

ANÁLISE ESPACIAL DO GRAU DE DIVERSIFICAÇÃO AGROPECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL DO PARANÁ

<http://dx.doi.org/10.21527/2237-6453.2023.59.13016>

Submetido em: 7/1/2022

Aceito em: 15/9/2022

Tatiane Mattei,¹ Renata Cattelan,² Moacir Piffer³

RESUMO

Este trabalho mensurou o grau de diversificação agropecuária e de desenvolvimento rural dos 399 municípios do Paraná no ano de 2017. Para alcançar os objetivos foi utilizado o Índice de Shannon (IS) e um Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) apurado por meio da análise fatorial pelo método dos componentes principais. Além disso, a análise exploratória de dados espaciais possibilitou compreender a influência do espaço e seus efeitos sobre esses índices. Os principais resultados mostram que 49,5% dos municípios paranaenses possuem média diversificação da produção agropecuária, 7 municípios foram classificados com superdiversificação e 23 com superespecialização. Em relação ao IDR, 41,6% foram classificados com desenvolvimento baixo, 3 municípios apresentaram desenvolvimento muitíssimo baixo e apenas 5 muitíssimo alto. A partir da análise exploratória de dados espaciais foi possível identificar a influência do espaço na formação de aglomerados de municípios similares, de baixo ou alto desempenho de desenvolvimento rural, e de municípios diversificados ou especializados no Paraná. Essa análise permitiu compreender que há um processo de transbordamento tanto do IS quanto do IDR entre os municípios, e que o efeito espacial gera dependência entre eles.

Palavras-chave: análise fatorial; índice de Shannon; especialização agropecuária.

SPATIAL ANALYSIS OF THE DEGREE OF AGRICULTURAL AND LIVESTOCK DIVERSIFICATION AND RURAL DEVELOPMENT IN PARANÁ STATE

ABSTRACT

The study aimed to measure the degree of agricultural and rural development diversification of the 399 municipalities of Paraná for the year 2017. To achieve the objectives was used the Shannon Index (SI) and a Rural Development Index (RDI) calculated through factor analysis by the principal components method. In addition, the exploratory analysis of spatial data made it possible to understand the influence of space and its effects on these indexes. The main results show that 49.5% of the municipalities in Paraná have medium diversification of agricultural and livestock production, 7 municipalities were classified with overdiversification and 23 with overspecialization. In relation to the RDI 41.6% were classified with low development, 3 municipalities presented very low development and only 5 very high. From the exploratory analysis of spatial data it was possible to identify the influence of space in the formation of agglomerations of similar municipalities, of low or high rural development performance, and diversified or specialized municipalities in Paraná. This analysis allows us to understand that there is a process of spillover, both of IS and RDI, among the municipalities and that the spatial effect generates dependence among them.

Keywords: factor analysis; Shannon index; agricultural specialization.

¹ Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Agronegócio (PGDRA). Toledo-PR, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/4044263026013511>. <https://orcid.org/0000-0003-1652-0695>. tati_mattei@hotmail.com

² Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Agronegócio (PGDRA). Toledo-PR, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/6113138998881556>. <https://orcid.org/0000-0003-1820-7205>. renata.cattelan@gmail.com

³ Universidade Estadual do Oeste do Paraná – Unioeste. Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Agronegócio (PGDRA). Toledo-PR, Brasil. <http://lattes.cnpq.br/9970162517797132>. <https://orcid.org/0000-0003-3937-0941>. mopiffer@yahoo.com.br

INTRODUÇÃO

O estudo do desenvolvimento dos locais perpassa a análise da sua estrutura produtiva, posto que as modificações nesse quesito refletem nas relações socioeconômicas e ambientais e, portanto, agem sobre o desenvolvimento. Diversificação e especialização da estrutura de produção foram objetos de estudo de autores como Marshall (1890) e Jacobs (1969), que buscaram indicar suas vantagens e desvantagens. Apesar dos apontamentos e discussões realizados pelos autores, destaca-se que não há consenso sobre o que seria melhor para desenvolver uma região. Deste modo, estudos sobre essa temática possuem relevância por contribuir para o embasamento empírico do debate sobre o desenvolvimento e a sua relação com a estrutura produtiva dos locais.

Historicamente, o Brasil foi especializado produtivamente na maior parte de sua história, uma vez que a formação do meio rural foi identificada a partir dos chamados ciclos produtivos, como o da cana-de-açúcar, do café, dentre outros. A partir do início do século 20 muitas modificações ocorreram no formato de produção do país, como o desenvolvimento da indústria, mesmo que ligada às matérias-primas, e a inserção de tecnologias produtivas. A segunda metade do século 20, no contexto brasileiro, foi marcada pela inserção de pacotes tecnológicos no meio rural, especialmente pelo surgimento do que ficou conhecido como modernização da agricultura a partir da década de 60 do mesmo século, que apresentou novos formatos de produção que proporcionaram produzir em maior escala e de maneira mais eficiente. Esse cenário demonstrou as vantagens da especialização produtiva, levando em consideração as economias de escala em contraponto à diversificação produtiva (BACHA, 2012).

Não se pode negar que, a partir do contexto histórico, o meio rural foi (e é) de suma importância para a economia brasileira, e se estende para as questões sociais e ambientais. Analisar essa conjuntura possibilita compreender uma parte essencial do desenvolvimento da nação a partir de suas regiões.

Isto posto, o objetivo desta pesquisa é mensurar o grau de diversificação da produção agropecuária e o grau de desenvolvimento rural dos municípios paranaenses para o ano de 2017. A metodologia utilizada será o Índice de Shannon (IS) para avaliar o grau de diversificação, e o Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) no que diz respeito ao grau de desenvolvimento. A partir dos resultados dos índices será realizada uma Análise Exploratória de Dados Espaciais (Aede), a fim de captar associações de dependência espacial entre os municípios.

A opção pelo Estado do Paraná deve-se ao fato de sua representatividade no setor agropecuário, bem como a importância dessa produção para o Estado. O Paraná é o quinto maior produtor agropecuário do Brasil, com uma produção total de R\$ 48 bilhões, o que representa 10% do total nacional, conforme o Censo Agropecuário de 2017, divulgado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (2020). Para o ano de 2019 o Paraná aumentou em 3%, comparado a 2018, seu Valor Bruto da Produção (VBP) agropecuária, alcançando R\$ 97,7 bilhões (em valores reais), e a soja foi responsável por cerca de 20% desse total, seguida pelo frango de corte (18%), milho (9%) e leite (6%) (SEAB, 2020).

O agronegócio, que representa, além das atividades produtivas dentro das propriedades rurais, a produção de insumos e serviços, como a distribuição, a armazenagem e o proces-

samento dos produtos e derivados, foi responsável por 33,9% do Produto Interno Bruto (PIB) paranaense de 2017 (IPARDES, 2020).

A partir disso, compreender o desenvolvimento rural e suas nuances, bem como o fato de ser diversificado ou especializado, compõe uma agenda multidimensional de avaliação desses aspectos como edificadores de ações públicas ou privadas que visem a garantir a sustentabilidade do desenvolvimento das regiões. Nesse ínterim, esta pesquisa explora os municípios do Paraná e suas relações com a diversificação produtiva e o desenvolvimento rural, haja vista serem assuntos importantes para o setor agropecuário paranaense.

Ademais, este artigo é composto por quatro seções, inclusa essa introdução. A seção que segue apresenta os procedimentos metodológicos utilizados para a elaboração do estudo, bem como suas aplicações empíricas. A terceira seção expõe e discute os resultados encontrados. Por fim, tem-se as considerações finais e as referências bibliográficas consultadas.

METODOLOGIA

Índice de Shannon

O objetivo do Índice de Shannon é demonstrar o grau de diversificação relativa que há entre as observações de um grupo. Esse Índice foi utilizado inicialmente para medir a diversidade de espécies em uma comunidade, baseado na teoria da informação e, posteriormente, passou a integrar pesquisas em diversas áreas, incluindo a análise da diversificação produtiva no meio rural (CALDEIRA; PARRÉ, 2020).

A diversificação dentro das cadeias de produção é tratada por Jacobs (1969), que indica as externalidades advindas da diversificação produtiva em determinados locais. Para ele, a diversificação de produtos e setores leva à variedade de ideias, o que proporciona elaborar novos processos e novas tecnologias. Apesar dos ganhos de escala daqueles que são especializados e que repetem sistematicamente o que já foi feito (mesmo sendo eficiente), inovar é um processo que exige diversidade de ideias.

O outro lado da diversificação, a especialização, é abordada por Marshall (1890), que expressa as vantagens de atividades concentradas geograficamente e especializadas em determinadas atividades. A aglomeração permite efeitos de encadeamento setorial. Setores de insumos e outros, necessários para a atividade principal, são estabelecidos, gerando conexões entre as atividades. As economias de escala, tendo em vista que podem negociar conjuntamente, podem formar associações e cooperarem para obter vantagens. Também os transbordamentos de conhecimento, que levam à eficiência conjunta⁴.

Na atividade agropecuária a diversificação pode estar relacionada com diferentes atividades, incluindo os diversos tipos de culturas, como lavouras permanentes, temporárias, silvicultura, floricultura e a pecuária de corte e leite (CALDEIRA; PARRÉ, 2020). Para retratar a

⁴ Levando em consideração que não é objetivo deste artigo aprofundar-se nas discussões referentes à diversificação e especialização produtiva, indica-se que mais informações dessa temática podem ser obtidas a partir dos estudos da literatura internacional, como: Kurosaki (2003), Hansson; Ferguson; Olofsson (2010), Czyzewski, Smedzik-Ambrozy (2015) e Cai *et al.* (2018); e da literatura nacional, como: Veiga (2001), Perondi e Schneider (2011), Herbsthofner, Cotrim e Caneve (2019), Caldeira e Parré (2020) e Hansel, Bertolini e Ribeiro (2022).

diversificação da agropecuária dos municípios do Paraná, optou-se por trabalhar com o valor da produção, uma medida em comum entre todas as atividades, buscando considerar o máximo de atividades produtivas disponíveis no Censo Agropecuário de 2017 (IBGE, 2020).

Os produtos/atividades considerados totalizam 188, posto que, ao menos em um município do Paraná, se realiza tal atividade ou produção. Para o cálculo de quão diversificado é o município foi utilizado o Índice de Shannon. Este trabalho baseia-se em Caldeira e Parré (2020), que empregaram esse índice. O índice de Shannon bruto (ISb) para a diversificação agropecuária é calculado para cada município utilizando-se a Equação 1.

$$ISb = - \sum_{i=1}^S p_i \cdot \ln p_i \quad (1)$$

Primeiramente obtém-se a proporção do valor de cada produto/atividade em relação ao valor total da produção do município (p_i). Com a proporção de cada cultura calculada, multiplica-se a mesma pelo seu logaritmo ($\ln p_i$) e aplica-se o somatório. O produto posteriormente é multiplicado por -1. Para uma melhor interpretação do índice foi realizada uma interpolação, e, dessa forma, o índice passa a variar entre 0 (zero) e 1 (um). A fórmula da interpolação é apresentada na Equação 2.

$$IS = \frac{H_i - m}{M - m} \quad (2)$$

O IS representa o Índice de Shannon após a interpolação, H_i é o valor bruto do Índice de Shannon obtido após a Equação 1, M é o máximo valor do Índice bruto de Shannon dentre todos os municípios e m o menor. O IS foi categorizado em cinco estratos, conforme Caldeira e Parré (2020), para, assim, classificar os municípios. Recebeu o nome de superespecializado o município em que $0 \leq IS \leq 0,2$; com forte especialização $0,2 < IS \leq 0,4$; com média diversificação $0,4 < IS \leq 0,6$; com forte diversificação $0,6 < IS \leq 0,8$ e superdiversificado $0,8 < IS \leq 1,0$.

Análise Fatorial e Índice de Desenvolvimento Rural

O tema do desenvolvimento rural vem ganhando espaço pela necessidade de compreender o meio rural e como ele se direciona para um Estado que garanta a produção de alimentos, a manutenção do meio ambiente, a sustentabilidade dos estabelecimentos familiares e a qualidade de vida de seus habitantes (PALÁCIO *et al.*, 2020). Moura e Pontes (2020), analisando a política de desenvolvimento territorial, revelam que a articulação entre governo, políticas públicas e atores do desenvolvimento promove um novo olhar sobre o desenvolvimento rural, o que contribui para integrar os diversos formatos de desenvolvimento rural, que se interligam com o urbano, com a territorialidade e também com aspectos sociais, econômicos e ambientais. A pluralidade dimensional do desenvolvimento necessita ser um fator de extrema importância na rede que constrói as políticas de desenvolvimento no Brasil.

Nesse sentido, Kageyama (2004) propõe que o desenvolvimento seja decomposto em aspectos e aproximações para compor medidas, posto que é um processo muito complexo e seria difícil corresponder a esta complexidade com exatidão. De qualquer modo, avaliar o desenvolvimento como fenômeno requer medidas que possam ser comparadas entre unidades geográficas a fim de compreender a sua evolução. Nesse sentido, o rural é uma parte intrínseca do desenvolvimento e incorpora temas que afetam a sociedade como um todo, principalmente pela sua relação com a produção alimentar e com o meio ambiente.

Indicadores podem representar numericamente o fenômeno do desenvolvimento rural e revelar significados amplos. Esses indicadores vêm sendo construídos, desde Kageyama (2004), sob uma ótica multidimensional, o que possibilita analisar o meio rural a partir de variáveis distintas (PALÁCIO *et al.*, 2020).

Este trabalho também utiliza uma abordagem multidimensional para construir um Índice de Desenvolvimento Rural para os municípios do Paraná, incluindo dimensões ligadas à força de trabalho e acesso à tecnologia, sociais, econômicas, técnicas e ambientais. Para a construção do Índice é empregada a análise multivariada fatorial. Segundo Palácio *et al.* (2020), esse método é considerado mais robusto para a construção de indicadores, pois compacta um número grande de variáveis em um número pequenos de fatores, podendo indicar quanto tal fator representa da variabilidade de uma amostra.

A análise fatorial (AF) é uma técnica de análise multivariada que busca, por meio da avaliação de um conjunto de variáveis, identificar dimensões latentes (fatores) de variabilidade comuns em um conjunto de fenômenos que existem, mas que não são observáveis diretamente (FÁVERO *et al.*, 2009).

Neste trabalho usa-se a AF pelo método dos componentes principais, em que se busca fazer uma combinação linear entre variáveis, resultando em fatores não correlacionados entre si. Para aumentar o poder de explicação do modelo utilizou-se a rotação ortogonal Varimax, permitindo que uma variável seja identificada com apenas um fator. Os fatores apresentam uma parte comum e uma específica, podendo, dessa forma, encontrar os escores dos fatores para cada município (CORRAR; PAULO; DIAS FILHO, 2014).

É necessário ter alguns cuidados na AF. As comunalidades (poder de explicação dos fatores) têm valor acima de 0,5; analisar a matriz de correlações, sendo estas adequadas acima de 0,30; a diagonal principal da matriz de anti-imagem é indicada que esteja acima de 0,50; e testar a adequabilidade do modelo mediante a estatística de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) (abaixo de 0,5 é inaceitável) e o teste de Bartlett (significância precisa ser menor que 0,05) (FERREIRA JÚNIOR; BAPTISTA; LIMA, 2004; CORRAR; PAULO; DIAS FILHO, 2014).

Diversas variáveis foram testadas na AF, e no Quadro 1 é apresentada uma descrição das variáveis e suas dimensões que passaram nos pressupostos e serão utilizadas no modelo fatorial para a construção do Índice de Desenvolvimento Rural. Os dados referem-se a 2017 e foram coletados no Censo Agropecuário (IBGE, 2020).

Quadro 1 – Variáveis utilizadas para construir o IDR

Dimensão	Identificação	Variável	Descrição
Força de Trabalho e acesso à tecnologia	X1	EH	Equivalente Homem
	X2	Telefone	Percentual de estabelecimentos que possuem telefone
	X3	Internet	Percentual de estabelecimentos com acesso à internet
	X4	Veículos	Média de veículos existentes nos estabelecimentos
Social	X5	Energia elétrica	Percentual de estabelecimentos com energia elétrica
	X6	Lixo	Percentual de domicílios rurais com coleta de lixo
	X7	Alfabetização	Percentual de estabelecimentos em que o produtor sabe ler
	X8	Residência	Percentual de estabelecimentos em que o dirigente reside no estabelecimento

Econômico	X9	VBP	Valor Bruto da Produção por área
	X10	Comercialização da produção	Percentual dos estabelecimentos que produzem com finalidade comércio/escambo
	X11	Financiamento	Percentual de estabelecimentos que obtiveram financiamento
	X12	Despesas	Valor despesa média dos estabelecimentos
	X13	Receita média	Receita média da produção dos estabelecimentos
	X14	Tratores	Percentual de estabelecimentos com tratores
	X15	Associação/Cooperativa	Percentual de estabelecimentos em que o produtor é associado à cooperativa ou outras entidades de classe
Técnica	X16	Adubação	Percentual de estabelecimentos que faz adubação
	X17	Controle doenças	Percentual de estabelecimentos com controle de doenças e/ou parasitas nos animais
	X18	Plantio direto	Percentual de estabelecimentos que utilizam plantio direto na palha
	X19	Corretivo solo	Percentual de estabelecimentos que aplica calcário e/ou outros corretivos do PH solo
	X20	Assistência técnica	Percentual de estabelecimentos que recebe assistência técnica
Ambiental	X21	Orgânica	Percentual de estabelecimentos com agricultura ou pecuária orgânica
	X22	Agrotóxicos	Percentual de estabelecimentos com uso de agrotóxicos

Fonte: Elaborado pelos autores.

As variáveis e as dimensões escolhidas, bem como o método, estão embasadas em diversos autores que também criaram um índice de desenvolvimento rural. Caldeira e Parré (2020) utilizaram a análise fatorial e muitas dessas variáveis para mensurar o desenvolvimento rural dos municípios do Cerrado brasileiro. Souza (2019) criou um indicador de desenvolvimento multidimensional para municípios do Estado do Rio de Janeiro, e também utilizou a análise fatorial. Stege e Parré (2013) criaram um indicador de desenvolvimento rural por meio da análise fatorial para as microrregiões do Brasil, e Melo e Silva (2014) criaram um índice de desenvolvimento rural utilizando a análise fatorial para os municípios da região sudoeste do Paraná.

Com os valores dos seis fatores encontrados foi aplicada a fórmula representada na Equação 3, baseada em Melo e Parré (2007) e Caldeira e Parré (2020), para encontrar o Índice Bruto de Desenvolvimento Rural (IDRb) de cada município.

$$IDRb = \frac{\sum_{i=1}^n (W_i F_i)}{\sum_{i=1}^n W_i} \quad (3)$$

O IDRb é a média ponderada dos escores fatorais pela variância. W_i é a proporção da variância explicada por fator e F_i os escores fatoriais. O IDRb de cada município também foi interpolado, conforme Equação 4, e passa a ser o Índice de Desenvolvimento Rural (IDR), tendo valor mínimo 0 e máximo 100.

$$IDR = \frac{IDRb_i - m}{M - m} \quad (4)$$

O IDR foi categorizado em 7 estratos com base no desvio padrão, para, assim, classificar os municípios, conforme mostra o Quadro 2.

Quadro 2 – Classificação Índice de Desenvolvimento Rural

Denominação	Parâmetro do IDR	Intervalo
Muitíssimo Alto (MMA)	Três desvios padrão acima da média	IDR ≥ 81,45
Muito Alto (MA)	Entre dois e três desvios padrão acima da média	81,45 > IDR ≥ 66,53
Alto (A)	Entre um e dois desvios padrão acima da média	66,53 > IDR ≥ 51,61
Médio (M)	Entre a média e um desvio padrão acima da média	51,61 > IDR ≥ 36,68
Baixo (B)	Entre a média e um desvio padrão abaixo da média	36,68 > IDR ≥ 21,76
Muito Baixo (MB)	Entre um e dois desvios padrão abaixo da média	21,76 > IDR ≥ 6,84
Muitíssimo Baixo (MMB)	Dois desvios padrão abaixo da média	IDR < 6,84

Fonte: Baseado em Caldeira e Parré (2020).

Análise Exploratória de Dados Espaciais (Aede)

A fim de complementar a análise dos índices, a análise exploratória de dados espaciais possibilita compreender a influência do espaço e seus efeitos sobre determinadas variáveis, nesse caso o Índice de Shannon e o Índice de Desenvolvimento Rural. A intenção do método é mostrar que alguns efeitos espaciais podem afetar as unidades geográficas e gerar dependência e/ou heterogeneidade espacial. A interação entre agentes pode gerar tais efeitos: a difusão (atributos); a transferência de renda (concentração ou dispersão); o comportamento estratégico (cooperação ou competição); e o espraiamento (difusão populacional) (ALMEIDA, 2012).

Para captar estatisticamente a dependência espacial utiliza-se a autocorrelação espacial, que determina se o valor de uma variável em certa região tende a estar associado ao valor dessa variável nas regiões vizinhas. Essa interdependência entre as regiões está fundamentada na Lei de Tobler, que afirma que tudo está interligado, mas o que está mais próximo influencia mais que aquilo que está mais longe. Para que seja possível assimilar essa interação espacial entre as unidades geográficas é necessário determinar uma matriz de ponderação espacial (W) que vai expressar o grau de conexão entre as regiões. Isso pode ser mensurado por meio da proximidade, não somente geográfica, mas também pode ser um fator relevante na interação e de interesse para o estudo (ALMEIDA, 2012).

Para definir a matriz utilizada testa-se as diferentes matrizes e opta-se por aquela que apresentar a maior estatística calculada. Para o caso da presente pesquisa testaram-se as matrizes rainha, torre e de k-vizinhos mais próximos para 5, 7, 9, 12, 15 e 20 vizinhos. Partiu-se de 5 em virtude da média de municípios vizinhos a partir das fronteiras e da contiguidade no Paraná ser de 5,57, e se finalizou em 20, conforme indicação de Baumont (2004). A estatística utilizada será o I de Moran, um dos mais utilizados da literatura. Anselin (1995) exemplifica que a autocorrelação pode ser univariada (uma variável) ou bivariada (duas variáveis), e também global (relações gerais) ou local (relações para cada unidade geográfica). Para esta pesquisa foram utilizadas a autocorrelação univariada global e local.

A hipótese testada pela estatística do I de Moran é a aleatoriedade espacial; então o valor calculado ($I = \frac{n}{s_0} \frac{zIWz}{z'z}$) precisa ser diferente do seu valor esperado ($-[1/(n-1)]$) para que exista autocorrelação espacial. Valores superiores ao valor esperado indicam autocorrelação espacial positiva e valores inferiores ao valor esperado indicam autocorrelação negativa (ALMEIDA, 2012).

Além disso, segundo Anselin (1995), é possível visualizar os padrões de associação espacial por meio do *Local Indicator of Spatial Association* (Lisa), que capta os padrões de autocorrelação locais e que são estatisticamente significativos. Esse indicador fornece um mapa em que se pode observar a formação de clusters de associação espacial, chamados de alto-alto e baixo-baixo (autocorrelação positiva/similaridade), e alto-baixo e baixo-alto (autocorrelação negativa/dissimilaridade).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise dos resultados será dividida em três subseções. A primeira apresenta a análise do IS dos municípios, seguida da seção que traz a análise do IDR. A terceira compreende a Aede dos dois indicadores.

Diversificação Agropecuária

Nesta seção objetiva-se apresentar os dados descritivamente a fim de contribuir com o entendimento das relações entre os índices (IS e IDR) e as regionalizações utilizadas (por municípios e por mesorregiões). A partir dos dados da análise descritiva apresentada na Tabela 1, é possível verificar que a diversificação da produção agropecuária no Paraná se apresentou bastante heterogênea, conforme análise do alto desvio padrão. A amplitude do Índice de Shannon (IS) antes da categorização foi de 0,40 a 3,34 e a média geral foi 1,70. Ficaram com IS acima da média 204 municípios e 194 abaixo da média. O município de Matinhos foi retirado da amostra por não ter informações disponíveis.

Tabela 1 – Análise da estatística descritiva do Índice de Shannon antes da categorização

Estatística descritiva	Mesorregiões										UF
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Paraná
Média	1,56	1,25	1,56	1,66	1,94	1,60	1,90	1,85	1,89	2,09	1,70
Mínimo	0,57	0,73	0,53	0,81	1,40	0,90	1,28	1,23	1,01	0,40	0,40
Máximo	2,38	1,98	2,51	2,37	2,13	2,31	2,38	2,47	2,60	3,35	3,34
Desvio Padrão	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46	0,46

Nota: 1: Noroeste; 2: Centro Ocidental; 3: Norte Central; 4: Norte Pioneiro; 5: Centro Oriental; 6: Oeste; 7: Sudoeste; 8: Centro Sul; 9: Sudeste; 10: Metropolitana de Curitiba.

Fonte: Elaborada pelos autores.

As maiores médias do Índice de Shannon são verificadas na mesorregião Metropolitana de Curitiba (2,09), Centro Oriental (1,94) e Sudoeste (1,90), e as menores nas mesorregiões Centro Ocidental (1,25), Noroeste (1,56) e Norte Central (1,56). Na Tabela 2 é apresentado o número de municípios de acordo com o grau de diversificação, também separado por mesorregião.

Tabela 2 – Número de municípios de acordo com a classe do Índice de Shannon por Mesorregiões

Grau do IS	Paraná	Mesorregiões									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Superespecialização	23	2	8	8	2	0	1	0	0	0	2
Forte Especialização	129	29	13	30	15	1	23	4	4	4	6
Média Diversificação	197	27	4	35	24	13	22	30	21	12	9
Forte Diversificação	42	3	0	6	5	0	4	3	4	5	12
Superdiversificação	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Total	398	61	25	79	46	15	50	37	29	21	36

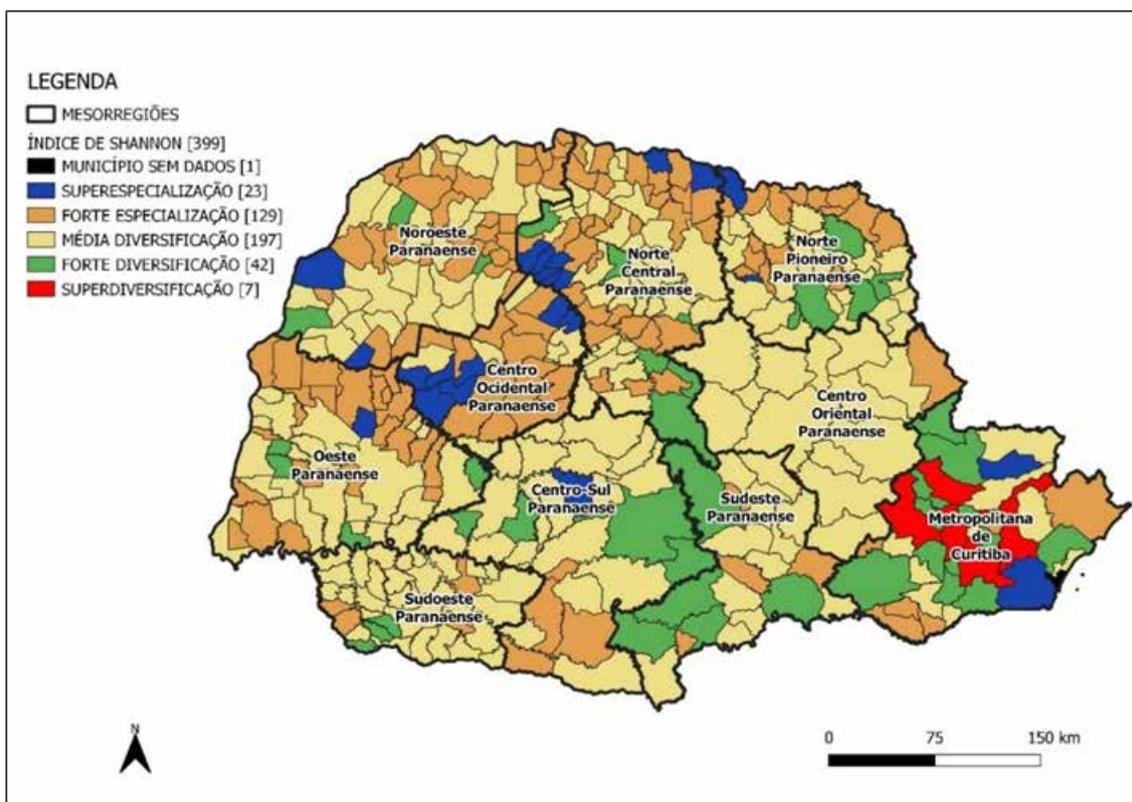
Nota: 1: Noroeste; 2: Centro Ocidental; 3: Norte Central; 4: Norte Pioneiro; 5: Centro Oriental; 6: Oeste; 7: Sudoeste; 8: Centro Sul; 9: Sudeste; 10: Metropolitana de Curitiba.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Do total de municípios paranaenses, 197 foram classificados com média diversificação. Apenas 7 municípios foram classificados com superdiversificação, todos eles pertencentes à mesorregião Metropolitana de Curitiba. No grau forte diversificação essa mesorregião também se destaca. Esse fato pode estar relacionado com o que Nunes, Moraes e Rossoni (2020) encontraram. Nessa mesorregião existe grande participação da agricultura familiar, terceira maior participação do Estado, com 85% dos estabelecimentos e 78,5% da mão de obra ocupada. Os municípios do entorno de Curitiba têm a agricultura dinamizada pela produção de alimentos para abastecer a expressiva população da região, e os produtores de alimentos são predominantes na agricultura familiar, que é caracterizada, também, pela diversificação produtiva.

A Figura 1 mostra a distribuição do Índice de diversificação agropecuária do Paraná.

Figura 1 – Distribuição do Índice de Shannon dos municípios do Paraná, 2017



Fonte: Elaborada pelos autores.

No Vale do Ribeira (região que corresponde à parte do Estado de São Paulo e a 7 municípios do Norte da mesorregião Metropolitana de Curitiba) a mecanização é desfavorecida devido às condições do solo, resultando na maior incidência de culturas permanentes, considerando que no litoral ocorre uma agricultura voltada à subsistência, principalmente nas serras, nas ilhas e nos mangues, com exceção do litoral sul, marcado por uma agricultura moderna e voltada para o mercado (IPARDES, 2004). Vale destacar que Jacobs (1969) indicou vantagens para aqueles municípios diversificados, especialmente pela possibilidade de inserção de inovações.

Do total, 23 municípios foram classificados com superespecialização, a maioria deles nas mesorregiões Centro Ocidental e Norte Central. Com forte especialização são 129 municípios e se destacam as mesorregiões Norte Central, Noroeste e Oeste.

O Centro Ocidental apresenta solo de baixa declividade e condições climáticas que favorecem a cultura comercial de grãos e a mecanização. As principais culturas da região são soja e milho, destinados ao mercado externo, e trigo e aveia para o mercado interno, culturas intensivas em capital, o que ajuda a explicar a forte especialização da região. Enquanto a região dedica-se à produção de grãos em larga escala, a demanda por alimentos é suprida com a compra de produtos de outros centros fornecedores (COLAVITE; MASSOQUIM; GONÇALVES, 2018). Nessa região está localizada a maior cooperativa agrícola da América Latina, a Coamo, e, segundo Azerêdo (2016), a cooperativa atua direcionando suas políticas para os grandes produtores de *commodities*, principalmente a soja.

A mesorregião Norte Central Paranaense é a segunda mais importante do Estado em geração de riquezas, e abrange cidades de relevância para o Estado, como Londrina e Maringá. A região é pouco diversificada. Para cerca de 40 municípios dessa mesorregião, soja e milho representam mais de 60% do valor da produção agrícola. Para outros 15 municípios o cultivo da cana-de-açúcar representa mais de 50% do valor da produção (RODRIGUES, 2014).

As mesorregiões Norte Central e Noroeste apresentam a menor participação de estabelecimentos da agricultura familiar do Estado (NUNES; MORAES; ROSSONI, 2020). A mesorregião Noroeste apresenta relevo plano, mas somente 45% de seu solo é apto para atividades agrosilvopastoris. É uma das regiões mais degradadas do Estado. A mesorregião foi importante na monocultura cafeeira até os anos 1960/1970, passando por políticas para diversificação a partir de então, principalmente com incentivo às pastagens. As características ecológicas favorecem a pecuária extensiva. A região vem passando por expansão dos cultivos de soja e milho, além de produtos direcionados à indústria, como cana-de-açúcar, mandioca e aves. Outro produto de destaque é a laranja em Paranavaí (PIACENTI, 2016; TONIOL; SERRA, 2019).

Na mesorregião Oeste 23 municípios apresentaram forte especialização agropecuária e apenas 1 (Tupãssi) superespecialização. O principal cultivo da mesorregião é a soja, representando 21% da produção do Estado. Isso decorre, principalmente, do processo histórico de concentração fundiária e do êxodo do pequeno produtor. Apesar disso, 82,2% dos estabelecimentos ainda são familiares e mostram alto desempenho, principalmente pela criação de cooperativas e agroindústrias que viabilizaram o processo de modernização (NUNES; MORAES; ROSSONI, 2020).

A mesorregião Oeste é responsável por 73% da produção de tilápia do Estado do Paraná, 60% da produção de suínos, 35% da produção de milho, 31% da produção de frangos e 12% da produção pecuária (ADAMY, 2019). A especialização revela suas vantagens produtivas levando em consideração que proporciona encadeamentos entre setores complementares, gera eficiência em economias de escala e também pelos transbordamentos de conhecimento dos processos produtivos, como indicado por Marshall (1890).

Excluindo a parcela de municípios com média diversificação e agrupando o restante em dois grupos (superespecialização + forte especialização e superdiversificação + forte diversificação) encontram-se no Paraná 38,2% de municípios com agricultura especializada e 12,3% com agricultura diversificada. Caldeira e Parré (2020) calcularam o indicador de Shannon para os municípios do Cerrado brasileiro e também encontraram mais municípios especializados, porém acharam duas vezes mais municípios diversificados (34,3% especializados e 29% diversificados).

A partir desses resultados foi possível identificar os municípios mais diversificados ou mais especializados do Estado do Paraná. Conforme a literatura, caracterizou-se que cada local acaba determinando maior diversificação ou maior especialização, seja por questões de relevo e contingente populacional ou por características históricas e culturais do seu processo produtivo. Posto isto, a seção que segue discute os resultados do IDR, que avaliam o desenvolvimento dos municípios paranaenses bem como a divisão por mesorregiões.

Índice de Desenvolvimento Rural

O Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) foi criado por meio da análise fatorial (AF) para os 399 municípios do Paraná. As 22 variáveis que satisfizeram todos os pressupostos a AF geraram 6 fatores, que, em conjunto, respondem por 72,34% da variância do modelo. Todas as comunalidades dessas variáveis tiveram valores superiores a 0,5. A maioria das variáveis apresentou a matriz de correlação com valor superior a 0,3 e a diagonal principal da matriz de anti-imagem com valores acima e 0,5. Além de esses pressupostos serem atendidos, a adequabilidade da amostra foi testada e aprovada, pois o valor do KMO foi de 0,794 e o resultado do teste de esfericidade de Bartlett mostrou-se significativo a 1%.

Na Tabela 3 é apresentada a análise descritiva do IDR dos municípios agregados para o Paraná e por mesorregiões. A média do IDR dos municípios do Paraná foi 36,68 classificados com desenvolvimento rural médio. As mesorregiões Sudoeste, Sudeste e Oeste tiveram as melhores médias e puxaram a média do Estado para cima, enquanto as mesorregiões Noroeste e Norte Pioneiro tiveram as piores e puxaram a média para baixo. Dos 399 municípios do Paraná, 44,4% (177) tiveram IDR maior que a média e 55,6% (222) abaixo.

Tabela 3 – Análise da estatística descritiva do Índice de Desenvolvimento Rural

Estatística descritiva	Mesorregiões										Estado
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Paraná
Média	25,75	38,78	34,08	28,88	37,57	47,65	52,74	35,51	46,45	32,74	36,68
Mínimo	8,40	19,60	19,87	12,01	8,03	20,12	22,11	16,95	16,74	0,00	0,00
Máximo	43,82	66,42	55,95	49,21	100,00	72,50	94,76	54,14	61,82	94,56	100,00
Desvio Padrão	14,86	14,89	14,83	14,92	14,90	14,83	14,85	15,13	14,90	14,98	14,92

Nota: 1: Noroeste; 2: Centro Ocidental; 3: Norte Central; 4: Norte Pioneiro; 5: Centro Oriental; 6: Oeste; 7: Sudoeste; 8: Centro Sul; 9: Sudeste; 10: Metropolitana de Curitiba.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Melo e Parré (2007) calcularam um IDR para o Paraná com informações do ano 2000 (com outras variáveis) e obtiveram média de 43,63, com 44,86% dos municípios (179) acima da média e 55,14% (220 municípios) abaixo.

Compõem o fator 1, fator que responde sozinho pela maior parte da variância do modelo (23,64%), as variáveis: proporção de estabelecimentos em que o produtor sabe ler; percentual dos estabelecimentos com tratores; proporção de estabelecimentos que obtiveram financiamento; proporção de estabelecimentos que usam agrotóxicos; proporção de estabelecimentos em que o produtor é associado à cooperativa; proporção de estabelecimentos que fazem plantio direto na palha; e proporção de estabelecimentos que recebem orientação técnica. As mesorregiões Sudoeste, Sudeste, Oeste e Centro Ocidental apresentam as maiores médias dessas variáveis. As mesorregiões Noroeste, Metropolitana de Curitiba, Centro Sul e Centro Oriental as

menores, o que explica a distribuição de grande parte de municípios dessas mesorregiões entre os melhores e piores índices.

Na Tabela 4 é apresentado o número de municípios de acordo com a classificação do IDR e uma separação por mesorregiões. A maioria dos municípios do Paraná são classificados com desenvolvimento rural baixo; são 166 municípios representando 41,6% do total, distribuídos, principalmente, na mesorregião Norte Central, Noroeste e Norte Pioneiro. A segunda categoria com mais municípios foi desenvolvimento rural médio, com 118 municípios representando 29,6% do total do Estado, estes distribuídos principalmente nas mesorregiões Norte Central e Oeste.

Tabela 4 – Número de municípios de acordo com a classificação do IDR

Classificação IDR	Mesorregiões										Estado Paraná
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
MMA	0	0	0	0	2	0	2	0	0	1	5
MA	0	0	0	0	0	4	1	0	0	1	6
A	0	2	1	0	1	14	16	1	8	5	48
M	9	13	24	10	2	19	14	13	8	6	118
B	33	8	49	23	5	12	4	13	4	15	166
MB	19	2	5	13	4	1	0	2	1	6	53
MMB	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
Total	61	25	79	46	14	50	37	29	21	37	399

Nota 1: 1: Noroeste; 2: Centro Ocidental; 3: Norte Central; 4: Norte Pioneiro; 5: Centro Oriental; 6: Oeste; 7: Sudoeste; 8: Centro Sul; 9: Sudeste; 10: Metropolitana de Curitiba.

Nota 2: MMA: MUITÍSSIMO ALTO; MA: MUITO ALTO; A: ALTO; M: MÉDIO; B: BAIXO; MB: MUITO BAIXO; MMB: MUITÍSSIMO BAIXO.

Fonte: Elaborada pelos autores.

Para o ano de 2000 Melo e Parré (2007) encontraram distribuição semelhante, 164 municípios (41,10%) com desenvolvimento baixo também distribuídos, na maioria, nas mesorregiões Norte Central, Noroeste e Norte Pioneiro, e 116 (29,07%) com desenvolvimento médio distribuídos, na maioria, nas mesorregiões Sudoeste e Oeste.

As categorias desenvolvimento alto e muito baixo tiveram uma distribuição de municípios aproximada entre si. Dos 48 municípios (12%) com alto desenvolvimento predominam municípios das mesorregiões Oeste e Sudoeste. Apenas as mesorregiões Noroeste e Norte Pioneiro não tiveram municípios nessa classificação. Dos 53 municípios (13,3%) com desenvolvimento muito baixo predominam municípios das mesorregiões Noroeste e Norte Pioneiro. Apenas a mesorregião Sudoeste não teve municípios nessa classificação.

Conforme apontado por Tomé e De Lima (2014), a mesorregião Noroeste apresenta um conjunto de indicadores de desenvolvimento socioeconômico entre os piores do Estado, ficando no sétimo lugar entre as mesorregiões no IDH. O baixo desenvolvimento rural da mesorregião Noroeste, como já comentado na seção anterior, pode ser relacionado às limitações no uso do solo – arenito Caiuá –, o que causou dificuldade para a transição da crise cafeeira para o novo padrão da agricultura nos anos 1960/1970. A pecuária extensiva foi a solução, porém ainda apresenta baixa produtividade (MELO; PARRÉ, 2007).

A dinâmica econômica da mesorregião Norte Pioneiro estava centrada na atividade cafeeira até meados do século 20, o que levou a região a ser uma das mais povoadas e ricas da época. A partir da crise do café nos anos 1970, a mesorregião teve dificuldades em se

adaptar a novas culturas e passou a apresentar decréscimo populacional até os anos 2000, principalmente dos jovens, levando ao envelhecimento da população rural. A região entrou em declínio e hoje está no sétimo lugar no *ranking* do PIB nas mesorregiões (MALACOSKI; DE LIMA, 2020).

Apenas cinco municípios (1,25%) apresentaram desenvolvimento rural muitíssimo alto. São eles: Carambeí e Tibagi na mesorregião Centro Oriental, Lapa na mesorregião Metropolitana de Curitiba e Chopinzinho e Dois Vizinhos na mesorregião Sudoeste. É possível identificar para cada município qual variável interferiu mais para o seu IDR, e, devido à limitação de espaço, serão apresentados apenas os municípios classificados nas classes extremas do IDR. As variáveis que mais interferiram para os municípios com IDR muitíssimo alto foram a média de veículos existentes nos estabelecimentos, despesas médias, receita média da produção e proporção de estabelecimentos que faz adubação.

Com índice de desenvolvimento muito alto são 6 municípios (1,5%): Toledo, Nova Santa Rosa, Pato Bragado e Quatro Pontes da mesorregião Oeste, Santo Antônio do Sudoeste da mesorregião Sudoeste e Colombo da mesorregião metropolitana de Curitiba.

Com grau de desenvolvimento muitíssimo baixo foram encontrados três municípios (0,75%): Adrianópolis, Guaraqueçaba e Tunas do Paraná, todos da mesorregião metropolitana de Curitiba. Interferiu para essa classificação os resultados não satisfatórios para as variáveis percentual de estabelecimentos com acesso à internet e telefone, além de outras variáveis, como escolaridade do produtor, associação a cooperativas e recebimento de orientação técnica. A mesorregião Metropolitana de Curitiba foi a única em que teve pelo menos um município em todas as classificações do IDR, demonstrando uma maior heterogeneidade.

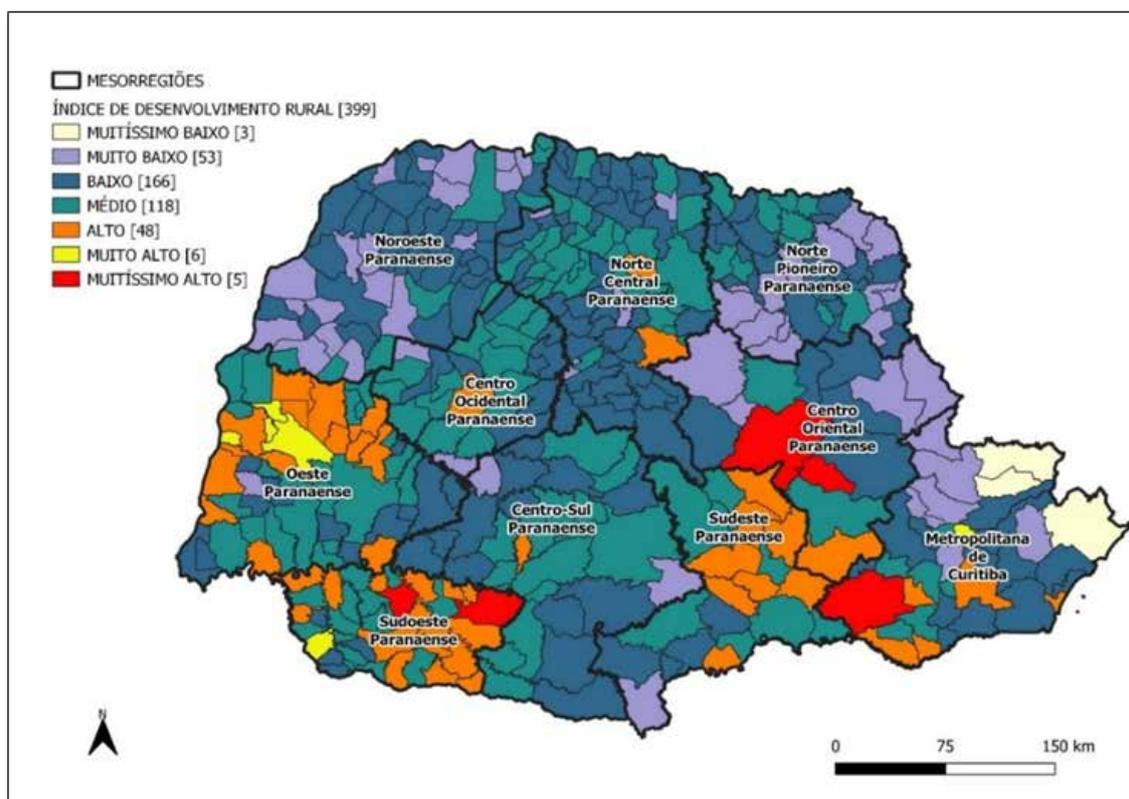
A Figura 2 mostra a distribuição do Índice de Desenvolvimento Rural no Estado do Paraná. Analisando a Figura 2 percebe-se uma divisão do Estado em que a proporção Sul é mais desenvolvida do que o Norte do Estado. Além disso, na parte Sul ocorre uma clara quebra dos valores na mesorregião Centro Sul.

Na mesorregião Oeste os municípios com os maiores IDRs foram Toledo (72,5), Nova Santa Rosa (71,6) e Quatro Pontes (68,9). O desempenho destacado de Toledo é explicado principalmente pela relevância nos indicadores relacionados à mão de obra, energia elétrica, produção com finalidade para o mercado, produtores que residem no estabelecimento e o controle de doenças dos animais.

Na mesorregião Sudoeste os municípios com maiores IDRs foram Chopinzinho (94,76), Dois Vizinhos (89,66) e Santo Antônio do Sudoeste (74,98). O desempenho destacado de Chopinzinho refere-se principalmente à média de veículos nos estabelecimentos, valor médio das despesas, receita média da produção e adubação.

Na mesorregião Sudeste os municípios com maiores IDRs foram Rio Azul (61,82), Paula Freitas (58,51) e Teixeira Soares (58,14). O desempenho destacado de Rio Azul refere-se, principalmente, à variável estabelecimentos que fazem uso de agricultura e pecuária orgânica e proporção de estabelecimentos com aplicação de calcário e outros corretivos.

Figura 2 – Distribuição do Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) dos municípios do Paraná – 2017



Fonte: Elaborada pelos autores.

Na mesorregião Metropolitana de Curitiba os municípios com maiores IDRs foram Lapa (94,56), Colombo (71,12) e Piên (56,81). O desempenho destacado de Lapa deve-se principalmente pela média de veículos existentes nos estabelecimentos, despesas médias, receita média da produção e proporção de estabelecimentos que fazem adubação.

Fazendo uma comparação visual entre as Figuras 1 e 2, pode-se observar que os municípios que se encontram com alto, muito alto e muitíssimo alto desenvolvimento contavam com média diversificação, forte especialização ou forte diversificação, ou seja, extremos (superespecialização ou superdiversificação), e obtiveram IDR médio, baixo ou muito baixo. Esses resultados podem indicar que o meio termo entre especialização e diversificação possibilitou contar com as vantagens dos dois tipos de estruturas produtivas, conforme discutem Marshall (1890) e Jacobs (1969).

Análise Exploratória de Dados Espaciais Para IDR E IS

A análise espacial permite verificar padrões de associação espacial, levando em consideração aquelas unidades geográficas, nesse caso os municípios, que possuem autocorrelação espacial estatisticamente significativa. Para determinar essa relação é necessário utilizar uma matriz de vizinhança que estabelece as interações espaciais entre as unidades geográficas. Para esta pesquisa testou-se as matrizes rainha, torre e k-vizinhos mais próximos (entre 5 e 20 vizinhos).

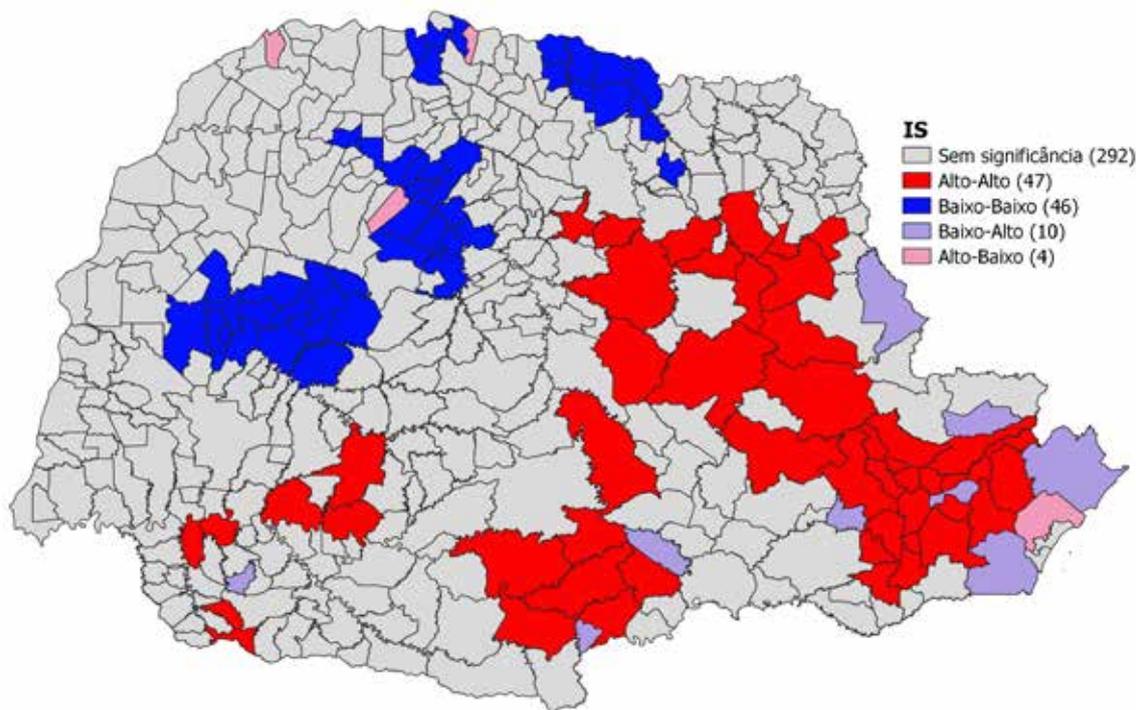
O maior I de Moran para IDR foi da matriz torre, enquanto para IS foi a matriz 5 vizinhos mais próximos. A matriz torre caracteriza-se pela contiguidade, ou seja, leva em consideração os municípios que fazem fronteira com o município de análise. Já a matriz de k vizinhos mais próximos utiliza a distância entre os centroides dos municípios para avaliar aquela quantidade de vizinhos que está mais próxima do município de análise (ALMEIDA, 2012). Pelo fato de o valor da estatística ser maior para o IDR e para a matriz torre, adotou-se esta matriz (torre) para as duas análises univariadas.

A partir da matriz torre e para o I de Moran Global calculado, a relação univariada para o IS foi positiva, estatisticamente significativa e relativamente forte por se tratar de um valor de 0,425. Para o IDR, o I de Moran Global também foi positivo, significativo e com valor de 0,503.

O fato de obter a estatística positiva representa um padrão de concentração alto-alto ou baixo-baixo, ou seja, municípios com alto (baixo) IS são rodeados por vizinhos também com alto (baixo) IS. O mesmo aplica-se ao IDR. Além do I de Moran Global, a Figura 3 apresenta o I de Moran local por meio do indicador Lisa, que fornece o padrão de associação espacial na formação de clusters.

Corroborando o fato do I de Moran Global ser positivo, a associação espacial forma clusters de padrão alto-alto e baixo-baixo. O padrão alto-alto daqueles municípios que possuem um IS alto e os municípios do envoltório que possuem igualmente IS alto, pode ser observado nas mesorregiões Metropolitana de Curitiba, Centro Oriental, Sudeste e alguns municípios do Sudoeste, Centro Sul, Norte Pioneiro e Norte Central. O IS representa um índice de diversificação, então aqueles que apresentam alto IS são os mais diversificados, enquanto aqueles que apresentam baixo IS são mais especializados.

Figura 3 – Indicador Lisa do IS para os municípios do Paraná



Fonte: Elaborada pelos autores.

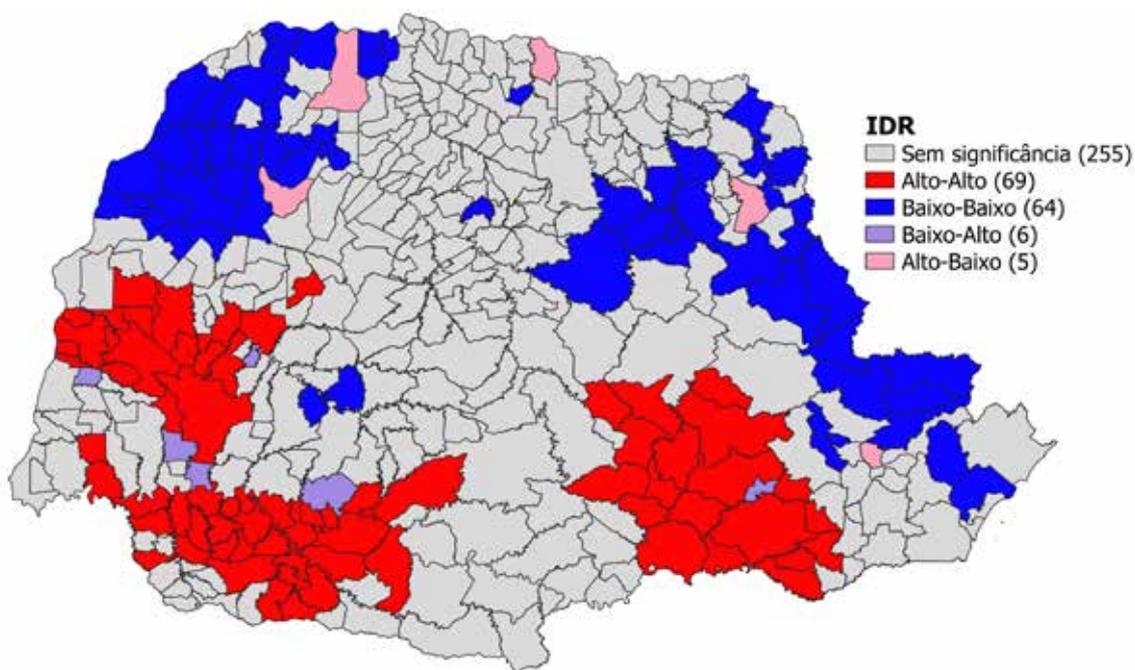
Assim como indicado pela análise do item *Diversificação Agropecuária*, todos os municípios considerados superdiversificados estão localizados na mesorregião Metropolitana de Curitiba, assim como destacam-se no grau forte de diversificação. As características destes locais contribuem para a diversificação, assim como apontado por Nunes, Moraes e Rossoni (2020). A partir do I de Moran e do mapa do indicador Lisa, nota-se que há, também, um efeito espacial significativo estatisticamente global e local, e que forma aglomerados espaciais por meio de transbordamentos.

Norte Central, Centro Ocidental, Oeste e Noroeste apresentam municípios com padrão de associação baixo-baixo, ou seja, municípios com baixa diversificação são rodeados por municípios que também possuem baixa diversificação. Conforme especificado por Colavite, Mazzoquim e Gonçalves (2018), a mesorregião Centro Ocidental possui condições edafoclimáticas que favorecem as culturas de plantio em grande escala, como soja e milho, o que possibilita a especialização dos municípios. Rodrigues (2014) aponta a especialização da região Norte Central em condições similares ao Centro Ocidental.

Norte Central e Noroeste apresentam menor participação de estabelecimentos da agricultura familiar, o que contribui para a baixa diversificação. A mesorregião Oeste é análoga, com propriedades que possibilitam as culturas de larga escala (NUNES; MORAES; ROSSONI, 2020).

Com relação ao IDR, a Figura 4 apresenta o I de Moran local por meio do indicador Lisa, que demonstra o padrão de associação espacial na formação de clusters. A formação de aglomerações espaciais de padrão alto-alto aconteceu principalmente nas mesorregiões Sudeste, Sudoeste, Oeste e parte da mesorregião Metropolitana de Curitiba, Centro Sul e Centro Ocidental. Já o padrão baixo-baixo concentrou-se ao Norte da mesorregião Metropolitana de Curitiba, seguindo pelo Norte da mesorregião Centro Oriental e Norte Pioneiro. Outra aglomeração relevante de padrão baixo-baixo está no Noroeste.

Figura 4 – Indicador Lisa do IDR para os municípios do Paraná



Fonte: Elaborada pelos autores.

A mesorregião Metropolitana de Curitiba possui grande heterogeneidade, como já indicado anteriormente, e a análise espacial confirma estas inferências, posto que possui tanto padrão alto-alto quanto baixo-baixo.

Tomé e De Lima (2014) e Melo e Parré (2007) apresentam um conjunto de indicadores que revela o perfil de baixo desenvolvimento da mesorregião Noroeste, incluindo questões de solo e o padrão produtivo adotado historicamente. Malacoski e De Lima (2020) assinalam que, para a mesorregião Norte Pioneiro, a crise do café nos anos 1970 causou impactos profundos na população e na economia, questões que até os dias atuais não foram recuperadas.

A composição do fator 1 representa variáveis como: escolaridade, financiamento, uso de agrotóxicos, associação em cooperativa, plantio direto na palha e orientação técnica. As mesorregiões que obtiveram os maiores valores para a maioria dessas variáveis foram aquelas que apresentaram os melhores IDRs, como Sudoeste, Oeste e Centro Ocidental.

A partir da análise exploratória é possível identificar a influência do espaço na formação de aglomerados de municípios similares, de baixo ou alto desempenho de desenvolvimento rural, e de municípios diversificados ou especializados. Essa análise permite compreender que há um processo de transbordamento, tanto do IS quanto do IDR, entre os municípios, e que o efeito espacial gera dependência entre eles. A interação entre os agentes e entre municípios produz um efeito positivo de similaridade composto por difusão de atributos de desenvolvimento e diversificação, conforme indica Almeida (2012).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir do objetivo proposto para este estudo, que foi mensurar o grau de diversificação da produção agropecuária e o grau de desenvolvimento rural dos municípios paranaenses para o ano de 2017, pode-se constatar que para o Índice de Shannon a maioria dos municípios paranaenses (49,5%) foi classificada com média diversificação. Apenas sete municípios foram classificados com superdiversificação (1,75%), todos eles pertencentes à mesorregião Metropolitana de Curitiba, e somente 23 municípios (5,8%) foram classificados com superespecialização, a maioria deles nas mesorregiões Centro Ocidental e Norte Central.

Em relação ao Índice de Desenvolvimento Rural, a maioria dos municípios paranaenses (41,6%) foram classificados com desenvolvimento rural baixo, distribuídos principalmente na mesorregião Norte Central, Noroeste e Norte Pioneiro. A segunda categoria com mais municípios foi desenvolvimento rural médio, representando 29,6% do total do Estado, distribuídos principalmente nas mesorregiões Norte Central e Oeste.

Apenas cinco municípios (1,25%) apresentaram desenvolvimento rural muitíssimo alto, localizados na mesorregião Centro Oriental, Metropolitana de Curitiba e Sudoeste. Já com grau de desenvolvimento muitíssimo baixo foram encontrados três (0,75%): Adrianópolis, Guaraqueçaba e Tunas do Paraná, todos da mesorregião Metropolitana de Curitiba.

As principais variáveis que contribuíram para explicar o desenvolvimento dos municípios foram: a proporção de estabelecimentos em que o produtor sabe ler; percentual dos estabelecimentos com tratores; proporção de estabelecimentos que obtiveram financiamento; proporção de estabelecimentos que usam agrotóxicos; proporção de estabelecimentos em que o produtor

é associado à cooperativa; proporção de estabelecimentos que fazem plantio direto na palha; e proporção de estabelecimentos que recebem orientação técnica.

No que se refere à influência espacial no IS, nota-se que a especialização está mais concentrada no Norte Central, Centro Ocidental, Oeste e Noroeste. As características dessas regiões contribuem para explicar essa associação espacial. Já os mais diversificados estão aglomerados nas mesorregiões Metropolitana de Curitiba, Centro Oriental, Sudeste e alguns municípios do Sudoeste, Centro Sul, Norte Pioneiro e Norte Central.

Um padrão de municípios com alto desenvolvimento rural que são rodeados por municípios também com alto desenvolvimento, foi identificado nas mesorregiões Sudeste, Sudoeste, Oeste e parte da Metropolitana de Curitiba, Centro Sul e Centro Ocidental. Já municípios com baixo IDR, rodeados com municípios também com baixo IDR, concentraram-se ao Norte da mesorregião Metropolitana de Curitiba, seguindo pelo Norte da mesorregião Centro Oriental e Norte Pioneiro. Outra aglomeração relevante de padrão baixo-baixo está no Noroeste.

A mesorregião Metropolitana de Curitiba possui grande heterogeneidade, como já indicado anteriormente, e a análise espacial confirma estas inferências, posto que possui tanto padrão alto-alto quanto baixo-baixo. Os resultados da análise espacial corroboram os resultados encontrados pela análise absoluta do IS e do IDR. Esses resultados indicam enorme heterogeneidade em relação ao desenvolvimento e diversificação no Paraná e que cada região necessita de políticas que se adequem à sua realidade.

O presente estudo limita-se pelas variáveis disponíveis para utilização e também pelo ano utilizado na análise (2017), último dado disponível para as variáveis selecionadas. Indica-se, como pesquisas futuras, que esta metodologia seja aplicada para outros Estados ou unidades geográficas para fins de comparação, ou, ao menos, que outras metodologias sejam utilizadas. Além disso, podem ser incorporadas a este estudo outras variáveis que expressem, por exemplo, aglomerações e encadeamentos produtivos, que podem contribuir na diferenciação do desenvolvimento a partir da especialização ou da diversificação, dentre outros aspectos produtivos e do desenvolvimento rural que sejam considerados relevantes.

REFERÊNCIAS

- ADAMY, I. S. *Terra, poder e cooperativismo no Oeste do Paraná: o caso da COOPAVEL*. 2019. 274 p. Tese (Doutorado em História) – Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândido Rondon, 2019.
- ALMEIDA, E. *Econometria espacial aplicada*. São Paulo: Editora Alínea, 2012.
- ANSELIN, L. Local indicators of spatial association – LISA. *Geographical Analysis*, v. 27, n. 2, p. 93-115, Apr. 1995.
- AZERÊDO, R. F. *Agronegócio cooperativo da COAMO: territorialização, poder e controle*. 2016. 137 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Instituto de Políticas Públicas e Relações Internacionais na América Latina e Caribe (TerritoriAL), São Paulo, SP, 2016.
- BACHA, C. J. C. *Economia e política agrícola no Brasil*. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- BAUMONT, C. *Spatial effects in housing price models: do housing prices capitalize urban development policies in the agglomeration of Dijon (1999)?* [Research Report] Laboratoire D'Économie et de Gestion (LEG), 2004.
- CAI, Y.; NORMANN, R.; PINHEIRO, R.; SOTARAUTA, M. Economic specialization and diversification at the country and regional level: introducing a conceptual framework to study innovation policy logics. *European Planning Studies*, v. 26, n. 12, p. 2.407-2.426, 2018.
- CALDEIRA, C.; PARRÉ, J. L. Diversificação agropecuária e desenvolvimento rural no bioma Cerrado. *Revista Americana de Empreendedorismo e Inovação*, v. 2, n. 1, 2020.

- COLAVITE, A.; MASSOQUIM, N.; GONÇALVES, M. Paisagem e produção agrícola regional: uma análise a partir de mapas temáticos da Mesorregião Centro Ocidental Paranaense, Sul do Brasil. *GOT, Revista de Geografia e Ordenamento do Território*, n. 14, p. 135-158, 2018.
- CORRAR, J. L.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. *Análise multivariada para os cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia*. 1. ed. 7ª reimp. São Paulo: Atlas, 2014.
- CZYZEWSKI, A.; SMEDZIK-AMBROZY, K. Specialization and diversification of agricultural production in the light of sustainable development. *Journal of International Studies*, v. 8, n. 2, p. 63-73, 2015.
- FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; SILVA, F. L. da; CHAN, B. L. *Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões*. Rio de Janeiro: Campus, 2009.
- FERREIRA JÚNIOR, S.; BAPTISTA, A. J. M. dos S.; LIMA, J. E. de. A modernização agropecuária nas microrregiões do Estado de Minas Gerais. *RER*, v. 42, n. 1, p. 73-89, 2004.
- HANSEL, T. F.; BERTOLINI, G. R. F.; RIBEIRO, I. Diversificação ou especialização: uma revisão sistemática à Luz da Teoria do Comportamento Planejado. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 1, p. 1-22, 2022.
- HANSSON, H.; FERGUSON, R.; OLOFSSON, C. Understanding the diversification and specialization of farm businesses. *Agricultural and Food Science*, v. 19, p. 269-283, 2010.
- HERBSTHOFER, S.; COTRIM, D. S.; CANEVE, M. D. Os projetos sociais de especialização e diversificação de produção e renda na fumicultura de base familiar no Sul do Brasil. *Eutópia, Revista de Desarrollo Económico Territorial*, n. 15, p. 57-78, 2019.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Agropecuário de 2017*. 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/6897>. Acesso em: 14 dez. 2020.
- IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. *Agronegócio é responsável por 33,9% do PIB paranaense*. 2020. Disponível em: <http://www.ipardes.pr.gov.br/Noticia/Agronegocio-e-responsavel-por-339-do-PIB-paranaense> Acesso em: 14 dez. 2020.
- IPARDES. Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. *Leituras Regionais: mesorregião metropolitana de Curitiba*. Curitiba: BRDE, 2004.
- JACOBS, J. *The Economy of Cities*. New York: Vintage, 1969.
- KAGEYAMA, A. Desenvolvimento rural: conceito e medida. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, Brasília, v. 21, n. 3, p. 379-408, 2004.
- KUROSAKI, T. Specialization and diversification in agricultural transformation: the case of West Punjab, 1903-92. *American Journal of Agricultural Economics*, v. 85, n. 2, p. 372-386, 2003.
- MALACOSKI, F. C. F.; DE LIMA, J. F. Crescimento econômico e populacional da mesorregião norte pioneira do Paraná, no período de 2004 a 2014. *Revista Grifos*, v. 29, n. 48, p. 29-45, 2020.
- MARSHALL, A. *Principles of Economics*. London: Macmillan, 1890.
- MELO, C. O. de; PARRÉ, J. L. Índice de desenvolvimento rural dos municípios paranaenses: determinantes e hierarquização. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 45, n. 2, p. 329-365, jun. 2007.
- MELO, C. O.; SILVA, G. H. Desenvolvimento rural dos municípios da região sudoeste paranaense: uma proposta de medida através da análise fatorial. *Organizações Rurais & Agroindustriais*, v. 16, n. 1, 2014.
- MOURA, J. T. V. de; PONTES, B. M. L. M. A gênese da política de desenvolvimento territorial no Brasil: atores, redes e a comunidade de política pública. *Estudos Sociedade e Agricultura*, v. 28, n. 1, p. 180-207, fev./maio 2020.
- NUNES, P. A.; MORAES, M. L. de; ROSSONI, R. A. Eficiência da agricultura familiar nos municípios paranaenses. *Revista Economia Ensaios*, v. 34, n. 2, 2020.
- PALÁCIO, V.; LOURENZANI, W. L.; BANKUTI, F. I.; BERNARDO, C. H. C. Índice de desenvolvimento rural no Brasil: análise dos modelos entre 2004 e 2018. *Periódico Eletrônico "Fórum Ambiental da Alta Paulista"*, v. 16, n. 4, 2020.
- PERONDI, M. A.; SCHNEIDER, S. Diversificação agrícola e não agrícola da agricultura familiar. In: SCHNEIDER, S.; GAZOLLA, M. (org.). *Os atores do desenvolvimento rural: perspectivas teóricas e práticas sociais*. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2011. p. 205-219.
- PIACENTI, C. A. *Indicadores do potencial de desenvolvimento endógeno dos municípios paranaenses no período 1999/2013*. Foz do Iguaçu: Editora Itaipu, 2016.
- RODRIGUES, D. A. *The regional economic performance the central north of Paraná, State in Brazil: an approach by the spatial economy*. 2014. 106 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento regional e do Agronegócio) @ Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Toledo, 2014.

SEAB. Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. *Valor bruto da produção*. 2020. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/vbp>. Acesso em: 14 dez. 2020.

SOUZA, R. P. de. O desenvolvimento rural no Estado do Rio de Janeiro a partir de uma análise multidimensional. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 57, n. 1, p. 109-126, 2019.

STEGE, A. L.; PARRÉ, J. L. Fatores que determinam o desenvolvimento rural nas microrregiões do Brasil. *Confins*, São Paulo, n. 19, 2013.

TOMÉ, L. H. P.; DE LIMA, J. F. O desenvolvimento humano nos municípios da mesorregião Noroeste Paranaense. *Revista Geografar*, v. 9, n. 1, p. 99-116, 2014.

TONIOL, F. P. da F.; SERRA, E. Trajetórias recentes do novo modelo agrícola no Noroeste do Paraná. *Terr@ Plural*, v. 13, n. 1, p. 58-72, 2019.

VEIGA, J. E. da. O Brasil rural ainda não encontrou seu eixo de desenvolvimento. *Estudos Avançados*, v. 15, n. 43, p. 101-119, 2001.

Todo conteúdo da Revista Desenvolvimento em Questão está
sob Licença Creative Commons CC – By 4.0