

UMA ANÁLISE ESPACIAL DOS DETERMINANTES DO EMPREENDEDORISMO FEMININO NO BRASIL EM 2010

Maria dos Santos Marques¹
Keuler Hissa Teixeira²

RESUMO

Este estudo analisa os determinantes espaciais do empreendedorismo feminino nos municípios brasileiros. Por meio da Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) e modelos econométricos espaciais, investigamos a autocorrelação espacial e identificamos fatores associados à taxa de empreendedorismo feminino. Utilizamos dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2010. Os resultados indicam autocorrelação espacial positiva, com destaque para as regiões Sul e Sudeste. Fatores como renda *per capita*, nível educacional e urbanização influenciam significativamente a taxa de empreendedorismo feminino, observando-se maior propensão nas áreas urbanizadas. Adicionalmente, municípios próximos compartilham características empreendedoras femininas, sugerindo um "efeito de contágio". Concluimos que políticas públicas voltadas para o desenvolvimento regional e a igualdade de gênero são essenciais para promover um ambiente inclusivo e favorável ao empreendedorismo feminino no Brasil.

Palavras chaves: Empreendedorismo feminino, Economias de aglomeração, Análise espacial.

Código JEL: J21, J24, L26

ABSTRACT

This study analyzes the spatial determinants of female entrepreneurship in Brazilian municipalities. Using Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA) and spatial econometric models, we investigate spatial autocorrelation and identify factors associated with female entrepreneurship rates. We utilize data from the Brazilian Institute of Geography and Statistics (IBGE) for the year 2010. The results indicate positive spatial autocorrelation, particularly in the South and Southeast regions. Factors such as per capita income, educational level, and urbanization significantly influence female entrepreneurship rates, with higher propensity observed in urbanized areas. Additionally, neighboring municipalities share similar female entrepreneurial characteristics, suggesting a "contagion effect." We conclude that public policies aimed at regional development and gender equality are essential to fostering an inclusive and favorable environment for female entrepreneurship in Brazil.

Keywords: Female entrepreneurship, Agglomeration economies, Spatial analysis.

JEL Classification: J21, J24, L26

¹ Mestre em Economia pelo Programa de Pós-graduação em Economia (PPGE) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). E-mail: marquesmaria123@outlook.com

² Professor Associado da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEAC) e do Programa de Pós-graduação em Economia (PPGE) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). E-mail: keulerhissa@hotmail.com

1. INTRODUÇÃO

O empreendedorismo impulsiona o desenvolvimento econômico e reflete dinâmicas regionais, influenciado por fatores como economias de aglomeração (Fischer, Nijkamp, 2009; Marshall, 1920; Jacobs, 1969). No Brasil, o empreendedorismo feminino contribui para inclusão e redução de desigualdades, embora as mulheres, que representam cerca de 34% dos negócios próprios (SEBRAE, 2018), enfrentem barreiras como desigualdade de renda e preconceitos (Fairlie, 2006; Rietveld e Patel, 2022). Essas empreendedoras geram renda, inovam e criam empregos (SEBRAE, 2018; Olarewaju e Fernando, 2020), com forte influência das condições regionais (Rosa, Orellana e Menezes, 2020). Em países em desenvolvimento, o empreendedorismo amplia oportunidades (Audretsch, Bielinski e Desai, 2015), variando entre negócios por oportunidade e por necessidade conforme o nível de desenvolvimento local (Bosma, Sternberg, 2014; Acs, 2004). Infraestrutura e apoio institucional são fatores-chave para seu avanço (Merhy e Nunes, 2020).

As economias de aglomeração geram externalidades positivas como produtividade e redução de custos (Marshall, 1920; Jacobs, 1969). Essas externalidades seguem dois eixos: a especialização setorial (Marshall, 1920; Arrow, 1962; Romer, 1986) e a diversidade econômica (Jacobs, 1969). Glaeser et al. (1992) e Wheeler (2001) apontam que áreas urbanas oferecem vantagens pela densidade populacional e concentração de atividades econômicas. A proximidade entre empresas estimula a inovação, reduz custos e permite trocas de conhecimento. Contudo, essas vantagens não são igualmente distribuídas: regiões menos desenvolvidas, com baixa densidade econômica e infraestrutura precária, enfrentam entraves ao empreendedorismo feminino. Daí a relevância de investigar os fatores que determinam sua taxa nos municípios, considerando como políticas públicas e condições locais afetam a atuação das mulheres.

Dado este contexto, a questão central deste estudo é compreender como as economias de aglomeração influenciam o empreendedorismo feminino nos municípios brasileiros. Embora existam estudos sobre empreendedorismo e desenvolvimento regional, poucos consideram a perspectiva de gênero e os fatores espaciais. Isso é fundamental em um país marcado por profundas desigualdades regionais e sociais, onde a inclusão econômica das mulheres pode ser uma ferramenta para reduzir essas desigualdades. A pergunta que orienta a pesquisa é: “Quais são os determinantes espaciais da taxa de empreendedorismo feminino nos municípios brasileiros e como as economias de aglomeração influenciam esse fenômeno?” A hipótese é que as economias de aglomeração, principalmente de urbanização, estimulam o empreendedorismo feminino ao fomentar conhecimento, inovação e oportunidades. Em contrapartida, regiões menos diversificadas, com infraestrutura deficitária, tendem a gerar negócios motivados mais pela necessidade do que por oportunidade.

O objetivo geral é analisar os determinantes espaciais da taxa de empreendedorismo feminino nos municípios brasileiros, com foco nas economias de aglomeração. Os objetivos específicos são: (1) identificar os padrões espaciais dessa taxa; (2) avaliar a influência das economias de urbanização e localização sobre o empreendedorismo feminino; e (3) investigar o efeito de variáveis socioeconômicas como renda, educação, desigualdade, desemprego e hierarquia urbana. A metodologia envolve a Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) e modelos de regressão espacial, a partir dos dados do censo demográfico do IBGE para o ano de 2010. Este estudo justifica-se por possibilitar políticas públicas mais eficazes ao compreender os fatores do empreendedorismo feminino e identificar regiões com potencial subutilizado. Em um país com acentuadas desigualdades, como o Brasil, essa análise espacial é essencial. A pesquisa preenche lacuna na literatura e contribui para um ambiente mais inclusivo. O estudo está organizado em quatro seções, além da introdução: revisão da literatura, metodologia e dados, análise dos resultados e considerações finais.

2. REVISÃO DE LITERATURA TEÓRICA

Esta seção examina a relação entre economias de aglomeração e empreendedorismo regional, com base nas teorias de Marshall (1920) e Jacobs (1969), destacando como a concentração de empresas impulsiona produtividade, inovação e emprego, influencia o empreendedorismo feminino e diferencia o empreendedorismo por oportunidade e necessidade no contexto urbano e regional.

2.1. Economias de aglomeração e empreendedorismo regional

A literatura econômica sobre a concentração de atividades no espaço geográfico tem suas raízes em Marshall (1890), que identificou as economias externas como um dos fatores determinantes para a aglomeração de firmas e pessoas. Segundo Marshall (1890), a especialização setorial é uma fonte de externalidades positivas que promovem a produtividade e a redução de custos. Em contraste, Jacobs (1969) enfatizou a importância da diversidade econômica nas cidades como um fator ainda mais relevante, argumentando que a variedade de atividades promove um ambiente inovador e uma força de trabalho altamente produtiva.

As economias de aglomeração geram efeitos externos positivos que aumentam a produtividade e atraem mais empregos, criando um ciclo que leva a ainda mais aglomeração. Nesse contexto, a literatura distingue entre as externalidades de Jacobs e as externalidades de Marshall, Arrow e Romer (MAR). As externalidades de Jacobs resultam da diversidade industrial e estimulam a inovação por meio da interação entre diferentes setores econômicos (Jacobs, 1969). Por outro lado, as externalidades MAR surgem da proximidade entre empresas do mesmo setor, facilitando a transferência de conhecimento especializado e reduzindo custos de transporte e transação (Marshall, 1920; Arrow, 1962; Romer, 1986). A origem das economias de aglomeração está nas economias externas de escala, conforme afirmado por Marshall (1920). A produtividade de cada trabalhador aumenta com o número de empresas na região, pois a proximidade facilita a formação de uma força de trabalho especializada e a troca de conhecimentos. Sob o pressuposto de que os empresários enfrentam um custo gerencial, um tamanho maior da população regional induz um maior número de empresas e, assim, um ganho de produtividade.

A heterogeneidade na distribuição espacial do emprego e desemprego pode ser vista como um fenômeno de desequilíbrio (Marston, 1985; Détang-Dessendre; Gaigné, 2009; Ahn; Hamilton, 2016; Jin et al., 2021). Diferenças nas taxas de desemprego entre regiões geográficas podem levar a desequilíbrios no mercado de trabalho, especialmente quando a demanda por trabalhadores qualificados não cresce na mesma proporção que a disponibilidade desses trabalhadores, o que é mais intenso em regiões menos urbanizadas (Sampaio, 2012). Além disso, Hall (1972) e Rosen (1974), Krugman (1991) e Fujita, Krugman e Venables (1999) sugerem que os trabalhadores migram para áreas onde novos empregos são criados até que não haja incentivo adicional para se mover. Isso implica que altas taxas de desemprego em uma região podem ser compensadas por outros fatores positivos, como serviços locais, condições climáticas, qualidade de vida e preços locais de habitação, que atuam como desincentivos à migração.

A teoria de Marshall (1920), Arrow (1962) e Romer (1986) (modelo MAR) destaca que a concentração industrial facilita os *spillovers* de conhecimento e a inovação. A proximidade entre empresas intensifica a troca de informações, beneficiando indústrias especializadas (Feldman e Audretsch, 1999). Além disso, a "destruição criadora" de Schumpeter (1997), aliada à diversidade urbana, impulsiona novas ideias e negócios. Nesse sentido, a concorrência nos grandes centros estimula a inovação e fortalece o empreendedorismo (Audretsch, Bielinski e Desai, 2015).

Dessa forma, o empreendedorismo e a inovação desempenham um papel central na diversificação urbana e no crescimento econômico (Stough e Kulkarni, 2004). Segundo Jacobs (1969), a concorrência é essencial para a renovação das cidades, com os empreendedores desempenhando papel-chave na geração de ideias (Fischer e Nijkamp, 2009). Além disso, a aglomeração urbana concentra capital humano, favorecendo novos negócios e o desenvolvimento regional (Audretsch, Belitski e Desai, 2015). No entanto, as características regionais influenciam essas atividades (Bosma e Sternberg, 2014), tornando o empreendedorismo dependente de fatores como conhecimento acumulado, mudanças socioeconômicas e infraestrutura urbana (Acs, 2004; Audretsch e Belitski, 2017).

Nesse contexto, a inovação empreendedora também impulsiona transformações regionais (Fischer e Nijkamp, 2009), o que torna fundamental identificar regiões com diferentes níveis de empreendedorismo para aprimorar políticas públicas. A oferta de empreendedores, a demanda por novos negócios e as condições institucionais explicam essas variações (Koster e Kapitsinis, 2015). Além disso, Beaudry e Schiffauerova (2009) e Bosma e Sternberg (2014) destacam que o empreendedorismo por oportunidade predomina em grandes centros urbanos, enquanto o de necessidade é mais comum em regiões menos dinâmicas. Por outro lado, o empreendedorismo por necessidade pode ser uma alternativa ao desemprego em áreas subdesenvolvidas, levando ao trabalho por conta própria como referência da atividade empreendedora (Acs, 2006). Estudos analisaram essa relação e seus efeitos sobre o crescimento econômico em países da OCDE. (Carree et al., 2002; Stel, Wennekeers e Scholman, 2014). Entretanto, não apenas grandes cidades oferecem condições favoráveis para atividades criativas e diversificadas; cidades menores também podem ser espaços propícios à disseminação de novas ideias (Fischer e Nijkamp, 2009).

Apesar dessas possibilidades, desafios como pobreza e subdesenvolvimento limitam o potencial empreendedor (Bruton, Ketchen Jr. e Ireland, 2013). Além disso, as barreiras de gênero, como acesso ao financiamento e conciliação entre trabalho e família, afetam significativamente a participação feminina no empreendedorismo (Oliveira, 2018; Arroyo, Fuentes e Jiménez, 2016). Por fim, a percepção do contexto local exerce grande influência na decisão de empreender, pois está relacionada às condições econômicas e à infraestrutura urbana (Audretsch e Belitski, 2017). Nesse sentido, o empreendedorismo tem sido cada vez mais valorizado como uma escolha ocupacional, deixando de ser visto como subemprego e passando a ser reconhecido como um caminho para realização pessoal e maior liberdade (Carree e Thurik, 2010).

2.2. Revisão da literatura empírica

Diversos estudos analisam a influência do empreendedorismo na economia, mas poucos investigam os fatores que impulsionam sua expansão, especialmente sob perspectivas espacial e de gênero. Ainda assim, pesquisas empíricas ajudam a compreender seus desafios e oportunidades.

Valliere e Peterson (2009) analisaram o efeito de diferentes tipos de empreendedorismo sobre o crescimento econômico em 44 países, incluindo o Brasil, com dados de 2004 e 2005 do *Global Entrepreneurship Monitor* (GEM) e do *Global Competitiveness Report* (GCR). Utilizando análise de componentes principais e regressão hierárquica, observaram que, em países emergentes, o empreendedorismo por necessidade predomina, mas não contribui para o crescimento econômico. Por outro lado, o empreendedorismo por oportunidade com alta expectativa demonstrou efeito positivo sobre o PIB. Fontenele (2010) investigou os determinantes da Taxa de Empreendedorismo Total (TEA), medida pelo GEM, e sua relação com o crescimento. Utilizou regressão OLS com dados de 64 países em 2007, extraídos do GEM, *World Economic Forum* (WEF), *International Macroeconomic Data* (ERC) e do FMI.

Os resultados indicaram altas taxas de TEA e empreendedorismo por necessidade nos países em desenvolvimento, como o Brasil, enquanto nos países desenvolvidos essas taxas eram mais voláteis.

Fontenele, Sousa e Lima (2011) analisaram os efeitos de renda *per capita*, educação, saúde, tecnologia e sofisticação dos negócios sobre a TEA nos países do BRICS (Brasil, Rússia, Índia, China e África do Sul). A partir de análise multivariada com dados do GEM, *Global Competitiveness Index* (GCI) do WEF, ERC e FMI, identificaram que apenas 25% da variação da TEA foi explicada por renda *per capita* e pelo GCI, evidenciando relação inversa entre empreendedorismo e renda. O empreendedorismo por necessidade prevaleceu nos países de menor renda.

Ragoubi e Harbi (2017) analisaram a relação entre desigualdade de renda e empreendedorismo com dados em painel espacial de 33 países de alta renda e 39 de renda média e baixa (2004–2014), do Banco Mundial. O estudo mostrou uma relação em U invertido entre empreendedorismo e desigualdade, conforme a Curva de *Kuznets*, além de uma relação não linear com a renda *per capita*. A despesa em pesquisa e desenvolvimento teve efeito negativo. Bueno et al. (2018) também investigaram a desigualdade de renda no empreendedorismo, distinguindo os tipos por oportunidade e necessidade. Com dados de 92 países (2002–2013) do GEM e do Banco Mundial, aplicaram painel espacial com efeitos fixos, controlando transbordamentos espaciais e endogeneidade. Concluíram que a desigualdade influencia positivamente o empreendedorismo, especialmente o por oportunidade.

Asamoah, Figari e Vezzulli (2021) analisaram os efeitos da inovação e do empreendedorismo sobre a desigualdade em 64 países de renda média e baixa e 25 de alta renda (2000–2016), com dados do Banco Mundial, *World Development Indicators* (WDI), *World Intellectual Property Organization* (WIPO) e *Standardized World Income Inequality Database* (SWIID). Utilizaram modelos espaciais, sendo o *Spatial Durbin Model* (SDM) o mais adequado, pois identificaram forte interdependência espacial da desigualdade. Em países de alta renda, a inovação aumentou a desigualdade; nos demais, foi irrelevante. O empreendedorismo teve efeito positivo quando medido pelo trabalho autônomo e negativo pela taxa de entrada. Fernandez et al. (2024) analisaram a relação entre desigualdade de renda e empreendedorismo em 14 países americanos (2004–2018) utilizando dados do Banco Mundial e do GEM. Aplicaram o modelo SDM com efeitos fixos em painel espacial. Identificaram relação positiva entre empreendedorismo por oportunidade e necessidade e economias mais desiguais. O tempo necessário para abrir um negócio também se relacionou à desigualdade.

No Brasil, Fochezatto, Ribeiro e Carneiro (2016) analisaram os fatores que influenciam a distribuição do capital empreendedor nos municípios, utilizando dados da RAIS (2006–2012) e modelos de econometria espacial. Aplicaram a metodologia de Audretsch e Keilbach (2007), classificando o capital empreendedor em alta tecnologia, baixa tecnologia e tecnologia da informação. Os resultados indicam que os determinantes variam segundo o nível tecnológico. O capital em tecnologia da informação associa-se a capital humano qualificado, densidade populacional e diversidade social, características de grandes centros urbanos.

Já os capitais de alta e baixa tecnologia respondem mais fortemente à dinâmica econômica local. Oliveira (2018) investigou como os tipos de empreendedorismo reagem às condições econômicas, com ênfase na taxa de desemprego. Utilizando dados da Pesquisa Mensal de Emprego (2002–2015) para seis regiões metropolitanas e modelos de painel, constatou que os autônomos são mais sensíveis a choques econômicos, aproveitando oportunidades em períodos de crise, ao passo que os empregadores apresentam menor reação às flutuações. Höher e Fochezatto (2018), com base no Censo de 2010 e na Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), observaram que regiões mais urbanizadas, com maior escolaridade e renda, concentram empreendedores por oportunidade, especialmente na Serra Gaúcha.

Essas evidências indicam que o empreendedorismo por necessidade predomina em países de baixa renda, com pouca influência no crescimento econômico. Desigualdade, inovação e empreendedorismo variam conforme o contexto, e fatores espaciais e socioeconômicos são chave para entender o fenômeno, especialmente o feminino, reforçando a necessidade de estudos futuros.

3. METODOLOGIA E BASE DE DADOS

Esta seção apresenta os aspectos metodológicos adotados para a análise dos determinantes espaciais do empreendedorismo feminino nos municípios brasileiros. Inicialmente, descrevem-se as variáveis utilizadas e suas fontes, seguidas das estatísticas descritivas. Por fim, são discutidos os modelos de regressão espacial empregados.

3.1. Variáveis e Base de Dados

Este estudo analisa os determinantes espaciais da taxa de empreendedorismo feminino nos municípios brasileiros, com base nos dados do Censo Demográfico de 2010, do IBGE. A escolha desse ano se deve ao fato de ser a base mais recente com abrangência nacional e informações detalhadas em nível municipal. A variável dependente, Taxa de Empreendedorismo Feminino, refere-se à proporção de mulheres entre 18 e 64 anos que atuam como “conta própria” ou “empregadoras”. A escolha dessa métrica fundamenta-se em estudos que reconhecem o empreendedorismo como estratégia de empoderamento econômico feminino (Kabeer, 2005, 2021; Kabeer, Piza e Taylor, 2012; Meyer e Mostert, 2016; Kamberidou, 2020; Bullough et al., 2022).

A renda *per capita* influencia a capacidade de investimento e o acesso ao capital inicial, favorecendo a criação de novos negócios (Fajnzylber, Maloney e Montes-Rojas, 2006). Tal relação se alinha à teoria de Marshall (1920), que associa aglomeração produtiva à elevação da renda e ao empreendedorismo, e à visão de Jacobs (1969), que destaca a diversidade econômica urbana como estímulo à inovação. A escolaridade média e seu termo ao quadrado são relevantes para o desenvolvimento de habilidades empreendedoras (Mincer, 1974, 1991; Becker, 1962). O termo quadrático capta possíveis efeitos não lineares, conforme Lucas (1988), indicando que o efeito positivo da educação pode se atenuar em níveis mais altos. A desigualdade de renda, medida pelo Índice de Gini, limita o acesso a recursos, especialmente entre grupos vulneráveis como as mulheres (Galor e Moav, 2002; Bosma e Sternberg, 2014).

Apesar da diversidade urbana promover inovação (Jacobs, 1969), a exclusão social pode restringir a emergência de novos negócios. A participação de mulheres chefes de família sem ensino fundamental completo e com filhos menores de 15 anos também é uma variável relevante. Esse indicador reflete situações de maior vulnerabilidade social, nas quais, especialmente em contextos de baixo dinamismo econômico, as mulheres tendem a recorrer ao empreendedorismo por necessidade (Beaudry e Schiffauerova, 2009; Kabeer, 2005, 2021).

A taxa de desocupação de adultos pode estimular o empreendedorismo como alternativa ao desemprego ou, ao contrário, restringi-lo devido à falta de recursos (Verheul et al., 2002). O grau de urbanização e seu termo ao quadrado capturam o efeito da concentração populacional. Embora áreas urbanas incentivem trocas e oportunidades (Jacobs, 1969; Glaeser et al., 1992), seu excesso pode gerar custos que inibem novos empreendimentos. Por fim, a hierarquia urbana, baseada nos critérios do IBGE (2020), expressa a centralidade dos municípios, influenciando o tipo de empreendedorismo predominante: de oportunidade em centros urbanos e de necessidade em áreas periféricas (Marshall, 1920; Jacobs, 1969; Krugman, 1991).

3.2. Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE)

Segundo Almeida (2012), a AEDE reúne técnicas estatísticas aplicadas à análise de dados geográficos para identificar padrões, descrever distribuições, explorar associações e detectar clusters espaciais (Anselin, 1998). O primeiro passo é verificar se a taxa de empreendedorismo feminino se distribui aleatoriamente ou apresenta autocorrelação espacial, por meio da estatística I de Moran global, um coeficiente de associação linear cruzada, dado por:

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

Onde n é o número de unidades espaciais; y_i são os valores da variável de interesse analisada; e W_{ij} é a matriz de pesos espaciais para o par de unidades espaciais i e j , indicando o nível de interação entre elas. É válido analisar a estatística I para mais de uma matriz de ponderação espacial e comparar os resultados, a fim de detectar discrepâncias. Assim, a estatística I será estimada para as convenções de pesos espaciais Rainha³, Torre⁴, cinco vizinhos mais próximos ($K5$), sete vizinhos mais próximos ($K7$), nove vizinhos mais próximos ($K9$) e onze vizinhos mais próximos ($K11$).

Outro indicador dos padrões de autocorrelação espacial, proposto por Anselin (1995), são os LISA (*Local Indicators of Spatial Association*), capazes de identificar clusters espaciais estatisticamente significativos. O principal é o I de Moran local, que decompõe o indicador global em quatro categorias: AA (alto-alto), áreas com valores elevados cercadas por vizinhos também elevados; BB (baixo-baixo), áreas com valores baixos cercadas por vizinhos igualmente baixos; AB (alto-baixo), áreas elevadas cercadas por vizinhos baixos; e BA (baixo-alto), áreas com valores baixos cercadas por vizinhos elevados.

3.2.1. Modelos de regressão espacial

Nos modelos de regressão, fatores locais podem gerar heterogeneidade e dependência espacial entre variáveis. Segundo Anselin (2003), essa dependência indica que o valor de uma variável em um local está relacionado ao de outras localidades. Ignorar esse aspecto pode causar instabilidade estrutural, heterocedasticidade e viés nos coeficientes. Para incorporar a dependência espacial, inclui-se a variável dependente defasada como regressor. Isso permite captar interações espaciais, ou seja, como mudanças em regiões vizinhas afetam a variável local e vice-versa (Anselin, 1999; Lesage e Pace, 2009). Essa estrutura define o modelo autorregressivo espacial (SAR - *Spatial Autoregressive Model*), expresso por:

$$y = \rho W y + X \beta + \varepsilon \quad (2)$$

Onde y contém o vetor $n \times 1$ das variáveis dependentes, ρ denota o coeficiente autorregressivo espacial, demonstrando a intensidade da dependência espacial (Lesage, 2008), $W y$ representa a defasagem espacial da variável dependente, que pode ser interpretada como uma média ponderada dos vizinhos, X a matriz das variáveis explicativas e W é uma matriz de ponderação espacial. Se ρ assume valor positivo e maior que zero isso indica que um alto valor de y nas regiões vizinhas aumenta o valor de y na região em consideração (Almeida, 2012; Anselin, 2003). A dependência espacial também pode ser incorporada ao modelo de regressão

³ Na convenção de contiguidade rainha, além das fronteiras com extensão diferente de zero, são considerados os vértices (nós), na visualização de um mapa, como contíguos.

⁴ Na convenção torre, apenas as fronteiras físicas com extensão diferente de zero entre as regiões são levadas em conta.

linear via termo de erro, visando corrigir a autocorrelação espacial (Anselin, 2003). Esse modelo, conhecido como erro espacial (SEM - *Spatial Error Model*), é expresso por:

$$\begin{aligned}y &= \alpha + \beta X + v \\v &= \lambda Wv + \varepsilon\end{aligned}\quad (3)$$

Onde y , β , X e W são como no modelo anterior e λ representa o coeficiente do erro autorregressivo espacial, em que os erros observados são uma média dos erros das regiões vizinhas (Almeida, 2012). Outra especificação é o modelo de *Durbin* espacial (SDM - *Spatial Durbin Model*), que inclui defasagens espaciais das variáveis explicativas e da variável dependente, visando corrigir a omissão de variáveis espacialmente correlacionadas (Lesage e Pace, 2009). O modelo SDM pode ser expresso por:

$$y = \rho W y + X\beta + WX\theta + \varepsilon \quad (4)$$

Os modelos espaciais não podem ser estimados por OLS, pois os coeficientes serão viesados e inconsistentes no SAR e ineficientes no SEM. O método mais usado é a Máxima Verossimilhança (MV), que exige normalidade dos erros. Quando essa condição não é atendida, utilizam-se outros métodos, como Variáveis Instrumentais (IV) para SAR e SDM, ou o Método Generalizado dos Momentos (GMM) de Kelejian e Prucha⁵ para o modelo SEM. No método IV, o estimador utilizado é o Mínimo Quadrado em Dois Estágios Espacial (GS2SLS) (Lesage; Pace, 2009; Almeida, 2012). O método de Variáveis Instrumentais utiliza instrumentos para a defasagem da variável dependente Wy , que devem ser relevantes e exógenos (Anselin e Rey, 1991). Segundo Almeida (2012), a relevância exige que os instrumentos estejam correlacionados com Wy , garantindo sua capacidade preditiva, enquanto a exogeneidade requer que não estejam correlacionados com o erro. Kelejian e Robinson (1992) e Kelejian e Prucha (1998) sugerem que os instrumentos sejam extraídos das defasagens espaciais das variáveis explicativas exógenas WX ou $WX2$ (Almeida, 2012, p.196).

No modelo SDM, o método de VI pode ser utilizado se os erros não forem normais; no entanto, WX não pode servir de instrumento para Wy , pois estaria se instrumentalizando (Elhorst, 2010; Almeida, 2012), ou utilizam-se as defasagens espaciais de WX , ou seja, $WX2$. A escolha de WX e $WX2$ como instrumentos para Wy baseia-se em sua alta correlação com Wy e ausência de correlação com o erro. Instrumentos com baixa correlação com Wy são considerados fracos. No modelo SEM, com Wv , a estimação ocorre em duas etapas: primeiro, estima-se o MQO para obter λ e, depois, obtém-se uma estimativa eficiente de λ . Esse método é usado no Modelo de Erro Espacial com variáveis endógenas via Método Generalizado de Momentos de Kelejian e Prucha (Anselin, 2003; Chasco, 2013; Almeida, 2012).

A escolha do modelo adequado começa com a estimação por OLS (*Ordinary Least Squares*) e a verificação da autocorrelação espacial. Para analisar os resíduos, são fundamentais os testes de número de condição, Jarque-Bera, Breusch-Pagan e Koenker-Bassett. Segundo Anselin (2004), o teste de número de condição diagnóstica multicolinearidade, sendo problemático quando excede 30. O teste Jarque-Bera avalia a normalidade dos resíduos, enquanto Breusch-Pagan e Koenker-Bassett identificam heterocedasticidade, sob a hipótese nula de homoscedasticidade, considerando casos de normalidade e não normalidade dos resíduos, respectivamente (Anselin, 2004). Para avaliar a autocorrelação espacial, utilizam-se dois tipos de testes: o geral, representado pelo I de Moran, e os específicos, conhecidos como Multiplicadores de *Lagrange*. O teste I de Moran adapta a estatística I de Moran para a regressão linear, assumindo, sob a hipótese nula, que os resíduos da regressão OLS são

⁵ Detalhes em Anselin (2003).

distribuídos aleatoriamente no espaço. A rejeição da hipótese nula indica autocorrelação espacial nos resíduos, mas não identifica seu tipo predominante.

Portanto, é necessário reportar-se aos testes de multiplicador de *Lagrange* (LM), clássico e robusto, que permitem distinguir entre a dependência espacial no erro ou na variável dependente, conforme Anselin (2003) e Golgher (2015). O teste LM clássico para a defasagem espacial ($ML\rho$) analisa a defasagem espacial da variável dependente e tem como hipótese nula $\rho = 0$, enquanto teste LM clássico para erro espacial ($ML\lambda$) analisa a autocorrelação espacial no erro e tem como hipótese nula $\lambda = 0$. Se $ML\rho$ e $ML\lambda$ não forem significativos, são mantidos os resultados do modelo estimado por OLS. Se somente $ML\rho$ for significativo, o modelo mais adequado é o SAR (*Spatial Autoregressive Model*). Se somente $ML\lambda$ for significativo, o modelo apropriado é o SEM (*Spatial Error Model*). Se ambos forem significativos, é necessário verificar os testes $ML\rho$ e $ML\lambda$ robustos. O mais significativo indica o modelo mais apropriado (Florax, Folmer, Rey, 2002).

O teste de Anselin-Kelejjan, aplicado à estimação IV/GMM, avalia a presença de correlação espacial remanescente nos modelos SAR e SDM, sob a hipótese nula de aleatoriedade espacial dos resíduos (Chasco, 2013). Adicionalmente, Almeida (2012), destaca que o seguinte procedimento também pode ser seguido: 1) estima-se o modelo OLS; 2) testa a correlação dos resíduos; 3) se não houver evidências de autocorrelação espacial opta-se pelo OLS, caso contrário segue para o próximo passo; 4) estimam-se diversos modelos: SAR, SEM, SAC, SDM; 5) a seleção recai sob o modelo que não apresentar autocorrelação espacial nos resíduos e seleciona-se o modelo com o menor critério de informação.

4. RESULTADOS

A análise dos resultados tem início com a descrição das variáveis utilizadas no estudo, conforme apresentado na Tabela 1. A taxa de empreendedorismo feminino (PEMP_MUL) possui média de 5,12% e desvio-padrão de 3,56, com valores variando entre 0,00 e 31,54, evidenciando desigualdades significativas entre os municípios brasileiros. A renda *per capita* (RDPC) apresenta média de R\$493,16, com desvio-padrão de R\$243,27 e intervalo de R\$96,25 a R\$2.043,74, revelando disparidades econômicas regionais que influenciam o acesso a recursos e investimentos. O nível educacional, medido por Anos Médios de Estudo (ANOSEST), apresenta média de 5,23 anos e desvio-padrão de 0,94. Seu termo quadrático (ANOSEST_SQ), com média de 28,30 e desvio-padrão de 10,19, permite captar efeitos lineares e não lineares da educação sobre o empreendedorismo.

O Índice de Gini (GINI), indicador de desigualdade de renda, tem média de 0,49, desvio-padrão de 0,06 e varia de 0,28 a 0,80. Altos níveis de desigualdade podem dificultar o empreendedorismo entre grupos vulneráveis, como as mulheres. A variável T_MULCHEFE14, que representa mulheres chefes de família com filhos menores de 15 anos e sem ensino fundamental, tem média de 19,93% (desvio-padrão de 10,32), variando de 0,00 a 77,59%, indicando condições de vulnerabilidade que podem gerar empreendedorismo por necessidade. A Taxa de Desocupação (T_DES18M) tem média de 6,19% e desvio-padrão de 3,66, com variação entre 0,00 e 38,45%.

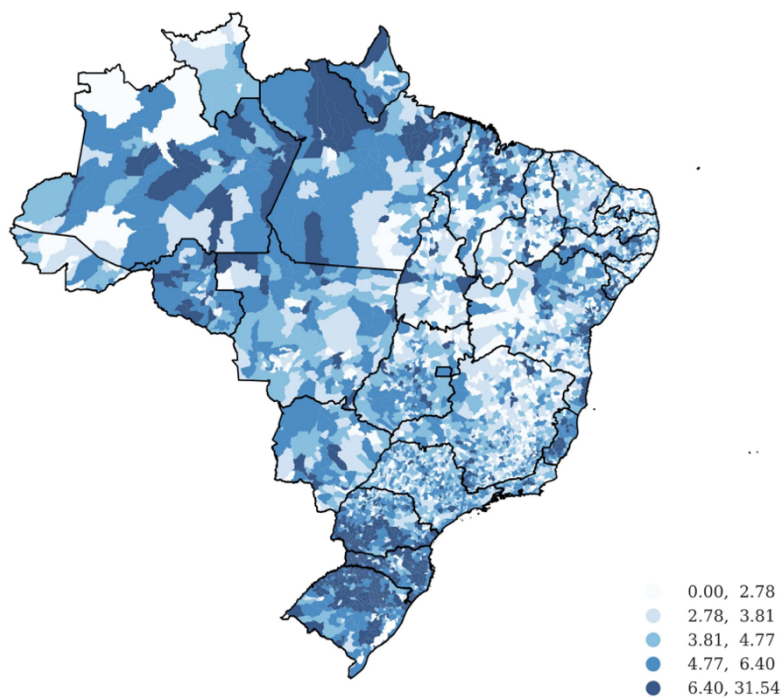
O Grau de Urbanização (URB) tem média de 63,77% e desvio-padrão de 22,04, enquanto seu termo quadrático (URB_SQ) varia de 4,18 a 100, refletindo a diversidade territorial. As dummies HU_1 a HU_5 representam a hierarquia urbana, com 73,88% da amostra em HU_5 (Centros Locais), enquanto HU_1 (Metrópoles) e HU_2 (Capitais Regionais) somam apenas 3,84% e 5,53%, revelando baixa centralidade na maioria dos municípios. A tabela evidencia a heterogeneidade entre os municípios brasileiros em termos econômicos, educacionais e sociais, aspecto essencial para entender as dinâmicas que influenciam o empreendedorismo feminino em um cenário de desigualdade regional e urbanização desigual.

Tabela 1: Estatística descritivas das variáveis selecionadas para os municípios, 2010

Variável	Obs.	Média	Desvio-padrão	Mínima	Máxima
PEMP_MUL	5.570	5,12	3,56	0,00	31,54
RDPC	5.570	493,16	243,27	96,25	2.043,74
ANOSEST	5.570	5,23	0,94	2,29	9,27
ANOSEST_SQ	5.570	28,30	10,19	5,27	85,92
GINI	5.570	0,49	0,06	0,28	0,80
T_MULCHEFE14	5.570	19,93	10,32	0,00	77,59
T_DES18M	5.570	6,189	3,66	0,00	38,45
URB	5.570	63,77	22,04	4,18	100,00
URB_SQ	5.570	4555,44	2746,31	17,46	10.000,00
HU_1	214	3,84	-	0	1
HU_2	308	5,53	-	0	1
HU_3	496	8,90	-	0	1
HU_4	437	7,85	-	0	1
HU_5	4115	73,88	-	0	1

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Censo Demográfico (IBGE, 2010).

Em seguida, apresentam-se os principais resultados da análise espacial da taxa de empreendedorismo feminino nos municípios brasileiros. Primeiro, analisa-se sua distribuição para identificar padrões de concentração e dispersão. Depois, aplicam-se testes de autocorrelação global e local, com o I de Moran e o indicador LISA, para verificar a presença de clusters e dependência espacial. O mapa quantílico da taxa (Figura 1) mostra possível formação de clusters, com cinco intervalos: as menores taxas, em tons claros, concentram-se no Norte e Centro-Oeste, e as maiores, em tons escuros, no Sul e Sudeste. No terceiro quantil, a distribuição é mais homogênea. O mapa revela disparidades regionais, cuja confirmação depende de testes formais tratados nas seções seguintes.

Figura 1: Distribuição da taxa de empreendedorismo feminino – municípios brasileiros (2010)

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Censo Demográfico (IBGE, 2010).

4.1. Teste de autocorrelação global e Análise espacial dos *clusters*

O primeiro passo da análise de AEDE é estimar a estatística I de Moran para a taxa de empreendedorismo feminino. A Tabela 2 apresenta os resultados para seis matrizes de pesos espaciais: rainha, torre e K5, K7, K9 e K11. Para os 5.570 municípios, o valor esperado de Moran, $E(I)$, é -0,00018, e valores acima indicam autocorrelação positiva. Como os valores estimados de I superam $E(I)$ e os Z -valores são significativos a 1%, há autocorrelação espacial positiva, sugerindo que municípios com taxas altas (ou baixas) tendem a estar próximos. Os dados não foram sensíveis à escolha da matriz, pois os valores são próximos e significativos em todas as convenções analisadas.

Tabela 2: Estatísticas globais I de Moran para a variável correspondente à taxa de empreendedorismo feminino

Matriz	Moran I	E(I)	p-valor	Z-valor
Queen	0,6055	-0,00018	0,0000	110,5482
Rook	0,5892	-0,00018	0,0000	72,6255
K5	0,6386	-0,00018	0,0000	79,2208
K7	0,6252	-0,00018	0,0000	91,2844
K9	0,6153	-0,00018	0,0000	101,7174
K11	0,6055	-0,00018	0,0000	110,5482

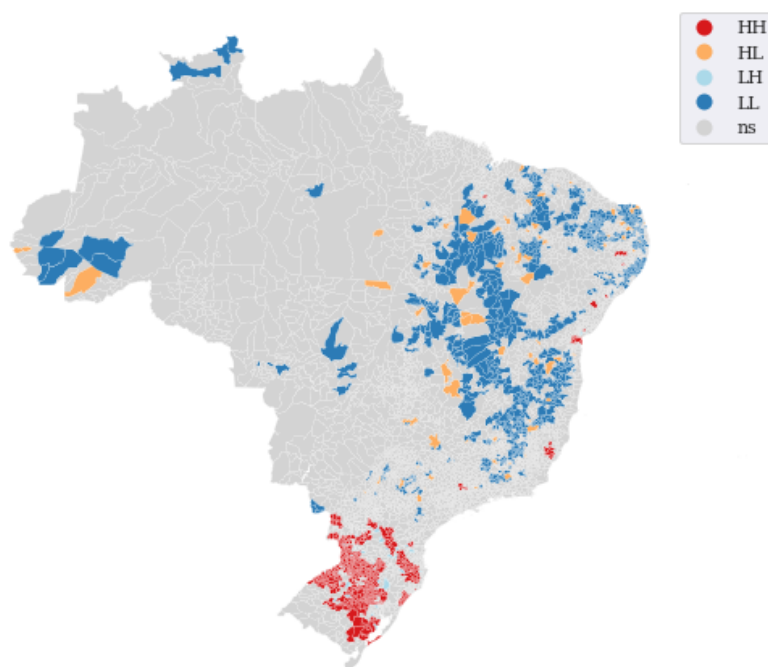
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Censo Demográfico (IBGE, 2010).

Ainda nesta seção, procura-se identificar padrões de associação linear espacial localizada por meio do I_i de Moran local. Segundo Almeida (2012), para cada observação, é computado um I_i , assim, obtém-se n computações da estatística I_i e os seus respectivos níveis de significância. A Figura 2 apresenta o mapa de clusters LISA, que integra as informações de significância das medidas de associação local I_i . O mapa foi construído a partir da matriz de pesos espaciais convenção cinco vizinhos mais próximos. O mapa LISA identifica quatro agrupamentos das taxas de empreendedorismo feminino: alto-alto, baixo-baixo, baixo-alto e alto-baixo, evidenciando padrões espaciais e dinâmicas regionais. As áreas em vermelho (HH), concentradas no Sul, indicam municípios com altas taxas cercados por outros também elevados, sugerindo um ambiente socioeconômico, cultural ou político favorável. A histórica prosperidade da região pode explicar essa concentração.

As áreas em azul-escuro (LL), concentradas no Norte, Nordeste e partes do Centro-Oeste, indicam municípios com baixas taxas de empreendedorismo feminino cercados por outros igualmente baixos, reflexo de desafios como infraestrutura precária, educação e poucas oportunidades. Os municípios em laranja (HL), mais dispersos, apresentam alta taxa cercada por áreas de baixa taxa, sugerindo influência de fatores locais, como políticas públicas ou características econômicas específicas. Já as áreas em azul-claro (LH) têm baixa taxa cercada por municípios com taxas mais altas, apontando possíveis barreiras locais, como dificuldade de acesso a crédito, educação ou apoio institucional. As áreas em cinza (ns) não apresentam associação espacial significativa, indicando distribuição mais aleatória ou ausência de padrões claros na variável.

Em síntese, a região Sul se destaca como um polo de empreendedorismo feminino, enquanto o Norte e o Nordeste ainda enfrentam obstáculos significativos. A análise espacial dos municípios oferece subsídios valiosos para a formulação de políticas públicas mais direcionadas, capazes de promover o empreendedorismo feminino em áreas vulneráveis, reduzir desigualdades regionais e fomentar um crescimento econômico mais inclusivo. A análise espacial dos municípios evidencia essas disparidades regionais e oferece subsídios relevantes para a formulação de políticas públicas mais direcionadas.

Figura 2: *I* de Moran local da taxa empreendedorismo feminino – municípios brasileiros (2010)



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Censo Demográfico (IBGE, 2010).

4.2. Resultados dos modelos espaciais

A Tabela 3 apresenta o diagnóstico de autocorrelação espacial na regressão OLS considerando seis matrizes de pesos espaciais. O teste *I* de Moran indicou autocorrelação nos erros em todas as matrizes, sugerindo que um modelo econométrico espacial é mais adequado. Os testes $ML\rho$ e $ML\lambda$ são significativos, e para definir o modelo que melhor se ajusta aos dados, é necessário considerar os testes robustos. O teste $ML\rho$ robusto foi o mais significativo, indicando autocorrelação na defasagem da variável dependente. Embora todas as matrizes tenham mostrado resultados semelhantes, a de cinco vizinhos mais próximos (K5) apresentou maior significância estatística e foi escolhida para a estimação dos modelos espaciais.

Tabela 3: Diagnóstico para autocorrelação espacial

Teste	Rainha	Torre	K5	K7	K9	K11
Moran's I	0,374***	0,376***	0,398***	0,387***	0,375***	0,364***
$ML\rho$	2381,86***	2351,11***	2642,38***	3176,67***	3555,57***	3829,69***
Robust $ML\rho$	289,78***	288,73***	336,34***	339,58***	343,35***	348,03***
$ML\lambda$	2190,58***	2151,87***	2441,02***	3196,78***	3848,70***	4424,59***
Robust $ML\lambda$	98,50***	89,49***	134,97***	359,68***	636,48***	942,93***

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Censo demográfico (IBGE, 2010). Nota: + p-valor <0,10; * p-valor <0,05; ** p-valor <0,01; *** p-valor <0,001.

Na Tabela 4 são apresentados os testes de diagnóstico para o modelo OLS, cujos resultados indicam heterocedasticidade, segundo os testes de Breusch-Pagan e Koenker-Bassett, que rejeitam a hipótese nula de homocedasticidade ao nível de 1%. Isso é comum em modelos com dependência espacial, já que a variância dos erros pode ser afetada por essa dependência. A inclusão da defasagem espacial deve corrigir esse problema. O teste de Jarque-Bera aponta erros não normalmente distribuídos, também com significância de 1%. Já o teste de multicolinearidade indica ausência de problemas severos.

Diante desses resultados, que indicam a não normalidade dos erros, torna-se inadequado o uso da Máxima Verossimilhança, adotando-se, portanto, o método de Variáveis Instrumentais (GS2SLS) nos modelos SAR e SDM e o Método Generalizado dos Momentos (GMM) no SEM, que não exige normalidade (Elhorst, 2010). Nos modelos SAR e SDM, a variável endógena é a taxa de empreendedorismo feminino defasada espacialmente (Wy), com instrumentos baseados nas defasagens espaciais de variáveis como renda *per capita*, anos de estudo (lineares e ao quadrado), índice de Gini, percentual de mulheres chefes de domicílio com filhos menores, taxa de desocupação e grau de urbanização. No modelo SDM, utilizam-se defasagens de segunda ordem dessas variáveis.

A Tabela 5 compara os modelos estimados, com destaque para o SAR, que apresentou melhor ajuste e foi o único a capturar adequadamente a autocorrelação espacial dos erros conforme o teste de Anselin-Kelejian, razão pela qual a análise foca nos coeficientes desse modelo. O coeficiente de autocorrelação espacial (ρ) é positivo e significativo, indicando que municípios vizinhos tendem a apresentar taxas semelhantes de empreendedorismo feminino, sugerindo um efeito de contágio. Esse padrão está relacionado às externalidades de aglomeração descritas por Marshall (1920) e Jacobs (1969), nas quais a concentração econômica e social favorece a troca de conhecimento, o acesso a recursos, infraestrutura e serviços compartilhados, como transporte, crédito e apoio institucional, fortalecendo o empreendedorismo, especialmente entre mulheres.

Os coeficientes do modelo SAR mostram que fatores econômicos, educacionais e de desigualdade social influenciam o empreendedorismo feminino. A renda per capita tem efeito positivo e significativo, indicando que municípios mais ricos concentram mais mulheres empreendedoras, como apontam Fajnzylber, Maloney e Montes-Rojas (2006) e Marshall (1920). A escolaridade média (ANOEST) também tem efeito positivo, em linha com Mincer (1974, 1991) e Becker (1962), enquanto o termo quadrático (ANOEST_SQ) revela um efeito não linear, já que níveis mais altos de educação tendem a direcionar as mulheres para carreiras formais (Lucas, 1988). O índice de Gini apresenta efeito negativo, sugerindo que a desigualdade reduz o empreendedorismo feminino ao limitar o acesso a crédito e recursos, conforme Galor e Moav (2002) e Bosma e Sternberg (2014).

A taxa de mulheres chefes de família com filhos menores (T_MULCHEFIF014) apresenta efeito positivo significativo, indicando que, em contextos adversos, o empreendedorismo surge como alternativa de renda. Essa evidência dialoga com Beaudry e Schiffauerova (2009), Kabeer (2021) e Bosma e Sternberg (2014), ao reforçar o papel do empreendedorismo por necessidade em situações de vulnerabilidade. A taxa de desocupação (T_DES18M) tem efeito negativo sobre o empreendedorismo feminino, pois, em ambientes com alto desemprego, essa forma de empreendedorismo não compensa a ausência de empregos formais. Verheul et al. (2002) indicam que o desemprego pode tanto estimular quanto desincentivar a iniciativa empreendedora, dependendo do contexto.

O coeficiente negativo de (URB) indica que, nos estágios iniciais da urbanização, o empreendedorismo feminino tende a diminuir devido à maior oferta de empregos formais e à intensificação da concorrência, como observado por Marshall (1920). Já o coeficiente positivo de URB_SQ mostra que altos níveis de urbanização estimulam o empreendedorismo, em linha com Jacobs (1969) e Audretsch, Belitski e Desai (2015), que associam a diversidade urbana à criação de negócios. Com o avanço urbano, surgem economias de aglomeração, inovação e renovação empresarial, favorecendo políticas públicas e o empreendedorismo feminino. Glaeser e Maré (2001) destacam o “prêmio salarial urbano”, enquanto Jacobs (1969) e Glaeser et al. (1992) associam a urbanização à inclusão social e ao crescimento econômico. Por fim, apenas os Centros Locais (HU_5) apresentaram efeito negativo significativo em relação às Metrôpoles, refletindo, segundo Krugman (1991), a escassez de infraestrutura e mercados nas regiões periféricas, o que limita o empreendedorismo de oportunidade.

Adjusted R-squared	0,4111	0,4846				
Pseudo R-squared			0,6128	0,6561	0,3682	0,4776
Spatial Pseudo R-squared			0,4453	0,5203		
Log likelihood	-13.494,63	-13.117,37				
AIC	27.015,27	26.284,74				
BIC	27.101,39	26.450,37				
Multicollinearity condition number	26,70					
Jarque-Bera (p-valor)	0,0000					
Breusch-Pagan (p-valor)	0,0000					
Koenker-Bassett (p- valor)	0,0000					
Anselin-Kelejian Test			0,6326	0,0000		
Common Factor Hypothesis Test				0,9058		
Moran's I (Error)			-0,0080	-0,20079***	0,50692***	0,40147***

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Censo Demográfico (IBGE, 2010). Nota: + p-valor <0,10; * p-valor <0,05; ** p-valor <0,01; *** p-valor <0,001.

Por fim, conforme Lesage e Pace (2009), as interpretações dos coeficientes do modelo SAR, foram realizadas por meio dos efeitos diretos e indiretos, permitindo assim obter os efeitos das covariadas sobre a taxa de empreendedorismo feminino no Brasil. Segundo Elhrost (2010), essa decomposição é feita, pois, além do efeito que uma variável independente em uma unidade particular tem sobre a variável dependente naquela unidade, pode haver também o efeito sobre variáveis dependentes em outras unidades, conhecido como efeito indireto. Assim, o efeito de *spillover* ocorre em razão da influência que cada variável exerce sobre a variável dependente nos municípios vizinhos. Esses coeficientes e seus *z-values* estão apresentados na Tabela 6. Os efeitos estimados no modelo de defasagem espacial (*Spatial Lag Model*) fornecem percepções sobre como cada variável afeta o empreendedorismo feminino nos municípios e em suas regiões vizinhas. Os efeitos diretos capturam a influência local de cada fator, enquanto os efeitos indiretos mostram como essas influências se propagam para municípios vizinhos, evidenciando a interdependência espacial.

Começando pela renda *per capita* (RDPC), observa-se que o efeito direto é positivo (0,0052), indicando que uma maior renda local incentiva o empreendedorismo feminino. Além disso, o efeito indireto (0,0066) sugere que esse efeito se estende aos municípios vizinhos, indicando que condições econômicas mais favoráveis em uma região beneficiam o ambiente empreendedor feminino em localidades próximas. Esse resultado reflete que a prosperidade econômica local não só melhora as oportunidades empreendedoras diretamente, mas também cria uma dinâmica regional de apoio ao empreendedorismo. O nível educacional (ANOSEST) apresenta um efeito direto considerável (3,0309), destacando o papel da educação no incentivo ao empreendedorismo feminino. Além disso, o efeito indireto (3,8593) reforça que a educação não apenas fortalece o ambiente empreendedor local, mas também dissemina habilidades e conhecimentos para regiões vizinhas, criando uma rede regional de apoio ao empreendedorismo feminino.

Por outro lado, o termo quadrático de educação (ANOSEST_SQ) tem efeito negativo, tanto direto (-0,3091) quanto indireto (-0,3936), sugerindo que, em níveis mais elevados de escolaridade, a propensão ao empreendedorismo diminui. Isso pode ocorrer devido à atração por empregos formais, que oferecem estabilidade e podem ser preferidos em regiões com maior escolaridade. Esse efeito negativo se propaga para os municípios vizinhos, indicando que altos níveis de educação podem estar associados a uma concentração de mulheres em setores formais e a uma menor tendência para empreender.

A desigualdade de renda (GINI) tem um efeito direto negativo (-0,9874), assim como um efeito indireto também negativo (-1,2572), totalizando um efeito de -2,2446. Esse resultado demonstra que altos níveis de desigualdade limitam o empreendedorismo feminino, criando barreiras econômicas significativas que restringem a entrada de mulheres em atividades empreendedoras. A desigualdade, portanto, afeta negativamente não apenas o município, mas também a região ao seu redor, evidenciando que regiões mais desiguais tendem a compartilhar desafios semelhantes, dificultando a disseminação do empreendedorismo.

A taxa de mulheres chefes de família com filhos menores de 15 anos (T_MULCHEF014) apresenta efeito direto positivo (0,0163) e efeito indireto positivo (0,0207). Esse resultado indica que, em situações de vulnerabilidade socioeconômica, as mulheres tendem a empreender por necessidade, e essa condição se reflete também em localidades próximas. Assim, condições sociais desafiadoras incentivam o empreendedorismo feminino de necessidade não só no município de origem, mas também nas áreas vizinhas, gerando uma dinâmica regional.

A taxa de desocupação (T_DES18M) mostra um efeito direto negativo (-0,0791) e um efeito indireto também negativo (-0,1008), totalizando -0,1799. Isso sugere que o desemprego, embora possa impulsionar o empreendedorismo de necessidade, tende a reduzir o empreendedorismo feminino em contextos de alta desocupação, refletindo uma situação

econômica desfavorável tanto no município quanto na região ao redor. Isso indica que, em regiões com maiores níveis de desemprego, o ambiente econômico pode desestimular as mulheres a empreenderem, especialmente em virtude das dificuldades econômicas existentes.

Em relação ao grau de urbanização (URB) e ao termo quadrático da urbanização (URB_SQ), observa-se uma relação em U invertido com o empreendedorismo feminino. Nos estágios iniciais de urbanização, o efeito direto de URB é negativo (-0,0821), sugerindo que o aumento da urbanização, inicialmente, reduz o empreendedorismo feminino devido à competição por empregos formais e à concentração de atividades especializadas. No entanto, o termo quadrático URB_SQ mostra um efeito positivo (0,0004), sugerindo que, em níveis avançados de urbanização, o empreendedorismo feminino passa a se beneficiar, refletindo que grandes centros urbanos, com maior diversidade econômica, oferecem mais oportunidades para mulheres empreenderem. Esse efeito se estende às áreas vizinhas, com resultados indiretos semelhantes, indicando que cidades densamente povoadas criam um ambiente que promove o empreendedorismo feminino, incentivando também regiões próximas.

Os resultados referentes à hierarquia urbana (HU) mostram variações no efeito do empreendedorismo feminino em função da centralidade urbana. Os centros locais (HU_5) apresentam um resultado total negativo (-0,5872), sugerindo que áreas com menor infraestrutura e centralidade urbana, em comparação às metrópoles, são menos favoráveis ao empreendedorismo feminino, limitando as oportunidades para o surgimento de novos negócios nesses locais e na região ao redor. Em suma, fatores como educação, desigualdade, renda e urbanização exercem influência significativa no empreendedorismo feminino, tanto localmente quanto regionalmente. Regiões com maior nível educacional e menor desigualdade tendem a favorecer esse fenômeno, criando um efeito de contágio econômico. Dessa forma, políticas públicas que promovam a educação, reduzam a desigualdade e incentivem o desenvolvimento urbano sustentável são fundamentais para fortalecer o empreendedorismo feminino em uma escala mais ampla.

Tabela 6: Determinantes da taxa de empreendedorismo feminino: cálculo dos efeitos diretos, indiretos e totais do modelo SAR

Variável	Direto	Indireto	Total
RDPC	0,0052***	0,0066***	0,0119***
ANOSEST	3,0309***	3,8593***	6,8902***
ANOSEST_SQ	-0,3091***	-0,3936***	-0,7026***
GINI	-0,9874+	-1,2572+	-2,2446+
T_MULCHEFIF014	0,0163***	0,0207***	0,0370***
T_DES18M	-0,0791***	-0,1008***	-0,1799***
URB	-0,0821***	-0,1045***	-0,1866***
URB_SQ	0,0004***	0,0005***	0,0008***
HU_2	-0,0176	-0,0224	-0,0400
HU_3	0,0429	0,0546	0,0974
HU_4	0,2138	0,2722	0,4860
HU_5	-0,2583*	-0,3289*	-0,5872*

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Censo Demográfico (IBGE, 2010). Nota: + p-valor <0,10; * p-valor <0,05; ** p-valor <0,01; *** p-valor <0,001.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo investigou os determinantes espaciais do empreendedorismo feminino nos municípios brasileiros, utilizando modelos econométricos espaciais para explorar a influência das economias de aglomeração e variáveis socioeconômicas. Os resultados confirmam a hipótese de que o empreendedorismo feminino é positivamente influenciado por fatores de aglomeração urbana, como renda per capita e educação, enquanto a desigualdade de renda atua como uma barreira significativa para a criação de novos negócios por mulheres. Além disso, o modelo SAR evidenciou a presença de dependência espacial, sugerindo que as taxas de empreendedorismo feminino em um município estão relacionadas às taxas nos municípios vizinhos, refletindo um efeito de "contágio" regional.

Esses resultados reforçam a importância das economias de aglomeração, indicando que municípios mais urbanizados e economicamente diversificados proporcionam um ambiente mais favorável para o surgimento de negócios liderados por mulheres. Em contraste, áreas com menor urbanização, menor infraestrutura e maiores níveis de desigualdade tendem a apresentar menor taxa de empreendedorismo feminino, com maior incidência de empreendedorismo por necessidade. Observa-se, ainda, que a centralidade urbana desempenha um papel importante, uma vez que os centros locais são menos favoráveis ao empreendedorismo feminino em comparação com as metrópoles e capitais regionais.

Do ponto de vista prático, esses resultados sugerem a necessidade de políticas públicas voltadas para o fortalecimento do empreendedorismo feminino em regiões menos favorecidas, através de iniciativas que promovam a educação, reduzam a desigualdade e incentivem o desenvolvimento urbano sustentável. Tais políticas podem facilitar o acesso das mulheres ao financiamento e à capacitação, contribuindo para um ambiente mais inclusivo e propício ao empreendedorismo em áreas onde as oportunidades são escassas. Além disso, ao incentivar o empreendedorismo feminino, o Brasil poderá reduzir desigualdades regionais e promover um crescimento econômico mais equilibrado e inclusivo.

Este estudo, contudo, apresenta algumas limitações, pois utiliza dados de 2010, o que pode não capturar mudanças recentes no ambiente empreendedor e nas políticas de gênero no Brasil. A análise também se baseia em dados municipais agregados, o que limita a capacidade de capturar nuances individuais e intra-municipais. Além disso, há um desafio inerente em relação à endogeneidade, que pode ocorrer devido à causalidade reversa entre a taxa de empreendedorismo feminino e variáveis como renda e educação, além da omissão de fatores culturais e institucionais que afetam tanto as variáveis explicativas quanto o empreendedorismo feminino. Este estudo utilizou variáveis instrumentais para lidar com parte desse problema, mas a validade desses instrumentos e a robustez dos resultados devem ser interpretadas com cautela. Pesquisas futuras poderiam considerar dados mais recentes e modelos dinâmicos em painel para explorar de forma mais abrangente os fatores de endogeneidade.

Em resumo, este trabalho contribui para a literatura sobre empreendedorismo ao destacar a importância das economias de aglomeração e das condições socioeconômicas para o empreendedorismo feminino. Ao explorar a distribuição espacial do empreendedorismo, os resultados sugerem que o fortalecimento da inclusão econômica das mulheres pode ser uma estratégia eficaz para o desenvolvimento sustentável e a redução das desigualdades regionais. Em um país com fortes disparidades regionais e de gênero, políticas públicas focadas em melhorar o ambiente empreendedor feminino podem desempenhar um papel transformador na criação de oportunidades econômicas para todos.

REFERÊNCIAS

- Acs, Z. J. (2004). Innovation and the growth of cities. In R. Capello e P. Nijkamp (Eds.), *Urban dynamics and growth. Advances in urban economics* (Vol. 266). Elsevier.
- Acs, Z. J. (2006). How is entrepreneurship good for economic growth? *Innovations: Technology, Governance, Globalization*, 1, 97-107.
- Ahn, H. J., e Hamilton, J. D. (2016). Heterogeneity and unemployment dynamics. NBER Working Paper No. 22451. Retrieved from <http://www.nber.org/papers/w22451>
- Almeida, E. (2012). *Econometria espacial aplicada*. Campinas: Editora Alínea.
- Anselin, L. (1991). Properties of tests for spatial dependence in linear regression models. *Geographical Analysis*, 23.
- Anselin, L. (1995). Local indicators of spatial association – LISA. *Geographical Analysis*, 27, 91-115.
- Anselin, L. (1998). Exploratory spatial data analysis in a geocomputational environment. In P. A. Longley, S. M. Brooks, R. McDonnell, & B. Macmillian (Eds.), *Geocomputation: A primer*. John Wiley.
- Anselin, L. (1999). *Spatial econometrics*. Dallas: University of Texas, School of Social Science.
- Anselin, L. (2003). *Spatial econometrics*. In B. H. Baltagi (Ed.), *A companion to theoretical econometrics*. Blackwell Publishing.
- Anselin, L. (2004). *Exploring spatial data with GeoDa: A workbook*. Urbana-Champaign: Center for Spatially Integrated Social Science.
- Arrow, K. J. (1962). The economic implications of learning by doing. *Review of Economics Studies*, 29.
- Asamoah, L. A., Figari, F., e Vezzulli, A. (2021). Spillover effects of innovation and entrepreneurial activity on income inequality in developing countries: A spatial panel approach. *Regional Science Policy & Practice*, 13(5), 1661-1686.
- Audretsch, D. B., e Belitski, M. (2015). Entrepreneurship and economic development in cities. *Annals of Regional Science*.
- Audretsch, D. B., e Belitski, M. (2017). Entrepreneurial ecosystems in cities: Establishing the framework conditions. *Journal of Technology Transfer*.
- Beaudry, W., e Schiffauerova, A. (2009). The impact of regional age structure on entrepreneurship. *Economic Geography*.
- Becker, G. (1962). Investment in human capital: A theoretical analysis. *Journal of Political Economy*, 70.
- Bosma, N., e Sternberg, R. (2014). Entrepreneurship as an urban event? Empirical evidence from European cities. *Regional Studies*, 48(6), 1016-1033.
- Bruton, G. D., Ketchen Jr., D. J., e Ireland, R. D. (2013). Entrepreneurship as a solution to poverty. *Journal of Business Venturing*, 28, 683–689.
- Bueno, V. (2018). *O impacto da desigualdade de renda no empreendedorismo: Uma análise em nível mundial* (Master's thesis). Universidade Federal de Pelotas.
- Bullough, A., Guelich, U., e Manolova, T. S. (2022). Women's entrepreneurship and culture: Gender role expectations and identities, societal culture, and the entrepreneurial environment. *Small Business Economics*, 58, 985–996.
- Carree, M., van Stel, A., Thurik, R., e Wennekers, S. (2002). Economic development and business ownership: An analysis using data of 23 OECD countries in the period 1976-1996. *Small Business Economics*, 19.
- Carree, M., e Thurik, R. (2010). The impact of entrepreneurship on economic growth. *Handbook of Entrepreneurship Research*, 1, 557-594.

- Chasco, C. (2013). GEODASPACE: A resource for teaching spatial regression models. Universidad Autónoma de Madrid.
- Détang-Dessendre, C., e Gaigné, C. (2009). Unemployment duration, city size, and the tightness of the labor market. Working Paper SMART – LERECO No. 09-04. Retrieved from <https://www.smart.inra.fr/publications>
- Elhorst, J. P. (2010). Applied spatial econometrics: Raising the bar. *Spatial Economic Analysis*, 5(1).
- Fairlie, R. W. (2006). An extension of the Blinder-Oaxaca decomposition technique to logit and probit models. *Journal of Economic and Social Measurement*, Discussion Paper No. 1917.
- Feldman, M. P., e Audretsch, D. B. (1999). Innovation in cities: Science-based diversity, specialization and localized competition. *European Economic Review*, 43, 409-429.
- Fernandez, R. N., et al. (2024). Desigualdade de renda e empreendedorismo: Uma análise espacial para as Américas. *SINERGIA-Revista do Instituto de Ciências Econômicas, Administrativas e Contábeis*, 28(1), 21-35.
- Fischer, M. M., e Nijkamp, P. (2009). Entrepreneurship and regional development. In R. Capello & P. Nijkamp (Eds.), *Handbook of regional growth and development theories* (pp. 182-198). Edward Elgar Publishing.
- Florax, R., Folmer, H., e Rey, S. (2002). Specification searches in spatial econometrics: The relevance of Hendry's methodology. *Regional Science and Urban Economics*, 33.
- Glaeser, E. L., Kallal, H. D., Scheinkman, J. A., & Shleifer, A. (1992). Growth in cities. *Journal of Political Economy*, 100(6).
- Hall, R. (1972). Turnover in the labor force. *Brookings Papers on Economic Activity*, 3.
- Hendry, D. F. (1979). Predictive failure and econometric modeling in macroeconomics: The transactions demand for money. In P. Ormerod (Ed.), *Economic modelling: Current issues and problems in macroeconomic modelling in the UK and the US* (pp. 217-242). Heinemann Education Books.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2010). Censo Demográfico 2010. Retrieved from www.ibge.gov.br
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2020). Regiões de influência das cidades: 2018 (pp. 161-163). Rio de Janeiro: IBGE. Retrieved from <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2101728>
- Krugman, P. (1991). *Geography and trade*. Leuven: Leuven University Press.
- Schumpeter, J. A. (1997). *Teoria do desenvolvimento econômico* (M. S. Possas, Trad.). São Paulo: Editora Nova Cultural. (Original work published 1934)
- SEBRAE. (2018). Data Sebrae. Retrieved from <http://datasebrae.com.br/>
- SEBRAE. (2019). Empreendedorismo feminino: Desafios e oportunidades. Retrieved from <https://sebraemg.com.br/empreendedorismo-feminino-desafios-oportunidades/>
- Wheeler, C. H. (2001). Search, sorting, and urban agglomeration. *Journal of Labor Economics*, 19.