

A CRIMINALIDADE NO RIO GRANDE DO SUL: UMA ANÁLISE ESPACIAL PARA O PERÍODO 2016-2021*

CRIMINALITY IN RIO GRANDE DO SUL: A SPATIAL ANALYSIS FOR THE PERIOD 2016-2021

Alexandre Gottfried**
Leonel Toshio Clemente***

RESUMO

O presente estudo tem por objetivo realizar uma análise espacial da criminalidade dos municípios do Rio Grande do Sul, identificando padrões espaciais para o período 2016-2021. Através do instrumental espacial para a construção de indicadores de dependência espacial para Crimes Violentos Letais Intencionais, Furto e Furto de Veículo, Roubo e Roubo de veículo, se espera apresentar, mapear e analisar o comportamento da criminalidade no estado com a identificação de *clusters* de municípios com alta (baixa) taxa de criminalidade. O trabalho apresenta uma breve revisão sobre a Teoria Econômica do Crime, logo depois a metodologia utilizada para mensurar a dependência espacial das taxas de criminalidade através das estatísticas I de Moran global e local. Na sequência, utilizando o *software* GeoDa, são apresentados os resultados das estatísticas de dependência espacial, que levaram à constatação da existência de forte dependência espacial para a taxa de roubos na região próxima a Porto Alegre e no Litoral Norte. Por outro lado, para a taxa de furtos, é no Litoral Norte que se verifica associação espacial significativa, ao passo que, quanto à taxa de crimes contra a vida, tal dependência ocorre em menor grau e em focos mais dispersos durante o período analisado.

Palavras-chave: Criminalidade. Análise Espacial. Rio Grande do Sul.

ABSTRACT

The present work aims to perform a spatial analysis of crime in the municipalities of Rio Grande do Sul, identifying spatial patterns during the period 2016-2021. Through the spatial tools in the construction of spatial dependence indicators for Lethal and Intentional Violent Crimes, Theft and Vehicle Theft, Robbery and Vehicle Robbery, it is expected to present, map, and analyze the behavior of crime in the state, as well as to identify clusters of municipalities with high (low) crime rate. The paper provides a brief review of the Economic Theory of Crime, followed by the methodology used to measure the spatial dependence of crime rates through global and local Moran's I statistics. Then, using the GeoDa software, the results of spatial dependence statistics are presented, resulting in the identification of strong spatial dependence on the robbery rate in the region near Porto Alegre and on the North Coast. On the other hand, for the theft rate, it is on the North Coast that a significant spatial association is verified, while, regarding to the rate of crimes against life, such dependence occurs in a lesser degree, and in different spots during the period analyzed.

Keywords: Criminality. Spatial Analysis. Rio Grande do Sul.

* Trabalho de Conclusão de Curso apresentado, no primeiro semestre de 2023, ao Departamento de Economia e Relações Internacionais da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

** Graduando em Ciências Econômicas na FCE/UFRGS. E-mail: gottfried@ymail.com

*** Orientador. Doutor em Economia do Desenvolvimento pelo PPGE/UFRGS. Professor do Departamento de Economia e Relações Internacionais da UFRGS. E-mail: leonel_t_clemente@hotmail.com

1 INTRODUÇÃO

Tentar traduzir em números a complexidade e peculiaridades socioeconômicas da criminalidade tem sido um desafio para os estudos sobre economia do crime. Com o crescimento das populações urbanas e a crescente valorização cultural de indivíduos com altos ganhos financeiros (entre outros fatores), é possível visualizar valores altíssimos de criminalidade em todo o cenário mundial, e principalmente em países emergentes. No levantamento realizado pela *Global Initiative Against Transnational Organized Crime*¹ (*GI-TOC*), publicado no *Global Organized Crime Index*² de 2021, que analisa dados de 193 países, os pesquisadores concluíram que 75% da população mundial atualmente reside em regiões com altos índices de criminalidade e onde as autoridades aparentam ter pouca capacidade de suprimir o crime organizado.

A utilização de modelos econômicos para compreender a criminalidade tem início na década de 1960 com Becker (1968). Desde então, diversos outros estudos foram realizados tentando compreender quais são os fatores que influenciam os índices de criminalidade, e como estes se relacionam. Devido à complexidade do tema, diferentes áreas de conhecimento também buscam contribuir para auxiliar na compreensão das causas e consequências da criminalidade, como: sociologia, psicologia, entre outras. A construção de políticas públicas de combate à criminalidade passa por um esforço conjunto entre os estudos econômicos e sociais, como veremos no decorrer da presente pesquisa.

Ainda de acordo com o levantamento feito pela *GI-TOC*, o Brasil aparece como o 22º país com o maior índice de criminalidade organizada, ocupando o 4º lugar na América Latina. Segundo Clemente *et al.* (2021, p. 1393): “A sociedade brasileira se urbanizou rapidamente na segunda metade do Século XX, e o problema do crime e da violência urbana tornou-se crítico, atingindo atualmente cerca de 60 mil homicídios por ano.”

Conforme apontado pelo Fórum Brasileiro de Segurança (2022), o Brasil registrou em torno de 20,5% de todos os homicídios cometidos no mundo, no ano de 2020, mesmo tendo população equivalente a cerca de 2,7% dos habitantes do planeta. Sendo o país com o maior número absoluto de homicídios em todo o mundo.

No contexto nacional podemos destacar alguns autores que se propuseram a estudar a criminalidade utilizando o arcabouço da teoria econômica, em diferentes territórios brasileiros, entre eles: Peixoto *et al.* (2004) na Região Metropolitana de Belo Horizonte, Oliveira (2008) no Rio Grande do Sul, Kleinschmitt *et al.* (2012) no Paraná, Gaulez e Maciel (2016) no estado de São Paulo, Moreira e Fochezatto (2017) na Bahia e Santos e Santos Filho (2011) em trabalho abrangendo todo o território nacional.

No Rio Grande do Sul (região de estudo desta pesquisa) os levantamentos dos índices de criminalidade são realizados pela Secretaria da Segurança Pública do estado. Esses levantamentos indicam que o estado vem demonstrando mudanças positivas nos seus indicadores de criminalidade, apresentando diminuição tanto nas taxas de crimes contra a vida, quanto nas taxas de crimes contra o patrimônio. Dado este contexto, buscando continuar as análises feitas por Mariani (2011) e Carrets *et al.* (2018) nos dados de criminalidade do estado, as questões de problema deste estudo são: existe dependência espacial para os crimes analisados? Caso exista, onde se formam os agrupamentos de criminalidade? Dessa forma, esse trabalho tem o objetivo de analisar os padrões espaciais de criminalidade no estado do Rio Grande do Sul entre 2016 e 2021. Para realizar a análise dos padrões espaciais de criminalidade será necessário identificar e mensurar a dependência espacial para os crimes em suas diferentes formas.

¹ Em português: Iniciativa Global Contra o Crime Organizado Transnacional.

² Em português: Índice Global do Crime Organizado.

No presente estudo, são utilizados indicadores de Crimes Violentos Letais Intencionais, Furto e Furto de Veículos e Roubo e Roubo de Veículos de 2016 até 2022 para análise de dependência espacial.

Este artigo está dividido em quatro seções além dessa introdução. Na Seção 2 será realizada revisão bibliográfica sobre Teoria Econômica do Crime. Na Seção 3 será apresentada a metodologia empregada tanto na coleta de dados quanto na especificação e interpretação das estimações de dependência espacial do crime. Na Seção 4 será feita a análise das estimações a partir do *software* GeoDa. Por fim, na Seção 5, serão apresentadas as principais conclusões da pesquisa.

2 TEORIA ECONÔMICA DO CRIME

A revisão da literatura se concentra nas várias abordagens que têm sido utilizadas para tentar compreender, medir e ilustrar a dimensão do problema da criminalidade, buscando a importância de desenvolver análises em diversos campos de pesquisa que contribuem para a implementação e avaliação de medidas contra o crime.

A abordagem estruturada da economia do crime tem seu marco inicial no estudo de Becker (1968), que analisou os custos estimados com o crime nos EUA em 1965.

Para Clemente e Welters (2007, p. 154):

O trabalho de Gary S. Becker proporciona a base teórica para a análise econômica do crime. As pesquisas econômicas relativas à segurança, violência e criminalidade que não buscam embasamento no trabalho original de Becker são de natureza descritiva, histórica ou fenomenológica.

Nesses estudos iniciais, Becker (1968) desenvolveu um modelo de utilidade marginal para explicar o número de crimes. Onde buscou quantificar o número de crimes e analisar o impacto que um acréscimo nos recursos empregados no combate ao crime – representados pelo esforço policial – causa nesse número de crimes.

Embora muitas vezes consideradas sinônimas, a violência e a criminalidade têm perspectivas distintas. A criminalidade está relacionada à violação da lei, enquanto a violência define-se como uma perspectiva social que nem sempre é considerada um ato criminoso pelo Direito Penal. Ambos são fenômenos complexos com múltiplos fatores determinantes relacionados a processos sociais. Ao analisar a criminalidade, é importante considerar os fatores associados ao ambiente criminoso e os padrões desse ambiente (Gonçalves, 2012).

Conforme Lima (2017), a partir de uma perspectiva social de aprendizagem, pode-se compreender que a ação do indivíduo em se opor ao que é considerado apropriado é uma forma de socialização com o meio, o que leva ao entendimento de que o crime é resultado do processo de aprendizagem. Desse modo, o estudo do crime e suas particularidades no campo sociológico permite compreender como os fatores externos ao indivíduo influenciam seu comportamento e como ele pode, por sua vez, afetar a sociedade, gerando uma relação de influência mútua.

Por outro lado, a abordagem econômica convencional parte do pressuposto de que o indivíduo age de forma racional visando o lucro econômico. Dessa forma, o comportamento criminoso é cometido quando se espera um ganho financeiro maior do que o que poderia ser obtido por meio de outras atividades (BECKER, 1968).

Nesse sentido, Jorge Lemos e Filho (2008) interpretam que, no modelo de Becker, caso o retorno total de uma atividade criminoso supere seu custo total³, o indivíduo decide por cometer o ato. Da mesma maneira que, se o custo supera o benefício, o crime não é cometido,

³ Entre os fatores que compõem o custo total estão a probabilidade de ser punido, e a severidade desta punição.

e caso o ganho seja igual ao gasto, o indivíduo fica indiferente quanto à prática ou não do crime.

O modelo de Becker (1968) sugere que a decisão de um indivíduo em ingressar no mercado ilegal é influenciada por estímulos que atuam em direções opostas. Quanto maior a relação entre ganhos possíveis e perdas atribuídas, mais fácil será decidir por adentrar ao mundo do crime.

Na década de 1970, Ehrlich (1973) expandiu a análise de Becker, com estudos que incluíam a alocação ótima do tempo entre o mercado criminoso e legal, bem como os efeitos da distribuição de renda sobre o crime. O autor destacou que a oportunidade oferecida pelas vítimas potenciais seria um elemento determinante para os crimes contra a propriedade. Para corroborar com as suas hipóteses, Ehrlich usou a renda mediana das famílias e o percentual de famílias que recebem até o primeiro quartil da renda da comunidade como medidas dessa oportunidade.

Block e Heineke (1975) argumentaram que o problema da oferta de crimes não pode ser reduzido apenas ao aspecto da renda, pois há diferenças éticas e psicológicas envolvidas na escolha entre atividades legais e ilegais. Esses autores também apontaram que os modelos de Becker e Ehrlich são baseados em suposições específicas sobre a conversão de benefícios (custos) psicológicos em valores monetários, e se essas suposições forem relaxadas, os resultados são menos confiáveis do que o sugerido por suas conclusões.

De acordo com Peixoto *et al.* (2004) quando as atividades legais não atendem às expectativas de bem-estar social do indivíduo, esse pode ser levado a praticar atividades ilegais. Alguns fatores, como o nível de escolaridade e especialização profissional, estão diretamente relacionados à inserção do indivíduo no mercado de trabalho legal e podem afetar essa escolha. Adicionalmente, ao abordarmos a escolha de um indivíduo em praticar ou não uma atividade criminosa, “é necessário considerar que a decisão de cometer um crime envolve um processo evolutivo anterior ao momento da decisão em que o ambiente de cada cidade é fundamental neste processo” (OLIVEIRA, 2005, p. 5). Logo, é possível afirmar que, a existência de um mercado de trabalho legal, em uma cidade, determina o custo de oportunidade de ingressar no mercado ilegal. E a estrutura da cidade, também, desempenha um papel importante na tomada de decisão do indivíduo, pois o acesso ao mercado de trabalho pode depender de fatores como a existência de escolas, cursos profissionalizantes e instituições de ensino superior. Tais fatores não são determinados pelo indivíduo, mas sim pelo contexto em que está inserido, sendo influenciados pelo setor público.

Oliveira (2008) analisou a criminalidade no estado do Rio Grande do Sul usando um modelo econométrico espacial que incorporou as contribuições da economia do crime, além da abordagem ecológica e teorias do aprendizado social. O modelo buscou explicar a criminalidade em cidades por meio de características locais que envolvem o ambiente, a vizinhança e o histórico do indivíduo. O autor utilizou dados agregados de homicídios, roubos e furtos em municípios no ano de 2000. Os testes realizados indicaram a existência de dependência espacial em roubos e furtos, mas independência espacial em homicídios. Se destacou o papel da desigualdade de renda e das aglomerações urbanas como fatores que contribuem para a criminalidade em cidades. Também ficou demonstrada a importância da família e da escola na explicação da criminalidade, destacando que problemas na estrutura familiar e a ineficiência do ensino tiveram impacto positivo na taxa de criminalidade. Ainda em Oliveira (2008), os benefícios do crime e os custos de oportunidade foram divididos, permitindo concluir que o aumento da criminalidade não é uma consequência direta do crescimento econômico. Isso se deve ao fato de que, se houver um aumento na renda dos menos favorecidos, a criminalidade tende a diminuir.

Em outro estudo regional, Kleinschmitt *et al.* (2012) empregaram a técnica de Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) para investigar a distribuição espacial dos

homicídios no estado do Paraná e sua associação com variáveis socioeconômicas, demográficas e de infraestrutura urbana. Os resultados indicaram a presença de autocorrelação espacial nas taxas de homicídio entre os municípios paranaenses.

A análise geográfica se baseia na ideia de que o crime não é puramente aleatório e está relacionado a desigualdades estruturais demográficas e regionais. Cerqueira e Carvalho (2005) argumentam que o processo de urbanização no Brasil nas últimas três décadas criou condições favoráveis para o aumento da criminalidade em áreas urbanas desestruturadas social, demográfica e economicamente. Assim, é fundamental considerar a localização em que ocorrem os crimes, uma vez que “os crimes não ocorrem no vácuo, mas em contextos espaciais concretos, dotados de atributos específicos que controlam a incidência dos mesmos” (DINIZ; RIBEIRO, 2005, p. 82).

Portanto, a estimação de dependência espacial identifica padrões espaciais de ocorrência de crimes, os quais podem dialogar com as teorias de economia do crime aqui discutidas.

3 METODOLOGIA

Nessa seção serão apresentadas as variáveis selecionadas para a análise e suas fontes de dados. Subsequentemente será apresentada a metodologia para especificação do modelo de dependência espacial.

3.1 BASE DE DADOS

Os dados de criminalidade analisados neste trabalho são informações fornecidas pela Secretaria de Segurança Pública do estado do Rio Grande do Sul (SSP-RS), que disponibiliza estatísticas sobre diversos crimes para todos os municípios do estado ao longo de vários anos. Para este estudo, visando dar continuidade às análises feitas por Mariani (2011) e Carrets *et al.* (2018), foram escolhidos os dados referentes à série histórica dos anos de 2016 a 2021, para os seguintes indicadores criminais:

- a) Total de vítimas de Homicídio Doloso, Vítimas de Latrocínio e Vítimas de Lesão Corporal Seguida de Morte – que foram consolidados para obtenção do indicador Crimes Violentos Letais Intencionais (CVLI)⁴;
- b) Furtos e Furto de Veículo – que foram consolidados no novo indicador Furto e Furto de Veículos (FFV)⁵; e
- c) Roubos e Roubo de Veículo – posteriormente consolidados no indicador Roubo e Roubo de Veículos (RRV)⁶.

Os dados demográficos foram retirados das Estimativas da População do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), referentes aos anos de 2016 a 2021. Os dados

⁴ Conforme Ferreira *et al.* (2021, p. 17): “A sigla CVLI foi criada em 2006 pela Secretaria Nacional de Segurança Pública (Senasp), vinculada ao Ministério da Justiça (MJ), com a finalidade de agregar os crimes de maior relevância social. Compreende todo crime violento que tenha como consequência a morte, sendo enquadrado nesse contexto: homicídio doloso (quando uma pessoa mata outra intencionalmente), lesão corporal com consequência morte e latrocínio (roubo com consequência morte).”

⁵ Conforme o Art. 155 do Código Penal, o crime de furto é definido como o ato de “subtrair, para si ou para outrem, coisa alheia móvel”.

⁶ Conforme o Art. 157 do Código Penal, o crime de roubo é definido como o ato de “subtrair coisa móvel alheia, para si ou para outrem, mediante grave ameaça ou violência a pessoa, ou depois de havê-la, por qualquer meio, reduzido à impossibilidade de resistência”. Em termos simples, o furto não acarreta violência contra a vítima, enquanto o roubo implica que a pessoa foi ameaçada ou agredida de alguma forma para entregar o objeto roubado.

georreferenciados também foram obtidos do IBGE, a partir das Malhas Municipais do ano de 2020.

3.1.1 Método de cálculo dos indicadores

Após a coleta de dados, para a aplicação do método, a etapa seguinte consiste em calcular as seguintes taxas:

- a) Taxa de Crimes Violentos Letais Intencionais (TXCVLI):

$$TXCVLI_i = \frac{CVLI_i}{Pop_i} \times 100.000$$

Onde $TXCVLI_i$ é a taxa de Crimes Violentos Letais Intencionais por cem mil habitantes no ano i ; $CVLI_i$ é o número de Crimes Violentos Letais Intencionais registrados pela SSP-RS no ano i ; e Pop_i é a população residente na localidade no ano i .

- b) Taxa de Furto e Furto de Veículos (TXFFV):

$$TXFFV_i = \frac{FFV_i}{Pop_i} \times 100.000$$

Onde $TXFFV_i$ é a taxa de Furto e Furto de Veículos por cem mil habitantes no ano i ; FFV_i é o número de Furto e Furto de Veículos registrados pela SSP-RS no ano i ; e Pop_i é a população residente na localidade no ano i .

- c) Taxa de Roubo e Roubo de Veículos (TXRRV):

$$TXRRV_i = \frac{RRV_i}{Pop_i} \times 100.000$$

Onde $TXRRV_i$ é a taxa de Roubo e Roubo de Veículos por cem mil habitantes no ano i ; RRV_i é o número de Roubo e Roubo de Veículos registrados pela SSP-RS no ano i ; e Pop_i é a população residente na localidade no ano i .

Portanto, as variáveis selecionadas serão expressas em forma de taxa de ocorrência de crimes por cem mil habitantes a cada no ano.

3.2 ANÁLISE EXPLORATÓRIA DE DADOS ESPACIAIS

Após o cálculo dos indicadores, é possível realizar a Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE), conhecida em inglês como *Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA)*, que tem como objetivo descrever a distribuição espacial, identificar *clusters*, verificar a existência de diferentes regimes espaciais ou outras formas de instabilidade espacial, além de detectar *outliers*. A AEDE, em sua metodologia, trata diretamente dos efeitos oriundos da dependência espacial (ou autocorrelação espacial) e da heterogeneidade espacial (ALMEIDA *et al.*, 2008).

Conforme Almeida (2004), a dependência espacial é verificada quando o valor de uma variável em uma determinada região está associado ao valor dessa mesma variável em regiões vizinhas.

Anselin (1988) argumenta que a heterogeneidade espacial se manifesta através de instabilidade estrutural no espaço, resultando em respostas distintas em diferentes localidades espaciais. A AEDE pode auxiliar na identificação preliminar de como a heterogeneidade espacial se apresenta nos dados.

Ainda segundo Anselin (1988), a ideia de dependência espacial demanda a identificação da influência de uma unidade específica nas demais unidades do sistema espacial, o que é formalmente expresso pela noção de vizinhança e vizinhos próximos, que é utilizada na construção da matriz de pesos espaciais.

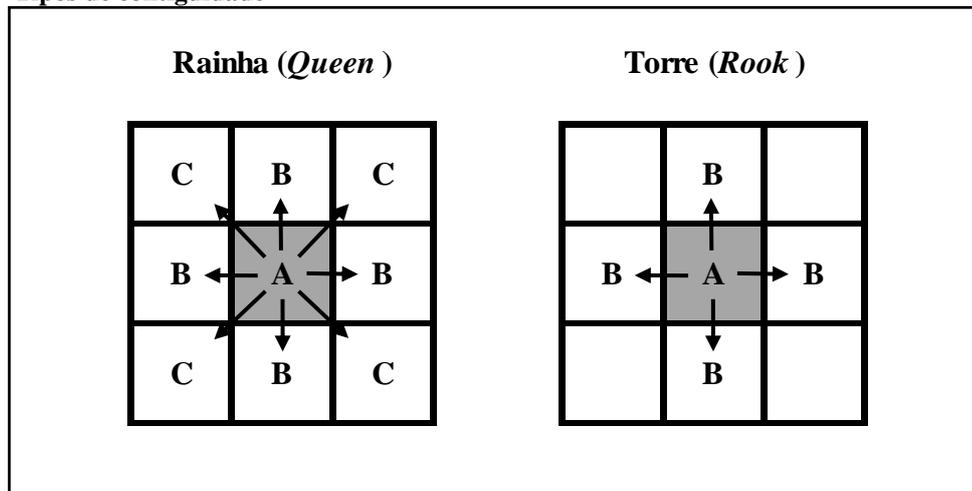
3.2.1 Matriz de Pesos Espaciais (W)

A implementação da AEDE requer a definição de uma matriz de pesos espaciais (W) que representa a estrutura espacial dos dados.

A definição da matriz de pesos espaciais, descrita por Almeida (2004), é baseada no conceito de contiguidade, que pode ser estabelecida a partir da vizinhança, da distância geográfica ou socioeconômica, ou de uma combinação entre elas. A escolha dessa matriz é crucial para a análise, uma vez que os resultados podem ser sensíveis à sua seleção.

Existem duas matrizes de pesos espaciais amplamente utilizadas, que se diferenciam com base no tipo de contiguidade ao qual essas estão associadas: tipo “rainha” e tipo “torre”, ilustradas na figura abaixo, as setas representam as diferentes direções em que a vizinhança da região é considerada.

Figura 1 – Tipos de contiguidade



Fonte: Elaboração própria, baseada em Anselin (1988).

A matriz de pesos que utiliza contiguidade “rainha” considera como vizinhas todas as unidades que compartilham qualquer tipo de fronteira, lado ou vértice, com a unidade analisada, em contrapartida, na matriz de pesos com contiguidade “torre”, apenas as unidades que compartilham fronteira do tipo lado são consideradas vizinhas.

Neste trabalho, conforme apresentado em Carrets *et al.* (2018), optou-se por utilizar a matriz de pesos com contiguidade do tipo “rainha”, de primeira ordem, que considera apenas as unidades vizinhas que fazem fronteira imediata com a localidade analisada.

3.2.2 Autocorrelação Espacial Global

É possível obter a medida de autocorrelação espacial através da estatística I de Moran. Esta medida estatística, com intervalo [-1,1], permite avaliar formalmente o grau de

associação espacial entre as observações de uma amostra. Valores próximos de 1 significam maior grau de associação espacial entre as observações. Enquanto valores próximos a -1, denotam maior dissimilaridade entre estas localidades. Por fim, valores próximos a zero, implicam a ausência de dependência espacial para a variável em análise.

3.2.3 Diagramas de Dispersão de I de Moran

O diagrama de dispersão do I de Moran, conhecido também como *Moran Scatterplot*, categoriza a associação espacial em quatro tipos: “Alto-Alto”, “Baixo-Baixo”, “Alto-Baixo” e “Baixo-Alto”.

Um agrupamento “Alto-Alto” indica que as unidades espaciais que o compõem exibem valores altos da variável analisada, rodeados por outras unidades espaciais que também apresentam valores elevados, conforme representado no primeiro quadrante do diagrama de dispersão do I de Moran.

Enquanto, um agrupamento “Baixo-Baixo” corresponde a um conjunto de unidades espaciais que apresentam valores baixos da variável de interesse, cercados por outras unidades espaciais com valores também baixos, como indicado pelo terceiro quadrante do diagrama.

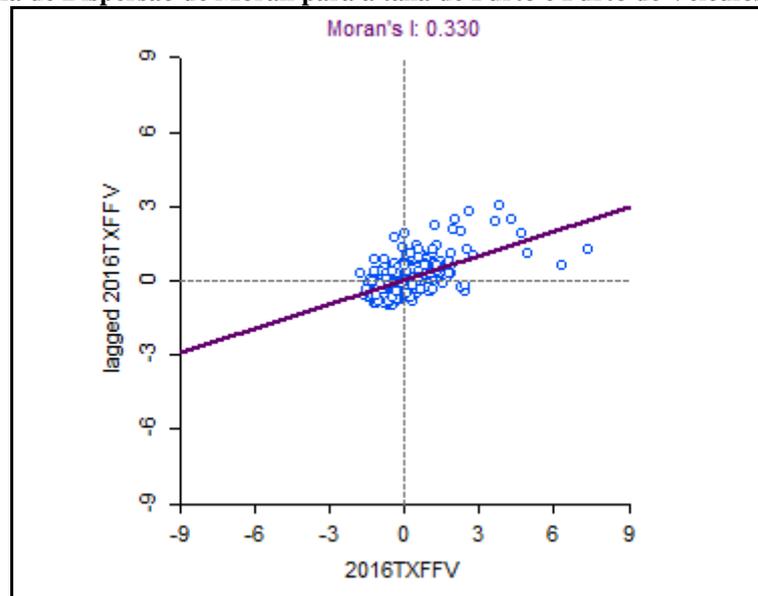
Por sua vez, um agrupamento “Alto-Baixo” se refere a um conjunto de unidades espaciais em que uma determinada unidade possui um valor alto da variável de interesse e é cercada por unidades espaciais com valores baixos, conforme representado no quarto quadrante.

Por fim, um agrupamento “Baixo-Alto” se refere a um conjunto de unidades espaciais em que uma unidade com baixo valor da variável de interesse está cercada por unidades com valores altos. Isso é representado no segundo quadrante.

Quando as regiões localizadas nos quadrantes “Alto-Alto” e “Baixo-Baixo” exibem maior concentração de pontos, e isso evidencia autocorrelação espacial positiva [$I > 0$]. Caso os quadrantes “Alto-Baixo” e “Baixo-Alto” apresentem maior quantidade de pontos, demonstra autocorrelação espacial negativa [$I < 0$]. Se os pontos estiverem distribuídos igualmente pelos quatro quadrantes, sugere ausência de autocorrelação [$I \approx 0$].

Para ilustrar, pode-se analisar o Diagrama para a taxa de Furto e Furto de Veículos para o ano de 2016.

Figura 2 – Diagrama de Dispersão de Moran para a taxa de Furto e Furto de Veículos para o ano de 2016



Fonte: Elaboração própria, utilizando o *software* GeoDa versão 1.20.0

A correlação nesse caso é positiva, pois as regiões localizadas nos quadrantes “Alto-Alto” e “Baixo-Baixo” exibem maior concentração de pontos.

3.2.4 Indicador Local de Associação Espacial (*LISA*)

Anselin (1995, p. 97) propôs um novo indicador chamado *LISA* (*Local Indicators of Spatial Autocorrelation*), capaz de identificar padrões locais de associação espacial, com significância estatística, já que o I de Moran Global não é suficientemente capaz de fazê-lo.

Ainda conforme Anselin (1995), o *LISA* desagrega a estatística global de autocorrelação em contribuições locais de cada observação, dividindo-as em quatro categorias correspondentes a cada quadrante do diagrama de dispersão de Moran. Assim, a soma dos *LISA* de todas as localidades guarda proporção com o I de Moran Global.

Segundo Almeida (2004), o I local pode ser interpretado como uma medida do grau de agrupamento de valores semelhantes em torno de uma determinada observação, o que identifica *clusters* espaciais com significância estatística.

O *LISA* pode ser usado para identificar áreas com padrões espaciais locais similares em um conjunto de localizações. Ele é capaz de detectar agrupamentos significativos de amostras de valores próximos em torno de cada localização, permitindo a identificação de pontos com características predominantes e a identificação de potenciais territórios com base nessas características.

Assim como nos índices globais, os índices locais quantificam a interdependência ou associação espacial como autocorrelação espacial. No entanto, os índices locais se limitam a um universo amostral específico, que é uma determinada localização e sua área circundante.

4 ANÁLISE DOS INDICADORES DE DEPENDÊNCIA ESPACIAL

4.1 DEPENDÊNCIA ESPACIAL GLOBAL

A estatística I de Moran Global para os municípios gaúchos no período em análise, referente aos três tipos de delitos abordados neste estudo – Taxa de Vítimas de Crimes Violentos Letais Intencionais (TXCVLI), Taxa de Furto e Furto de Veículos (TXFFV) e Taxa de Roubo e Roubo de Veículos (TXRRV) – estão apresentadas na Tabela 1:

Tabela 1 – Coeficientes I de Moran no período 2016-2021

ANO	TXCVLI	P-VALOR	TXFFV	P-VALOR	TXRRV	P-VALOR
2016	0,226	0,001	0,330	0,001	0,616	0,001
2017	0,166	0,001	0,285	0,001	0,588	0,001
2018	0,125	0,001	0,329	0,001	0,605	0,001
2019	0,040	0,083	0,363	0,001	0,616	0,001
2020	0,118	0,001	0,340	0,001	0,529	0,001
2021	0,065	0,017	0,344	0,001	0,584	0,001
MÉDIA	0,123		0,332		0,590	
DESVPAD	0,067		0,026		0,033	

Fonte: Elaboração própria, utilizando dados gerados pelo *software* GeoDa versão 1.20.0.

O I de Moran Global foi validado por meio do teste de permutação aleatória com 999 permutações.

A partir da análise dos resultados da Tabela 1, verificou-se a existência de dependência espacial⁷, o que é consistente com o estudo de Oliveira (2008), que também identificou uma dependência espacial global positiva entre os indicadores para furto, roubo e homicídios. Além disso, os resultados encontrados por Carrets *et al.* (2018), e por Mariani (2011), ao analisar a Taxa de Homicídios (TXH), a Taxa de Furto e Roubo (TFR) e a Taxa de Furto e Roubo de Veículos (VTFR), também corroboram com os que foram obtidos neste estudo.

Ainda analisando os dados da Tabela 1, é possível observar valores mais elevados da estatística I de Moran global para roubos (TXRRV) e furtos (TXFFV), indicando uma maior correlação espacial das taxas de crimes contra o patrimônio nas cidades do Rio Grande do Sul. Por outro lado, os valores são mais baixos para Crimes Violentos Letais Intencionais (TXCVLI), indicando uma correlação espacial possivelmente menos relevante. Isso sugere que a ocorrência de crimes contra a vida em um determinado município tem uma correlação espacial fraca com os valores médios de TXCVLI registrados nos municípios vizinhos.

4.2 DEPENDÊNCIA ESPACIAL LOCAL

Para verificar quais observações apresentam correlação espacial e identificar regiões com padrões semelhantes de criminalidade, foram calculadas as estatísticas locais de dependência espacial (*LISA*). A partir dessas estatísticas, é possível criar mapas que destacam as regiões com esses padrões, cuja forma de interpretação é apresentada na Tabela 2.

Tabela 2 – Legenda para leitura dos mapas de dependência espacial

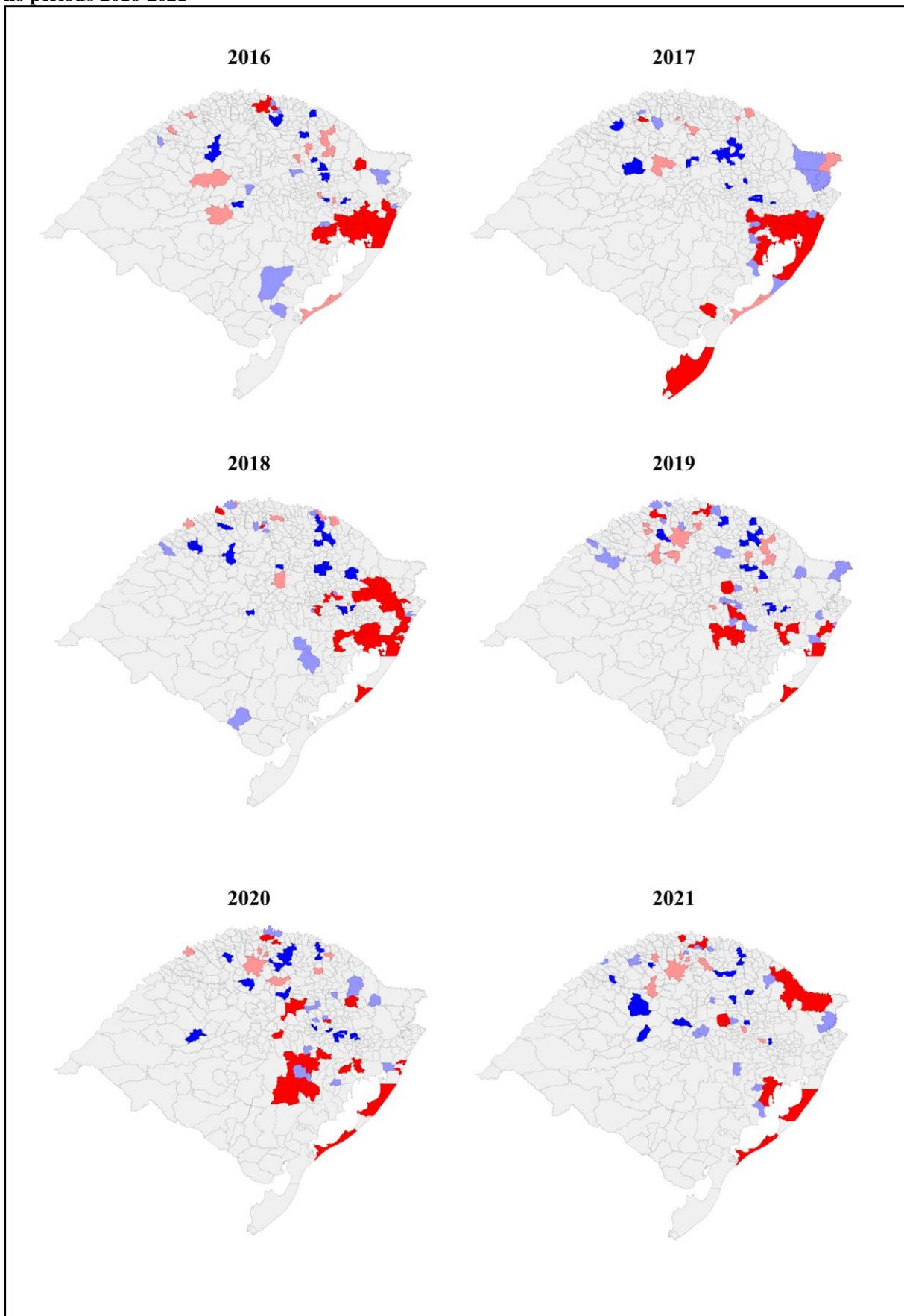
	TIPO DE ASSOCIAÇÃO	DESCRIÇÃO
	ALTO-ALTO	Alta criminalidade cercada por alta criminalidade
	ALTO-BAIXO	Alta criminalidade cercada por baixa criminalidade
	BAIXO-ALTO	Baixa criminalidade cercada por alta criminalidade
	BAIXO-BAIXO	Baixa criminalidade cercada por baixa criminalidade
	NÃO SIGNIFICANTE	Regiões sem associação espacial

Fonte: Mariani (2011), utilizando os critérios do *software* Geoda, adaptado pelo autor.

Nota: Indicadores locais construídos sob o critério de contiguidade do tipo “rainha”. Todos os *clusters* são significativos a 5%.

⁷ Foi utilizado o *software* GeoDa, na versão 1.20.0, para estimação dos coeficientes de correlação espacial e criação de mapas de *clusters* espaciais. O GeoDa é um *software* gratuito para análises espaciais de dados, disponibilizado através do seguinte endereço eletrônico: <https://geodacenter.github.io/download.html>.

Figura 3 – Análise de dependência espacial local (*LISA*) para taxa de Crimes Violentos Letais Intencionais no período 2016-2021



Fonte: Elaboração própria, utilizando o *software* GeoDa versão 1.20.0.

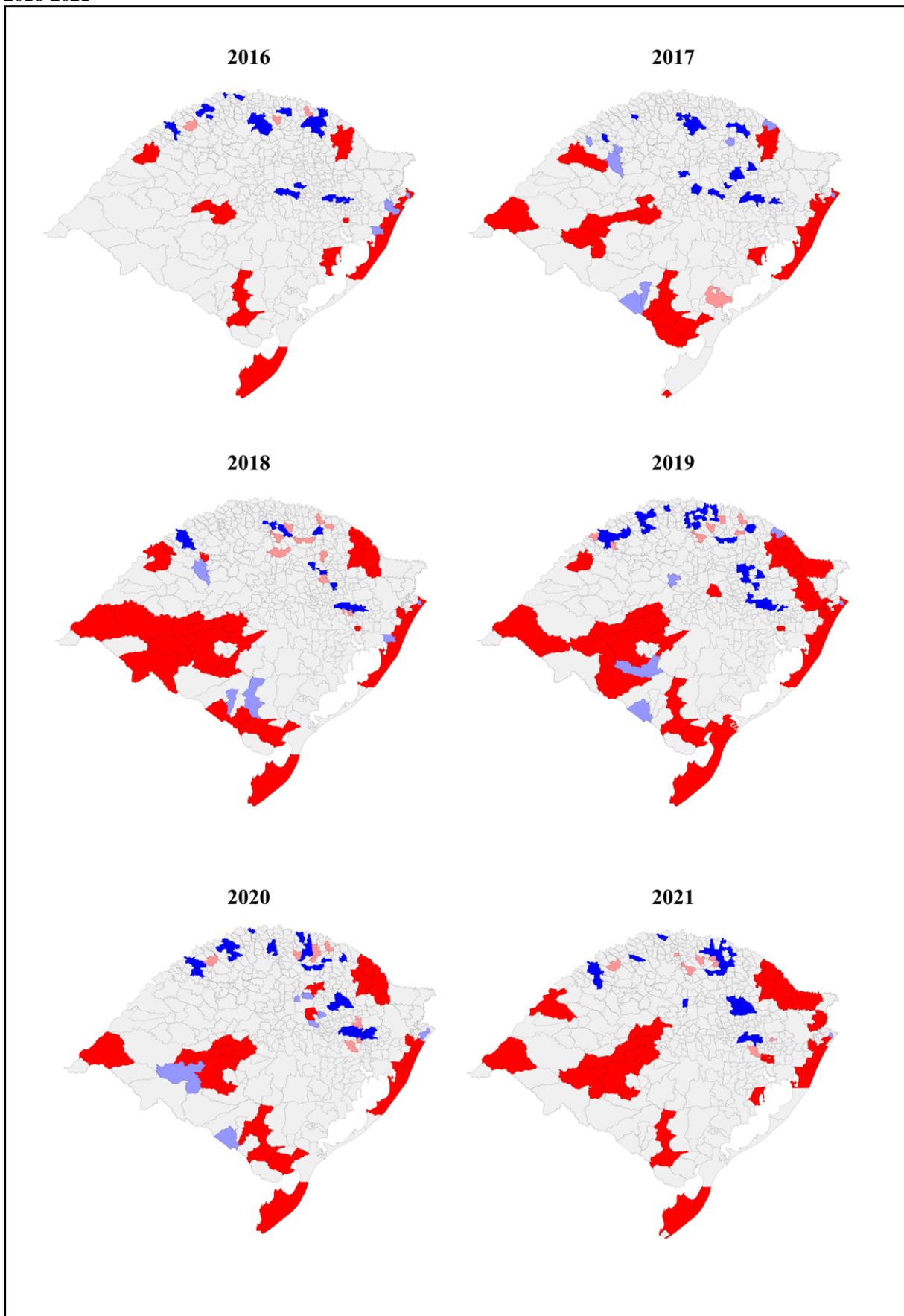
A Figura 3 apresenta a evolução da associação espacial na taxa de Vítimas de Crimes Violentos Letais Intencionais no período de 2016 a 2021. Observa-se que os *clusters* apresentam um comportamento heterogêneo ao longo dos anos, o que confirma a hipótese de que, devido às particularidades desses crimes, uma maior incidência em um município não implica necessariamente em uma maior ocorrência desses crimes nas regiões próximas. Essa análise reforça a importância de se considerar não apenas a localização geográfica, mas também as características sociais, econômicas e culturais de cada região na compreensão da dinâmica da criminalidade. Além disso, destaca a relevância do uso de técnicas de análise espacial para identificar padrões e tendências na distribuição dos crimes, auxiliando na formulação de políticas públicas mais eficazes para a segurança pública.

Entretanto, embora as taxas de CVLI sejam historicamente elevadas na região de Porto Alegre, há indícios de redução na dependência espacial significativa. Observa-se a existência de um agrupamento “Alto-Alto” em 2016, onde predominam os municípios da Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA) e alguns municípios do Litoral Norte, bem como outro conjunto do mesmo tipo na região norte, composto por Nonoai e adjacentes. Em 2017, o *cluster* “Alto-Alto” da RMPA e municípios do Litoral Norte persiste, com algumas mudanças, como a inclusão de Mostardas, Barra do Ribeiro e Tapes e a exclusão de Maquiné, Guaíba e Arroio dos Ratos.

Em 2021, apenas pequenos agrupamentos do tipo “Alto-Alto” permanecem em regiões isoladas do estado, como Mostardas e São José do Norte no litoral, e Barra do Ribeiro e Tapes, únicos remanescentes da RMPA. Além desses, há também dois casos isolados na região norte do estado, Iraí e Nonoai, que também apareceu em outros anos do período analisado. É interessante notar que esses focos “Alto-Alto” restantes estão localizados em municípios com baixa densidade populacional. Por outro lado, os *clusters* do tipo “Baixo-Baixo” ocorreram em pontos dispersos do estado, variando entre a Serra Gaúcha, Região Norte e Alto Uruguai, sendo mais frequentes em localidades de pequeno porte populacional.

Assim, pode-se inferir que houve uma redução na taxa de CVLI no estado do Rio Grande do Sul, o que é corroborado pela análise da variação entre 2016 e 2021, que registrou um decréscimo de 44,7%, para este indicador. Ao analisarmos os dados para a RMPA, é possível observar uma queda ainda mais significativa, em torno de 61,5%. Essa redução pode ter sido influenciada por diferentes fatores, como políticas públicas mais efetivas de segurança, ações de prevenção à violência, maior conscientização da população, entre outros. O fato é que a redução da taxa de CVLI é um importante indicador de que as medidas adotadas podem estar surtindo efeito na redução da violência no estado. Durante o mesmo período, a população do estado apresentou um crescimento de 1,60%.

Figura 4 – Análise de dependência espacial local (*LISA*) para taxa de Furto e Furto de Veículos no período 2016-2021



Fonte: Elaboração própria, utilizando o *software* GeoDa versão 1.20.0.

A Figura 4 apresenta informações sobre a taxa de Furto e Furto de Veículos no estado, permitindo a visualização da distribuição espacial dessa incidência ao longo do tempo. Observa-se, no ano de 2016, a presença de poucos agrupamentos do tipo “Alto-Alto”, ou seja, regiões com altas taxas de furto próximas umas das outras. Esses agrupamentos aparecem de forma mais dispersa no mapa, indicando uma menor concentração de casos em determinadas regiões. O maior agrupamento do tipo “Alto-Alto” encontrado para esse ano é composto por municípios da faixa litorânea do estado, desde Mostardas até Torres, excluindo Arroio do Sal.

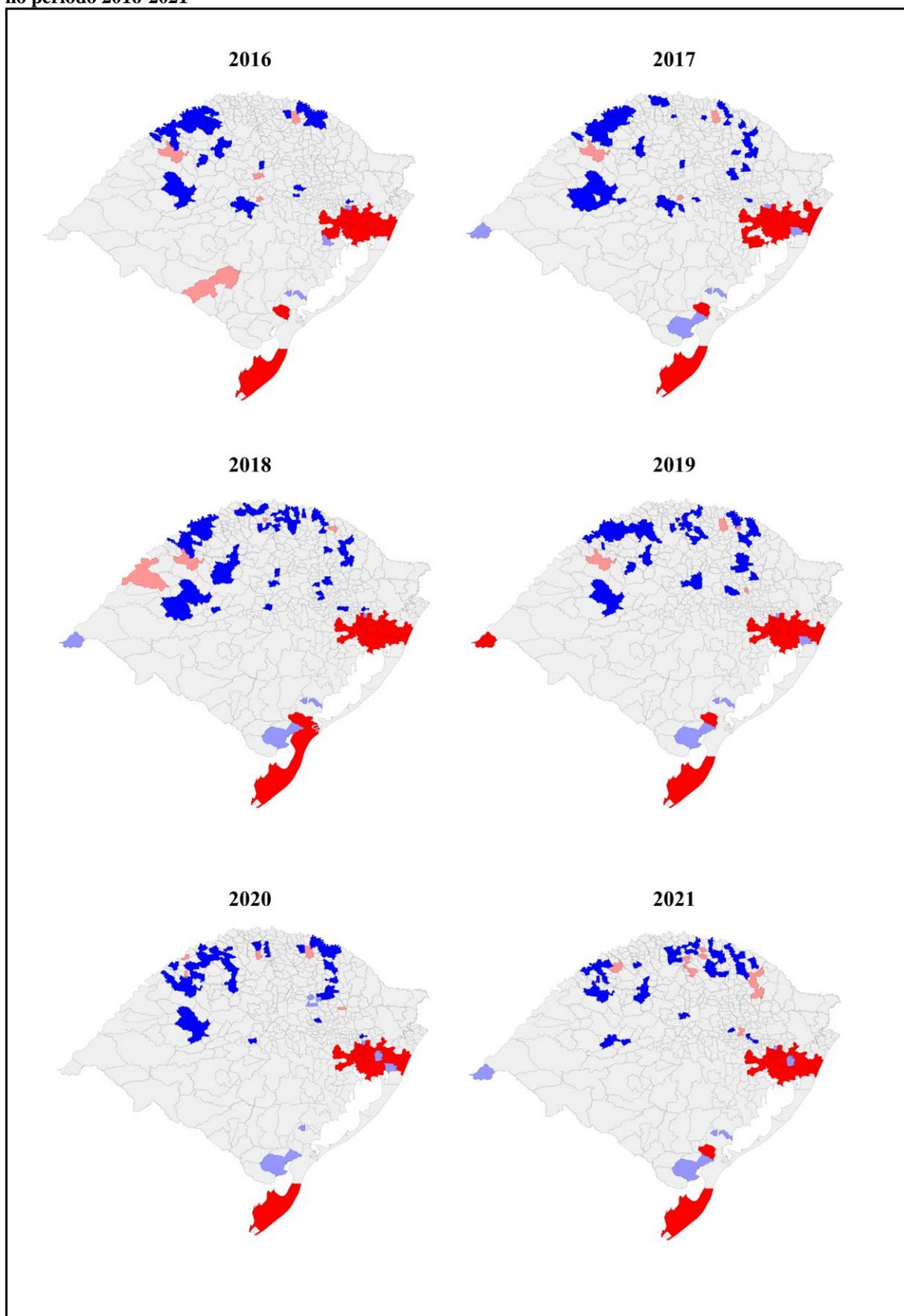
Ao longo do período em análise, nota-se um aumento gradual no tamanho dos *clusters* que se espalham pelo interior do estado. Um desses agrupamentos começa na região central do estado, nos municípios de Santa Maria, Itaara e São Pedro do Sul, e se expande para outras regiões nos anos seguintes, incluindo as regiões da Campanha e Fronteira Oeste do estado. Em 2020, esse agrupamento atingiu seu máximo de 11 municípios, estendendo-se de Uruguaiana até São Sepé e de Santana do Livramento até São Vicente do Sul. No ano final da análise, 10 municípios compuseram esse agrupamento, destacando-se Santa Maria, Cacequi e Dilermando de Aguiar como integrantes constantes ao longo do período.

Outro agrupamento que chama a atenção está localizado na Serra Gaúcha, inicialmente formado pelos municípios de Capão Bonito do Sul, Esmeralda e Muitos Capões, e que foi se estendendo para outros municípios, tornando-se, em 2019, o maior *cluster* para esse indicador, com 23 municípios, ao se tornar contíguo ao agrupamento do Litoral. Nos anos seguintes, ocorreu a separação desse agrupamento, formando novamente um *cluster* na Serra Gaúcha e outro no Litoral. Pode-se notar que alguns municípios do Litoral apresentam dependência espacial significativa para todos os anos analisados, indicando o transbordamento dos efeitos da criminalidade de um município para seus vizinhos.

Em relação ao padrão “Baixo-Baixo”, é possível identificar, ao longo dos anos, agrupamentos dispersos pelo mapa, com maior frequência nas regiões da Serra Gaúcha, Norte e Noroeste do estado. Entre eles, destaca-se um *cluster* que se mantém constante durante todo o período, composto pelos municípios de Barão, Bom Princípio, Poço das Antas, Salvador do Sul e São Pedro da Serra, todos com população inferior a quinze mil habitantes. Isso sugere que esse tipo de crime não é um problema relevante para municípios com esse perfil demográfico.

Ao examinarmos a evolução da taxa de FFV para todo o estado do Rio Grande do Sul, constatamos uma redução de 32,3% no período de 2016 a 2021.

Figura 5 – Análise de dependência espacial local (*LISA*) para taxa de Roubo e Roubo de Veículos no período 2016-2021



FONTE: Elaboração própria, utilizando o *software* GeoDa versão 1.20.0.

Por último, a análise da Figura 5 revelou a existência de associação espacial do tipo “Alto-Alto” para a taxa de Roubo e Roubo de Veículos em 2016, abrangendo a Região Metropolitana e alguns municípios do Litoral Norte, com destaque para Porto Alegre, Alvorada, Cachoeirinha, Viamão, Canoas e Novo Hamburgo, que apresentam as maiores taxas de criminalidade. Essa formação persistiu ao longo do período analisado, com poucas variações no número de integrantes. Vale ressaltar que Glorinha e Capivari do Sul oscilaram entre os tipos “Alto-Alto” e “Baixo-Alto”. De maneira isolada, na Região Sul do estado, Santa Vitória do Palmar apresentou o padrão “Alto-Alto” em todos os anos, tendo a companhia de outros municípios somente em 2018, quando formou um *cluster* junto com Capão do Leão e Rio Grande.

É possível observar que, assim como na análise da taxa de FFV, também há uma presença significativa do padrão “Baixo-Baixo”, desta vez em maior quantidade, nas regiões da Serra Gaúcha, Norte e Noroeste, além de alguns grupos deste tipo na região da Fronteira Oeste.

5 CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi verificar a existência de dependência espacial para criminalidade nos municípios do Rio Grande do Sul, identificando agrupamentos de criminalidade através da análise espacial.

Observou-se a ocorrência de autocorrelação espacial para os indicadores de Crimes Violentos Letais Intencionais, Furto e Furto de Veículos e Roubo e Roubo de Veículos, durante todos os anos do período analisado, embora não tenha sido significativa para todos os municípios do estado. No início do período, houve formação de *clusters* com altas taxas de CLVI na Região Metropolitana de Porto Alegre (RMPA), indo ao encontro dos resultados encontrados, para os anos finais, no estudo feito por Mariani (2011) e para os três períodos analisados por Carrets *et al.* (2018), para as taxas de homicídio.

Contudo, nos anos seguintes, observa-se um comportamento heterogêneo dos *clusters*, validando a suposição de que, devido às especificidades desses delitos, uma taxa elevada de ocorrência desses crimes em uma localidade não implica necessariamente em uma maior incidência nas regiões próximas. Isso pode ser explicado pela Teoria Econômica do Crime, pois, diversas vezes, as motivações que podem levar à prática de crimes, como homicídio e lesão corporal seguida de morte, são alheias a incentivos econômicos, podendo haver uma desconexão entre as características econômicas e os fatores que ocasionam o crime em determinada localidade – exemplo disso são os crimes passionais ou motivados por vingança.

É possível intuir que houve uma diminuição na taxa de CVLI no estado do Rio Grande do Sul, o que é confirmado pela análise da variação desse indicador entre 2016 e 2021, mostrando uma queda de 44,7%. Analisando os dados específicos da RMPA, é encontrada diminuição ainda mais significativa, em torno de 61,5%. Ao analisar os dados específicos da RMPA, observa-se uma diminuição ainda mais expressiva, de aproximadamente 61,5%. Essa queda pode ter sido motivada por diversos fatores, tais como políticas públicas de segurança mais eficazes, medidas preventivas à violência, conscientização crescente da população, dentre outros.

Pode-se observar que, em relação aos crimes contra a propriedade, o grau de dependência espacial é superior ao identificado nos casos de CVLI. Relativamente aos furtos, embora ocorram agrupamentos em várias regiões do estado, é no *cluster*, do tipo “Alto-Alto”, dos municípios do Litoral Norte que se verifica dependência espacial significativa em todos os anos analisados, o que indica que os efeitos da criminalidade transbordam de um município para seus vizinhos. Ao se analisar as ocorrências de roubos, foi constatada uma dependência

espacial significativa, do tipo “Alto-Alto”, em municípios da Região Metropolitana, com extensão para alguns municípios do Litoral Norte.

Grandes centros urbanos, como é o caso da RMPA, são propícios para a ocorrência frequente de roubos devido à alta densidade demográfica, que aumenta os benefícios do crime e diminui a probabilidade de punição, além de reduzir os custos de planejamento e execução. Em áreas densamente povoadas, a probabilidade de punição é reduzida devido ao anonimato proporcionado. Diferentemente de cidades menores, onde a polícia conhece a maioria da população, em áreas urbanas maiores, não ocorre conexão entre os policiais e os residentes, com isso, se torna maior a dificuldade para identificar possíveis criminosos.

Além disso, é possível observar a presença de um *cluster* de alta criminalidade nos municípios litorâneos, embora esse resultado possa estar superestimado devido à sazonalidade nas taxas de criminalidade na região. Isso ocorre devido à “importação” de delitos cometidos por indivíduos de residentes em outras regiões que vão para o litoral durante a temporada de verão. Isso reforça a importância de se considerar não apenas a localização geográfica, mas também as características sociais, econômicas e culturais de cada região na compreensão da dinâmica da criminalidade.

Por fim, é importante destacar que ainda há muito espaço para novas pesquisas sobre esse tema, tanto no que se refere à integração de elementos espaciais na análise dos determinantes da criminalidade, quanto de explorar outros desdobramentos de estudos já abordados e debatidos na literatura. Com o objetivo de combater o aumento da criminalidade, é crucial que sejam desenvolvidas políticas públicas eficazes e coordenadas.

Para o avanço dos estudos de criminalidade no estado faz-se necessário estudar o impacto de outras variáveis nas taxas de criminalidade do Rio Grande do Sul. Por exemplo: escolaridade, renda, acesso a serviços de saúde, indicadores de desigualdade social, taxa de desemprego, número de famílias chefiadas por mulheres, entre outras.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. S. **Econometria espacial aplicada**. Piracicaba: Esalq-USP, 2004.

ALMEIDA, E. S.; PEROBELLI, F. S.; FERREIRA, P. G. C. Existe convergência espacial da produtividade agrícola no Brasil?. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 46, n. 01, p. 031-052, jan./mar. 2008. Disponível em: <https://www.revistasober.org/article/doi/10.1590/S0103-20032008000100002>. Acesso em 4 mar. 2023.

ANSELIN, L. **Spatial econometrics: methods and models**. Boston: Kluwer Academic, 1988.

ANSELIN, L. Local indicators of spatial association - LISA. **Geographical Analysis**, Columbus, v. 27, n. 2, p. 93-115, abr. 1995. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1538-4632.1995.tb00338.x>. Acesso em 27 fev. 2023.

BECKER G. S. Crime and punishment: an economic approach. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 76, n. 2, p. 169 - 217, mar./abr. 1968. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1830482>. Acesso em 15 mar. 2023.

BLOCK, M. K.; HEINEKE, J. M. A labor theoretic analysis of the criminal choice. **American Economic Review**, Pittsburgh, v. 65, n. 3, p. 314-325, jun. 1975. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/1804836>. Acesso em 11 mar. 2023.

BRASIL. Decreto-Lei 2.848, de 07 de dezembro de 1940. Código Penal. **Diário Oficial da União**, Rio de Janeiro, 31 dez. 1940. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del2848compilado.htm. Acesso em 4 abr. 2023.

CARRETS, F. D.; OLIVEIRA, J. D.; MENEZES, G. R. A Criminalidade no Rio Grande do Sul: uma análise espacial para anos de 2005, 2010 e 2015. **Perspectiva Econômica**, São Leopoldo, v. 14, n. 1, p. 33-46, jan./jun. 2018. Disponível em: https://revistas.unisinus.br/index.php/perspectiva_economica/article/view/pe.2018.141.03. Acesso 7 fev. 2023.

CERQUEIRA, D.; LOBÃO, W.; CARVALHO, A. **O Jogo dos Sete Mitos e a Miséria da Segurança Pública no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2005. (Texto para Discussão n. 1144). Disponível em: <https://www.ipea.gov.br/atlasviolencia/arquivos/artigos/3933-td1144.pdf>. Acesso em 5 mar. 2023.

CLEMENTE, A.; CLEMENTE, L. T.; CLEMENTE, A. K. Criminalidade nos municípios do estado do Rio de Janeiro: em busca da sua essência e da sua dinâmica. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 55, n. 6, p. 1392–1421, nov./dez. 2021. Disponível em: <https://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rap/article/view/85027>. Acesso em 10 mar. 2023.

CLEMENTE, A.; WELTERS, A. Reflexões sobre o modelo original da economia do crime. **Revista de Economia**, Curitiba, v. 33, n. 2, p. 139-157, jul./dez. 2007. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/economia/article/view/9967>. Acesso em 8 mar. 2023.

DINIZ, A. M. A.; RIBEIRO, J. G. P. Violência urbana nas cidades médias mineiras: determinantes e implicações. **Geosul**, Florianópolis, v. 20, n. 40, p. 77-103, jul./dez. 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/geosul/article/view/13237>. Acesso em 5 mar. 2023.

EHRlich, I. Participation in illegitimate activities: an economic analysis. In: BECKER, G.S.; LANDES, W. M. **Essays in the Economics of Crime and Punishment**. New York: National Bureau of Economic Research, p. 68-134, 1974. Disponível em: <https://www.nber.org/books-and-chapters/essays-economics-crime-and-punishment/participation-illegitimate-activities-economic-analysis>. Acesso em 2 mar. 2023.

FERREIRA, B. S.; MELO, A. F.; GUARINO, P. C.; JORDÃO, M. P. D. Crimes violentos letais e intencionais (CVLI): fatores e motivações que os influenciam em consonância com as políticas de segurança pública. **Revista Brasileira de Segurança Pública**, São Paulo, v. 15, n. 2, p. 12–27, ago./set. 2021. Disponível em: <https://revista.forumseguranca.org.br/index.php/rbsp/article/view/1174>. Acesso em 8 mar. 2023.

FÓRUM BRASILEIRO DE SEGURANÇA PÚBLICA. **Anuário Brasileiro de Segurança Pública 2022**. [S. l.]. 2022. Disponível em: <https://forumseguranca.org.br/wp-content/uploads/2022/06/anuario-2022.pdf?v=15>. Acesso em 28 fev. 2023.

GAULEZ, M. P.; MACIEL, V. P. Determinantes da criminalidade no estado de São Paulo: uma análise espacial de dados em cross-section. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 43., 2015, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: ANPEC, 2016. Disponível em: https://www.anpec.org.br/encontro/2015/submissao/files_I/i12-8a5bcf2d9c8ec5c8690571936cc03e4b.pdf. Acesso em 7 fev. 2023.

GONÇALVES, M. D. Crimes, criminosos e criminalizados - faces da violência e da criminalidade. **Revista de Magistro de Filosofia**, Anápolis, v. 5, n. 9, p. 44-58, jul./dez. 2012. Disponível em: <https://catolicadeanapolis.edu.br/revistamagistro/wp-content/uploads/2013/05/CRIMES-CRIMINALIDADE-E-CRIMINALIZADOS.pdf>. Acesso em 7 mar. 2023.

GLOBAL INITIATIVE AGAINST TRANSNATIONAL ORGANIZED CRIME – GI-TOC. **Global Organized Crime Index – 2021**. Genebra. 2022. Disponível em: <https://ocindex.net/assets/downloads/global-ocindex-report.pdf>. Acesso em 8 mar. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Estimativas da população – 2016**. 2017. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?edicao=17283&t=downloads>. Acesso em 28 fev. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Estimativas da população – 2017**. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?edicao=17283&t=downloads>. Acesso em 28 fev. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Estimativas da população – 2018**. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?edicao=17283&t=downloads>. Acesso em 28 fev. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Estimativas da população – 2019**. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?edicao=25272>. Acesso em 28 fev. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Estimativas da população – 2020**. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?edicao=28674>. Acesso em 28 fev. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Estimativas da população – 2021**. 2022. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9103-estimativas-de-populacao.html?edicao=31451>. Acesso em 28 fev. 2023.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Malhas municipais – 2020**. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/organizacao-do-territorio/malhas-territoriais/15774-malhas.html?edicao=30138>. Acesso em 4 mar. 2023.

JORGE, M. A.; LEMOS, A. A. M.; FILHO, E. P. S. **Economia do crime**: um retrato da violência no município de Aracaju. São Cristóvão: UFS, 2008.

KLEINSCHMITT, S. C.; WADI, Y. M.; STADUTO, J. A. Análise espacial dos homicídios no estado do Paraná. **Redes**, Santa Cruz do Sul, v. 17, n. 3, p. 257-290, set./dez. 2012. Disponível em: <https://online.unisc.br/seer/index.php/redes/article/view/1203>. Acesso em 4 mar. 2023.

LIMA, J. A. Teorias sociológicas sobre a criminalidade: análise comparativa de três teorias complementares. **Semina: Ciências Sociais e Humanas**, Londrina, v. 38, n. 2, p. 215–232, jul./dez. 2017. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/seminasoc/article/view/30998>. Acesso em 10 mar. 2023.

MARIANI, C. G. A. A criminalidade no Rio Grande do Sul: uma análise espacial para o período 2000-2008. *In*: ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL, 14., 2011, Florianópolis. **Anais [...]**. Florianópolis: ANPECSUL, 2011. Disponível em: http://www.anpecsul2011.ufsc.br/?go=download&path=2&arquivo=4_2160511005.pdf. Acesso em 7 fev. 2023.

MOREIRA, R. C.; FOCHEZATTO, A.; Análise espacial da criminalidade no estado da Bahia. **Revista de Desenvolvimento Econômico**, Salvador, v. 3, n. 38, p. 52-80, dez. 2017. Disponível em: <https://revistas.unifacs.br/index.php/rde/article/view/5033>. Acesso em 13 mar. 2023.

OLIVEIRA, C. A. de. Criminalidade e o tamanho das cidades brasileiras: um enfoque da economia do crime. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 33., 2005, Natal. **Anais [...]**. Natal: ANPEC, 2005. Disponível em: <https://www.anpec.org.br/encontro2005/artigos/A05A152.pdf>. Acesso em 8 mar. 2023.

OLIVEIRA, C. A. de. Análise espacial da criminalidade no Rio Grande do Sul. **Revista de Economia**, Curitiba, v. 34, n. 3, p. 35-60, set./dez. 2008. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/economia/article/view/13824>. Acesso em 8 mar. 2023.

PEIXOTO, B.T.; MORO, S.; ANDRADE, M.V. Criminalidade na região metropolitana de Belo Horizonte: uma análise espacial. *In*: SEMINÁRIO SOBRE A ECONOMIA MINEIRA, 11., 2004, Diamantina. **Anais [...]**. Diamantina: [s. n.], 2004. Disponível em: <https://www.cedeplar.ufmg.br/diamantina2004/textos/D04A016.PDF>. Acesso em 3 mar. 2023.

SANTOS, M. J.; SANTOS FILHO, J. I. Convergência das taxas de crimes no território brasileiro. **Revista Economia**. Brasília, v. 12, n. 1, p. 131–147, jan./abr. 2011. Disponível em: https://www.anpec.org.br/revista/vol12/vol12n1p131_147.pdf. Acesso em 6 mar. 2023.

SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL – SSP/RS. **Indicadores criminais – 2016**. 2020. Disponível em:

<https://www.ssp.rs.gov.br/upload/arquivos/202005/13192353-site-geral-e-municipios-2016-publicacao.xlsx>. Acesso em 26 fev. 2023.

SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL – SSP/RS. **Indicadores criminais – 2017**. 2021. Disponível em: <https://www.ssp.rs.gov.br/upload/arquivos/202101/13165939-site-geral-e-municipios-2017-publicacao-atualizado-em-05-jan-2021.xlsx>. Acesso em 26 fev. 2023.

SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL – SSP/RS. **Indicadores criminais – 2018**. 2022. Disponível em: <https://www.ssp.rs.gov.br/upload/arquivos/202202/10193342-site-geral-e-municipios-ano-2018-atualizado-em-03-fev-2022-publicacao.xlsx>. Acesso em 26 fev. 2023.

SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL – SSP/RS. **Indicadores criminais – 2019**. 2022. Disponível em: <https://www.ssp.rs.gov.br/upload/arquivos/202202/10193345-site-geral-e-municipios-ano-2019-atualizado-em-03-fev-2022-publicacao.xlsx>. Acesso em 26 fev. 2023.

SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL – SSP/RS. **Indicadores criminais – 2020**. 2023. Disponível em: <https://www.ssp.rs.gov.br/upload/arquivos/202303/13152531-site-geral-e-municipios-ano-2020-atualizado-em-07-mar-2023-atualizado-publicacao.xlsx>. Acesso em 26 fev. 2023.

SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL – SSP/RS. **Indicadores criminais – 2021**. 2023. Disponível em: <https://www.ssp.rs.gov.br/upload/arquivos/202303/13152529-site-geral-e-municipios-ano-2021-atualizado-em-07-mar-2023-atualizado-publicacao.xlsx>. Acesso em 26 fev. 2023.