

Rodrigo Peixoto da Silva^{*}

ORCID: [0000-0001-9198-0515](https://orcid.org/0000-0001-9198-0515)

Nicole Rennó Castro¹

ORCID: [0000-0003-4768-8976](https://orcid.org/0000-0003-4768-8976)

Franciele de Oliveira

Pereira²

ORCID: [0000-0002-2988-1943](https://orcid.org/0000-0002-2988-1943)

¹ Escola Superior de Agricultura
"Luiz de Queiroz", Universidade de
São Paulo, Piracicaba, São Paulo,
Brasil.

² Universidade Federal de São
Carlos, São Carlos, São Paulo,
Brasil.

* rodrigo.peixoto@hotmail.com

RESUMO

Existem diversos debates acerca da definição de agricultura familiar (AF) motivados pela amplitude dos perfis de estabelecimentos englobados pela Lei 11.326/2006, a qual estabelece diretrizes para a formulação da Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Rurais Familiares. A questão ganha relevância uma vez que a definição foi criada para dar suporte à implementação de políticas voltadas para o desenvolvimento econômico de agricultores desfavorecidos, ao passo que a lei não estabelece critérios claros a respeito da renda desses produtores. Posto isso, este trabalho buscou identificar grupos homogêneos de municípios, com base na produtividade e na capacidade de geração de valor dos estabelecimentos de AF, por meio de uma análise de *clusters*. A determinação dos diferentes perfis de estabelecimentos de AF e a identificação dos grupos mais vulneráveis servem de diagnóstico e suporte à formulação e à execução de políticas voltadas aos produtores familiares mais necessitados. Entre os principais resultados, foi apontada a existência de grande heterogeneidade intrarregional na AF e verificou-se que os grupos de municípios economicamente mais vulneráveis estão situados, em sua maioria, em regiões relativamente desprovidas de recursos do Pronaf, o que tende a reproduzir as disparidades econômicas entre esses grupos e a consequente pobreza rural.

Palavras-chave: Agricultura Familiar; Análise de *Cluster*; Heterogeneidade Agropecuária; Pobreza Rural.

ABSTRACT

There is a broad debate on the definition of family farming (FF), motivated by the great diversity of establishments profiles covered by the Law 11.326/2006. The issue becomes more relevant because the definition was created to guide and support the implementation of policies aimed at the economic development of less favored farmers, while the law does not establish clear criteria regarding the income of these farmers. Thus, the aim of this study was to identify homogeneous groups of municipalities based on the productivity and capacity of value generation of FF establishments, using a Model-Based Clustering analysis. The identification of different profiles of FF establishments serves as a diagnostic and support to the formulation of policies aimed at the most vulnerable family producers. The study brought evidence of great heterogeneity in the FF within the Brazilian macro-regions and found that the most economically vulnerable groups of municipalities are located mainly in the regions for which there is relatively less Pronaf resource allocation, which tends to reproduce the economic disparities among these groups and, consequently, rural poverty.

Keywords: Family Farming; Cluster Analysis; Agricultural Heterogeneity; Rural Poverty.

JEL Code: Q10.

INTRODUÇÃO

Ainda que o conceito de agricultura familiar seja discutido há algumas décadas no Brasil, apenas em 2006 tomou seu aspecto legal, com a Lei 11.326/2006. Essa lei caracteriza as Unidades Familiares de Produção Agrária, estabelecendo requisitos e dando suporte às políticas públicas direcionadas (BRASIL, 2006). Define-se como agricultor familiar aquele que pratica atividades no meio rural e atende às seguintes exigências (BRASIL, 2006): 1) não detém, a qualquer título, área maior do que quatro módulos fiscais; 2) utiliza predominantemente mão de obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; 3) tem percentual mínimo da renda familiar originado de atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento, na forma definida pelo Poder Executivo¹; 4) dirige seu estabelecimento ou empreendimento com sua família. Dessa forma, a delimitação do público apto a aproveitar os benefícios e a qualificação dos empreendimentos rurais familiares passaram a ser regulamentadas (MDA, 2016).

De acordo com o Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2009), a agricultura familiar é composta por 4.366.267 estabelecimentos, o que representa 84,4% do total de estabelecimentos agropecuários no Brasil. No Nordeste, a agricultura familiar representa 89% do total de estabelecimentos na região Norte, 87%. As regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste apresentaram, respectivamente, 85%, 76% e 68% de participação da agricultura familiar (IBGE, 2009).

Segundo Schneider e Cassol (2010), o reconhecimento desse grupo está associado às transformações ocorridas na década de 1990, como a ascensão de movimentos sindicais, os debates promovidos por cientistas sociais e o papel do governo na elaboração de políticas públicas, em especial a criação do Pronaf em 1995, o qual deu maior visibilidade a essa classe de produtores. A expressão Agricultura Familiar, no Brasil, está relacionada à assinatura do Tratado de Assunção, que deu origem ao Mercosul em 1991:

Após a promulgação do Tratado, a dinâmica de sua implementação deu origem às câmaras de debates e grupos de trabalho, em cada ramo produtivo, nos quais se discutiam novas regras, produtos que seriam protegidos, alíquotas de importação etc. Não havia, contudo, um canal de participação dos pequenos produtores (assim chamados à época) dos quatro países. Para os argentinos tal impedimento, na realidade, inexistia, pois, a poderosa Federação Agrária Argentina, dominada pelos grandes produtores, já havia recebido o apoio de seu governo e participava das câmaras de seu interesse. Mas esta abertura era vedada aos pequenos produtores uruguaios, paraguaios e

¹ Segundo Wienke (2017), essa definição afastou a necessidade de que a renda fosse proveniente exclusivamente da atividade agrícola, visando atender às transformações recentes do meio rural, como o crescimento da pluriatividade. A definição do percentual, por sua vez, depende do propósito da categorização do estabelecimento. Para Wienke (2017), para fins de concessão de crédito do Pronaf, por exemplo, o percentual é de 50%.

brasileiros, os quais vinham sendo excluídos das negociações. A insatisfação acabou gerando uma série de pressões, além de uma articulação política que foi construindo uma aliança de organizações, cuja pretensão era reverter este quadro de discriminação no processo em curso (NAVARRO, 2010, p. 192).

O reconhecimento da agricultura familiar no Brasil ocorreu de forma democrática, mediante pressões políticas, mas não foram empregados critérios com embasamento e rigor teórico ou empírico para tal (NAVARRO, 2010; SILVA, 2018). Assim, estabeleceu-se um grupo denominado agricultura familiar, que encontra em si mesmo distintas realidades socioeconômicas entre os agricultores que o compõem.

Essa problemática toma proporções práticas relevantes quando são considerados os propósitos para os quais foi criada a lei². Especificamente, um dos objetivos é a implementação de políticas visando o desenvolvimento econômico e à integração dos agricultores familiares ao mercado, visto que estes seriam desfavorecidos frente aos agricultores patronais (ABRAMOVAY, 1997; NAVARRO, 2010). Embora associada ao objetivo de beneficiar os menos favorecidos no campo, a Lei 11.326/2006 não estabelece critérios claros a respeito da renda desses produtores, ainda que programas voltados à agricultura familiar, como o Pronaf, estabeleçam requisitos adicionais de aptidão aos beneficiários das políticas públicas.

Ramos (2014) aponta que o governo criou políticas específicas de apoio à agricultura familiar, porém, muitos dos produtores favorecidos revelaram-se capazes de autofinanciar o investimento e custeio de suas produções e desviaram tais recursos para a aquisição de outros imóveis rurais, caracterizando uma concessão desnecessária de recursos públicos a baixos custos financeiros. Pedroso (2014) afirma que o Pronaf ampliou as dotações orçamentárias e o Estado brasileiro tem atuado em favor dos produtores de menor porte econômico e dos mais pobres em geral. No entanto, diante da heterogeneidade do grupo de agricultores familiares, a ação governamental tem encontrado limites, o que exige análises empíricas para adequar as políticas e programas à diversidade produtiva da agricultura familiar (PEDROSO, 2014).

Sendo os recursos escassos, otimizar o direcionamento das políticas e evitar desperdícios é essencial. As ineficiências de direcionamento poderiam ser minimizadas a partir do uso de informações geradas por um mapeamento das condições regionais de capacidade de geração de renda pela agricultura familiar que permitisse a identificação de grupos de municípios mais vulneráveis, maximizando, assim, os efeitos da política pública.

² A Lei 11.326/2006 serve de suporte para políticas direcionadas que visam a compatibilizar as seguintes áreas: Crédito e fundo de aval; Infraestrutura e serviços; Assistência técnica e extensão rural; Pesquisa; Comercialização; Seguro; Habitação; Legislação sanitária, previdenciária, comercial e tributária; Cooperativismo e associativismo; Educação, capacitação e profissionalização; Negócios e serviços rurais não agrícolas; e Agroindustrialização (BRASIL, 2006).

Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho foi identificar grupos homogêneos de municípios, com base na capacidade de geração de valor e na produtividade dos estabelecimentos agropecuários familiares, por meio de uma análise de *clusters*. Especificamente, esse mapeamento foi realizado com base nos resultados produtivos e econômicos dos estabelecimentos familiares rurais, servindo de diagnóstico e suporte à formulação e à execução de políticas voltadas aos produtores familiares mais necessitados. A problemática não se restringe ao meio rural, pois evitar o esvaziamento rural oriundo da pobreza impede também a migração de trabalhadores que, pela baixa qualificação, têm dificuldade de recolocação em outras atividades, amenizando também a pobreza e outros problemas urbanos.

MATERIAL E MÉTODOS: ANÁLISE DE CLUSTERS

A análise de *clusters* é um dos principais métodos de identificação de padrões similares em bases de dados multidimensionais. É uma metodologia do tipo *unsupervised machine learning*, que tem como objetivo agrupar os dados/indivíduos, de acordo com suas dissimilaridades, requerendo, para tal, medidas de distância que possam ser computadas. Os *clusters* são construídos de forma que cada indivíduo pertença a somente um subconjunto (ou assuma maior probabilidade de pertencer a um dos grupos). Os indivíduos de um mesmo subconjunto devem ser semelhantes entre si e diferentes dos indivíduos dos demais (DURAN e ODELL, 1974).

A construção de *clusters* requer, normalmente, algoritmos de agrupamento, métodos de ligação (*linkage*) e métricas de dissimilaridade (distância). Dentre os métodos de agrupamento, destacam-se os hierárquicos (aglomerativos e divisivos), os de partição (*k-means* e *ek-medoids*), os *density-based-clusters* (*clusters* construídos definindo-se uma vizinhança e um número mínimo de pontos vizinhos) e os *model-based-clusters* (KAUFMAN e ROUSSEEUW, 1990; KASSAMBARA, 2017). Dentre os métodos de ligação, destacam-se a ligação simples, a completa, a média e o método de Ward (JOHNSON & WICHERN, 2007; HAIR et al., 2009). Já as métricas de distância/dissimilaridade usuais correspondem à distância euclidiana, ao método Manhattan e à distância de Minkowisk (JOHNSON & WICHERN, 2007).

Os *Model-Based-Clusters* representam uma abordagem flexível, na qual os *clusters* são construídos com base em modelos probabilísticos formais (BOCK, 1996). Diferentemente dos demais métodos citados (totalmente heurísticos), os *model-based-clusters* assumem que os dados são oriundos de uma distribuição mista de probabilidades. O algoritmo gera um *cluster* hierárquico para determinar os pontos iniciais, que são realocados por um processo iterativo de maximização da função de verossimilhança. Como resultado, cada indivíduo possui uma probabilidade de pertencer a cada um dos *clusters*. A modelagem tem como base uma distribuição normal multivariada mista, embora o método funcione bem em outras distribuições (FRALEY & RAFTERY, 2002).

A escolha do número ótimo de *clusters* tem como base o Fator de Bayes e o Critério Bayesiano de Informação (BIC). O número e o modelo ótimo de *clusters* estão associados ao maior valor do critério de informação BIC (FRALEY & RAFTERY, 2002; KASSAMBARA, 2017).

Esse método permite que cada *cluster* assumam geometrias distintas (volume, forma e orientação), o que não ocorre com aqueles construídos com base em outros métodos de ligação³. As características geométricas dos *clusters* (volume, formato e orientação) são definidas pela matriz de covariância dos dados, que é reparametrizada de diversas formas para avaliar qual dos modelos apresenta o melhor ajuste (FRALEY & RAFTERY, 2002). O algoritmo de *clustering*, denominado EM (*Expectation-Maximization*), trata-se de uma abordagem generalizada para a estimação por máxima verossimilhança.

São considerados e comparados 14 modelos distintos, identificados por três letras, em uma amplitude predefinida de número de *clusters* (de 1 a 50, neste trabalho): EII; VII; EEI; VEI; EVI; VVI; EEE; EVE; VEE; VVE; EEV; VEV; EVV; e VVV. O primeiro identificador se refere ao volume (número de indivíduos em cada *cluster*); o segundo se refere ao formato (esférico ou elipsoidal); e o terceiro, à orientação, indicando se os *clusters* formados possuem uma mesma ordenação em relação a uma ou mais variáveis de análise. A letra E representa igualdade (*Equals*) quanto ao respectivo atributo do *cluster*; a letra V indica que o respectivo atributo varia entre os *clusters* (*Variable*); e a letra I mostra que os *clusters* possuem uma orientação baseada nos eixos (*Coordinate Axes*). Por exemplo, em um modelo EVI, os *clusters* possuem número parecido de municípios (E - Volume *Equals*); formato variável (V - *Variable*), sendo que tais *clusters* que não são necessariamente semelhantes em todas as variáveis de análise; e orientação coordenada (I - *Coordinate Axes*), demonstrando a dominância de uma ou mais variáveis na formação do *cluster*. Justamente pela flexibilidade dessa abordagem, por resolver o problema da definição do número ótimo de *clusters* de forma objetiva e pela conhecida heterogeneidade presente na agricultura familiar brasileira, este trabalho adotou como método o *Model-Based-Clusters*.

Procedimentos adotados e variáveis utilizadas

Os procedimentos foram realizados com auxílio do software R (versão 3.4.3) e os principais pacotes utilizados foram: *clustertend*, que avalia a adequação da base de dados à análise de *clusters* por meio da estatística de Hopkins (LAWSON e JURIS, 1990); e *mclust*, que determina, entre os 14 tipos de reparametrização da matriz de covariância, o melhor modelo e número ótimo de *clusters* de acordo com o Fator de Bayes e o BIC, utilizando-se do algoritmo EM (SCRUCCA et al., 2016; FRALEY e RAFTERY, 2002).

³ A título de ilustração, os métodos de ligação completa e de ligação média tendem a formar *clusters* esféricos e de pequeno volume, enquanto o método de ligação simples tende a formar *clusters* achatados (elípticos).

Considerando o objetivo deste trabalho, de identificação de grupos homogêneos de municípios de acordo com a sua capacidade de geração de valor econômico e produtividade na agricultura familiar, foram selecionadas, para a construção dos *clusters*, as variáveis Valor de Produção Agropecuária da AF/Área de Agricultura Familiar (VBP/área) e Valor de Produção Agropecuária da AF/Pessoal Ocupado em estabelecimentos de AF (VBP/PO). O trabalho caracteriza-se pela identificação de grupos homogêneos de municípios, no que diz respeito às variáveis resultantes do processo produtivo na agricultura familiar, ou seja, a sua capacidade de geração de renda. Feita essa identificação, o estudo parte para uma análise exploratória das características dos grupos de municípios com maior e menor capacidade de geração de valor econômico. Assume-se aqui que variáveis relevantes para a agropecuária, como as condições edafoclimáticas e de solo, a infraestrutura técnica e logística, as características do pessoal ocupado, o grau de adoção de determinadas técnicas e/ou insumos produtivos agropecuários e mesmo as condições de oferta e demanda no mercado, incidem no valor de produção dos estabelecimentos, que consiste em uma variável de resultado do processo produtivo.

A variável Valor de Produção da Agricultura Familiar foi tomada como *proxy* do Valor Agregado, tendo a limitação de não considerar os insumos intermediários nas atividades produtivas. O Censo Agropecuário de 2006 disponibiliza diversas variáveis relacionadas às despesas dos estabelecimentos agropecuários (em geral), que poderiam resultar em uma aproximação dos custos intermediários, caso houvesse a distinção entre estabelecimentos familiares e não familiares para tais variáveis; porém, essas informações são divulgadas apenas para os estabelecimentos agropecuários como um todo, sem distinção. Logo, na ausência de uma medida de valor agregado, para o caso da agricultura familiar, optou-se por uma *proxy* que representa a capacidade de geração de valor econômico, tomada com relação à área de agricultura familiar e ao pessoal ocupado na atividade.

A área de agricultura familiar de um determinado município é a soma da área dos estabelecimentos rurais familiares que nele se situam. O pessoal ocupado, por sua vez, corresponde ao número de pessoas empregadas nesses estabelecimentos.

Todos dados são oriundos do Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2009), que apresenta um panorama do cenário agrícola nacional e insere dados oficiais a respeito da agricultura de base familiar, permitindo um maior conhecimento a respeito desse universo (IBGE, 2009). Foram obtidos dados de 5.257 municípios brasileiros. Os seis casos a seguir foram excluídos da análise por apresentarem valores discrepantes, tanto com relação à amostra quanto na comparação dos dados da Pesquisa Agrícola Municipal (PAM): Porecatu (SP), Maceió (AL), Bastos (SP), Catanduva (SP), Pariquera-Açu

(SP) e Conceição das Alagoas (MG)⁴. Assim, a amostra totalizou 5.251 municípios.

O primeiro teste da análise de *clusters* refere-se à adequação dos dados ao tipo de observação. Para tal, foi empregada a metodologia de Lawson e Jurs (1990), que gera como resultado o índice de Hopkins, que varia entre 0 e 1 e avalia se a distribuição dos dados se assemelha a uma distribuição uniforme. Quanto mais próximo de 1, mais uniformemente são distribuídos os dados, e menos adequados ficam à análise de *cluster*. Quanto mais próximo de zero, maior a formação de agrupamentos naturais e mais adequada a amostra à análise de *clusters*. O índice obtido foi de 0,01571, indicando adequação dos dados à análise.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Estatísticas descritivas

Nesta seção, são apresentadas e discutidas as principais estatísticas descritivas das variáveis utilizadas (Tabela 1), com intuito de contrastar as estatísticas regionais com os resultados da análise de *cluster*, posteriormente exibidos, demonstrando a existência de heterogeneidade entre as regiões e dentro das regiões. Cabe ressaltar que as estatísticas foram feitas considerando dados municipais. No caso da área, por exemplo, a média representa a média municipal da área de agricultura familiar de cada região.

Tabela 1. Valores médios das variáveis analisadas, por grande região geográfica

Variável	Estatística	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	Sudeste	Sul
Área (ha)	Média	20.508	17.189	38.415	8.046	11.115
	DP	22.727	18.874	41.259	9.660	10.322
Nº de estabelecimentos	Média	475	1.306	1.008	442	721
	DP	452	1.193	1.058	501	641
Área média dos estabelecimentos	Média	45	16	48	19	16
	DP	24	13	30	10	6
Pessoal Ocupado	Média	1.167	3.793	3.340	1.136	1.898
	DP	1.193	3.553	3.827	1.444	1.793
VBP (R\$ mil) *	Média	6.922	7.455	11.352	6.968	17.376
	DP	17.597	14.015	24.086	10.399	17.653
VBP/Área (R\$/ha) *	Média	464	915	412	1.491	1.810
	DP	698	2.423	697	2.911	1.992
VBP/PO (R\$/PO) *	Média	6.973	2.539	3.344	8.850	9.821
	DP	9.483	5.185	3.678	11.528	7.182

Fonte: Resultados da pesquisa, com base no Censo Agropecuário de 2006 (* valores de 2006).

⁴ Para esses municípios, o valor do VBP/área, extraído dos dados do Censo, foi entre 30 e 300 vezes maior que o valor médio de todos os municípios; de forma comparativa, não havia diferença tão expressiva nos respectivos dados da PAM para a agricultura como um todo, o que motivou a exclusão desses municípios da amostra.

A região Nordeste apresenta o maior número médio de estabelecimentos familiares por município (1.306), seguida pelas regiões Norte, Sul, Centro-Oeste e Sudeste. Os estabelecimentos familiares das regiões Nordeste e Sul possuem, em média, 16 hectares, evidenciando os menores valores quando comparados com os das regiões Sudeste (19 hectares), Centro-Oeste (45 hectares) e Norte (48 hectares). Com relação à área total de agricultura familiar, as regiões Norte e Centro-Oeste apresentam os maiores valores, justamente porque o Nordeste é caracterizado por estabelecimentos menores (16 hectares, em média).

A agricultura familiar do Nordeste e Norte emprega, em média, 3.793 e 3.340 trabalhadores por município, respectivamente, valores superiores aos das demais regiões. Essa diferença no emprego de mão de obra se mantém, quando comparadas as regiões caracterizadas por estabelecimentos maiores (Norte e Centro-Oeste) e estabelecimentos menores (Nordeste, Sul e Sudeste).

Os valores médios das variáveis VBP/área e VBP/PO ilustram a disparidade entre as regiões brasileiras, enquanto a relação entre o desvio-padrão e a média (tomada como medida de dispersão relativa), associada a cada uma das regiões, reflete a heterogeneidade existente dentro delas. Com relação ao VBP/área, a região Norte apresentou o menor valor médio, seguida pelo Centro-Oeste, Nordeste, Sudeste e Sul. A relação desvio-padrão/média indica maior heterogeneidade entre os municípios do Nordeste e do Sudeste, dando evidências da coexistência de realidades distintas em termos de produtividade e capacidade de geração de valor econômico na AF dentro dessas regiões.

Já em relação ao VBP/PO, a região Nordeste registrou a menor média, seguida pelo Norte, Centro-Oeste, Sudeste e Sul, nessa ordem. Nota-se elevada diferença de médias regionais, com o Nordeste apresentando um valor médio aproximadamente 3,9 vezes menor que o da região Sul. A relação desvio-padrão/média, nesse caso, demonstra maior heterogeneidade intrarregional no Nordeste e no Centro-Oeste.

A Figura 1 (a) ilustra a distribuição espacial dos estabelecimentos familiares no Brasil em termos de número e área média, em nível de municípios. Cores mais próximas ao vermelho-escuro, nesse caso, indicam quantidades maiores de estabelecimentos familiares enquanto o diâmetro dos círculos é diretamente proporcional à área média dos estabelecimentos. A Figura 1 (b), por sua vez, ilustra a distribuição espacial do VBP/área e do VBP/PO nos estabelecimentos. Cores mais próximas ao vermelho-escuro, nesse caso, indicam municípios com maior VBP/área, enquanto os círculos de maior diâmetro representam os municípios com maior VBP/PO. Em ambos os casos, as localidades que não dispunham de dados no Censo Agropecuário de 2006 são identificadas pelos círculos de cor preta.

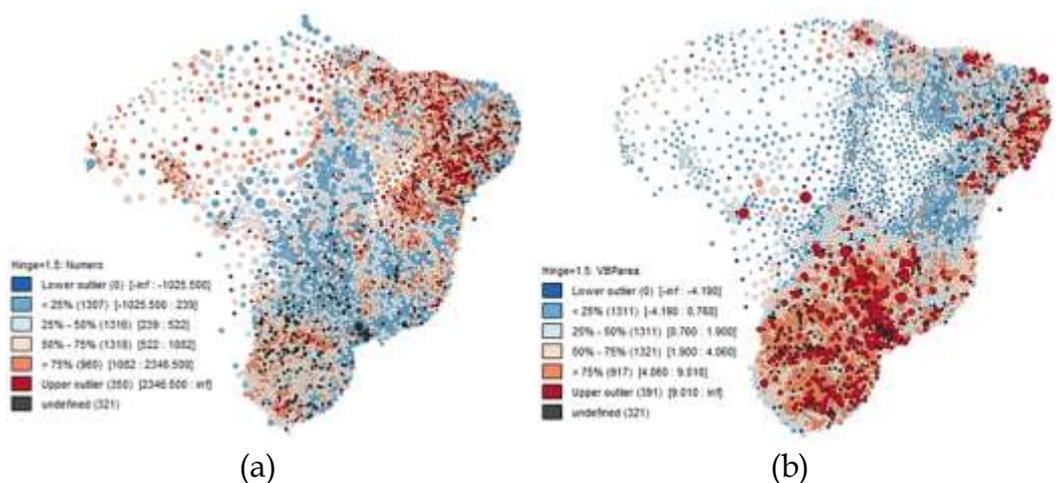


Figura 1. (a) Número e Área Média dos estabelecimentos familiares nos municípios (cor: número de estabelecimentos; diâmetro: área média dos estabelecimentos); (b) VBP/área e VBP/PO da agricultura familiar nos municípios brasileiros (cor: VBP/área; diâmetro: VBP/PO)

Fonte: Resultados da pesquisa com base em informações do Censo Agropecuário de 2006.

O Nordeste concentra a maior parte dos estabelecimentos familiares, sobretudo na Bahia - Figura 1 (a). Todavia, é caracterizado por propriedades relativamente pequenas (16 ha, em média), representadas pelos círculos menores. O mesmo ocorre nas regiões Sudeste (19 ha) e Sul (16 ha), que apresentam a segunda maior concentração de estabelecimentos de agricultura familiar (SILVA, 2018). Já o Norte e o Centro-Oeste, possuem menos estabelecimentos, porém com maiores dimensões - 48 e 45 hectares, respectivamente (SILVA, 2018).

Embora concentre mais da metade dos estabelecimentos de agricultura familiar, a região Nordeste apresenta duas realidades em termos de VBP/área. No litoral, na região da Zona da Mata, são encontrados, conforme retratado na Figura 1(b), municípios com maior nível de VBP/área (círculos vermelho-escuros) e de VBP/PO (círculos maiores). Já na parte do agreste e sertão nordestinos, encontram-se os níveis mais baixos de VBP/área, além de círculos menores, indicando que o pequeno VBP gerado pela agricultura familiar é partilhado por um contingente maior de pessoal ocupado. Fato semelhante ocorre na região Norte, caracterizada por estabelecimentos maiores, com menor capacidade de geração de valor e um grande contingente de pessoal ocupado.

O valor de produção está concentrado, em grande medida, nas regiões Sul e Sudeste. O Centro-Oeste também apresenta duas realidades distintas. A faixa mais próxima das regiões Sudeste e Sul é caracterizada por níveis elevados de VBP/área e VBP/PO, enquanto na parte mais próxima à região Norte, os municípios assumem níveis mais baixos dessas variáveis.

Análise de *clusters*

Os resultados do BIC foram computados conforme o número de *clusters*, resultando como melhor modelo o VVI (volume variável, formato variável e orientação coordenada aos eixos) com 16 *clusters*. A Figura 2 ilustra os 16, construídos sobre um plano cartesiano de VBP/área (abscissas) e VBP/PO (ordenadas). Nota-se uma grande concentração de *clusters* próxima às origens dos eixos, apontando que boa parte da agricultura familiar brasileira apresenta baixos níveis de VBP/área e VBP/PO. Ainda assim, destaca-se a existência de municípios com níveis muito elevados de ambas as variáveis, evidenciando as desigualdades da agricultura familiar.

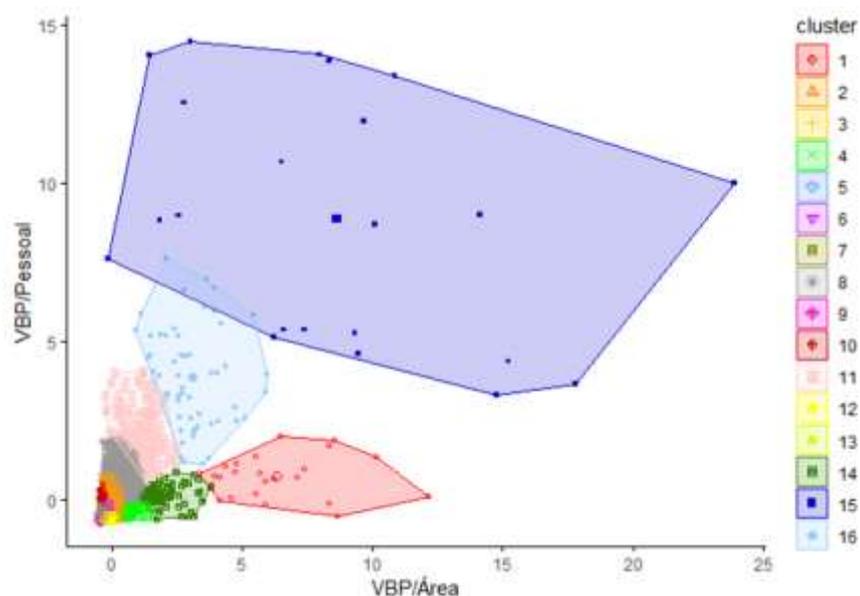


Figura 2. Representação dos *clusters* municipais de acordo com o VBP/área e o VBP/PO

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os *clusters* foram plotados no mapa municipal (Figura 3) para permitir uma visão ampla de sua formação, trazendo uma primeira intuição de que, ainda que não se tenha envolvido distâncias geográficas ou restrições de contiguidade, para alguns grupos, parece ocorrer maior concentração regional. A Tabela 2, por sua vez, mostra as médias e os desvios-padrão das variáveis para cada *cluster*, ordenados pela variável VBP/área.

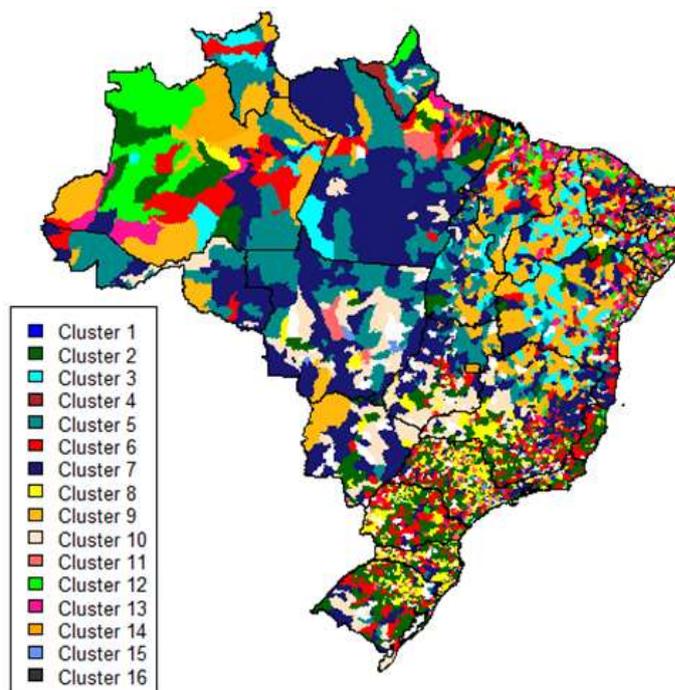


Figura 3. Mapeamento dos *clusters* formados

Fonte: Resultados da pesquisa.

Tabela 2. Média (M) e desvio-padrão (DP) das variáveis Área, Número de Estabelecimentos, PO, VBP, VBP/Área e VBP/PO, para os 16 clusters resultantes

Cluster	N	Área		Nº Estabel.		PO		VBP*		VBP*/Área		VBP*/PO	
		μ	Σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ
3	191	24.471	18.983	982	803	3.082	2.552	1.686.717	1.393.336	72	28	564	150
5	264	34.675	40.005	665	705	1.864	2.161	3.698.591	4.171.806	115	37	2.064	495
9	601	20.454	20.092	1.167	1.067	3.550	3.285	3.134.401	3.022.570	176	73	951	335
7	839	22.050	28.027	794	956	2.208	2.945	5.687.159	7.185.222	289	109	2.960	1.115
10	244	18.579	21.442	401	419	927	1.066	6.482.230	8.325.592	370	116	7.116	1.636
13	232	10.020	9.777	1.560	1.318	4.670	3.961	4.548.522	4.037.412	490	136	1.040	368
6	718	13.083	16.302	848	966	2.330	3.018	8.556.791	11.592.403	703	218	4.311	1.527
12	193	6.704	7.557	1.387	1.295	4.055	3.747	6.253.477	6.788.407	1.007	276	1.612	591
2	1031	10.469	11.426	710	777	1.885	2.260	12.418.881	13.397.827	1.266	410	7.644	2.688
8	517	9.159	8.391	600	639	1.600	1.911	18.545.950	18.523.029	2.134	751	13.701	4.329
4	84	3.354	3.630	979	978	2.910	3.041	9.140.643	9.541.250	3.111	1.182	3.575	1.502
11	177	8.945	11.462	549	588	1.464	1.776	30.421.153	37.241.439	3.684	1.343	24.326	7.820
14	61	2.401	2.649	672	763	1.984	2.338	13.693.508	15.121.366	6.040	1.643	7.986	2.948
16	54	3.787	3.729	338	439	870	1.301	30.645.037	38.635.654	8.633	4.638	41.310	16.254
1	23	1.491	2.527	515	799	1.419	2.239	15.660.565	28.716.941	15.823	8.024	12.519	6.365
15	22	6.565	16.267	273	276	678	695	60.673.045	81.791.560	20.697	13.366	83.598	33.334

Fonte: Resultados da pesquisa. Nota: N – número de municípios; * valores em R\$, de 2006.

Os *clusters* 3, 5, 9 e 7 apresentam os menores níveis de VBP/área e representam 36% dos municípios analisados. No outro extremo, apenas 3% dos municípios formam os *clusters* 14, 16, 1 e 15, os quatro com maiores níveis de VBP/área. Além disso, o *cluster* 15, com maior valor de VBP/área, apresenta uma média 286 vezes superior à observada para o *cluster* 3, de menor valor. No primeiro, tem-se municípios nos quais a agricultura familiar gera um valor bruto de R\$20,7 mil/ha e, no último, esse valor é de R\$72/ha. De forma análoga, o VBP/PO, para o *cluster* 15, é 148 vezes maior que para o *cluster* 3.

O grupo de mapas composto pelas Figura 4, Figura 5, Figura 6 e

Figura 7 ilustra, separadamente, os 16 *clusters* resultantes. Para facilitar a visualização e a análise, os *clusters* foram apresentados em grupos de quatro, por ordem crescente de VBP/área, conforme exposto na Tabela 2. A Figura 4, então, apresenta a localização espacial dos quatro *clusters* com menores níveis de VBP/área (3, 5, 9 e 7), que representam 36% dos municípios analisados.

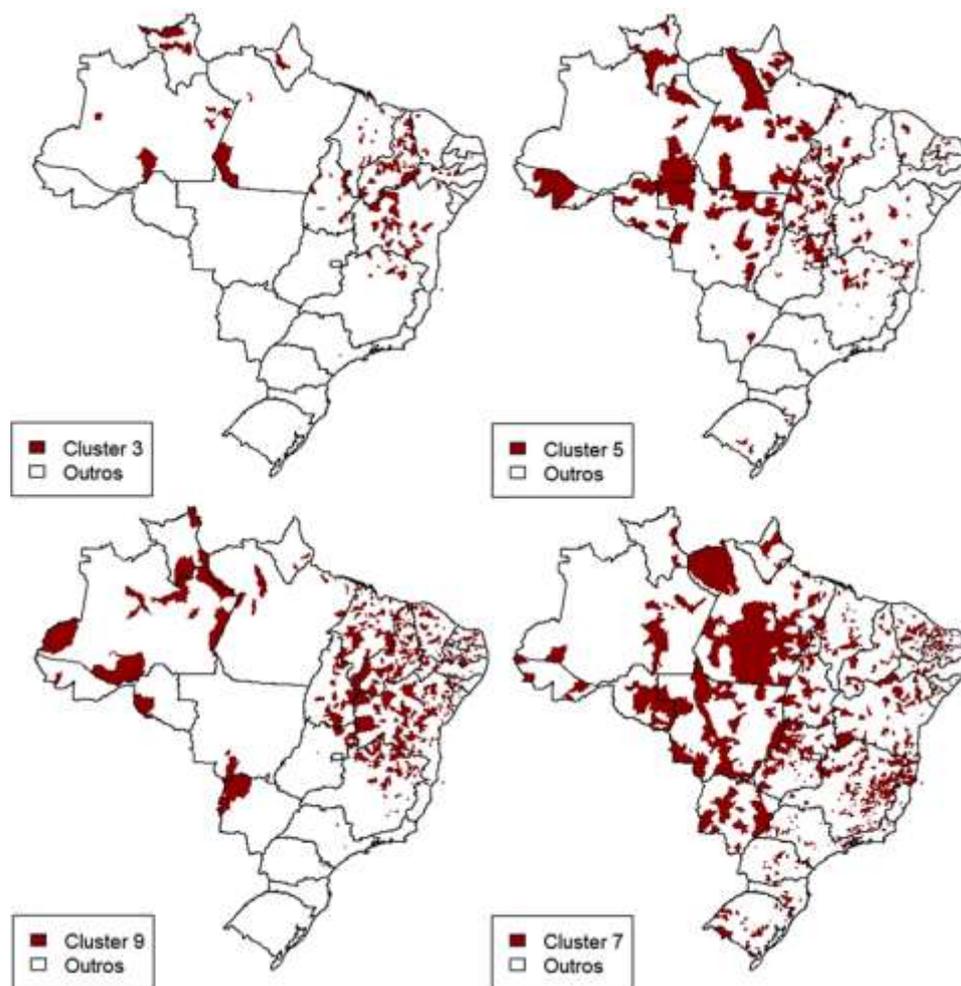


Figura 4. Mapas dos *clusters* 3, 5, 9 e 7, com municípios caracterizados pelos quatro menores valores médios de VBP/área na agricultura familiar

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os 191 municípios que formam o *cluster* 3 apresentaram um VBP/área médio de R\$72 e um VBP/PO médio de R\$564. Os estabelecimentos relacionados a esse *cluster* possuem, em média, 29 hectares, o que proporciona um VBP de R\$2.107. Considerando que o produtor familiar distribua essa renda ao longo do ano, o VBP mensal equivaleria a 0,5 salário mínimo, correspondente ao ano de 2006⁵, o que demonstra a dificuldade da produção agropecuária, uma vez que com esse valor o produtor deveria cobrir todos os custos de produção e utilizar a renda excedente como parte do sustento de sua família⁶.

Nesse *cluster*, 79% dos municípios pertencem à região Nordeste (IBGE, 2009), localizados sobretudo no semiárido nordestino, com adição de algumas localidades da região Norte e do norte de Minas Gerais. As atividades mais relevantes da pauta agropecuária, em termos de valor de produção, são a criação de animais de grande porte (38%), o cultivo de lavouras temporárias (33%) e a criação de aves (7%) (IBGE, 2009). Segundo Monteiro (2007), mesmo que a irrigação tenha promovido uma nova dinâmica na região semiárida, principalmente no que tange à inserção de famílias na produção de frutas e na agroindústria, a agricultura de sequeiro e a pecuária de caprinos e ovinos ainda são as principais atividades econômicas e os meios essenciais de subsistência de grande parte do sertão.

O *cluster* 5 é composto por 264 municípios, predominantemente das regiões Norte (47%) e Nordeste (32%). Grande parte desses municípios está localizada na Floresta Amazônica e em alguns pontos do cerrado. A agricultura familiar gerou um valor médio municipal de R\$115 por hectare. Já quanto ao VBP/PO, tem-se um salto frente ao *cluster* analisado anteriormente, com R\$2.064 por pessoa ocupada no estabelecimento (valor ainda relativamente baixo em relação aos demais *clusters*). Em comparação com os *clusters* 3 e 9, o 5 é formado por municípios com uma menor população ocupada nos estabelecimentos de AF, cuja área média é de 53 hectares, o que proporciona ao empreendimento familiar 1,46 salário mínimo mensal. Seu valor de produção é majoritariamente oriundo da criação de animais de grande porte (47%), do cultivo de lavouras temporárias (28%) e do cultivo de lavouras permanentes (10%).

O *cluster* 9 é composto por 601 municípios, com respectivas médias de VBP/área e VBP/PO equivalentes a R\$176 e R\$951. De acordo com os dados do Censo Agropecuário de 2006 (IBGE, 2009), a área média dos estabelecimentos familiares desse *cluster* é de 21 hectares, o que proporcionou um VBP médio mensal de 0,9 salário mínimo ao produtor familiar. A maioria dos municípios (77%) são do Nordeste, 14% são do Sudeste (principalmente do norte de Minas Gerais), 8%, da região Norte, e apenas 1 município é da região Sul (IBGE, 2009). As atividades agropecuárias de destaque são o cultivo de lavouras temporárias (39%), a

⁵ O salário mínimo nominal fixado em abril de 2006 era de R\$350,00 (IPEADATA, 2018).

⁶ Vale lembrar que o VBP representa apenas a parcela da renda oriunda das atividades produtivas da agropecuária. O produtor também pode dispor de outras rendas, como os programas assistenciais do governo e proventos de atividades não agrícolas.

criação de animais de grande porte (32%) e o cultivo de lavouras permanentes (7%) (IBGE, 2009).

Nas regiões ocupadas pelos *clusters* 3 e 9, além de todo o histórico econômico e social, tem-se como agravante as condições edafoclimáticas. Segundo Silva e Costa (2014), a questão atual fundamental para os estabelecimentos rurais de menor porte econômico do semiárido nordestino é a carência de inovações tecnológicas e assistência técnica específica, sendo demandadas tecnologias intrinsecamente adaptadas às condições físicas e ambientais. Ainda segundo os autores, esses estabelecimentos, além de estarem à margem da política pública de financiamento rural, se veem impossibilitados de assumir o modelo agrícola produtivista, diante das características de suas unidades de produção.

Ainda entre os *clusters* com menores níveis de VBP/área, com média de R\$289 por hectare, tem-se o *cluster* 7, composto por 839 municípios relativamente bem distribuídos entre as grandes regiões – 30% no Sudeste, 29% no Nordeste, 16% no Norte e 17% no Centro-Oeste. Na região Sul, a participação de municípios abrangidos por esse *cluster* é menor, de 8%. A área média dos estabelecimentos é de 30 hectares, o que permite ao produtor gerar cerca de 2 salários mínimos mensais para cobrir os custos de produção e contribuir com o rendimento familiar. Assim como para o *cluster* 5, o VBP/PO apresenta um nível mais alto (R\$2.960 por pessoa). As principais atividades que compõem o VBP são também a criação de animais de grande porte (39%), o cultivo de lavouras temporárias (33%) e de lavouras permanentes (14%).

Esses quatro primeiros *clusters* de municípios, que detêm pequena participação na geração de valor pela agricultura familiar, estão possivelmente associados à produção de subsistência, com baixos níveis tecnológicos e de qualificação. Cabe destaque, no *cluster* 3, para a elevada participação de municípios do Piauí (IBGE, 2009), estado mais pobre da região Nordeste e também aquele com menor PIB em termos de agricultura familiar (GUILHOTO et al., 2007).

A Figura 5 ilustra os próximos quatro *clusters*, ordenados pelo VBP/área. Dois deles, 13 e 12, apresentam ainda níveis de VBP/PO entre os quatro mais baixos, considerando os 16 *clusters* analisados. Embora apresentem respectivos VBP/área de R\$490 e R\$1.007, a pequena dimensão dos estabelecimentos (7 e 5 hectares, nessa ordem) proporciona o montante de 0,8 e 1,2 salário mínimo, respectivamente. Os municípios a eles relacionados estão localizados predominantemente no Amazonas e na parte litorânea da região Nordeste.

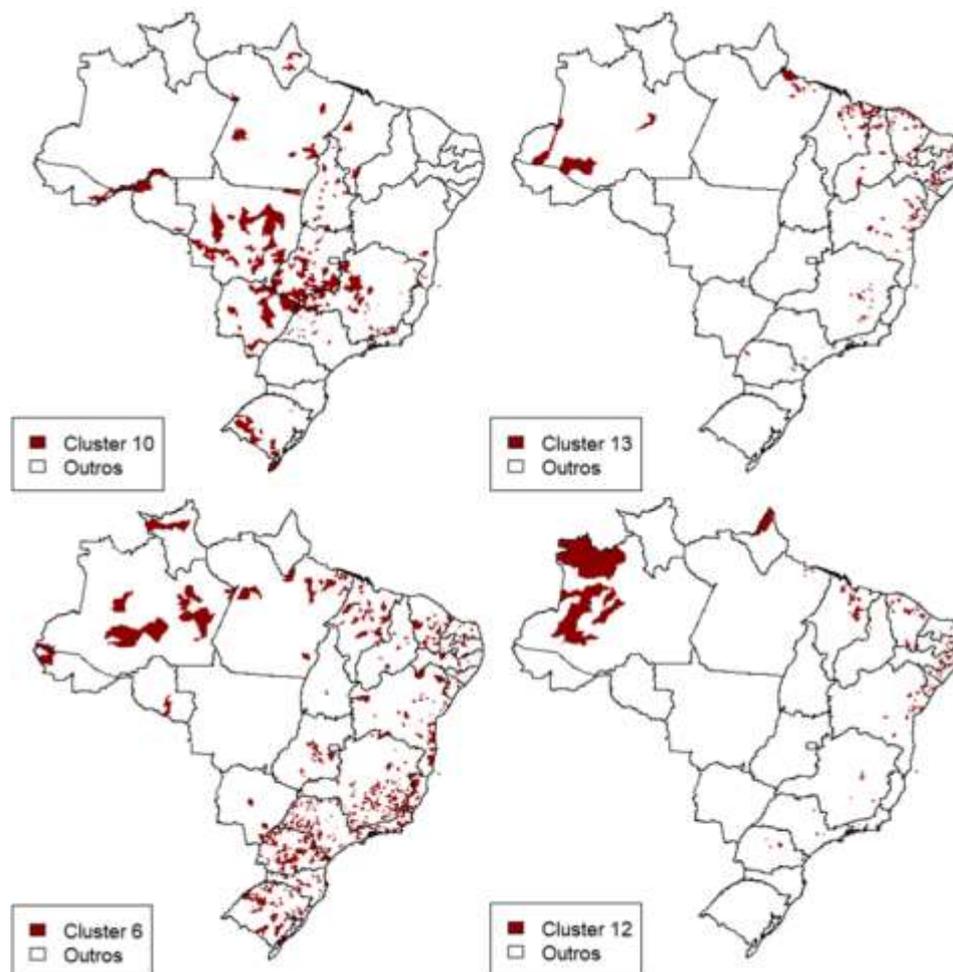


Figura 5. Mapas dos *clusters* 10, 13, 6 e 12

Fonte: Resultados da pesquisa.

O *cluster* 10, ainda que seja formado por municípios com baixos níveis de VBP/área (R\$370/ha), gera um valor de produção de R\$7.116 por pessoa ocupada (9º maior valor entre os 16 *clusters*), demonstrando a presença de atividades nas quais o emprego de mão de obra é menor. A área média das propriedades é de 46 hectares, o que proporciona um VBP mensal de 4,1 salários mínimos por estabelecimento. A criação de animais de grande porte é responsável por 48% do valor de produção, seguida pelo cultivo de lavouras temporárias, com 34% (IBGE, 2009). Esse *cluster* predomina na região do cerrado, sobretudo no Centro-Oeste - onde há predominância da agricultura não familiar sobre a familiar, praticada em grandes propriedade se voltada para exportação (GUILHOTO et al., 2007) -, no Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba e Noroeste de Minas Gerais.

O *cluster* 6 é composto por 718 municípios, majoritariamente distribuídos entre as regiões Sudeste (47%), Sul (27%) e Nordeste (21%), situando-se em grande parte da faixa litorânea brasileira. Emprega cerca de 2.330 pessoas por município e, embora os níveis de VBP/área (R\$703) e VBP/PO (R\$4.311) sejam baixos, ainda assim são maiores que os da maioria dos *clusters* até então analisados. Com área média de 16 hectares, os estabelecimentos desse *cluster* geraram um VBP mensal equivalente a 2,7

salários mínimos em 2006. O valor de produção se concentra no cultivo de lavouras temporárias (46%), seguido pelo de lavouras permanentes e pela criação de animais de grande porte (ambos com 19%).

A Figura 6 ilustra os mapas referentes ao próximo conjunto de *clusters* (2, 8, 4 e 11), com valores médios de VBP/área entre R\$1.226 e R\$3.684. Pela ótica da produtividade do trabalho (medida por VBP/PO), os valores, nesse grupo, variam de R\$3.575, para o *cluster* 4, a R\$24.326, para o 11. Chama atenção o deslocamento geográfico, em relação aos demais *clusters* já analisados, para o Sul de Minas Gerais, São Paulo e toda a região Sul. Ainda nessas localidades, percebe-se que o número de municípios por *cluster* diminui à medida que o VBP/área aumenta (*clusters* 2, 8, 4 e 11). Segundo Silva (2018), embora pouco mais da metade dos estabelecimentos familiares brasileiros estejam no Nordeste, os mais altos valores de produção por estabelecimento concentram-se nas regiões Sul e Sudeste.

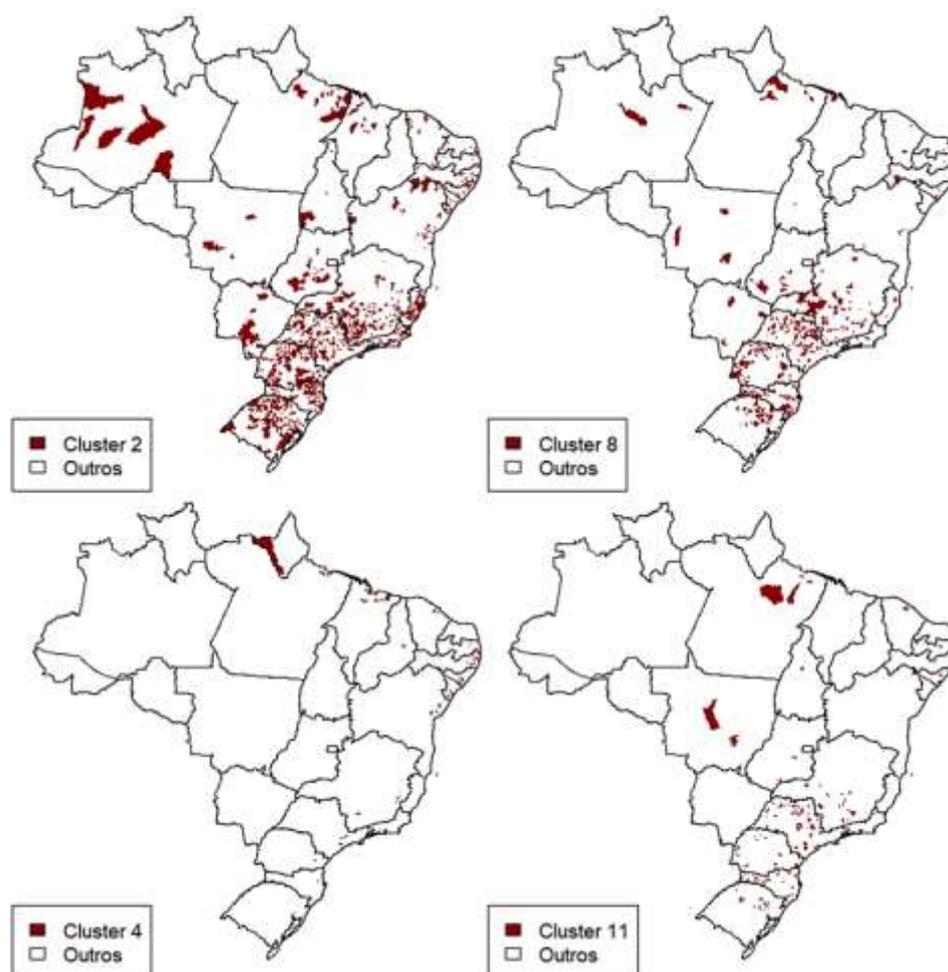


Figura 6. Mapas dos *clusters* 2, 8, 4 e 11

Fonte: Resultados da pesquisa.

O *cluster* 2 é composto por 1.031 municípios, sendo 82% deles pertencentes às regiões Sul e Sudeste, com baixa concentração apenas na faixa norte de Minas Gerais. Possui um VBP/área de R\$1.266 e VBP/PO de R\$7.644, que

estão associados, principalmente, ao cultivo de lavouras temporárias (47%) e permanentes (19%) e à criação de animais de grande porte (16%). Com área média de 17 hectares, sua capacidade de geração de renda é da ordem de 5 salários mínimos mensais.

O *cluster* 8 é composto por 517 municípios, sendo 90% deles pertencentes às regiões Sul e Sudeste, com baixa concentração no norte de Minas Gerais e no Sul do Rio Grande do Sul. O VBP/área atinge a média de R\$2.134, enquanto o VBP/PO chega à média de R\$13.701. A área média de seus estabelecimentos é de 18 hectares, proporcionando um VBP médio mensal por estabelecimento de 9,1 salários mínimos (IBGE, 2009). As principais atividades voltadas para a geração de valor no *cluster* compreendem o cultivo da lavoura temporária (44%) e da lavoura permanente (16%).

O *cluster* 4, por sua vez, é composto por apenas 84 municípios e, embora apresente um VBP/área mais alto (R\$3.111), possui um valor relativamente baixo para VBP/PO (R\$3.575), o que indica um maior emprego de mão de obra nas atividades realizadas. Nesse caso, quanto à geração de valor, a principal prática é o cultivo de lavouras permanentes (45%), seguida pela plantação de lavouras temporárias (34%). A área média dos estabelecimentos é de apenas 4 hectares, o que reduz sua capacidade de geração de valor para 2,7 salários mínimos mensais.

Já o *cluster* 11, composto por 177 municípios, possui os mais altos níveis de VBP/área (R\$3.684) e VBP/PO (R\$24.326), entre os últimos quatro grupos analisados. Apresenta estabelecimentos com área média de 19 hectares e capacidade de geração de valor de 17 salários mínimos ao mês. A maioria de seus municípios (84%) está localizada nas regiões Sul e Sudeste, com menor concentração no norte de Minas Gerais e no sul do Rio Grande do Sul. O valor de produção decorre do cultivo de lavouras temporárias (43%) e lavouras permanentes (24%). As criações de animais de médio porte e de aves, somadas, respondem por mais de 16% do VBP – valor elevado frente à participação dessa atividade nos demais *clusters*.

A agricultura familiar da região Sul é comumente associada a níveis de qualificação e produtividade relativamente elevados, principalmente quando comparados aos do Nordeste. Algumas de suas características são a existência de associações de produtores em cooperativas (CECHIN, 2014) e a integração com a agroindústria, responsável pelo processamento dos gêneros agropecuários. Fatores inerentes à forma de colonização e à herança cultural, que teriam originado modelos de associativismo, são características peculiares da região Sul que determinam o êxito de seus empreendimentos familiares (CECHIN, 2014). Nessa região, esses estabelecimentos têm praticamente o mesmo potencial de absorção tecnológica que os patronais (GUILHOTO et al., 2007). Ademais, segundo Silva (2018), o Sul apresenta o menor percentual de estabelecimentos familiares que precisaram e não obtiveram financiamentos (63%), de acordo com dados do Censo Agropecuário de 2006. Na região Norte, cerca de 90% dos estabelecimentos precisaram e não obtiveram financiamentos e, nas demais regiões, essa parcela fica entre 83% e 89%.

Diante disso, verifica-se que a região Sul, principalmente o Rio Grande do Sul, se sobressai na agricultura familiar brasileira (GUILHOTO et al., 2007). Guilhoto et al. (2007) apontam que esse estado lidera em vários segmentos do agronegócio familiar, com destaque para produção de fumo (60%), indústria tabagista (87%), produção de trigo (39%), soja (35%) e arroz (23%) e indústria de móveis (61%). O Rio Grande do Sul e o Paraná, juntos, atingem 80% da produção familiar de soja (GUILHOTO et al., 2007). Em relação à pecuária, Guilhoto et al. (2007) apontam que o Rio Grande do Sul tem o maior PIB na criação de suínos e uma forte indústria calçadista.

Por fim, a

Figura 7 ilustra os *clusters* 14, 16, 1 e 15, que abrangem municípios caracterizados pelos quatro maiores valores médios de VBP/área na agricultura familiar, representando apenas 3% da amostra analisada. Identificam-se valores médios de VBP/área entre R\$6.040 e R\$20.697. Pela ótica da produtividade do trabalho, os valores variam de R\$7.986, para o *cluster* 14, a R\$83.598, para o 15.



Figura 7. Mapas dos clusters 14, 16, 1 e 15, com municípios caracterizados pelos quatro maiores valores médios de VBP/área na agricultura familiar

Fonte: Resultados da pesquisa.

O *cluster* 14 é composto por 61 municípios, concentrados nas regiões Nordeste (43%) e Sudeste (39%). Embora o Nordeste esteja associado à pobreza e ao atraso da agropecuária, abrange alguns municípios com elevados valores de VBP/área e VBP/PO. Neles, as principais atividades agropecuárias voltadas para a geração de valor são o cultivo de lavouras permanentes (42%), a horticultura (24%) e o cultivo de lavouras temporárias (20%) (IBGE, 2009). Os estabelecimentos desse *cluster* são relativamente pequenos (4 hectares, em média) e apresentaram capacidade de geração de valor de 5,9 salários mínimos ao mês (IBGE, 2009).

O *cluster* 16 é composto por 54 municípios, concentrados nas regiões Sudeste (50%), Sul (26%) e Nordeste (22%). Aqui, pode-se destacar o nível relativamente alto de VBP/PO (R\$41.310). Nessas localidades, as atividades de destaque são o cultivo de lavouras temporárias (42%) e lavouras permanentes (19%) e a criação de animais de grande porte (17%), possivelmente associadas a elevados níveis de mecanização, o que permite aumentar a produtividade do trabalho. O *cluster* é composto por estabelecimentos com 13 hectares, em média, e capacidade relativamente alta de geração de valor (26 salários mínimos mensais).

O *cluster* 1 é composto por apenas 23 municípios, concentrados nas regiões Nordeste (48%) e Sudeste (39%), seguidas pela região Sul (13%). Seu nível médio de VBP/área está entre os maiores do Brasil (R\$15.823) e, com estabelecimentos de apenas 3 hectares em média, foi capaz de gerar 11,3 salários mínimos mensais por estabelecimento em 2006. A geração de VBP está vinculada à horticultura, que responde por 40% do total, seguida pelo cultivo de lavouras permanentes (29%) e temporárias (19%).

Por fim, o *cluster* 15 é composto por 22 municípios, concentrados nas regiões Sudeste (59%), Nordeste (18%) e Centro-Oeste (14%), apresentando os maiores níveis de VBP/área (R\$20.697) e VBP/PO (R\$83.598). Seus estabelecimentos têm, em média, 25 hectares e capacidade de geração de valor equivalente a 123 salários mínimos mensais, o que corresponde a um VBP anual de R\$516.727 por estabelecimento. Esse valor é concentrado nas lavouras permanentes (46%) e temporárias (41%) (IBGE, 2009), possivelmente associadas à mecanização, para possibilitar elevados níveis de produtividade do trabalho, e ao uso de adubos, corretivos e defensivos agrícolas, que propiciam um maior grau de fertilidade da terra.

Embora apresentem níveis elevados de VBP/área e VBP/PO, por serem compostos por poucos municípios e por uma área de pequena extensão, esses *clusters* representam a exceção, e não a regra da agricultura familiar brasileira.

A distribuição de recursos provenientes de políticas estatais de incentivo à agricultura familiar parece não atender totalmente os grupos de municípios mais vulneráveis em termos de geração de valor econômico, como elucidam estatísticas de concessões do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (Pronaf). O programa consiste no principal apoiador do segmento e tem o intuito de suprir a carência por crédito dos produtores de base familiar, sendo designado tanto para o custeio da safra e para atividades agroindustriais como também para o investimento em

equipamentos ou infraestrutura de produção e serviços agropecuários ou não agropecuários (MDA, 2017).

No ano de 2006, foram registrados 899.348 contratos do Pronaf na modalidade Custeio em todo o país (BACEN, 2006). A região Sul concentrou 52% das contratações com essa finalidade em 2006, seguida pela região Nordeste, com 22%, pelo Sudeste, com 18%, Norte, com 4,1%, e Centro-Oeste, com 3,9%. Todavia, em relação aos valores contratados, o Nordeste absorveu apenas 10,7% dos recursos destinados ao custeio, enquanto estados sulistas concentraram aproximadamente 55% desse montante. A região Sudeste captou cerca de 24% do volume monetário disponibilizado, o Centro-Oeste, 5,9%, e a região Norte, 4,4% (BACEN, 2006), destacando-se uma maior canalização dos recursos de crédito para estados do eixo Sul-Sudeste.

Quanto ao crédito do Pronaf destinado aos investimentos, foram realizados 1.652.149 contratos em todo o Brasil e a região Nordeste compreendeu 81% do número total desses contratos em 2006, seguida pelo Sudeste, que respondeu por 8,2%, Sul, com 5,9%, Centro-Oeste, com 3,9% e região Norte, com 1% (BACEN, 2006). Em termos de valor monetário, todavia, o Nordeste consumiu 41,5% do montante pertencente a essa finalidade, enquanto as regiões Sudeste e Sul, somadas, responderam por aproximadamente 41%, seguidas pela região Norte, com 11,4%, e pelo Centro-Oeste, que respondeu por 6,1% dos recursos do Pronaf destinados à modalidade Investimento (BACEN, 2006). Vale ressaltar que, no tocante à agricultura familiar, o Nordeste concentra cerca de 51% dos estabelecimentos, 52% do pessoal ocupado e 37% da área (IBGE, 2009), mas apenas 10,7% dos recursos da modalidade Custeio e 41,5% dos recursos da modalidade Investimento, provenientes do Pronaf (BACEN, 2006). No outro extremo, a região Sul responde por apenas 18% dos estabelecimentos, 17% do pessoal ocupado e 15% da área de agricultura familiar no Brasil (IBGE, 2009), mas recebeu 55% do montante de crédito de custeio do Pronaf (BACEN, 2006). Já nas regiões Norte e Centro-Oeste, a parcela de estabelecimentos agropecuários familiares é baixa. Do total de empreendimentos familiares no Brasil em 2006, cerca de 10% localizavam-se no Norte e 4,7% no Centro-Oeste (IBGE, 2009).

Por conseguinte, nota-se a existência de uma concentração no direcionamento de recursos, sobretudo para alguns estados, como Rio Grande do Sul, Paraná, São Paulo e Minas Gerais. (BACEN, 2006). Analisando os dados sobre o crédito oriundo do Pronaf e os *clusters* resultantes do trabalho, evidencia-se que os municípios que compõem os *clusters* com maior capacidade de geração de valor econômico por hectare na agricultura familiar (*clusters* 2, 8, 4, 11, 14, 16, 1, 15) estão majoritariamente situados em regiões que concentram a maior parte dos recursos provenientes do Pronaf.

Em contrapartida, os municípios que compõem os *clusters* caracterizados pela baixa capacidade de geração de valor econômico na agricultura familiar, sobretudo os *clusters* 3, 5, 7 e 9, estão localizados justamente nas regiões para as quais a destinação de recursos do Pronaf é relativamente

baixa, como o Nordeste e o Norte. Se os grupos de municípios mais vulneráveis estão situados nas regiões que recebem a menor parcela de recursos do principal programa de fortalecimento da agricultura familiar no Brasil, essa disparidade socioeconômica e, conseqüentemente, a pobreza desses produtores tende a ser mantida.

Importante lembrar que, devido ao uso do Valor Bruto de Produção como variável de análise, não é possível fazer afirmações com relação à renda que de fato é obtida por esses agricultores familiares, uma vez que o custo de produção e o consumo intermediário não são discriminados no estudo. Como apontado por Conterato et al. (2014), é possível estimar o consumo intermediário – logo, também a renda – a partir de informações contidas em tabulações especiais do Censo Agropecuário de 2006⁷ sobre o valor das diferentes despesas agropecuárias específicas voltadas para a agricultura familiar. Contudo, este trabalho não avançou nesse sentido, sendo essa análise uma sugestão para pesquisas futuras.

Ainda assim, tem-se um panorama mais acurado da grande diversidade de agricultores familiares no Brasil e a identificação daqueles mais vulneráveis, uma vez que a análise possibilitou a criação de grupos de municípios para os quais possam ser pensadas políticas públicas específicas, associadas às suas carências, ou mesmo o redirecionamento de recursos e programas existentes, otimizando o uso do orçamento público e aumentando sua efetividade.

Nesse sentido, buscou-se um breve aprofundamento sobre os principais gargalos de acesso ao crédito, o que também pode contribuir para indicações de políticas públicas. De maneira geral, de acordo com dados do Censo Agropecuário (IBGE, 2009), entre os estabelecimentos que não obtiveram financiamentos em 2006 no Brasil, o principal motivo para a não obtenção, apontado por 50% deles, foi o fato de não precisarem desse sistema de crédito, enquanto 22% indicaram o medo de contrair dívidas, 8% apontaram burocracias e 3,5% mencionaram a falta de garantia pessoal ou o fato de não saberem como conseguir (ficando restante dividido entre outros motivos).

Esses são os principais motivos para a não obtenção de financiamentos em todas as regiões, embora em proporções diferentes. O fato de não precisar do sistema foi apontado por 72% dos estabelecimentos que não obtiveram financiamentos na região Sul, 64% na região Sudeste, 53% no Centro-Oeste, 45% no Norte e 40% no Nordeste. Já o medo de contrair dívidas, foi apontado por 27% dos estabelecimentos que não obtiveram financiamentos no Nordeste, 19% no Sudeste, 17% no Norte, 15% no Centro-Oeste e 13% na região Sul. Esse maior percentual de estabelecimentos com medo de contrair dívidas no Nordeste pode estar associado aos riscos produtivos

⁷ Os autores firmaram um acordo de cooperação entre a UFRGS, o IPEA e o IBGE, que pode ter disponibilizado os dados de despesas dos estabelecimentos familiares, o que possibilitou a identificação do consumo intermediário de algumas regiões administrativas brasileiras. Esses dados, porém, não são de livre acesso para o caso específico da agricultura familiar.

relacionados às instabilidades e adversidades climáticas da região. Por fim, a burocracia também foi apontada como motivo da não obtenção de financiamentos por 14% dos estabelecimentos na região Norte, 12% no Centro-Oeste, 8% no Nordeste e 6% nas regiões Sul e Sudeste.

Portanto, vê-se que a disponibilização de recursos não é suficiente para garantir o acesso efetivo ao crédito, havendo gargalos burocráticos, de insegurança e mesmo de informação, o que prejudica a obtenção de capital, sobretudo nas regiões em que estão os estabelecimentos mais vulneráveis.

A região Nordeste tem o menor percentual de empreendimentos familiares que declararam não precisar de financiamentos (40%) e, ainda assim, é uma das que, por exemplo, menos recebeu recursos da modalidade Custeio via Pronaf (10,7%). A ampliação do seguro rural, a revisão das regras de garantias exigidas pelas instituições financeiras e a busca por uma maior desburocratização do processo, assim como uma maior disseminação das informações relacionadas ao crédito para produtores menos informados, podem contribuir para a maior efetividade da política. Como tais ações envolvem custos, uma definição mais precisa dos públicos com maior prioridade, como a feita neste estudo, também pode auxiliar no direcionamento dos esforços públicos, bem como de novos estudos focados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A existência de heterogeneidade na agropecuária brasileira é conhecida, tanto na parte patronal quanto na parte familiar. Todavia, os estudos realizados normalmente abordam as disparidades entre as grandes regiões e/ou unidades da federação, sem se aprofundar nas diferenças existentes dentro dessas localidades.

Este trabalho consistiu na determinação de grupos homogêneos de municípios, no que diz respeito à capacidade de geração de valor econômico na agricultura familiar, medida pelo valor de produção por hectare e pelo valor de produção por pessoal ocupado. Isso permitiu a identificação dos grupos de municípios mais vulneráveis nesse aspecto e a confrontação desses resultados com a distribuição dos recursos oriundos do principal programa voltado à agricultura familiar no Brasil, o Pronaf. A contribuição do trabalho consiste, portanto, no fornecimento de um guia, destinado a formuladores de políticas públicas, voltado para o direcionamento de recursos e esforços, que pode auxiliar na otimização dos resultados dessas políticas, visando a atender seu propósito de dar suporte para o desenvolvimento econômico de agricultores desfavorecidos. A identificação de pontos de maior vulnerabilidade também pode direcionar estudos e pesquisas futuras sobre o tema.

Quanto aos principais resultados, notou-se a existência de municípios muito e pouco produtivos em todas as regiões brasileiras. Todavia, os *clusters* com menor capacidade de geração de valor econômico são compostos por municípios situados, majoritariamente, em regiões relativamente desprovidas de recursos do Pronaf, seja para custeio ou para investimento. Como exemplo, mais da metade dos municípios da região

Nordeste pertencem aos *clusters* mais vulneráveis (3, 5, 7 e 9) e a captação de recursos do Pronaf, para essas localidades, é desproporcionalmente menor, o que tende a perpetuar as adversidades produtivas da região.

Por outro lado, as regiões Sul e Sudeste possuem, respectivamente, 72% e 44% de seus municípios inseridos no segundo grupo de *clusters* com maior capacidade de geração de valor econômico (2, 8, 4 e 11) e são as que recebem a maior parcela de recursos do Pronaf. Essa distribuição de recursos, portanto, tende a ampliar as disparidades socioeconômicas entre os mais e menos vulneráveis na agricultura familiar brasileira. Os *clusters* que apresentaram os maiores níveis de VBP/área e VBP/PO (1, 14, 15 e 16), embora compreenda pontos espalhados por todas as regiões brasileiras, são responsáveis por menos de 5% dos municípios de cada uma delas e menos de 2% de todos os estabelecimentos de agricultura familiar no Brasil.

Assim, fica evidente a heterogeneidade existente na grande esfera que engloba a agricultura familiar, a localização dos grupos de municípios economicamente mais vulneráveis e a contradição presente entre essa vulnerabilidade e o direcionamento dos recursos do principal programa de fortalecimento da agricultura familiar no Brasil.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. Agricultura Familiar e Uso do Solo. *São Paulo em perspectiva*, v. 11, n. 2, p. 73-78. 1997.

BANCO CENTRAL DO BRASIL [BACEN]. *Anuário estatístico do crédito rural 2006*. 2006. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?relrural2006>>. Acesso em: 26 jun. 2018.

BOCK, H. H. Probabilistic Models in Cluster Analysis. *Computational Statistics and Data Analysis*, v. 23, n. 1, p. 5-28, 1996. DOI: [https://doi.org/10.1016/0167-9473\(96\)88919-5](https://doi.org/10.1016/0167-9473(96)88919-5)

BRASIL. Lei nº 11.326 de 24 de julho de 2006. *Diário Oficial da União*, Poder Legislativo, Brasília, DF, 25/7/2006, Seção 1, p. 1.

CECHIN, A. Cooperativas brasileiras nos mercados agroalimentares contemporâneos: limites e perspectivas. In: BUAINAIN, A. M.; ALVES, E.; SILVEIRA, J. M.; NAVARRO, Z. (editores técnicos) *O mundo rural de Brasil no século XXI: a formação de um novo padrão agrário e agrícola*. Brasília: Embrapa, 2014, 1182p.

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.

DURAN, B. S.; ODELL, P. L. Cluster analysis: A survey. 1974. Berlin, Spring Verlag. (Lecture notes in economics and mathematical systems, 100.).

FRALEY C.; RAFTERY A. E. Model-based clustering, discriminant analysis and density estimation. *Journal of the American Statistical Association*, v. 97, n. 458, p. 611-631, 2002. Doi: <https://doi.org/10.1198/016214502760047131>

GUILHOTO, J. J. M. et al. A Importância Da Agricultura Familiar No Brasil E Em Seus Estados. In: XXXV Encontro Nacional de Economia, ANPEC, 2007, Recife. *Anais...Recife: ANPEC XXXV, 2007*. Disponível em: <<https://ideas.repec.org/p/anp/en2007/089.html>>. Acesso em: 04 jul. 2018.

HAIR JR. et al. *Multivariate Data Analysis*. New Jersey: Prentice Hall, 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA [IBGE]. Censo agropecuário 2006. Agricultura familiar. Rio de Janeiro, p. 1-267, 2006. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/50/agro_2006_a_gricultura_familiar.pdf> Acesso em 26 de junho de 2018.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA [IPEA]. IPEAdata. *Salário mínimo nominal vigente*. 2018. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>. Acesso em: 28 nov. 2018.

JOHNSON, R. A.; WICHERN, D. W. *Applied multivariate statistical analysis*. New Jersey: Prentice Hall, 2007.

KASSAMBARA, A. *A Practical guide to cluster analysis in R*. North Charleston: CreateSpace, 2017.

KAUFMAN, L.; ROUSSEEUW, P. J. *Finding Groups in Data: An Introduction to Cluster Analysis*. New York: Wiley, 1990.

LAWSON, R.G.; JURIS, P.C. New index for clustering tendency and its application to chemical problems. *Journal of Chemical Information and Computer Sciences*, v. 30, n. 1, p. 36-41, 1990.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO [MDA]. O que é a Agricultura Familiar. 2016. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/o-que-%C3%A9-agricultura-familiar>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

_____. Pronaf completa 22 anos com números importantes para a história do programa. 2017. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/pronaf-completa-22-anos-com-n%C3%BAmeros-importantes-para-hist%C3%B3ria-do-programa>>. Acesso em: 12 jul. 2018.

MONTEIRO, J.M.G. *Plantio de oleaginosas por agricultores familiares do semiárido nordestino para produção de biodiesel como uma estratégia de mitigação e adaptação às mudanças climáticas*. 2007. Tese de doutorado (Planejamento Energético) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

NAVARRO, Z. A Agricultura Familiar no Brasil: entre a política e as transformações da vida econômica. In: GASQUES, J. G; VIEIRA FILHO, J. E.; NAVARRO, Z. (org.) *Agricultura brasileira: desempenho, desafios e perspectivas*. Brasília: IPEA, 2010, 298 p.

PEDROSO, M. T. M. Experiências internacionais com a agricultura familiar e o caso brasileiro: O desafio da nomeação e suas implicações práticas. In: BUAINAIN, A.M. et al. *O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola*. Brasília: Embrapa, 2014, p. 763-792.

RAMOS, P. Uma história sem fim: A persistência da questão agrária no Brasil contemporâneo. In: BUAINAIN, A.M. et al. *O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola*. Brasília: Embrapa, 2014, p. 656-693.

SCHNEIDER, S.; CASSOL, A. Diversidade e heterogeneidade da agricultura familiar no Brasil e algumas implicações para políticas públicas. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 31, n. 2, p. 227-263, maio/ago. 2014.

SCRUCCA L. et al. mclust 5: clustering, classification and density estimation using Gaussian finite mixture models. *The R Journal*, v. 8, n. 1, p. 205-233, 2016.

SILVA, A.G.; COSTA, F.B. Os estabelecimentos rurais de menor porte econômico do Semiárido nordestino frente às novas tendências da agropecuária brasileira. In: BUAINAIN, A.M. et al. *O mundo rural no Brasil do século 21: a formação de um novo padrão agrário e agrícola*. Brasília: 2014, p. 947-693.

SILVA, R.P. Agropecuária patronal e familiar: diferenças entre e dentro dos grupos. In Parra, R. *Direito aplicado ao agronegócio: uma abordagem multidisciplinar*. Londrina: Editora Thoth, p. 135-156, 2018.

WINKIE, F.F. A Noção de Agricultura Familiar no Direito Brasileiro: Uma Conceituação em Torno de Elementos Socioeconômicos e Culturais. *JURIS*, v. 27, n.1, p. 225-245, 2017.