



Distribuição espacial das atividades agrícolas e não agrícolas nas microrregiões piauienses

José Edson Rodrigues Júnior*
Edivane de Sousa Lima**

Submissão: 28/12/2021

Aceite: 16/04/2022

Resumo

O objetivo deste estudo foi analisar o perfil de distribuição espacial das atividades produtivas agrícolas e não agrícolas rurais nas microrregiões piauienses, na intenção de compreender como se distribuem estas atividades dentro desse espaço geográfico. O método de pesquisa utilizado consistiu na análise exploratória de dados do Censo Agropecuário 2017, organizados e agrupados por meio do *software GeoDa*, para a construção e exposição de mapas espaciais, que permitiram a visualização de perfis de aglomeração nas microrregiões e a autocorrelação espacial de seus municípios. Os resultados evidenciaram as atividades produtivas por meio da concentração dos estabelecimentos produtores, classificando os municípios em *clusters*, conforme suas semelhanças produtivas. Concluiu-se que as microrregiões apresentaram perfis diversificados, com expressividade maior para os estabelecimentos familiares, salvo algumas exceções, cujos estabelecimentos por tipo de produção representaram a agricultura comercial. Tendo em vista a participação expressiva da população rural no cenário econômico do estado do Piauí, assim como a importância das atividades não agrícolas rurais e seus impactos nas localidades onde são praticadas, espera-se que as evidências empíricas apresentadas neste estudo possam contribuir para a implementação de políticas públicas.

Palavras-chave: Desenvolvimento regional; Agricultura familiar; Índice I de Moran; Cluster; Piauí.

Spatial distribution of agricultural and non-agricultural activities in Piauí microregions

Abstract

This study aimed to analyze the spatial distribution of agricultural and non-agricultural rural activities in the micro-regions of Piauí, to understand how these activities are distributed within this geographic space. The research method used consisted of exploratory analysis of data from the 2017 Census Agricultural, organized and grouped using the GeoDa software for the construction and exhibition of thematic maps, which allowed the visualization of agglomeration profiles in the micro-regions and the spatial autocorrelation of their municipalities. The results showed the productive activities through the concentration of the producing establishments, separating the municipalities in clusters, according to their productive similarities. It was concluded that the micro-regions presented diversified profiles, with greater expressiveness for family establishments, with some exceptions, whose establishments by type of production represented the commercial agriculture. Given the expressive participation of the rural population in the economic scenario of the state of Piauí, as well as the importance of rural non-agricultural activities and their impacts on the locations where they are practiced, it is expected that the empirical evidence presented in this study can contribute to the construction of public policies.

Keywords: Regional development; Family Farm; Moran's Index I; Cluster; Piauí.

1 Introdução

A Primeira Revolução Industrial, iniciada em 1760, tornou obsoleta a antiga diferenciação urbano-rural defendida por Smith (1723) e Ricardo (1772), que distinguia as áreas pelo tipo de atividades agrícolas e não agrícolas nelas desenvolvidas. Dessa forma, novos parâmetros como a

*Graduação em Economia (UFPI). E-mail: edson_rodrigues19@hotmail.com

**Doutorado em Economia (UFPE). Professora da Universidade Federal do Piauí (UFPI). <https://orcid.org/0000-0002-8189-6122> E-mail: <https://orcid.org/0000-0002-8189-6122>

ocupação das famílias, tamanho e densidade populacional tiveram que ser adotados para separar o meio urbano do rural, uma vez que a tecnologia avançou, espalhando-se pelo campo e chegando aos limites das cidades, concomitantemente, à dispersão industrial para o interior dos países, condensando as atividades econômicas e tornando a diferenciação bem mais complexa (SARACENO, 1996).

O avanço tecnológico, pós-revolução, modernizou a produção agrícola e contribuiu para a reorganização da mão de obra no campo, o que permitiu dinamizar, de certa forma, as atividades econômicas, atenuando o êxodo rural. No Brasil, devido ao processo de industrialização tardia, somente a partir da década de 1990, as atividades não agrícolas passaram a apresentar taxas crescentes de emprego no meio rural, ao passo que o número de empregos agrícolas caía. A modernização das atividades no meio rural foi o principal fator por liberar mão de obra para as atividades não agrícolas, dessa forma, muitas famílias residentes em domicílios rurais passaram a diversificar suas atividades entre agrícolas e não agrícolas, tornando-se pluriativas (SCHNEIDER, 2003; BOTELHO, 1998).

Segundo Saraceno (1997) e Kageyama (1998), as atividades agrícolas e não agrícolas se relacionam em nível local e regional, condensando o urbano ao rural e formando um território econômico (aglomeração produtiva), em que o potencial de crescimento e desenvolvimento é determinado pela relação harmônica entre estas duas modalidades e o ambiente onde estão localizadas (apud NEY, 2010, p.11). As atividades não agrícolas são fundamentais no processo de transformação e desenvolvimento de uma região, pois aumentam as opções de trabalho e oferecem melhor remuneração que as atividades agrícolas.

Para Berdegú *et al.* (2000), a remuneração gerada por estas atividades podem ser parte da solução de questões como a pobreza rural, a modernização do setor agrícola e as novas configurações do espaço rural. Porém, segundo Reardon (1998) e Lanjouw (1999 apud NEY, 2010, p.16), as atividades não agrícolas e a pluriatividade só causam impacto positivo quando amparadas por fatores estruturais como, educação, saúde, segurança, moradia, dentre outros, que garantam acessibilidade a cargos e funções mais bem remuneradas por parte das famílias mais pobres.

O estado do Piauí possui a terceira maior área territorial do Nordeste e boa parte das famílias vive na área rural. Segundo estimativas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017), a população rural piauiense corresponde a 32,9% da população total e, cerca de 80% da mão de obra agrícola rural tem como ocupações principais a agricultura familiar e o emprego agrícola; enquanto as atividades não agrícolas representam 18% das ocupações da

população campestre. No que diz respeito à concentração da produção, a pesquisa Produção Agrícola Municipal (PAM) do ano de 2020 destaca que as atividades agrícolas não familiares, representadas principalmente pelas grandes lavouras de soja, milho e algodão, são responsáveis por quase 80% de toda a produção agrícola do estado¹.

Dessa forma, considerando a notável participação da população rural no cenário econômico do estado do Piauí, e a importância das atividades agrícolas e não agrícolas rurais, o estudo se justifica pela necessidade de conhecer melhor o perfil de aglomeração dessas atividades econômicas nas microrregiões, na intenção de contribuir com a referida temática. Nesse sentido, pretende-se obter evidências empíricas sobre a distribuição espacial das atividades agrícolas nas áreas rurais e das atividades não agrícolas rurais, representadas pelas ocupações nos empreendimentos agroindustriais, o que permitiu traçar um perfil econômico produtivo para o Piauí através da seguinte questão norteadora: como estão distribuídas espacialmente as atividades agrícolas e não agrícolas rurais no Piauí?

Diante do exposto, o objetivo geral desta pesquisa consistiu em analisar o perfil de distribuição espacial das atividades produtivas agrícolas e não agrícolas rurais nas microrregiões piauienses. Especificamente, a pesquisa identificou as atividades econômicas produtivas agrícolas e não agrícolas rurais nas microrregiões piauienses e construiu empiricamente, com base nos dados estatísticos extraídos do Censo Agropecuário de 2017, um esquema de aglomeração espacial dessas atividades através de mapas de *clusters*. O método de pesquisa utilizado consistiu na análise exploratória de dados por meio do *software GeoDa*, permitindo a visualização de perfis de aglomeração nas microrregiões e a autocorrelação espacial de seus municípios. Além desta introdução, a segunda seção faz uma breve revisão da literatura, sendo a metodologia e os resultados abordados na terceira e na quarta seções, respectivamente, e, por último, as considerações finais.

2 Revisão teórica

A dinâmica econômica moderna possibilita que as atividades agrícolas e não agrícolas condensem o rural com urbano na medida em que intensificam as relações entre estas duas áreas em âmbito local e regional. Dessa forma, surge na análise espacial a ideia de território, contexto no qual o rural se relaciona com a cidade ou área urbanizada, sendo os condicionantes do crescimento das atividades não agrícolas em uma localidade rural e a interdependência entre

¹ A produção é concentrada nas microrregiões do Alto Parnaíba Piauiense, Alto Médio Gurguéia e Bertolândia.

campo e cidade dependentes de fatores internos e externos de ambas as áreas (NEY e HOFFMANN, 2008).

Devido a esse processo, com o passar do tempo, novos parâmetros tiveram que ser elaborados para distinguir o meio rural do urbano. Em período mais recente, a distinção ocorre por meio de fatores como, por exemplo, a ocupação das famílias, o tamanho da comunidade, a densidade populacional ou mobilidade social. Autores como Saraceno (1997) e Kageyama (1998) defendem que a divisão entre urbano e rural não têm mais relevância, e que análises econômicas devem buscar por enfoques territoriais ou locais que deem maior capacidade analítica socioeconômica sobre as transformações da área estudada. A ideia de “economia local” é uma boa abordagem, dado o crescimento da pluriatividade das famílias, assim como das dinâmicas de diferenciações possíveis e efetivas (apud NEY, 2010, p.11).

2.1 Distribuição de renda no meio rural

As atividades não agrícolas são fundamentais no processo de transformação e desenvolvimento que ocorre no campo. São atividades que aumentam as opções de trabalho para a população rural, além de oferecerem melhor remuneração que as atividades agrícolas. Segundo Berdegú *et al.* (2000), a renda gerada por estas atividades na América Latina é parte da solução de questões como a pobreza rural, a modernização do setor agrícola e as novas configurações do espaço rural. Porém, a literatura vem destacando a importância de estudar o papel das atividades não agrícolas na desigualdade de renda e na pobreza das comunidades rurais.

No entendimento de Reardon (1998), sem as atividades não agrícolas, o grau de pobreza seria bem maior, pois elas melhoram o nível de renda da população, quando comparado ao nível de renda obtida no setor agrícola, entretanto, no que se refere à desigualdade, as atividades não agrícolas ampliam a diferença de renda entre a população rica e pobre no meio rural. Ainda segundo o autor, isto acontece porque as famílias pobres advindas da agricultura, que em tese, necessitam mais dos trabalhos não agrícolas de melhor remuneração, encontram-se em atividades de baixa complexidade e renda, devido à falta de capital social e educação. Já as famílias mais ricas, por possuírem capital financeiro e intelectual, dominam as atividades agrícolas de grande volume, o que permite ocuparem os cargos mais bem remunerados, também, no setor industrial e de serviços. Para o autor, este problema é caracterizado como um “paradoxo a nível micro”.

Outro fator importante que afeta as atividades não agrícolas e, de forma indireta, influencia a renda no campo, é a localização da área no contexto regional. O conceito de “economia local” mencionado por Kageyama e Hoffmann (2000) explica que estabelecimentos rurais localizados em complexos econômicos dinâmicos, oferecem melhores condições de trabalho e renda à população, ao contrário de zonas rurais isoladas e sem relação econômica estabelecida com o seu entorno. Como exemplo, Barros (2006) e Rocha *et al.* (2013) mostram em seus trabalhos que a região nordeste do Brasil é uma das mais pobres, e que abriga o maior número de áreas rurais igualmente pobres, devido também à falta de integração econômica na região.

Os resultados empíricos corroboram com a teoria de Ney e Hoffmann (2008), que afirma ser o desenvolvimento do setor não agrícola, em dada região rural, uma dependência de fatores endógenos (rural) e exógenos (urbano); ou seja, em relação aos primeiros fatores, uma região agrícola que se envolve com a indústria ao seu redor, cria mais oportunidades de trabalho na região, melhorando os níveis de emprego e renda da população. Outro fator é o nível de renda da população, o qual perpassa pela distribuição de renda no setor agrícola, pois uma população rural com melhor nível de renda tem condições de consumir e atrair produtos e serviços vindos do entorno. Por outro lado, existem os fatores exógenos que também influenciam as atividades rurais não agrícolas. Estes fatores estão relacionados ao meio urbano que se encontra ao redor, à demanda de produtos agrícolas, assim como outros serviços, a exemplo do turismo, que serve como impulsionador do desenvolvimento das zonas rurais.

Nascimento (2008) chama a atenção para o nível de crescimento de famílias pluriativas na região nordeste ser maior que o da região sul. Isso se dá, não só pelo fato da região abrigar a maior parcela da população rural do país, 26,88%, segundo a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), mas também, pelo maior nível de pobreza das famílias, pelo distanciamento econômico entre campo e cidade e pela falta de infraestrutura que relacione os dois meios, forçando as famílias diversificarem suas atividades como forma de sobrevivência; enquanto que no eixo sul-sudeste, região mais integrada, com 93,14% da população alocada em zonas urbanas, as famílias têm melhores condições de se manterem menos pluriativas.

O impacto das atividades não agrícolas no campo se mostra diretamente proporcional ao nível de renda. Segundo Ney e Hoffmann (2008), estas atividades correspondem a 26% da renda dos 20% mais pobres, ao passo que para os 20% mais ricos, a participação das atividades não agrícolas é de 55,8%. Porém, as atividades agrícolas têm comportamento contrário, sendo responsável por 48,5% da renda do quinto mais pobre e 21,7% do quinto mais rico.

Ainda de acordo com Ney e Hoffmann (2008), os autores destacaram a participação das atividades não agrícolas na renda dos domicílios agrícolas de empregadores e empregados. A análise definiu que as participações dessas atividades foram inversamente proporcionais à quantidade de terra que as famílias possuíam. Segundo eles, a participação caiu de 18,3% nos domicílios dos agricultores empregados, possuidores de pequenas propriedades, para 7,5% nos domicílios de grandes empregadores. Dessa forma, ao juntar estes dados com os dados destacados acima, chega-se à conclusão de que as famílias ricas não só recebem os maiores níveis de renda no setor agrícola, mas também, nos setores não agrícolas, devido à posse de maiores parcelas de terra e melhor nível de qualificação profissional, fazendo com que as atividades não agrícolas ao invés de apaziguar a desigualdade social no meio rural, intensifique a diferença de renda entre as famílias no campo.

2.2 O emprego rural do Piauí

Segundo o IBGE (2010), a população rural piauiense correspondeu a 34,2% da população total, e de acordo com as projeções, esse percentual se reduziu para 32,9% no ano de 2017. Na visão de Balsadi *et al.* (2001), as atividades agropecuárias de baixo padrão tecnológico são, historicamente, o principal eixo de desenvolvimento do estado, e se encontram distribuídas em todo o seu território. Castro (2012) menciona que a agricultura de subsistência correspondia a 86,8% da mão de obra rural ocupada com atividades agrícolas familiares e, em atividades agrícolas não familiares, o percentual era igual a 13,2%. O autor destaca ainda, que as atividades agrícolas não familiares concentravam a maior parcela de terras, cerca de 60%.

Conforme Basaldi *et al.* (2001), a população economicamente ativa (PEA) do Piauí, em 2000, ainda estava fortemente relacionada à agropecuária devido à predominante participação da população rural em atividades agrícolas. A PEA rural, naquele ano, correspondeu a 45% da população economicamente ativa do estado, sendo 81% deste valor correspondente a pessoas ocupadas em atividades agrícolas e 19% a pessoas residentes no campo e ocupadas em atividades não agrícolas, valor semelhante ao da região Nordeste em 2006, em que as principais atividades não agrícolas eram os serviços sociais, comércio de mercadorias, construção civil, indústria de transformação e o emprego doméstico (SOUZA *et al.*, 2006).

3 Metodologia

Com o objetivo de analisar o perfil de distribuição espacial das atividades produtivas agrícolas e não agrícolas rurais nas microrregiões piauienses baseado em dados do Censo Agropecuário 2017, foram construídos mapas espaciais de *clusters* por meio do *software GeoDa*, na intenção de facilitar a análise e a visualização da distribuição dessas atividades produtivas no espaço geográfico das microrregiões. Nesta seção foram destacados os procedimentos metodológicos utilizados para organizar e interpretar os dados secundários selecionados.

3.1 Área geográfica de estudo

O presente trabalho compreendeu as 15 microrregiões geográficas do Piauí, inseridas em 4 mesorregiões de acordo com a delimitação usada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 1989 até o ano de 2017. A mesorregião Norte Piauiense é composta pelas microrregiões do Baixo Parnaíba Piauiense e Litoral Piauiense. Em seguida, a mesorregião do Centro-Norte Piauiense é formada pelas microrregiões de Teresina, Campo Maior, Médio Parnaíba Piauiense e Valença do Piauí. No sul do Piauí tem a mesorregião do Sudoeste Piauiense, com as microrregiões do Alto Parnaíba Piauiense, Bertolândia, Floriano, Alto Médio Gurgueia, São Raimundo Nonato e Chapada do Extremo Sul Piauiense. Por fim, a mesorregião do Sudeste Piauiense, formada pelas microrregiões de Picos, Pio IX e Alto Médio Canindé.

3.2 Descrição das variáveis

Quanto à divisão das atividades econômicas, a pesquisa teve como base os grupamentos definidos pelo IBGE a partir de 2002. Para tornar possível a análise proposta na pesquisa, as atividades foram reagrupadas em atividades agrícolas e não agrícolas rurais (agroindustriais) da seguinte forma: atividades agrícolas composta das lavouras temporárias e pecuária e as atividades não agrícolas compondo as atividades desenvolvidas na área rural, conforme divisão estabelecida pelo Censo Agropecuário 2017.

3.3 Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE)

A análise exploratória de dados espaciais ou *Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA)* compreende as técnicas que possibilitam visualizar e descrever distribuições espaciais, identificar padrões de associação espacial (aglomerados espaciais ou *clusters*), identificar observações

atípicas (valores extremos ou *outliers*) ou a existência de instabilidades espaciais, não-estacionárias (LIRA, 2011). Nesta pesquisa, a AEDE foi realizada através do *software GeoDa*², desenvolvido pelo professor doutor Luc Anselin (1953) da Universidade de Chicago. O *GeoDa* é bastante utilizado em análises de dados espaciais e geovisualização, o que permitiu a análise da correlação espacial do número de estabelecimentos agrícolas e não agrícolas rurais através do Índice I de Moran e a elaboração de mapas de *cluster* para cada uma das microrregiões destacadas possibilitando, assim, traçar um perfil de aglomeração das atividades agrícolas e não agrícolas rurais nestas áreas geográficas.

3.3.1 Índice I de Moran local univariado

O Índice I de Moran local univariado foi utilizado para agrupar os valores similares da região estudada formando *clusters* espaciais significativos estatisticamente, centrando a análise em apenas uma variável. Proposto por *Luc Anselin* (1995) como uma ferramenta estatística para testar a autocorrelação local, esta estatística trabalha a partir da estimativa de segunda ordem do comportamento dos dados, em outras palavras, a partir da análise das covariâncias entre as diferentes unidades de área. A estatística do Índice de Moran local é representada algebricamente pelas seguintes equações:

$$I = \frac{(y_i - \bar{y}) \sum w_{ij} (y_j - \bar{y})}{\sum i (y_i - \bar{y})^2 / n} \quad (1)$$

$$\text{ou} \quad I_i = z_i \sum_j w_{ij} z_j \quad (2)$$

Sendo: y_i representa a variável de interesse que abrange os vizinhos do espaço i ; \bar{y} é a variável aleatória contínua média; w_{ij} representa o peso espacial para as unidades espaciais i e j , ponderando o grau de interação entre elas; n é o número de unidades espaciais; z_i e z_j são variáveis padronizadas; a somatória de J é tal que unicamente os resultados dos vizinhos $J \in J_i$ são incluídos. O conjunto J_i agrega os vizinhos da variável i dado que, por definição, $w_{ij} = 0$ para unidades espaciais não vizinhas de i e, $w_{ij} = 1$ para unidades espaciais vizinhas de i (BIGARANI e ZAPPAROLI, 2014).

² O *GeoDa* é um *software* que serve como introdução à análise de dados espaciais. Projetado para facilitar novos *insights* de análise de dados explorando e modelando padrões espaciais, fornece uma série de métodos de análise de dados espaciais exploratórios (ESDA), tais como estatísticas de autocorrelação espacial e análise de regressão espacial básica para dados de rede (BIGARANI e ZAPPAROLI, 2014).

Caso a hipótese nula³ seja refutada na análise, os valores do índice podem ser positivos (entre 0 e +1), indicando correlação direta, ou negativos (entre 0 e -1) indicando correlação inversa. É importante ressaltar que, a partir de 0,5 para mais ou para menos, o índice reflete alta correlação espacial entre os vizinhos, desta forma, quanto mais distante de zero, maior a correlação entre os espaços (ALMEIDA, 2012).

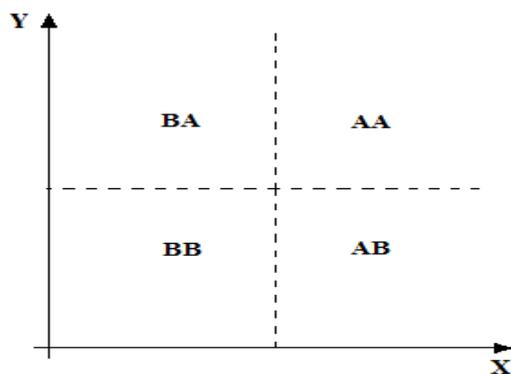
Em um segundo momento, foram formulados mapas que apresentam correlação local significativamente diferentes do restante dos dados, estes mapas são denominados de *LISA Maps* ou mapas de Indicadores Locais de Associação Espacial. Nos *LISA Maps* os polígonos espaciais são classificados como: não-significantes, quando seus valores não possuem significância estatística; alto-alto, representando polígonos com altos valores cercados de vizinhos que também possuem altos valores; alto-baixo, polígonos com altos valores cercados por vizinhos com baixos valores; baixo-alto, polígonos com baixos valores cercados por vizinhos com altos valores e; baixo-baixo, polígonos com valores baixos cercados por vizinhos que possuem também baixos valores. Essa divisão permite perceber tanto os *clusters* quanto os *outliers*, objetos com características distintas dos demais componentes de um espaço geográfico (BIGARANI e ZAPPAROLI, 2014).

3.3.1.1 Diagrama de dispersão do I de Moran

O diagrama de dispersão do I de Moran local univariado desagrega o índice global em quatro padrões distintos de relações entre o território estudado com seus vizinhos, separados em quadrantes. No diagrama, o eixo das abscissas, representa os valores da variável de interesse na região selecionada e o eixo das ordenadas os valores dos vizinhos, dessa forma, no primeiro quadrante, representado na figura 1 pelas letras (AA), estão alocadas as regiões com valores altos circundadas por vizinhos com valores altos, o raciocínio é semelhante para o terceiro quadrante (BB), no qual a associação espacial é positiva, de forma que uma localização possui valores semelhantes aos seus vizinhos. Já o segundo e terceiro quadrantes, com características alternadas (AB e BA), possuem associação espacial negativa, ou seja, uma localização possui vizinhos com características opostas das suas (ALMEIDA, 2012).

³ A hipótese nula ocorre quando I de Moran é igual a zero, determinando que os polígonos vizinhos não apresentam correlação espacial (ALMEIDA, 2012).

Figura 1 - Diagrama de dispersão de Moran



Fonte: Bigarani e Zapparoli (2014)

3.1.2 Algoritmo de *clusters Kmeans*

O algoritmo *Kmeans* de agrupamento não-hierárquico, busca minimizar a distância dos elementos de um conjunto k até os centróides⁴ dos *clusters* de forma iterativa até que se tornem estáveis, em outras palavras, a distância entre um ponto e um conjunto de *clusters* é definida sendo a distância do ponto ao centro mais próximo dele, cujas características se assemelham. A algoritmo *Kmeans*, assim como outros algoritmos de agrupamento, podem ser validados por meio do critério do erro quadrático, que sugere quanto menor o erro quadrático, maior a validação dos agrupamentos. Este critério é representado pela seguinte equação:

$$E = \sum_{j=1}^K \sum_{xi \in C_j} d(xi, \bar{x}^{(j)})^2 \quad (3)$$

Segundo Likas *et al* (2001), a validação por erro quadrático é definida pela distância euclidiana d^2 entre um elemento xi do conjunto k e o centróide $\bar{x}^{(j)}$ do *cluster* j . Com objetivo de reduzir o erro quadrático, o algoritmo *Kmeans* apresenta um número fixo de centróides por meio da definição prévia do número de *clusters* e utiliza a estratégia de *expectation-maximization*⁵ para diminuir a distância entre os elementos e os centróides.

No presente trabalho, o algoritmo *Kmeans* foi utilizado para construir um perfil de aglomeração, organizando os municípios em *clusters* com base em suas semelhanças de quantidade de estabelecimentos por tipo de atividade econômica.

⁴ Elemento localizado no centro de um *cluster*.

⁵ Estratégia de dois passos onde é testado a distância dos elementos em relação aos centróides com a finalidade de minimizar o erro quadrático e estabilizar a composição dos grupos.

4 Análise dos resultados

Esta seção apresenta as evidências empíricas referentes à análise da distribuição espacial das atividades agrícolas e não agrícolas nas microrregiões piauienses, através da aplicação do método de análise exploratória de dados espaciais (AEDE), na intenção de identificar os *clusters* produtivos por meio do número de estabelecimentos como unidade de análise.

4.1 Análise da distribuição espacial dos estabelecimentos agrícolas e não agrícolas

Nesta subseção, foram analisados os resultados obtidos da aplicação do I de Moran por meio do Indicador Local de Associação Espacial (LISA) para os municípios estatisticamente significativos no contexto das microrregiões piauienses. Em um segundo momento, de forma complementar, foram dispostos os diagramas de dispersão que caracterizam os municípios em relação aos seus vizinhos de acordo com o número de estabelecimentos agrícolas e não agrícolas.

A seguir utiliza-se o Índice I de Moran local univariado para determinar a correlação espacial entre o número de estabelecimentos produtivos dos municípios de maior significância e seus respectivos vizinhos. A subseção está dividida na análise dos estabelecimentos agrícolas e não agrícolas rurais.

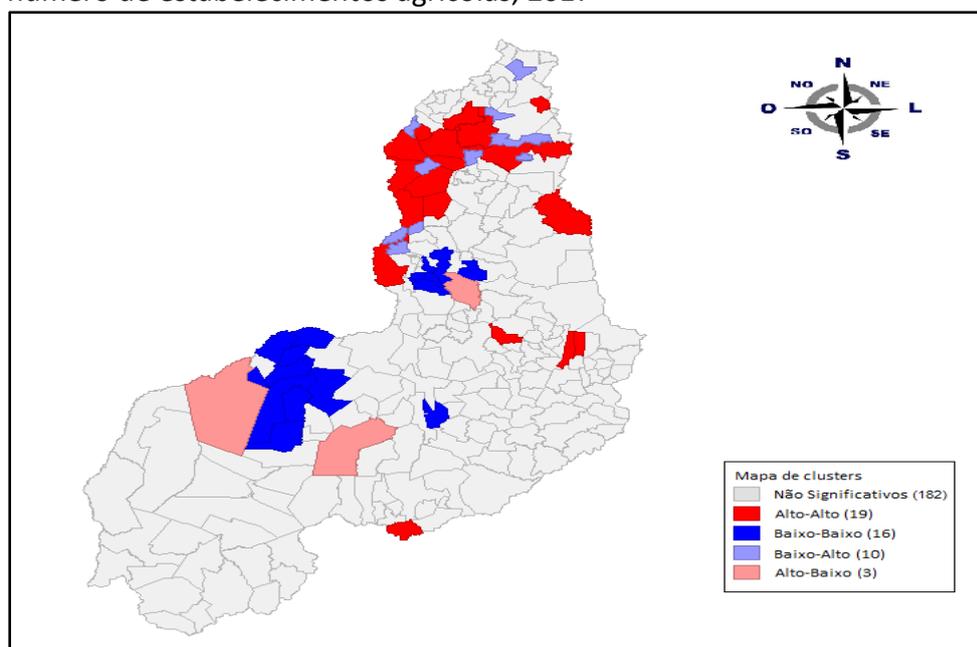
4.1.1. Análise para os estabelecimentos agrícolas

A figura 2 apresenta o mapa de *clusters* para a variável número de estabelecimentos agrícolas dos municípios e seus respectivos vizinhos no ano de 2017. No mapa, observa-se a existência de quatro categorias de associação espacial estatisticamente significativas: o “alto-alto” com a cor vermelha, o “baixo-baixo” com a cor azul escura, o “baixo-alto” com a cor azul clara e o “alto-baixo” de cor rosa. No *cluster* “alto-alto”, por exemplo, estão os municípios com alto número de estabelecimentos agrícolas, circundados por outros municípios com elevado número de estabelecimentos agrícolas. Observa-se que eles estão concentrados na região centro-norte do Piauí, mais especificamente nas microrregiões do Baixo Parnaíba Piauiense e de Teresina.

No *cluster* “baixo-baixo”, estão agrupados os municípios com baixo número de estabelecimentos agrícolas que possuem vizinhos com características semelhantes, revelando que este grupo está presente na região sudoeste piauiense, com destaque para a microrregião de Bertolândia. Existem ainda os *clusters* “baixo-alto”, no qual os municípios possuem baixo número de

estabelecimentos, e são rodeados por municípios vizinhos que apresentam um número de estabelecimentos acima da média, enquanto o *cluster* “alto-baixo”, destaca os municípios com características opostas, ou seja, rodeados por municípios vizinhos que apresentam número de estabelecimentos abaixo da média e o *cluster* “não significativo”, que engloba os municípios que não apresentaram valores significantes para a análise, em outras palavras, são municípios que não estão associados a nenhum agrupamento.

Figura 2 - Indicador Local de Associação Espacial (LISA) para a variável número de estabelecimentos agrícolas, 2017



Fonte: elaboração própria com base nos dados da pesquisa (2021)

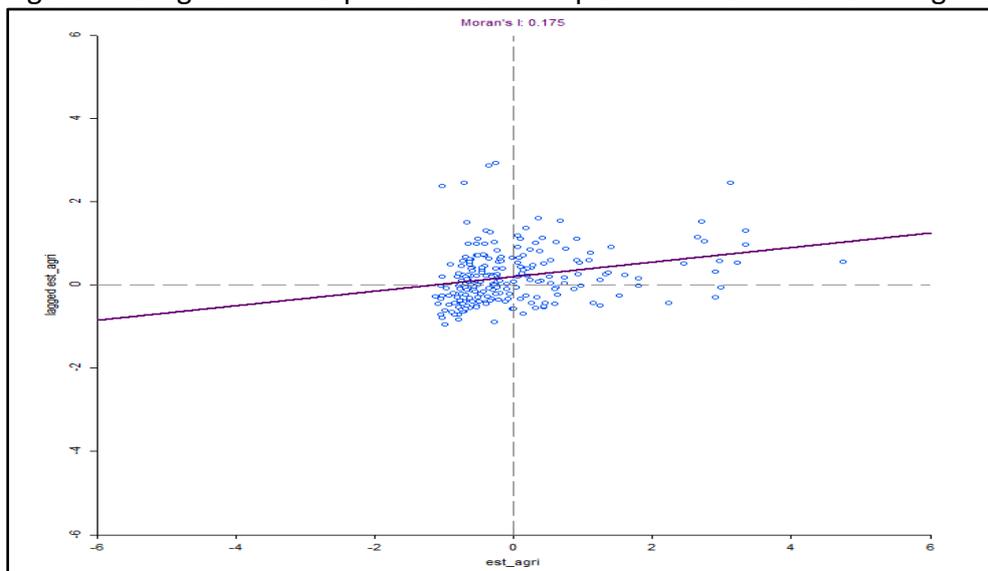
Outra forma de analisar a autocorrelação espacial é através do diagrama de dispersão de Moran. Este diagrama está representado na figura 3 e mostra a existência de autocorrelação espacial positiva do I de Moran, cujo valor foi igual a ($I = 0,175$) para a variável “número de estabelecimentos agrícolas”, ou seja, o Índice I de Moran univariado é positivo. Dessa forma, o resultado é estatisticamente significativo, rejeitando-se a hipótese nula de aleatoriedade espacial com 99,9% de segurança de que esses valores não foram criados ao acaso⁶.

A interpretação do diagrama é análoga ao mapa de *clusters* exposto anteriormente. Os pontos localizados no primeiro quadrante (alto-alto) representam os municípios com alto número de estabelecimentos agrícolas avizinados por municípios em situação semelhante, como os municípios da microrregião do Baixo Parnaíba Piauiense. No terceiro quadrante (baixo-

⁶ O resultado foi alcançado com um teste de 999 permutações. Este teste é utilizado para rejeitar a aleatoriedade dos resultados de correlação espacial.

baixo), estão os municípios com baixos valores localizados em regiões que também possuem baixos valores, concentrados principalmente na microrregião de Bertolândia.

Figura 3 - Diagrama de dispersão de Moran para os estabelecimentos agrícolas em 2017



Fonte: elaboração própria com base nos dados da pesquisa (2021)

No segundo e quarto quadrantes⁷, estão os municípios com características opostas aos seus vizinhos, observando que, no segundo quadrante (baixo-alto), estão os municípios com baixo número de estabelecimentos circundados por vizinhos com alto número de estabelecimentos agrícolas, enquanto no quarto quadrante (alto-baixo), as características se invertem. Esses municípios encontram-se mais espalhados pelo território do Piauí.

No primeiro quadrante, observa-se a presença de *outliers*. O município de Teresina, representado pela circunferência azul mais à direita do quadrante, é considerado *outlier* devido ao seu número de estabelecimentos agrícolas muito superior, quando comparado aos demais municípios. Já o município de União, circunferência azul mais à cima no mesmo quadrante, é destaque, porque além de possuir alto número de estabelecimentos, é vizinho de municípios com alto número de estabelecimentos em suas fronteiras.

4.1.2 Análise para os estabelecimentos não agrícolas rurais

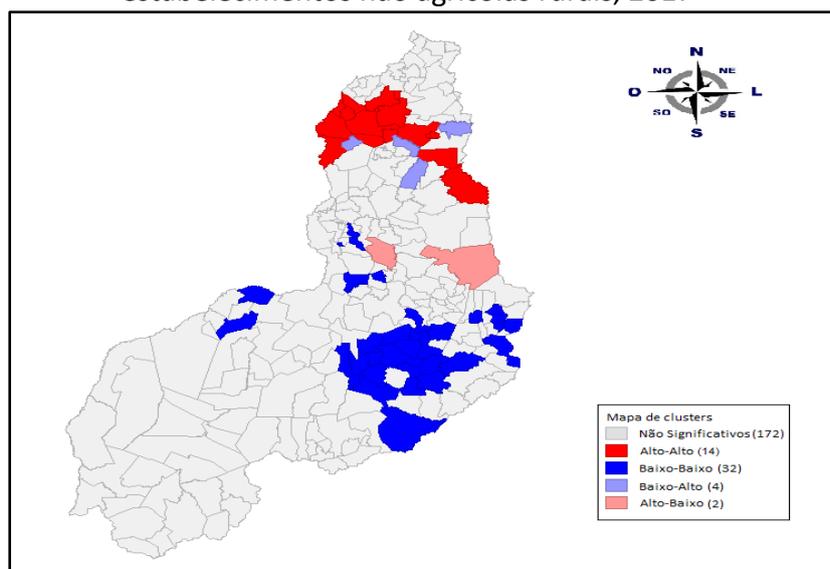
A figura 4 mostra a existência de dois *clusters* univariados principais para a variável “número de estabelecimentos não agrícolas rurais”. O primeiro, *cluster alto-alto*, está localizado na região centro-norte do Piauí, de forma semelhante à figura 2, representado por quatorze

⁷ É importante notar que os municípios “alto-baixo” estão próximos de vizinhos classificados como “baixo-baixo”, ao passo que, os municípios “baixo-alto” estão próximos de vizinhos classificados como “alto-alto”.

municípios das microrregiões do Baixo Parnaíba Piauiense, de Teresina e de Campo Maior. O segundo *cluster*, baixo-baixo, aglomera municípios da região Sudeste do Piauí, em sua maioria, nas microrregiões de São Raimundo Nonato e Alto Médio Canindé.

As microrregiões que se enquadram no *cluster* “alto-alto” possuem o maior número de estabelecimentos agroindustriais, quando comparadas às demais microrregiões piauienses. Já as microrregiões de São Raimundo Nonato e Alto Médio Canindé, apesar de comparativamente possuírem altos números de estabelecimentos agroindustriais, possuem grandes áreas territoriais⁸, diluindo bastante os estabelecimentos por municípios.

Figura 4 - Indicador Local de Associação Espacial (LISA) para a variável número de estabelecimentos não agrícolas rurais, 2017



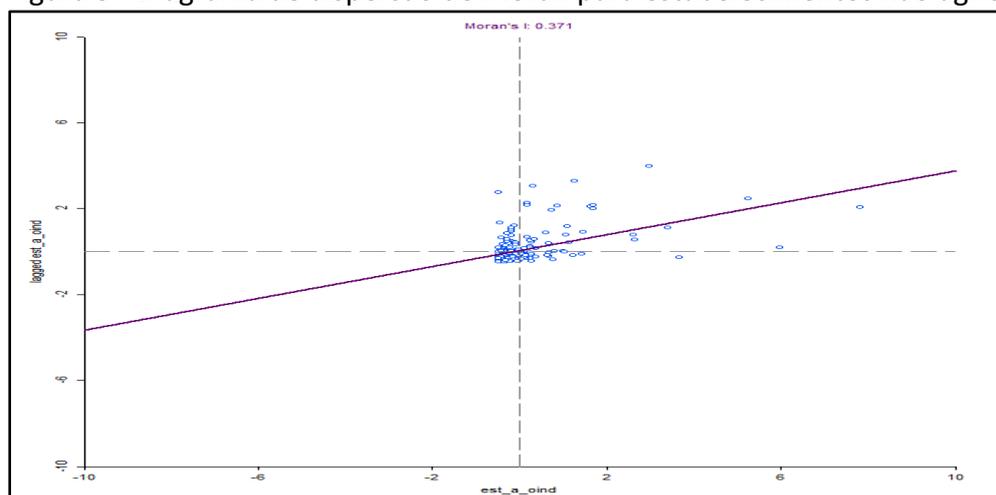
Fonte: elaboração própria com base nos dados da pesquisa (2021)

O diagrama de dispersão (Figura 5), destaca a distribuição dos municípios nos quadrantes e suas significâncias. O Índice I de Moran identificou autocorrelação positiva ($I = 0,371$) para a variável “número de estabelecimentos não agrícolas rurais”, rejeitando a hipótese nula de aleatoriedade espacial com 99,9% de segurança obtida através de teste de permutação.

Nota-se que o I de Moran desta variável é maior do que a observada na análise dos estabelecimentos agrícolas, isto significa que a correlação entre os espaços de vizinhança é maior. Ou seja, o número de estabelecimentos agroindustriais dos espaços (municípios) sofre maior influência do número de estabelecimentos agroindustriais de seus vizinhos do que os números de estabelecimentos agrícolas, uma vez que, o I de Moran agroindustrial é maior que o I de Moran agrícola.

⁸ As microrregiões de São Raimundo Nonato e Alto Médio Canindé possuem áreas territoriais de 26.607,5 km² e 31.985,4 km² respectivamente, segundo o IBGE (1990).

Figura 5 - Diagrama de dispersão de Moran para estabelecimentos não agrícolas rurais em 2017



Fonte: elaboração própria com base nos dados da pesquisa (2021)

Assim, na figura 5, observa-se a presença de *outliers* no primeiro quadrante do diagrama de dispersão. O município de Barras, circunferência azul mais à direita do primeiro quadrante, é considerada *outlier* devido ao seu número de estabelecimentos agrícolas muito superior dos demais municípios, já o município de Nossa Senhora dos Remédios, circunferência azul mais à cima no mesmo quadrante, é destaque, pois além de possuir alto número de estabelecimentos, é vizinho de municípios com alto número de estabelecimentos em suas fronteiras.

4.1.3 Análise de robustez

Conforme Almeida (2012), a análise de robustez dos dados espaciais é utilizada para identificar a estabilidade espacial do I de Moran local. Através deste método os dados são considerados robustos quando permanecem inalterados à medida que o número de vizinhos “k” de determinada matriz “w” é alterado.

Na análise de robustez dos dados referentes ao número de estabelecimentos agrícolas no Piauí em 2017, observou-se que quando o número de vizinhos foi substituído de dez para quinze, cerca de 18% dos municípios não-significantes são redistribuídos nos grupos significantes. Os dados significantes com $k = 10$ permanecem praticamente inalterados, com uma pequena mudança de 2,88% dos municípios do grupo “baixo-baixo” que passaram a ser não-significativos na configuração com quinze vizinhos. Esses resultados permitem que a diagonal principal da matriz mantenha seus valores próximos de 100, ou seja, os resultados obtidos apresentam, grosso modo, robustez (PEROBELLI *et al*, 2007).

Os resultados obtidos na comparação com vinte vizinhos seguem interpretação semelhante. Apesar de maior variação dos grupos de municípios significantes para não-

significantes, o número de municípios não significantes é reduzido para 26,72% e a diagonal principal da matriz apresentou valores próximos de 100.

De forma similar, a análise de robustez dos dados selecionados para os estabelecimentos não agrícolas, quando o número de vizinhos foi alterado de dez para quinze, os municípios não-significantes reduziram-se em aproximadamente 20,3%, distribuídos nos grupos significativos. A robustez dos dados é significativa, uma vez que os dados significantes não foram reduzidos, com a exceção da variação de 3% do grupo Baixo-Baixo (BB) para o Não-Significativo (NS). Para $k = 20$ a análise é similar, a autocorrelação espacial medida pelo I de Moran local permaneceu quase inalterada, mantendo os valores da diagonal principal da matriz próximos de cem e garantindo, grosso modo, considerável robustez dos dados.

4.2 Principais atividades agrícolas e não agrícolas rurais nas microrregiões com alto número de estabelecimentos entre os municípios vizinhos⁹

A microrregião do Baixo Parnaíba Piauiense é composta por 30.851 estabelecimentos agrícolas, desse total, 85% são pequenas propriedades rurais, cuja gestão se baseia na mão de obra familiar. As atividades agrícolas praticadas com maior frequência nesses estabelecimentos são: produção de arroz em casca, mandioca e milho em grãos, concentrados nos municípios de Barras e Miguel Alves que são responsáveis por um terço dos estabelecimentos. A criação de animais, a exemplo de galinhas, galos, suínos e caprinos se destacam como atividades pecuárias nos municípios de Barras, Batalha e Piripiri.

Quanto às atividades não agrícolas, essa microrregião possui 20.726 estabelecimentos, desse total, 18.222 praticam a agricultura familiar. As atividades econômicas de destaque são: a produção de arroz em grão, carvão vegetal, óleo vegetal e farinha de mandioca. Os municípios com maior concentração dos estabelecimentos produtores de arroz em grão são Barras e Batalha, responsáveis por 55% dos estabelecimentos totais, ao passo que, os estabelecimentos produtores de carvão vegetal, óleo vegetal e farinha de mandioca se aglomeram nos municípios de Barras e Miguel Alves, onde estão localizados aproximadamente metade dos estabelecimentos praticantes dessas atividades em toda a microrregião.

A microrregião de Teresina possui 20.671 estabelecimentos agrícolas, e 14.587 pertencem à agricultura familiar. O cultivo de cana-de-açúcar é a principal atividade econômica praticada, sendo o município de União o principal produtor, com 28 estabelecimentos. Já a pecuária, concentra-se no município de Teresina e nos municípios de José de Freitas e União,

⁹ Os mapas das microrregiões citadas estão localizados no apêndice A.

cujo percentual de estabelecimentos corresponde a 61,7%. Os municípios de Teresina e Altos possuem 81% de toda a criação de galinhas, galos e frangos e, a criação de suínos, está concentrada nos municípios de Altos, José de Freitas, Teresina e União, que juntos, representam 64% do total de animais da microrregião.

As atividades não agrícolas rurais estão distribuídas em 5.058 estabelecimentos. Desse total, 1.799 são agroindústrias que fabricam a farinha de mandioca, o carvão vegetal e a goma ou tapioca, especialmente nos municípios de José de Freitas e União. A microrregião de Campo Maior é constituída por 24.799 estabelecimentos agrícolas, dos quais, 19.985 são praticantes da agricultura familiar, sendo os cultivos de milho em grãos, feijão fradinho e melancia as atividades econômicas praticadas com maior frequência. Os municípios que aglomeram o maior número desses estabelecimentos são Pedro II e São Miguel do Tapuio, responsáveis por 4.677 estabelecimentos.

As atividades não agrícolas rurais são representadas por 15.672 estabelecimentos (12.920 da agricultura familiar), sendo a produção de carne suína, carne de outros animais e carvão vegetal, as principais atividades econômicas. O município de Pedro II concentrou 36% dos estabelecimentos produtores de carne suína e de outros animais e, juntamente com o município de Castelo do Piauí, somou 3.223 estabelecimentos produtores de carvão vegetal.

4.3 Principais atividades agrícolas e não agrícolas rurais nas microrregiões com baixo número de estabelecimentos entre os municípios vizinhos¹⁰

Com 3.856 estabelecimentos agrícolas, dos quais 2.973 são praticantes da agricultura familiar, a microrregião de Bertolândia tem como principais atividades agrícolas a produção intensiva de milho e soja em grãos, voltada para a exportação. A produção está concentrada no município de Sebastião Leal, localizado próximo a Uruçuí, que é o maior produtor de grãos. Os estabelecimentos não agrícolas totalizam 324 e são responsáveis pela produção de cajuína e óleo vegetal. A maior parte fica nos municípios de Landri Sales e Manoel Emídio.

A Microrregião de São Raimundo Nonato registra 22.341 estabelecimentos agrícolas, com 17.397 deles provenientes da agricultura familiar. As principais atividades econômicas são o cultivo de feijão fradinho, melancia e milho, além da criação de galinhas, galos, frangos, caprinos e ovinos. O município de Canto do Buriti concentra o maior número de estabelecimentos produtores de grãos, enquanto os municípios de Dom Inocêncio e São Raimundo Nonato concentram os estabelecimentos na criação de animais.

¹⁰ Os mapas das microrregiões citadas estão localizados no apêndice B.

As atividades não agrícolas rurais são desenvolvidas em 3.460 estabelecimentos, compostos por 2.810 de gestão familiar. As principais atividades praticadas nesses estabelecimentos são a produção de farinha de mandioca, carne suína e carne de outros animais. O número de estabelecimentos produtores de farinha de mandioca é destaque no município de São Raimundo Nonato, onde estão instalados 41% dos estabelecimentos da microrregião, ao passo que, o município de Bonfim do Piauí concentra 50% dos estabelecimentos produtores de carne.

A microrregião do Alto Médio Canindé compreende 43.662 estabelecimentos agrícolas, sendo 36.300 oriundos da agricultura familiar. As atividades produtivas mais frequentes nos estabelecimentos são o cultivo de feijão fradinho e milho em grãos, bem como, a prática da pecuária de pequeno porte. Apesar dos estabelecimentos agrícolas apresentarem uma distribuição heterogênea nos municípios, Paulistana aparece como destaque, concentrando um percentual de 7% dos estabelecimentos produtivos da microrregião com esta característica.

As atividades não agrícolas rurais totalizam 4.798 estabelecimentos. As principais atividades agroindustriais são a produção de carne de suínos, carne de outros animais e couros/peles. O município de Acauã concentra a maioria dos estabelecimentos de todas as atividades econômicas, sendo 71% dos estabelecimentos produtores de carne suína, 77,6% dos estabelecimentos produtores de outros tipos de carne e 84,5% dos estabelecimentos produtores de couros e peles. Nesta seção, através das técnicas aplicadas foi possível perceber melhor a distribuição das atividades produtivas no espaço rural das microrregiões piauienses.

Por meio do Indicador Local de Associação Espacial (LISA) foi possível notar que o Piauí, no que diz respeito ao número de estabelecimentos produtivos, é dividido em microrregiões com alto número de estabelecimentos ao Norte e microrregiões com baixo número de estabelecimentos ao Sul, com a presença de *outliers* e municípios de transição¹¹ entre os grupos. De forma complementar, a análise *K-means* permitiu um maior detalhamento das microrregiões de destaque e as características dos estabelecimentos que as formam.

5 Considerações finais

Analisar a distribuição espacial das atividades produtivas agrícolas e não agrícolas rurais nas microrregiões piauienses, através da técnica exploratória de dados espaciais, permitiu

¹¹ Municípios dos quadrantes “baixo-alto” e “alto-baixo”.

entender melhor a forma como essas atividades econômicas estão agrupadas e constatar a presença da dependência espacial no número de estabelecimentos neste espaço rural.

O Índice I de Moral local univariado evidenciou que o maior número de estabelecimentos, seja agrícola ou não agrícola, estão em maior densidade nos municípios das microrregiões centro-norte do Piauí. Nesta área, os estabelecimentos produtivos estão concentrados nas microrregiões do Baixo Parnaíba Piauiense e de Teresina e, em situação contrária, estão os estabelecimentos instalados no sul do Piauí, dispersos ao longo do espaço geográfico sulista. De acordo com a análise, os municípios que compõem os *clusters* “alto-baixo” e “baixo-alto” encontram-se localizados próximos aos *clusters* homogêneos que possuem perfis opostos.

De maneira geral, os resultados obtidos permitiram algumas constatações sobre o perfil de aglomeração dos estabelecimentos produtivos que compõem as microrregiões. Observou-se que a maioria dos estabelecimentos agrícolas e não agrícolas rurais apresentam gestão familiar e cultivam alimentos como feijão fradinho, arroz em casca e milho, além disso, praticam a pecuária de pequeno porte ou produzem alimentos beneficiados como farinha de mandioca e goma. Essas evidências mostram a formação de um sistema de produção consorciado de lavouras temporárias e/ou permanentes juntamente com a criação de animais para o autoconsumo, predominando a policultura. São sistemas de produção marcados historicamente pelo baixo nível de renda gerada pelas unidades produtivas, com produtos de baixo valor agregado.

As microrregiões de Teresina, do Alto Parnaíba Piauiense e do Alto Médio Gurguéia apresentam características distintas das demais. Diferentemente das outras microrregiões com grande número de estabelecimentos, Teresina¹² está entre as microrregiões com menor porcentagem de estabelecimentos familiares em sua composição total e tem como principais atividades, o cultivo de cana-de-açúcar e criação de galinhas, galos, frangos e suínos, voltadas para o abastecimento das agroindústrias localizadas na zona urbana de Teresina e nos municípios circunvizinhos. As microrregiões do Alto Parnaíba Piauiense e do Alto Médio Gurguéia se destacam por apresentarem quantidades de estabelecimentos agrícolas que estão entre as menores dentre as microrregiões. Isso se dá pelo perfil de agricultura moderna dessas áreas, baseado na produção de grãos como a soja, o milho e o sorgo, predominantemente cultivados em grandes áreas de terras agricultáveis, que demandam elevados volumes de investimentos, fato que reduz a participação dos estabelecimentos familiares e, conseqüentemente, o número total de estabelecimentos agrícolas da microrregião.

¹² Teresina é a segunda microrregião com menor porcentagem de estabelecimentos familiares agrícolas e a microrregião com menor porcentagem em estabelecimentos familiares não agrícolas rurais.

De acordo com as evidências empíricas, espera-se que este estudo possa auxiliar na formulação de políticas públicas fomentadoras do desenvolvimento regional com foco no Piauí. Porém, a pesquisa não esgota a temática, é necessário maior exploração do objeto de estudo e, para uma análise mais aprofundada, recomenda-se a ampliação da pesquisa através de métodos e procedimentos mais avançados.

Referências

ALMEIDA, A.N.; BARROS, G.S.C.; CASTRO, N.R. **Atividades agrícolas e não agrícolas por residentes rurais e urbanos** – o emprego rural não agrícola e o papel da agroindústria. Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada (CEPEA), v. 1, Piracicaba, out. 2019.

ALMEIDA, E. **Econometria espacial aplicada**. Campinas: Editora Alínea, 2012. Disponível em: http://www.usp.br/nereus/wp-content/uploads/Almeida_cap_3.pdf . Acesso em: 30/09/2021.

ANSELIN, L. Local Indicators of Spatial Association – LISA. **Geographical Analysis**, v.27, n.2. [S.L]:[s.n], p.93-115, 1995. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>. Acesso em: 28/12/2021.

BALSADI, O.V.; SILVA, J.G.de.; STOREL JÚNIOR, A.O. Desenvolvimento regional e a evolução das ocupações da população rural do meio-norte brasileiro dos anos noventa. **Informações Econômicas**, v.31, n.10. São Paulo: [s.n.], n.p. out. 2001.

BARROS, R. Uma análise das principais causas da queda recente na desigualdade de renda brasileira. **Econômica**. v. 8, n. 1. Rio de Janeiro: [s.n], p. 117-148, 2006.

BERDEGUÉ, J.; CRUZ, M.E.; REARDON, T. **Los pobres en el desarrollo del empleo rural no agrícola en América Latina: paradojas y desafíos**. In: III SIMPÓSIO LATINO AMERICANO DE INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN DE SISTEMAS AGROPECUÁRIOS, 1998. Lima: [s.n.], 1998.

BERDEGUÉ, J. et al. Policies to promote non-farm rural employment in Latin America. **Natural Resource Perspectives**, n. 55. London: Overseas Development Institute, n.p. 2000.

BIGARANI, F.A.; ZAPPAROLI, I.D. Relação mundial per capita entre renda e emissão de dióxido de carbono. **Economia & Região**. V. 2, n. 1. Londrina: [s.n], p.25-47, 2014.

BOTELHO, F. **Atividades Não-agrícolas no Distrito Federal 1992/1995**. In: Anais do 36º Encontro da Sociedade Brasileira de Economia e Sociologia Rural. Poços de Caldas: [s.n], 1998.

CASTRO, C.N.de.; **A agricultura no Nordeste brasileiro: oportunidades e limitações ao desenvolvimento**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Brasília: [s.n.], 2012.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 29/01/2021.

_____. **Divisão regional do Brasil em mesorregiões e microrregiões geográficas**. Rio de Janeiro, 1990. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv2269_1.pdf. Acesso em: 15/09/21.

_____. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio de 2010**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pnad>. Acesso em: 29/01/2021.

_____. **Produção Agrícola Municipal de 2020**, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1612>. Acesso em: 04/10/2021.

_____. **Produto Interno Bruto dos Municípios de 2018**, Rio de Janeiro, 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pib-munic/tabelas>. Acesso em: 29/01/2021.

KAGEYAMA, A.; HOFFMANN, R. **Determinantes da renda e condições de vida das famílias agrícolas no Brasil**. Economia. v.1, n. 2. [S.l]: [s.n], 2000.

KAGEYAMA, A. (1998) apud NEY, V.S.P. **Atividades agrícolas e não agrícolas no meio rural do estado do Rio de Janeiro**. 2010. Dissertação (Curso de Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campo dos Goytacazes: [s.n.], p. 11, fevereiro, 2010.

LANJOUW, P. (1999) apud NEY, V.S.P. **Atividades agrícolas e não agrícolas no meio rural do estado do Rio de Janeiro**. 2010. Dissertação (Curso de Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campo dos Goytacazes: [s.n.], p. 16, fevereiro, 2010.

LIKAS, A.; VLASSIS, N.; VERBEEK, J. The global k-means clustering algorithm. **HAL Archives-ouverters**. 2001, 12p. Disponível em: <https://hal.inria.fr/inria-00321515/file/verbeek01tr.pdf> . Acesso em: 14/10/2021.

LIRA, S.A.; MOURA, R. Aplicação da análise exploratória espacial na identificação de configurações territoriais. **Revista Brasileira de Estudos de População**. v.28, n.1, p.153-168, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-30982011000100008>. Acesso em: 30/09/2021.

NASCIMENTO, C.A. Pluriatividade, agricultura familiar e políticas públicas. In: **Pluriatividade, pobreza rural e políticas públicas: uma análise comparada entre Brasil e União Européia**. Série BNB Teses e Dissertações, n. 11. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, p. 127-175, 2008.

NEY, M.G.; HOFFMANN, R. **A contribuição das atividades agrícolas e não agrícolas para a desigualdade de renda no Brasil**. Economia Aplicada. v.12, n.3, Ribeirão Preto: [s.n.], 2008.

NEY, V.S.P. **Atividades agrícolas e não agrícolas no meio rural do estado do Rio de Janeiro**. 2010. Dissertação (Curso de Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campo dos Goytacazes: [s.n.], fevereiro, 2010.

PEROBELLI, F.S. et al. Produtividade do setor agrícola brasileiro (1991-2003): uma análise espacial. **Revista Nova Economia**. Belo Horizonte, v. 17, n. 1, p. 65-91, 2007.

ROCHA, D.P.; ALVES, E.; SOUZA, G. Desigualdade nos campos na ótica do Censo Agropecuário 2006. **Revista de Política Agrícola**. Brasília, ano XXII. n. 2. n.p. 2013.

SARACENO, E. **O conceito de ruralidade: problemas de definição em escala europeia**. Seminários Inea: Roma, 1996. Disponível em: <http://www.inea.rj.gov.br/publicacoes/sobre-a-pesquisa-cientifica-nas-ucs/pesquisas-e-publicacoes/>. Acesso em: 10/12/2021.

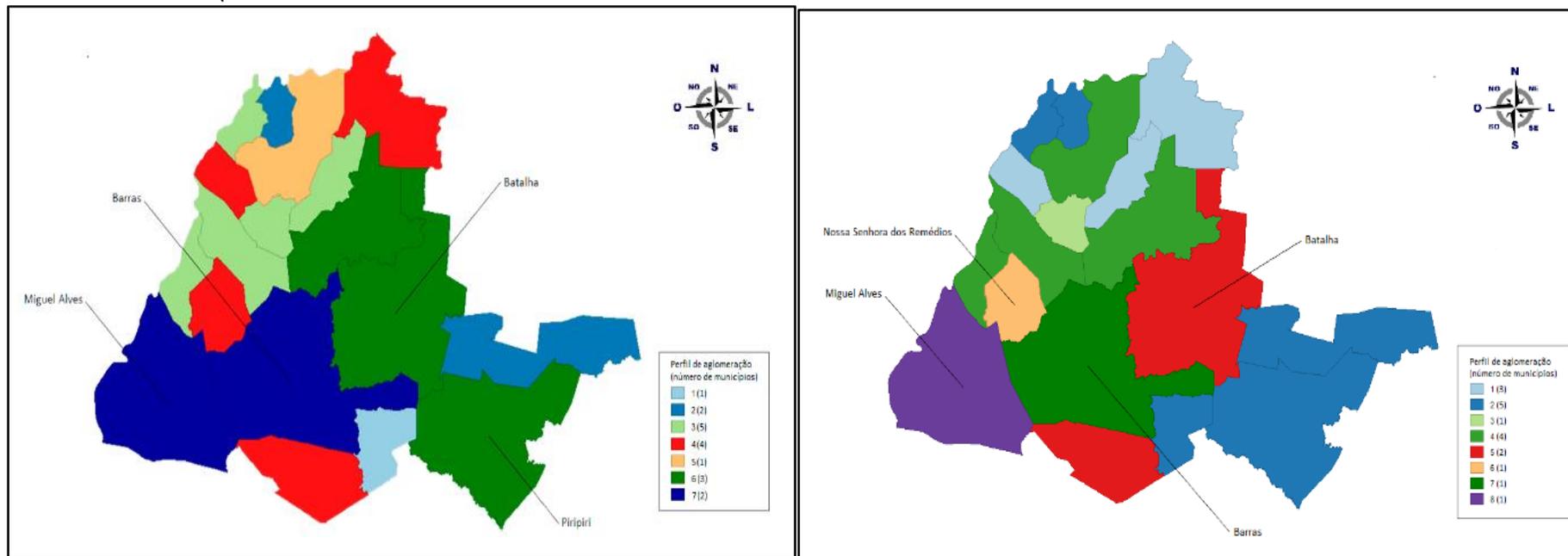
SARACENO, E. (1997) apud NEY, V.S.P. **Atividades agrícolas e não agrícolas no meio rural do estado do Rio de Janeiro**. 2010. Dissertação (Curso de Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campo dos Goytacazes: [s.n.], p. 11, fevereiro, 2010.

SCHNEIDER, S. **A pluriatividade na agricultura familiar**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: [s.n.], 2003.

SOUZA, J.A.N.de.; PENHA, T.A.M.; SANTOS, R. **Construindo uma economia rural não agrícola no Nordeste**: emprego, determinantes e políticas. [S.l]: [s.n.], 2006.

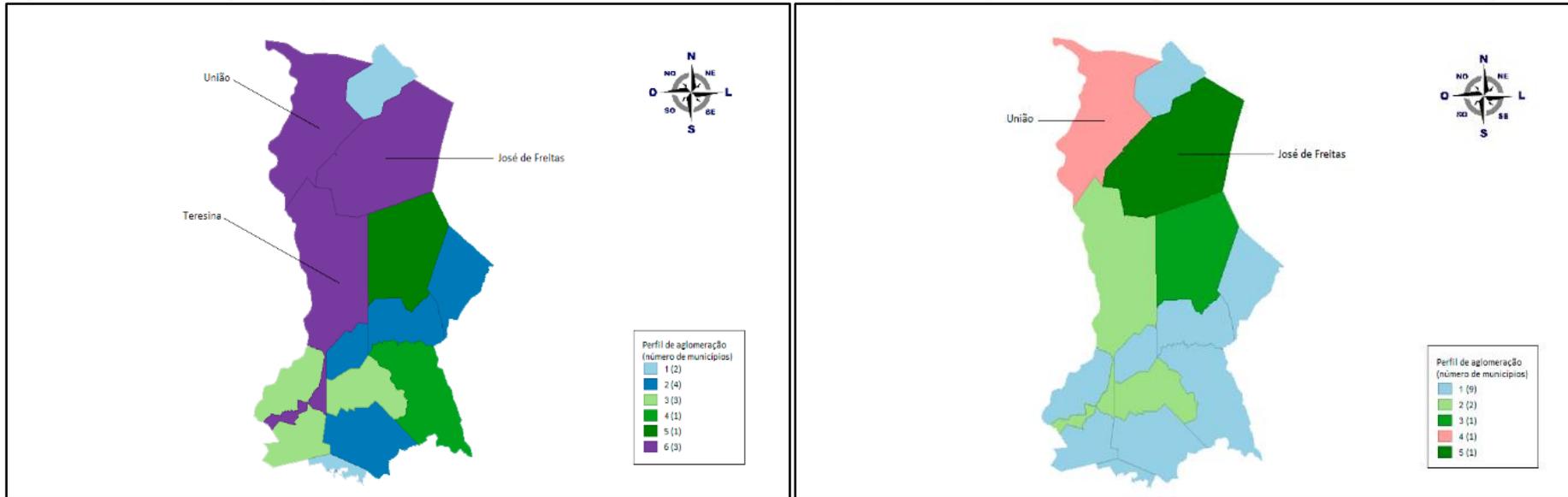
Apêndice A – mapas das microrregiões com alto número de estabelecimentos entre os municípios vizinhos

Figura 6 - Perfil de aglomeração produtiva (*cluster*) nos estabelecimentos agrícolas (à esquerda) e não agrícolas (à direita) da Microrregião Baixo Parnaíba Piauiense (em 2017)



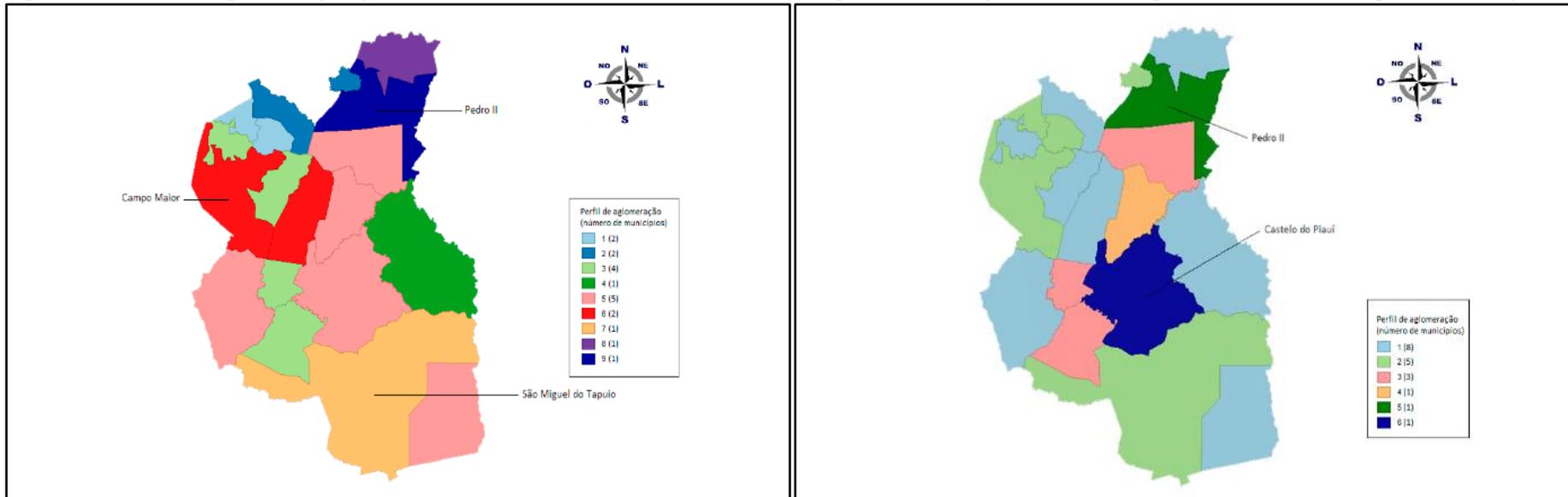
Fonte: elaboração própria com base no Censo Agropecuário 2017

Figura 7 - Perfil de aglomeração produtiva (*cluster*) nos estabelecimentos agrícolas (à esquerda) e não agrícolas (à direita) da Microrregião Teresina (2017)



Fonte: elaboração própria com base no Censo Agropecuário 2017

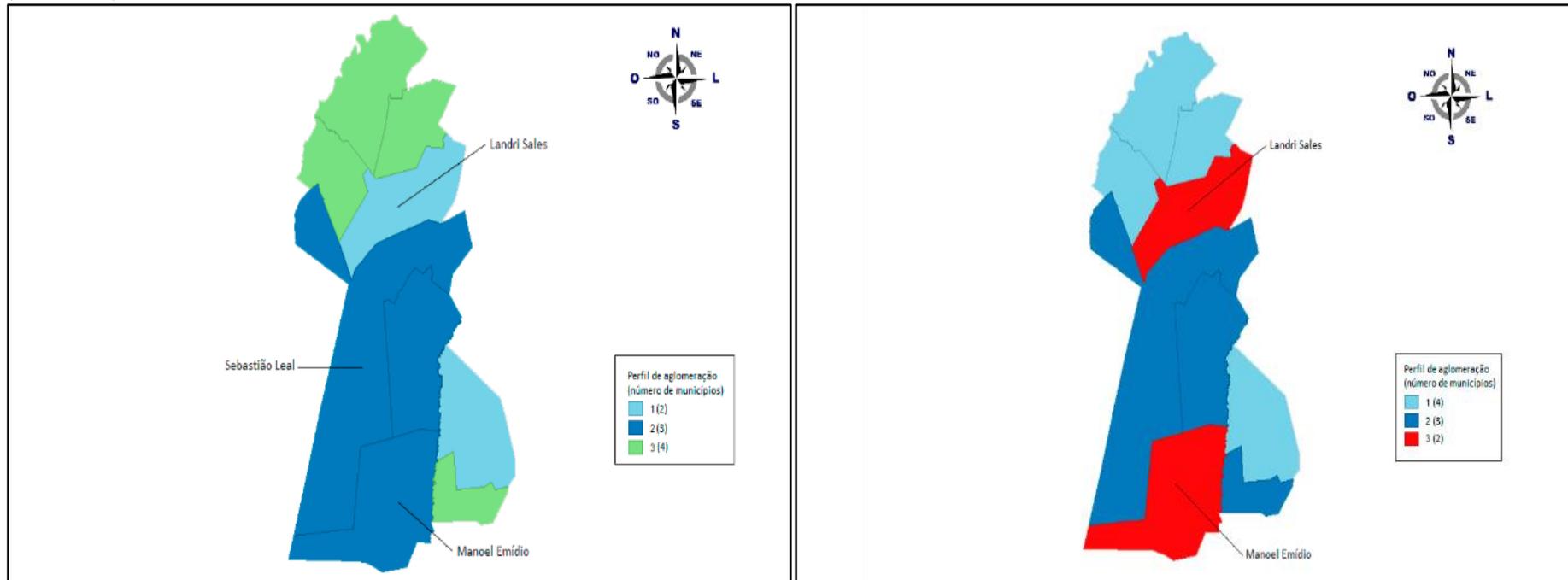
Figura 8 - Perfil de aglomeração produtiva (*cluster*) nos estabelecimentos agrícolas (à esquerda) e não agrícolas da Microrregião de Campo Maior (2017)



Fonte: elaboração própria com base no Censo Agropecuário 2017

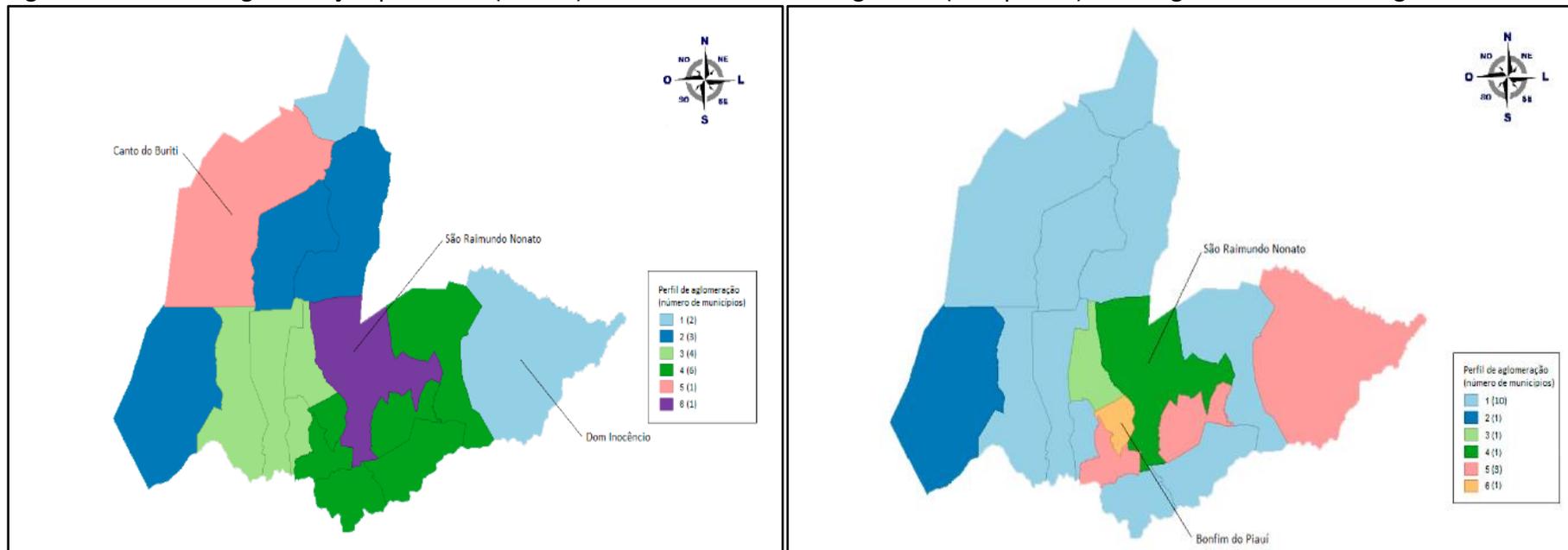
Apêndice B – mapas das microrregiões com baixo número de estabelecimentos entre os municípios vizinhos

Figura 9 - Perfil de aglomeração produtiva (*cluster*) nos estabelecimentos agrícolas (à esquerda) e não agrícolas (à direita) da Microrregião de Bertolínia (em 2017)



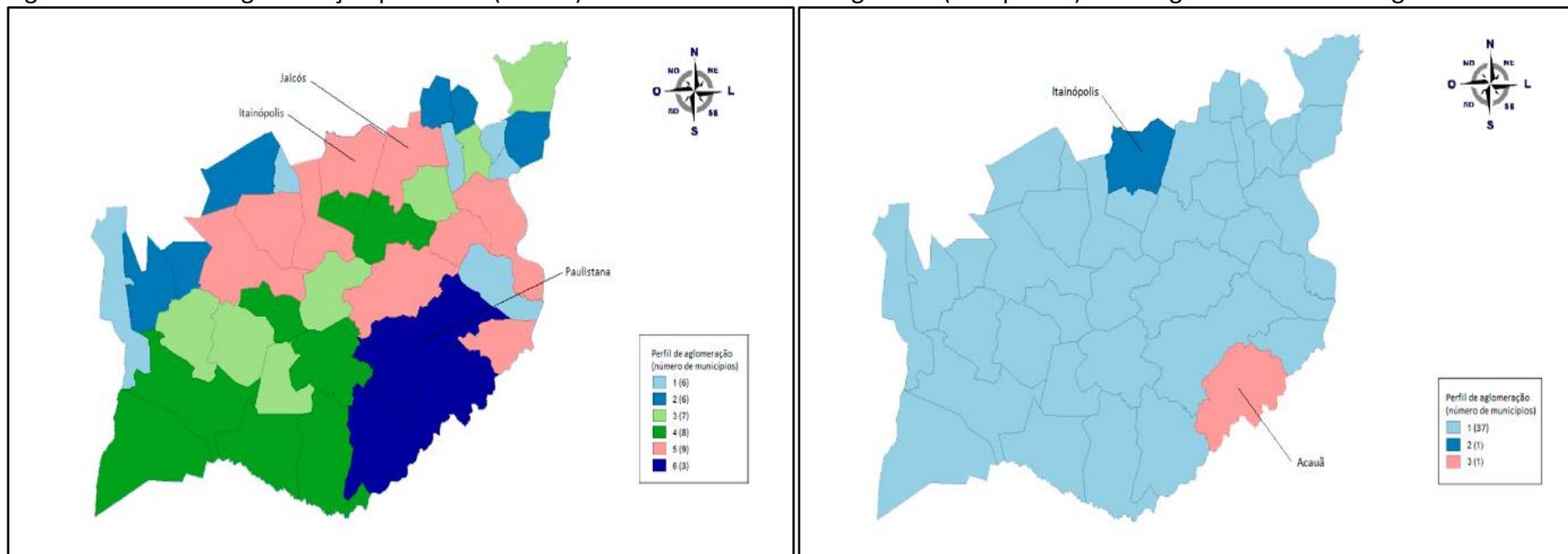
Fonte: elaboração própria com base no Censo Agropecuário 2017

Figura 10 - Perfil de aglomeração produtiva (*cluster*) nos estabelecimentos agrícolas (à esquerda) e não agrícolas da Microrregião São Raimundo Nonato (2017)



Fonte: elaboração própria com base no Censo Agropecuário 2017

Figura 11 - Perfil de aglomeração produtiva (*cluster*) nos estabelecimentos agrícolas (à esquerda) e não agrícolas da Microrregião Alto Médio Canindé (2017)



Fonte: elaboração própria com base no Censo Agropecuário 2017