2013 a 2022/2023. Projeções de longo prazo**. Brasília: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2013. 96p.

BUAINAIN, A.M.; DI SABBATO, A.; GUANZIROLI, C. . **Agricultura Familiar** : Um estudo de Focalização Regional. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/12/09O437.pdf>>. Acesso em: 22 jul. 2014.

CARNEIRO, M. Política pública e agricultura familiar: uma leitura do Pronaf. **Estudos sociedade e agricultura**, Rio de Janeiro, n. 8, p. 70–82, 1997.

CARTER, M.. Desigualdade social democracia e reforma agrária no Brasil. In: CARTER, M.(ORG) (Ed.). **Combatendo a desigualdade social: O MST e a reforma agrária no Brasil**. São Paulo, 2010. 564p.

CAZELLA, A.; BONNAL, P.; MALUF, R. Multifuncionalidade da Agricultura Familiar no Brasil. In: _____. (Org) **Agricultura familiar: multifuncionalidade e desenvolvimento territorial no Brasil**. Rio de Janeiro: Mauad, 2009. cap.2. p. 47-70.

CONTERATO, M.A.; SCHNEIDER, S.; FERNANDES, L.L.; LIBARDONI, P.J. **O consumo intermediário na agricultura: Uma comparação entre agricultura familiar e não familiar no Brasil e nas regiões Sul e Nordeste**. Disponível em:

<http://www.bnb.gov.br/content/aplicacao/publicacoes/ren-numeros_publicados/docs/ren_2014_6_consumo_intermediario_agricultura.pdf>. Acesso em: 9 out. 2014.

CONTERATO, M.; SCHNEIDER, S.; WAQUIL, P. Estilos de agricultura: uma perspectiva para a análise da diversidade da agricultura familiar. **Ensaio FEE**, Porto Alegre, v. 31, n. 1, p. 149–186, 2010.

CORSEUIL, C.; CAMPOS, S. **Análise de adequação do uso das terras por meio de técnicas de geoprocessamento e de análise de multicritérios**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 13, 2007. Florianópolis. **Anais...** Florianópolis, SC, 2007. 2478p.

CORSEUIL, C. W. **Técnicas de geoprocessamento e análise de multicritérios na Adequação de uso das terras**. 2006. 101p. Tese (Doutorado em Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2006.

D’ANTONA, A.; VANWEY, L.; LUDEWIGS, T. Polarização da estrutura fundiária e mudanças no uso e na cobertura da terra na Amazônia. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 41, n. 2, p. 223–232, 2003.

DELGADO, G. **A questão agrária no Brasil, 1950-2003**. Disponível em: <http://disciplinas.stoa.usp.br/pluginfile.php/126539/mod_resource/content/2/Guilherme_Delgado_Quest%C3%A3o_Agr%C3%A1ria.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2014.

EASTMAN, J.R. **IDRISI: Manual do Usuário**. Porto Alegre, 1998. 192p.

EROL, I.; SENCER, S.; SARI, R. A new fuzzy multi-criteria framework for measuring sustainability performance of a supply chain. **Ecological Economics**, Amsterdam, v. 70, n. 6, p. 1088–1100, abr. 2011.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **A framework for land evaluation**. Rome, 1976. 53p.

_____. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Land evaluation for developmentkenya soil survey**. Rome, 1980. 47p.

_____. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **State of food and agriculture - Rural Non-Farm income in developing countries**. Rome, 1998. 373p.

_____. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **HLPF Side Event on Small food producers and family farmers as agents for change for sustainable agriculture and food systems in the post-2015**. Disponível em: <http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/post-2015/HLPF_Side_Event_RBAs_Statement_1_July_2014_Final.pdf>. Acesso em: 25 jul. 2014.

FAO/INCRA. **Diretrizes da política agrária e desenvolvimento sustentável para a pequena produção familiar**. Roma. 1994. 98p.

_____. **Novo Retrato da Agricultura Familiar: O Brasil Redescoberto**. Brasília, 2000. 74 p.

FERREIRA, B.; ALVES, F.; CARVALHO FILHO, J. de. Constituição Vinte Anos: Caminhos e desCaminhos da reforma Agrária – Embates (Permanentes), Avanços (poucos) e derrotas (Muitas). **Políticas Sociais**, Brasília, n. 3, p. 155-223, 2008.

FERREIRA, D. F. **Estatística Multivariada**. Lavras. 2008. 662 p.

FERREIRA, M.; BORSATO, R.S.; GOMES, R.R.S.; MEIRA, B.C.; BERGAMASCO, S.M.P.P. Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) como instrumento para organização social de agricultores familiares: o caso de Angatuba, Estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 44, n. 1, p. 55–62, 2014.

FIESP; ICONE. **Outlook Brasil 2022: Projeções para o agronegócio**. São Paulo, 2012. 132p.

FIGUEREDO FILHO, D.B.; SILVA JUNIOR, J.A. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson. **Política Hoje**, Recife, v. 18, n. 1, p. 115–146, 2009.

FOLEY, J.A.; DEFRIES, R.; ASNER, G.P.; BARFORD, C.; BONAN, G.; CARPENTER, S.R.; CHAPIN, S.; COE, M.T.; DAILY, G.C.; GIBBS, H.K.; HELKOWSKI, J.H.; HOLLOWAY, T.; HOWARD, E.A.; KUCHARIK, C.J.; MONFREDI, C.; PATZ, J.A.; PRENTICE, C.; RAMANKUTTY, N.; SNYDER, P.K. Land. Global consequences of land use. **Science**, New York, v. 309, n. 5734, p. 570–574, 2005.

FOLEY, J.A.; RAMANKUTTY, N.; BRAUMAN, K.A.; CASSIDY, E.S.; GERBER, J.S.; JOHNSTON, M.; MUELLER, N.D.; O'CONNELL, C.; RAY, D.K.; WEST, P.C.; BALZER, C.; BENNETT, E.M.; CARPENTER, S.R.; HILL, J.; MONFREDI, C.; POLASKY, S.; ROCKSTRO, J.; SHEEHAN, J.; SIEBERT, S.; TILMAN, D.; ZAKS, D.P.M. Solutions for a cultivated planet. **Nature**, London, v. 478, n. 7369, p. 337–342, 2011.

FRANÇA, C.G. de; DEL GROSSI, M.E.; AZEVEDO MARQUES, V.P.M. **O censo agropecuário e a agricultura familiar no Brasil**. Brasília:MDA ed. 2009. 96p.

FRANÇA, M.; MEDEIROS, C. Estudo Comparativo da Estrutura Fundiária do Rio Grande do Norte. In: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 13, 2002, Ouro Preto. **Anais...Ouro Preto**, 2002. p. 1-23.

GARCIA, G.J.; ANTONELLO, S.L.; MAGALHÃES, M.G.M. Nova versão do sistema de avaliação de terras - SIAT. **Engenharia agrícola**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 516–529, 2005.

GASQUES, J.G.; CONCEIÇÃO, J.C. Demanda de terra para a reforma agrária. In: LEITE, P.S. (Org.). **Reforma Agrária e Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: NEAD, 2000. 382p.

GAZOLLA, M.; SCHNEIDER, S. Qual “fortalecimento” da agricultura familiar?: uma análise do Pronaf crédito de custeio e investimento no Rio Grande do Sul. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 51, n. 1, p. 45–68, mar. 2013.

GONÇALVES, J.; SOUZA, S. Produção de alimentos e concentração fundiária: o caso do feijão em Itaberá, SP, no período 1968-88. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 40, n. 1, p. 139–155, 1993.

GRAZIANO DA SILVA, J. Velhos e novos mitos do rural brasileiro. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 15, n. 43, p. 37–50, 2003.

GRAZIANO DA SILVA, J.; KAGEYAMA, A. Estrutura Agrária. In: GRAZIANO DA SILVA, J. (COORD). **Estrutura agrária e produção de substância na agricultura brasileira**. São Paulo: Editora Hucitec, 1980. p. 267.

GRAZIANO DA SILVA, J.; DEL GROSSI, M. E. Rural Nonfarm Employment and Incomes in Brazil: Patterns and Evolution. **World Development**, London, v. 29, n. 3, p. 443–453, mar. 2001.

GRISA, C. As políticas públicas para a agricultura familiar no Brasil : um ensaio a partir da abordagem cognitiva. **Desenvolvimento em debate**, Rio de Janeiro, v. 1, n. 2, p. 82–111, 2010.

GUANZIROLI, C. PRONAF dez anos depois: resultados e perspectivas para o desenvolvimento rural. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, p. 1–20, 2007.

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

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

HEYLIGHEN, F. Design of a hypermedia interface translating between associative and formal representations. **International Journal of Man-Machine Studies**, Brussels, v. 35, n. 4, p. 491–515, Oct. 1991.

HOFFMANN, R.; KAGEYAMA, A. **Pobreza, Insegurança Alimentar e Pluriatividade no Brasil**. UNICAMP/NEAD/MDA/IICA. Campinas, 2006. 29p.

HOFFMANN, R.; NEY, M.G. **Estrutura fundiária e propriedade agrícola no Brasil: Grandes Regiões e unidades da federação (de 1970 a 2008)**. Brasília: MDA. 2010. 108p.

HOSSAIN, M.S.; das, N.G. GIS-based multi-criteria evaluation to land suitability modelling for giant prawn (*Macrobrachium rosenbergii*) farming in Companigonj Upazila of Noakhali, Bangladesh. **Computers and Electronics in Agriculture**, New York, v. 70, n. 1, p. 172–186, jan. 2010.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2006. Resultados preliminares**. Rio de Janeiro. 2007. 146p.

_____. Instituto Brasileiro de geografia e estatística **Indicadores de desenvolvimento Sustentável**. Rio de Janeiro. 2008. 470p.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística **Censo Agropecuário 2006. Agricultura Familiar . Brasil, Grandes Regiões e unidades da Federação. Primeiros resultados**. Rio de Janeiro, 2012. 267p.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística **Sistema IBGE de Recuperação Automática**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 15 fev. 2012b.

_____. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística **Censo agropecuário 2006. Brasil, Grandes regiões e Unidades da federação. Segunda apuração**. Rio de Janeiro. 2012. 758p.

INCRA. Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária. **Pesquisa sobre qualidade de vida, produção e renda nos assentamentos de reforma agrária do Brasil**. [s.l: s.n.].

IPEA. Instituto de Pesquisas Avançadas. **Políticas sociais - Acompanhamentos e análises**. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_alphacontent&view=alphacontent&Itemid=145>. Acesso em: 13 jan. 2012.

JANASSON, E.S. **Location Determinants of Rural Non-Agricultural Employment: Evidence from Brazil**. Disponível em: <<http://economics.ucr.edu/papers/papers08/08-02.pdf>>. Acesso em: 25 abr. 2014.

JIANG, H.; EASTMAN, J.R. Application of fuzzy measures in multi-criteria evaluation in GIS. **International Journal of Geographical Information Science**, London, v. 14, n. 2, p. 173–184, Mar. 2000.

KAGEYAMA, A. Desenvolvimento rural: conceito e medida. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v. 21, n. 3, p. 379–408, 2004.

KAGEYAMA, A.; BERGAMASCO, S.M.P.P. .; OLIVEIRA, J.A. Novas possibilidades de pesquisa sobre a agricultura familiar no Brasil a partir do Censo de 2006. **Revista Tecnologia e Inovação Agropecuária**, São Paulo., v. 1, n. 2, p. 16–27, dez. 2008.

KAMIMURA, A.; OLIVEIRA, A. de; BURANI, G.F. A agricultura familiar no Brasil : um retrato do desequilíbrio regional. **Interações**, Campo Grande, v. 11, n. 2, p. 217–223, 2010.

LEITE, P.S. Impactos regionais da Reforma Agrária no Brasil: aspectos políticos, econômicos e sociais. In: LEITE, P.S. **Reforma Agrária e Desenvolvimento Sustentável**. Brasília: NEAD, 2000. 382p.

MALCZEWSKI, J. Gis-based land-use suitability analysis: a critical overview. **Progress in Planning**, New York, v. 62, p. 3–65, 2004.

MALCZEWSKI, J. Ordered weighted averaging with fuzzy quantifiers: GIS-based multicriteria evaluation for land-use suitability analysis. **International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation**, Enschede, v. 8, n. 4, p. 270–277, Dec. 2006.

MANLY, B.J.F. **Métodos Estatísticos Multivariados**. 3. ed. Porto Alegre: artmed/Bookman, 2008. 229p.

MARTINS, J.S. **O cativoiro da terra**. 9. ed. São Paulo: Editora Contexto, 2010. 282p.

MATTOS, E. **Pobreza Rural no Brasil**: Um enfoque comparativo entre a abordagem monetária e a abordagem das capacitações. 2006. 151p. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) – Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

MDA. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Políticas públicas para agricultura familiar**. Disponível em: <<http://www.economia.esalq.usp.br/intranet/uploadfiles/4346.pdf>>. Acesso em: 24 fev. 2014a.

_____. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável - CONDRAF**. Brasília. 2013. Disponível em : : <http://sistemas.mda.gov.br/condraf/arquivos/1372414655.pdf>> Acesso em: 30 de Ago. 2014.

_____. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Conselho aprova resolução para implementar plano nacional de desenvolvimento rural**. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/conselho-aprova-resolucao-para-implementar-plano-nacional-de-desenvolvimento-rural>>. Acesso em: 15 set. 2014a.

_____. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Manual do agente emissor de declaração de aptidão ao PRONAF**. Disponível em: http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/files/user_arquivos_64/MANUAL_DO_AGENTE_EMISSOR_CORRE%C3%87%C3%95ES_16.01.2014_%281%29.pdf> Acesso em: 18 de Ago. 2014.

MDA/IICA/CONDRAF/NEAD. Referências para o desenvolvimento territorial sustentável. **Série Textos para Discussão**, Brasília, n. 4, p. 1-35, 2003.

MDA/SDT. **Referências para o apoio ao desenvolvimento territorial**. Brasília, 2005. p. 1-36. (Série Documentos Institucionais, 01-2005)

MELO, C.; PARRÉ, J. Índice de desenvolvimento rural dos municípios paranaenses: determinantes e hierarquização. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 45, n. 2, p. 329 – 365, 2007.

MELO, R.F. **Análise do desenvolvimento rural na região do triângulo mineiro e alto Paranaíba** : caracterização dos municípios com base em indicadores populacionais , econômicos, ambientais e de bem-estar social. 2005. 138p. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Federal de Uberlândia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2005.

MENDAS, A.; DELALI, A. Integration of MultiCriteria Decision Analysis in GIS to develop land suitability for agriculture: Application to durum wheat cultivation in the region of Mleta in Algeria. **Computers and Electronics in Agriculture**, New York, v. 83, p. 117–126, Abr. 2012.

MORUZZI MARQUES, P.E. Concepções em disputa na formulação das políticas públicas de apoio a agricultura familiar: uma releitura sobre a criação do PRONAF. **Revista Raizes**, Piracicaba, v. 22, n. 2, p. 1-16, 2003.

_____. Embates em torno da segurança e soberania alimentar: estudo de perspectivas concorrentes. **Segurança Alimentar e Nutricional**. Campinas, v. 17, n. 19, p. 78–87, 2010.

MORUZZI MARQUES, P.E.; DE LUCAS, A.; GASPARI, L.C. Desenvolvimento territorial em questão: Estudo sobre assentamento periurbano no Estado de São Paulo. **Retratos de Assentamentos**, Araraquara, v. 17, n. 1, p. 161–177, 2014.

MORUZZI MARQUES, P.; LE MOAL, M.; FREIRE DE ANDRADE, A. Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) no Estado de São Paulo. **RURIS**, Campinas, v. 8, n. 1, p. 63–89, 2014.

NAKATANI, P.; FALEIROS, R.N.; VARGAS, N.C. Histórico e os limites da reforma agrária na contemporaneidade brasileira. **Serviço Social e Sociedade**, São Paulo, n. 110, p. 213–240, 2012.

NAVARRO, Z. Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 15, n. 43, p. 83–100, 2001.

NAZARI, A.; SALARIRAD, M.M.; AGHAJANI BAZZAZI, A. Landfill site selection by decision-making tools based on fuzzy multi-attribute decision-making method. **Environmental Earth Sciences**, Heidelberg, v. 65, n. 6, p. 1631–1642, 15 jun. 2011.

NEY, M.; HOFFMANN, R. Educação, concentração fundiária e desigualdade de rendimentos no meio rural brasileiro. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 47, n. 1, p. 147–182, 2009.

OLALDE, A.R. **Agricultura familiar e desenvolvimento sustentável**, 2010. Disponível em: <http://www.ceplac.gov.br/radar/Artigos/artigo3.htm>> Acesso em: 15 Set. 2011.

OLIVEIRA, A. A longa marcha do campesinato brasileiro: movimentos sociais, conflitos e Reforma Agrária. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 15, n. 43, p. 185–206, 2001.

PEDROSO, M.D.E.M. **Desenvolvimento humano no município de são paulo (2000): Uma cartografia socioeconômica com contribuição ao planejamento de políticas públicas**. 2003. 129p. Dissertação (Mestrado em Economia Política) - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2003.

PEREIRA, J.; DUCKSTEIN, L. A multiple criteria decision-making approach to GIS-based land suitability evaluation. **International Journal of Geographical**, London. v. 7, n. 5, p. 37–41, 1993.

PEREIRA, L.C. **Aptidão Agrícola das Terras e Sensibilidade Ambiental: Proposta metodológica**. 2002. 122p. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) - Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

PEREIRA, L.C.; da SILVEIRA, M.A.; LOMBARDI NETO, F. **Agroecologia e aptidão agrícola das terras : as bases científicas para uma agricultura sustentável**. Jaguariúna: EMBRAPA, 2006. 5p.

PHUA, M.-H.; MINOWA, M. A GIS-based multi-criteria decision making approach to forest conservation planning at a landscape scale: a case study in the Kinabalu Area, Sabah, Malaysia. **Landscape and Urban Planning**, Amsterdam, v. 71, n. 2/4, p. 207–222, Mar. 2005.

PLATA, L.; SPAROVEK, G.; REYDON, B.P.; GOLDSZMIDT, R.G.B. **Metodologia para determinar mercados de terra rural específicos: o caso do Maranhão**. In: CONGRESSO DA SOBER “ INSTITUIÇÕES, EFICIÊNCIA, GESTÃO E CONTRATOS NO SISTEMA AGROINDUSTRIAL”43, 2005, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto, 2005. 2534p.

PNUD. Programa da Nações Unidas para o Desenvolvimento. **Relatório de Desenvolvimento Humano 2010 Edição do 20º Aniversário A Verdadeira Riqueza das Nações : Vias para o Desenvolvimento Humano**. New York, 2010. 237p.

PNUD; IPEA; FJP. **O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal brasileiro. Séria Atlas do desenvolvimento Humano Brasil**. Brasil, 2013. 96p.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna: Austria. R Foundation for Statistical Computing, 2014. 3551p.

RAMALHO FILHO, A.; PEREIRA, L.C. **Aptidão agrícola das terras do Brasil: potencial de terras e análise dos principais métodos de avaliação**. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1999. 36p.

RAMALHO FILHO, A.R.; BEEK, K. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. 3. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1995. 65p.

RANIERI, S.B.L. Restrospecto da Reforma Agrária no Mundo e no Brasil. In: SPAROVEK, G. **A qualidade dos assentamentos de reforma agrária**. Brasília: USP/MDA/FAO, 2003. p. 5–38.

ROSSITER, D. A theoretical framework for land evaluation. **Geoderma**, Amsterdam, v. 72, p. 165–190, 1996.

SACHS, I. Brasil rural: da redescoberta à invenção. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 15, n. 43, p. 75–82, 2001.

SANTANA, S.; TEIXEIRA, M.B.; BÁRBAR, M.F.S.; MAUTH JUNIOR, A.; FAGANELLO, C.R.F. Desafios dos serviços de assistência técnica e extensão rural visando o desenvolvimento sustentável de comunidades rurais do município de Cruz das Almas – BA. **Campo Jurídico**, Barreiras, v. 1, n. 2, p. 15–34, 2013.

SANTOS, D.S. **Redistribuição e qualidade de solos e sedimentos agrícolas em vertentes com mata ciliar: estudo de caso em Goiatuba (GO), Brasil**. 2007. 103p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2007.

SANTOS, D.S.; SPAROVEK, G. retenção de sedimentos removidos de área de lavoura pela mata ciliar, em Goiatuba (GO). **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 35, n. 2, p. 1811–1818, 2011.

SCHNEIDER, S. A pluriatividade como estratégia de reprodução social da agricultura familiar no Sul do Brasil. **Estudos sociedade e agricultura**, Rio de Janeiro, v. 16, p. 164–184, 2001.

_____. Teoria social, agricultura familiar e pluriatividade. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 18, p. 99-192, 2003.

_____. Situando o desenvolvimento rural no Brasil: o contexto e as questões em debate. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 30, n. 119, p. 511–531, 2010.

SCHNEIDER, S.; CAZELLA, A.; MATTEI, L. Histórico, caracterização e dinâmica recente do Pronaf–Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar. In: SCHNEIDER, S.; SILVA, M. K.; MORUZZI MARQUES, P. E. **Políticas públicas e participação social no Brasil Rural**. Porto Alegre, 2004. p. 1–20.

SCHNEIDER, S.; NIEDERLE, P. A. Agricultura Familiar e Teoria Social: A diversidade das formas familiares de produção na agricultura. In: FALEIRO, F. G.; FARIAS NETO, A. L. DE (Ed.). **Savanas: Desafios e Estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais**. Planaltina, DF: Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, 2008. p. 988 - 1014.

SILVA, F. **Distribuição de crédito para agricultura Familiar: Um estudo do PRONAF a partir de um indicador de desenvolvimento Rural**. 2006. 250p. Dissertação (Mestrado em Economia) - Instituto de Economia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2006.

SOUZA, P.M. de; PONCIANO, N.J.; MATA, H.T.D.C. Estrutura fundiária das regiões Norte e Noroeste do Estado do Rio de Janeiro: 1972 a 1998. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 45, n. 1, p. 71–91, mar. 2007.

SPAROVEK, G. **A qualidade dos assentamentos de reforma agrária**. Brasília: USP/MDA/FAO, 2003. 199p.

SPAROVEK, G.; BARRETTO, A.G.O.P.; MAULE, R.F.; MARTINS, S.P. **Análise Territorial da Produção nos Assentamentos**. Brasília: NEAD Debate, 2005. 71p.

SPAROVEK, G.; BERNDES, G.; KLUG, L.F.; BARRETTO, A.G.O.P. Brazilian agriculture and environmental legislation: status and future challenges. **Environmental science & technology**, Washington, v. 44, n. 16, p. 6046–6053, 15 ago. 2010.

SPAROVEK, G.; BARRETTO, A.; KLUG, I.; PAPP, L.; LINO, J. A revisão do Código Florestal brasileiro. **Novos Estudos - CEBRAP**, São Paulo, n. 89, p. 111–135, mar. 2011.

SPAROVEK, G.; BERND, G.; BARRETTO, A.G.O.P.; KLUG, L.F. The revision of the Brazilian Forest Act: increased deforestation or a historic step towards balancing agricultural development and nature conservation? **Environmental Science & Policy**, Exeter, v. 16, p. 65–72, Feb. 2012.

SPAROVEK, G.; FREITAS, F.L.M.; MAULE, R.F.; MARTINS, S.P. **Análise territorial e políticas para o desenvolvimento agrário**. Brasília:NEAD. 2013.128p.

STEGE, A.; PARRR, J. Desenvolvimento rural nas microrregiões do Brasil: Um estudo Multidimensional. **Revista Teoria e Evidência Econômica**. Passo Fundo, n.37, p. 160-193, dez. 2011.

STORE, R.; KANGAS, J. Integrating spatial multi-criteria evaluation and expert knowledge for GIS-based habitat suitability modelling. **Landscape and Urban Planning**, Amsterdam, v. 55, n. 2, p. 79–93, jul. 2001.

VAN DER PLOEG, J. D. O Modo de produção camponês revisitado. In: SCHNEIDER, S. **A diversidade da agricultura familiar**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006. 295p.

VEIGA, J.E. da. A opção pela agricultura familiar. **Indicadores Econômicos**, Porto Alegre, v. 25, n. 03, p 127 – 146, 1997.

VEIGA, J. E. da. **A face rural do desenvolvimento**: Natureza, território e agricultura. ed. Porto Alegre, 2002. 197p.

VERHEYE, W.; KOOHAFKAN, P.; NACHTERGAELE, F. The FAO guidelines for land evaluation. **Land Use, Land Cover and Soil Science**, Rome, v. 2. p. 0 - 23, 2008.

VETORRAZZI, C.A. **Avaliação multicritérios, em ambiente SIG, na definição de áreas prioritárias à restauração florestal visando à conservação de recursos hídricos**. 2006. 151p. Tese (Livre Docência) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.

WANDERLEY, M. **Raízes históricas do campesinato brasileiro**. In: ENCONTRO ANUAL DA ANPOCS GT 17,20. 1996. Caxambú. Processos Sociais Agrários. **Anais...**Caxambu, MG: 1996. Disponível em: <http://www.reformaagrariaemdados.org.br/sites/default/files/Ra%C3%ADzes%20Historicas%20do%20Campesinato%20Brasileiro%20-%20Maria%20de%20Nazareth%20Baudel%20Wanderley%20-%20201996.pdf>> Acesso em: 13 Fev. 2011.

WANDERLEY, M. Agricultura familiar e campesinato: rupturas e continuidade. **Estudos Sociedade e Agricultura**, Rio de Janeiro, v. 21, p. 42–62, 2003.

WANDERLEY, M. O agricultor familiar no Brasil: um ator social da construção do futuro. **Revista Agriculturas**, Rio de Janeiro, v. Especial, n. 6, 2009.

WESZ JUNIOR, V.J.; TRENTIN, I.C.L.; FILIPPI, E.E. **Os reflexos das agroindústrias familiares para o desenvolvimento das áreas rurais no brasil.** In: CONGRESO INTERNACIONAL DE LA RED SIAL.4., 2008. Mar del Plata. **Anais...**Mar del Plata, 2008. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/pgdr/arquivos/588.pdf>> Acesso em: 05 Ago. 2014.

ZIMMERMANN, S.A. **Participação social e as políticas públicas para a agricultura no Brasil.** Disponível em: <<http://www.cartamaior.com.br/?/Opinio/Participacao-social-e-as-politicas-publicas-para-a-agricultura-no-Brasil/27481>>. Acesso em: 20 set. 2014.

ANEXOS

ANEXO A

O Anexo A contém as tabelas A.1 e A.2.

A tabela A.1 apresenta as médias das variáveis estudadas nos Estados, Grandes Regiões e Brasil.

A tabela A.2 apresenta a matriz de correlação Spearman entre as variáveis estudadas.

Tabela A.1- Média das variáveis estudadas nos Estados, Grandes Regiões e Brasil (Valores agregados por municípios). (Continua)

Regiões/UF's	IDHM	PIB capta	PIB agro	Gini terra	VN Mun	Pobreza	Anos estudo	AF	Assentados	S.Terra	P.ocupado	Área AF	VN AF
Centro Oeste	0,689	15,048	0,345	0,741	0,341	0,096	5,4	0,642	0,104	0,083	0,516	0,149	0,173
Goiás	0,695	12,855	0,326	0,702	0,253	0,073	5,6	0,628	0,054	0,090	0,507	0,178	0,153
Mato Grosso	0,684	19,250	0,422	0,795	0,543	0,129	5,1	0,697	0,167	0,071	0,568	0,131	0,240
Mato Grosso do Sul	0,680	13,959	0,272	0,766	0,258	0,113	5,5	0,590	0,151	0,076	0,451	0,089	0,115
Nordeste	0,591	5,268	0,174	0,759	0,490	0,344	2,8	0,864	0,042	0,279	0,794	0,435	0,176
Alagoas	0,564	4,384	0,158	0,781	0,172	0,346	3,3	0,815	0,044	0,233	0,624	0,345	0,046
Bahia	0,594	6,265	0,178	0,755	0,407	0,310	2,9	0,830	0,029	0,107	0,753	0,413	0,173
Ceará	0,617	4,491	0,145	0,801	0,619	0,369	2,6	0,886	0,035	0,469	0,827	0,446	0,210
Maranhão	0,576	4,269	0,313	0,761	0,669	0,454	2,8	0,897	0,053	0,456	0,848	0,395	0,189
Paraíba	0,587	4,727	0,130	0,740	0,452	0,305	2,5	0,870	0,043	0,267	0,821	0,470	0,158
Pernambuco	0,596	5,526	0,133	0,756	0,317	0,317	2,8	0,893	0,042	0,261	0,808	0,471	0,107
Piauí	0,572	4,108	0,189	0,762	0,711	0,413	2,3	0,897	0,035	0,412	0,866	0,527	0,327
Rio Grande do Norte	0,611	6,102	0,124	0,726	0,544	0,275	3,1	0,816	0,073	0,223	0,737	0,381	0,168
Sergipe	0,597	8,316	0,136	0,778	0,305	0,279	3,4	0,884	0,043	0,119	0,807	0,421	0,048
Norte	0,608	8,049	0,263	0,718	0,716	0,320	3,8	0,824	0,063	0,146	0,778	0,371	0,330
Acre	0,586	8,990	0,298	0,656	0,813	0,443	3,1	0,849	0,136	0,228	0,832	0,516	0,566
Amapá	0,643	10,656	0,121	0,705	0,990	0,332	4,2	0,769	0,129	0,200	0,721	0,325	0,463
Amazonas	0,565	5,144	0,217	0,744	0,983	0,493	3,2	0,929	0,051	0,329	0,913	0,520	0,381
Pará	0,582	5,226	0,197	0,741	0,691	0,332	3,8	0,846	0,054	0,161	0,786	0,373	0,339
Rondônia	0,644	12,888	0,405	0,675	0,559	0,154	4,1	0,845	0,025	0,068	0,815	0,425	0,251
Roraima	0,610	9,218	0,151	0,604	0,949	0,444	3,8	0,825	0,061	0,213	0,786	0,393	0,424
Tocantins	0,640	9,863	0,319	0,721	0,608	0,259	4,0	0,748	0,073	0,052	0,692	0,263	0,263
Sudeste	0,698	13,343	0,190	0,714	0,228	0,080	5,9	0,702	0,021	0,130	0,528	0,284	0,111
Espírito Santo	0,690	12,097	0,230	0,675	0,272	0,101	5,3	0,782	0,036	0,062	0,636	0,395	0,119
Minas Gerais	0,667	9,948	0,242	0,699	0,274	0,111	4,9	0,760	0,012	0,119	0,611	0,356	0,137
Rio de Janeiro	0,706	19,244	0,039	0,744	0,353	0,066	6,1	0,695	0,034	0,192	0,546	0,227	0,119
São Paulo	0,739	17,326	0,135	0,736	0,143	0,037	7,2	0,615	0,028	0,145	0,399	0,180	0,074
Sul	0,714	15,530	0,288	0,627	0,230	0,060	5,6	0,829	0,023	0,132	0,760	0,484	0,150
Paraná	0,702	12,619	0,266	0,714	0,136	0,067	5,8	0,788	0,036	0,156	0,683	0,316	0,125
Rio Grande do Sul	0,713	16,998	0,317	0,582	0,234	0,063	5,4	0,844	0,018	0,131	0,794	0,574	0,138
Santa Catarina	0,730	17,029	0,266	0,582	0,352	0,045	5,5	0,861	0,013	0,101	0,809	0,561	0,206
Brasil	0,658	10,908	0,225	0,713	0,363	0,183	4,6	0,787	0,039	0,176	0,683	0,372	0,164

Tabela A.1- Média das variáveis estudadas nos Estados, Grandes Regiões e Brasil (valores agregados por municípios). (Conclusão)

Regiões/UF's	Tamanho	R\$ ha-1	Bens	Máquinas	A.fora	Associados	Assistecnica	Assistecgov	Credito	PRONAF	C. dívida	V. dívida	Distância
Centro Oeste	45,344	335,23	178,31	0,120	0,181	0,275	0,244	0,118	0,137	0,084	0,191	18,74	27,43
Goiás	37,801	348.13	178,87	0,115	0,182	0,227	0,233	0,096	0,140	0,092	0,160	16,78	18,24
Mato Grosso	64,169	278.80	179,21	0,104	0,189	0,350	0,242	0,133	0,140	0,080	0,225	20,87	40,46
Mato Grosso do Sul	35,851	493.47	175,18	0,161	0,161	0,287	0,278	0,151	0,121	0,062	0,226	21,13	32,89
Nordeste	15,453	473.35	32,00	0,104	0,193	0,375	0,095	0,062	0,142	0,098	0,159	5,72	13,84
Alagoas	8,352	1223.02	62,73	0,132	0,190	0,218	0,105	0,060	0,107	0,073	0,133	9,13	8,76
Bahia	16,949	363.32	45,22	0,068	0,222	0,342	0,069	0,039	0,111	0,067	0,135	7,38	17,83
Ceará	10,356	661.67	16,95	0,093	0,187	0,412	0,124	0,104	0,157	0,112	0,158	3,39	14,51
Maranhão	22,831	384.78	34,13	0,021	0,158	0,370	0,040	0,022	0,107	0,076	0,112	4,79	18,24
Paraíba	14,232	538.62	24,02	0,168	0,179	0,455	0,110	0,071	0,166	0,109	0,192	5,34	8,32
Pernambuco	8,680	879.69	24,23	0,124	0,191	0,292	0,092	0,059	0,127	0,076	0,141	4,57	10,98
Piauí	20,017	188.43	13,58	0,118	0,177	0,452	0,051	0,037	0,177	0,134	0,209	4,54	17,05
Rio Grande do Norte	18,436	404.79	34,02	0,184	0,199	0,440	0,221	0,141	0,211	0,171	0,218	6,48	9,05
Sergipe	8,038	924.70	41,29	0,051	0,244	0,279	0,122	0,091	0,122	0,081	0,138	6,42	8,70
Norte	49,265	305.67	82,08	0,035	0,150	0,327	0,183	0,146	0,102	0,067	0,152	9,34	39,18
Acre	65,826	177.29	65,27	0,048	0,169	0,442	0,103	0,082	0,099	0,073	0,164	4,99	44,35
Amapá	52,712	270.39	51,05	0,056	0,114	0,338	0,407	0,375	0,062	0,039	0,094	6,23	47,89
Amazonas	26,051	346.32	26,38	0,023	0,124	0,171	0,146	0,133	0,053	0,018	0,048	4,10	76,71
Pará	37,288	440.07	68,17	0,024	0,140	0,371	0,111	0,074	0,091	0,058	0,126	7,84	38,23
Rondônia	46,458	263.78	136,59	0,043	0,196	0,488	0,320	0,282	0,125	0,077	0,236	10,12	33,65
Roraima	71,328	64.66	57,66	0,012	0,092	0,144	0,069	0,051	0,062	0,037	0,049	8,88	50,25
Tocantins	67,591	121.80	109,69	0,045	0,162	0,290	0,222	0,170	0,133	0,092	0,208	13,85	22,47
Sudeste	19,217	921.97	182,59	0,237	0,222	0,303	0,317	0,162	0,132	0,088	0,124	14,28	11,51
Espírito Santo	14,659	1126.59	139,97	0,105	0,234	0,433	0,233	0,148	0,161	0,107	0,185	10,60	12,65
Minas Gerais	21,769	678.60	122,65	0,206	0,213	0,337	0,260	0,149	0,149	0,107	0,137	9,33	12,45
Rio de Janeiro	12,907	1363.58	115,27	0,190	0,244	0,232	0,329	0,209	0,057	0,047	0,056	7,55	11,16
São Paulo	17,173	1620.12	279,62	0,304	0,230	0,250	0,404	0,174	0,115	0,058	0,106	22,94	10,12
Sul	15,705	1616.56	169,60	0,377	0,219	0,543	0,490	0,210	0,350	0,280	0,335	13,88	10,65
Paraná	14,327	1554.17	169,88	0,232	0,231	0,398	0,448	0,142	0,279	0,198	0,264	14,24	11,51
Rio Grande do Sul	16,779	1432.84	160,87	0,454	0,199	0,670	0,500	0,232	0,409	0,342	0,381	13,01	10,77
Santa Catarina	15,769	2144.98	184,06	0,447	0,238	0,526	0,528	0,266	0,348	0,286	0,353	14,86	9,28
Média Geral	21,891	680,29	122,45	0,201	0,203	0,378	0,265	0,135	0,180	0,132	0,188	11,35	15,68

Tabela A3 – Correlação Spearman das variáveis estudadas. (Continua)

	IDHM	PIB capta	PIB agro	Gini terra	VN Mun	Pobreza	Anos estudo	AF	Assentados	Sem Terra	Pessoal ocupado	Área AF	VN AF	Tamanho
IDHM	1													
PIB capta	0,80	1,00												
PIB agro	-0,08	0,13	1,00											
Gini terra	-0,26	-0,22	-0,17	1,00										
VN Mun	-0,43	-0,37	-0,04	0,20	1,00									
Pobreza	-0,85	-0,75	-0,04	0,32	0,52	1,00								
Anos estudo	0,81	0,72	0,06	-0,25	-0,48	-0,82	1,00							
AF	-0,43	-0,43	0,00	-0,08	0,21	0,48	-0,56	1,00						
Assentados	-0,23	-0,12	0,07	0,25	0,24	0,33	-0,27	0,12	1,00					
Sem Terra	-0,26	-0,29	-0,13	0,22	0,15	0,32	-0,29	0,28	0,07	1,00				
Pessoal ocupado	-0,43	-0,44	0,02	-0,15	0,26	0,49	-0,58	0,93	0,13	0,26	1,00			
Área AF	-0,22	-0,29	-0,01	-0,55	0,07	0,23	-0,35	0,76	-0,08	0,13	0,78	1,00		
VN AF	-0,21	-0,16	0,07	-0,06	0,60	0,29	-0,29	0,18	0,15	0,03	0,25	0,20	1,00	
Tamanho	0,09	0,20	0,33	-0,22	0,17	-0,10	0,16	-0,39	0,06	-0,37	-0,30	-0,24	0,26	1,00
R\$ ha-1	0,49	0,40	-0,07	-0,14	-0,44	-0,49	0,44	-0,01	-0,17	0,08	-0,09	0,05	-0,35	-0,51
Bens	0,80	0,78	0,16	-0,32	-0,48	-0,81	0,83	-0,57	-0,24	-0,41	-0,56	-0,33	-0,23	0,35
Máquinas	0,53	0,48	0,04	-0,33	-0,37	-0,53	0,46	-0,14	-0,22	-0,09	-0,13	0,07	-0,15	-0,04
Atividade fora	0,16	0,09	-0,11	-0,01	-0,12	-0,20	0,14	-0,09	-0,13	-0,08	-0,10	0,01	-0,08	-0,19
Associados	0,05	0,05	0,13	-0,25	0,00	0,01	-0,09	0,25	0,10	0,01	0,30	0,34	0,15	0,06
Assistecnica	0,68	0,66	0,14	-0,34	-0,39	-0,68	0,67	-0,32	-0,12	-0,23	-0,32	-0,13	-0,16	0,15
Assistecgov	0,42	0,41	0,10	-0,21	-0,14	-0,40	0,39	-0,21	0,00	-0,24	-0,21	-0,08	-0,05	0,13
Credito	0,20	0,22	0,28	-0,31	-0,17	-0,17	0,08	0,13	-0,01	0,02	0,17	0,26	0,04	0,04
PRONAF	0,15	0,17	0,28	-0,32	-0,12	-0,13	0,03	0,18	-0,01	0,00	0,22	0,32	0,08	0,04
Com dívida	0,09	0,17	0,30	-0,25	-0,08	-0,05	-0,04	0,15	0,18	-0,04	0,20	0,24	0,14	0,13
Valor dívida	0,59	0,62	0,19	-0,23	-0,35	-0,59	0,63	-0,44	-0,08	-0,31	-0,45	-0,27	-0,14	0,34
Distância	-0,20	-0,05	0,13	0,32	0,42	0,30	-0,20	-0,14	0,36	-0,03	-0,09	-0,31	0,37	0,48

Tabela A3 – Correlação Spearman das variáveis estudadas. (Conclusão)

	R\$ ha-1	Bens	Máquinas	Atividade fora	Associados	Assistecnica	Assistecgov	Credito	PRONAF	Com dívida	Valor dívida	Distância
IDHM												
PIB capta												
PIB agro												
Gini terra												
VN Mun												
Pobreza												
Anos estudo												
AF												
Assentados												
Sem Terra												
Pessoal ocupado												
Área AF												
VN AF												
Tamanho												
R\$ ha-1	1,00											
Bens	0,39	1,00										
Máquinas	0,40	0,47	1,00									
Atividade fora	0,15	0,10	0,08	1,00								
Associados	0,06	0,00	0,20	-0,02	1,00							
Assistecnica	0,45	0,69	0,53	0,06	0,25	1,00						
Assistecgov	0,22	0,38	0,33	0,08	0,16	0,73	1,00					
Credito	0,21	0,20	0,35	-0,03	0,51	0,40	0,23	1,00				
PRONAF	0,16	0,13	0,32	-0,04	0,58	0,33	0,22	0,92	1,00			
Com dívida	0,09	0,12	0,25	-0,05	0,56	0,33	0,23	0,28	0,40	1,00		
Valor dívida	0,27	0,72	0,35	0,02	0,03	0,57	0,32	0,55	0,26	0,17	1,00	
Distância	-0,46	-0,10	-0,31	-0,20	-0,05	-0,23	-0,16	0,01	-0,07	-0,02	0,01	1,00

ANEXO B

O anexo B apresenta a metodologia do modelo de Aptidão Física das Terras.

B.1 - Processamento preliminar do modelo de aptidão

O modelo desenvolvido analisa o meio físico a partir das características de Solos, Clima e relevo, dividindo-se, em três dimensões. Cada uma das dimensões é alimentada com informações básicas obtidas em base de dados secundárias, predominantemente públicas e disponíveis para utilização. Essas informações são interpretadas sob o ponto de vista agrônomo e processadas através de ferramentas computacionais (banco de dados, SIG) a fim de gerar índices de qualidade do meio físico. Os resultados obtidos de cada uma das dimensões são então integrados através de operações lógicas e matemáticas em ambiente de Sistemas de Informações Geográficas, gerando duas matrizes contendo 4 classes de aptidão para culturas agrícolas anuais com resolução espacial de 30m x 30m e abrangendo todo o território brasileiro.

Para a execução desse trabalho foi feito um detalhamento das bases de dados em relação aos dados utilizadas para a determinação da aptidão agrícola no trabalho de Barretto (2013), para posterior processamento, em especial as bases de solos e relevo, uma vez que esses fatores apresentam consideráveis variações espaciais em curtas distâncias, as quais a agricultura familiar apresenta-se sensível.

O Mapa de solos utilizado, Mapa de Solos do Brasil escala 1:5.000.000 e o banco de dados de perfis pedológicos RADAM-BRASIL elaborado pela Esalq/USP (BD_Radam) foram alimentados por meio da construção de um mapa de solos composto por fontes diversas em diferentes escalas formando um mosaico, o que constituiu um grande ganho em escala e conteúdo da informação de solos. A base de dados de relevo composta pelo modelo de elevação digital do terreno (Digital Elevation Model - DEM) originalmente com uma resolução espacial de 90 x 90m foi substituído por um DEM com resolução espacial de 30 x 30m.

Detalhamento das bases de dados de Relevo

O DEM consiste numa matriz na qual é representada a altitude em relação ao nível médio do mar cobrindo toda a área do Brasil. A partir dessa matriz é calculada a declividade do terreno, incluída junto com a altitude na análise de aptidão.

Base de dados utilizada:

- *Aster Global Digital Elevation Model* (Disponível em: <http://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp>)

Variáveis utilizadas: Altitude em relação ao nível do mar, Declividade do terreno (%) e CTI⁹.

Resolução espacial: Cobertura Nacional com pixels 30 x 30 m

Detalhamento das bases de dados de Solos

Na dimensão solos, foram compiladas e harmonizadas as bases de dados digitais de solos brasileiros visando:

- organização e compilação de base de dados secundárias espacializados de solos em escala semi-detalhada (definida para cada local conforme o material disponível);
- geração de mapa harmonizado de solos brasileiros e documentação de metadados; e
- análise do banco de dados de perfis pedológicos RADAM-BRASIL elaborado pela Esalq/USP (BD_Radam) no sentido de padronizar a nomenclatura e unidades para posterior definição de funções de pedotransferência de estimativa quantitativa e qualitativa de atributos pedológicos representando: fertilidade natural, drenagem, condições de enraizamento e restrições graves (afloramentos de rochas, encharcamento excessivo, elevada pedregosidade, salinidade e sodicidade).

A metodologia envolveu um extenso trabalho de coleta de informações secundárias em instituições de pesquisa e órgãos governamentais, seguida de complexo procedimento de análise envolvendo estatística e ferramentas de geoprocessamento.

O método escolhido para a espacialização dos atributos do solo foi a *krigagem scorpan* que utiliza os dados pontuais de perfis de solo, correlacionando com variáveis

⁹ O índice topográfico composto (compound topographic index, cti) foi gerado a partir do DEM para todo território brasileiro. O cti (Br_CTI) ilustra a relação entre declividade e comprimento de rampa. Varia de 0 a 32 e é dado pela equação:

$$CTI = \ln\left(\frac{\alpha}{\tan\beta}\right)$$

α = área de contribuição (ou a montante) no ponto, em m².

β = declividade, em radianos

$0 < cti < 32$

ambientais determinantes na formação dos solos. Para isso foram utilizadas bases de dados especificamente de solos e uma série de variáveis complementares conforme descrito abaixo:

- *Banco de Dados de perfis pedológicos do projeto RADAM-BRASIL* (Disponível em: <http://www.esalq.usp.br/gerd/BD_Radam>).

Variáveis Atributos Físicos: profundidade, % argila.

Variáveis Atributos Químicos: Matéria Orgânica (MO), Capacidade de Troca de Cátions (CTC), Soma de Bases (SB), Saturação por Bases (V%)

- *Mapas pedológicos regionais e estaduais de múltiplas fontes* (Tabela B.1)

Tabela B.1 -, Dados de solos utilizados: Escala e metadados

REGIÃO (SIGLA)	UF	ESCALA	TIPO
BR	Brasil	5000000	nacional
CO	Goiás + DF	1000000	estadual
CO	Mato Grosso do Sul	250000	estadual
CO	Bacia Rio Taquari	250000	bacia
CO	Conjunto de Municípios de MS	100000	municipal
CO	Bacia Rio Suiá-Miçu	250000	bacia
CO	Mato Grosso (junto a Amazônia Legal)	250000	bioma
NE	Alagoas	100000	estadual
NE	Pernambuco	100000	estadual
N	Amazônia Legal	250000	bioma
SE	Espírito Santo	400000	estadual
SE	Minas Gerais	250000	estadual
SE	Rio de Janeiro	250000	estadual
SE	Rio de Janeiro	75000	municipal
SE	São Paulo	500000	estadual
SE	Bacia do Alto Paraíba	250000	bacia
S	Paraná	250000	estadual
S	Rio Grande do Sul	750000	estadual
S	Santa Catarina	250000	estadual

- *Mapa geológico* (IBGE, disponível em:

<ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas_tematicos/geologia/>)

Com base no mapa geológico do IBGE, classificou-se o material de origem em quatro classes considerando a quantidade de silício: máfico, intermediário, alto e extremamente alto teor de silício.

- *Classificação Climática de Koeppen* (Disponível em Sparovek et al 2007. International Journal of Climatology 27, 257-266.)

Classes: Af, Am, As, As', Aw, Aw', BSh, BShs, BShw, BWhw, Cfa, Cfa', Cfb, Cfl, Cfli, Csa, Csa', Cwa, Cwb, Cwl, Cwli

- *Índice topográfico CTI* (cálculo a partir do DEM 30 x 30m - Aster Global Digital Elevation Model, disponível em: <<http://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp>>)

Detalhamento das Bases de Dados de Clima

A dimensão clima é analisada a partir da série temporal de variáveis climáticas (*temperatura, precipitação e radiação*) medidas em postos meteorológicos espalhados pelo Brasil ou estimadas a partir de técnicas de regressão linear múltipla e interpolação espacial nas regiões com pouca cobertura por postos meteorológicos.

Foram utilizados duas bases de dados de estações meteorológicas para conseguir uma cobertura completa do Brasil: Base FAOCLIM 2 (1402 estações) e Base São Paulo (DAAE+INMET – 283 estações). Além das bases de dados mencionadas foi utilizada também a base de dados da Agência Nacional de Águas -ANA contendo dados de precipitação de 2.676 estações no Brasil. Para as estações da ANA em que não há dados de temperatura, foram aplicadas equações de regressão linear múltipla para estimar os dados de temperatura média mensal em função dos dados de latitude, longitude e altitude das estações. Os dados de *radiação solar incidente* foram obtidos a partir da digitalização do Atlas Solarimétrico do Brasil (Tiba et al., 2000). O Atlas Solarimétrico do Brasil apresenta uma estimativa da radiação solar incidente no país, resultante da interpolação e extrapolação de dados obtidos em estações solarimétricas distribuídas em vários pontos do território nacional.

Após a remoção de dados inconsistentes e pontos duplicados o resultado é um banco de dados contendo 3.545 pontos com informações de precipitação temperatura e radiação. A descrição de cada uma das bases segue abaixo e a cobertura espacial está ilustrada na Figura :

- *FAOCLIM 2 World-wide Agroclimatic Database* (Disponível em: http://www.fao.org/nr/climpag/pub/en1102_en.asp)

Variáveis: Precipitação (P), Temperatura (T)

Escala (Espacial/Temporal): Nacional/ Dados mensais (1961-1990)

Estações: 1.402; Melhoramentos: sem melhoramento

- *INMET e DAAE - Banco de dados de precipitação e temperatura médias mensais* (compilação ESALQ/USP)

Variáveis: Precipitação (P), Temperatura (T)

Escala (Espacial/Temporal): Nacional/ Dados mensais (1961-presente)

Estações: 283; Melhoramentos: sem melhoramento

- *HIDROWEB Sistema de Informação Hidrológica* (Disponível em: <http://hidroweb.ana.gov.br>)
Variáveis: Precipitação (P), Temperatura (T)
Escala (Espacial/Temporal): Nacional/ Dados diários (1985-presente)
Estações: 2676; Melhoramentos: Filtro de duplicatas e dados inconsistentes
Estimação de dados de Temperatura ausentes por regressão linear
- *Atlas Solarimétrico do Brasil* (Tiba et al., 2000)
Variáveis: Radiação Solar Incidente (R)
Escala (Espacial/Temporal): Nacional/ Dados Mensais (1985-presente)
Estações: 132; Melhoramentos: Digitalização e interpolação espacial.

Figura B.1 - Cobertura espacial das bases de dados climáticas utilizadas na análise de aptidão (a) Estações meteorológicas da base FAOCLIM2, INMET e DAAE; (b) e Estações da ANA (direita); (c) Base de dados harmonizada contendo 3776 pontos com médias mensais e anuais de Temperatura, Precipitação e Radiação Solar

Resumo do detalhamento das bases de dados utilizadas

O resumo do detalhamento das bases de dados de meio físico utilizadas no modelo de aptidão é apresentado na **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Quadro B.1 – Quadro resumo das atualizações do modelo de aptidão.

Bases de Dados do Modelo de Aptidão Original	Bases de Dados Detalhadas no Presente Estudo
RELEVO Modelo de Elevação Digital resolução de 90x90m	RELEVO Modelo de Elevação Digital resolução de 30x30m
SOLOS Mapa de Solos do Brasil escala 1:5.000.000; Banco de dados de perfis RADAM_BR	SOLOS Compilação de mapas de solos regionais e estaduais; Banco de dados de perfis RADAM_BR; Mapa geológico do Brasil (IBGE)
CLIMA Estações meteorológicas FAOCLIM2, DAAE, INMET, ANA (3776 pontos)	CLIMA Estações meteorológicas FAOCLIM2, DAAE, INMET, ANA (3776 pontos); Mapa de classificação climática de Koeppen

Processamento - Solos

Os solos são interpretados no modelo como um meio de crescimento de plantas, ou seja, as múltiplas informações pedológicas contidas na legenda do mapa e nas análises químicas e físicas são sintetizadas e hierarquizadas segundo a capacidade de prover condições de desenvolvimento vegetal.

Nesse sentido, através da interpretação da legenda do mapa de solos e aplicação de chaves lógicas no banco de dados é possível espacializar e integrar as informações e mapa básico em 3 índices de manejo ou qualidade pedológica e em um índice médio: DS (drenagem), FS (fertilidade), CE (condições de enraizamento) e IMS (índice médio). Quanto maior o valor do índice maior é a disponibilidade do fator relacionado. Por exemplo, um solo com índice de fertilidade de valor nove tem melhores condições de suprir as plantas de nutrientes do que um com nota cinco, sendo tal raciocínio válido também para os outros fatores.

Com o aperfeiçoamento da base de dados utilizada houveram ganhos consideráveis na precisão geográfica das manchas de solos, resultando no conjunto de mapas pedológicos apresentados na figura B.2.

Figura B.2 - Conjunto de mapas pedológicos especializados segundo o primeiro nível de classificação do SiBCS

Processamento - Clima

O clima de uma região é representado por um conjunto de características atmosféricas denominadas de elementos do clima. Esses elementos são medidos em postos meteorológicos, sendo que os mais comumente medidos são a temperatura do ar à sombra (°C) e a precipitação pluviométrica (mm).

Neste modelo, a forma como os elementos do clima se combinam no espaço e no tempo são interpretadas segundo o potencial para desenvolvimento vegetal no sentido de gerar classes de aptidão para culturas agrícolas no Brasil.

Em função da múltipla origem das bases de dados climáticas, são aplicadas ferramentas matemáticas e de banco de dados (regressões lineares, filtros, remoção de duplicatas e remoção de dados inconsistentes) para gerar um banco georreferenciado unificado com 3.776 estações meteorológicas cobrindo o território brasileiro.

Ao final desse processo os dados passaram por uma rotina computacional desenvolvida especificamente para cálculo do balanço hídrico e índices de qualidade climática utilizados na modelagem como variáveis climáticas, gerando índices integradores e classes de aptidão climática.

Processamento – Topografia

A aptidão da topografia para culturas agrícolas é avaliada no modelo preliminar segundo a restrição para mecanização agrícola. Sabe-se que hoje a tendência dos sistemas agrícolas, incluindo aqueles baseados em mão de obra familiar, é adotar graus crescentes de mecanização nas operações. Considera-se, portanto, que quanto menor é a viabilidade de mecanização menor é a aptidão para exploração agrícola continuada em um médio e longo prazo. A plasticidade da Agricultura Familiar em se adaptar a situações marginais a mecanização é entendida aqui como transitória em uma perspectiva de planejamento

A base para as análises relacionadas à topografia é um *Modelo Digital de Elevação* ou *DEM*, que consiste numa matriz na qual é representada a altitude em relação ao nível médio do mar cobrindo toda a área do Brasil. A partir dessa matriz é calculada a declividade do terreno que, então, é classificada segundo o potencial de mecanização para agricultura.

Integração

As informações de Solos, Clima e Topografia são integradas em uma última etapa a fim de gerar as matrizes de classes de aptidão. Esse processo é baseado em ferramentas de operação de matrizes georreferenciadas, ou seja, as informações de cada tema são superpostas

e cruzadas através de operadores matemáticos e lógica booleana. O objetivo desse tipo de operação é estabelecer uma hierarquia e combinação de condições que devem ser satisfeitas para determinar a aptidão de determinado ponto geográfico.

Neste modelo as informações são hierarquizadas conforme o detalhamento da escala ou resolução espacial dos dados de origem e, posteriormente, seguindo a combinação razoável de princípios agrônômicos. Nesse sentido, as restrições de topografia são precedentes às de solos e clima. O Fluxograma das operações realizadas são apresentadas na Figura B.3.

Figura B.3 - Fluxograma de operações para cálculo do modelo geral de aptidão

ANEXO C

O Anexo C apresenta as tabelas C.1, C.2 e C.3.

A tabela C.1 apresenta as médias das características intrínsecas e extrínsecas da Agricultura Familiar em cada classe produtiva, no contexto territorial nacional.

A tabela C.2 apresenta as médias das características intrínsecas e extrínsecas da Agricultura Familiar em cada classe produtiva, para as cinco grandes regiões.

A tabela C.3 apresenta as médias das características intrínsecas e extrínsecas da Agricultura Familiar em cada classe produtiva, para os cinco estados selecionados.

Tabela C.1 - Características intrínsecas e extrínsecas da Agricultura Familiar nas classes produtivas – Contexto territorial nacional

Variáveis	Alto Desempenho	Baixo Desempenho	Pouco Adaptado	Adaptado
IDHM	0.709	0.642	0.607	0.661
PIB capta	15.66	10.18	6.15	10.16
PIB agro	0.215	0.280	0.185	0.212
GINI Terra	0.710	0.732	0.729	0.680
VN Mun	0.183	0.454	0.508	0.358
Pobreza	0.076	0.214	0.296	0.175
Anos estudo	6.0	4.3	3.3	4.4
AF	0.734	0.754	0.829	0.847
Assentados	0.029	0.066	0.035	0.025
Sem Terra	0.155	0.107	0.247	0.211
Pessoal ocupado	0.582	0.665	0.763	0.755
Área AF	0.310	0.303	0.425	0.477
VN AF	0.098	0.212	0.208	0.153
Tamanho	16.086	38.431	21.627	11.813
Bens	199.60	113.79	52.28	103.59
Maquinas	0.275	0.116	0.146	0.250
Atividade fora	0.218	0.188	0.191	0.209
Associados	0.394	0.355	0.370	0.397
Assistecnica	0.421	0.189	0.140	0.279
Assistecgov	0.167	0.121	0.092	0.151
Credito	0.221	0.134	0.148	0.215
PRONAF	0.160	0.089	0.108	0.171
Com dívida	0.212	0.173	0.156	0.211
V. Dívida	17.74	11.29	6.01	8.73
Distância	12.47	25.49	14.78	9.94

Tabela C.2 - Características intrínsecas e extrínsecas da Agricultura Familiar nas classes produtivas para as cinco Grandes Regiões. (Continua)

Regiões	Norte				Nordeste			
Variáveis	Alto Desempenho	Baixo Desempenho	Pouco Adaptado	Adaptado	Alto Desempenho	Baixo Desempenho	Pouco Adaptado	Adaptado
IDHM	0.592	0.614	0.624	0.583	0.606	0.583	0.585	0.595
PIB capta	6.51	8.85	8.40	4.54	7.53	4.97	4.48	4.64
PIB agro	0.215	0.308	0.201	0.143	0.167	0.206	0.156	0.153
GINI Terra	0.767	0.690	0.676	0.778	0.785	0.732	0.745	0.785
VN Mun	0.725	0.717	0.766	0.704	0.348	0.488	0.619	0.496
Pobreza	0.353	0.300	0.352	0.396	0.290	0.372	0.358	0.341
Anos estudo	3.6	3.8	3.9	4.0	3.4	2.7	2.5	2.7
AF	0.882	0.788	0.786	0.860	0.850	0.861	0.866	0.883
Assentados	0.049	0.072	0.083	0.017	0.047	0.039	0.043	0.042
Sem Terra	0.240	0.082	0.146	0.309	0.251	0.192	0.323	0.364
Pessoal ocupado	0.840	0.739	0.748	0.813	0.730	0.810	0.822	0.809
Área AF	0.404	0.347	0.341	0.398	0.352	0.480	0.475	0.417
VN AF	0.296	0.346	0.360	0.362	0.082	0.224	0.236	0.146
Tamanho	23.38	65.53	64.59	19.96	7.61	23.70	19.29	8.58
Bens	56.02	96.47	84.59	32.62	41.20	37.81	23.73	24.13
Maquinas	0.031	0.036	0.040	0.026	0.075	0.098	0.148	0.096
Atividade fora	0.143	0.153	0.149	0.125	0.212	0.196	0.176	0.192
Associados	0.323	0.329	0.255	0.242	0.295	0.404	0.434	0.354
Assistecnica	0.162	0.201	0.122	0.143	0.092	0.064	0.127	0.104
Assistecgov	0.124	0.163	0.090	0.120	0.056	0.039	0.085	0.074
Credito	0.082	0.113	0.087	0.075	0.109	0.135	0.182	0.137
PRONAF	0.047	0.079	0.047	0.040	0.069	0.093	0.135	0.089
Com dívida	0.125	0.174	0.076	0.077	0.118	0.169	0.201	0.147
V. Dívida	7.66	10.51	11.33	5.38	6.24	6.64	5.40	4.57
Distância	40.10	39.89	36.76	21.75	10.62	19.25	12.55	11.64

Tabela C.2 - Características intrínsecas e extrínsecas da Agricultura Familiar nas classes produtivas para as cinco Grandes Regiões. (Continuação)

Regiões	Sudeste				Sul			
Variáveis	Alto Desempenho	Baixo Desempenho	Pouco Adaptado	Adaptado	Alto Desempenho	Baixo Desempenho	Pouco Adaptado	Adaptado
IDHM	0.733	0.695	0.660	0.692	0.730	0.702	0.689	0.727
PIB capta	17.97	13.32	8.96	12.10	16.72	14.80	13.47	15.86
PIB agro	0.160	0.230	0.189	0.182	0.222	0.299	0.319	0.306
GINI Terra	0.739	0.729	0.688	0.702	0.654	0.711	0.623	0.514
VN Mun	0.123	0.261	0.284	0.293	0.142	0.179	0.349	0.303
Pobreza	0.034	0.092	0.132	0.085	0.036	0.070	0.098	0.045
Anos estudo	7.1	5.6	4.9	5.4	6.1	5.6	5.1	5.3
AF	0.618	0.701	0.756	0.756	0.809	0.770	0.841	0.893
Assentados	0.025	0.044	0.008	0.009	0.016	0.041	0.029	0.007
Sem Terra	0.139	0.102	0.118	0.164	0.162	0.144	0.122	0.102
Pessoal ocupado	0.378	0.542	0.642	0.602	0.721	0.666	0.801	0.856
Área AF	0.187	0.247	0.358	0.368	0.432	0.300	0.502	0.705
VN AF	0.068	0.119	0.143	0.133	0.105	0.098	0.213	0.205
Tamanho	16.71	26.36	21.26	12.47	13.679	17.322	17.199	14.805
Bens	279.05	171.51	106.48	143.23	208.48	150.42	133.81	175.91
Maquinas	0.287	0.229	0.197	0.220	0.325	0.318	0.368	0.483
Atividade fora	0.224	0.220	0.217	0.223	0.234	0.214	0.224	0.219
Associados	0.307	0.338	0.288	0.287	0.528	0.495	0.520	0.605
Assistecnica	0.437	0.306	0.219	0.264	0.576	0.405	0.386	0.555
Assistecgov	0.165	0.196	0.137	0.143	0.185	0.184	0.227	0.255
Credito	0.139	0.141	0.109	0.138	0.325	0.294	0.342	0.413
PRONAF	0.075	0.095	0.078	0.105	0.223	0.234	0.296	0.344
Com dívida	0.130	0.152	0.096	0.119	0.312	0.271	0.329	0.409
V. Dívida	24.52	13.44	7.09	9.45	17.04	14.21	9.69	13.50
Distância	10.37	14.73	11.53	9.75	9.53	12.98	11.95	8.30

Tabela C.2 - Características intrínsecas e extrínsecas da Agricultura Familiar nas classes produtivas para as cinco Grandes Regiões. (Conclusão)

Regiões	Centro Oeste			
Variáveis	Alto Desempenho	Baixo Desempenho	Pouco Adaptado	Adaptado
IDHM	0.699	0.682	0.672	0.697
PIB capta	17.08	15.27	10.42	10.97
PIB agro	0.308	0.401	0.324	0.310
GINI Terra	0.724	0.756	0.758	0.762
VN Mun	0.204	0.434	0.550	0.443
Pobreza	0.076	0.110	0.152	0.068
Anos estudo	5.8	5.3	4.6	5.4
AF	0.617	0.653	0.675	0.703
Assentados	0.080	0.149	0.080	0.095
Sem Terra	0.107	0.063	0.082	0.073
Pessoal ocupado	0.462	0.537	0.596	0.619
Área AF	0.156	0.133	0.160	0.172
VN AF	0.122	0.214	0.203	0.221
Tamanho	34.689	57.275	46.857	39.395
Bens	207.45	163.57	131.90	160.71
Maquinas	0.170	0.082	0.093	0.071
Atividade fora	0.188	0.172	0.170	0.218
Associados	0.272	0.299	0.201	0.271
Assistecnica	0.306	0.223	0.160	0.194
Assistecgov	0.129	0.123	0.110	0.129
Credito	0.160	0.127	0.115	0.113
PRONAF	0.097	0.078	0.069	0.060
Com dívida	0.203	0.196	0.156	0.159
V. Dívida	25.66	14.69	12.61	12.55
Distância	20.46	34.39	32.24	25.30

Tabela C.3 - Características intrínsecas e extrínsecas da Agricultura Familiar nas classes produtivas para os cinco estados selecionados (Continua)

Estados		Roraima		Pernambuco			
Variáveis	Alto Desempenho	Baixo Desempenho	Adaptado	Alto Desempenho	Baixo Desempenho	Pouco Adaptado	Adaptado
IDHM	0.651	0.598	0.606	0.613	0.573	0.596	0.594
PIB capta	8.60	9.15	9.82	6.98	4.27	4.11	5.43
PIB agro	0.097	0.204	0.137	0.124	0.158	0.122	0.115
GINI Terra	0.568	0.605	0.744	0.769	0.731	0.722	0.818
VN Mun	0.908	0.946	0.959	0.277	0.359	0.402	0.351
Pobreza	0.329	0.445	0.490	0.267	0.376	0.362	0.323
Anos estudo	4.7	3.2	3.9	3.1	2.5	2.5	2.7
AF	0.751	0.836	0.833	0.876	0.911	0.904	0.874
Assentados	0.043	0.050	0.124	0.074	0.013	0.014	0.023
Sem Terra	0.261	0.151	0.351	0.308	0.214	0.258	0.269
Pessoal ocupado	0.614	0.803	0.824	0.733	0.885	0.877	0.745
Área AF	0.419	0.391	0.247	0.369	0.596	0.592	0.339
VN AF	0.516	0.502	0.094	0.052	0.173	0.218	0.096
Tamanho	99.13	74.26	53.77	4.74	14.48	13.36	6.82
Bens	76.34	61.65	54.89	27.81	22.20	18.22	26.02
Maquinas	0.008	0.014	0.013	0.078	0.164	0.216	0.107
Atividade fora	0.106	0.042	0.069	0.207	0.181	0.175	0.186
Associados	0.148	0.141	0.051	0.251	0.305	0.442	0.286
Assistecnica	0.051	0.061	0.096	0.117	0.053	0.090	0.105
Assistecgov	0.047	0.036	0.076	0.080	0.028	0.061	0.059
Credito	0.117	0.067	0.023	0.098	0.158	0.157	0.137
PRONAF	0.084	0.036	0.013	0.054	0.102	0.098	0.075
Com dívida	0.081	0.054	0.007	0.111	0.175	0.179	0.149
V. Dívida	6.81	11.71	5.63	4.88	4.85	3.78	4.00
Distância	27.39	64.51	18.17	8.37	14.80	12.41	10.68

Tabela C.3 - Características intrínsecas e extrínsecas da Agricultura Familiar nas classes produtivas para os cinco estados selecionados. (Continuação)

Estados	Rio de Janeiro				Rio Grande do Sul			
Variáveis	Alto Desempenho	Baixo Desempenho	Pouco Adaptado	Adaptado	Alto Desempenho	Baixo Desempenho	Pouco Adaptado	Adaptado
IDHM	0.703	0.711	0.707	0.692	0.734	0.701	0.682	0.719
PIB capta	26.86	18.27	16.37	14.33	22.17	16.69	14.69	15.32
PIB agro	0.038	0.036	0.043	0.087	0.283	0.311	0.364	0.320
GINI Terra	0.789	0.734	0.695	0.767	0.585	0.703	0.589	0.470
VN Mun	0.334	0.278	0.439	0.570	0.150	0.263	0.373	0.258
Pobreza	0.072	0.058	0.069	0.060	0.032	0.076	0.112	0.054
Anos estudo	5.9	6.3	6.2	4.9	5.6	5.5	5.0	5.2
AF	0.723	0.693	0.646	0.804	0.863	0.745	0.838	0.914
Assentados	0.049	0.039	0.006	0.001	0.010	0.045	0.011	0.006
Sem Terra	0.178	0.173	0.176	0.339	0.145	0.156	0.137	0.107
Pessoal ocupado	0.580	0.542	0.495	0.653	0.818	0.657	0.802	0.891
Área AF	0.192	0.236	0.229	0.322	0.605	0.293	0.562	0.810
VN AF	0.105	0.086	0.170	0.203	0.117	0.079	0.175	0.192
Tamanho	7.39	14.72	18.32	5.98	14.70	20.12	20.13	13.81
Bens	105.68	117.79	128.94	102.37	195.53	146.35	125.95	155.90
Maquinas	0.176	0.188	0.175	0.166	0.444	0.382	0.404	0.534
Atividade fora	0.251	0.263	0.217	0.172	0.214	0.181	0.172	0.220
Associados	0.189	0.290	0.197	0.143	0.689	0.625	0.656	0.676
Assistecnica	0.257	0.337	0.418	0.313	0.582	0.413	0.387	0.532
Assistecgov	0.185	0.228	0.238	0.188	0.217	0.216	0.212	0.270
Credito	0.060	0.055	0.053	0.085	0.444	0.317	0.395	0.440
PRONAF	0.049	0.045	0.053	0.069	0.361	0.263	0.344	0.374
Com dívida	0.060	0.063	0.029	0.073	0.415	0.289	0.376	0.411
V. Dívida	5.97	9.27	5.72	7.38	15.24	14.20	9.69	11.66
Distância	11.69	11.16	10.89	13.05	9.09	15.38	12.88	7.33

Tabela C.3 - Características intrínsecas e extrínsecas da Agricultura Familiar nas classes produtivas para os cinco estados selecionados. (Conclusão).

Estados	Goiás			
	Alto Desempenho	Baixo Desempenho	Pouco Adaptado	Adaptado
IDHM	0.705	0.689	0.671	0.686
PIB capta	13.88	12.99	8.40	8.22
PIB agro	0.306	0.350	0.301	0.401
GINI Terra	0.691	0.704	0.746	0.655
VN Mun	0.144	0.295	0.517	0.284
Pobreza	0.050	0.080	0.156	0.075
Anos estudo	6.1	5.4	4.5	5.0
AF	0.604	0.621	0.700	0.733
Assentados	0.020	0.095	0.071	0.000
Sem Terra	0.121	0.056	0.076	0.115
Pessoal ocupado	0.459	0.517	0.629	0.654
Área AF	0.186	0.157	0.189	0.276
VN AF	0.121	0.178	0.182	0.168
Tamanho	29.20	46.67	42.00	30.75
Bens	200.45	171.75	123.90	145.43
Maquinas	0.154	0.068	0.093	0.027
Atividade fora	0.192	0.173	0.178	0.143
Associados	0.204	0.258	0.172	0.253
Assistecnica	0.286	0.206	0.144	0.042
Assistecgov	0.102	0.099	0.098	0.014
Credito	0.157	0.123	0.123	0.206
PRONAF	0.109	0.074	0.078	0.181
Com dívida	0.155	0.155	0.155	0.193
V. Dívida	20.36	15.06	11.12	8.59
Distância	14.46	22.39	20.20	11.78

ANEXO D

O anexo D apresenta a Tabela D.1 e a Figura D.1.

Tabela D.1 apresenta uma síntese das análise de componentes principais, considerando as classes produtivas em cada estado apresentando o numero de componentes principais, que congrega a maior parte da variabilidade dos dados, a porcentagem de variância desses componentes, a porcentagem de variância contida nos dois primeiros componentes e a variável associada com maior autovetor aos dois componentes principais.

Figura D.1 apresenta os gráficos de distribuição dos municípios e das variáveis em relação aos dois primeiros componentes principais considerando as classes produtivas em cada estado brasileiro.

Tabela D.1 – Síntese das Análises de Componentes Principais e as variáveis representativas para os três contextos territoriais estudados

Região Estado	$\lambda > 1$	% σ	% σ CP1+CP2	Variável associada	
				CP1	CP2
RO	7	77,5	43,1	VN Mun	PIB capta
AC	7	87,8	56,4	Bens	VN AF
AM	6	72,0	43,0	Assistecgov	Sem terra
RR	5	84,2	56,2	Valor dívida	VN AF
PA	8	72,3	36,2	Crédito	Área AF
AP	6	87,5	60,0	Assentados	Atividade fora
TO	6	65,3	36,8	Pessoal ocupado	Associados
MA	7	65,8	31,7	Pessoal ocupado	VN Mun
PI	8	66,9	29,4	Crédito	Com dívida
CE	7	66,7	35,2	Crédito	Área AF
RN	7	73,6	38,1	AF	Assentados
PB	7	71,0	38,8	Bens	Área AF
PE	8	71,8	31,2	Área AF	Assistecgov
AL	7	70,0	34,5	Área AF	Máquinas
SE	8	74,3	33,6	Área AF	Assistecnica
BA	7	65,1	33,0	Pessoal ocupado	Tamanho
MG	8	70,9	38,0	Pessoal ocupado	Distância
ES	7	73,3	32,9	Valor dívida	Com dívida
RJ	4	61,1	38,9	Pobreza	Assistecgov
SP	7	61,2	28,1	Crédito	Assistecgov
PR	7	66,2	31,6	Pobreza	Tamanho
SC	8	66,4	27,9	Crédito	Com dívida
RS	6	65,3	35,9	Área AF	Pobreza
MS	5	60,3	35,6	Assistécnica	Associados
MT	7	68,5	31,0	Bens	Área AF
GO	7	67,8	36,0	Pobreza	Distância

Figura D.1 - Distribuição das variáveis nas classes produtivas em relação aos 2 primeiros componentes principais para Estados Brasileiros.