

CRIMINALIDADE NO RIO GRANDE DO SUL: UMA ANÁLISE ECONOMETRICA PARA OS COREDES NO ANO DE 2010

Maicker Leite Bartz - maickerbartz@gmail.com
Mestrando em Economia Aplicada – PPGE/FURG

Ewerton da Silva Quartieri - ewerton.quartieri@gmail.com
Mestrando em Economia Aplicada – PPGE/FURG

Gabrielito Rauter Menezes - gabrielitorm@gmail.com
Professor adjunto da Universidade Federal do Rio Grande – PPGE/FURG

Área temática 7: Desenvolvimento Regional e Urbano.

RESUMO

O crime e a violência urbana trazem diversas externalidades sobre o bem-estar da sociedade, criando distorções que fragilizam o desenvolvimento da mesma. A economia, a partir da Teoria Econômica do Crime, tenta entender melhor essas relações entre o crime e o ambiente onde este se insere, o que é contrastado pelos diversos estudos que foram e vem sendo realizados ao longo dos últimos anos. Pesquisas que tratem dos determinantes da criminalidade são de suma importância para que tomadores de políticas públicas saibam onde alocar recursos para o combate da criminalidade, e nesse sentido o presente artigo pretende contribuir com a ciência econômica ao analisar os determinantes da criminalidade nos COREDES – Conselhos Regionais de Desenvolvimento - do Rio Grande do Sul. Para isso, a partir de dados da Secretária de Segurança Pública do Rio Grande do Sul (SSP/RS), estimaram-se modelos econométricos via Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) para os determinantes de furtos, roubos e homicídios. Além disso, foram feitos mapas de georreferenciamento para cada um dos tipos de crime, para facilitar a análise das regiões que apresentavam maiores taxas de criminalidade. Pelos resultados obtidos concluiu-se que características de cunho geográfico de cada região - como a densidade demográfica e a taxa de urbanização -, influenciam nas ocorrências de alguns crimes. Além disso, a partir de variáveis de renda, demonstra-se que aumentos de renda aumentam os crimes. No entanto, se esse aumento de renda for dos mais pobres, há uma diminuição nas ocorrências criminais. Ademais, os resultados apontaram que a desigualdade de renda impacta positivamente nas taxas de crimes, ao passo que um alto desenvolvimento econômico afeta negativamente a incidência de transgressões da lei. Ainda se conclui que uma estrutura familiar instável se relaciona positivamente com o número de delitos.

Palavras-chaves: Criminalidade, COREDES, Rio Grande do Sul.

Classificação JEL: R10, K14, C21.

1. Introdução

A criminalidade é um problema que fragiliza a sociedade em todos os âmbitos, infringindo custos de todos os tipos e perpetuando-se como um dos cerne da organização

social contemporânea, cenário recorrente no Brasil. Segundo o Mapa da Violência de 2012 (WASELFISZ, 2012), a taxa de homicídios¹ (em 100 mil habitantes) no Brasil, da década de 80 até o ano de 2010², passou de 11,7 para 26,2; tendo o Rio Grande do Sul (RS), escopo do atual trabalho, acompanhando a crescente nacional, indo de 8,1 homicídios por 100 mil habitantes para 19,3, considerando o período citado anteriormente.

Trazendo a discussão para região de interesse, o RS, verifica-se - ainda segundo o Mapa da Violência de 2012 (WASELFISZ, 2012) - uma caracterização específica do crescimento deste tipo de crime perante sua diferenciação espacial dentro do Estado. O autor registra que a região da Capital e sua respectiva região metropolitana auferiram um crescimento de 353,8% da taxa de homicídio por 100 mil habitantes entre 1980 e 2010, um crescimento anual de cerca de 5,2%. Este recorte representa um crescimento maior do que o nacional e o estadual, partindo de uma taxa de 6,5 em 1980 para uma taxa de 29,6 em 2010. O interior do RS também apresentou crescimento, porém bem mais discreto; a taxa foi de 8,9 para 13,2 no período compreendido.

É evidente que nos últimos anos o crime e a violência urbana vêm ganhando destaque na análise econômica, por conta principalmente das externalidades negativas que geram sobre as economias. Diversos estudos confirmam esses efeitos nocivos da criminalidade sobre o bem-estar social, salientando o aumento dos gastos públicos e privados com segurança, a retração do turismo, dos investimentos e do valor dos imóveis nas localidades, com impactos significativos sobre o Produto Interno Bruto (PIB) (SARAIVA; CONCEIÇÃO; FRANÇA, 2016).

Dado a relevância do assunto, fazem-se necessárias pesquisas que tratem sobre os determinantes e os impactos da criminalidade. E, nesse sentido, o presente artigo pretende contribuir com a literatura analisando a criminalidade no Rio Grande Sul, a partir de um recorte regional de análise das regiões COREDES do estado. Sendo um ponto que difere esse trabalho dos demais encontrados na literatura, isso porque a maioria baseia suas análises em divisões municipais, e não regionais. A ideia parte do pressuposto que, dado que os COREDES agrupam em uma mesma região municípios próximos, a política de combate à criminalidade em um município, deveria ser a mesma no município vizinho, ou seja, compreenderia todos os municípios próximos e pertencentes ao mesmo COREDE. Isso é visto em Oliveira (2008), onde o autor argumenta que as políticas públicas devem ser globais, ou

¹ É um crime que se constitui na ação de uma pessoa matar outra.

² A metodologia adotada no Mapa da Violência de 2012 utilizou dados preliminares para os números de homicídio referentes ao ano de 2010.

seja, dado que a vizinhança importa, a política pública adotada em uma cidade somente reduz a criminalidade se os vizinhos adotarem igual política (OLIVEIRA, 2008).

Dentro deste escopo, será feita uma análise para as 28 regiões COREDES do Rio Grande do Sul, onde serão estimados modelos econométricos que visam investigar os principais determinantes para crimes como homicídios, roubos e furtos, esperando, então, que esse artigo contribua para a ciência econômica e para o tomador de política pública na análise da criminalidade.

Além dessa introdução, o presente artigo está dividido em mais quatro seções: a seção dois faz uma análise da teoria econômica do crime e os principais trabalhos da área; a terceira seção especifica os dados utilizados e os procedimentos metodológicos; na quarta seção são demonstrados os resultados encontrados e; na quinta seção são apresentadas as considerações finais.

2. Referencial Teórico

Esta seção apresenta o referencial teórico utilizado no trabalho. Primeiramente explica-se a Teoria Econômica do Crime a partir de Becker (1968) e Erlich (1973), e posteriormente mostra-se os principais trabalhos empíricos da área.

2.1 Teoria econômica do crime

Tendo em vista o problema latente da criminalidade, a Teoria Econômica passou a produzir contribuições, visando realizar diagnósticos e trazer à discussão uma nova ótica para o entendimento da relação entre sociedade e o crime em si. Economistas passaram a utilizar métodos diferentes das demais ciências interessadas no assunto para tentar produzir novas respostas e análises, visando possíveis formas de atuação para conter o emergente problema da violência. A ciência econômica tenta trazer para o debate acadêmico novos questionamentos acerca da criminalidade, bem como o modo como esta se propaga e de que formas ela atinge a sociedade como um todo.

É importante ressaltar um dos trabalhos primordiais dentro da chamada Economia do Crime, que foi a elaboração da Teoria da Escolha Racional, de Becker (1968). Neste trabalho o autor deu um caráter de racionalidade ao criminoso, tornando suas escolhas tangíveis para o estudo do tema.

Becker (1968) criou um modelo que relaciona a escolha do indivíduo aos seus

possíveis ganhos e custos em realizar um ato considerado ilegal, optando este agente por cometer o crime num ponto onde suas expectativas de ganhos superassem os seus custos relacionados a esta prática.

Considerando que o criminoso em potencial não tem a criminalidade como uma característica inerente, Becker (1968) condiciona a atuação deste agente a uma série de fatores passíveis de previsão, que ele define como seus benefícios líquidos. No lado que influencia positivamente o crime, e custos relacionados ao ato criminal, bem como os ganhos que ele abriria mão se permanecesse no mercado legal, como aspectos que desencorajam o indivíduo de cometer um crime. Segundo Becker (1968), conforme visto em Araujo Jr. e Fajnzylber (2001), o indivíduo optará pela ilegalidade se o conjunto de utilidades esperadas se der de tal maneira:

$$(1 - pr) * U(li - ci - Mi) - pr * U(pu) > U(wi) \quad (1)$$

Onde:

pr é a probabilidade que o indivíduo atribui a sua captura e condenação;

li é o ganho monetário com o crime em questão;

ci é o custo de planejamento e execução do crime;

Mi é o custo moral que o indivíduo atribui a tal prática;

pu é o valor que ele atribui à punição e;

wi é o custo de oportunidade, ou quanto ele ganha permanecendo no mercado legal.

Este modelo permite intuir que a decisão de um indivíduo pelo mercado ilegal sofre impactos em sentidos opostos, sendo mais fácil adentrar na criminalidade tão maior seja a relação entre seus ganhos possíveis e suas perdas atribuídas. Os estímulos podem partir de diferentes aspectos, sejam estes relacionados a capacidade do sistema legal de captura e punição do indivíduo - desalentando o criminoso em potencial caso estes sejam eficientes -, assim como aspectos relacionados à renda - tanto do indivíduo no seu custo de oportunidade, quanto das suas potenciais vítimas e seus possíveis “privilégios” -, educação e tantos outros fatores a serem considerados dentro deste tema complexo.

A partir da Teoria da Escolha Racional, diversos pontos passaram a ser trabalhados com mais critério dentro da Teoria Econômica do Crime: vínculo entre renda – desigualdade desta –, educação, características regionais e a distribuição espacial das cidades. Diversos conceitos passaram a fazer parte das lacunas a serem preenchidas dentro do escopo da Teoria

Econômica, no que tange a criminalidade e como esta se relaciona com os indivíduos. Por exemplo, Ehrlich (1973) definiu um impacto positivo da desigualdade em crimes contra propriedade, considerando que o potencial criminoso toma a decisão pela criminalidade conforme ele se sente mais incentivado pelas possíveis vítimas. Em ambientes onde poucas pessoas absorvem a maior parte da renda, estas podem se tornar um alvo para os possíveis agressores; uma possibilidade atestada pela Teoria da Escolha Racional.

2.2 Resultados Empíricos sobre a Teoria Econômica do Crime

Dentre as ramificações dos trabalhos realizados acerca da interação entre criminalidade e seus possíveis fatores determinantes, criam-se lacunas acerca das diversas possíveis abordagens na relação entre crimes e variáveis de incentivo ou desincentivo. Como supracitado, a Teoria Econômica do Crime se propagou de tal forma que criou-se a possibilidade de preencher as lacunas dentro do tema ao analisar diretamente a associação de atividades ilegais e o ambiente onde estas se inserem.

Entorf e Splenger (2000), ao realizarem um estudo de dados em painel para Alemanha, para o período de 1975 a 1996, corroboram os resultados de Ehrlich (1973), traçando uma relação positiva e significativa entre os instrumentos utilizados para definir a desigualdade de renda e custo de oportunidade dos indivíduos que prospectam adentrar na ilegalidade e a perpetuação do crime em si, destacando-se os crimes contra propriedade. Os autores utilizaram como variáveis para a medida de renda no mercado ilegal e oportunidade no mercado legal o PIB *per capita* e o Produto Nacional Bruto (PNB) *per capita* subtraído do Estado Federativo em questão, respectivamente.

A renda de uma determinada região pode determinar o nível da atividade criminal dentro deste ambiente, tendo em vista que pode representar tanto o custo de oportunidade do potencial agressor como o número de eventuais vítimas. Em especial, dentro deste vínculo, estão os crimes de caráter econômico, onde o indivíduo criminoso tem definidas as suas expectativas de ganhos monetários, dado o nível de renda desta determinada área (EHRlich, 1973; ARAUJO JR.; FAJNZYLBer, 2000).

Um fator importante na análise de elementos que impactam na criminalidade é a espacialidade. Nada impede que criminosos tenham mobilidade de regiões menos prósperas no que tange a criminalidade para regiões que apresentem uma possibilidade de ganhos maiores dentro da lógica racional no mercado ilegal. Peixoto (2003) e Almeida, Haddad e Hewings (2005) argumentam que há motivos para crer na possibilidade de relação entre

regiões próximas nos níveis de criminalidade e a existência de aglomerações criminosas.

Ao estudar a correlação de variáveis importantes na literatura sobre determinantes de criminalidade com as taxas de crimes para a RMPA em 2000, Brunet et al. (2008) relacionaram significativamente as variáveis renda, educação, densidade populacional e mulher responsável pelo domicílio – para entender esse resultado, ver na página 18 -, com os níveis de criminalidade. Segundo os autores, a renda apresenta ligação positiva com a criminalidade, pois representa uma aglomeração de vítimas mais atraentes ao olhar do criminoso potencial; o que pode também explicar o resultado da educação, visto que educação e renda também se relacionam positivamente; o número de domicílios chefiados por mulheres também apresentou um impacto direto, sendo uma medida que represente desorganização social do ambiente onde os agentes se desenvolvem. A densidade populacional também apresentou uma correlação considerável; este aspecto será melhor tratado na sequência.

Araújo Jr. e Fajnzylber (2000), relacionam o fato da renda apresentar um caráter direto sobre a criminalidade, tendo em regiões que têm maior concentração de bens e estoque um maior incentivo para ocorrência de crimes que tenham uma motivação econômica. Os autores ainda ressaltam que isso pode, de certa forma, acarretar em crimes que sejam de motivos puramente violentos (MENDONÇA; LOUREIRO; SACHSIDA, 2003).

Seguindo no escopo da pesquisa de Araújo Jr. e Fajnzylber (2000), os autores relatam impacto negativo da educação em crimes contra pessoas. O que pode ser explicado pelo fato de que maiores níveis educacionais representam não só um maior custo de oportunidade, mas um maior custo moral de praticar um crime. Já em crimes contra o patrimônio, a relação foi direta, reforçando o fato de que regiões com maiores níveis de educação também apresentam um maior nível de renda, o que as tornaria, assim, mais aprazíveis ao criminoso em potencial. Os autores também verificaram que uma maior desigualdade de renda impacta num maior nível de crimes contra pessoas, podendo ser explicado pela tensão causada por essa distorção socioeconômica, do ponto de vista sociológico, ao agente mais fragilizado³.

A importância da espacialidade na análise de criminalidade se dá pelo motivo de cada região ter uma característica específica, se inserindo de formas distintas quanto a sua colocação perante a atividade criminal. Especificações demográficas e socioeconômicas representam fatores importantes quanto a interação entre crime e uma determinada sociedade em questão, bem como evidenciam a necessidade de políticas conjuntas e coesas, evitando que o crime não seja suprimido de forma apenas pontual, mas sim geral. Neste sentido,

³ Ver Gartner (1990).

Gonzalez-Navarro (2013), ao testar esta relação para os Estados Unidos, verificou que havia um efeito migratório de furtos de veículos, em consequência da adoção de alguns estados da federação quanto a exigência de utilização do mecanismo LoJack⁴. O autor argumenta que, ao não existir paridade entre estados vizinhos na adoção desta medida de precaução, houve um efeito de afastamento da ocorrência desta tipologia de crimes para regiões vizinhas, onde não havia a cobrança de instalação do dispositivo anti-furto.

Oliveira (2008) traz esse debate para o estado do RS, fazendo uma inferência sobre os locais com alto índice de criminalidade e alta dependência espacial da unidade estudada. Para isso, o autor faz uso de um modelo econométrico espacial e analisa os determinantes para a criminalidade no RS. O avanço deste tipo de pesquisa se dá no sentido de que o modelo passa a considerar o entorno social que faz o agente optar ou não pela escolha de cometer um crime. Dessa forma, passa a considerar fatores que são exógenos ao indivíduo, que explicam a sua história e inserção dentro da sociedade; seu ambiente familiar, as políticas internas da sua cidade etc. Isso afeta o custo de oportunidade e o custo moral do criminoso em potencial.

Tal avanço dentro da literatura empírica sobre a criminalidade, ao considerar não apenas os fatores meramente econômicos, elucidam a importância de se integrar regiões numa possível política de combate à criminalidade. Isto torna a análise econômica um pouco mais próxima à complexidade real que envolve a criminalidade e seus fatores determinantes.

É destacável que Oliveira (2008) demonstrou ao se considerar as vizinhanças dentro da região, que as modalidades de furtos e roubos apresentam difusão entre as regiões. Além disso, o autor verificou os efeitos positivos para urbanização em todos os tipos de crimes, sugerindo que regiões mais populosas representam menores custos para se cometer um crime, bem como maior anonimato ao criminoso. Desigualdade de renda também representou um incremento nas taxas de criminalidade. A educação apresentou sinal positivo, o que o autor diz ser um indício de que a escola não esteja cumprindo seu papel na formação moral e profissional dos indivíduos, além da variável de famílias chefiadas por mulheres apresentaram um impacto positivo a criminalidade.

3. Metodologia

⁴ Dispositivo que rastreia carros roubados via satélite, sendo inserido no veículo de forma a ser não aparente ao potencial agressor, que se vê num dilema quanto a previsibilidade de seu ato. Este problema pela ótica do agressor faz com que ele escolha agir apenas em situações que ofereçam menor risco quanto a existência ou não do mecanismo LoJack.

Essa seção apresenta os métodos de investigação usados para explorar o tema criminalidade nos COREDES. Inicia-se com a apresentação da base de dados e em seguida é apresentada a metodologia utilizada.

3.1 Base de dados

Os dados desse trabalho referentes a crime são informações disponibilizadas pela Secretaria de Segurança Pública (SSP) do estado do Rio Grande do Sul, base essa que fornece informações para inúmeros crimes no estado para diversos anos. Já os dados socioeconômicos são do IBGE referentes ao Censo do ano de 2010. A descrição de cada uma das variáveis encontra-se logo abaixo na tabela 1:

Tabela 1 – Descrição das variáveis utilizadas

Variável	Descrição
Intxroubo	log da taxa de roubo para cada 100000 habitantes
Intxfurto	log da taxa de furto para cada 100000 habitantes
Intxhomicidio	log da taxa de homicídio para cada 100000 habitantes
Intxurbanizacao	log da taxa de urbanização
Indensidade	log da taxa de densidade por km ²
Lnprpsup	log da proporção de pessoas com superior completo
Lnfrqcr	log da proporção de pessoas que frequentaram creche
lncrsf2000	log da proporção de residências com crianças onde nenhum dos moradores tinham ensino fundamental completo em 2000
Lnpiibpc	log do PIB per capita
Lnrpc	log da renda per capita
lnIDHM	log do Índice de Desenvolvimento Humano
lnre20pobre	log da renda per capita dos 20% mais pobres
lnren10rico	log da renda per capita dos 10% mais ricos
Intxanalf	log da taxa de analfabetismo
lnIGini	log do Índice de Gini
lnmcf2010	log da proporção de lares onde mulheres são chefes de família

Fonte: elaborado pelos autores com base nos dados do Censo 2010 e SSP.

3.2 Análise exploratória de dados espaciais (AEDE)

Um primeiro passo a se tomar ao estimar um modelo empírico de criminalidade é testar a dependência espacial entre as regiões. Para isso será utilizada a AEDE, que conforme

Almeida et al. (2008) é um método fundamentado em visualizar e descrever os aspectos espaciais contidos na base de dados, tratando diretamente dos efeitos de heterogeneidade e autocorrelação espacial.

Como explica Almeida (2012), visto em Carrets, Oliveira e Menezes (2016), a autocorrelação surge quando o valor de determinada variável em uma região i , por exemplo, está relacionado ao valor dessa variável em uma região próxima j . Ou seja, há fatores externos a região i que explicam determinado fenômeno, os quais podem estar associados ao valor dessa variável na região vizinha j .

Nesse aspecto, Anselin (1988) acentua que percepção de dependência espacial acarreta na necessidade de estabelecer a influência de uma região particular nas outras regiões do sistema espacial. Formalmente, essa relação é apresentada na noção de vizinhança através da construção de matrizes de pesos espaciais.

3.3 Matriz de pesos espaciais (W) e Índice Global de Moran

Uma das formas mais comuns de testar autocorrelação espacial é através do I de Moran conforme visto em Oliveira e Marques Junior (2009), e que apresenta a seguinte fórmula funcional:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} x_i x_j}{\sum_{i=1}^n x_i^2} \quad (2)$$

Onde:

n representa o número de regiões;

w_{ij} representa os elementos da matriz de pesos espaciais e;

x_i e x_j são os valores da variável analisada em desvios da média.

Normalmente os resultados do I de Moran são muito influenciados pela matriz de pesos espaciais escolhidas. Oliveira e Marques Junior (2009) argumentam que a escolha deve ser sempre teórica. Neste trabalho, assim como Monasterio e Ávila (2004), Ávila e Bangolin (2014), Oliveira e Marques Junior (2009) e Oliveira (2008), Carrets, Oliveira e Menezes (2016), Farias, Leivas e Menezes (2016), será utilizada a matriz *Queen*, onde são consideradas

vizinhas todas as unidades que dividem qualquer tipo de fronteira com a unidade analisada seja uma borda comum ou um nó comum. A tabela abaixo apresenta os resultados do I de Moran para as variáveis taxa de homicídios, taxa de furtos e taxa de roubos, para ordens de contiguidade 1, 2 e 3.

Tabela 2 – I de Moran Global das variáveis dependentes dos modelos

Ordem de contiguidade	Índice Global de Moran		
	Tx de Homicídio	Tx de Furto	Tx de Roubo
1 ^a	-0,0175	0,0672	0,0838
2 ^a	-0,0502	0,0234	0,0346
3 ^a	0,0024	0,0189	-0,0013

Fonte: Elaborado pelos autores utilizando o *software* GeoDa versão 1.8.14

Os resultados do I de Moran (tabela 2) apresentam uma associação espacial positiva para a taxa de furtos para as três ordens de vizinhança, sendo o maior valor de 0,0672. Já a taxa de roubos apresenta associação espacial positiva em ordem de vizinhança 1 e 2, mas na 3 a relação é negativa (-0,013). Por fim a taxa de homicídios apresenta resultado negativo nas duas primeiras ordens e na terceira apresenta uma relação positiva. No entanto, como pode-se perceber, os valores encontrados são estritamente baixos, ou seja, estão muito próximos de zero, indicando uma autocorrelação espacial possivelmente não significativa, em todos os casos (MARQUES et al., 2010). Isso implica que a ocorrência de furtos, roubos e homicídios em um COREDE, provavelmente, são pouco correlacionadas no espaço com o valor médio de furtos, roubos, homicídios com seus COREDES vizinhos.

3.4 Modelo econométrico – Mínimos Quadrados Ordinários (MQO)

Assim como em Oliveira e Marques Junior (2009), onde os autores não encontraram dependência espacial global no COREDE Produção, e optaram por estimar um modelo econométrico para criminalidade sem considerar a possibilidade de dependência espacial, o presente trabalho, por também não ter encontrado uma dependência espacial significativa entre os COREDES, estimará modelos sem considerar essa premissa.

Dentro da literatura de análise dos determinantes da criminalidade existem alguns métodos que podem ser utilizados. Nesse trabalho, em vista da falta de observações de crimes

no ano de 2000 para tentar estimar um modelo de dados em painel, optou-se pelo modelo de mínimos quadrados ordinários (MQO), mesmo modelo que Oliveira (2008), Araújo Jr. e Fajnzylber (2000), Shikida, Araújo Jr. e Murta (2008), Lemos, Santos Filho e Jorge (2005), Freitas (2012), Hartung (2009) utilizaram.

No trabalho foram estimados 5 modelos empíricos para diferentes variáveis, e para isso utilizou-se a regressão *stepwise* que estima o melhor modelo dado o conjunto de variáveis. Tomou-se o cuidado para não incluir variáveis que poderiam ter algum tipo de endogenia, isso explica a existência de mais de um modelo por tipo de crime – todas essas relações entre variáveis possivelmente endógenas estão explicadas no tópico dos resultados.

Em relação aos testes, primeiramente estimou-se os modelos com a robustez de White, onde retira-se a hipótese de heterocedasticidade, ou seja, nosso modelo terá variância homocedástica, sendo um dos preceitos do MQO. Além disso, foi feito o teste *Variance Inflation Factor* (VIF), que mede a colinearidade das variáveis, ao ponto de que se os resultados forem acima de 10, têm-se problema de multicolinearidade – esses resultados podem ser conferidos na tabela que está no apêndice. Outro ponto importante é analisar se o modelo apresenta algum problema de omissão de variável importante, para isso foi feito o teste de Ramsey, e os resultados apontaram para a não omissão de variável relevante no modelo.

4. Resultados

Esta seção irá apresentar os principais resultados do trabalho. Começa-se com uma análise espacial dos crimes nos COREDES, a partir de mapas de georreferenciamento, e depois explica-se os resultados das estimações dos modelos econométricos.

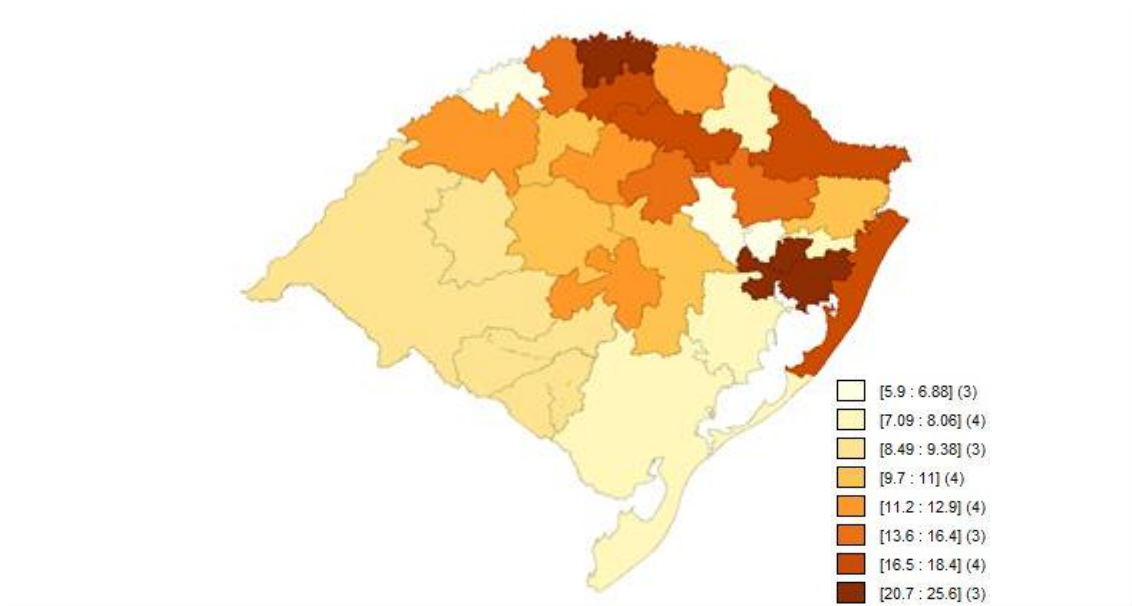
4.1 Distribuição espacial da criminalidade

Nesta subseção será utilizado o recurso de georreferenciamento do *software GeoDa*, visando facilitar a visualização da distribuição de furtos, roubos e homicídios nos COREDES do Rio Grande do Sul. A análise é dada pela distribuição das cores, sendo o amarelo mais claro as regiões com menores taxas de crimes e as regiões com tons mais escuros correspondentes a regiões com maior incidência de crimes.

Na figura 1 podemos visualizar a distribuição de homicídios no Rio Grande do Sul. É notável que as regiões com maior área territorial estão com a cor mais clara, COREDE Sul e

COREDE Fronteira Oeste, o que é um indicativo que dimensão do espaço geográfico aliado com a densidade demográfica são fatores que influenciam crimes. Já as regiões COREDE Metropolitano Delta do Jacuí, onde encontra-se a capital Porto Alegre, e COREDE do Vale do Rio dos Sinos, é onde as taxas de crimes são maiores correspondendo, respectivamente, a 25 e 20 homicídios a cada 100.000 habitantes.

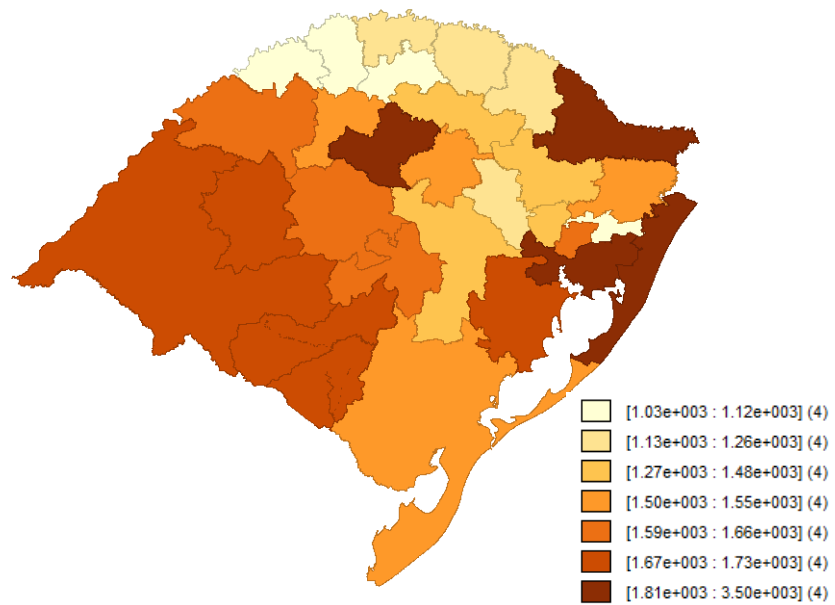
Figura 1 – Mapa de distribuição de homicídios nos COREDES do Rio Grande do Sul



Fonte: Elaborado pelos autores utilizando o *software GeoDa* versão 1.8.14

Já na figura 2 temos referência a distribuição de furtos. Nesse tipo de crime constatamos uma maior taxa de ocorrência em todos COREDES, pois trata-se de um crime menos violento e mais frequente. No entanto o COREDE Metropolitano Delta do Jacuí e o COREDE Vale do Rio dos Sinos ainda são uns dos mais violentos nessa tipologia. Outro COREDE que se destaca negativamente ao analisar-se a distribuição de furtos é o Litoral, que apresenta uma taxa de 3503 furtos a cada 100000 habitantes. Mesmo sendo um COREDE pequeno e com baixa densidade demográfica, essa região por ser litorânea acaba recebendo muitos turistas durante o ano, o que acaba resultando num aumento de potenciais vítimas de furtos.

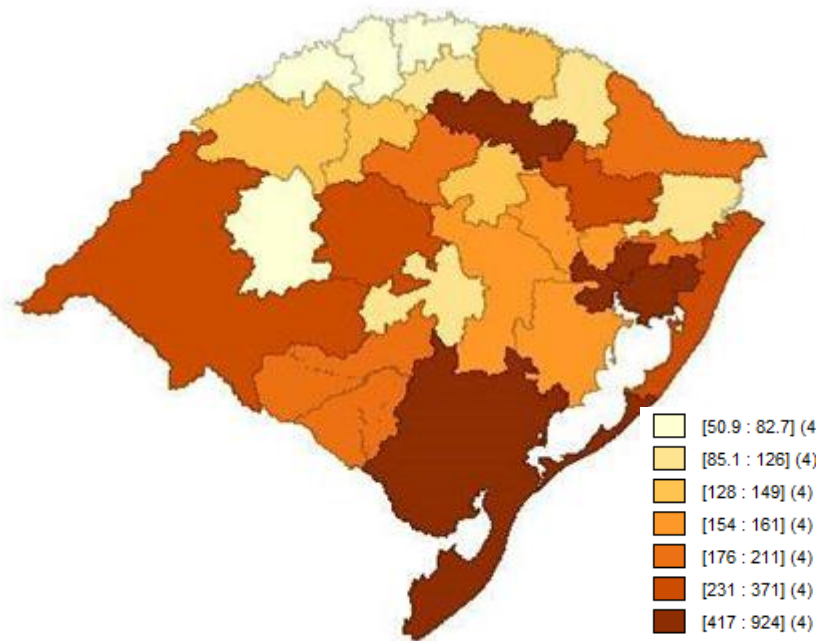
Imagem 2 – Mapa de distribuição de furtos nos COREDES do Rio Grande do Sul



Fonte: Elaborado pelos autores utilizando o *software GeoDa* versão 1.8.14

Na figura 3 temos a distribuição de roubos no RS, destacando novamente os COREDES Metropolitano Delta do Jacuí e Vale do Rio dos Sinos com as maiores taxas de roubos, sendo respectivamente 924 e 623 ocorrências de roubo a cada 100000 habitantes. Outros dois COREDES se destacam também por apresentarem altas taxas de roubos, o COREDE Sul e o COREDE Produção. O primeiro apresenta um dos menores IDH's do estado, podendo ser o baixo desenvolvimento econômico um dos fatores fundamentais dessa alta taxa de roubos na região. Já o COREDE Produção apresenta uma das maiores proporções de pessoas com grau de instrução alto – curso superior -e, consequentemente, alta renda per capita, indo de acordo com que concluíram Brunet et al. (2008), que a renda apresenta ligação positiva com a criminalidade pois representa uma aglomeração de vítimas mais atraentes ao olhar do criminoso potencial; podendo também explicar o resultado da educação, visto que educação e renda também se relacionam positivamente

Figura 3 – Mapa de distribuição de roubos nos COREDES do Rio Grande do Sul



Fonte: Elaborado pelos autores utilizando o *software GeoDa* versão 1.8.14

4.2 Resultados do modelo empírico

Nesta subseção serão explicados os resultados dos modelos econométricos. Foram testadas inúmeras variáveis de acordo com que a literatura sobre o tema propõe. Dessas variáveis, e por meio da regressão *stepwise*, buscou-se estimar diferentes modelos para cada tipo de crime, dado a relevância de cada variável.

Em relação as variáveis e os resultados esperados buscou-se trabalhar com variáveis que tratassem da caracterização do território, como o grau de urbanização e a densidade demográfica, a fim de testar se a distribuição geográfica da região tem algum reflexo nas taxas de criminalidade. Oliveira (2005) destaca que regiões maiores e com uma alta densidade demográfica possuem taxas de crimes mais altas. Variáveis que expressam a renda das regiões também foram utilizadas, como o PIB *per capita*, a renda *per capita* dos 20% mais pobres e dos 10% mais ricos, e a renda per capita dos ocupados. As mesmas tentam captar o nível da atividade criminal dentro de uma região, tendo em vista que a renda pode representar tanto o custo de oportunidade de um indivíduo cometer um crime como o número de vítimas em potencial, pontos de extrema relevância dentro da abordagem que segue o trabalho de Becker (1968).

Além dessas variáveis temos duas que tratam de desigualdade, a primeira é o Índice de Gini (IG) que mede especificamente a desigualdade de renda⁵, e com a mesma espera-se encontrar a mesma relação que Erlich (1973): ambientes onde poucas pessoas absorvem a maior parte da renda podem apresentar a casta mais abonada como potenciais alvos para os possíveis agressores. Outra variável utilizada é o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) que é uma variável que Shikida e Oliveira (2012) utilizaram para analisar a relação entre desenvolvimento econômico e crimes na mesorregião oeste do Paraná. Os autores acharam uma correlação negativa, ou seja, quanto maior o IDH⁶ menores serão as ocorrências de crimes; logo, para o presente trabalho espera-se encontrar a mesma relação.

Ainda investigou-se algumas variáveis que tratam da educação dos indivíduos. Dessas temos o percentual de pessoas que frequentaram creche, que tem como expectativa um resultado inverso a taxa de crimes, quanto maior a proporção de pessoas que já frequentaram creche menor o número de crimes. Nesse sentido temos alguns autores que defendem que promover a educação do indivíduo nas primeiras fases do ciclo de vida pode desenvolver noções de moralidade e civilidade, aumentando a probabilidade de o indivíduo obedecer às leis (BECKER, 1968; HECKMAN, 2000; LOCHNER, 2004), conforme visto em Becker e Kassouf (2016).

Um ponto importante a ser discutido é a possível endogenia entre educação e renda, que é argumentada por Brunet et al. (2008) e por outros autores na literatura econômica. Por isso, variáveis como a proporção de pessoas com ensino superior completo não foram utilizadas em conjunto com variáveis de renda. Já com o intuito de tentar captar o impacto da educação da família no desenvolvimento de um jovem, foi utilizada a variável de percentual de crianças que viviam em lares onde nenhuma pessoa possuía ensino fundamental completo. Essa variável se destaca, pois é referente ao Censo de 2000, período de 10 anos anteriores ao que esse trabalho utiliza, e que abrangeria então pessoas de 10 a 24 anos em 2010.

Ainda foram utilizadas as variáveis taxa de analfabetismo, onde espera-se uma relação positiva com a incidência de crimes e a variável que mede o número de domicílios chefiados por mulheres, que conforme Brunet et al. (2008) serve como medida de desorganização social do ambiente onde os agentes se desenvolvem, o que teria um impacto positivo na criminalidade. Os resultados dos modelos encontram-se na tabela 3 abaixo:

Tabela 3 – Modelo de Mínimos Quadrados Ordinários

⁵ Quanto maior o IG, maior a desigualdade.

⁶ Índice de 0 a 1, e quanto mais próximo de 1 mais desenvolvida é a região.

Variáveis	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
<i>lnxurbanizacao</i>	2.927*** (0.619)	2.534*** (0.399)			0.861*** (0.256)
<i>Lndensidade</i>	0.163** (0.0598)	0.120** (0.0552)	0.201*** (0.0668)	0.280*** (0.0587)	
<i>Lnpropsup</i>	1.540*** (0.400)				
<i>Lnfrqcr</i>	-8.638*** (2.030)	-8.409*** (1.895)			
<i>lncrsf2000</i>	1.309** (0.549)				
<i>Lnrpc</i>		4.376*** (1.352)			
<i>lnIDHM</i>		-16.56** (6.901)			
<i>lnren20pobre</i>			-1.528*** (0.339)		
<i>lnren10rico</i>			2.115*** (0.613)		
<i>Lnpibpc</i>				0.722*** (0.170)	
<i>Lntxanalf</i>				1.076*** (0.176)	
<i>lnmcf2010</i>					0.182* (0.102)
<i>lnIGini</i>					1.502** (0.562)
<i>Constante</i>	17.68* (9.901)	-5.477 (12.78)	-5.066 (4.126)	-7.655*** (1.764)	4.246*** (1.156)
Obs.	28	28	28	28	28
R ²	0.859	0.849	0.399	0.537	0.451

Fonte: Elaborado pelos autores. OBS.: os desvios-padrões são robustos à heterocedasticidade. * parâmetros significativos a 10%; ** parâmetros significativos a 5%; *** parâmetros significativos a 1%.

Os modelos 1 e 2 são estimações para as taxas de roubos, 3 e 4 referem-se a taxas de homicídios, e o modelo 5 trata das taxas de furtos. Analisando os resultados dos modelos 1 e 2, percebe-se que a urbanização e a densidade demográfica têm efeitos positivos sobre a taxa de roubos. Essa relação pode ser ilustrada ao analisar-se as regiões do COREDE Delta do Jacuí, por exemplo, que possui a maior densidade demográfica da amostra e é uma região totalmente urbanizada. Nesse sentido, por Oliveira e Marques Junior (2009) conclui-se que o tamanho das regiões tem um papel significativo na probabilidade de punição no sentido de reduzi-la. Isto pode ser explicado pelo maior anonimato existente em regiões com maior população. Onde há uma maior densidade populacional, há uma maior dificuldade na identificação e posterior punição dos agressores. O que, intuitivamente, é inverso em regiões

com baixa densidade populacional, representando custos maiores aos potenciais criminosos. Nesses mesmos modelos ainda foi utilizada a variável de percentual de pessoas que já frequentaram a creche, e o resultado foi o esperado, ou seja, a educação desde os primeiros anos de vida reduz a chance dos indivíduos de desobedecer às leis e não cometer crimes.

No modelo 1 o resultado da variável de proporção de pessoas com ensino superior completo também foi positivo; nas regiões onde mais pessoas possuem ensino superior completo, há mais roubos. Esse resultado pode ser justificado por esta variável estar altamente correlacionado a renda, como já dito. Outra variável abordada nesse modelo é *lncrsf2000*, um avanço do presente estudo no sentido metodológico, que teve como resultado uma relação positiva entre o desenvolvimento do jovem em um lar com pessoas com baixo nível educacional e a criminalidade.

No modelo 2 não foram incluídas variáveis que tratem especificamente de nível educacional, pois considera-se o caráter de endogeneidade entre renda e educação. No entanto, ao utilizar-se a variável de renda per capita, a relação com o nível de roubos foi positiva. O que vai de acordo com a maioria dos trabalhos sobre o tema. Outra variável utilizada foi o IDH, e chegou-se a um resultado que vai de acordo com Shikida e Oliveira (2012), havendo uma relação negativa entre regiões mais desenvolvidas e roubos.

Nos modelos 3 e 4 podemos perceber que também existe uma relação entre regiões com maior densidade e homicídios. Um ponto importante no modelo 3 é que ele utiliza variáveis de renda dos 20% mais pobres e 10% mais ricos, as mesmas podem ser vistas como custo de oportunidade e benefício do crime, respectivamente. Assim como em Oliveira (2005), os resultados foram os esperados, ou seja, há uma relação positiva entre renda dos 10% mais ricos e criminalidade e uma relação negativa entre a renda dos 20% mais pobres e o crime. Já no modelo 4 podemos ver isso por outra ótica, onde temos apenas o PIB *per capita*, e assim como em muitos outros trabalhos na literatura, o resultado foi uma relação positiva entre PIB *per capita* de cada região com a criminalidade. Isso significaria que o benefício do crime se sobressai ao custo de oportunidade (OLIVEIRA, 2005). Além disso, nesse mesmo modelo, a variável taxa de analfabetismo teve uma relação positiva com as taxas de homicídios.

Por último temos o modelo 5, onde relacionam-se algumas variáveis com a taxa de furtos. Primeiramente, notamos que um maior grau de urbanização impacta em mais furtos. A variável *lnmcf2010* representa o papel da família no desenvolvimento do indivíduo. Araújo Jr e Fajnzylber (2001) e Glaeser e Sacerdote (1999), Oliveira (2005) e Brunet et al. (2005) também incluem esta variável e, assim como o presente artigo, encontram um sinal positivo para a mesma. A explicação é que:

apesar de famílias monoparentais serem um fenômeno cada vez mais comum estas em média representam um fator de risco mais do que um fator de proteção com relação à criminalidade. Estas famílias quando chefiadas por mulheres possuem vários problemas, que começam pela redução da renda familiar, pois há somente uma fonte de renda, e vão até a problemas para a criação dos filhos. Uma vez que a chefe de família é a responsável pelo sustento da residência, não é incomum a criação dos indivíduos por irmãos mais velhos, por outros familiares e em casos extremos, até o abandono dos mesmos, que acabam em situação de rua. Estes problemas no microsistema dos indivíduos afetarão o seu desenvolvimento, incluindo o seu desenvolvimento moral. Estas relações farão parte da história de vida do indivíduo e serão partes da construção dos seus valores morais. Estes afetam diretamente os custos morais de se praticar um crime e por consequência afetam a sua decisão entre o mercado lícito e ilícito. Logo, a presença de famílias monoparentais chefiadas por mulheres representa uma condição de vulnerabilidade que afeta positivamente a criminalidade. (OLIVEIRA, 2005, p.15)

Ainda no modelo (5), temos a relação do Índice de Gini, que mede a desigualdade de renda de cada região, com a taxa de furtos. O resultado foi o esperado, isto é, nos COREDES onde têm-se uma maior desigualdade de renda, têm-se uma maior taxa de furtos. Este resultado corrobora o indicado anteriormente, como por exemplo em Ehrlich (1973) e Araujo Jr. e Fajnzylber (2000); ambientes com maior desigualdade de renda tendem a apresentar uma maior incidência de crimes, visto que o número de vítimas potenciais – representados nos grupos que absorvem o maior nível de renda -, e o número de criminosos potenciais – representados na esfera menos abastada dessa relação -, são maiores.

5. Considerações finais

O presente trabalho visa contribuir com a literatura da economia do crime ao analisar as ocorrências de furto, roubo e homicídios nas regiões COREDES do Rio Grande do Sul. Com uma análise espacial dos crimes, pôde ser conferido em mapas de georreferenciamento as regiões onde haviam maior nível de atividade criminal. Posteriormente, foram feitos testes de autocorrelação espacial, com o intuito de testar a presença de alguma dependência nos crimes das devidas regiões. Os resultados foram muito próximos a zero, o que pode significar uma pequena dependência espacial, não sendo necessariamente utilizar um modelo econométrico espacial. Alguns trabalhos na literatura - Oliveira (2008), Araújo Jr. e Fajnzylber (2000), Shikida, Araújo Jr. e Murta (2008), Lemos, Santos Filho e Jorge (2005), Freitas (2012), Hartung (2009) - também utilizam este método e, a partir disso, decidiu-se estimar modelos por Mínimos Quadrados Ordinários.

Os principais resultados apontaram para a forte relação entre o espaço geográfico e criminalidade, isso porque nas regiões onde há maior taxa de urbanização e densidade demográfica, estas contribuem para maiores taxas de crimes. A renda e a educação também

são fatores determinantes, dado que em regiões onde têm-se um maior nível de renda pode acarretar num maior número de possíveis vítimas em potencial. A renda, vista por outra ótica, também pode contribuir para a diminuição dos crimes, isto ocorre se houver uma melhor distribuição da mesma, o que cria uma maior homogeneidade entre os estratos da sociedade e diminui os ganhos esperados pelos potenciais agressores e aumenta os seus respectivos custos de oportunidade. A educação, por tem uma forte associação com a renda, possui uma relação positiva. Além disso, mostrou-se que as regiões com maior desigualdade também sofrem com maior criminalidade, assim como as famílias e os lares instáveis.

Uma discussão recorrente na economia do crime é que há dependência espacial entre crimes de municípios vizinhos. O presente trabalho tentou verificar a criminalidade analisando as regiões COREDES do Rio Grande do Sul, principalmente porque elas agrupam municípios de acordo com suas localizações geográficas. Isso não trataria apenas da criminalidade de determinado município com seu vizinho, mas sim indicaria que o problema da criminalidade se daria na região, visto que a dependência espacial existe em detrimento dos criminosos tenderem a migrar de um município a outro para cometerem delitos, conforme a atratividade quanto aos seus ganhos líquidos possíveis.

Contudo, os resultados deste trabalho necessitam ser aprofundados e ampliados. No entanto, acredita-se que o presente artigo contribui em relação a economia do crime no Rio Grande do Sul. Um próximo passo seria ampliar essa análise para os municípios gaúchos, utilizando a estrutura de dados de painel.

Referências

ALMEIDA, E. S. de. **Econometria Espacial Aplicada**. Campinas: Alínea, 2012.

ALMEIDA, E. S., HADDAD, E. A., & HEWINGS, G. J. D. (2005). **The spatial pattern of crime in Minas Gerais: An explanatory analysis**. *Economia Aplicada*, 9(1):39–55.

ALMEIDA, E. S. de; PEROBELLI, F. S.; FERREIRA, P. G. C.. Existe convergência espacial da produtividade agrícola no Brasil?. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 46, n. 1, p. 31-52, 2008.

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

ARAÚJO JR, A.; FAJNZYLBBER, P.. Violência e criminalidade. **Texto de Discussão**, n. 162, 2001.

ARAÚJO JR., A.; FAJNZYLBBER, P. **Crime e economia: Um estudo das microrregiões mineiras**. *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza - CE, v. 31, n. especial, p. 630-659, 2000

ÁVILA, J.F. e BAGOLIN, I.P. (2014). **Pobreza no Rio Grande do Sul: Uma análise exploratória da sua distribuição espacial a partir de indicadores Multi e Unidimensionais**. *Revista Estudo & Debate*, Lajeado, v. 21, n. 2, p. 25-47, 2014. ISSN 1983-036X.

BECKER, G. S. Crime and punishment: An economic approach. In: **The Economic Dimensions of Crime**. Palgrave Macmillan UK, 1968. p. 13-68.

BECKER, K. L.; KASSOUF, A. L. **Violência nas escolas públicas brasileiras: uma análise da relação entre o comportamento agressivo dos alunos e o ambiente escolar**. *Nova Economia*, v. 26, n. 2, 2016.

BRUNET, J.; VIAPIANA, L.; BERTÊ, A. e BORGES, C.. **Fatores preditivos da violência na Região Metropolitana de Porto Alegre**. *Revista Brasileira de Segurança Pública*, 2008

CARRETS F. D., OLIVEIRA J. de, MENEZES G. R. (2016) **A criminalidade no Rio Grande do Sul: Uma análise espacial para os anos de 2005, 2010 e 2015**. Disponível em: http://conteudo.pucrs.br/wp-content/uploads/sites/6/2016/03/63_JONATAS-DE-OLIVEIRA.pdf. Extraído em: 17 de fevereiro de 2017

EHRLICH, I. Participation in illegitimate activities: A theoretical and empirical investigation. **Journal of political Economy**, v. 81, n. 3, p. 521-565, 1973.

ENTORF, H.; SPENGLER, H.. Socioeconomic and demographic factors of crime in Germany: Evidence from panel data of the German states. **International review of law and economics**, v. 20, n. 1, p. 75-106, 2000.

FARIAS H. N. de; LEIVAS P. H.; MENEZES G. R. (2016). **Análise espacial da pobreza nos municípios gaúchos**. Disponível em: http://conteudo.pucrs.br/wp-content/uploads/sites/6/2016/03/63_JONATAS-DE-OLIVEIRA.pdf. Acessado em: 17 de fevereiro de 2017

FREITAS L. T. R. de. **Religião e criminalidade no Brasil**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Administração de Empresas, Fundação Instituto Capixaba de Pesquisas em Contabilidade, Economia e Finanças (FUCAPE), Vitória, Espírito Santo, 2012

GLAESER, E. & SACERDOTE, B. (1999). “**Why is There More Crime in Cities.**” *Journal of Political Economy* 107(6): 225-258.

GONZALEZ-NAVARRO, Marco. Deterrence and geographical externalities in auto theft. **American Economic Journal: Applied Economics**, v. 5, n. 4, p. 92-110, 2013.

HARTUNG, G. C. **Ensaio em demografia e criminalidade**. 2009. Tese de Doutorado. Escola de Pós-Graduação em Economia da Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2000**. Disponível na internet: <www.ibge.gov.br>, acessado dia 16/01/2017.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010**. Disponível na internet: <www.ibge.gov.br>, acessado dia 16/01/2017.

LEMO, A. A. M.; SANTOS FILHO, E. P.; JORGE, M. A.. **Um modelo para análise socioeconômica da criminalidade no município de Aracaju**. *Estudos Econômicos (São Paulo)*, v. 35, n. 3, p. 569-594, 2005.

MENDONÇA, M.; LOUREIRO, P. e SACHSIDA, A.. **Criminalidade e desigualdade social no Brasil**. Rio de Janeiro: IPEA - Texto para Discussão nº. 967, 2003

MONASTÉRIO, L.; ÁVILA, R. **“Uma Análise Espacial do Crescimento Econômico do Rio Grande do Sul (1939-2001)”** In: Anais do Encontro Nacional da Anpec, 2004

OLIVEIRA, C. A. (2005). **Criminalidade e o tamanho das cidades brasileiras: Um enfoque da economia do crime**. In XXXIII Encontro Nacional de Economia. ANPEC, Natal. Disponível em: <http://econpapers.repec.org/paper/anpen2005/152.htm> Acesso em 30 de janeiro de 2017

OLIVEIRA, C. A. de. Análise espacial da criminalidade no Rio Grande do Sul. **Revista de Economia**, v. 34, n. 3, 2008.

OLIVEIRA, C. A.; MARQUES JÚNIOR, L. S. **Uma Análise da Criminalidade na Região do Corede Produção a Partir da Teoria Econômica do Crime (1997-2005)**. Análise, Porto Alegre, v. 20, n. 2, p. 65-83, Julho-Dezembro, 2009.

PEIXOTO, B. T. (2003). Determinantes da criminalidade no município de Belo Horizonte. Master's thesis, Universidade Federal de Minas Gerais, CEDEPLAR, Belo Horizonte.

RIO GRANDE DO SUL. SECRETARIA DE SEGURANÇA PÚBLICA do, SIP/PROCERGS. Base de dados anual de 14 tipos de crimes em nível municipal no ano de 2010. Disponível em: <http://www.ssp.rs.gov.br>. Extraído em 15 de janeiro de 2017.

SARAIVA, M. V.; CONCEIÇÃO, O. C.; FRANÇA, M. T. A.(2016). **Os determinantes da criminalidade nos municípios gaúchos: evidências de um modelo econométrico espacial**. Disponível em: http://diamantina.cedeplar.ufmg.br/2016/anais/politicas_publicas/408-692-1-RV_2016_10_09_00_56_59_173.pdf. Extraído em 17 de fevereiro de 2017

SHIKIDA, C. D.; DE ARAÚJO JR, A. F.; MURTA, S. R. Religião e criminalidade no Brasil: primeiras evidências sob enfoque econômico. **Textos de Economia**, v. 11, n. 2, p. 90-107, 2009.

SHIKIDA, P. F. A.; OLIVEIRA, H. V. N. Crimes violentos e desenvolvimento socioeconômico: um estudo sobre a mesorregião Oeste do Paraná. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 8, n. 3, 2012.

WASELFISZ, J. J. **Mapa da violência 2012**. Disponível em: http://mapadaviolencia.org.br/pdf2012/mapa2012_homicidios_juventude.pdf. Extraído em 17 de fevereiro de 2017

Apêndice: Teste de multicolinearidade (VIF)

VIF p/ reg txroubo1		
Variable	VIF	1/VIF
lncrsf2000	2.47	0.405059
lnxurbanizacao	2.03	0.491714
lnprosup	1.94	0.514283
Indensidade	1.44	0.692183
lnfrqcr	1.13	0.884989
Mean VIF	1.80	

VIF p/ reg txhomicídio1		
Variable	VIF	1/VIF
lnren20pobre	2.53	0.395881
lnren10rico	2.01	0.497830
Indensidade	1.77	0.563739
Mean VIF	2.10	

VIF p/ reg txfurto1		
Variable	VIF	1/VIF
lnxurbani~o	1.19	0.840515
lnIGini	1.14	0.880472
lnmcf2010	1.09	0.913474
Mean VIF	1.14	

VIF p/ reg txroubo2		
Variable	VIF	1/VIF
lnrpc	10.68	0.093639
lnIDHM	8.55	0.116970
Indensidade	2.06	0.484364
lnxurbanizacao	1.37	0.732319
lnfrqcr	1.32	0.755278
Mean VIF	4.80	

VIF p/ reg txhomicídio2		
Variable	VIF	1/VIF
lnxanalf	2.21	0.452198
Indensidade	1.82	0.549875
lnpibpc	1.37	0.728868
Mean VIF	1.80	

Fonte: Elaborado pelos autores