

GRAU DE DIVERSIFICAÇÃO AGROPECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO RURAL: UMA ANÁLISE EXPLORATÓRIA ESPACIAL PARA A REGIÃO SUL DO BRASIL

Tatiane Salete Mattei¹
Renata Cattelan²
Lucir Reinaldo Alves³

RESUMO

O presente trabalho objetiva mensurar o grau de diversificação agropecuária e o grau de desenvolvimento rural dos municípios da região Sul do Brasil. Para isso utilizou-se o índice de Shannon (IS) e o índice de desenvolvimento rural (IDR). Através da análise desses dois elementos com o crescimento econômico e com a influência espacial através da AEDE. Os poucos municípios superdiversificados se encontram no entorno de grandes aglomerações urbanas, onde a produção é dinamizada pela demanda de alimentos. Apenas 0,3% dos municípios atingiram o grau mais alto de desenvolvimento (MMA-muitíssimo alto), todos pertencentes ao Estado do Paraná. No geral, os municípios com maior crescimento econômico tendem a especializar sua produção agropecuária, como forma de alcançar melhores resultados. Esses têm, na maioria, desenvolvimento rural baixo. A diversificação agropecuária pode ser uma alternativa para os municípios com baixo desenvolvimento rural e baixo crescimento econômico. A AEDE univariada mostrou que municípios com alto IDR (IS) possuem, na média, vizinhos também com alto IDR (IS), enquanto municípios com baixo IDR (IS) estão rodeados por municípios, na média, também com baixo IDR (IS). A AEDE bivariada mostrou que os municípios com alto (baixo) desenvolvimento rural possuem vizinhos com baixa (alta) diversificação agropecuária.

Palavras-chave: Desenvolvimento rural. Diversificação agropecuária. Análise espacial. Região Sul.

DEGREE OF AGRICULTURAL DIVERSIFICATION AND RURAL DEVELOPMENT: A SPATIAL EXPLORATORY ANALYSIS FOR THE SOUTHERN REGION OF BRAZIL

ABSTRACT

This work aims to measure the degree of agricultural diversification and the degree of rural development in the municipalities of the southern region of Brazil. For this, the Shannon index (SI) and the rural development index (RDI) were used. The analysis of these two elements was linked to economic growth and spatial influence through the ESDA. The few super-diversified municipalities are located around large urban agglomerations, where production is boosted by the demand for food. Only 0.3% of the municipalities reached the highest degree of development (MMA-very high), all belonging to the State Paraná State. In general, municipalities with higher economic growth tend to specialize their agricultural production as a way to achieve better results. These have, for the most part, low rural development. Agricultural diversification can be an alternative for municipalities with low rural development and low economic growth. The univariate ESDA showed that municipalities with high RDI (SI) have, on average, neighbors also with high RDI (SI), while municipalities with low RDI (SI) are

¹ Economista e mestre em Gestão e Desenvolvimento Regional pela UNIOESTE/Campus de Francisco Beltrão. Doutoranda em Desenvolvimento Regional e Agronegócio pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)/Campus de Toledo. Bolsista Capes/DS. E-mail: tati_mattei@hotmail.com

² Economista e mestre em Gestão e Desenvolvimento Regional pela UNIOESTE/Campus de Francisco Beltrão. Doutoranda em Desenvolvimento Regional e Agronegócio pela Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE)/Campus de Toledo. Bolsista Capes/DS. E-mail: renata.cattelan@gmail.com

³ Doutor em Geografia pela Universidade de Lisboa (ULisboa). Professor do Curso de Ciências Econômicas e do Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Regional e Agronegócio (PGDRA) da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE). E-mail: lucir_a@hotmail.com



surrounded by municipalities, on average, also with low RDI (SI). The bivariate ESDA showed that municipalities with high (low) rural development have neighbors with low (high) agricultural diversification.

Keywords: Rural development. Agricultural diversification. Spatial analysis. South region.

JEL: C14; O10; Q10; R00

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como objetivo mensurar o grau de diversificação da agropecuária e o grau do desenvolvimento rural dos municípios da região Sul do Brasil em 2017. Além disso, atrela-se uma análise conjunta desses dois elementos com o crescimento econômico e com a influência espacial.

Para esta pesquisa, optou-se por apresentar conceitos que conduzem aos múltiplos fatores do termo desenvolvimento rural, principalmente pela importância em se ter equilíbrio entre os meios de produção, a população e a conservação ambiental. É crescente os estudos sobre a diversificação agropecuária relacionados ao desenvolvimento rural na literatura internacional. A diversificação promove características de bem-estar no meio rural (CALDEIRA; PARRÉ, 2020).

A região Sul, composta pelos estados do Paraná (PR), Santa Catarina (SC) e Rio Grande do Sul (RS), foi escolhida por sua relevância no cenário socioeconômico brasileiro.

O Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) de SC, calculado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), em 2017 foi de 0,808, do PR 0,792 e do RS 0,787 (IPEA; PNUD – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO; FJP – FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO, 2019). No ranking dos 100 municípios brasileiros com maior Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal (IFDM) para o ano base de 2016, 37 municípios ficavam localizados na região Sul, sendo 12 no PR, 7 em SC e 18 no RS. (FIRJAN, 2018).

Dentre os 50 primeiros municípios brasileiros, do total de 5.570, de acordo com Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* de 2017, 10 eram do Sul do Brasil. O setor da economia que mais participou na geração de valor dos estados foi o setor de serviços (50,87% PR, 52,5% SC e 53,98% RS). A participação da agropecuária foi de 6,07% em SC, 9,16% no RS e 9,41% no PR. Para 371 municípios (31,15%) da região Sul a agropecuária respondeu pela maior participação do Valor Adicionado Bruto (VAB) dentre os demais setores (IBGE, 2017a).

A agropecuária tem enorme relevância para a região. Ela respondeu por 26,41% do VAB do Brasil em 2019 explicado, principalmente, pela presença de algumas das maiores cadeias produtivas brasileiras, como a da soja e carnes. A produção mundial de soja vem crescendo e o Brasil se consolidando como maior exportador mundial. Os principais estados produtores são Mato Grosso (MT), PR e RS, e juntos representam 59% da produção total nacional (EPAGRI/Centro de Socioeconomia e Planejamento Agrícola – CEPA, 2020). O estado de SC foi destaque na produtividade da soja e obteve rendimento médio de 3.637kg/ha em 2018/2019, número superior à média nacional que foi de 3.162kg/ha (EPAGRI/CEPA, 2020).

No cultivo do milho, o Brasil vem se mantendo como segundo maior exportador mundial. Em 2019, o embarque obteve valor recorde desde 2014 e foi 87% superior a 2018. No estado de SC as exportações mais que duplicaram em 2019. Os principais estados produtores de milho foram MT, PR, Goiás (GO) e Mato Grosso do Sul (MS), que juntos somaram 70% da produção e 67% da área cultivada na safra 2018/2019 (EPAGRI/CEPA, 2020).

Apesar da crise vivida nos últimos anos, com instabilidade política, escândalos de corrupção, deterioração das contas públicas e queda da demanda das *commodities* de baixo valor agregado, a demanda por carne bovina cresceu em alguns países, como China, Brasil e Japão, sendo o Brasil o maior exportador mundial (EPAGRI/CEPA, 2020). Dentre os principais abatedores de carnes, SC registrou o maior aumento de bovinos abatidos no período de 2017/2018, 10,26% (IBGE, 2017b).

O Brasil também é o maior exportador de carne de frango do mundo, e o *ranking* nacional é liderado pelos três estados da região Sul, sendo o PR o maior produtor do país, com quase um terço do total. Quando se leva em consideração a produção de carne em equivalente-carcaça, SC é o segundo principal produtor com 13,85% da produção nacional. Em 2019, o valor das exportações da carne de frango totalizou aproximadamente R\$ 7 bilhões e a participação da região Sul foi de 83% (EPAGRI/CEPA, 2020).

A suinocultura brasileira também tem peso relevante para a economia nacional e vem crescendo nos últimos anos, principalmente pelos embarques para a China, em decorrência do surto de peste suína naquele país no ano de 2019. Os

três estados do Sul também lideraram o *ranking* nacional em 2019 de abates de suínos. SC concentrou 26,63% dos abates em 2018, PR, com 20,95% dos abates e RS com 18,54% (EPAGRI/CEPA, 2020).

Neste contexto, esta pesquisa é composta por 5 seções, inclusa esta introdução (1). Na sequência são apresentados o referencial teórico (2), os procedimentos metodológicos (3), posteriormente, a seção 4 expõe os resultados e discussões. Finaliza-se com as considerações finais (5).

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A tentativa de conceituar o desenvolvimento rural é considerada um processo complexo, “só pode ser definido por meio de simplificações [...] e ‘aproximações” (KAGEYAMA, 2004, p. 380). O termo rural por si só não é estático e não tem consenso, mas versa sobre o fato de não ser mais somente o agrícola, e sim multifuncional e multissetorial de maneira que não se separa abruptamente do urbano (SCHNEIDER, 2004; KAGEYAMA, 2004). Apesar das mudanças que ocorreram na definição de desenvolvimento rural, se destacam o escopo da melhoria do bem-estar e da qualidade de vida das populações rurais (NAVARRO, 2001). Logo, desenvolver os espaços rurais não é uma questão isolada, requer uma visão plural que leve em consideração as especificidades e a complexidade desse meio.

Schneider (2004, p. 94), por exemplo, ressalta quatro elementos essenciais para debater o desenvolvimento rural, quais sejam: “erradicação da pobreza rural, [...] protagonismo dos atores sociais [...], o território como unidade de referência e a preocupação [...] com a sustentabilidade ambiental”.

No mesmo sentido, Ploeg *et al.* (2000) indica que o conceito de desenvolvimento rural está atrelado a um processo multinível, multiatores e multifacetado, no qual se considera a relação da agricultura e da sociedade (multinível), a alocação do trabalho (pluriatividade), a necessidade de várias instituições envolvidas, como atores locais e políticas governamentais (multiatores) e os novos papéis que o meio rural tem assumido, como a conservação do ambiente (multifacetado).

Para Veiga (1998) e Veiga *et al.* (2001) o desenvolvimento rural é tido como o fortalecimento da diversificação das economias, por meio do estímulo ao setor de serviços e pluriatividades. Para alcançarem o desenvolvimento as localidades

precisam ainda, fortalecer fatores endógenos como a organização social, a capacidade de reter capitais, melhorar a inclusão social e preservar o meio ambiente.

Relacionado ao desenvolvimento rural, é uma discussão latente o papel da diversificação para promover características de bem-estar no meio rural. Mazzocchi *et al.* (2019) compreendem que a multifuncionalidade depende de fatores internos e externos para produzir efeitos de desenvolvimento e reconhecem que a diversificação pode ser direcionada por órgãos administrativos em conjunto com as comunidades locais para fortalecer e encorajar atividades que promovam melhorias sustentáveis nas propriedades.

Pitrova *et al.* (2020) destacam que a diversificação tem melhorado os níveis de emprego e renda no meio rural da República Tcheca, estimulando a permanência de famílias no meio rural, principalmente em pequenas e médias propriedades. Também comprovam, com a Política Agrícola Comum da União Européia, que subsidia investimentos na diversificação produtiva e no setor de serviços rurais, que isso promove a melhor utilização das propriedades e contribui para o desenvolvimento desses locais.

Com relação a discussão sobre a diversificação rural, Makishi, Veiga e Zacareli (2016) propõem que o Estado tem um papel fundamental na construção do desenvolvimento para a produção sustentável em pequena escala e que a diversificação em termos de produtos e/ou serviços pode ser uma saída para melhorar a renda e proporcionar a manutenção e qualidade de vida das populações rurais em países em desenvolvimento.

Moraes (2021) destaca, no mesmo sentido, que o desenvolvimento rural e sua diversificação também são um processo de mudança social, que objetiva a promoção de intervenções articuladas com o local/endógeno. Assim, territórios rurais devem ser analisados nas suas particularidades nos processos de desenvolvimento de políticas públicas de desenvolvimento rural.

Dada essa breve discussão sobre desenvolvimento rural, suas aproximações conceituais e a diversificação, a seção seguinte aborda a metodologia utilizada no trabalho.

3 METODOLOGIA

Nesta seção são apresentados os procedimentos e métodos para o cálculo de dois índices, o Índice de Shannon (IS) e o Índice de Desenvolvimento Rural (IDR). Complementarmente, é aplicada a Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) com o intento de identificar a influência do espaço nos índices calculados (univariada) e na relação entre os dois (bivariada).

3.1 Índice de Shannon (IS)

O IS é amplamente utilizado para medir a diversidade de espécies em uma comunidade. Ele demonstra qual o grau de diversificação relativa que há entre um grupo de observações (CALDEIRA; PARRÉ, 2020).

Jacobs (1969) estudou a diversificação dentro das cadeias produtivas e indicou que existem externalidades positivas 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.

Donfouet *et al.* (2017) verificou que, na França, uma maior diversificação proporciona maior resiliência para os produtores para responderem as condições adversas de temperatura e clima e maiores lucros aos agricultores.

Marshall (1890) abordou o outro lado da diversificação, que expressa as vantagens de atividades concentradas geograficamente e especializadas em determinadas atividades. A aglomeração permite efeitos de encadeamento setorial, ou seja, o estabelecimento de outros setores que sejam necessários para que a atividade principal seja estabelecida, gerando conexões entre as atividades, como os setores de insumos, embalagens, assistência técnica, entre outros. As economias de escala, tendo em vista que os proprietários podem negociar conjuntamente, podem formar associações e cooperarem para obter vantagens. Há também os transbordamentos de conhecimento, que levam à eficiência conjunta das unidades aglomeradas.

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

municípios da região Sul optou-se por trabalhar com o valor da venda, uma medida em comum entre todas as atividades, buscando considerar o máximo de atividades produtivas disponíveis no Censo Agropecuário de 2017, divulgado pelo IBGE em 2019. A base de dados possui uma limitação, pois para resguardar a identidade do produtor, em municípios onde existe apenas um produtor de tal cultura, independentemente de sua quantidade produzida, o valor não é informado. Dessa forma o índice calculado pode ser subestimado.

Para este trabalho foram selecionados 161 produtos/atividades, sendo que ao menos em três municípios do Sul se realiza tal atividade ou produção. Para o cálculo do IS foi preciso retirar da amostra os municípios de Balneário Camboriú (SC), Cachoeirinha (RS), Matinhos (PR) e Esteio (RS), devido à falta de informações ou por não possuírem valor de venda para a maioria dos produtos, portanto, a amostra para o IS foi de 1.187 municípios. Inicialmente se calcula o Índice de Shannon bruto (ISb). O ISb para a diversificação agropecuária é calculado para cada município utilizando a Equação 1:

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

Primeiramente se obtém 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, o índice passou por uma interpolação e varia de 0 (zero) a 100 (cem). A fórmula da interpolação é apresentada na Equação 2:

$$IS = \left(\frac{H_i - m}{M - m} \right) \cdot 100 \quad (2)$$

O IS representa o Índice de Shannon após a interpolação, H_i é o valor do ISb obtido após a Equação 1, M é o máximo valor do ISb dentre todos os municípios, e m o menor. O IS foi categorizado em 5 estratos, para classificar os municípios conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Classificação do Índice de Shannon

Denominação	Intervalo
Superespecialização	$0 \leq IS \leq 20$
Forte especialização	$20 < IS \leq 40$
Média diversificação	$40 < IS \leq 60$
Forte diversificação	$60 < IS \leq 80$
Superdiversificação	$80 < IS \leq 100$

Fonte: baseado em Caldeira e Parré (2020).

3.2 Análise Fatorial (AF)

O desenvolvimento rural é entendido neste trabalho como um processo multidimensional, conforme aponta Kageyama (2004). Não é criado apenas sob o olhar econômico ou ambiental e tem como propósito levar mudanças em diversas dimensões a fim de melhorar a qualidade de vida, a renda, a produtividade e o bem-estar das populações rurais (BEGNINI; ALMEIDA, 2016).

Com base nisso, no Quadro 2 são apresentadas as variáveis escolhidas para comporem o IDR. Elas não foram escolhidas ao acaso, mas sim com base em diversos outros trabalhos como Caldeira e Parré (2020), Souza (2019), Stege e Parré (2013) e Melo e Silva (2014) e refletem algum aspecto importante para o desenvolvimento rural.

A fonte dos dados em sua grande maioria provém do Censo Agropecuário de 2017. Apenas as variáveis Lixo, Leitos, Esgoto e Água rede geral foram obtidas do Datasus de 2010.

Quadro 2 – Resumo das variáveis utilizadas para construir o IDR

Dimensão	Variável	Resumo	Descrição
Força de Trabalho e acesso à bens, serviços e tecnologia	X1	PO	Pessoal ocupado nos estabelecimentos agropecuários
	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	Escolaridade	Percentual de estabelecimentos em que o produtor possui ensino médio
	X8	Alfabetização	Percentual de estabelecimentos em que o produtor não sabe ler e escrever
	X9	Residência	Percentual de estabelecimentos em que o dirigente reside no estabelecimento

	X10	Ensino	Número de alunos matriculados no ensino básico na zona rural
	X11	Leitos	Número de leitos de internamento por estabelecimento agropecuário
	X12	Esgoto	Percentual de domicílios rurais com sistema de esgoto
	X13	Água rede geral	Percentual de domicílios rurais com abastecimento de água encanada
Econômico	X14	Associação/cooperativa	Percentual de estabelecimentos em que o produtor é associado a cooperativa ou outras entidades de classe
	X15	Valor produção	Valor médio da produção agropecuária
	X16	Comercialização da produção	Percentual dos estabelecimentos que produzem com finalidade comércio/escambo
	X17	Financiamento	Percentual de estabelecimentos que obtiveram financiamento
	X18	Despesas	Valor despesa média dos estabelecimentos
	X19	VAB	Participação do VAB agropecuário no VAB total
	X20	Tratores	Percentual de estabelecimentos com tratores
	X21	Plantadeiras/semeadoras	Percentual de estabelecimentos com plantadeiras/semeadoras
	X22	Colheitadeiras	Percentual de estabelecimentos com colheitadeiras
Técnica	X23	Adubadeiras	Percentual de estabelecimentos com adubadeiras
	X24	Preparo do solo	Percentual de estabelecimentos que utilizam sistema de preparo do solo
	X25	Controle doenças	Percentual de estabelecimentos com controle de doenças e ou parasitas nos animais
	X26	Plantio direto	Percentual de estabelecimentos que utilizam plantio direto na palha
	X27	Corretivo solo	Percentual de estabelecimentos que aplica calcário e/ou outros corretivos do PH solo
Ambiental	X28	Assistência técnica	Percentual de estabelecimentos que recebe assistência técnica
	X29	Área de lavouras	Relação entre área de lavouras e outros usos
	X30	Agrotóxicos	Percentual de estabelecimentos com uso de agrotóxicos
	X31	Adubação química	Percentual de estabelecimentos que faz adubação química
	X32	Adubação orgânica	Percentual de estabelecimentos que faz adubação orgânica

Fonte: os autores.

Conforme é usual na literatura, a análise fatorial (AF) pelos componentes principais foi utilizada para obtenção do IDR. Para aumentar o poder de explicação do modelo aplicou-se a rotação ortogonal Varimax, permitindo que uma variável seja identificada com apenas um fator (CORRAR; PAULO; DIAS FILHO, 2014). Segundo Palácio *et al.* (2020), o método AF é considerado mais robusto para 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.

Após inclusão e exclusão de algumas variáveis, obteve-se o modelo com as variáveis do Quadro 2 com todas as comunalidades (poder de explicação captado pelos fatores) com valor acima de 0,5, a matriz de correlação com número substancial de valores acima de 0,30 e diagonal principal da matriz de anti-imagem com valores acima de 0,50. Ainda, para testar a adequabilidade do modelo, a estatística de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) e o teste de Bartlett foram analisados com resultados satisfatórios (KMO=0,870 e Bartlett significativo a 1%). Para maiores considerações sobre a análise fatorial ver: Hoffmann (1994); Corrar, Paulo e Dias Filho (2014); Fávero *et al.* (2009).

Com os 8 fatores encontrados, foi aplicado a fórmula representada na Equação 3, baseada em Melo e Parré (2007) e Caldeira e Parré (2020), para calcular 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 dos escores fatoriais ponderado pela variância. W_i é a proporção da variância explicada por cada fator e F_i os escores fatoriais. O IDRb de cada município também foi interpolado, conforme Equação 4 e passa a ser o IDR tendo valor mínimo 0 e máximo 100.

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

Referente à Equação 4, m é o menor IDRb e M o máximo. O IDR foi categorizado em 7 estratos com base no desvio padrão, para assim classificar os municípios, conforme Quadro 3.

Quadro 3 – Classificação do Índice de Desenvolvimento Rural

Denominação	Parâmetro do IDR	Intervalo
Muitíssimo Alto (MMA)	Três desvios padrão acima da média	IDR ≥ 88,33
Muito Alto (MA)	Entre dois e três desvios-padrão acima da média	88,33 > IDR ≥ 77,13
Alto (A)	Entre um e dois desvios-padrão acima da média	77,13 > IDR ≥ 65,93
Médio (M)	Entre a média e um desvio-padrão acima da média	65,93 > IDR ≥ 54,73
Baixo (B)	Entre a média e um desvio-padrão abaixo da média	54,73 > IDR ≥ 43,53
Muito Baixo (MB)	Entre um e dois desvios-padrão abaixo da média	43,53 > IDR ≥ 32,32
Muitíssimo Baixo (MMB)	Dois desvios-padrão abaixo da média	IDR < 32,32

Fonte: baseado em Caldeira e Parré (2020).

3.3 Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE)

A AEDE é uma ferramenta que indica os efeitos do espaço em variáveis determinadas e entre unidades geográficas, como a dependência e/ou heterogeneidade espacial. O que pode gerar tais efeitos está relacionado com a interação entre agentes, como: a difusão (atributos); o espraiamento (difusão populacional); a transferência de renda (concentração ou dispersão); e o comportamento estratégico (cooperação ou competição) (ALMEIDA, 2012).

Para captar estatisticamente a dependência espacial, conforme indica Almeida (2012), utiliza-se a autocorrelação espacial, que determina se o valor de uma variável em determinada região tende a estar relacionado ao valor dessa variável nas regiões do entorno. Essa dependência entre as unidades geográficas se fundamenta na Lei de Tobler, que se traduz no fato de que todas as regiões estão ligadas, mas as mais próximas têm influência maior que aquelas que estão mais longe. Para assimilar a interação espacial entre as regiões determina-se uma matriz de ponderação espacial (W) que vai indicar o grau de relação entre as unidades geográficas. Essa relação pode ser mensurada utilizando como base a proximidade geográfica ou algum fator relevante na interação, como a proximidade socioeconômica.

Para definir a matriz a ser adotada, testam-se as diferentes matrizes e opta-se por aquela que apresentar a maior estatística calculada. Para este estudo foram testadas as matrizes rainha, torre e de k-vizinhos mais próximos (entre 5 e 20 vizinhos). Por ser uma das mais comuns na literatura, o I de Moran será a estatística utilizada. Conforme indica Anselin (1995), a autocorrelação pode ser univariada (relação de uma variável entre as regiões) ou bivariada (relação de duas variáveis entre as regiões), e também global (relações gerais) ou local (relações para cada unidade geográfica).

A hipótese que é testada pelo I de Moran é a aleatoriedade espacial, logo o valor calculado ($I = \frac{n}{s_0} \frac{z'Wz}{z'z}$) precisa ser diferente do 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 (ANSELIN, 1996; ALMEIDA, 2012).

Além disso, o *Local Indicator of Spatial Association* (LISA) possibilita visualizar os padrões de associação espacial em um mapa com as unidades

geográficas selecionadas, captando a autocorrelação local significativa estatisticamente 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) (ANSELIN, 1995).⁴

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Essa seção se inicia com os resultados do índice de diversificação da produção agropecuária calculado através do IS. Posteriormente são apresentados os resultados da estimação do IDR através da AF. Em seguida se faz uma análise conjunta desses dois indicadores com o crescimento econômico e por fim, mas não menos importante, a análise exploratória de dados espaciais é discutida.

4.1 Índice de Diversificação

A diversidade da produção agropecuária dos municípios do Sul do Brasil se apresentou bastante heterogênea, conforme mostra a Tabela 1.

Tabela 1 – Análise descritiva do IS, região Sul e os estados – 2017

IS	Sul	Paraná	Santa Catarina	Rio Grande do Sul
Média	48,10	49,52	50,64	45,46
Mínimo	0	0,96	0	2,41
Máximo	100	100	93,50	94,67
Desvio Padrão	13,95	12,89	13,56	14,56

Fonte: resultados da pesquisa.

A quantidade de municípios da análise é relativamente grande (1.187), logo, optou-se pela apresentação separada por estados. Ficaram com IS acima da média 642 municípios (54%). A maioria dos municípios foi classificada com média diversificação e em segundo lugar forte especialização, conforme Tabela 2. SC foi o único estado que não seguiu essa tendência, com a forte diversificação em segundo lugar.

⁴ Mais especificações teóricas e estatísticas sobre a AEDE podem ser consultadas em Almeida (2012).

Tabela 2 – Número e percentual de municípios de acordo com classificação do IS – 2017

IS	Sul	% Sul	PR	% PR	SC	% SC	RS	% RS
Superespecialização	37	3,1	7	1,8	8	2,7	22	4,4
Forte especialização	269	22,7	75	18,8	39	13,3	155	31,3
Média diversificação	677	57	242	60,8	181	61,6	254	51,3
Forte diversificação	189	15,9	69	17,3	61	20,7	59	11,9
Superdiversificação	15	1,3	5	1,3	5	1,7	5	1
Total	1.187		398		294		495	

Fonte: resultados da pesquisa.

Além da média especialização (Tabela 2), agrupando os demais municípios em dois grupos (superespecialização + forte especialização, e superdiversificação + forte diversificação), a região Sul apresenta 57,03% dos municípios com média diversificação, 25,78% dos municípios com agricultura especializada e 17,19% com agricultura diversificada. Caldeira e Parré (2020) calcularam o IS para os municípios do Cerrado brasileiro e também encontraram mais municípios especializados em relação aos diversificados, porém com percentuais bem maiores (34,3% especializados e 29% diversificados). Isso é plausível visto que o Cerrado passou a ser uma importante fronteira agrícola, com produção de 90% da área com a monocultura da soja em larga escala destinada à exportação.

Fazendo o agrupamento citado em dois grupos, para os três estados, SC foi o único estado onde a parcela de diversificação foi maior que a especialização, 22,45% contra 15,99%. A maior diversificação para SC pode ser explicada pela colonização do estado ter se dado com base na pequena propriedade, principalmente sua parte Oeste, onde predomina a agricultura familiar moderna com produtos destinados à agroindustrialização, num sistema de integração, e também pela produção leiteira (ALVES; MATTEI, 2006). PR e RS apresentam parcela maior de estabelecimentos com áreas maiores, uma característica da produção de monoculturas em larga escala (BOAS, 2017). No PR, 8,2% dos estabelecimentos possuem mais de 100 ha, no RS, 8,8%, e em SC apenas 4,4% (IBGE, 2017b).

Apenas 15 foram os municípios classificados com superdiversificação. O que pode explicar esse resultado é que esses municípios são do entorno das grandes cidades e têm sua agricultura dinamizada pela produção de alimentos para abastecer a expressiva população da região. Dentre os 15, os 5 municípios catarinenses são pertencentes a mesorregião da Grande Florianópolis e um no Sul

Catarinense. Os 5 gaúchos são pertencentes a região metropolitana de Porto Alegre e Caxias do Sul, pertencentes a mesorregião Nordeste e os 5 paranaenses são todos pertencentes a mesorregião metropolitana de Curitiba.

4.2 Índice de Desenvolvimento Rural (IDR)

O IDR foi gerado através da AF para 1.190 municípios da região Sul, Esteio no RS foi retirado da análise em virtude da indisponibilidade de informações. A partir das 32 variáveis que satisfizeram todos os pressupostos da AF foram gerados 8 fatores, que em conjunto respondem por 70,19% da variância do modelo. O fator 1 responde sozinho pela maior parte da variância do modelo (22,74%) e está relacionado com as variáveis: X4, X14, X17, X20, X21, X22, X23, X24, X26, X28, X30 e X31 e pelo menos uma variável de cada dimensão esteve representada no fator 1.

Na Tabela 3 é apresentada a análise descritiva do IDR dos municípios da região Sul, agrupado por estados.

Tabela 3 – Análise descritiva do IDR comparada entre a região Sul e os estados – 2017

IDR	Sul	Paraná	Santa Catarina	Rio Grande do Sul
Média	54,73	50,09	52,75	59,64
Mínimo	0	4,20	0,00	28,84
Máximo	100	100	75,18	85,42
Desvio Padrão	11,20	11,00	9,24	10,47

Fonte: resultados da pesquisa.

A média do IDR para os municípios do Sul do Brasil é 54,73 e 533 municípios (44,79%) atingiram índice acima da média. Pode-se afirmar que esse é um resultado positivo. Mello e Parré (2007) calcularam o IDR para o PR com informações do ano 2000 e obtiveram média de 43,63, com 44,86% dos municípios (179) acima da média. Melo e Silva (2014) calcularam o IDR para os municípios do Sudoeste do PR e o índice médio situou-se em 26,63, o que resultou num total de 16 municípios (43,24%) com índice acima da média. Caldeira e Parré (2020) calcularam o IDR para os municípios do bioma Cerrado e obtiveram média de 21,10 e 530 municípios (47,88%) ficaram com IDR acima da média. Cabe frisar que a metodologia utilizada pelos trabalhos citados é a mesma, porém as variáveis dos estudos são diferentes,

impossibilitando comparações diretas, mesmo assim, pode-se inferir que no presente trabalho o IDR médio é satisfatório.

Na Tabela 4 é apresentado o número de municípios de acordo com a classificação do IDR. Apenas 0,3% dos municípios do Sul atingiram o grau mais alto de desenvolvimento (MMA), todos pertencentes ao estado do PR, são eles Carambeí (as variáveis X5, X7, X9, X15, X18 e X25 influenciaram mais), Mamborê (as variáveis X4, X14, X15, X17, X18, X20, X21, X22, X23, X24, X26, X28, X30 e X31 influenciaram mais) e Paranapoema (X6, X12, X15 e X18).

Tabela 4 – Número e percentual de municípios de acordo com classificação do IDR – 2017

IDR	Sul	% Sul	PR	% PR	SC	% SC	RS	% RS
MMA	3	0,3	3	0,8	0	0	0	0
MA	33	2,8	3	0,8	0	0	30	6,0
A	135	11,3	15	3,8	11	3,7	109	22,2
M	362	30,4	6	21,6	110	37,3	166	33,5
B	474	39,8	190	47,6	123	41,7	161	32,5
MB	156	13,1	83	20,8	44	14,9	29	5,8
MMB	27	2,3	19	4,8	7	2,4	1	0,2
Total	1.190		399		295		496	

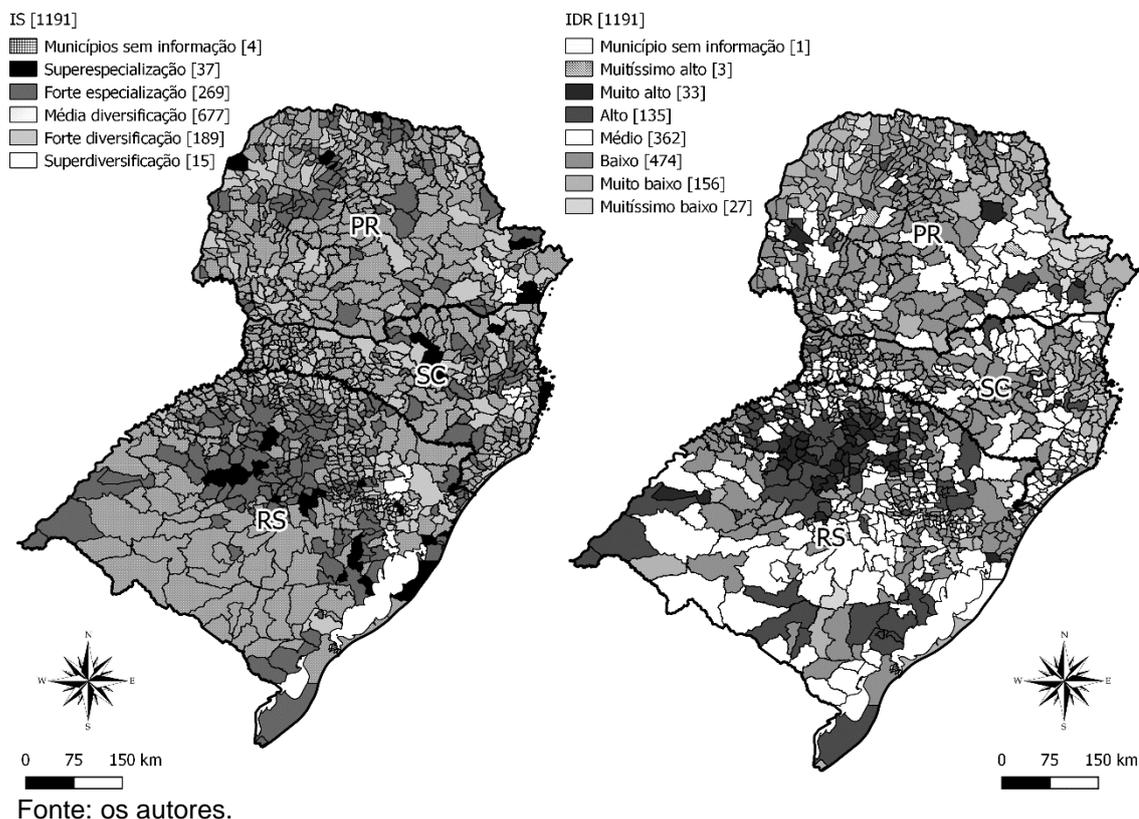
Fonte: resultados da pesquisa.

O estado do PR teve outros 3 municípios com desenvolvimento rural muito alto (MA), são eles Piraquara, Telêmaco Borba e Toledo. O estado de SC não teve nenhum município classificado nessas duas faixas (MMA e MA). Pode-se dizer que o estado do RS se saiu melhor dentre os estados do Sul, pois apresenta maior percentual de municípios dentre os graus muito alto e alto (MA e A), e o menor percentual dentre aqueles que se classificaram como baixo, muito baixo e muitíssimo baixo (B, MB e MMB). O único município do RS classificado com desenvolvimento rural muitíssimo baixo teve esse resultado impactado pelo sinal negativo, ou seja, desempenho ruim do município no fator 4 (composto pelas variáveis X16 e X27) e no fator 5 (composto pelas variáveis X2, X3 e X8).

Na Figura 1 foram plotados os resultados dos índices (IS e IDR). Com a inspeção visual pode-se verificar que a maior concentração de municípios com forte especialização se encontra no RS, onde também se encontram indicadores mais altos do desenvolvimento rural. Municípios com indicadores de desenvolvimento mais baixos estão dispersos no Paraná, principalmente na mesorregião Noroeste e

Metropolitana de Curitiba. Nas seções seguintes a análise espacial é melhor detalhada.

Figura 1 – Classes de IS e IDR dos municípios da região Sul do Brasil - 2017



4.3 Análise conjunta do desenvolvimento rural e diversificação agropecuária com crescimento econômico

Nesta seção são confrontados os resultados do grau de desenvolvimento rural e o do grau de diversificação agropecuária dos municípios da região Sul com o crescimento econômico. O processo de crescimento econômico é considerado necessário, mas não suficiente para se alcançar desenvolvimento econômico. O crescimento econômico é caracterizado como a simples variação quantitativa do produto e o desenvolvimento é mais amplo, representando mudanças qualitativas no modo de vida das pessoas, nas instituições e na estrutura produtiva (OLIVEIRA, 2002).

Para captar essa temática, dividiu-se os municípios da região Sul em dois grupos em relação ao PIB *per capita*, amplamente aceito como *proxy* do crescimento econômico. No primeiro grupo estão municípios que possuem PIB *per capita* acima

da média da região, chamados de municípios com alto crescimento econômico, e no segundo grupo municípios com PIB *per capita* abaixo da média, chamados de municípios com baixo crescimento econômico. A maior parte dos municípios (741 municípios, 62,4%) apresentou PIB *per capita* abaixo da média. Acima da média são 446 municípios (37,6%).

A Tabela 5 mostra os municípios com PIB *per capita* acima da média, classificados por grau de desenvolvimento rural e diversificação agropecuária.

Tabela 5 – Número de municípios da região Sul com PIB *per capita* acima da média, por grau de desenvolvimento rural e diversificação agropecuária, 2017

Grau de desenvolvimento Grau de diversificação	Grau de desenvolvimento							Total de municípios
	MMA	MA	A	M	B	MB	MMB	
Superdiversificação	0	0	2	2	3	4	4	9
Forte diversificação	0	0	3	26	28	40	4	68
Média diversificação	1	14	39	87	73	12	3	229
Forte especialização	<u>1</u>	<u>14</u>	<u>33</u>	39	29	9	2	127
Superespecialização	<u>0</u>	<u>2</u>	<u>5</u>	2	2	2	0	13
Total de municípios	2	30	82	156	135	34	7	446/1.187

Fonte: resultados da pesquisa.

Nota: sem destaque ou preenchimento: com crescimento econômico, diversificados e desenvolvidos. Riscados: com crescimento econômico, diversificados e subdesenvolvidos. Sublinhado: com crescimento econômico, especializados e desenvolvidos. Negrito: com crescimento econômico, especializados e subdesenvolvidos.

A maioria dos municípios do Sul com alto crescimento econômico tem média diversificação e apresenta desenvolvimento rural médio (linhas preenchidas). Desconsiderando a classe média, em geral os municípios com alto crescimento econômico são mais especializados ($127+13=140$) do que diversificados ($68+9=77$). Além disso, os municípios com alto crescimento econômico apresentam, na maioria dos casos, desenvolvimento rural baixo ($135+34+7=176$ municípios com desenvolvimento rural baixo contra $2+30+82=114$ com desenvolvimento rural alto) indicando que o crescimento econômico não foi suficiente para alcançar o desenvolvimento econômico nesses municípios.

Existem muitos municípios ricos com baixo desenvolvimento rural no Sul e a ocorrência desses se dá na mesma proporção em municípios diversificados e especializados (em negrito e riscados). Além disso, a ocorrência de municípios com alto crescimento econômico que atingiram também o desenvolvimento rural é maior para os especializados.

A Tabela 6 apresenta os municípios com PIB *per capita* abaixo da média, por grau de desenvolvimento rural e diversificação agropecuária.

Tabela 6 – Número de municípios da região Sul com PIB *per capita* abaixo da média, por grau de desenvolvimento rural e diversificação agropecuária, 2017

Grau de desenvolvimento Grau de diversificação	MMA	MA	A	M	B	MB	MMB	Total de municípios
Superdiversificação	0	0	1	1	3	4	0	6
Forte diversificação	0	1	3	24	66	23	4	121
Média diversificação	0	1	31	129	203	77	7	448
Forte especialização	<u>1</u>	<u>1</u>	<u>16</u>	45	58	17	4	142
Superespecialização	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>2</u>	7	8	4	3	24
Total de municípios	1	3	53	206	338	122	18	741/1.187

Fonte: resultados da pesquisa.

Nota: Sem destaque ou preenchimento: sem crescimento econômico, diversificados e desenvolvidos. Riscados: sem crescimento econômico, diversificados e subdesenvolvidos. Sublinhado: sem crescimento econômico, especializados e desenvolvidos. Negrito: sem crescimento econômico, especializados e subdesenvolvidos.

A maioria dos municípios do Sul com baixo crescimento econômico apresenta média diversificação e baixo desenvolvimento rural, conforme linhas preenchidas, o que indica a necessidade de crescimento econômico para alcançar o desenvolvimento rural.

É importante destacar também que, retirando os indicadores médios, no Sul, 94 municípios apresentam crescimento econômico baixo, são especializados e também são subdesenvolvidos (em negrito), 20 municípios apresentam crescimento econômico insatisfatório, são desenvolvidos e também especializados (sublinhado). Apenas 5 municípios apresentam crescimento econômico insatisfatório, são desenvolvidos e diversificados (sem nenhum destaque) e 97 apresentam crescimento econômico insatisfatório, são subdesenvolvidos e diversificados (riscado). Nesses casos o crescimento econômico não foi necessário para atingir o desenvolvimento rural, o que pode dar importância maior a especialização para alcançar isso.

Esses resultados indicam que embora existam muitos municípios com crescimento econômico insatisfatório e com baixo desenvolvimento rural no Sul, a ocorrência desses é menor em municípios diversificados.

4.4 Análise Exploratória de Dados Espaciais

A AEDE permite identificar padrões de associação espacial entre unidades geográficas, nesse caso os municípios da região Sul do Brasil, e que possuam autocorrelação espacial estatisticamente significativa. Para determinar a relação espacial entre os municípios foram testadas as matrizes rainha, torre e k-vizinhos mais próximos (entre 5 e 20 vizinhos). A opção pelo número de k-vizinhos foi feita levando em consideração que há municípios que fazem fronteira por contiguidade com muitos municípios, assim, seria incoerente admitir que apenas 1 ou 2 municípios influenciariam espacialmente aquele determinado município. Desta maneira, considerou-se a média de municípios “vizinhos” a partir das fronteiras contíguas para a região Sul como um todo. Essa média foi de 5,73 municípios e a mediana foi de 6 vizinhos. Tendo iniciado o teste por 5 vizinhos mais próximos, sequencialmente utilizou-se o teste até 20 vizinhos, que é a indicação de Baumont (2004).

Optou-se por selecionar aquele que apresentasse o maior valor calculado da estatística. Determinou-se que a matriz utilizada para todas as análises é a de 5 vizinhos mais próximos, levando em consideração que a estatística calculada univariada tanto para IDR quanto para IS foram maiores nessa matriz ao nível de significância de 0,1% com 999 permutações (IDR= 0,4921 e IS= 0,3844).

Destaca-se que o I e Moran para IDR e IS foram positivos, o que indica um padrão de similaridade entre os municípios da análise, com características de associação alto-alto e baixo-baixo. Esse resultado reflete uma difusão de atributos entre as regiões que pode estar relacionado a transbordamentos de renda e/ou de conhecimentos que se deve ao relacionamento entre agentes que estão próximos.

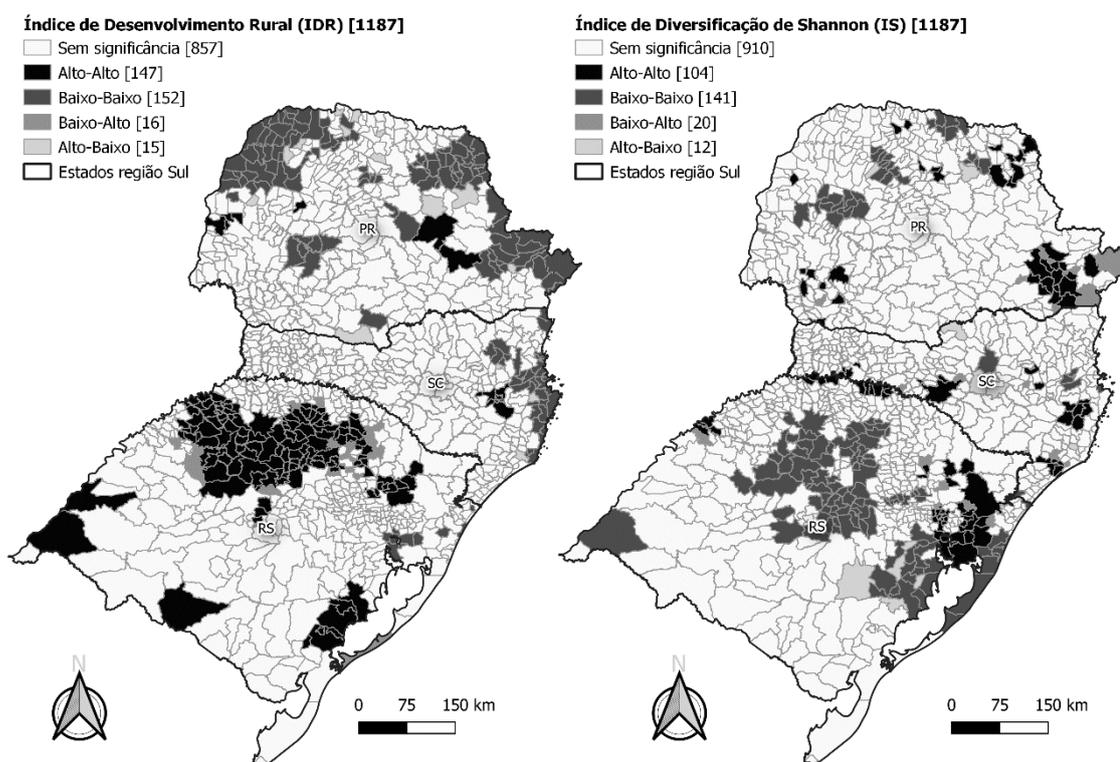
No caso do desenvolvimento rural, resumido no IDR, para a presente pesquisa, pode estar relacionado à cooperação entre municípios ou regiões, à programas públicos de melhoria de questões essenciais, como o acesso à energia elétrica e aos meios de comunicação, por exemplo, que garante melhoria das condições de bem-estar.

Para o IS, a relação positiva entre os municípios indica que pode haver, também, difusão de conhecimento sobre práticas de cultivo, difusão de uso de máquinas e equipamentos, bem como da experiência entre produtores, o que leva a

especialização de várias unidades geográficas, inclusive, com a mesma cultura ou culturas semelhantes.

A relação de associação univariada para IDR e IS pode ser observada na Figura 2, a partir dos mapas gerados com o indicador LISA, que mostra as associações espaciais em formato de aglomerações, com estatística de autocorrelação significativa.

Figura 2 – Indicador LISA do IDR e do IS para os municípios da região Sul do Brasil



Fonte: resultados da pesquisa.

O padrão de formação de aglomerações foi positivo para IDR e IS em suas análises univariadas, ou seja, municípios com alto IDR (IS) possuem, na média, vizinhos também com alto IDR (IS) (alto-alto), enquanto municípios com baixo IDR (IS) estão rodeados por municípios, na média, também com baixo IDR (IS) (baixo-baixo).

Isso pode ser observado pelo *cluster* alto-alto formado no Noroeste do RS para o IDR. No PR e em SC predominam *clusters* de padrão de associação baixo-baixo, principalmente nas regiões Noroeste Paranaense, Norte Pioneiro Paranaense, parte da Metropolitana de Curitiba e no litoral catarinense.

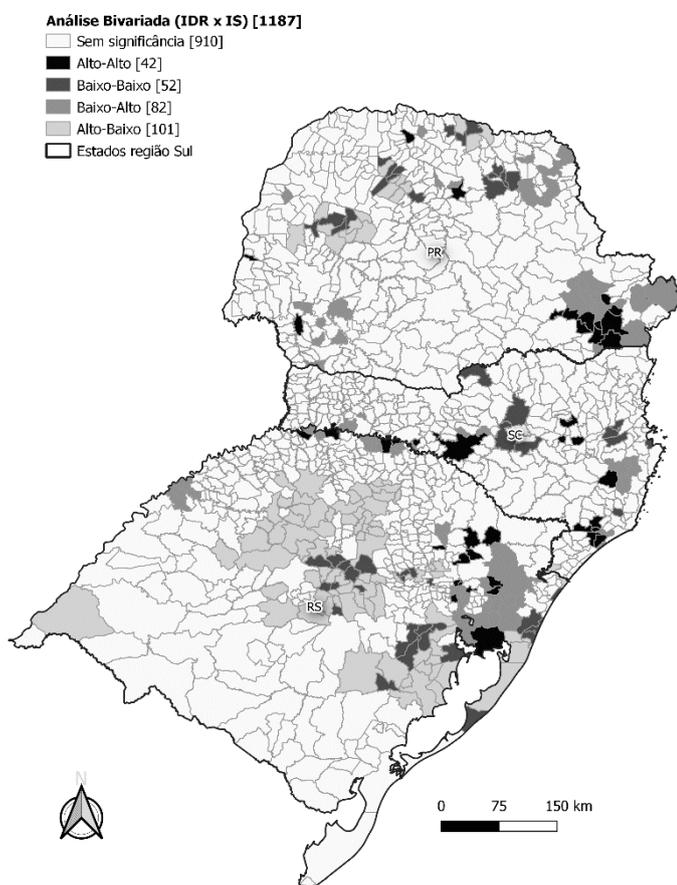
Conforme apontado por Schneider (2004) e Kageyama (2004), o desenvolvimento rural é um processo complexo, e isso quer dizer que, para atingir um estado de bem-estar que seja característica do desenvolvimento, são necessários vários fatores. A mesorregião Noroeste do RS, conforme Sobarzo (2015), tem uma ampla rede urbana de forte interdependência entre as cidades e associação à agricultura modernizada, e essas características facilitam a distribuição de renda e a logística de comercialização. A produção de soja é uma das principais atividades agrícolas dessa mesorregião. Na pecuária se destaca na produção de suínos e aves. Há uma relação muito estreita entre as atividades urbanas de industrialização e serviços e as atividades agropecuárias, sendo que a agroindustrialização é uma das principais atividades da região.

Observando o desempenho do IS, nota-se que a formação de *cluster* no RS é predominantemente de padrão baixo-baixo e se localiza nas mesorregiões Centro Ocidental, Centro Oriental e Metropolitana de Porto Alegre, principalmente. A autocorrelação univariada de padrão alto-alto se encontra mais dispersa, formando aglomerações em parte da mesorregião Metropolitana de Curitiba, Metropolitana de Porto Alegre e Grande Florianópolis. Outro local de destaque é a fronteira do estado do RS com SC, no Noroeste, com um *cluster* alto-alto.

Municípios do entorno das capitais obtiveram IS maior, ou seja, são mais diversificados. Isso se deve ao fato das capitais e regiões metropolitanas concentrarem grande contingente de pessoas, o que demanda variedade de alimentos com logística próxima. O forte grau de diversificação destes locais é uma característica, conforme apontado por Nunes, Moraes e Rossoni (2020), para a mesorregião Metropolitana de Curitiba.

A associação entre as duas variáveis (IDR e IS) forma a análise bivariada que pode ser observada na Figura 3.

Figura 3 – Indicador LISA bivariado entre IDR x IS para os municípios da região Sul do Brasil



Fonte: resultados da pesquisa.

O padrão de formação de aglomerações foi negativo (-0,1507) possuindo característica de dissimilaridade, com associações alto-baixo e baixo-alto, ou seja, municípios com alto IDR possuem, na média, vizinhos com baixo IS, e municípios com baixo IDR estão rodeados, na média, por municípios com alto IS. Isso significa que municípios com alto desenvolvimento rural possuem vizinhos com baixa diversificação produtiva, ou mais especializados.

A especialização produtiva é resultado, principalmente, do avanço do cultivo de monoculturas agrícolas, como soja e milho, e também pela produção animal, como aves, bovinos e suínos, com importantes cadeias produtivas nos três estados. Sobarzo (2015) indica este fato para a mesorregião Noroeste do RS, que foi destaque na relação negativa entre IDR e IS.

Conforme indicado pela análise descritiva conjunta do IDR e do IS da seção 3.3, pode-se observar que uma possibilidade é que o crescimento econômico, mesmo que vivenciado pela maioria dos municípios, pode não ter sido suficiente para desencadear o desenvolvimento em muitos municípios. Contudo, a análise bivariada da autocorrelação espacial indicou que o IDR calculado se relaciona negativamente com o IS. Isso quer dizer que o desenvolvimento está negativamente relacionado com a diversificação, ou seja, municípios com IDR maior possuem vizinhos mais especializados, formando aglomerações de municípios mais especializados e mais desenvolvidos. Esse resultado também corrobora os resultados da seção 3.3 de que os municípios com maior crescimento econômico tendem a especializar sua produção agropecuária, como forma de alcançar melhores resultados (CALDEIRA; PARRÉ, 2020).

As motivações para essa associação podem ser advindas do fato de que a especialização produtiva leva a maiores ganhos financeiros pela economia de escala, e a renda maior transborda para os municípios do entorno, contribuindo para a melhoria do desenvolvimento rural. É importante lembrar que o crescimento em termos monetários é parte fundamental do desenvolvimento, mesmo que não seja suficiente. Marshall (1890) assinalou as vantagens das atividades concentradas e especializadas, visto que geram encadeamentos setoriais, como é o caso do Noroeste do RS que possui uma cadeia de insumos e agroindustrialização, além da rede urbana formada por várias cidades de porte médio, conforme Sobarzo (2015).

Muitas das variáveis utilizadas para elaboração do IDR estão relacionadas com questões financeiras, como o fato de possuir telefone, internet e veículos. Do mesmo modo, a parte do índice ligada a esses fatores, como a utilização de tratores, plantadeiras e colheitadeiras, são mais comuns em propriedades especializadas do que em propriedades diversificadas.

Mazzocchi *et al.* (2019) propõem que o desenvolvimento é alcançado a partir de fatores internos e externos, assim como de características que são intrínsecas e únicas de cada ambiente e população. Pitrova *et al.* (2020) e Makishi, Veiga e Zacareli (2019) compreendem que a ação do Estado pode colaborar com o direcionamento de esforços que encorajem a ação das populações locais, bem como contribuam para a manutenção e sustentabilidade dessas propriedades. Desta maneira, é necessário compreender que, além do padrão de especialização

produtiva de algumas regiões, no Sul do Brasil se aglutinam também outras características que podem possibilitar a transformação do crescimento em desenvolvimento. Conforme apontam Veiga (1998) e Veiga *et al.* (2001), reter capitais e reinvesti-los é uma das chaves para desenvolver as regiões.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

É ampla a discussão na literatura que aponta a ligação do desenvolvimento de áreas rurais e melhoria do bem-estar da população com a diversificação, por meio de estímulo ao setor de serviços e a pluriatividade. Além disso, muitos autores trabalham com um olhar multidimensional para o meio rural. Dessa forma, o presente trabalho mensurou o grau de diversificação agropecuária e o grau de desenvolvimento rural dos municípios da região Sul do Brasil atrelado a uma análise desses dois elementos com a influência espacial. No indicador de desenvolvimento rural foram consideradas não só variáveis da dimensão econômica, mas social, técnica, ambiental e do mercado de trabalho.

No geral, dentre os municípios do Sul, 25,78% apresentaram agricultura especializada e 17,19% agricultura diversificada. Em uma análise agrupada por estados, SC foi o único onde a parcela de diversificação foi maior que a especialização, o que se explica pela história da colonização baseada na pequena propriedade com produção moderna e diversificada. Os poucos municípios superdiversificados se encontraram no entorno de grandes aglomerações urbanas, onde a produção diversificada é dinamizada pela demanda de alimentos.

Em relação ao indicador de desenvolvimento rural, a média para os municípios do Sul do Brasil foi de 54,73 e 533 municípios (44,79%) atingiram índice acima da média. Apenas 0,3% dos municípios do Sul atingiram o grau mais alto de desenvolvimento (MMA-muitíssimo alto), todos pertencentes ao estado do PR.

Pode-se dizer que o Estado do RS se saiu melhor dentre os estados do Sul no IDR, pois apresentou maior percentual de municípios dentre os graus muito alto e alto (MA e A), e o menor percentual dentre aqueles que se classificaram como baixo, muito baixo e muitíssimo baixo desenvolvimento rural (B, MB e MMB).

A análise conjunta do índice de diversificação e de desenvolvimento rural com o indicador de crescimento econômico mostrou que, no geral, os municípios com maior crescimento econômico tendem a especializar sua produção agropecuária,

como forma de alcançar melhores resultados. Os municípios que apresentaram alto crescimento econômico têm, na maioria, desenvolvimento rural baixo. Pode-se inferir, portanto, que crescimento econômico é considerado necessário, mas não foi suficiente para se alcançar desenvolvimento rural em alguns municípios da região Sul do Brasil.

A ocorrência de municípios com alto crescimento econômico, que atingiram também o desenvolvimento rural, foi maior para municípios especializados. Os resultados indicam também que, embora existam muitos municípios com crescimento econômico insatisfatório e com baixo desenvolvimento rural no Sul, a ocorrência desses foi menor em municípios diversificados. Pode-se inferir, portanto, que para as famílias no meio rural com condições financeiras precárias e com baixo desenvolvimento, a diversificação pode ser uma alternativa para iniciar a mudança desse cenário. E nessas condições o poder público pode atuar com medidas para incentivar a diversificação.

A AEDE univariada foi positiva, e mostrou que municípios do Sul com alto IDR (IS) possuem, na média, vizinhos também com alto IDR (IS), enquanto municípios com baixo IDR (IS) estão rodeados por municípios, na média, também com baixo IDR (IS). Esse resultado positivo do IDR pode estar relacionado à cooperação entre municípios ou regiões, à programas públicos de melhoria de questões essenciais, como o acesso à energia elétrica e aos meios de comunicação, por exemplo, que garante melhoria das condições de bem-estar.

Em relação ao IS, pode estar havendo também difusão de conhecimento sobre práticas de cultivo, difusão de uso de máquinas e equipamentos, bem como da experiência entre produtores, o que leva à especialização de várias unidades geográficas, inclusive, com a mesma cultura ou culturas semelhantes. Essa especialização é resultado, principalmente, do avanço do cultivo de monoculturas agrícolas, como soja e milho, e pela produção animal, como aves, bovinos e suínos, com importantes cadeias produtivas nos três estados.

Na AEDE bivariada o padrão de formação de aglomerações foi negativo, ou seja, também se verificou que o desenvolvimento rural está relacionado positivamente com a especialização. Dessa forma, os municípios com alto desenvolvimento rural possuem vizinhos com baixa diversificação agropecuária e

vizinhos com baixo desenvolvimento rural possuem vizinhos com alta diversificação agropecuária.

As motivações para essa associação negativa podem ser advindas do fato de que a especialização produtiva leva a maiores ganhos financeiros pela economia de escala, e a renda maior transborda para os municípios do entorno, contribuindo para a melhoria do desenvolvimento rural. É importante lembrar que o crescimento, em termos monetários, é parte fundamental do desenvolvimento, mesmo que não seja suficiente.

Outra questão a ser destacada é que propriedades mais diversificadas contam com dirigentes pluriativos e com atividades diversificadas em outros setores que não o agrícola, como o turismo rural, por exemplo. Essa diversificação em outros setores não foi captada pelo presente estudo, visto que o foco se centrou em analisar a diversificação agropecuária. Contudo, como inferem Schneider (2004), Ploeg *et al.* (2000) e Veiga (1998), a multisetorialidade tem se tornado um aspecto recorrente no meio rural brasileiro e tem contribuído para a diversificação das atividades rurais desenvolvidas.

A contribuição dessa pesquisa, conforme seus resultados, demonstra que a especialização agropecuária tem um papel relevante em gerar o crescimento econômico. A diversificação de atividades rurais tem se tornado complexa e o desenvolvimento rural já não pode mais estar atrelado tão somente à diversificação agropecuária, apesar de ela contribuir com questões relativas a subsistência e amortecer oscilações produtivas, questões discutidas por Jacobs (1969) e Donfouet *et al.* (2017).

Como indicações de trabalhos, podem ser exploradas características de diversificação a partir de outras óticas e de maneira multisetorial, apresentando condições de abranger tanto a indústria quanto o setor de serviços. Além disso a análise pode ser replicada para outras regiões, com intento de comparação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. **Econometria espacial aplicada**. São Paulo: Editora Alínea, 2012.

ALVES, P. A.; MATTEI, L. F. Migrações no oeste catarinense: História e elementos explicativos. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS- ABEP, 15, Caxambú- MG, 2006. **Anais...**Caxambú: ABEP, 2006, p. 1-20.

ANSELIN, L. Local indicators of spatial association – LISA. **Geographical Analysis**, v. 27, n. 2, p. 93-115, apr. 1995.

ANSELIN, L. The Moran scatterplot as an ESDA tool to assess local instability in spatial association. In: FISHER, M.; SCHOLTEN, H. J.; UNWIN, D. W. (Ed.). **Spatial analytical perspectives in GIS**. London: Taylor & Francis, p. 111-125, 1996.

BAUMONT, C. Spatial effects in housing price models: do housing prices capitalize urban development policies in the agglomeration of Dijon (1999)? **Laboratoire d'économie et de gestion (LEG)**, 2004.

BEGNINI, S.; ALMEIDA, L. E. D. F. de. Desenvolvimento rural no estado de Santa Catarina: um estudo multidimensional. **Gestão & Regionalidade**, v. 32, n. 94, p. 20-35, 2016.

BOAS, L. G.V. Notas sobre a migração campo-cidade e a monocultura no Brasil. **Ateliê Geográfico**, v. 11, n. 1, p. 189-209, 2017.

CALDEIRA, C.; PARRÉ, J. L. Diversificação agropecuária e desenvolvimento rural no bioma Cerrado. **Revista Americana de Empreendedorismo e Inovação**, v. 2, n. 1, p. 344-359, 2020.

CORRAR, J. L.; PAULO, E.; DIAS FILHO, J. M. **Análise Multivariada para os cursos de Administração, Ciências Contábeis e Economia**. 7. reimp. São Paulo: Atlas, 2014.

DONFOUET, H. P. P.; BARCZAK, A.; DÉTANG- DESSENDRE, C.; MAIGNÉ, E. Crop Production and Crop Diversity in France: A Spatial Analysis. **Ecological Economics**, v. 134, p. 29–39, 2017.

EPAGRI/CEPA. **Síntese anual da agricultura de Santa Catarina 2018-2019**. Florianópolis: Epagri/Cepa, 2020.

FÁVERO, L. P.; BELFIORE, P.; SILVA, F. L.; CHAN, B. L. **Análise de dados: modelagem multivariada para tomada de decisões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

FIRJAN. Índice Firjan de Desenvolvimento Municipal. **Downloads municípios brasileiros- IFDM 2018**. Disponível em: <https://www.firjan.com.br/ifdm/downloads>. Acesso em: 04 jan. 2021.

HOFFMANN, R. Componentes principais e análise fatorial. **DERS/ESALQ**, Piracicaba, n. 90, p. 1-37, 1994.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Agropecuário de 2017b**. Resultados definitivos. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017>. Acesso em: 22 dez. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estimativas da População- 2020**. Disponível em:

<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/estimapop/tabelas>. Acesso em: 22 dez. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produto Interno Bruto dos Municípios-2017a**. Disponível em:

<https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pib-munic/tabelas>. Acesso em: 22 dez. 2020.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA); PNUD; FJP. **Radar IDHM: evolução Do IDHM e de Seus Índices Componentes no período de 2012 a 2017**. Brasília: IPEA, 2019.

JACOBS, J. **The Economy of Cities**. New York, 1969.

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

MAKISHI, F.; VEIGA, J. P. C.; ZACARELI, M. A. Desenvolvimento local de comunidades rurais e suas implicações para as políticas públicas: arranjos institucionais e diversificação da produção rural de pequena escala. **Revista Política e Planejamento Regional**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p. 221-241, jul./dez. 2016.

MARSHALL, A. **Principles of Economics**. London: Macmillan, 1890.

MAZZOCCHI, C.; ORSI, L.; FERRAZZI, G.; CORSI, S. The dimension of agricultural diversification: a spatial analysis of Italian municipalities. **Rural Sociology**, p. 1-30, 2019.

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**, vol. 16, núm. 1, 2014.

MORAES, J. L. A. Desenvolvimento Rural. In: GRIEBELER, M. P. D. (Org). **Dicionário de desenvolvimento regional e temas correlatos** [livro eletrônico]. 2 ed. Uruguaiana, RS: Editora Conceito, 2021.

NAVARRO, Z. Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro. **Revista Estudos Avançados**, v. 16, no. 43. São Paulo: USP, 2001.

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.

OLIVEIRA, G. B. Uma discussão sobre o conceito de desenvolvimento. **Revista da FAE**, v. 5, n. 2, 2002.

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.

PITROVA, J.; KREJCI, I.; PILAR, L.; MOULIS, P.; RYDVAL, J.; HLAVATÝ, R.; HORÁKOVÁ, T.; TIVHÁ, T. The economic impact of diversification into agritourism. **International Food and Agribusiness Management Review**, out. 2020. DOI: 10.22434/IFAMR2020.0076.

PLOEG, J. D. V. D.; RENTING, H.; BRUNORI, G.; KNICKEL, K.; MANNION, T. M.; ROEST, K. de.; SEVILLA-GUZMÁN, E.; VENTURA, F. Rural development: from practices and policies towards theory. **Sociologia Ruralis**, Oxford, UK, v. 40, n. 4, p. 391-408, out. 2000.

SCHNEIDER, S. A abordagem territorial do desenvolvimento rural e suas articulações externas. **Sociologias**, Porto Alegre, ano 6, n. 11, p. 88-125, jan./jun. 2004.

SOBARZO, O. A rede urbana da mesorregião noroeste do Rio Grande do Sul: o papel das cidades nos circuitos da agricultura modernizada. **Revista GeoUECE**, v. 4, n. 7, p. 36-63, jul./dez. 2015.

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.

VEIGA, J. E. **Desenvolvimento rural**: o Brasil precisa de um projeto. Texto para CONTAG, 1998. 55 p.

VEIGA, J. E.; FAVARETO, A. AZEVEDO, C.M.A.; BITTENCOURT, G.; VECCHIATTI, K.; MAGALHÃES, R.; JORGE, R. O Brasil Rural precisa de uma estratégia de Desenvolvimento. **NEAD**, Série Textos para Discussão, n. 1, ago., 2001.