
MAPEAMENTO DA AGROPECUÁRIA PARAIBANA COMO INSTRUMENTO NORTEADOR DE POLÍTICAS PÚBLICAS DE DESENVOLVIMENTO LOCAL SUSTENTÁVEL

Mapping Paraíba Agriculture as a Guiding Instrument for Public Policies on Sustainable Local Development

Severino do Ramo Pereira de Lima

Administrador. Graduação em Administração pela Universidade Federal da Paraíba. juniorlima-10@hotmail.com

Patrícia Araújo Amarante

Economista. Mestrado e Doutorado em Economia Aplicada pelo PPGE/UFPB – Universidade Federal da Paraíba. Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias - Câmpus III. Centro. 582200-00. Bananeiras, PB – Brasil. patriciadcsa@gmail.com

José Carlos Araújo Amarante

Economista. Mestrado e Doutorado em Economia Aplicada pelo PPGE/UFPB. carlos-amarante@hotmail.com

Resumo: A presente pesquisa tem por finalidade realizar o mapeamento da Agropecuária nos municípios do estado da Paraíba como instrumento norteador de políticas públicas de desenvolvimento local sustentável. Para tanto, utilizou-se estatísticas descritivas e Análise Exploratória de Dados Espaciais. De maneira geral, constatou-se que o produtor agropecuário tem baixo nível de instrução, é proprietário de pequenas propriedades e produz com recursos próprios. Além disso, práticas como o cultivo convencional das terras, a baixa ou nenhuma utilização de tratores, defensivos agrícolas e a alta atuação da agricultura familiar, são características predominantes dos estabelecimentos agropecuários na Paraíba. Ademais, por meio da análise da distribuição espacial do número de estabelecimentos e do pessoal ocupado verificou-se a existência de algum tipo de associação espacial nas variáveis analisadas, tais como aglomerações espaciais ou regiões homogêneas (*clusters*) e observações atípicas (*outliers*). Por fim, os resultados obtidos pela estatística de associação espacial global *I* de Moran apontam coeficientes positivos e significativos estatisticamente para o número de estabelecimentos e o pessoal ocupado, indicando a existência de dependência espacial positiva para os municípios paraibanos em ambas as variáveis. Por outro lado, por meio do indicador de associação espacial local, o *LISA*, verificou-se autocorrelação espacial de altos valores (*clusters* do tipo *High-High*) predominantes na mesorregião do Agreste Paraibano e de baixos valores (*clusters* do tipo *Low-Low*) na mesorregião da Borborema, tanto para o número de estabelecimentos como para o pessoal ocupado, evidenciando a presença de possíveis efeitos de transbordamento entre municípios geograficamente próximos.

Palavras-chave: Agropecuária Paraibana; Desenvolvimento Local Sustentável; Associação Espacial.

Abstract: This research aims to carry out the mapping of Agriculture in municipalities in the state of Paraíba as a guiding instrument for public policies for sustainable local development. For that, descriptive statistics and Exploratory Analysis of Spatial Data were used. In general, it was found that the agricultural producer has a low level of education, owns small properties and produces with his own resources. In addition, practices such as conventional land cultivation, low or no use of tractors, pesticides and the high performance of family farming, are predominant characteristics of agricultural establishments in Paraíba. In addition, through the analysis of the spatial distribution of the number of establishments and the number of employed persons, the existence of some type of spatial association was found in the analyzed variables, such as spatial agglomerations or homogeneous regions (*clusters*) and atypical observations (*outliers*). Finally, the results obtained by Moran's global spatial association statistics *I* point out statistically positive and significant coefficients for the number of establishments and employed persons, indicating the existence of positive spatial dependence for the municipalities of Paraíba in both variables. On the other hand, through the local spatial

association indicator, LISA, high spatial autocorrelation (High-High clusters) was found prevalent in the Agreste Paraibano mesoregion and low values (Low-Low clusters) in the Borborema mesoregion, both for the number of establishments and the number of employed persons, showing the presence of possible spillover effects between geographically close municipalities.

Keywords: Agricultural in Paraíba; Sustainable Local Development; Spatial Association.

1 INTRODUÇÃO

O setor agrícola tem forte importância para o estado da Paraíba, uma vez que se observa grande parte da população vive no meio rural, desenvolvendo atividades agrícolas em busca de meio de subsistência e como atividades comerciais. De acordo com dados do Censo Agropecuário do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017), existem na Paraíba 163.218 estabelecimentos agropecuários, sendo quase metade da produção, 47,8%, proveniente da chamada agricultura familiar, cuja renda da unidade produtiva é predominantemente oriunda da atividade agrícola.

Historicamente, no âmbito interno, por questões socioeconômicas e geográficas, o setor agropecuário brasileiro destaca-se como fonte de renda primária para grande parte da população rural. Caracterizado por grande diversidade e atuando como base para muitas cadeias produtivas do chamado agronegócio, variações positivas na produtividade desse setor, por exemplo, podem gerar novas oportunidades de trabalho e renda local. Além disso, no que se refere ao âmbito externo, o Brasil desponta como um dos principais países no comércio internacional de produtos agropecuários, tais como soja, café e carnes, contribuindo para o resultado da balança comercial.

Na Paraíba, a Agropecuária pode ser considerada um setor econômico indutor de transformações na realidade econômica e social, muitas vezes superando uma série de dificuldades, como, por exemplo, as de natureza climática, com a necessidade de adaptações e estratégias de convivência com a estiagem. Nesse sentido, a caracterização do setor agropecuário paraibano irá proporcionar informações que podem ser utilizadas para o desenvolvimento de políticas públicas, permitindo a geração de melhorias nas condições de vida, geração de emprego e renda para a população que vive no meio rural e/ou que fazem uso comercial dessas práticas. Além disso, os resultados da pesquisa poderão contribuir para soluções relacionadas à escassez de alimentos, beneficiando, principalmente, as famílias que retiram das atividades agropecuárias os recursos para sua subsistência.

Este artigo é desenvolvido com base nos conceitos dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) nº 2, “acabar com a fome, conquistar a segurança alimentar e promover a agricultura sustentável”. Esse setor produtivo necessita de desenvolvimentos dos recursos tecnológicos e melhoria das condições produtivas. A agropecuária sustentável, desenvolvida em conjunto com meios tecnológicos, pode melhorar o aproveitamento dos recursos naturais, aumentando a produtividade e reduzindo a degradação do meio ambiente.

Ressalta-se que a pesquisa teve como objetivo geral realizar um mapeamento da Agropecuária paraibana, indicando a sua distribuição e concentração ao longo do território estadual. Aliados a isso, foram realizadas as seguintes etapas: caracterização do setor Agropecuário paraibano em termos de condição do produtor em relação às terras, utilização das terras, sistema de preparo do solo, utilização de tratores, implementos e máquinas, assistência técnica, adubação, agrotóxicos e financiamentos/Empréstimos; caracterização do produtor no setor Agropecuário em termos de gênero, escolaridade e classe de idade; Análise da distribuição espacial do número de estabelecimentos agropecuários e do pessoal ocupado; verificação da existência de algum tipo de associação espacial no número de estabelecimentos agropecuários e do pessoal ocupado na agropecuária paraibana, tais como aglomerações espaciais ou regiões homogêneas (*clusters*) e observações atípicas (*outliers*), entre municípios circunvizinhos, ressaltando os efeitos de transbordamento ou interação espacial.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A concentração espacial da Agropecuária em determinadas localidades pode ser denominada de formação de aglomerados ou *clusters*, os quais podem abranger tanto as atividades inerentemente agrícolas ou pecuárias, como também unidades de processamento, beneficiamento e distribuição de produtos, gerando, ainda, diversos fluxos de fornecimento e aquisição de insumos, máquinas, trabalhadores, matéria-prima e serviços com empresas do mesmo setor e/ou de outros setores econômicos. Ademais, no que se refere aos efeitos positivos das chamadas economias de aglomeração¹, essa reciprocidade entre setores tende a promover o compartilhamento de conhecimentos, informações e experiências, auxiliando o aprimoramento de processos e produtos. Esses argumentos acerca dos efeitos da interação entre setores geograficamente concentrados podem ser atribuídos à Marshall (1985), no que se refere às empresas de um mesmo setor, e a Jacobs (1969), quando a interação envolve diversidade de setores.

Sob os preceitos da Economia Regional, os estudos voltados para a análise de *clusters* de atividades econômicas e/ou trabalhadores têm aumentado especialmente a partir da década de 1990, em decorrência da importância estratégica para empresas e região em que se localizam, o aumento na disponibilização de dados e o surgimento de várias contribuições teóricas, tais como os estudos de Krugman (1991a, 1991b), Venables (1996) e Fujita, Krugman e Venables (2002).

Conforme Rosenthal e Strange (2004), de maneira geral, as análises empíricas têm se voltado a investigar, a origem e escopo dos incrementos de produtividade provenientes da concentração geográfica setorial, utilizando diversas estratégias para quantificar os seus efeitos, tais como: i) a mensuração da produtividade das empresas a partir de funções de produção (CICCONE; HALL, 1996; HENDERSON, 2003); ii) a análise do crescimento do emprego (GLAESER *et al.*, 1992; HENDERSON, KUNCORO e TURNER, 1995); iii) o estudo dos salários (GLAESER; MARÉ, 2001; WHEATON; LEWIS, 2002; FINGLETON, 2003; FINGLETON, 2006; FINGLETON, 2013); iv) a análise dos diferenciais de alugueis (ROBACK, 1982; DEKLE; EATON, 1999); v) e o nascimento de novas empresas (CARLTON, 1983; ROSENTHAL; STRANGE, 2003).

No Brasil, a literatura existente proporciona resultados convergentes e complementares, tendo como base de análise variáveis relacionadas ao mercado de trabalho e a concentração espacial da atividade econômica, especialmente na indústria. As contribuições de Domingues (2005), Galinari, Lemos e Amaral (2006), Galinari, Lemos e Amaral (2007), Monastério, Damé e Salvo (2008), Batista da Silva e Silveira Neto (2009) e Amarante e Batista da Silva (2016), podem ser citadas como pesquisas que já abordaram essa temática.

No entanto, é possível observar que as pesquisas voltadas para o estudo e identificação de *clusters* regionais têm se concentrado no setor industrial, sendo poucos os trabalhos direcionados ao estudo do setor Agropecuário, existindo uma grande lacuna nessa área. Alguns exemplos, no âmbito nacional, são Almeida (2005), Rocha e Parré (2009), Silva, Souza e Martins (2012), Medeiros *et al.* (2013), Colle *et al.* (2017).

3 METODOLOGIA

3.1 Dados e variáveis

O presente artigo compreende um estudo descritivo e quantitativo, e abrange a atividade econômica definida como agropecuária, conforme categorização setorial do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

1 As denominadas economias de aglomeração se referem aos incrementos de produtividade provenientes da concentração de indivíduos e atividades econômicas em determinadas localidades.

Para a coleta de informações acerca das características dos estabelecimentos e do produtor no setor Agropecuário foram utilizados os dados secundários disponibilizados no mais recente Censo Agropecuário do IBGE, para o ano de 2017. As variáveis coletadas foram as seguintes:

- **Com relação ao estabelecimento agropecuário**
 - a) **Sistema de preparo de solo:** cultivo convencional; cultivo mínimo; plantio direto na palha;
 - b) **Assistência técnica:** número de estabelecimentos agropecuários dirigidos pelo produtor por orientação técnica recebida;
 - c) **Adubação:** fez adubação (Química, Orgânica, Química e orgânica); não fez adubação;
 - d) **Agrotóxicos:** utilização ou não de agrotóxicos;
 - e) **Financiamentos/Empréstimos:** obtenção ou não de empréstimos e/ou financiamentos;
 - f) **Utilização das terras:** lavouras; pastagens; matas ou florestas e sistemas agroflorestais;
 - g) **Tratores, implementos e máquinas:** utilização de tratores; semeadeiras/plantadeiras; colheitadeiras; adubadeiras e/ou distribuidoras de calcário.

- **Com relação ao produtor**
 - a) **Sexo;**
 - b) **Escolaridade;**
 - c) **Classe de idade;**
 - d) **Condição legal do produtor:** esta variável possui as seguintes categorias listadas pelo IBGE: “condomínio, consórcio ou união de pessoas; cooperativa; governo; instituição de utilidade pública; produtor individual; sociedade anônima ou por cotas de responsabilidade limitada; outra condição”;
 - e) **Condição do produtor em relação às terras:** Esta variável possui as seguintes categorias listadas pelo IBGE: “proprietário (a) inclusive os (as) coproprietários (as) de terras tituladas coletivamente; concessionário (a) ou assentado (a) aguardando titulação definitiva; arrendatário (a); parceiro (a); mandatário (a) (inclusive com termo de autorização de uso sustentável - taus); ocupante (a justo título ou por simples ocupação); produtor sem área”.

Esse primeiro conjunto de variáveis foi utilizado, por meio de gráficos e/ou tabelas, para caracterizar os estabelecimentos e o produtor do setor agropecuário.

Ademais, as variáveis coletadas no Censo Agropecuário para a realização da análise da distribuição espacial e da Análise Exploratória de Dados Espaciais foram as seguintes:

- a) **Número de estabelecimentos agropecuários;**
- b) **Pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários.**

3.2 Estratégia Empírica

A estratégia empírica envolve as etapas da análise da distribuição espacial e a Análise Exploratória de Dados Espaciais, as quais são descritas, a seguir:

- **Análise da distribuição espacial:** a análise da distribuição espacial dos estabelecimentos agropecuários e do pessoal ocupado caracteriza-se por ser um estudo preliminar e exploratório realizado antes dos testes formais *I* de Moran e *LISA* com o intuito de captar algum padrão de distribuição espacial nos dados analisados em cada município.
- **A Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE):** a AEDE é um ferramental que proporciona a identificação dos denominados *clusters*, ou seja, padrões de concentração ou associação espacial, e os *outliers*, ou regiões atípicas, dentro de determinado espaço

geográfico. A utilização dessa técnica é importante especialmente quando o estudo envolve a utilização de dados municipais, uma vez que, certamente, as economias vizinhas se influenciaram em diferentes aspectos, tais como a geração de emprego, de renda e a propagação da pobreza (ANSELIN, 1998). No presente estudo, a dependência ou autocorrelação espacial será examinada por meio de dois testes formais: o *I* de Moran global (MORAN, 1948, 1950a, 1950b), adaptado primeiramente por Cliff e Ord (1972) e do *Local Indicator of Spatial Association (LISA)* (ANSELIN, 1995).

Desse modo, a presente pesquisa foi desenvolvida conforme as etapas a seguir.

1. No primeiro momento foram realizadas as coletas e tabulação dos dados do Censo Agropecuário do IBGE;
2. No segundo momento foi realizada a caracterização dos estabelecimentos e do pessoal ocupado no setor agropecuário paraibano;
3. No terceiro momento foi realizada a análise da distribuição espacial dos estabelecimentos agropecuários e do pessoal ocupado, com o intuito de captar algum padrão associação espacial nos dados analisados em cada município;
4. No quarto momento foi realizado o cálculo do *I* de Moran global e do *Local Indicator of Spatial Association (LISA)* dos estabelecimentos e do pessoal ocupado.

A AEDE pode ser definida como uma técnica para descrever e visualizar distribuições espaciais, identificar localidades atípicas (*outliers*), descobrir padrões de associações espaciais (*clusters*), ou seja, indicar diferentes regimes ou outras formas de instabilidade espaciais. (ANSELIN 1999, p. 258 *apud* ALMEIDA, p. 102, 2012).

Segundo Neves *et al.* (2000), especificamente o *I* de Moran fornece um valor de associação espacial de acordo com o conjunto de dados. Seus valores variam entre -1 a 1, cujo indicadores próximos a 0 (zero) indicam inexistência de autocorrelação espacial significativas entre objetos e seus vizinhos. Já os valores positivos indicam autocorrelação espacial positiva, ou seja, os objetos têm valores semelhantes aos de seus vizinhos. Valores negativos indicam autocorrelação negativa.

Já o indicador *LISA*, segundo Neves *et al.* (2000), produz um valor específico para cada objeto, permitindo, assim, a identificação de agrupamentos de objetos com valores semelhantes (*clusters*), objetos anômalos (*outliers*) e de heterogeneidade de mais de um regime espacial. Segundo Anselin (1995), o indicador *LISA* deve atender a dois critérios: 1) permitir a identificação de agrupamento de associação espacial significativa; 2) a soma do *LISA* para todas as observações será proporcional ao indicador global de associação espacial.

A representação do diagrama de *I de Moran* e mapas *LISA*, para distribuição dos quadrantes e identificação da presença de valores discrepantes (*outliers*) ou regimes espaciais (*clusters*) para os estabelecimentos e pessoal ocupado, foram realizadas através do *software* GeoDa, com base nos dados do Censo Agropecuário de 2017. Por meio da representação do diagrama de *I de Moran* global, cuja a versão cartográfica é conhecida como *Moran Map*, representação gráfica da regressão do valor original da variável analisada sobre o valor espacialmente defasado, verifica-se, inicialmente, quatro quadrantes para representar os diferentes tipos de associação espacial.

Segundo Amarante (2016) e dos Anjos Junior *et al.* (2020), os quadrantes se dividem em *clusters High-High/Alto-Alto* (HH), região de alto valor de variável estudada, com uma vizinhança com valor médio alto da mesma variável, e *Low-Low/Baixo-Baixo* (LL), região com valor baixo, com vizinhos com média também baixa; e os *outliers Low-High/Baixo-Alto* (LH), região com média de valor baixo, circundada com vizinhos com médio de valor alto, e *High-Low/Alto-Baixo* (HL), região de média de valor alto com vizinhos de médio de valor baixo.

Ressalta-se que para a estimação dos indicadores de associação espacial global e local foi necessária a utilização de uma matriz de pesos espaciais, elemento que distingue a análise espacial

da tradicional, atribuindo um critério de distância entre municípios ou localidades circunvizinhas. Para tanto, utilizou-se uma matriz de pesos espaciais do tipo *Queen* ou rainha.

4 RESULTADOS

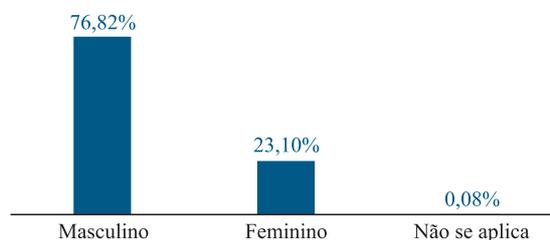
4.1 Características dos produtores em estabelecimentos agropecuários

A caracterização dos produtores agropecuários tem como objetivo descrever os principais atributos dos produtores agropecuários da Paraíba através das variáveis e dados presente no Censo Agropecuário 2017, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Essa caracterização foi realizada com base nas variáveis de sexo, escolaridade, classe de idade, condição legal do produtor, condição de produtor em relação às terras e pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários.

Os produtores agropecuários são, em sua grande maioria, pessoas que vivem no meio rural. O desenvolvimento de atividades rurais, tais como a agricultura e pecuária ou as duas, de forma integradas, chamada de agropecuária, é a principal fonte de meio de subsistência e também para comercialização. “O produtor tem a responsabilidade econômica ou técnica da exploração e pode exercer todas as funções direta ou indiretamente.” (IBGE, 2017). Ademais, conforme definição do IBGE, “O produtor agropecuário é a pessoa física, independentemente do sexo, ou a pessoa jurídica responsável pelas decisões na utilização dos recursos, que exerce o controle administrativo das operações que envolvem a exploração do estabelecimento Agropecuário”.

No gráfico 1, a seguir, apresenta-se informações relativas ao percentual de estabelecimentos agropecuários por sexo dos produtores na Paraíba.

Gráfico 1 – Paraíba – Sexo dos produtores agropecuários. 2017



Fonte: dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE).

De acordo com os dados coletados do Censo Agropecuário 2017, para a variável de sexo, observa-se que a maioria dos produtores agropecuários paraibanos são do sexo masculino, 76,8%, enquanto 23,1% são do sexo feminino. Esses percentuais mostram que os trabalhadores agropecuários são predominantes do sexo masculino, o que pode ser decorrente do tipo de atividades desenvolvidas nesse setor, as quais são, predominantemente, de cunho braçal, com uma maior necessidade de força física.

Com relação ao nível de instrução, a tabela 1, a seguir, apresenta a distribuição dos estabelecimentos agropecuários conforme o nível de escolaridade dos produtores.

Tabela 1 – Paraíba – Escolaridades dos produtores agropecuários. 2017

	Estabelecimento	%
Nunca frequentou escola	35.020	21,5%
Classe de Alfabetização - CA	38.762	23,7%
Alfabetização de Jovens e Adultos - AJA	4.596	2,8%
Antigo Primário (Elementar)	29.269	17,9%
Antigo Ginásial (Médio 1º ciclo)	5.215	3,2%
Regular do Ensino Fundamental ou 1º grau	28.574	17,5%
EJA - Educação de Jovens e Adultos e Supletivo do Ensino Fundamental ou do 1º grau	551	0,3%
Antigo Científico, Clássico, Etc. (Médio 2º ciclo)	1.123	0,7%
Regular de Ensino Médio ou 2º Grau	13.908	8,5%
Técnico de Ensino Médio ou do 2º Grau	967	0,6%
EJA - Educação de Jovens e Adultos e Supletivo do Ensino Médio ou do 2º Grau	294	0,2%
Superior - Graduação	4.447	2,7%
Mestrado ou Doutorado	357	0,2%
Não se aplica	135	0,1%
Total	163.218	100%

Fonte: dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE).

Segundo o Censo Agropecuário 2017, em cerca de 21,5% dos estabelecimentos agropecuários paraibanos o produtor nunca frequentou a escola, enquanto em 23,7% os produtores cursaram até a Classe de Alfabetização – CA. Esse percentual pode ser considerado alto, uma vez que se observa que o acesso à escola está cada vez mais presente, inclusive no meio rural, com os programas do Ministério da Educação (MEC) de acesso à alfabetização em localidades rurais, programas de transporte de alunos para as escolas mais próximas, entre outros.

Para a Alfabetização de Jovens e Adultos – AJA, o percentual de estabelecimentos agropecuários com produtores nessa modalidade foi de 2,8%. Assim, observa-se que, apesar do grande percentual de analfabetismo, o número de produtores que frequentou uma sala de aula voltada para a alfabetização de jovens e adultos foi muito baixo. Para o Antigo Primário (Elementar) esse percentual foi de 17,9% e para o antigo Ginásial (Médio 1º ciclo) foi de 3,2%. Já em 17,5% dos estabelecimentos agropecuários os produtores cursaram até o ensino fundamental ou 1º grau, enquanto 0,3% participaram da EJA - Educação de Jovens e Adultos e Supletivo do Ensino Fundamental ou do 1º grau, 0,7% cursaram o Antigo Científico, Clássico, Etc. (Médio 2º ciclo), 8,5% cursaram o Regular de Ensino Médio ou 2º Grau, 0,6% cursaram o Técnico de Ensino Médio ou do 2º Grau e 0,2% a EJA - Educação de Jovens e Adultos e Supletivo do Ensino Médio ou do 2º Grau.

Para o ensino Superior – Graduação, o percentual de estabelecimentos agropecuários cujos produtores concluíram esse nível de ensino foi de apenas 2,7%, enquanto o percentual dos que declararam cursar uma pós-graduação, Mestrado ou Doutorado, foi apenas de 0,2%. Dessa forma, no panorama geral, grande parte dos produtores agropecuários da Paraíba que desenvolvem atividades como meios de subsistência, comercialização ou ambos, é composta por indivíduos analfabetos, ou que não tem um grau de escolaridade alto. O percentual de produtores que não frequentaram a escola é alto, assim como o percentual dos que desistiram nas séries iniciais. Pouco são os que cursaram o ensino médio ou 2º grau, ensino superior e pós-graduação.

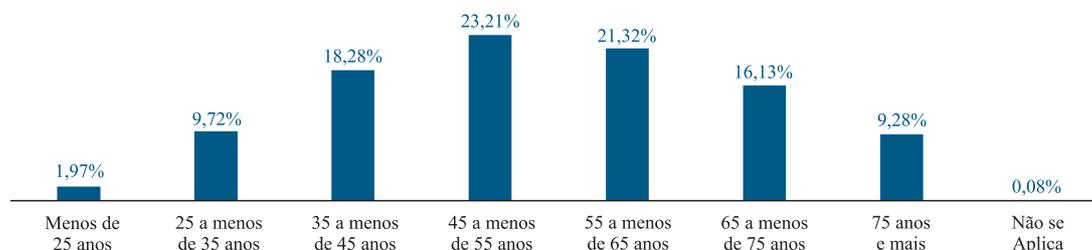
Esse cenário pode refletir o fato de que, tradicionalmente, as atividades agropecuárias vêm sendo passada de pais para filhos. Estes seguem os exemplos dos pais muitas vezes por necessidade de subsistência e/ou para dar seguimentos às atividades da família. Ademais, a associação entre trabalho e estudo pode contribuir para que não haja uma continuidade, abandonando-se a escola precocemente para seguir com as atividades laborais.

Essas condições podem ser consideradas prejudiciais para o desenvolvimento de práticas de cultivo que sejam mais otimizadas e favoreçam uma agropecuária mais sustentável, uma vez que

baixos níveis de instruções dificultam o acesso ao conhecimento e informações que propiciem novas práticas de desenvolver o aumento da produção, tais como a integração de culturas. Dessa forma, é patente a necessidade do desenvolvimento de políticas públicas que proporcione um acesso maior à educação, assim como a disponibilidade de assistência técnica especializada e treinamento de novas forma de cultivo sustentável.

No que se refere à idade, o gráfico 2, a seguir, apresenta a distribuição dos estabelecimentos agropecuários paraibanos por faixa etária declarada pelos produtores.

Gráfico 2 – Paraíba – Faixa etária dos produtores agropecuários, 2017.



Fonte: dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE).

A classificação por idade (faixa etária) dos produtores agropecuários da Paraíba coletada no Censo Agropecuário de 2017, possui as seguintes classes: menos de 25 anos; 25 a menos de 35 anos; 35 a menos de 45 anos; 45 a menos de 55 anos; 55 a menos de 65 anos; 65 a menos de 75 anos; 75 anos ou mais e não se aplica.

Segundo os dados do Censo Agropecuário 2017, nos estabelecimentos agropecuários paraibanos os produtores estão concentrados, sobretudo, nas faixas etárias entre 35 a menos de 45 anos, 45 a menos de 55 anos e 55 a menos de 65 anos. A faixa etária referente aos indivíduos com menos de 25 anos detém 2,0% dos estabelecimentos agropecuários paraibanos, enquanto a faixa etária de 25 a menos de 35 anos, 9,7%. Para a faixa de 75 anos ou mais tem-se um percentual de 9,3% estabelecimentos agropecuários, evidenciando que os produtores destes, mesmo com idade elevada, continuam desenvolvendo esse tipo de atividade.

A tabela 2, a seguir, apresenta informações dos produtores agropecuários paraibanos em relação a sua condição legal, considerando-se o número de estabelecimentos.

Tabela 2 – Paraíba - Condição legal dos produtores agropecuários, 2017.

	Estabelecimentos	%
Produtor individual	117.035	71,7%
Condomínio, consórcio ou união de pessoas	45.943	28,15%
Cooperativa	7	0,004%
Governo	17	0,01%
Instituição de utilidade pública	4	0,002%
Sociedade anônima ou por cotas de responsabilidade limitada	92	0,06%
Outra condição	120	0,07%
Total	163.218	100%

Fonte: dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE).

A variável condição legal do produtor se refere a condição legal do responsável pelos estabelecimentos agropecuários. De acordo com os dados do Censo Agropecuário de 2017, essa condição classifica-se nas categorias: produtor individual; condomínio, consórcio ou união de pessoas; Cooperativa; Governo; Instituição de utilidade pública; Sociedade anônima ou por cotas de responsabilidade limitada e outra condição.

É possível observar na tabela 2 que a maior parte dos estabelecimentos agropecuários possui produtores individuais, 71,7%, os quais são pessoas físicas e únicas responsáveis pelo estabelecimento, além disso 28,1%, têm como responsáveis representantes de condomínios, consórcio ou união de pessoas. Para as condições legais de Cooperativas (0,004%); Governo (0,01%); Instituição de utilidade pública (0,002%); Sociedade anônima ou por cotas de responsabilidade limitada (0,06%), os dados apresentam baixa concentração de estabelecimentos (IBGE, 2017).

A tabela 3, a seguir, apresenta informações dos produtores agropecuários paraibanos em relação condição legal das terras, também se considerando o número de estabelecimentos.

Tabela 3 – Paraíba – Condição do produtor em relação às terras, 2017.

	Estabelecimentos	%
Proprietário (a) inclusive os (as) coproprietários (as) de terras tituladas coletivamente	117.410	71,9%
Concessionário (a) ou assentado (a) aguardando titulação definitiva; arrendatário (a)	11.596	7,1%
Arrendatário (a)	2.671	1,6%
Parceiro (a)	5.259	3,2%
Comandatário (a) (inclusive com termo de autorização de uso sustentável - taus)	20.870	12,8%
Ocupante (a justo título ou por simples ocupação)	3.850	2,4%
Produtor sem área	1.562	1,0%
Total	163.218	100%

Fonte: dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE)

A condição do produtor em relação às terras classifica-se nas seguintes categorias: Proprietário (a) inclusive os (as) coproprietários (as) de terras tituladas coletivamente; concessionário (a) ou assentado (a) aguardando titulação definitiva; arrendatário (a); Arrendatário (a); Parceiro (a); Comandatário (a) (inclusive com termo de autorização de uso sustentável - taus); Ocupante (a justo título ou por simples ocupação); Produtor sem área.

Segundo os dados do Censo Agropecuário 2017, na caracterização do produtor paraibano em relação às terras há uma grande concentração de estabelecimentos em solos próprios, ou seja, cujo produtor é proprietário (a) inclusive os (as) coproprietários (as) de terras tituladas coletivamente, 71,9%, percentual que reforça a condição de que a agricultura familiar utiliza de suas propriedades como meio de subsistência. Para as demais categoriais, ou seja, a proporção de estabelecimentos com terras arrendadas, tem-se a seguinte distribuição: Comandatário (a) (inclusive com termo de autorização de uso sustentável - taus) (12,8%); Concessionário (a) ou assentado (a) aguardando titulação definitiva (7,1%); Arrendatário (a) (1,6%); Parceiro (a) (3,2%); Ocupante (a justo título ou por simples ocupação) (2,4%); e produtor sem área (1,0%).

Reforçando as características dos produtores agropecuários observadas até o momento, destaca-se as características do pessoal ocupado nesses estabelecimentos, conforme a tabela 4, a seguir, a qual apresenta informações do pessoal ocupado dos estabelecimentos agropecuários paraibanos em relação ao laço de parentesco com o produtor.

Tabela 4 – Paraíba – Pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários (pessoas), 2017.

	Quantidade de pessoas	%
Com laço de parentesco com o produtor	350.284	83%
Sem laço de parentesco com o produtor	73.832	17%
Trabalhadores Permanentes	19.826	4,7%
Trabalhadores Temporários	51.495	12,1%
Trabalhadores Parceiros	2.511	0,6%
Total	424.116	100%

Fonte: dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE).

Para a caracterização do pessoal ocupado conforme o Censo Agropecuário de 2017, destaca-se que as variáveis em relação do grau de parentesco com o produtor são: com laços de parentesco com o produtor; sem grau de parentesco com o produtor.

Conforme discutido anteriormente, as informações contidas na Tabela 4 confirmam a estrutura predominante familiar dos estabelecimentos agropecuários paraibanos, em que a maior parte do pessoal ocupado tem um laço de parentesco com o produtor, 83%, indicando a forte atuação da agricultura familiar e dos produtores que se utilizam de terras próprias. Já o pessoal ocupado sem laço de parentesco com o produtor representa 17%, a qual se subdivide em trabalhadores permanentes (4,7%), trabalhadores temporários (12,1%) e trabalhadores parceiros (0,6%).

4.2 Caracterização dos estabelecimentos agropecuários

Estabelecimentos agropecuários são propriedades utilizadas pelos produtores agropecuários para exploração de seus recursos e desenvolvimento das atividades de produção agropecuária. Segundo o Censo Agropecuário 2017, estabelecimento agropecuário é toda unidade de produção dedicada, total ou parcialmente, à exploração agropecuária, florestal ou aquícola, independentemente de seu tamanho.

Práticas de cultivos que contribuem para o desenvolvimento sustentável são o tipo de práticas que fazem a exploração das terras com tipo de cultivo e técnicas que não degradam o meio ambiente e contribuem para a recuperação de deficiências que possam haver no estabelecimento agropecuário.

A caracterização do estabelecimento agropecuário tem como objetivo descrever suas principais características com base nas variáveis, categorias e dados presentes no Censo Agropecuário de 2017. Suas categorias são: grupos de área total, sistema de preparação do solo; adubação; financiamento/empréstimos; Tratores, implementos e máquinas; utilização das terras.

Segundo os dados do Censo Agropecuário de 2017, a Paraíba tem 223 municípios, totalizando cerca de 163.218 estabelecimentos Agropecuários, onde estão distribuídos, na tabela 5, a seguir, por grupos de áreas, de acordo com sua extensão por hectares (ha).

Tabela 5 – Paraíba – Números de estabelecimentos agropecuários por grupos de área total (hectares)

	Estabelecimentos	%
Mais de 0 a menos de 0,1	1.837	1,1%
De 0,1 a menos de 0,2	2.426	1,5%
De 0,2 a menos de 0,5	6.032	3,7%
De 0,5 a menos de 1	12.035	7,4%
De 1 a menos de 2	26.997	16,5%
De 2 a menos de 3	18.050	11,1%
De 3 a menos de 4	11.854	7,3%
De 4 a menos de 5	9.432	5,8%
De 5 a menos de 10	25.235	15,5%
De 10 a menos de 20	20.107	12,3%
De 20 a menos de 50	15.725	9,6%
De 50 a menos de 100	5.747	3,5%
De 100 a menos de 200	3.193	2,0%
De 200 a menos de 500	2.104	1,3%
De 500 a menos de 1.000	630	0,4%
De 1.000 a menos de 2.500	205	0,1%
De 2.500 a menos de 10.000	44	0,03%
De 10.000 ha e mais	3	0,002%
Produtor sem área	1.562	1,0%
Total	163.218	100%

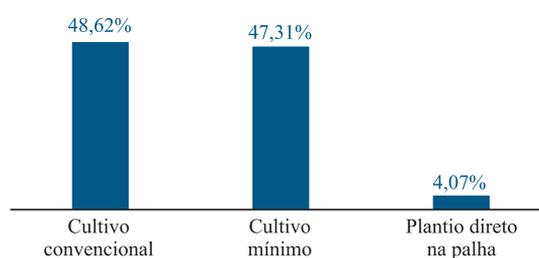
Fonte: dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE).

Conforme a tabela 5, os estabelecimentos Agropecuários da Paraíba em sua maioria são propriedades de pequeno porte, com extensão de até 20 hectares. Práticas como cultivo convencional das terras, a baixa ou nenhuma utilização de tratores, defensivos agrícolas (agrotóxicos) e a alta atuação da agricultura familiar, são características dessas pequenas propriedades, contribuindo para a conservação e preservação do solo e do meio ambiente. Ademais, essas características do cultivo são importantes no que se refere à agricultura sustentável, uma das metas traçadas para alcançar a ODS 2.

Na medida em que a escala de tamanhos dos estabelecimentos vai aumentando a quantidade de estabelecimentos vai diminuindo, o que vai de encontro às informações da tabela 3, sobre as condições das terras, em que a grande maioria dos produtores são proprietários de suas terras.

Com relação ao sistema de preparação do solo, o gráfico 3, a seguir, apresenta a distribuição do sistema de produção agropecuária paraibana pelo modo de cultivo.

Gráfico 3 – Paraíba – Sistema de preparo do solo dos estabelecimentos agropecuários, 2017



Fonte: dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE).

Os produtores utilizam de diferentes sistemas de cultivo do solo em seus estabelecimentos agropecuários, as categorias de preparação do solo são: cultivo convencional; cultivo mínimo e plantio direto na palha.

Segundo os dados do Censo Agropecuário 2017, em 48,6% dos estabelecimentos agropecuários paraibanos utiliza-se o sistema de preparo do solo de cultivo convencional, ou seja, em que se utiliza a aração mais gradagem ou gradagem profunda; enquanto que 47, 65% adota o cultivo mínimo, sistema que utiliza apenas gradagem, caracterizando-se, assim, pela utilização de menos implementos. Portanto, esses dois tipos de sistemas de cultivo são os mais utilizados, sendo os que utilizam tratores para gradagem do solo.

Já o plantio direto na palha é empregado pelos produtores em apenas 4,1% dos estabelecimentos agropecuários. Segundo informações do IBGE, o plantio direto na palha é realizado por meio de pequenos sulcos abertos no solo, bem como a manutenção dos restos das culturas anteriores no solo. Dessa forma, não existe a necessidade de aração ou gradagem como no cultivo convencional e no cultivo mínimo. O plantio é feito em pequenos sulcos abertos no solo. Conforme o portal Eco-Debate (2020) o plantio direto, por ser realizado sob os restos vegetais do cultivo anterior, evita o revolvimento do solo, além de reduzir os efeitos erosivos, visto que a camada de resíduos vegetais atua como um escudo contra a água e o vento.

Assim, esse tipo de plantio pode contribuir para o desenvolvimento sustentável, pelo fato de que a palha (restos vegetais) que está sobre o solo fazer a proteção contra ações da chuva e vento, evitando a erosão e perda de nutrientes. No entanto, uma das principais desvantagens desse método de cultivo seria a baixa produtividade em relação às demais técnicas.

Com relação ao sistema de adubação do solo, a tabela 6, a seguir, apresenta as informações sobre o sistema de adubação utilizado nos estabelecimentos agropecuários da Paraíba.

Tabela 6 – Paraíba – Adubação dos estabelecimentos agropecuários, 2017

Fez adubação	59.273	36,4%
Química	7.479	4,6%
Orgânica	46.346	28,5%
Química e orgânica	5.448	3,3%
Não fez adubação	103.582	63,6%
Total	162.855	100%

Fonte: dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE).

As categorias em relação a adubação definem informações dos estabelecimentos que: não fez adubação e que fez adubação. Para os que fizeram adubação há três tipos utilizados de adubação: adubação orgânica; adubação química; adubação orgânica e química.

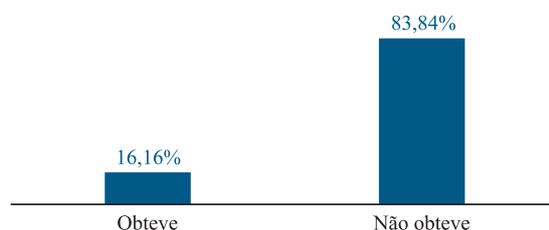
Segundo os dados do Censo Agropecuário de 2017, a uma maior concentração de estabelecimentos, 63,6%, declara que não fez adubação, condição de produção que pode refletir negativamente na produtividade. Para a categoria que fez adubação tem-se 36,4% dos estabelecimentos, a qual é utilizada buscando-se a melhoria das condições de produção, uma vez que, para melhor produtividade há uma necessidade de reposição dos nutrientes que o solo vai perdendo ao longo do tempo. Dentre os que fizeram adubação, 28,5% utiliza a adubação orgânica, sem agentes químicos, que segue os conceitos do desenvolvimento sustentável, produzindo sem substâncias que degradem o meio ambiente; 4,6% realizam a adubação química, com substâncias químicas para corrigir deficiências de nutrientes do solo; e 3,3% fizeram adubação química e orgânica, conjuntamente.

O processo de adubação é um dos pontos fundamentais na prática da agropecuária. Sua contribuição para o desenvolvimento sustentável é, principalmente, na adubação orgânica, tipo de adubação que mantém as características do solo e de produção, sem degradação. Já a adubação que utiliza agentes químicos pode degradar o solo, principalmente se utilizada incorretamente ou em excesso.

A matéria orgânica é fonte de energia e nutrientes para os organismos que participam de seu ciclo biológico, mantendo o solo em estado dinâmico e exercendo importante papel em sua fertilidade (LANDGRAF; MESSIAS; REZENDE, 2005 *apud* VIANA LIMA *et al.*, 2015). Enquanto os adubos químicos, segundo Dantas (2010), geralmente são violentos, acidificam o solo, tornam as plantas mais fracas e propícias ao ataque de pragas e doenças, além de serem biocidas (destruidores da microvida do solo).

Com relação à obtenção de financiamento/empréstimos, o gráfico 4, a seguir, apresenta as informações sobre financiamento/empréstimos para utilização em estabelecimentos agropecuário da Paraíba.

Gráfico 4 – Paraíba - Financiamento/empréstimos para os estabelecimentos agropecuários, 2017.



Fonte: dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE).

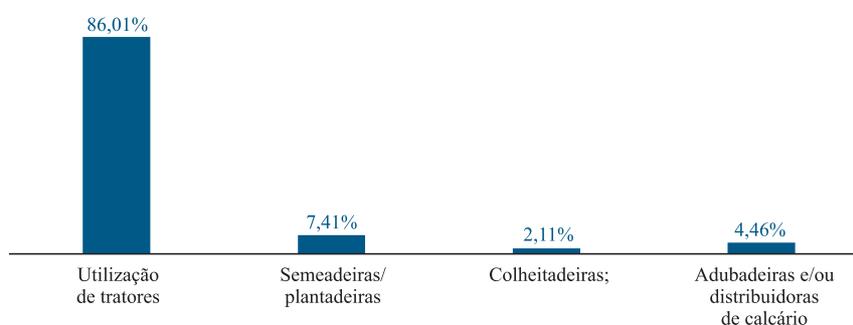
A obtenção de empréstimos pelos produtores agropecuários pode ser considerada importante na busca por melhorias das condições de produção e/ou melhorias no estabelecimento agropecuário. Para a categoria de financiamento/empréstimos, tem-se as variáveis de estabelecimentos que obtiveram e que não obtiveram financiamento/empréstimos.

Segundo os dados do Censo Agropecuário de 2017, 16,2% dos estabelecimentos agropecuários paraibanos **obteve** financiamento/empréstimos por meio de bancos ou até mesmo cooperativas. Já a maior parte dos estabelecimentos, 83,8%, declara que **não obteve** financiamento/empréstimos. Assim, observa-se que a grande maioria dos produtores agropecuários não utiliza recurso dessa finalidade, sendo que os custos de produção vêm do próprio estabelecimento agropecuário ou recursos próprios.

O baixo percentual de estabelecimentos que obteve financiamento/empréstimos pode ser considerado um fator limitante para a promoção do desenvolvimento sustentável, uma vez que financiamento/empréstimos podem ser, entre outras coisas, uma forma de se buscar recursos para desenvolvimento de novas práticas, formas de produção, recuperação de áreas degradadas, diversificação do cultivo, expansão, entre outras.

Com relação a utilização de Tratores, implementos e máquinas nos estabelecimentos agropecuários da Paraíba, as informações são destacadas no gráfico 5, a seguir.

Gráfico 5 – Paraíba - Tratores, implementos e máquinas utilizados nos estabelecimentos agropecuários, 2017



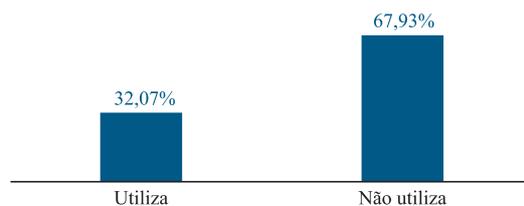
Fonte: dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE).

A produção agropecuária está cada vez mais se modernizando. A utilização de tratores, implementos e máquinas está crescendo nesse setor produtivo, e os produtores estão cada vez mais utilizando esse tipo de ferramenta para fazer melhorias e aumentar a produção nos estabelecimentos agropecuários. A definição da utilização desse tipo de equipamento foi realizada considerando-se as seguintes categorias: utilização de tratores; semeadeiras/plantadeiras; colheitadeiras; adubadeiras e/ou distribuidoras de calcário.

Segundo os dados do Censo Agropecuário 2017, há grande concentração de estabelecimentos agropecuários na Paraíba que utilizam tratores, 86%. Esse tipo de maquinário é muito utilizado para gradagem e preparação do solo. As semeadeiras/plantadeiras são empregadas em 7,4% dos estabelecimentos, colheitadeira em 2,1%, e adubadeiras e/ou distribuidora de calcário em 4,5%. Assim, observa-se que o trator é o tipo de maquinário mais utilizado nos estabelecimentos agropecuários paraibanos, fato que ressalta sua maior compatibilidade, tanto nos pequenos quanto nos grandes estabelecimentos e também em terrenos íngremes, enquanto semeadeiras/plantadeiras, colheitadeiras, adubadeiras tem maior utilização em grandes estabelecimentos e terrenos planos.

Com relação a Agrotóxicos, o gráfico 6, a seguir, apresenta as informações sobre utilização dessas substâncias nos estabelecimentos agropecuários da Paraíba.

Gráfico 6 – Paraíba – Agrotóxicos dos estabelecimentos agropecuários, 2017.



Fonte: dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE).

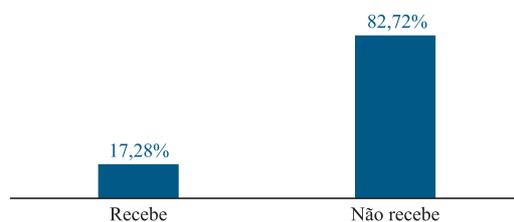
As pragas podem reduzir a produção agropecuária, e muitas vezes, são um dos fatores que definem se a produção vai ser de acordo com o esperado ou a produção vai ser afetada, obtendo-se uma baixa produtividade. Desse modo, os agrotóxicos são utilizados como defensivos contra essas pragas.

Segundo os dados do Censo Agropecuário de 2017, grande parte dos estabelecimentos agropecuários, 67,9%, não utiliza agrotóxicos em seus processos de cultivo, contribuindo com os conceitos de desenvolvimento sustentável. Já 32,1% dos estabelecimentos utilizam agrotóxicos em seus processos de cultivo.

Vale ressaltar que os produtores agropecuários são em grande parte pequenos produtores, da agricultura familiar e proprietário de suas terras, fatores que contribuem com o grande percentual de não utilização de agrotóxicos, cuja a utilização desses defensivos ocorre, predominantemente, nas grandes propriedades, focadas no aumento de produção. Pequenas propriedades e produtores da agricultura familiar, de maneira geral, utilizam meios convencionais de produção, com pouco ou nenhum defensivo químico.

Com relação a Assistência Técnica, o gráfico 7, a seguir, apresenta as informações sobre os estabelecimentos agropecuários que recebem Assistência Técnica na Paraíba.

Gráfico 7 – Paraíba - Assistência técnica dos estabelecimentos agropecuários, 2017.



Fonte: dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE).

Na categoria de Assistência Técnica, os estabelecimentos agropecuários foram classificados entre os que recebem assistência e os que não recebem assistência. Essa assistência técnica é feita por um profissional da área que vai fazer o diagnóstico do estabelecimento agropecuário como, por exemplo, através de análises de solo, diagnóstico de animais e sugestões quanto as devidas melhorias para os possíveis problemas que possam existir.

Segundo o Censo Agropecuário de 2017, para assistência técnica, os estabelecimentos que recebem são 17,3%, enquanto os que não recebe corresponde a 82,7%. Dessa forma, observa-se que nos estabelecimentos agropecuários paraibanos a orientação técnica é muito limitada. No entanto, ressalta-se que tradicionalmente os produtores agropecuários fazem sua produção com base no que foi lhe ensinado, no que veem sendo passado de seus pais e/ou seus avós, especialmente na agricultura familiar, que compõe grande parte de produtores, em que grande parcela de produtores realiza a sua produção com base no conhecimento empírico que foi transmitido por seus descendentes.

Além disso, o não recebimento da assistência técnica pode ter como um dos motivos o difícil acesso e custo alto, que pode encarecer ainda mais a produção. Nesse sentido uma maior participação dos sindicatos e do governo se faz necessária para buscar facilitar esse tipo de recurso.

Com relação à utilização das terras, a tabela 7, a seguir, apresenta as informações sobre a utilização das terras dos estabelecimentos agropecuários da Paraíba.

Tabela 7 – Paraíba - Utilização das terras dos estabelecimentos agropecuários, 2017

	Utilização das terras (hectares)	%
Lavoura	177.461	47,8%
Permanentes	43.885	11,8%
Temporárias	133.370	35,9%
Área para cultivo de flores	206	0,1%
Pastagem	106.568	28,7%
Naturais	64.443	17,3%
Plantas em boas condições	26.362	7,1%
Plantas em más condições	15.763	4,2%
Matas e florestas	83.703	22,5%
Naturais	55.095	14,8%
Naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal	28.010	7,5%
Florestas plantadas	598	0,2%
Sistemas agroflorestais	3.717	1,0%
Área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastoreio por animais	3.717	1,0%
Total	371.449	100%

Fonte: dados do Censo Agropecuário 2017 (IBGE).

Na categoria utilização das terras, encontra-se informações sobre as formas de produção praticadas nos estabelecimentos agropecuários, no que se refere à lavoura (Permanentes, Temporária e área para cultivo de flores); pastagem (naturais, plantas em boas condições e plantas em más condições); matas e florestas (naturais, naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal e florestas plantadas); e sistemas agroflorestais (Área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastoreio por animais).

Segundo os dados do Censo Agropecuário de 2017, a maior concentração de utilização das terras dos estabelecimentos agropecuários da Paraíba é de lavoura 47,8%, da qual 35,9% possui característica temporal, ou seja, após a colheita as lavouras encerram seu ciclo produtivo; 11,8% é permanente, composta por árvores frutíferas em geral; e 0,1% é formada por áreas para cultivo de flores.

Para os produtores que criam animais, 28,7% das terras são utilizadas para formação de pastagem, sendo que a maior parte dessa pastagem se encontra em condições naturais (17,3%), seguida por plantas em boas condições (7,1%), e por plantas em más condições (4,2%).

A utilização das terras para matas e floresta é de 22,5%. Nesse percentual há as matas e florestas que são naturais (14,8%), ou seja, que ainda não sofreram com atividades humanas; as naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal (7,5%), protegidas por lei com relação a qualquer tipo de desmatamento ou exploração de sua área; e as florestas plantadas (0,2%). A preservação de matas e florestas é importante para contribuir com o desenvolvimento sustentável e para proteção das nascentes, leitos de rios, lagos, assim como para evitar a degradação do solo.

Na utilização das terras há, ainda, os chamados sistemas agroflorestais com um percentual de frequência de 1%. Esse sistema é composto pela denominada área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastoreio por animais, a qual faz a integração de lavoura, floresta e pecuária, onde é plantado culturas em meio a espécies florestais e após a colheita é utili-

zado para criação de animais, formando um ciclo que integra as três modalidades na mesma área. Isso minimiza os impactos negativos e maximiza os potenciais benéficos, pois são três formas de plantio distintas que atuam em frentes diferentes na conservação do solo (ECODEBATE, 2020).

4.3 Dinâmica espacial dos estabelecimentos e do pessoal ocupado no setor agropecuário da Paraíba

Essa seção tem como objetivo analisar a dinâmica espacial dos estabelecimentos e do pessoal ocupado no setor agropecuário dos municípios paraibanos no ano de 2017. Para tanto, também foram utilizados os dados do Censo Agropecuário de 2017 do IBGE. A primeira etapa dessa análise é a realização de um estudo preliminar e exploratório acerca da evolução da distribuição espacial dos estabelecimentos agropecuários e do pessoal ocupado dos municípios. Na segunda etapa, busca-se evidenciar, por meio da Análise Exploratória de Dados Espaciais, a existência de algum tipo de associação espacial no número de estabelecimentos agropecuários e do pessoal ocupado na agropecuária paraibana, tais como aglomerações espaciais ou regiões homogêneas (*clusters*) e observações atípicas (*outliers*), entre municípios circunvizinhos, ressaltando os efeitos de transbordamento ou interação espacial.

4.3.1 Descrição dos padrões municipais

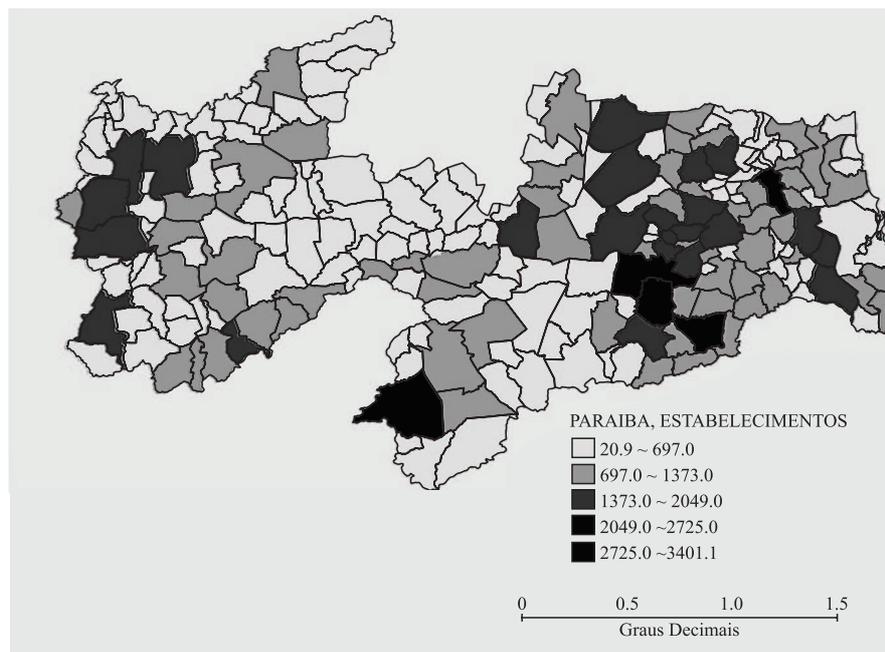
Nesta seção apresenta-se uma análise descritiva do padrão de distribuição espacial dos estabelecimentos agropecuários e do pessoal ocupado dos municípios paraibanos, buscando-se identificar evidências de associação espacial relacionadas a esse processo. Nessa ótica, as Figuras 1 e 2, a seguir, apresentam os mapas de distribuição espacial dos estabelecimentos agropecuários e do Pessoal Ocupado, respectivamente, para o ano de 2017. Segundo Batista da Silva e Silveira Neto (2007) *apud* Oliveira e Monasterio (2011), a utilização de mapas possibilita a visualização de padrões presentes nos dados acerca de valores extremos, variáveis, regiões de maior concentração de atributos espaciais, grupos de valores, entre outros, possibilitando, posteriormente, a realização de testes formais de confirmação, por meio de estatística espaciais, tais como os índices de Moran. Portanto, esta seção tem como objetivo aprofundar a compreensão do processo de concentração dos estabelecimentos e do pessoal ocupado na Agropecuária paraibana, entretanto, de forma apenas exploratória, buscando possíveis evidências de associação espacial relacionada ao processo de aglomeração.

Na elaboração dos mapas, utilizou-se o modo de agrupamento por quantil, procurando tentar manter constante a mesma quantidade de objetos (municípios) em cada grupo, possibilitando melhor visualização acerca da distribuição dos estabelecimentos agropecuários e do pessoal ocupado. Utilizando-se cinco quantis, a distribuição dos municípios se aproxima de 45 unidades ou algo em torno de 20% do total de 223 municípios. Nas Figura 1 e 2, os mapas estão apresentados na escala de cinza, com variações de tonalidades mais escuras à medida em que o município tenha maior quantidade de estabelecimentos (Figura 1) ou de pessoal ocupado (Figura 2).

Na Figura 1, estão distribuídos os estabelecimentos agropecuários da Paraíba, observando-se que o último quantil, cuja a tonalidade é mais escura, compreende a quantidade de estabelecimentos agropecuários entre 2.725 a 3.401,1, os quais se localizam na Mesorregião do Agreste Paraibano, com maior intensidade na Microrregião de Campina Grande, no município de Queimadas. Ressalta-se que essa região tem forte facilidade no escoamento da produção agrícola por ser próxima ao centro comercial da cidade de Campina Grande. Esse último quantil ainda se localiza na Mesorregião do Cariri Ocidental Paraibano, no município de Monteiro, o qual faz divisa com o estado do Pernambuco e é contado pela BR- 412, onde se localiza a nascente do Rio Paraíba, fatores que proporcionam boas condições para o desenvolvimento de práticas agropecuárias.

Na Mesorregião do Agreste Paraibano encontra-se os municípios de Campina Grande e Aroeiras e na Microrregião de Guarabira o município de Araçagi, que compreende o quarto quantil, com quantidade variando entre 2.049 a 2.725 estabelecimentos. Os municípios da Mesorregião do Agreste Paraibano, pertencentes ao quinto e quarto quantil, estão localizados no centro comercial de Campina Grande ou nas proximidades do centro comercial de Guarabira, condição que facilita o escoamento da produção, traz facilidade de obtenção de melhorias, assistência técnica e investimentos. Esta última característica está alinhada às metas da ODS 2, ou seja, “adotar medidas para garantir o funcionamento adequado dos mercados de commodities de alimentos e seus derivados, e facilitar o acesso oportuno à informação de mercado, inclusive sobre as reservas de alimentos, a fim de ajudar a limitar a volatilidade extrema dos preços dos alimentos”. (AGENDA 2030, 2020).

Figura 1 – Paraíba – Mapa de distribuição espacial dos estabelecimentos agropecuários, 2017



Fonte: elaboração própria a partir de dados do Censo Agropecuário.

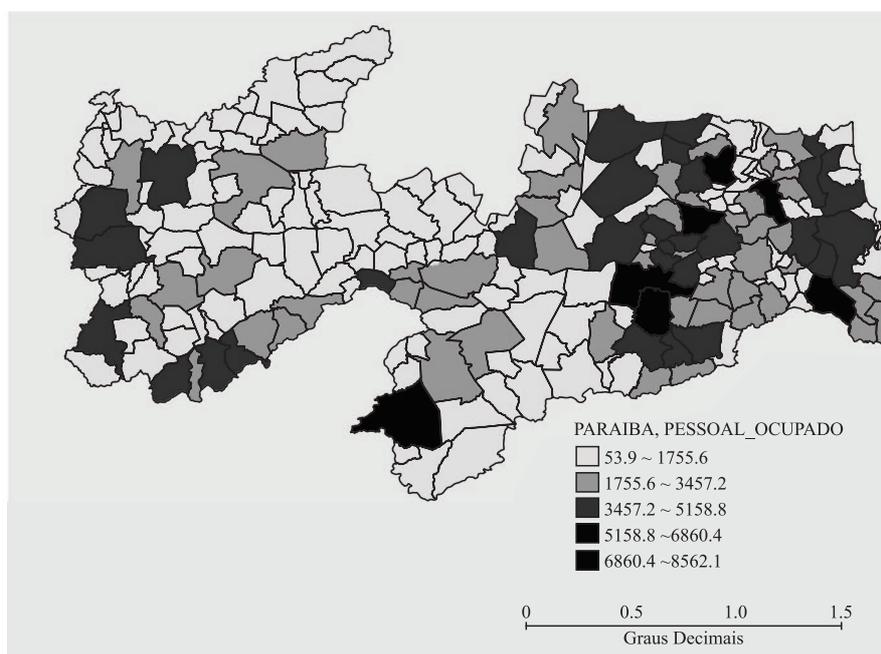
O terceiro quantil, cuja quantidade é entre 1373 a 2049, distribui-se pela Mesorregião do Agreste Paraibano, na Microrregião de Campina Grande, nos municípios de Massaranduba e Lagoa Seca; na Microrregião do Brejo Paraibano, nos municípios de Lagoa Grande, Lagoa Nova, Areia, Bananeiras e Solânea; na Microrregião de Esperança, nos municípios de São Sebastião de Lagoa de Rosa e Esperança; e na Microrregião do Curimataú Ocidental, nos municípios de Pocinhos, Barra de Santa Rosa e Cuité. Na Mesorregião da Borborema o terceiro quantil localiza-se na Microrregião de Seridó Oriental Paraibano, no município de Juazeirinho. Já na Mesorregião da Mata Paraibana, localiza-se na Microrregião de Sapé, nos municípios de Cruz do Espírito Santo e Sapé, e na Microrregião do Litoral Sul, no município de Pedras de Fogo. Na Mesorregião do Sertão Paraibano, localiza-se na Microrregião de Cajazeiras, nos municípios de São José de Piranhas, São José do Rio do Peixe e Cajazeiras; na Microrregião de Sousa, no município de Sousa; na Microrregião de Itaporanga, no município de Conceição; e na Microrregião de Serra do Teixeira, no município de Tavares.

As regiões mais claras na Figura 1 compreendem os quantis iniciais, cujo primeiro quantil estar entre 20,9 a 697 estabelecimentos, entanto o segundo quantil entre 697 a 1.373 estabelecimentos. As áreas mais claras do primeiro quantil se localizam, predominantemente, nas Mesorregiões da Borborema e no Sertão da Paraíba. Já o segundo quantil é mais predominante nas Mesorregiões do Agreste e da Mata Paraibana.

Na Figura 2, encontra-se distribuído o Pessoal Ocupado no setor agropecuário dos municípios da Paraíba. Os municípios que possuem tonalidade mais escura no mapa, último quantil, compreendem entre 6860,4 a 8562,2 pessoas, e localizam-se no Agreste Paraibano, na Microrregião de Campina Grande, no município de Queimadas, evidenciando que essa região tem grande concentração de estabelecimentos agropecuários, gerando empregos nessa área; e no Cariri Ocidental Paraibano, em Monteiro, município que faz divisa com estado de Pernambuco, conforme mencionado anteriormente.

Os municípios do quarto quantil, com quantidade de pessoal ocupado variando entre 5158,8 a 6860,4, estão presentes, sobretudo, na Mesorregião do Agreste Paraibano, nos municípios de Campina Grande, Areia, Bananeiras e Araçagi; e na Mesorregião da Mata Paraibana, no município de Pedra de Fogo.

Figura 2 – Paraíba – Mapa de distribuição espacial do pessoal ocupado no setor agropecuário, 2017



Fonte: elaboração própria a partir de dados do Censo Agropecuário.

Os municípios com tonalidade de cores que representam o terceiro quantil, com quantidade de pessoal ocupado variando entre 3.457,2 a 5.158,8, se localizam na mesorregião da Mata Paraibana, na microrregião do Litoral Norte, especialmente nos municípios de Mamanguape e Rio Tinto; na Microrregião de João Pessoa, no município de João Pessoa; e na microrregião de Sapé, nos municípios de Cruz do Espírito Santo e Sapé. Já na mesorregião do Agreste Paraibano, destacam-se nesse quantil a microrregião de Campina Grande, nos municípios de Massaranduba e Lagoa Seca; a microrregião de Esperança, nos municípios de São Sebastião de Lagoa de Rosa e Esperança; a microrregião do Brejo Paraibano, nos municípios de Alagoa Nova, Alagoa Grande e Solânea; a microrregião do Curimataú Oriental, nos municípios de Pocinhos, Barra de Santa Rosa, Cuité, Caimba de Dentro e Araruna; e a microrregião do Seridó Oriental Paraibano, no município de Juazeirinho. Na mesorregião do Sertão Paraibano, destacam-se no terceiro quantil do pessoal ocupado a microrregião de Cajazeiras, nos municípios de São José de Piranhas e Cajazeiras; a microrregião de Sousa, no município de Sousa; a microrregião de Itaporanga, no município de Conceição; e a microrregião de Serra do Teixeira, nos municípios de Manaíra, Princesa Isabel e Tavares.

Para as tonalidades mais claras, que compreendem o segundo quantil cuja quantidade de pessoal ocupado no setor agropecuário varia entre 1.755,6 a 3.457,2; e o primeiro quantil, com pessoal ocupado entre 53,9 a 1755,6, é possível observar a predominância nas mesorregiões do Sertão Pa-

raibano e Borborema. Já no Agreste Paraibano, os quantis iniciais são presentes nas microrregiões do Curimataú Oriental, de Guarabira, Brejo Paraibano e Itabaiana. Na Mata Paraibana podem ser visualizados na região litorânea, nas microrregiões de Litoral Norte, João Pessoa e Litoral Sul.

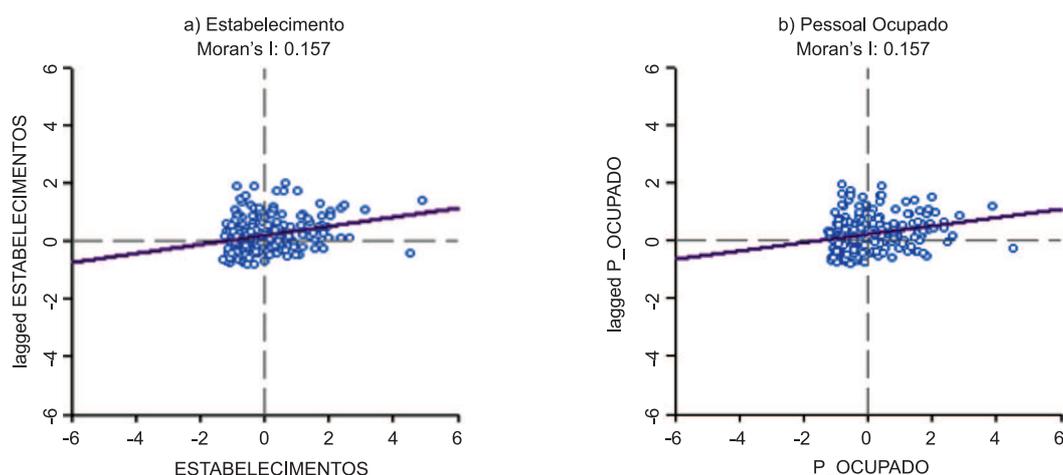
Nesse sentido, de maneira geral, com base nessas evidências iniciais observa-se que as concentrações de pessoal ocupado têm forte relação com as regiões em que é visualizada maior quantidade de estabelecimentos Agropecuários, assim como condições que dão suporte para a cadeia produtiva do Agronegócio. Ademais, essa primeira análise realizada sobre a dinâmica espacial sugere a existência de “efeito transbordamento” ou a existência de externalidade, ou seja, o número de estabelecimento e de pessoal ocupado em determinados municípios, estaria sendo influenciado por essas mesmas variáveis nas municipalidades circunvizinhas. Isso porque, são visualizados agrupamentos de municípios com tonalidades similares nos mapas, o que pode indicar algum padrão espacial nos dados, o qual pode ser confirmado por meio dos testes formais de associação espacial.

4.3.2 Análise Exploratória de Dados Espaciais

Nesta seção são apresentados os resultados dos testes formais, através da Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), para identificar associações espaciais para estabelecimentos agropecuários e o pessoal ocupado dos municípios paraibanos. O objetivo é descrever e visualizar a distribuição espacial, identificando localizações atípicas ou *outliers* espaciais, assim como detectar padrões de associação espacial chamados de *clusters*.

Dessa forma, o passo inicial é testar a aleatoriedade da distribuição espacial dos dados utilizando-se, para tanto, a estatística de autocorrelação global. O coeficiente *I* de Moran global está representado através do diagrama de dispersão de Moran na figura 3, a seguir, a qual representa o *I* de Moran para os estabelecimentos Agropecuários, diagrama a), e para o Pessoal Ocupado, diagrama b), com base nos dados do Censo Agropecuários de 2017. O diagrama é dividido em quatro quadrantes para identificar os diferentes tipos de associação espacial: *high-high* (alto-alto) (superior direito) e *low-low* (baixo-baixo) (inferior esquerdo), para a autocorrelação espacial positiva; e *high-low* (alto-baixo) (inferior direito) e *low-high* (baixo-alto) (superior esquerdo), para associação espacial negativa. Dessa forma, o primeiro quadrante (terceiro) aponta os municípios com altas (baixas) quantidades de estabelecimentos e de pessoal ocupado, cujos vizinhos também possuem alta (baixas) quantidades; já o segundo (quarto) quadrante apresenta os municípios com altas (baixas) quantidades de estabelecimentos e de pessoal ocupado, cujos vizinhos têm baixas (altas) quantidades. Embora não seja estritamente verdadeiro, o valor do *I* de Moran global pode situar-se no intervalo de -1 e 1, com os valores acima de zero associados à correlação espacial positiva e abaixo de zero à correlação espacial negativa. Ademais, como ressaltado por Almeida (2012), o diagrama de dispersão de Moran mostra a defasagem espacial da variável analisada no eixo vertical e o valor de interesse no eixo horizontal.

Figura 3 – Diagrama de dispersão de Moran para os estabelecimentos e o Pessoal Ocupado no setor agropecuário paraibano, 2017



Fonte: elaboração própria a partir do *software* Geoda com base nos dados do Censo Agropecuário 2017.

Considerando os estabelecimentos agropecuário e o pessoal ocupado, os valores obtidos pela estatística de I de Moran através do diagrama de dispersão apresentaram coeficientes positivos e significativos estatisticamente, para ambas as variáveis, 0,157 e 0,143, respectivamente. Todos os valores registrados são estatisticamente significantes ao nível de 5%, com a utilização de 999 permutações aleatórias. Isso indica a existência de dependência espacial positiva para os municípios paraibanos em ambas as variáveis, ou seja, municípios com alta ou baixa quantidade de estabelecimentos Agropecuários e pessoal ocupado possuem vizinhos com condições semelhantes. Ressalta-se que a existência de dependência espacial positiva pode indicar tanto regiões em que a atividade agropecuária (número de estabelecimento e pessoal ocupado) é acima da média, podendo produzir efeitos positivos por meio de transbordamento entre municípios circunvizinhos, tais como a geração de emprego e renda (*clusters* do tipo *high-high/alto-alto*); como os agrupamento de municípios que estão abaixo da média em termos das variáveis analisadas, formando bolsões de baixa concentração (*clusters* do tipo *low-low/baixo-baixo*) e as “ilhas”.

A Tabela 8, a seguir, detalha os valores do I de Moran Global para as variáveis analisadas.

Tabela 8 – Coeficiente de I de Moran Global para estabelecimentos e pessoal ocupado 2017

Variáveis	Valor do Índice	P-valor
Estabelecimentos	0,157	0,001
Pessoal ocupado	0,143	0,003

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da RAIS e das estimativas calculadas no *software* Geoda.

O teste de I de Moran realizado para os estabelecimentos agropecuários e pessoal ocupado tem uma baixa taxa de aceitação da hipótese nula, com valor de probabilidade (p-valor) de 0,001 para os estabelecimentos e de 0,003 para o pessoal ocupado, confirmando os resultados obtidos na estatística de I de Moran para a presença de dependência espacial ou autocorrelação espacial das variáveis analisadas.

Os diagramas de dispersão de I de Moran indicam que em ambas as variáveis analisadas verifica-se a presença de autocorreção espacial positiva, porém observa-se também a existência de pontos nos quadrantes inferiores do diagrama com direções oposta, ou seja, com associação espacial negativa, as quais indica municípios com valores baixos das variáveis analisadas próximos a municípios com valores altos. Nesse caso, observa-se que a estatística global de autocorreção espacial fornece padrões de associação linear espacial, ou seja, o grau em que o conjunto dos

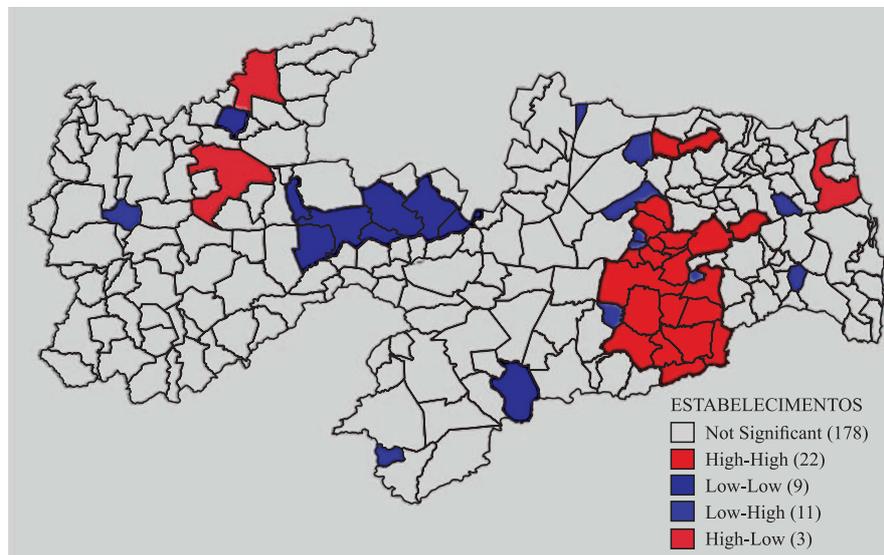
dados estar agrupado, disperso ou distribuído aleatoriamente. (FORTHERRINGHAM *et al.*, 2002 *apud* ALMEIDA 2012).

Nesse sentido, como destacado por Amarante (2016), para uma análise mais detalhada de associações locais de dependência espacial, é necessário a utilização de indicadores locais, que possam ser associados em diferentes localidades de uma variável distribuída espacialmente, identificando outros tipos de associações que possam existir em regiões distintas. O *Local Indicator of Spatial Association* (LISA) faz a análise dos processos espaciais locais significantes, com a identificação e visualização por meio de mapas de regimes espaciais (*clusters*), bem como da identificação de instabilidades (*outliers*).

Ademais, a estatística *LISA*, mostra como se dá a distribuição espacial da variável em estudo para um conjunto de espaços específicos, tais como regiões e municípios, dentre outros. (SILVA *et al.*, p. 69, 2012).

A seguir, na Figura 4, está representado o *LISA* para os estabelecimentos Agropecuários dos municípios paraibanos.

Figura 4 – *LISA* para os Estabelecimentos Agropecuários no ano de 2017



Fonte: elaboração própria a partir do software Geoda com base nos dados do Censo Agropecuário 2017.

Nos resultados obtidos para as associações espaciais locais através da estatística *LISA* para a variável de estabelecimentos Agropecuários, destaca-se os quatro tipos de associação espacial: *high-high*, *low-low*, *low-high* e *high-low*, registrados para 45 municípios estatisticamente significantes, ao nível de 5%. As áreas na cor branco representam 178 municípios não significantes estatisticamente, de acordo com as condições supracitadas.

No que se refere às concentrações de regimes espaciais, *clusters* do tipo *high-high*, estas totalizam 22 municípios, sendo observadas na mesorregião do Agreste Paraibano, nas microrregiões de Umbuzeiro, Campina Grande e Esperança; no Curimataú Ocidental, no município de Remígio; na microrregião do Brejo Paraibano, no município de Alagoa Grande; na microrregião de Guarabira, no município de Mulungu; e na microrregião de Itabaiana, nos municípios de Ingá e Itatuba. Um *cluster* do tipo *high-high* também é observado na microrregião do Curimataú Oriental, nos municípios de Cacimba de Dentro e Dona Inês. Essas regiões e municípios têm grande importância na quantidade de estabelecimento e concentração de pessoal ocupado, principalmente a microrregião de Campina Grande, contribuindo com a geração de emprego e renda para a população que está diretamente ligada às atividades agropecuárias. Ressalta-se a importante contribuição desse tipo de *cluster* no alinhamento às metas do ODS 2. Municípios *high-high*, em sua maioria, são gran-

des detentores de centros comerciais, que ajudam a garantir o funcionamento dos mercados de comercialização de alimentos, commodities e seus derivados, promovendo o acesso aos alimentos e ajudando a limitar a volatilidade dos preços dos alimentos.

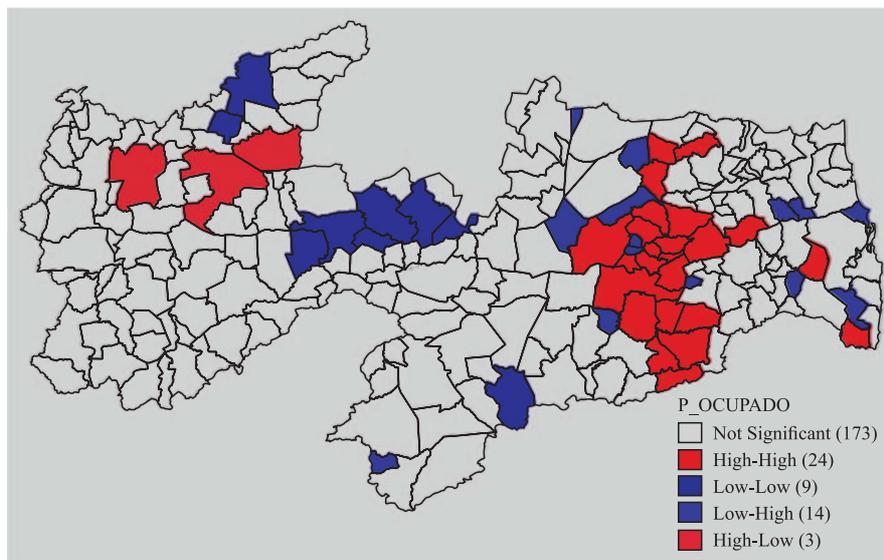
A formação de *clusters* do tipo *low-low* pode ser observada em 9 municípios, na mesorregião da Borborema, microrregião de Seridó Ocidental Paraibano, nos municípios de Junco do Seridó, Santa Luzia e São Mamede; na microrregião de Patos, nos municípios de Quixaba, Patos e Santa Terezinha; e no município de Malta, na microrregião de Souza.

A presença de instabilidades, *outliers* do tipo *low-high*, pode ser visualizada em 11 municípios, os quais se caracterizam, assim, por *outliers* formados por municípios com baixo número de estabelecimentos cujos vizinhos possuem um número médio de estabelecimento. Esse *outlier* é presente na mesorregião do Borborema; na microrregião do Cariri Oriental, no município de Caturité; na mesorregião do Agreste Paraibano, na microrregião de Itabaiana, no município de Riachão de Bacamarte; na microrregião do Curimataú Ocidental, nos municípios de Algodão de Jandaira e Nova Floreta; e na microrregião de Esperança, nos municípios de Areial e Montadas.

A classificação do tipo *high-low*, totalizou 3 municípios, os quais apresentam alto número médio de estabelecimentos cujos vizinhos possuem baixo número médio de estabelecimentos. Esse *outlier* pode ser observado na mesorregião do Sertão Paraibano, na microrregião de Sousa, município de Pombal e na microrregião de Catolé do Rocha, no município de Catolé do Rocha; na mesorregião da Mata Paraibana, microrregião do Litoral Norte, município de Rio Tinto.

A seguir, na figura 5, tem-se a representação da estatística *LISA* para o pessoal ocupado.

Figura 5 – *LISA* para o Pessoal Ocupado no setor agropecuário no ano de 2017



Fonte: elaboração própria a partir do software Geoda com base nos dados do Censo Agropecuário 2017.

Na visualização da concentração do pessoal ocupado através da estatística *LISA*, observa-se que os municípios paraibanos apresentam o regime espacial de *clusters* do tipo *high-high* em 24 municípios, os quais se concentram, sobretudo, na mesorregião do Agreste Paraibano, microrregião de Umbuzeiro, municípios de Umbuzeiro, Gado Bravo e Aroeira; na microrregião de Campina Grande, nos municípios de Queimadas, Campina Grande, Puxinanã, Fagundes, Massaranduba e Lagoa Seca; na microrregião de Esperança, nos municípios de São Sebastião de Lagoa de Roça e Esperança; na microrregião do Brejo Paraibano, nos municípios de Areia, Alagoa Grande, Martinhas e Lagoa Nova; na microrregião de Curimataú Ocidental, nos municípios de Remígio e Pochinhos; na microrregião de Guarabira, no município de Mulungu; e na microrregião do Curimataú Oriental, nos municípios de Casserengue, Cacimba de Dentro e Dona Inês. Esse tipo de *cluster*

também estar presente na mesorregião da Mata, microrregião do Litoral Sul, município de Caaporã; e na microrregião de Sapé, no município de Cruz do Espírito Santo. Em comparação a Figura 4, relativa aos estabelecimentos, observa-se um aumento no número de municípios com o regime espacial do tipo *high-high*.

Para o regime espacial do tipo *low-low* tem-se 9 municípios, os quais estão localizados na mesorregião da Borborema, microrregião do Junco do Seridó, Santa Luzia e São Mamede; na microrregião de Patos, nos municípios de Quixaba, Patos e Santa Terezinha; na microrregião de Catolé do Rocha, nos municípios de Jericó e Catolé do Rocha; e na microrregião do Cariri Oriental, no município de Caraúbas.

Para representar as instabilidades do tipo *low-high*, a estatística *LISA* identificou 14 municípios, novamente, presentes na mesorregião da Borborema, na microrregião do Cariri Oriental, município de Caturité, o qual se localiza próximo de Campina Grande e Queimadas, municípios com número considerável de estabelecimentos Agropecuários e Pessoal Ocupado. Essa condição se repete na microrregião de Esperança, nos municípios de Areal e Montadas; na microrregião de Itabaina, no município de Riachão do Bacamarte; e na microrregião do Curimataú Ocidental, nos municípios de Algodão de Jandaira e Nova Floresta. Em comparação com a Figura 4, nessa microrregião estão localizados os municípios de Olivedos e Damião, com instabilidade do tipo *low-high*. Em comparação com a variável estabelecimento, as mudanças estão presentes na mesorregião da Mata Paraibana, na microrregião de Litoral Sul, no município de Alhandra; na microrregião de Sapé, no município de São Miguel de Taipu; na microrregião do Litoral Norte, nos municípios de Cuité de Mamanguape e Capim; e na microrregião de João Pessoa, no município de Lucena. Já na mesorregião da Borborema, observa-se as instabilidades do tipo *low-high* na microrregião do Cariri Ocidental, no município de Zabelê.

As instabilidades do tipo *high-low* estão presentes em 3 municípios, Pombal, Sousa e Paulista, os quais estão localizados na mesorregião do Sertão Paraibano, microrregião de Sousa.

Dessa forma, percebe-se que a concentração de pessoal ocupado não necessariamente acompanha o padrão de concentração dos estabelecimentos. Nessa ótica, destaca-se a importância da geração de empregos por municípios com alta taxa de estabelecimentos agropecuários, no próprio município e na sua circunvizinhança.

O Objetivo do Desenvolvimento Sustentável nº2 pretende acabar com a fome e a má-nutrição, até a data de cumprimento estabelecida pela Agenda 2030. Para alcançar esses objetivos, pretende-se dirimir a fome especialmente das crianças e pessoas em vulnerabilidade. Diante desse contexto, ao se comparar os mapas de estabelecimentos agropecuários (Figura 4) e pessoal ocupado (Figura 5), sobre a ótica da ODS 2, identifica-se que nos locais com maior concentração de estabelecimentos ocorre o fenômeno chamado de transbordamento. Esses aglomerados de estabelecimentos e pessoal ocupado, por meio do efeito de transbordamento, pode gerar, por meio da sua cadeia produtiva, benefícios para municípios vizinhos, como empregos, renda, acesso a alimentos, informações, investimentos, centros comerciais da produção agropecuária, assistência técnica, entre outros.

Nesse cenário, a agricultura familiar se destaca no cumprimento do ODS 2. Sua participação na produção agropecuária da Paraíba, supracitada na introdução desse projeto, mostra sua grande predominância nos municípios paraibanos. Nesse sentido, destaca-se que, aliado aos princípios da Agenda 2030 (2020), para alcançar os objetivos da ODS 2, também é necessário promover as práticas agrícolas sustentáveis, por meio do apoio e o fortalecimento da agricultura familiar, do acesso igualitário à terra, à tecnologia e ao mercado.

Dessa forma, considerando o setor analisado e as conhecidas heterogeneidades territoriais em termos de renda e produtividade, por exemplo, resultados como os apresentados nesse trabalho são relevantes no sentido de visualização da distribuição da atividade agropecuária, identificando possíveis desigualdades em sua espacialidade, bem como efeitos de transbordamento positivos

para municípios circunvizinhos, tais como a geração de renda, emprego e fomento dos mercados locais, gerados pela concentração da atividade produtiva. Assim, é possível inferir que a análise espacial realizada, ao contribuir para o conhecimento sobre a ocupação territorial e da heterogeneidade dos locais, é um importante subsídio para políticas públicas mais direcionadas, por meio da identificação de regiões nas quais a Agropecuária possa promover empregos e rendas sustentáveis e, conseqüentemente, a mitigação da pobreza, alinhando-se ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável, “Fome Zero e Agricultura Sustentável”, da ONU.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve por finalidade realizar o mapeamento da agropecuária nos municípios paraibanos, caracterizando-a e descrevendo-a espacialmente, de forma a contribuir para o desenvolvimento local sustentável, como instrumento norteador de políticas públicas. Esse estudo foi desenvolvido com base nas técnicas descritivas e quantitativas e Análise Exploratória de Dados Espaciais, com a utilização das informações disponibilizadas no Censo Agropecuário de 2017 do IBGE.

A análise foi dividida em quatro etapas complementares. A primeira compreendeu a coleta e tabulação dos dados do Censo Agropecuário. Na segunda etapa, foi realizada a caracterização dos estabelecimentos e do pessoal ocupado nos estabelecimentos do setor agropecuário paraibano. Na terceira etapa, foi realizada a análise da distribuição espacial dos estabelecimentos e do pessoal ocupado. E, por fim, no quarto momento foi realizado o cálculo dos testes formais de associação espacial *I* de Moran global e do *Local Indicator of Spatial Association* (LISA) das variáveis relativas ao número de estabelecimentos agropecuários e do pessoal ocupado nesses estabelecimentos.

Inicialmente, verificou-se que os estabelecimentos agropecuários são predominantemente de pequeno porte, administrado pelo proprietário da terra que utiliza de recursos próprios para produzir, principalmente lavouras e pastagens. Ademais, em sua maioria, não fazem adubação e utilizam técnicas de cultivo convencional e cultivo mínimo com auxílio de tratores. Essas características podem afetar positivamente o desenvolvimento de uma Agropecuária mais sustentável em termos ambientais. Verificou-se, ainda, que o pessoal ocupado nesses estabelecimentos é composto, predominante, por produtores individuais, donos de suas próprias terras, do sexo masculino, com baixo nível de instrução e na faixa etária de 35 aos 65 anos.

Ademais, além de contribuir fortemente com a manutenção do sustento de milhares de produtores e seus familiares, dentre as diversas características e práticas presentes nos estabelecimentos e pessoal ocupado no setor agropecuário dos municípios paraibanos, há contribuições para o desenvolvimento sustentável, especialmente na forma de cultivo, utilização de máquinas e implementos agrícolas, seguindo os objetivos e metas da Objeto de Desenvolvimento Sustentável 2, “Fome Zero e Agricultura Sustentável - Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável”.

Por outro lado, observa-se que muito embora a agropecuária paraibana venha evoluindo positivamente, ainda é uma atividade que exige forte atuação de políticas públicas pois, se algumas características apresentadas, tais como o baixo uso de agrotóxico, forma de cultivo e baixa utilização de máquinas, indicam fatores positivos que sugerem potencial para o desenvolvimento de uma agricultura mais sustentáveis, a fragilidade advinda do baixo grau de financiamento e baixo uso de equipamentos, comprometem negativamente a produtividade.

Por meio da descrição do padrão visual da distribuição espacial do número de estabelecimentos agropecuários e do pessoal ocupado foi possível identificar a concentração dessas variáveis ao longo dos municípios paraibanos, possibilitando a visualização da existência de algum tipo de associação espacial nas variáveis analisadas, tais como aglomerações espaciais ou regiões homogêneas (*clusters*) e observações atípicas (*outliers*), sobretudo na mesorregião do Agreste Paraibano.

Na Análise Exploratória de Dados Espaciais, os valores obtidos para estatística espacial global *I* de Moran foram positivos e significativos estatisticamente, para o número de estabelecimentos e o pessoal ocupado, indicando a existência de dependência espacial positiva para os municípios paraibanos, em ambas as variáveis. Confirmando essa tendência, por meio do indicador de associação espacial local, o LISA, verificou-se autocorrelação espacial de altos valores (*clusters* do tipo *High-High/Alto-Alto*), predominantes na mesorregião do Agreste Paraibano, e de baixos valores (*clusters* do tipo *Low-Low/Baixo-Baixo*), na mesorregião da Borborema, tanto para o número de estabelecimentos como para o pessoal ocupado, evidenciando a presença de possíveis efeitos de transbordamento entre municípios geograficamente próximos, ou seja, o número de estabelecimento e de pessoal ocupado pode afetar municípios circunvizinhos, especialmente nos *clusters* do tipo *High-High*, podendo ocasionar benefícios mútuos, tais como geração de emprego e renda e compartilhamento de insumos e de técnicas, fomentando um desenvolvimento local mais sustentável, bem como o seu espalhamento para municípios e regiões circunvizinhas.

Assim, alinhando-se ao Objetivo de Desenvolvimento Sustentável, “Fome Zero e Agricultura Sustentável”, da ONU, o mapeamento da agropecuária do Estado da Paraíba, assim como a análise espacial realizada contribuem para um maior conhecimento sobre a ocupação territorial e a heterogeneidade entre os municípios, fornecendo subsídio para políticas públicas mais direcionadas, por meio da identificação de regiões nas quais a Agropecuária possa promover empregos e rendas sustentáveis e, conseqüentemente, a mitigação da pobreza.

Estudos futuros que complementam e/ou aprofundam a temática abordada nessa pesquisa podem incluir base de dados de Censos Agropecuários distintos, com o intuito de verificar se há persistência dos resultados ao longo do tempo, bem como identificar as mudanças que vêm ocorrendo no setor, principalmente as mudanças tecnológicas que proporcionem novas técnicas de produção sustentáveis e que aumentem a produtividade sem degradar o meio ambiente.

REFERÊNCIAS

- AGENDA, Plataforma. **Objetivos do desenvolvimento sustentável**. 2020. Disponível em: <<http://www.agenda2030.com.br/ods/2/>>. Acesso em: 25 nov. 2020.
- ALMEIDA, E. S. Função de produção agropecuária espacial. In: **Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural**, 2005.
- ALMEIDA, E. Economia espacial aplicada. São Paulo. **Alínea**. p. 102-147. 2012. Disponível em: <http://www.usp.br/nereus/wp-content/uploads/Almeida_cap_4.pdf>. Acesso em: 01 dez. 2020.
- AMARANTE, P. A.; DA SILVA, M. V. B. Economias de aglomeração nas atividades econômicas dos municípios brasileiros nos anos de 2000 e 2009: evidências a partir de equações salariais. **Revista Brasileira de Economia de Empresas**, v. 16, n. 1, 2016.
- ANSELIN, L. Local Indicators of Spatial Association – LISA. **Geographical Analysis**, v. 27, n. 2, p. 93-115, apr. 1995.
- BATISTA DA SILVA, M. V.; SILVEIRA NETO, R. M. Dinâmica da concentração da atividade industrial no Brasil entre 1994 e 2004: uma análise a partir de economias de aglomeração e da nova geografia econômica. **Revista de Economia Aplicada**, v. 13, p. 299-331, 2009.
- CARLTON, D. W. The location and employment choices of new firms: an econometric model with discrete and continuous endogenous variables. **Review of Economics and Statistics**, v. 65, n. 3, p. 440-449, ago. 1983.

- CICCONE, A.; HALL, R. E. Productivity and the density of economic activity. **American Economic Review**, v. 86, n. 1, p. 54-70, mar. 1996.
- CLIFF, A.; ORD, J. K. Testing for spatial autocorrelation among regression residuals. **Geographical Analysis**, v. 4, n. 3, p. 267-284, July 1972. 14.
- COLLE, C. A. et al. Distribuição espacial e efeitos de transbordamentos do setor agropecuário no Rio Grande do Sul. **Inovação, sustentabilidade e desenvolvimento no RS**, p. 101-116, 2017.
- DEKLE, R.; EATON, J. Agglomeration and land rents: evidence from the prefectures. **Journal of Urban Economics**, v. 46, n. 2, p. 200-214, 1999.
- DOMINGUES, E. P. Aglomerações e periferias industriais no Brasil e no Nordeste. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 36, n. 4, p. 508-523, 2005.
- DOS ANJOS JÚNIOR, O. R. et al. O rendimento médio agrícola e o regime de chuvas no estado da Paraíba. **A Economia em Revista - AERE**, v. 28, n. 3, p. 53-69, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/EconRev/article/view/56165>>. Acesso em: 15 jun. 2021.
- ECODEBATE. **Técnicas de agricultura sustentável ajudam na conservação do solo. Especialistas apontam algumas**, 20 abr. 2020. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2020/04/20/tecnicas-de-agricultura-sustentavel-ajudam-na-conservacao-do-solo-especialistas-apontam-algumas/>>. Acesso em: 23 set. 2020.
- FINGLETON, B.; LONGHI, S. The effects of agglomeration on wages: evidence from the micro-level. **Journal of Regional Science**, v. 53, n. 3, 2013, p. 443-463, 2013.
- FUJITA, M.; KRUGMAN, P.; VENABLES, A. J. **Economia espacial: urbanização, prosperidade econômica e desenvolvimento humano no mundo**. São Paulo: Futura, 2002, 391p.
- GALINARI, R.; LEMOS, M. B.; AMARAL, P. Retornos crescentes urbanos: a influência do espaço na diferenciação da taxa salarial no Brasil. In: De Negri, J. A. et al. **Tecnologia, exportação e emprego**. Brasília: IPEA, 2006. Cap. 8, p. 203-248.
- GALINARI, R. et al. O efeito das economias de aglomeração sobre os salários industriais: uma aplicação ao caso brasileiro. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 391-420, set./dez. 2007.
- GLAESER, E. L. et al. Growth in Cities. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 100, n. 6, p. 1126-1152, out./dez. 1992.
- GLAESER, E. L.; MARÉ, D. C. Cities and skills. **Journal of Labor Economics**, v. 19, n. 2, p. 316-342, 2001.
- HENDERSON, V. J.; KUNCORO, A.; TUNER, M. Industrial development in Cities. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 103, n. 5, p. 1067-1090, out. 1995.
- HENDERSON, V. J. Marshall's scale economies. **Journal of Urban Economics**, v. 53, n. 1, p. 1-28, 2003.
- IBGE - INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário 2017**. p. 1-109. 2017. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/3096/agro_2017_resultados_definitivos.pdf>. Acesso em: 2 set. 2020.
- _____. **Cidades. Censo Agropecuário 2017**. 2017. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/pesquisa/24/76693>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

_____. Sidra. **Censo Agropecuário 2017**. 2017. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>>. Acesso em: 15 jul. 2020.

JACOBS, J. **The Economy of Cities**. New York-United States: Vintage, 1969. 268p.

KRUGMAN, P. **Geography and trade**. London, England: The MIT Press, 1991a. 142 p.

LANDGRAF, M. D.; MESSIAS, R. A.; REZENDE, M. O. O. **A importância ambiental da vermicompostagem: vantagens e aplicação**. São Carlos: Ed. Rima, 2005. 106p.

MARSHALL, A. **Princípios de economia: tratado introdutório**. São Paulo: Abril Cultural, 1985. 270 p. (Os Economistas). 15

MEDEIROS, E. R. et al. Evolução do PRONAF e análise espacial da produtividade do feijão e milho na agricultura familiar: um estudo para o estado do Paraná no período 2000-2010. **XVI ENCONTRO REGIONAL DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL (ANPEC SUL 2013)**, 2013.

MONASTERIO, L. M.; DAMÉ, O.; SALVO, M. Estrutura espacial das aglomerações e determinação dos salários industriais no Rio Grande do Sul. **Ensaio FEE**, v. 28, p. 801-824, 2008.

MORAN, P. A. The interpretation of statistical maps. **Biometrika**, v. 35, p. 255-260, 1948.

NEVES, M. C. et al. Análise exploratória espacial de dados sócio-econômicos de São Paulo. **Google Acadêmicos**. 2000. p. 1-11. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/44384424/marcos_gisbrasil2000.pdf>. Acesso em: 30 nov. 2020.

OLIVEIRA, C. W. A.; MONASTERIO, L. **Dinâmica regional e convergência de renda: uma análise para os municípios brasileiros selecionados no período 2002-2007**. [S. l.]: Ipea, 2011. p. 1-272. Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_dinamicaregional.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2020.

ROBACK, J. Wages, rents, and quality of life. **Journal of Political Economy**, v. 90, n. 6, p. 1257-1278, dec. 1982.

ROCHA, C. B.; PARRÉ, J. L. Estudo da distribuição espacial do setor agropecuário do Rio Grande do Sul. **Análise Econômica**, ano 27, n. 52, p. 139-160, set. 2009.

ROSENTHAL, S. S.; STRANGE, W. C. Geography, industrial organization, and agglomeration. **Review of Economics and Statistics**, v. 85, n. 2, p. 377-393, 2003.

SILVA, G. J. C.; SOUZA, E. C.; MARTINS, H. E. P. Produção agropecuária em municípios de Minas Gerais (1996-2006): padrões de distribuição, especialização e associação espacial. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 50, n. 2, p. 333-349, 2012.

SILVA, I. M. et al. Associação de dados espaciais: uma análise exploratória para desenvolvimento econômico do estado do Pará. 2012 p. 63-79. Disponível em: <<http://seer.upf.br/index.php/rtee/article/download/4242/2731/0>>. Acesso em: 03 dez. 2020.

TERRAVIEW. **Tratamento de dados Geográficos**. Versão 4.2.2. [S. I.]: TerraLib. Disponível em: <http://www.dpi.inpe.br/terralib5/wiki/doku.php?id=wiki:downloads:previous_releases>. Acesso em: 10 jul. 2020.

VENABLES, A. J. Equilibrium locations of vertically linked industries. **International Economic Review**, v. 37, n. 2, p. 341-359, maio 1996.

VIANA LIMA, B. et al. **A adubação orgânica e a sua relação com a agricultura e o meio ambiente**. A pesquisa frente à inovação e o desenvolvimento sustentável. 2015. Disponível em: <<http://www.unisaesiano.edu.br/simposio2015/publicado/artigo0186.pdf>>. Acesso em: 10 dez. 2020.

WHEATON, W. C.; LEWIS, M. J. Urban wages and labor market agglomeration. **Journal of Urban Economics**, v. 51, n. 3, p. 542-562, may 2002.