

Análise Espacial do Desenvolvimento Rural da Mesorregião Noroeste do Rio Grande do Sul

Fernanda Cigainski Lisbinski¹  | Ronaldo Torres²  | Angel Maitê Bobato³  | Évilly Carine Dias Bezerra⁴  | Clailton Ataídes de Freitas⁵ 

¹ Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: fernandacl32@hotmail.com

² Universidade Federal de Pelotas. E-mail: torresronaldo@yahoo.com.br

³ Escola Superior de Agricultura Luíz de Queiroz da Universidade de São Paulo. E-mail: angelmaitebobato@gmail.com

⁴ Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: evillycarine@hotmail.com

⁵ Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: lcv589@gmail.com

RESUMO

O objetivo deste estudo consiste em criar um Índice de Desenvolvimento Rural Municipal (IDRM) e verificar a distribuição espacial desse índice na mesorregião Noroeste Rio-Grandense. Para isso, utiliza-se a análise fatorial visando à identificação dos fatores comuns associados ao grau de desenvolvimento rural nos 216 municípios que compõem a mesorregião estudada, bem como a análise exploratória de dados espaciais (AEDE). Como principais resultados, observou-se que o município de Palmeira das Missões possui o maior IDRM, enquanto São José do Herval possui o menor IDRM. Além disso, é possível observar que os municípios que pertencem à microrregião de Frederico Westphalen são os que apresentam os menores índices, enquanto os municípios situados na região centro-sul são os que possuem os índices mais elevados.

PALAVRAS-CHAVE

Agricultura, Desenvolvimento rural, Noroeste Rio-Grandense

Spatial Analysis of the Rural Development of the Northwest Mesoregion of Rio Grande do Sul

ABSTRACT

The aim of this study is to create a Municipal Rural Development Index (MRDI) and to verify the spatial distribution of this index in the Northwest mesoregion of Rio-Grandense. To do this, factor analysis is used to identify the common factors associated with the degree of rural development in the 216 municipalities that make up the mesoregion studied, as well as exploratory spatial data analysis (ESDA). As main results, it was observed that the municipality of Palmeira das Missões has the highest MRDI, while São José do Herval has the lowest MRDI. In addition, it is possible to observe that the municipalities belonging to the microregion of Frederico Westphalen are the ones with the smallest while the municipalities located in the south-central region have the highest rates.

KEYWORDS

Agriculture, Rural development, Northwest Rio-Grandense

CASSIFICAÇÃO JEL

C38, C01, R10

1. Introdução

Atualmente, o estado do Rio Grande do Sul possui como principal atividade econômica a agricultura, seguida da pecuária. Os principais produtos são soja, arroz, milho, trigo, carne, fumo, couro e outros. Além disso, o estado possui o quarto maior PIB do país e tem a sua economia baseada em exportações, principalmente de grãos (FIERGS, 2018). As exportações do estado estão diretamente relacionadas ao setor do agronegócio, que, no ano de 2018, respondeu por 58,2% do total das vendas externas do Rio Grande do Sul (Feix e Leusin, 2019).

As mesorregiões do estado gaúcho apresentam diferentes características com relação à hegemonia de renda, produtividade agrícola e outros aspectos os quais geram desigualdades regionais, demonstrando a importância de estudar cada mesorregião de maneira isolada visando entender as suas peculiaridades e diminuir essas desigualdades. Segundo dados do IBGE (2019), o Rio Grande do Sul contribui com 6,57% no Valor Adicionado Bruto – VAB – brasileiro, desse valor, a mesorregião Metropolitana apresenta participação de 3,10%, seguida da mesorregião Noroeste com 1,25%, Nordeste com 0,78%, Centro Oriental com 0,46%, Sudeste com 0,40%, Sudoeste com 0,32% e Centro Ocidental com 0,27% de participação. Com relação ao VAB setorial, destaca-se que a mesorregião Noroeste Rio-Grandense é a que apresenta maior participação no VAB do setor agropecuário, respondendo por 42,86% do VAB do setor. No setor industrial, a mesorregião Metropolitana se destaca como a que apresenta maior participação representando 53,48% do total do VAB da indústria. No setor de serviços, destaca-se a mesorregião Metropolitana com participação de 52,52% do VAB total do setor de serviços, seguida da mesorregião Noroeste do estado com 16,83% de participação no VAB total do setor de serviços (IBGE, 2019). Sendo assim, a região Noroeste apresenta significativa participação e grande importância para a economia gaúcha.

Destaca-se que o desenvolvimento rural está relacionado com a criação de capacidades – humanas, políticas, culturais, técnicas etc. – que permitam a transformação e a melhoria das condições de vida da população rural de determinado local, fazendo com que as pessoas que residem no local tenham motivações para permanecer nesse e fomentar a economia local. Sendo assim, não se trata apenas de um processo de industrialização ou urbanização do campo, nem de modernização agrícola. Essas transformações e melhorarias podem ocorrer por meio de mudanças em suas relações com as esferas do Estado, do mercado e da sociedade civil (CONDRAF, 2019).

Diante disso, esta pesquisa busca responder a seguinte pergunta norteadora: qual é o grau de desenvolvimento rural dos municípios que compõem a mesorregião Noroeste do Rio Grande do Sul? O objetivo deste estudo consiste em mapear o grau de desenvolvimento rural dos municípios da mesorregião Noroeste Rio-Grandense, bem como verificar a sua distribuição espacial. Para isso, busca-se apresentar uma revisão bibliográfica dos principais conceitos e estudos que abordam o tema proposto;

analisar os fatores que determinam o desenvolvimento rural da mesorregião Noroeste do Rio Grande do Sul; e criar um índice de desenvolvimento rural, mapeando a sua distribuição espacial no território.

A mesorregião Noroeste do Rio Grande do Sul é composta por 216 municípios, entre esses destacam-se Santa Rosa, Passo Fundo, Ijuí, Erechim, Palmeira das Missões, Três Passos e Frederico Westphalen. Em 2016, essa mesorregião apresentou um PIB de 74.579 bilhões de reais. Foi a segunda mesorregião com maior participação no PIB total do estado; apresenta área territorial de 64.930,583 *km*² e uma população de 1.980.265 pessoas; com densidade demográfica de 30,5 *hab/km*² e PIB *per capita* de 37.661 reais. A área agrícola é formada por propriedades de pequeno e médio porte. A agricultura destaca-se pelo cultivo da soja, do milho, do trigo, da mandioca e do fumo e a pecuária pela produção suína e produção de leite (IBGE, 2017).

A escolha dessa mesorregião decorre da sua importância para a economia gaúcha, sobretudo para o crescimento e desenvolvimento do setor agrícola, base da economia estadual, pois é a mesorregião que apresenta maior contribuição no VAB do setor agropecuário. Promover o desenvolvimento rural é condição necessária para que as pessoas não migrem para outras regiões e, dessa forma, continuem fomentando a economia local e contribuindo para o crescimento da economia gaúcha.

Além disso, de acordo com dados do Censo Agropecuário de 2017, a mesorregião Noroeste do estado do Rio Grande do Sul tem predomínio de propriedades de menor porte, concentra a maior parte dos municípios do estado (43%) e cerca de 30% da população reside na área rural; enquanto nas demais regiões do estado (Campaña, Sul e Fronteira Oeste) há maior predominância de estabelecimentos de médio e grande porte, de forma que mais de 80% da população encontra-se em meio urbano. Na mesorregião Noroeste, concentram-se a maior parte dos empregos do setor agropecuário (29,0%). Estima-se que a produção da soja, nessa mesorregião, na safra 2018/2019, tenha alcançado 53% da produção estadual, demonstrando, assim, a importância dessa mesorregião para a economia agrícola gaúcha. Dessa forma, estudar o desenvolvimento rural nessa região torna-se relevante para conhecer a realidade local e buscar a melhoria da qualidade de vida dessas pessoas, diminuindo as desigualdades encontradas e fazer com que as pessoas permaneçam no local e continuem produzindo (IBGE, 2017; Feix e Leusin, 2019).

Destaca-se que a população rural dessa mesorregião possui características heterogêneas, principalmente com relação à renda e à produtividade agrícola, sendo necessário, portanto, conhecer como está distribuído o desenvolvimento rural dessa mesorregião, identificando possíveis desigualdades e contribuindo, por meio deste estudo, para a criação de políticas públicas que possam melhorar a qualidade de vida da população residente nesse local, diminuindo as desigualdades encontradas. Conhecendo a realidade de um local, é possível criar políticas públicas mais eficientes e eficazes diminuindo problemas sociais.

Este trabalho se diferencia dos demais trabalhos apresentados pela literatura como Conterato et al. (2007); Pinto e Coronel (2016); Lazaretti (2019), pois é o primeiro a estudar, por meio da construção de um índice e da análise espacial, o desenvolvimento rural dos municípios da mesorregião noroeste do Rio Grande do Sul. Assim, para retratar a realidade estudada, utilizam-se variáveis que visam captar, conjuntamente, efeitos econômicos, ambientais, políticos e sociais para compor o índice de desenvolvimento rural e distribuí-lo espacialmente, diferente dos demais trabalhos que, apesar de construírem um índice, não verificam a sua distribuição espacial ou, ainda, utilizaram outras variáveis ou métodos que captam esses efeitos isoladamente.

Destaca-se que nos estudos de Conterato et al. (2007), abordando os aspectos social, demográfico, político-institucional, econômico e ambiental, a região do Alto Uruguai (Noroeste do estado) representada pelo município de Frederico Westphalen apresentou o menor indicador na formação do IDR. Já nos trabalhos de Pinto e Coronel (2016); Lazaretti (2019), a mesorregião Noroeste é uma das mesorregiões que apresenta o maior IDR e o maior índice de Modernização Agrícola. Diante dessa divergência, o presente trabalho trata de analisar o desenvolvimento rural da mesorregião Noroeste do estado, visando identificar as desigualdades territoriais e servindo como um meio para a correção dessas desigualdades, promovendo a melhoria da qualidade de vida da população que reside nos municípios abarcados por essa região. Assim, busca-se com a consecução desta pesquisa contribuir para o debate acadêmico.

O presente estudo encontra-se distribuído em cinco seções, sendo a primeira composta por esta introdução; seguida pela Seção dois que apresenta uma fundamentação teórica acerca dos principais conceitos sobre desenvolvimento rural e a revisão da literatura com as principais contribuições mais recentes na área; na Seção três, tem-se a metodologia utilizada; na Seção quatro, analisam-se e discutem-se os resultados encontrados; e, por fim, apresentam-se as conclusões do estudo na Seção cinco.

2. Desenvolvimento rural e principais estudos empíricos

Esta seção discute o tema desenvolvimento rural. Para isso, primeiramente, apresentam-se o conceito de desenvolvimento rural, bem como a contribuição de alguns autores sobre esse conceito e a sua importância.

2.1 Desenvolvimento rural

O desenvolvimento rural pode ser entendido como resultado do desenvolvimento de novas tecnologias que visam à diminuição de custos e ao aumento da produtividade, possibilitando maior rendimento e fortalecimento da economia local. Assim, van der Ploeg et al. (2000) afirmam que o desenvolvimento rural deve ser entendido como um movimento que visa a um novo modelo para o setor agrícola, com novos objetivos, que buscam a valorização crescente das economias de escopo em detrimento das economias de escala, buscando sempre a superação do paradigma da modernização da

agricultura. O desenvolvimento rural deve resultar, necessariamente, na criação de produtos e serviços novos, vinculados a novos mercados; na redução de custos a partir de novas tecnologias; e na reconstrução da agricultura nos estabelecimentos e da economia rural de maneira global (van der Ploeg et al., 2000).

Para Navarro (2001), o desenvolvimento rural se dá pela intensificação tecnológica e pela crescente absorção de insumos modernos por parte dos produtores, visando ao aumento da produtividade e, conseqüentemente, à elevação da renda dos produtores. Já Marsden (2003) afirma que o desenvolvimento rural pode ser definido como um conjunto de práticas com o objetivo de reduzir a vulnerabilidade dos indivíduos e das famílias, buscando uma menor dependência de agentes externos, o que resulta em maior autonomia nos processos decisórios e no portfólio de estratégias.

Shneider (2004) define o desenvolvimento rural como um processo que gera ações articuladas, com o objetivo de induzir mudanças socioeconômicas e ambientais no espaço rural, melhorando a renda, a qualidade de vida e o bem-estar da população rural. Assim, diante de suas particularidades e especificidades, o desenvolvimento rural se trata de um processo evolutivo, interativo e hierárquico advindo dessa complexidade e da diversidade da área territorial.

Segundo Kageyama (2008), a interpretação de desenvolvimento rural parte da combinação de forças internas (desenvolvimento endógeno) e de forças externas (desenvolvimento exógeno) que atuam sobre a região estudada, de maneira que os atores desse processo fazem parte tanto de redes internas quanto de redes externas. Dessa forma, regiões com mercados e recursos territoriais organizados (redes internas) devem apresentar nível de desenvolvimento rural mais elevado, quando comparadas a áreas isoladas, com poucos recursos naturais e sem instituições bem definidas.

Diante disso, o desenvolvimento rural é visto como um processo que envolve a dimensão econômica, a dimensão sociocultural, a dimensão político-institucional e a dimensão ambiental (van der Ploeg et al., 2000; Kageyama, 2004, 2008; Conterato, 2008) e não se trata apenas de um processo de crescimento econômico medido unicamente pelo produto ou pela renda *per capita*.

Portanto, existem várias abordagens e, dessa maneira, não há uma definição exata de desenvolvimento rural. No entanto, todos os estudos destacam que o desenvolvimento rural tem como principal objetivo abordar questões de melhoria do bem-estar do ambiente e da população do espaço rural (Navarro, 2001). Para Kageyama (2004), a partir da diversidade de conceitos apresentados, é possível verificar que o desenvolvimento rural apresenta as seguintes características: a) não é sinônimo de desenvolvimento agrícola; b) é multissetorial (pluriatividade) e multifuncional (função produtiva, ambiental, ecológica, social); c) possui densidade populacional relativamente baixa; d) não há uma divisão concentrada e absoluta que diferencie o que é espaço rural e o que é espaço urbano.

Assim, a partir do debate e da busca por uma definição, verifica-se a importância

de estudar o desenvolvimento rural, mais precisamente a importância de mensurar por meio de um índice o desenvolvimento rural de um local, bem como analisá-lo. A partir disso, no próximo tópico, são apresentadas as diferentes e importantes contribuições literárias apresentadas por alguns autores.

2.2 Estudos empíricos sobre desenvolvimento rural

Diversos são os estudos que abordam o tema desenvolvimento rural por meio da construção de um índice, cada um com suas particularidades. Dentre os estudos realizados, no presente trabalho, destacam-se as contribuições de (Conterato et al., 2007; Pinto e Coronel, 2016; Lazaretti, 2019), que a partir de diferentes abordagens buscaram criar um índice que explicasse o desenvolvimento rural das microrregiões, regiões ou municípios do estado do Rio Grande do Sul. Além dos trabalhos de Melo e Parré (2007); Stege e Parré (2011), que serviram como uma direção para a definição e a escolha das variáveis utilizadas para a composição do índice desenvolvido deste trabalho.

Conterato et al. (2007) construíram um Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) estabelecendo parâmetros de comparação do desenvolvimento rural e de suas distintas dimensões entre três microrregiões do estado do Rio Grande do Sul (a Serra, as Missões e o Médio Alto Uruguai). Para calcular os subíndices que compõem o IDR, foram considerados cinco dimensões do desenvolvimento rural: social, demográfica, político-institucional, econômica e ambiental. Os principais resultados demonstram que a cidade de Caxias do Sul foi a que apresentou os melhores indicadores para a formação do índice, já Frederico Westphalen apresentou os menores indicadores na formação do índice. Diante disso, os autores concluíram que o desenvolvimento regional e rural é um processo derivado das diversas mudanças que ocorrem nas regiões estudadas.

Melo e Parré (2007) mensuraram um índice de desenvolvimento rural (IDR) para os municípios paranaenses, identificando os fatores que determinam esse índice. Para tanto, utilizaram a técnica da estatística multivariada, especificamente a análise fatorial, para a construção desse índice, o que permitiu agrupar as dimensões do desenvolvimento rural em sete categorias (de muitíssimo baixo a muitíssimo alto). Os principais resultados demonstraram que, em uma escala de zero a 100, o índice médio de desenvolvimento rural situou-se em 43,63, resultando em um total de 179 municípios (44,86%) acima desse valor e 220 municípios (55,14%) abaixo desse valor. A ordenação conforme o grau de desenvolvimento evidenciou que mais da metade dos municípios se encontra nos níveis baixo, muito baixo e muitíssimo baixo de desenvolvimento rural, sugerindo a necessidade de medidas para minimizar essas desigualdades e proporcionar melhorias na qualidade de vida do homem no campo e, por conseguinte, da própria situação dos municípios.

Nessa mesma linha, Stege e Parré (2011) analisam o desenvolvimento rural nas microrregiões brasileiras, a partir do contexto multidimensional do desenvolvimento ru-

ral. Para isso, utilizam a mesma técnica apresentada no estudo anterior, elaborando um Índice de Desenvolvimento Rural (IDR) para as 558 microrregiões brasileiras. Por meio da análise fatorial, os autores extraíram seis fatores e a partir desses fatores construíram o Índice de Desenvolvimento Rural. Os principais resultados demonstram um desenvolvimento rural bastante heterogêneo nas microrregiões brasileiras e demonstram também que o processo de desenvolvimento rural vai além da análise do crescimento econômico medido pelo produto e pela renda *per capita*, pois os autores encontraram fatores relacionados ao bem-estar dos domicílios rurais, ao meio ambiente, ao sistema educacional, entre outros.

Pinto e Coronel (2016) mensuraram o desenvolvimento rural e identificaram diferenças entre as regiões do Rio Grande do Sul para os anos de 2000 e de 2010. Para isso, os autores utilizaram a análise fatorial e a construção de um Índice de Desenvolvimento Rural (IDR). Os principais resultados apontam que existem regiões com padrões de desenvolvimento rural heterogêneos dentro do território gaúcho. Além disso, foi possível observar que as mesorregiões Centro Ocidental, Sudeste, Sudoeste e Metropolitana apresentaram os menores IDR. Já as mesorregiões Nordeste, Noroeste e Centro Oriental apresentam os maiores IDR.

Por fim, Lazaretti (2019) apresentam uma abordagem diferente, pois em seu estudo buscam analisar o desenvolvimento rural tomando como base a modernização agrícola dos municípios do Rio Grande do Sul, em 2006, verificando, ainda, sua influência na renda agrícola e na concentração de renda. Para isso, os autores se utilizaram da análise fatorial identificando os fatores comuns associados ao grau de modernização do setor agropecuário em cada município gaúcho, calculando um Índice de Modernização Agrícola (IMA). Além disso, os autores estimaram três modelos econométricos para identificar os efeitos da modernização em cada indicador utilizado, a saber: renda, Índice de Gini e Índice de Desenvolvimento Rural (IDR). Os principais resultados encontrados demonstraram que os níveis mais altos de modernização agrícola se concentram nas mesorregiões Noroeste, Centro-Oeste e Sudoeste do estado; a modernização possui impacto positivo sobre a renda e ao mesmo tempo gera maior concentração dela; e o aumento da modernização agrícola favorece o desenvolvimento rural até um determinado nível, a partir disso, sua influência passa a ser negativa.

Assim, diante dos conceitos de desenvolvimento rural e dos principais estudos apresentados, é possível verificar a importância do assunto tratado neste trabalho. Estudar o desenvolvimento rural de um local torna-se importante para identificar as diversidades e desigualdades apresentadas, para que essas possam ser corrigidas melhorando a qualidade de vida e o bem-estar das pessoas que ali residem.

3. Metodologia

Esta seção tem por objetivo descrever a estratégia metodológica do presente estudo, a saber: discutir aspectos da análise fatorial com o intuito de entender o processo de

estimação do Índice de Desenvolvimento Rural Municipal (IDRM); posteriormente, tratar da Análise Exploratória dos Dados Espaciais (AEDE) permitindo identificar como ocorreu a distribuição espacial do IDRM sobre o território analisado; por fim, descrever as variáveis coletadas, bem como as suas fontes.

3.1 Fundamentos estatísticos do IDRM

Como questões de desenvolvimento rural envolvem um conjunto amplo de variáveis, é usada a análise fatorial como meio de reduzir esse conjunto amplo com várias dimensões em um número reduzido de fatores. A redução desse conjunto torna a visualização dos dados mais direta e parcimoniosa e uma análise subsequente mais administrável. Diante disso, para explicar o modelo de análise fatorial, o presente estudo utiliza o método dos componentes principais, que consiste na extração dos fatores, maximizando a contribuição desses para a variância comum (comunalidade) (Melo e Parré, 2007; Stege e Parré, 2011).

De acordo com Mingoti (2005), um modelo de análise fatorial, de forma genérica é dado pela seguinte equação:

$$X_i = \alpha_{ij}F_j + \varepsilon_i \quad (1)$$

em que $X_i = (X_1, X_2, X_3, \dots, X_p)^t$ é um vetor transposto de variáveis aleatórias observáveis; α_{ij} é uma matriz ($p \times m$) de coeficientes fixos chamados de cargas fatoriais, os quais descrevem o relacionamento linear de X_i e F_j ; $F_j = (F_1, F_2, \dots, F_p)$ que é um vetor transposto ($m < p$) de variáveis latentes que descrevem os elementos não observáveis da amostra; $\varepsilon_i = (\varepsilon_1, \varepsilon_2, \dots, \varepsilon_p)$ e representa um vetor transposto de erros aleatórios, correspondentes aos erros de medição e a variação que não é explicada pelos fatores comuns.

Como as variáveis que compõem o índice apresentam escalas diferentes e como a análise de componentes principais busca maximizar a variância, ela pode ser sensível às diferentes escalas apresentadas pelas variáveis de forma que venha a prejudicar os resultados obtidos na análise de componentes, uma forma de se resolver esse problema se dá pela padronização das variáveis para que os dados sejam expressos em unidades comparáveis Lattin et al. (2011). Assim, o procedimento de padronização das variáveis é dado por:

$$Z = \frac{(X_i - \bar{X})}{S}, i = 1, 2, 3, \dots, n \quad (2)$$

em que Z = variável padronizada; X_i = variável a ser padronizada; \bar{X} = média aritmética da variável X ; S = desvio-padrão amostral da variável X .

A partir da padronização das variáveis observáveis X_i , essas podem ser substituí-

das pelo vetor de variáveis padronizadas Z_i , buscando resolver o problema de diferença de unidade de escala.

Nesse sentido, o próximo passo é identificar o número de fatores adequados ao modelo, para isso, usa-se a medida denominada *eigenvalue* ou mais conhecida por raízes características, que expressa a variância total explicada por cada fator. Para se determinar o número de fatores necessários que irão representar o conjunto de dados, baseia-se na Regra de Kaiser, que recomenda a utilização dos componentes principais cujas raízes características excedam a unidade. A variância explicada por cada fator é dada pela divisão da raiz característica correspondente ao fator dividido pelo somatório de todas as raízes características do grupo de variáveis analisadas (Lattin et al., 2011).

A fim de facilitar a interpretação desses fatores, realiza-se a rotação ortogonal pelo método *varimax*, que tenta construir uma estrutura simples focando na estrutura das colunas da matriz de cargas fatoriais, o que maximiza a variância do fator (Hair et al., 2009).

Segundo Mingoti (2005), os escores fatoriais são os valores referentes a cada observação da amostra e as situam no espaço dos fatores comuns, formalmente é dado por:

$$F_j = \sum_{i=1}^k b_i X_{ij}, i = 1, 2, \dots, p \quad (3)$$

em que F_j são os escores fatoriais; b_i são os coeficientes da regressão que representam os pesos de ponderação de cada variável X_{ij} no fator F_j ; X_{ij} são os valores das variáveis para o k -ésimo elemento da amostra.

No modelo de análise fatorial, é necessário verificar se a análise fatorial utilizada se ajusta aos dados do modelo, para isso, utilizam-se os testes de *Kaiser Meyer-Olkin Measure of Sampling Adequacy* (KMO) e o *Bartlett Test of Sphericity* (BTS).

O KMO é a razão da soma dos quadrados das correlações de todas as variáveis dividida por essa mesma soma, acrescentada da soma dos quadrados das correlações parciais de todas as variáveis. A estatística KMO varia de 0 a 1, sendo que valores superiores a 0,6 demonstram que os dados são adequados à análise fatorial.

O teste de Bartlett verifica a hipótese de que a matriz de correlação é uma matriz identidade, por meio da comparação da matriz de correlação populacional com a matriz identidade. Para que os dados sejam adequados à análise fatorial, esse teste deve rejeitar a hipótese nula de igualdade das matrizes Parré (2014); Mingoti (2005).

A verificação do grau de desenvolvimento de cada município da mesorregião Noroeste é feita por meio do IDRM relativo aos 216 municípios amostrados. Para construção de tal índice, primeiramente, são padronizados os escores fatoriais, a fim de que

eles variem em uma escala de 0 a 1. Essa padronização se dá pela Equação (4).

$$V_{ij} = \frac{F_{ij} - \text{Min}(F_j)}{\text{Max}(F_j) - \text{Min}(F_j)} \quad (4)$$

em que: V_{ij} = novo escore do j -ésimo fator do i -ésimo município; F_{ij} = escore do j -ésimo fator do i -ésimo município; $\text{Min}(F_j)$ = menor valor do escore entre os municípios; $\text{Max}(F_j)$ = maior valor. Assim, a Equação (5) apresenta o IDRM:

$$IDRM_i = \sum_{j=1}^k \left(\frac{\gamma_j}{\sum \gamma_j} \right) V_{ij} \quad (5)$$

em que $IDRM_i$ é o Índice de Desenvolvimento Rural Municipal; k é o número de fatores extraídos; γ_j é a raiz característica de cada fator.

A partir dos resultados obtidos, é possível verificar o grau de desenvolvimento dos municípios, criando uma classificação dos municípios, em que zero é o menor valor e 1 é o maior valor. Assim, os municípios foram agrupados em classes de desenvolvimento, considerando a média e o desvio-padrão do IDRM, da seguinte forma: baixo desenvolvimento (BD); médio desenvolvimento (MD) e alto desenvolvimento (AD).

Assim, no próximo tópico, descreve-se o segundo método utilizado, que é a análise exploratória de dados espaciais (AEDE).

3.2 Uma breve apresentação da Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE)

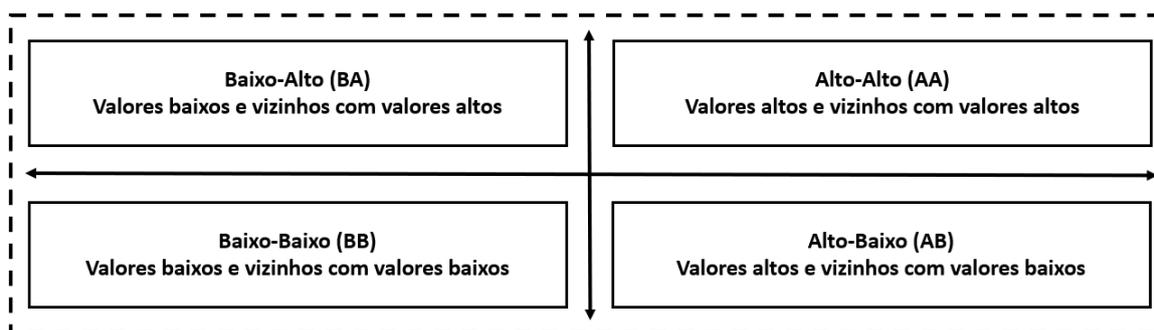
Os estudos com métodos da econometria espacial conquistam cada vez mais espaço se destacando na literatura econômica. Segundo Almeida (2012), a AEDE é dada pela interação dos agentes no espaço, ou seja, o valor de uma variável de interesse em uma determinada região i depende do valor dessa variável nas demais regiões vizinhas j . A inserção da localização no estudo é importante, pois, por meio desse método, é possível tornar os resultados mais consistentes. Anselin (1999) conceitua econometria espacial como um subcampo da econometria que trabalha com o tratamento da interação espacial (autocorrelação espacial) e da estrutura espacial (heterogeneidade espacial) em modelos de regressão. Diante disso, para a obtenção de resultados mais consistentes, o presente trabalho utiliza a AEDE, com o intuito de verificar se existe autocorrelação espacial entre os municípios e os seus vizinhos a ponto de influenciar o desenvolvimento rural desses. Essa autocorrelação é calculada pela estatística I de Moran, a qual indica o grau de associação linear entre os vetores de valores observados no tempo e a média ponderada dos valores da vizinhança (Parré, 2014; Almeida, 2012). Segundo Moran (apud Almeida (2012)), a fórmula dessa estatística é expressa como:

$$I = \frac{n}{\sum \sum w_i} \frac{\sum \sum w_{ij} (y_i - \bar{y})(y_j - \bar{y})}{(\sum (y_i - \bar{y})^2)} \quad (6)$$

em que n é o número de unidades espaciais, y_i é a variável de interesse; w_{ij} é o peso espacial para o par de unidades espaciais i e j mede o grau de interação entre elas.

Espera-se que, quanto maior o número de n (aproximando-se do infinito), o índice de Moran se aproxime de 0. Nesse sentido, os valores de I de Moran podem variar entre -1 e 1. Os valores negativos de I indicam autocorrelação espacial negativa, revelando que há uma dissimilaridade entre os valores do atributo estudado e da localização espacial do atributo; enquanto os valores positivos expressam autocorrelação espacial positiva, revelando similaridade entre os valores do atributo estudado e da localização espacial do atributo (Lins et al., 2015). Assim, na Figura 1, apresenta-se de maneira genérica o diagrama de dispersão da estatística I de Moran com os possíveis tipos de agrupamentos de associação linear espacial. Destaca-se que essa análise de dispersão é válida tanto para a estatística I de Moran univariada quanto para a multivariada.

Figura 1. Diagrama da dispersão da estatística I de Moran



Fonte: Capucho e Parré (2010).

Por fim, utiliza-se o teste de Pseudo-significância para verificar se o valor de I de Moran é significativo. Nesse teste, a rejeição da hipótese nula demonstra que há correlação espacial entre os municípios analisados. Em sequência, no último tópico dessa seção metodológica, são descritas as variáveis utilizadas, bem como a fonte dos dados utilizados.

3.3 Variáveis e fonte de dados

Para a construção do IDR, com base nos estudos empíricos apresentados anteriormente, foram utilizadas as variáveis apresentadas no Quadro 1. As fontes de coleta de dados são DATASUS, IBGE, TSE, RAIS, INEP, Banco Central e SISAGUA, utilizando sempre o último dado disponível, visando tornar a pesquisa mais atual possível.

Quadro 1. Variáveis utilizadas para o cálculo do desenvolvimento rural

Variáveis	Descrição	Fonte	Ano
X1	Proporção dos domicílios rurais servido de água proveniente de uma rede geral de abastecimento, no domicílio. (%)	DATASUS	2017
X2	Proporção dos domicílios rurais que possuem lixo coletado por serviço, empresa pública ou particular. (%)	DATASUS	2017
X3	Proporção dos estabelecimentos agropecuários com acesso à internet. (%)	IBGE	2017
X4	Densidade demográfica rural.	IBGE	2017
X5	População Rural Estimada.	IBGE	2018
X6	Pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários em 31/12 (Pessoas).	IBGE	2017
X7	Comparecimento nas eleições no 1º turno em relação ao número total de eleitores cadastrados. (%)	TSE	2018
X8	Transferências intergovernamentais da união/estado em relação à soma das receitas municipais totais. (%)	IBGE	2017
X9	Número de alunos matriculados nos ensinos pré-escolar, fundamental e médio na zona rural.	INEP	2018
X10	Proporção da população rural que sabe ler e escrever. (%)	IBGE	2017
X11	Valor Adicionado Bruto da agropecuária. (R\$ 1.000)	IBGE	2016
X12	Proporção de Valor Adicionado Bruto do agropecuário no VAB municipal. (%)	IBGE	2016
X13	Valor Adicionado Bruto da produção agropecuária por pessoa ocupada na agropecuária. (R\$)	IBGE	2016
X14	Valor Adicionado Bruto da produção agropecuária por estabelecimento agropecuário. (R\$)	IBGE	2016
X15	Valor Adicionado Bruto da produção agropecuária por população rural total. (R\$)	IBGE	2016
X16	Salário médio nominal da agropecuária. (R\$)	RAIS	2018
X17	Proporção dos estabelecimentos agropecuários que contraíram financiamento. (%)	IBGE	2016
X18	Valor dos financiamentos obtidos nos estabelecimentos agropecuários. (R\$)	Banco Central	2018
X19	Contaminação da água por agrotóxico. Número de agrotóxicos detectados no recurso água.	SISAGUA	2017

Dessa forma, após a apresentação desta metodologia, parte-se para a apresentação, a análise e a discussão dos resultados apurados.

4. Análise e discussão dos resultados

Nesta seção, são apresentados e discutidos os resultados alcançados no presente estudo realizado. Primeiramente, são demonstrados aqueles obtidos por meio da análise fatorial, utilizando o método de componentes principais; na sequência, são apresentadas as estimativas do IDRМ, bem como a sua distribuição no espaço territorial; e, por fim, apresenta-se a AEDE.

4.1 Apresentação e interpretação dos fatores

Antes de proceder a análise multivariada, é necessário verificar a adequabilidade da amostra utilizada. Assim, foram empregados os testes de Kaiser-Meyer Olkim (KMO) e o teste de esfericidade de Bartlett. O valor obtido para o teste de KMO foi de 0,7316, o que indica boa adequabilidade dos dados, e o teste de esfericidade de Bartlett se apresentou significativo a 1%, com estatística de 3270,51, o que permitiu rejeitar a hipótese nula de que a matriz de correlação é uma matriz identidade. A partir do valor dos testes realizados, conclui-se que a amostra utilizada é adequada ao procedimento da análise fatorial.

A análise fatorial pelo método dos componentes principais possibilitou a extração de 5 fatores com raiz característica maior do que um, sintetizando as informações contidas nas dezenove variáveis analisadas, conforme retratado na Tabela 1. A contribuição dos cinco fatores para a explicação da variância total dos indicadores utilizados é significativa, representando 71,92% da variância total da massa dos dados. O uso de uma variância de mais de 70% é justificado por Hair et al. (2009), que afirma que uma variância acumulada de 60% é satisfatória na área das ciências sociais.

Tabela 1. Raiz característica, percentual explicado por cada fator e variância acumulada

Fator	Raiz característica	Variância explicada pelo fator (%)	Variância acumulada (%)
Fator 1	4.92492	25.92	25.92
Fator 2	3.05084	16.06	41.98
Fator 3	2.23884	11.78	53.76
Fator 4	1.86139	9.8	63.56
Fator 5	1.58922	8.36	71.92

Fonte: Resultados da pesquisa.

Após a rotação ortogonal dos fatores utilizando o método varimax, na Tabela 2, apresentam-se as cargas fatoriais, a unicidade e as comunalidades para os fatores considerados. Para sua interpretação, foram consideradas apenas as cargas fatoriais

com valores superiores a 0,5 (grifados em negrito), visando apontar os indicadores mais fortemente associados a determinado fator.

Tabela 2. Cargas fatoriais, unicidade e comunalidade após a rotação ortogonal dos fatores

Variáveis	Fator 1	Fator 2	Fator 3	Fator 4	Fator 5	Unicidade	Comunalidade
x1	-0,0557	-0,0285	-0,1676	0,0702	0,8689	0,2081	0,7919
x2	0,0255	-0,0341	0,0496	-0,0376	0,876	0,2269	0,7731
x3	0,313	-0,3747	0,293	0,4794	-0,0324	0,4448	0,5552
x4	-0,7136	0,0188	0,286	-0,2205	-0,0145	0,3599	0,6401
x5	-0,0781	0,8608	0,3549	-0,1276	-0,0522	0,1079	0,8921
x6	0,0512	0,9022	0,2281	-0,0284	-0,0846	0,1235	0,8765
x7	-0,3385	-0,0296	-0,588	0,4455	-0,0656	0,336	0,664
x8	-0,1937	-0,4446	-0,5445	-0,2164	-0,0218	0,421	0,579
x9	-0,0065	0,6595	0,203	-0,418	0,0758	0,3433	0,6567
x10	0,1072	0,0551	0,0144	0,7651	0,102	0,3895	0,6105
x11	0,8033	0,4754	0,1161	-0,0254	-0,0611	0,1109	0,8891
x12	0,1331	-0,2595	-0,8294	-0,032	0,0659	0,2217	0,7783
x13	0,9469	-0,1334	-0,0549	0,0611	0,0171	0,0786	0,9214
x14	0,9448	-0,1491	0,0098	0,066	0,0041	0,0806	0,9194
x15	0,9379	-0,1425	-0,0665	0,0847	-0,0058	0,0885	0,9115
x16	0,5824	0,102	0,1659	0,1558	0,007	0,5986	0,4014
x17	0,2756	-0,3025	0,0355	0,7112	-0,0726	0,3202	0,6798
x18	0,6213	0,4155	0,323	0,0526	-0,0859	0,3268	0,6732
x19	-0,0933	0,2972	0,5805	0,0658	-0,1167	0,5481	0,4519

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os valores encontrados para as comunalidades verificam quanto dos cinco fatores explica cada variável. A comunalidade é exibida ao lado de cada carga fatorial. Assim, observa-se que o Fator 1 está fortemente relacionado com as variáveis: densidade demográfica rural (X4); valor adicionado bruto da agropecuária (X11); valor bruto da produção agropecuária por pessoa ocupada na agropecuária (X13); valor bruto da produção agropecuária por estabelecimento agropecuário (X14); valor bruto da produção agropecuária por população rural total (X15); salário médio nominal da agropecuária (X16); e valor dos financiamentos obtidos nos estabelecimento agropecuários (X18). O Fator 1 apresenta a maior variância explicada, correspondendo a 25,92% do total da variância acumulada. Esse fator está ligado à produtividade dos

fatores de produção e à renda agrícola dos municípios.

O Fator 2 está relacionado às variáveis: população rural estimada (X5); pessoal ocupado em estabelecimentos agropecuários (X6); e número de alunos matriculados nos ensinos pré-escolar, fundamental e médio na zona rural (X9). Esse fator está associado ao número de pessoas que desenvolvem atividades próprias, educação e trabalho e possui a segunda maior variância explicada, correspondendo a 16,06% do total da variância acumulada.

O Fator 3 possui uma relação forte com as seguintes variáveis: transferências intergovernamentais da união/estado em relação à soma das receitas municipais totais (X8); proporção de VAB do agropecuário no VAB municipal (X12); e contaminação da água por agrotóxicos – número de agrotóxicos encontrados no recurso água (X19). Esse fator se refere à receita gerada pelo setor agropecuário e responde por 11,78% do total da variância acumulada.

O Fator 4 está correlacionado com as variáveis: proporção da população rural que sabe ler e escrever (X10); e proporção dos estabelecimentos agropecuários que contraíram financiamento (X17). O Fator 4 está diretamente relacionado à instrução e à capacidade de tomar decisões de investimentos agrícolas e explica 9,8% da variância total.

O Fator 5 está estreitamente relacionado com as variáveis: proporção dos domicílios rurais servidos de água proveniente de uma rede geral de abastecimento, no domicílio (X1); e proporção dos domicílios rurais que possuem lixo coletado por serviço, empresa pública ou particular (X2). Observa-se que as variáveis determinantes estão ligadas à qualidade de vida dos domicílios rurais e responde por 8,36% do total da variância dos dados.

Assim, as dezenove variáveis utilizadas foram sintetizadas em cinco fatores, são eles: Fator 1, produtividade dos fatores de produção e renda agrícola dos municípios; Fator 2, número de pessoas que desenvolvem atividades próprias, educação e trabalho; Fator 3, receita gerada pelo setor agropecuário; Fator 4, instrução para tomar decisões de investimentos agrícolas; e Fator 5, qualidade de vida da população que reside no domicílio; os quais juntos explicam 71,92% da variância total dos indicadores analisados.

4.2 Analisando e discutindo o IDRM

A partir dos escores fatoriais, é possível utilizar a Equação (5) para calcular o IDRM para cada um dos municípios da amostra. Os resultados apontaram que o IDRM mínimo foi de 0,205 (São José do Herval), o máximo foi de 0,659 (Palmeira das Missões) e o médio foi de 0,375, com desvio-padrão de 0,084. Assim, foram gerados os seguintes limites inferiores e superiores para a determinação da categoria do grau de desenvolvimento (Tabela 3):

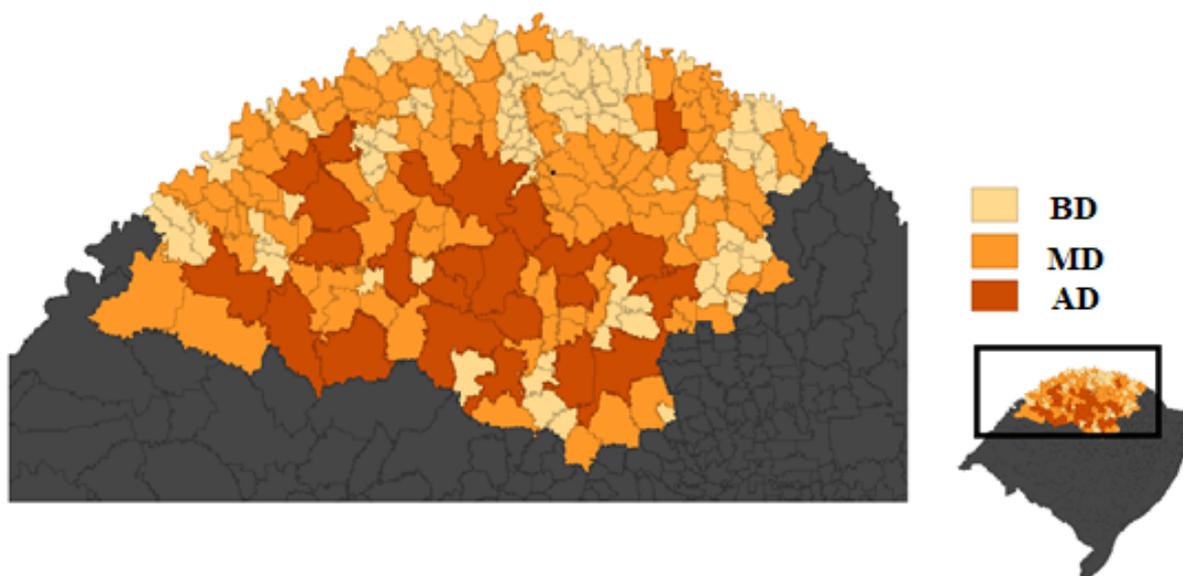
Tabela 3. Categorias de desenvolvimento rural, intervalos do IDRМ e total de municípios pertencentes a cada grau do desenvolvimento rural

Categoria	Descrição da Categoria	Limite Inferior	Limite Superior	Nº Municípios	(%)
BD	Baixo Desenvolvidos	0,00	0,35	95	43,99
MD	Médio Desenvolvidos	0,36	0,47	97	44,90
AD	Altamente Desenvolvidos	0,47	1,00	24	11,11

Fonte: Resultados da pesquisa.

Analisando a Tabela 3, verifica-se que vinte e quatro municípios apresentaram grau altamente desenvolvidos (AD), o que representam cerca de 11% dos municípios analisados. Na segunda categoria, médio desenvolvidos (MD), noventa e sete municípios se enquadraram, representando 44,9% dos municípios analisados. Com grau de baixo desenvolvimento (BD), são observados noventa e cinco municípios, ou 43,99% do total de municípios analisados.

Após o cálculo do IDRМ, é definido em qual categoria cada município se enquadra, pode-se plotar esses resultados em um mapa, verificando como o IDRМ está distribuído, conforme retratado na Figura 2.

Figura 2. Distribuição espacial do Índice de Desenvolvimento Rural para a mesorregião Noroeste do Rio Grande do Sul

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao observar a Figura 2, percebe-se grande heterogeneidade na distribuição do índice. Assim, os municípios da parte Sul e Centro-Oeste da mesorregião Noroeste do

Rio Grande do Sul apresentaram uma maior concentração de municípios AD e MD. Já os municípios da parte norte da mesorregião apresentam um indicador BD. A Tabela 4 apresenta os cinco maiores e os cinco menores índices calculados.

Tabela 4. Maiores e menores indicadores calculados

Município	Microrregião	VAB Agro (R\$)	IDRM
Maiores indicadores			
Palmeira das Missões	Carazinho	437.013.280,00	0,6597
Ijuí	Ijuí	214.209.750,00	0,6557
Cruz Alta	Cruz Alta	368.883.610,00	0,6211
Passo Fundo	Passo Fundo	162.805.220,00	0,5961
Ibirubá	Erechim	217.925.340,00	0,5901
Menores indicadores			
Benjamin Constant do Sul	Erechim	11.410.260,00	0,2342
Vista Alegre	Frederico Westphalen	31.074.370,00	0,2275
Barra do Guarita	Três Passos	10.887.200,00	0,2220
São Pedro das Missões	Carazinho	27.936.930,00	0,2220
São José do Herval	Soledade	16.404.170,00	0,2047

Fonte: Resultados da pesquisa.

Ao observar a Tabela 4, verifica-se que o município que apresenta o maior índice de desenvolvimento rural da mesorregião Noroeste é Palmeira das Missões. Esse possui como principais cultivos agrícolas o milho, o trigo e a soja. Destaca-se que esse município, dentre todos os analisados, apresenta o maior VAB da agropecuária, representando 35,3% do VAB total do município (IBGE, 2018).

Já o município que apresenta o menor índice é São José do Herval, o qual possui como principais cultivos soja, milho, fumo e feijão. Destaca-se que esse município, dentre os municípios analisados, apresenta o menor número de pessoas que residem no meio rural que sabem ler e escrever, além disso apresenta o menor valor de financiamentos obtidos nos estabelecimentos agropecuários, demonstrando o baixo investimento agrícola nesse município (IBGE, 2019).

Assim, para que o município tenha um IDRM mais elevado, é necessário o aumento do investimento no setor agrícola, de forma a favorecer o ganho de produtividade no setor, como repercussão positiva no desenvolvimento rural desses municípios. Segundo Gasques (2013), o aumento da produtividade agrícola nos últimos anos se deve ao aumento do investimento agrícola sobretudo em pesquisa, desenvolvimento de novos sistemas de produção, como plantio direto, integração de sistemas produtivos e ou-

tros, que provocaram o aumento expressivo na produtividade de milho e soja, por exemplo.

Destaca-se, ainda, que Palmeira das Missões (município com maior índice) e São Pedro das Missões (município que apresenta o segundo menor indicador) pertencem à mesma microrregião, assim como Ibirubá (o quinto maior indicador) e Benjamin Constant do Sul (o quinto menor indicador). Isso demonstra uma alta desigualdade social nessas microrregiões. Diante disso, Hoffmann e Kageyama (1985) explicam que, apesar da modernização contribuir para o desenvolvimento rural, ela pode aumentar a desigualdade dentro das regiões, pois a modernização das propriedades rurais não se trata apenas de um efeito momentâneo, mas sim de um efeito cumulativo, visto que a capacidade de investimento e o acesso a recursos produtivos ampliam as possibilidades de os detentores de maior poder aquisitivo adotarem técnicas de produção avançadas, melhorando a qualidade de vida nessas propriedades, dificultando o desenvolvimento homogêneo do meio rural.

4.3 Distribuição espacial dos dados

Nesta seção, é feita a AEDE, que é dada pela interação dos municípios no espaço, isto é, se o valor de uma variável de interesse de um determinado município i depende do valor dessa variável nos demais municípios vizinhos.

O teste de autocorrelação I de Moran apresentou uma estatística de 0,287, demonstrando fortes indícios de correlação espacial positiva, além disso o teste de pseudo-significância rejeita a hipótese nula, demonstrando que há correlação espacial entre os municípios analisados. Assim, é possível observar que os municípios que apresentam indicador alto e que possuem vizinhos com indicadores de desenvolvimento rural alto (Alto-Alto) concentram-se na parte centro-sul da mesorregião Noroeste do Rio Grande do Sul, sobretudo nas microrregiões de Ijuí, Cruz Alta, Santo Ângelo, Carazinho e Passo Fundo. Dentre os vinte e oito municípios apontados, destacam-se Cruz Alta, Panambi, Condor, Carazinho, Ibirubá, Colorado e outros.

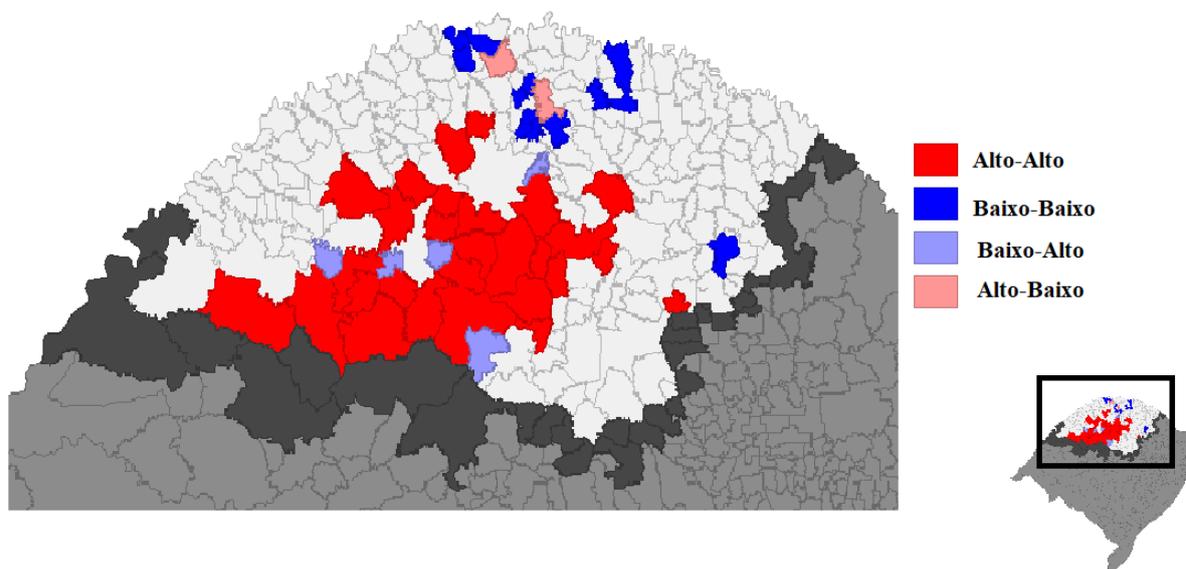
De acordo com dados do IBGE, estima-se que a mesorregião Noroeste do estado apresentou participação de 53% no cultivo da soja na safra 2018/2019, sendo que Cruz Alta é a terceira maior cidade produtora de soja do estado do Rio Grande do Sul, uma das principais e mais lucrativas culturas do estado (IBGE, 2019). Essa cidade está localizada próxima a Ijuí, Panambi, Condor, Santo Ângelo e Passo Fundo, que também são municípios que se destacam na produção de grãos, principalmente da soja, sendo essa a maior fonte do PIB desses municípios (FEE, 2012).

Os municípios que apresentam indicador baixo cercado de vizinhos com indicadores baixos (Baixo – Baixo) se concentram nas microrregiões de Frederico Westphalen, Carazinho e Erechim e são os municípios de Caiçara, Cerro Grande, Ciríaco, Constantina, Entre Rios do Sul, Erval Grande, Lajeado do Bugre, Palmitinho, Pinhal, Rodeio Bonito, Sagrada Família e São Valentim. Destaca-se que a maioria dos municípios

citados se encontram na microrregião de Frederico Westphalen, corroborando a pesquisa de Conterato et al. (2007), que, ao construir um Índice de Desenvolvimento Rural, concluiu que, das microrregiões estudadas, Caxias do Sul (Serra), Cerro Largo (Missões) e Frederico Westphalen (Médio Alto Uruguai), Frederico Westphalen apresentou os menores indicadores na formação do índice. Essa microrregião do estado é a que apresenta uma das maiores concentrações de agricultores familiares, com o segundo maior número de estabelecimentos familiares, ficando atrás apenas da microrregião de Santa Cruz do Sul (Feix e Leusin, 2019).

Além disso, Martins e Wink Junior (2013), ao analisarem a pobreza extrema do Rio Grande do Sul, salientam que, dentre os dez municípios com população extremamente pobre do estado (renda menor de 70,00 reais), nove se encontram no Norte do estado. Esses municípios apresentam condições precárias em vários aspectos sociais que dizem respeito à qualidade de vida. Nesse sentido, enquanto a média das taxas de analfabetismo de pessoas de 15 anos ou mais dos municípios do Rio Grande do Sul é 6,7%, a dos dez municípios mais pobres é 13,5%, o que impacta no desenvolvimento do município (Martins e Wink Junior, 2013).

Figura 3. Mapa de *clusters* e *outliers* e suas correlações espaciais para os municípios da mesorregião Noroeste do Rio Grande do Sul



Fonte: Resultados da pesquisa.

Vale destacar, também, a formação tímida de *clusters* do tipo Baixo-Alto e Alto-Baixo. Os municípios que apresentam IDRM baixo, mas são vizinhos de municípios com IDRM alto (Baixo-Alto), concentram-se nas microrregiões de Ijuí, Cruz Alta e Santo Ângelo e são os municípios de Boa Vista do Incra, Bozano, Coronel Barros, Novo Barreiro e Vitória das Missões. Esses municípios estão cercados pelos municípios com maiores índices, além disso possuem população rural pequena (dentre eles, Novo

Barreiro apresenta a maior população rural, 2790 habitantes) e são formados pela agricultura familiar e de subsistência, que é composta por pequenas propriedades rurais, o que justifica o baixo índice (IBGE, 2017).

Por fim, os municípios que apresentam IDRM alto, mas apresentam vizinhos com IDRM baixo (Alto-Baixo), pertencem à microrregião de Frederico Westphalen e são os municípios de Frederico Westphalen e Liberato Salzano. O setor agropecuário de Liberato Salzano se destaca pelo cultivo de soja, fumo, milho e frutas cítricas, que representa 41,82% do VAB do município, sendo a principal fonte de renda da população local. Já Frederico Westphalen destaca-se com a produção pecuária (bovinos, suínos e aves) e é o maior município em expansão territorial, maior população e maior PIB *per capita* da região do Médio Alto Uruguai. Além disso, é o município que apresenta maior contribuição no VAB do COREDE Médio Alto Uruguai nos setores agropecuário, industrial e serviços.

Como base nesses diagnósticos, é possível observar que há uma correlação positiva na distribuição do IDRM na mesorregião Noroeste do Rio Grande do Sul e em quais municípios apresentam baixo desenvolvimento rural. Assim, o presente estudo pode servir aos *policymakers* (administração pública municipal e Conselhos Regionais de Desenvolvimento (COREDES)) no desenho de políticas públicas com vistas a melhorar a qualidade de vida das pessoas que ali residem, proporcionando um desenvolvimento rural mais homogêneo entre os municípios dessa mesorregião.

5. Conclusão

O presente artigo buscou analisar o desenvolvimento rural na mesorregião Noroeste do estado do Rio Grande do Sul por meio da criação de um indicador de desenvolvimento rural municipal (IDRM). A partir disso, foi possível identificar, utilizando as dezenove variáveis, as intensas diferenças entre os 216 municípios analisados, bem como classificar esses quanto ao seu grau de desenvolvimento rural.

Os resultados demonstram que os municípios de Palmeira das Missões e São José do Herval possuem, respectivamente, o maior e o menor IDRM. Destaca-se, ainda, que os municípios pertencentes às microrregiões de Erechim e Carazinho apresentam indicadores elevados (estando entre os cinco melhores) e indicadores muito baixos (estando entre os cinco menores) demonstrando a presença da desigualdade regional. Além disso, foi possível observar que os municípios que pertencem à microrregião de Frederico Westphalen são os que apresentam os menores índices e que os municípios situados na região Centro-Sul são os que possuem os índices mais elevados, com destaque para Palmeira das Missões, Cruz Alta, Ijuí, Passo Fundo e Ibirubá.

Dessa forma, a partir deste trabalho, foi possível verificar quais os municípios que apresentam problemas de desenvolvimento rural, sugerindo a adoção de estratégias mais eficazes, por parte do poder público, no sentido de alavancar o desenvolvimento dos municípios com baixo IDRM, com vistas a melhorar a qualidade de vida da popu-

lação rural que vive nesses municípios.

Por fim, destaca-se que, diante da complexidade do tema do presente trabalho, sugerem-se novas pesquisas com vistas a aprofundar o tema desenvolvimento rural, seja pelo aumento do número de variáveis de análise, seja pela análise a nível regional, estadual e nacional.

Referências

- Almeida, E. (2012). *Econometria espacial*. Campinas-SP. Alínea.
- Anselin, L. (1999). The future of spatial analysis in the social sciences. *Geographic information sciences*, 5(2):67-76.
- Capucho, T. O. e Parré, J. L. (2010). *Produção leiteira no Paraná: um estudo considerando os efeitos espaciais*. VIII Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos.
- CONDRAF (2019). *Conferência Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável e Solidário*. Ministério do Desenvolvimento Agrário - Conselho Nacional de Desenvolvimento Rural Sustentável.
- Conterato, M. A. (2008). *Dinâmicas regionais do desenvolvimento rural e estilos de agricultura familiar: uma análise a partir do Rio Grande do Sul*. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Rural) — Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Conterato, M. A., Schneider, S., e Waquil, P. D. (2007). Desenvolvimento rural no estado do rio grande do sul: uma análise multidimensional de suas desigualdades regionais. *Redes*, 12(2):163-195.
- FEE (2012). *Características da Agropecuária do RS, 2012*. Fundação de Economia e Estatística.
- Feix, R. D. e Leusin, S. (2019). *Painel do agronegócio no Rio Grande do Sul - 2019*. SEPLAG, Departamento de Economia e Estatística.
- FIERGS (2018). *Estudos econômicos do estado*. Federação das Indústrias do Estado do Rio Grande do Sul.
- Gasques, J. G. (2013). *Produtividade e crescimento: algumas comparações*. Contribuição da Embrapa para o desenvolvimento da agricultura no Brasil. Brasília: Embrapa.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., e Tatham, R. L. (2009). *Análise multivariada de dados*. Bookman editora.
- Hoffmann, R. e Kageyama, A. A. (1985). Modernização da agricultura e distribuição de renda no brasil. *Pesquisa de Planejamento Econômico*, 15:17-208.

- IBGE (2017). *Censo Agropecuário 2017*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- IBGE (2019). *Produto Interno Bruto dos Municípios*. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- Kageyama, A. (2004). Desenvolvimento rural: conceito e medida. *Cadernos de Ciência & Tecnologia*, 21(3):379–408.
- Kageyama, A. (2008). *Desenvolvimento rural: conceito e aplicações ao caso brasileiro*. Editora da UFRGS.
- Lattin, J., Carroll, J. D., e Green, P. E. (2011). *Análise de dados multivariados*. São Paulo: Cengage Learning.
- Lazaretti, L. R. (2019). Modernização e desenvolvimento rural nos municípios gaúchos. 2:22–36.
- Lins, J., Loures, A. R., Lombardi Filho, S. C., e da Silva, M. V. B. (2015). Análise espacial da evolução do índice de desenvolvimento humano nos municípios da região nordeste. *Revista Economia e Desenvolvimento*, 14(1):81–96.
- Marsden, T. (2003). *The condition of rural sustainability*. Uitgeverij Van Gorcum.
- Martins, C. H. B. e Wink Junior, M. V. (2013). *Pobreza extrema em municípios do Rio Grande do Sul: evidências da multidimensionalidade*. Secretaria do Planejamento, Gestão e Participação Cidadã. Fundação de Economia e Estatística.
- Melo, C. O. d. e Parré, J. L. (2007). Índice de desenvolvimento rural dos municípios paranaenses: determinantes e hierarquização. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 45(2):329–365.
- Mingoti, S. A. (2005). *Análise de dados através de métodos estatística multivariada: uma abordagem aplicada*. Belo Horizonte: UFMG.
- Navarro, Z. (2001). Desenvolvimento rural no Brasil: os limites do passado e os caminhos do futuro. *Estudos Avançados*, 15(43):83–100.
- Parré, J. L. (2014). *Interpretando o espaço rural: desenvolvimento, recursos naturais e infraestrutura*. XLI Encontro Nacional de Economia. Associação Nacional dos Centros de Pós Graduação em Economia.
- Pinto, N. G. M. e Coronel, D. A. (2016). Desenvolvimento rural no rio grande do sul: uma análise das mesorregiões entre 2000 e 2010. *Ensaio FEE*, 36(4):893–920.
- Shneider, S. (2004). A abordagem territorial do desenvolvimento rural e suas articulações externas. *Sociologias*, (11):88–125.
- Stege, A. L. e Parré, J. L. (2011). Desenvolvimento rural nas microrregiões do Brasil: um estudo multidimensional. *Teoria e Evidência Econômica*, (17):160–193.

van der Ploeg, J. D., Renting, H., Brunori, G., Knickel, K., Mannion, J., Marsden, T., De Roest, K., Sevilla-Guzmán, E., e Ventura, F. (2000). Rural development: from practices and policies towards theory. *Sociologia Ruralis*, 40(4):391–408.

 Este artigo está licenciado com uma *CC BY 4.0 license*.