

Determinantes da criminalidade nos municípios paulistas: uma análise espacial

Veneziano de Castro Araujo
Professor at Federal University of São Paulo – Brazil
veneziano.araujo@unifesp.br

Dayane de Souza Knupp Vieira
Federal University of São Paulo – Brazil

I Latin American and Caribbean Regional Science Association Congress
XV Encontro Nacional da Ass. Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos
Oct – 2017 – FEA-USP

Resumo

O presente trabalho analisa os determinantes da criminalidade nos municípios paulistas para o ano de 2013, avaliando a sua dinâmica espacial. Além de uma análise de estatísticas espaciais, foram estimados modelos que explicam as taxas de crimes contra o patrimônio e contra a pessoa a partir da produtividade policial, características econômicas, demográficas e locacionais dos municípios. Para determinar dinâmica da vizinhança na taxa de criminalidade municipal foram utilizados modelos espaciais (SAR e SEM). Os resultados corroboram a existência de transbordamentos espaciais, apontando que um aumento de criminalidade de uma cidade aumenta os índices de seus vizinhos. As estimações também corroboram que a produtividade policial reduz os crimes e que os dois tipos de crime são influenciados de forma diferente pelos fatores locais. Além disso, aumentos de desigualdade levam a mais crimes contra o patrimônio e os fatores sociais só apresentam efeitos significativos sobre os crimes contra a pessoa.

Palavras-chave: Criminalidade. Teoria econômica do crime. Efeitos espaciais. São Paulo.

Abstract

The present article analyzes the determinants of crime in the municipalities of São Paulo State evaluating its spatial dynamics for 2013. In addition to an analysis of spatial statistics, we estimated models that explain pecuniary crimes and crime against the person by police productivity and economic, demographic and locational characteristics of the municipalities. Spatial models (SAR and SEM) were used to determine spatial dynamics in the municipal crime rate. The results corroborate the existence of spillover effects, indicating that an increase in crime in a city increases the rates of its neighbors. The results also corroborate that police productivity reduces crime and that the two types of crime are influenced differently by local factors. In addition, increases in inequality lead to more crimes against equity and social factors only have significant effects on crimes against the person.

Keywords: Criminality. Economic theory of crime. Spatial effects. São Paulo.

Introdução

Compreender em profundidade os determinantes da criminalidade é fundamental reduzir a sua ocorrência, assim como os custos diretos e indiretos para a sociedade. Essa diminuição também beneficiaria os indivíduos afetados cotidianamente pelo crime reduzindo a sensação de medo e insegurança gerada.

A abordagem econômica do crime, iniciada com Becker (1968), pressupõe que o criminoso é racional e opta por praticar um crime apenas quando os benefícios obtidos por meio dessa atividade superem os obtidos com atividades lícitas. Dessa forma, estudos que se embasam nessa teoria avaliam os fatores que influenciam a escolha do indivíduo em optar pela atividade criminosa, buscando a sua prevenção propondo políticas que exercerão maior influência sobre os agentes individuais. A partir da linha proposta original de Becker (1968), diversos estudos econômicos dedicados a compreender a atividade criminosa. Erlich (1973), por exemplo, destaca a importância da eficiência no cumprimento da lei na decisão do indivíduo, visto que reduz as taxas de criminalidade.

Seguindo essa linha, alguns trabalhos como Mendonça et al. (2003), Scorzafave e Soares (2009), Menezes et al (2013) aplicaram a teoria econômica do crime à análise empírica da dinâmica da criminalidade brasileira, inclusive sob foco da dimensão territorial. Nesse contexto, o presente trabalho buscará compreender não somente como fatores socioeconômicos influenciam a criminalidade, mas também como a vizinhança influencia as taxas de crime de determinado local, ainda pouco explorada na literatura.

Essa análise será feita para os municípios paulistas por conta de maior disponibilidade de dados da Secretaria de Segurança Pública de São Paulo. Além disso, os crimes serão abordados em dois grupos diferentes: crimes contra patrimônio e crimes contra pessoa. Além de ser tradicional na literatura, Santos e Kassouf (2008) apontam que essa diferenciação é importante porque, como aponta Kelly (2000), os crimes contra o patrimônio têm motivações econômicas e se ajustando mais claramente à Teoria Econômica do Crime. Enquanto isso, os crimes contra a pessoa se explicam melhor pelas teorias de tensão e desorganização social.

Antes das regressões, foram realizadas análise estatísticas espaciais da criminalidade nos municípios paulistas que apontam que o crime tende a se concentrar em certas regiões (como no litoral paulista) e há efeitos de transbordamento, em que o crime nas cidades é em parte explicado pela de seus vizinhos. Os resultados estimados corroboram um melhor poder explicativo para os crimes contra patrimônio do que para os contra a pessoa. Verifica-se, por exemplo, a produtividade policial tende a reduzir os dois tipos de crimes (patrimônio e pessoa), mas a desigualdade de renda só é relevante para os crimes contra o patrimônio.

O presente trabalho encontra-se organizado em cinco seções fora esta introdução. Na primeira, são revisados os trabalhos sobre os determinantes da criminalidade, com foco especial no Brasil e estudos espaciais. A segunda seção realiza uma análise descritiva dos dados apontando a sua distribuição espacial. Na seção três, são apresentados alguns aspectos metodológicos e o modelo estimado. Na seção quatro, os resultados das estimativas são analisados e contextualizados. Na última seção, as conclusões e sugestões de políticas são apresentadas.

1. Determinantes da criminalidade

A literatura acerca da teoria econômica do crime teve início com o trabalho seminal de Becker (1968). Ao contrário de muitas teorias precedentes, o modelo proposto assume que o criminoso é racional e decide se ocupará seu tempo com atividades legais ou ilegais e pode ser apresentado por:

$$B - pC > W$$

Neste modelo, o indivíduo compara a benefício da atividade lícita (denotado por W) e compara-o aos benefícios esperados do crime (denotado por B) descontando os custos que incluem tanto a probabilidade de ser punido, que depende da capacidade do Estado aplicar à lei (*enforcement*), como os custos morais do indivíduo, que são associados a fatores de difícil mensuração. Se um indivíduo é neutro quanto aos riscos, os custos são iguais à probabilidade de captura (denotado por p) vezes os custos da punição (denotado por C). As consequências desse modelo são bastante diretas: a ocorrência de crimes aumentará com o benefício da atividade criminosa (B) e diminuirá com a probabilidade de captura (p), os custos (C) ou o retorno de atividades lícitas (W).

Santos e Kassouf (2008) destacam que esse tipo de análise a partir de indivíduos racionais e que respondem a incentivos para realizar atos ilegais que conferem um espaço específico e importante para estudos sobre a criminalidade. Nesse contexto, serão analisados os principais determinantes da criminalidade à luz dos modelos que seguiram a contribuição de Becker. Tendo em conta o objetivo desse trabalho, serão revisados estudos empíricos especialmente aqueles com foco em observações espaciais no Brasil (Estados, municípios ou distritos).

Um primeiro conjunto de determinantes que se destaca são os relacionados ao rendimento esperado da atividade lícita, muitas vezes representadas pelas variáveis econômicas do desemprego e da renda local. A relação teórica entre desemprego e crimes é clara, pois se espera que um aumento no desemprego amplie a criminalidade.

Porém, Santos e Kassouf (2008) apontam que dois efeitos simultâneos podem tornam o efeito esperado da renda ambíguo: o aumento da renda beneficia a atividade lícita, reduzindo o crime; mas, em paralelo, aumenta o ganho da atividade criminosa, propiciando mais crimes. Do ponto de vista empírico, trabalhos encontram efeitos positivos da renda sobre as taxas de crimes contra o patrimônio apontando que o segundo efeito (maior rentabilidade da atividade criminosa) é preponderante.

Nesse sentido, Scorzafave e Soares (2009), analisando as médias dos crimes nos municípios paulistas no triênio 2002-2004, demonstram que a taxa de desemprego e a renda mediana exercem efeito significativo e positivo sobre os crimes patrimoniais. Já Mendonça et al. (2003) e Fajnzylber e Araujo (2001) encontraram efeitos positivos da renda média e do desemprego sobre o crime analisando estados brasileiros, apontando que rendas maiores levam a maiores taxas de crime.

Ainda no que diz respeito ao rendimento da atividade lícita, espera-se que a desigualdade de renda seja um importante determinante da criminalidade. De fato, Scorzafave e Soares (2009) encontra que a desigualdade medida por diferentes indicadores está associada positivamente com a criminalidade, resultado similar ao de Menezes et al (2013). Com o índice de Gini, Scorzafave e Soares (2009) chegam à elasticidade média de 1,33 dos crimes patrimoniais. Mendonça et al. (2003) também encontram elasticidade em torno de 1 para relação entre Índice de Gini e criminalidade medida por homicídios. Por fim, Araujo et al. (2001) e também encontraram efeito positivo entre desigualdade e criminalidade, utilizando a renda dos 20% mais pobres como índice de desigualdade.

Outro determinante importante, já estudado por Becker (1968) e Erlich (1973) é a capacidade de fazer cumprir a lei. A associação com crimes esperada é negativa, pois quanto maior *enforcement*, menor a criminalidade local. No entanto, a endogeneidade de variáveis leva a tomar especial cuidado na estimação ou na interpretação dos resultados, pois lugares com altas taxas de crime tendem a ter efetivo policial maior, como apontam Santos e Kassouf (2008). Exemplos das diferentes variáveis utilizadas para medir esse fator são Araujo et al. (2001) que

adota o “contingente policial por 100 mil habitantes” dos estados brasileiros e Kelly (2000) que utilizou “gastos com segurança pública” para as regiões metropolitanas dos EUA. Ambos encontraram efeito negativo e significativo para a maior parte das regressões. Porém, variáveis desse tipo não estão disponíveis para municípios brasileiros e, por isso, Scorzafave e Soares (2009) utilizam a razão entre prisões efetuada e crimes registrados nos municípios paulistas, também encontrando efeitos negativos e significativos. O mesmo efeito foi encontrado por Lobo e Fernandez-Carrera (2003) para a Região Metropolitana de Salvador.

Além da punição, Scorzafave e Soares (2009) destacam o peso dos custos morais na decisão do indivíduo racional optar por cometer ou não um crime. Fatores como desagregação familiar, migração e idade são bons termômetros para definir qual o vínculo social do indivíduo com a sociedade; e espera-se que quanto maior o vínculo, menor a propensão a cometer um ato criminoso, já que isto implica maiores custos morais. Os autores encontraram efeito positivo e significativo para percentual de pessoas sem religião e migração sobre as taxas de crime.

Já Carvalho et al. (2005) encontraram associação positiva entre o “percentual de mães adolescentes (entre quinze e dezessete anos)” e a criminalidade analisando as taxas de crime dos municípios brasileiros. Fajnzylber et al. (2001), por sua vez, adotaram o “percentual de domicílios chefiados por mulheres” e obtiveram resultado semelhante, reforçando que a desagregação familiar de fato interfere na decisão do indivíduo em cometer ou não crimes. Isso se reflete também, no perfil demográfico é outro elemento importante ao avaliar a criminalidade. Carvalho et al. (2005), Scorzafave e Soares (2009) e Araújo e Fajnzylber (2001) encontraram relações positivas entre relacionam positivamente a proporção de jovens na sociedade com os níveis de criminalidade.

Por fim, a educação pode ser apontada como importante elemento do custo moral. Por isso, Carvalho et al. (2005) encontram em suas estimações coeficientes positivo e significantes das variáveis “percentual de crianças que não frequentam a escola” e “percentual de crianças analfabetas”. Resultado similar é encontrado por Becker e Kassouf (2017) com elasticidade negativa de 0,1 entre despesa em educação e homicídios.

A partir dos estudos aqui apontados, é visível que muitos autores encontraram efeitos positivos da desigualdade nas taxas de crime; principalmente nos crimes contra o patrimônio, que são usualmente motivados por razões econômicas.

Além dos elementos locais, alguns trabalhos analisam a dinâmica espacial da criminalidade. Almeida et al (2005) apontam a concentração espacial das atividades criminosas em uma análise para Minas Gerais. Já Sartoris (2000), a partir da análise de homicídios mensais na cidade de São Paulo durante os anos 1995 e 1996, encontra uma propagação espacial dos crimes. Scorzafave e Soares (2009), por sua vez, encontraram efeito positivo e significativo do parâmetro espacial para crimes contra o patrimônio nos municípios paulistas, mesmo resultado que Theodoro (2011). Por fim, Menezes et al. (2013) encontra os mesmos transbordamentos espaciais positivos ao analisar as taxas de homicídios nos bairros do Recife.

Uma característica espacial explorada nos trabalhos sobre criminalidade é a urbanização (Glaeser, 1999). Para o Brasil, Mendonça et al. (2003) e Carvalho et al. (2005) encontraram a urbanização como variável de maior impacto positivo sobre a criminalidade e Menezes et al. (2013) encontram resultado similar para os bairros do Recife.

Dessa forma, a partir da literatura é possível depreender a relevância dos fatores locais nas taxas de criminalidade e um entendimento da dinâmica espacial desse fenômeno auxiliaria no direcionar políticas públicas de segurança. Nesse contexto, este trabalho tem por objetivo avaliar essa relação estimando modelos espaciais que explicam as taxas de crimes contra o patrimônio e contra a pessoa nos municípios paulistas no ano de 2013 a partir de variáveis socioeconômicas, avaliando o efeito dos elementos e sua interdependência espacial.

2. Dados e Análise descritiva

Os dados sobre criminalidade dos municípios paulistas foram compilados pela Secretaria de Segurança Pública para 2013 e estão pela Fundação SEADE no portal IMP (Informações sobre os Municípios Paulistas). As principais variáveis de análise são as taxas de criminalidade por 100 mil habitantes separado em duas categoriais, como sugerido pela literatura:

Crimes patrimoniais: furtos, roubos e latrocínio.

Crimes contra a pessoa: lesão corporal dolosa, tentativa de homicídio, homicídio doloso e estupro.

Santos e Kassouf (2008) argumentam que essa diferenciação é necessária porque estes crimes apresentam diferentes motivações. Crimes patrimoniais estão especialmente associados à formulação de Becker e são fortemente associados ao ganho econômico da própria atividade ilícita. Já os crimes contra pessoa, como apontam Kelly (2000), são mais vinculados a outros determinantes de tensão e coesão social.

Essa diferença entre os tipos de crimes fica evidente ao analisar os vinte municípios com maiores índices em 2013. Quando se analisa os crimes contra o patrimônio, metade fica está no litoral paulista. Isso está em linha com o argumento de Glaeser e Sacerdote (1999) que indica que o maior afluxo de pessoas estranhas tende incentivar crimes motivados por questões econômicas. Por isso, municípios turísticos tem uma maior incidência de crimes com motivação econômica.

Outra suposição de Glaeser e Sacerdote (1999) é que regiões mais urbanizadas e com maior concentração de renda tendem a ter maiores taxas de crimes patrimoniais. Por isso, não é de estranhar que quatro estão na Região Metropolitana de São Paulo (RMSP), além das cidades de Campinas e Ribeirão Preto são sedes de Regiões Metropolitanas.

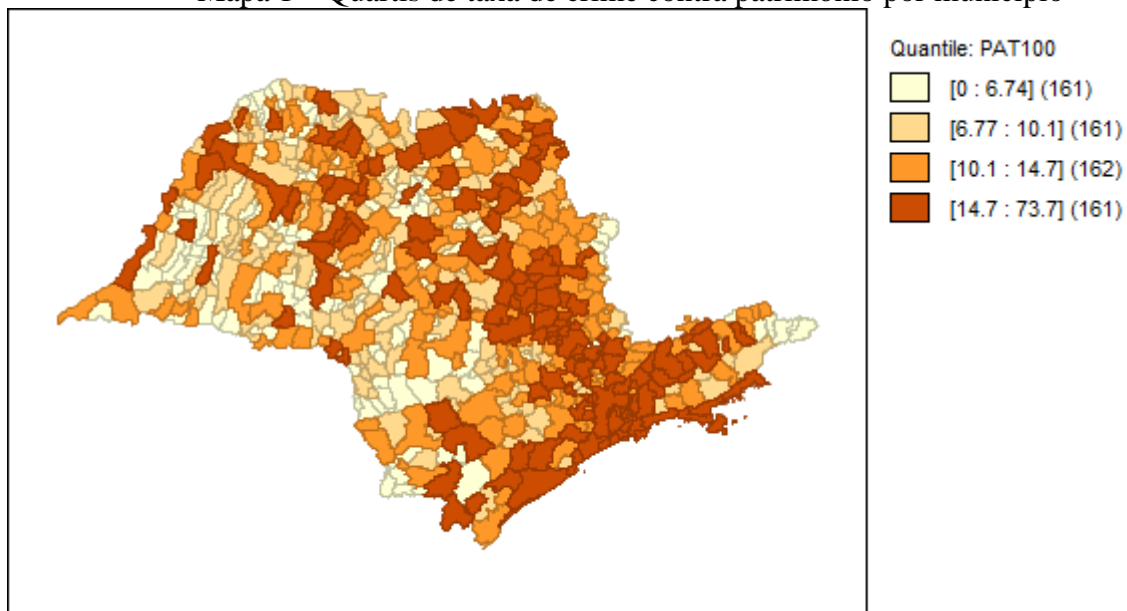
Tabela 1 – *Ranking* dos municípios paulistas considerando crimes contra patrimônio em 2013

Posição	Município	Crimes contra o patrimônio por 100 mil hab.	Município	Crimes contra pessoa por 100 mil hab.
1	Ilha Comprida	737,43	Nova Canaã Paulista	19,44
2	Mongaguá	456,88	Monções	18,62
3	Aparecida	402,62	Guaimbê	16,52
4	São Paulo	373,19	Balbinos	16,29
5	Itanhaém	366,44	Uru	16,21
6	Peruíbe	357,54	Cássia dos Coqueiros	15,47
7	Diadema	344,43	Santa Cruz da Esperança	15,07
8	Santos	340,96	Ilha Comprida	13,85
9	Praia Grande	332,19	Espírito Santo do Turvo	13,62
10	Ribeirão Preto	327,90	Jeriquara	12,69
11	Bertioga	323,23	Euclides da Cunha Paulista	12,58
12	Santo André	313,94	Borá	12,39
13	Guarujá	304,59	Jaborandi	12,08
14	São Caetano do Sul	303,66	Flora Rica	11,81
15	Barretos	302,65	Dirce Reis	11,76
16	Campinas	300,37	Apiáí	11,65
17	Miracatu	291,27	Rifaina	11,61
18	Ibitinga	281,47	Brejo Alegre	11,39
19	São Vicente	281,27	Ribeirão Corrente	11,39
20	Rio Claro	273,67	Santópolis do Aguapeí	11,37

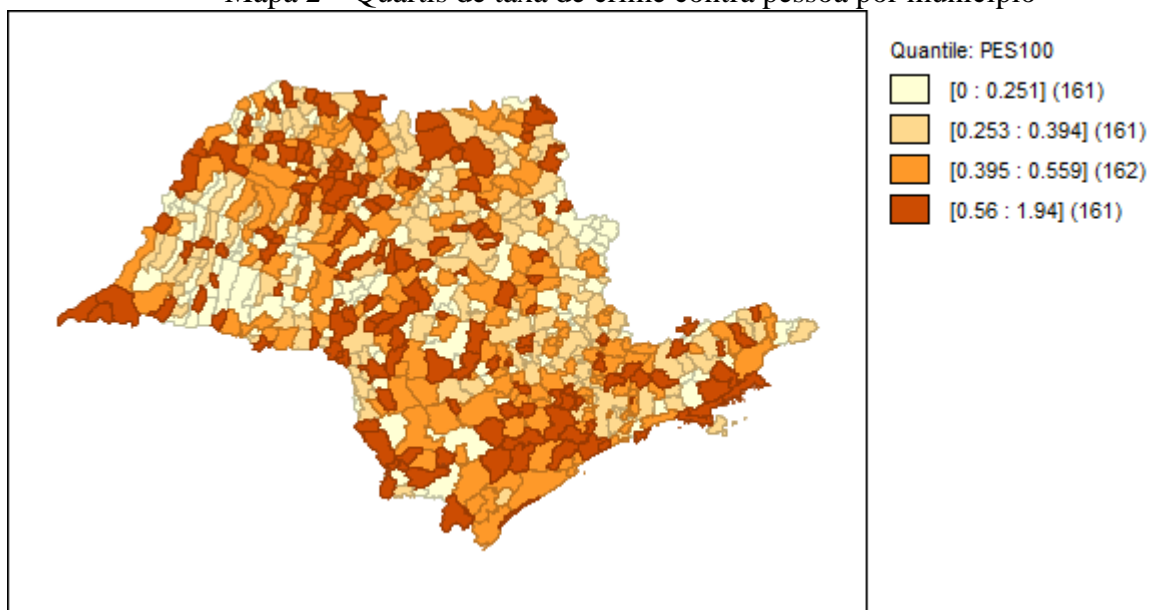
Quando comparadas as vinte cidades com maiores taxas de crimes contra o patrimônio e contra a pessoa, verifica-se que somente Ilha Comprida está presente nos dois *rankings*. Isso ilustra a diferente dinâmica dos dois tipos de crime. Enquanto os 20 municípios com maiores taxas de crimes contra o patrimônio respondem por 44% PIB do Estado, os vinte municípios com maiores taxas de crimes contra a pessoa respondem por apenas 0,25% do PIB estadual. Isso ilustra que as motivações para cometer crimes contra patrimônio são diferentes das motivações para cometer crimes contra pessoa, sendo as primeiras mais relacionadas a aspectos econômicos, conforme indicam estudos anteriores.

Muitos trabalhos apontam concentrações ao analisar a distribuição espacial dos crimes no Brasil Carvalho et al. (2005) ou em seus estados (Sartoris, 2000, Almeida et al., 2005; Scorzafave e Santos, 2009). De fato, a análise da distribuição espacial da atividade criminosa nos municípios paulistas em 2013, aponta que os percentis por tipo de crime (patrimônio e pessoa) se comportam de forma diferente. Observa-se concentração de taxas mais elevadas (vermelho e laranja) de crimes contra o patrimônio, enquanto os percentis dos crimes contra a pessoa apresentam distribuição visivelmente menos concentrada.

Mapa 1 – Quartis de taxa de crime contra patrimônio por município



Mapa 2 – Quartis de taxa de crime contra pessoa por município



No entanto, como apontam Almeida et al (2005), esse tipo de observação precisa ser respaldada por uma análise de estatística espacial. No caso, optou-se por analisar o I de Moran Global (citar referências) dos dois tipos de crimes. Os resultados são apresentados na Tabela 2 abaixo.

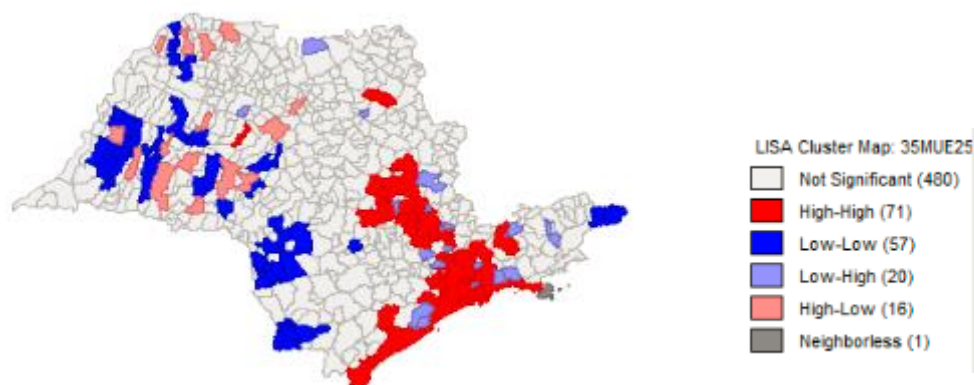
Tabela 2 – I de Moran Global

Tipo de Crime	I de Moran	z-valor
Contra o patrimônio	0,4059	17,2309
Contra a pessoal	0,0624	2,7114

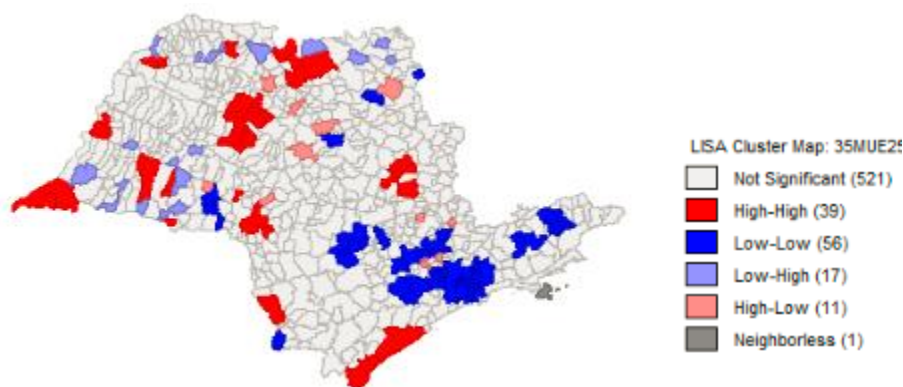
Como é possível verificar, em ambos os casos, há autocorrelação espacial que aponta a existência de similaridade entre vizinhos formando aglomerações de regiões com altas ou baixas taxas de criminalidade. No entanto, verifica-se que a intensidade desse fenômeno é maior nos crimes contra o patrimônio do que nos crimes contra a pessoa. Esse achado está em linha com o levantado por Sartoris (2000) que encontra transbordamento espacial dos crimes economicamente motivados e que está em linha com Glaeser e Sacerdote (1999).

Em linha com Almeida et al (2005), optou-se por evidenciar esses *cluster* espaciais podem ser evidenciados por um indicador local proposto por Anselin (1995): *local indicator of spatial association* (LISA) e testa a hipótese nula de aleatoriedade local. Essa análise permite indicar a existência de cluster de localidades vizinhas com padrões similares de alta ou baixa ocorrência do fenômeno analisado (*High-High* e *Baixo-Baixo*, respectivamente) ou padrões opostos (*Alto-Baixo* e *Baixo-Alto*). Os resultados obtidos para cada um dos tipos de crime estão apresentados nos Mapas 3 e 4 abaixo. A distribuição dos *clusters* é bastante clara para cada tipo de crime. Nos crimes contra patrimônio o cluster *High-High* se concentra numa ampla região que vai do entorno de Ribeirão Preto à Baixada Santista passando por Campinas e pela RMSP (onde há concentração de renda no Estado). Já nos crimes contra pessoa a situação é inversa: a mesma região apresenta em sua maioria cluster *Low-Low*. Novamente, evidencia-se que os crimes motivados por razões econômicas tem dinâmica diferente dos crimes contra a pessoa.

Mapa 3 –LISA - taxa de crime contra patrimônio por município



Mapa 4 –LISA - da taxa de crime contra pessoa por município



3. Metodologia

Como apresentado anteriormente, o objeto desse trabalho é avaliar a dimensão espacial para a criminalidade nos municípios paulistas. Além disso, a revisão da literatura e a análise espacial apontam que esse fenômeno é distribuído de forma desigual nas cidades de São Paulo. Dessa forma, reforça-se a necessidade de incluir o elemento espacial nas estimações dos modelos econométricos. Por isso, a seguir, serão brevemente apresentados os métodos de regressão espaciais adotadas nesse trabalho¹.

Quando a relação espacial entre observações influi no fenômeno estudado, é necessário incluir a vizinhança entre as unidades explicitamente nos modelos econométricos. Essa proximidade costuma ser incluída por meio de uma matriz de proximidade W que define o padrão de conectividade ou vizinhança entre as regiões e que possui dimensão $n \times n$, onde n representa o número de observações espaciais analisadas. Essa proximidade pode ser considerada por diferentes critérios de contiguidade ou distância entre regiões (Almeida, 2009). Porém, como apontam LeSage e Pace (2014), basta a matriz de pesos espaciais escolhida deve explicar boa parte da autocorrelação espacial, não sendo necessário depreender um excessivo esforço em sua elaboração. Por isso, optou-se por utilizar uma matriz de pesos de contiguidade de tipo Rainha.

Os dois modelos espaciais mais comuns são os que incluem o termo espacial na própria variável dependente (modelo espacial autorregressivo, SAR) ou no termo de erro (modelo de erro espacial, SEM).

O modelo Modelo Autoregressivo Espacial (SAR - Spatial Autoregressive) é dado por:

$$y = \rho W y + X \beta + \varepsilon$$

Em que y é a variável dependente, ρ é o parâmetro espacial, W é a matriz de vizinhança, X são as variáveis independentes, β os coeficientes da regressão e ε o erro aleatório. Neste modelo, a variável dependente y é afetada pelo termo autoregressivo espacial, mensurado pelo parâmetro ρ . Aplicado a este trabalho, serão calculados de que forma a criminalidade dos municípios afetam seus vizinho, através das seguintes regressões:

Já o modelo Modelo de Erro Espacial (SEM - Spatial Error Model) é dado por:

$$\begin{aligned} y &= X \beta + u \\ u &= \gamma W u + \varepsilon \end{aligned}$$

¹ Para uma revisão mais detalhada recomenda-se Almeida (2009).

Em que y é a variável dependente, e γ é o parâmetro espacial. Neste modelo, a informação da vizinhança está contida no erro aleatório. Para este trabalho, assume-se que o erro de um município afeta o erro de seu vizinho, caracterizando a dependência espacial, expresso nas seguintes regressões:

Uma vez apresentadas as variáveis dependentes, a sua destruição espacial e os modelos espaciais a serem estimados, resta apresentar em maior detalhe o modelo estimado e as variáveis socioeconômicas escolhidas para os modelos estimados para cada tipo de crime. De modo geral, é importante recordar que os crimes contra o patrimônio possuem motivação econômica direta e por isso, os modelos estimados alcançam medidas de ajustamento do modelo (R^2) mais elevadas. O trabalho de Soares (2008) é uma boa evidência disso: o R^2 é expressivamente mais alto para as taxas de crime contra o patrimônio do que para as taxas de crime contra a pessoa.

Na literatura há amplo reconhecimento que as estatísticas de criminalidade são por vezes subreportadas (Santos e Kassouf, 2008), o que implica em erro de medida na variável dependente dos modelos estimados nesse trabalho. No entanto, Wooldridge (2002) aponta que problemas de erro de medida na variável dependente não implicam estimadores inconsistentes e, quando não há correlação entre o erro de medida e as variáveis explicativas, não viesados, restando apenas perda de eficiência. Portanto, pode-se supor que os modelos estimados nesse trabalho não são afetados por um potencial erro de medida nas taxas de criminalidade.

Para analisar os motivadores da criminalidade, é feita uma análise estatística descritiva, a partir de dados relacionados a motivadores econômicos além de dados relacionados a custos tanto econômicos quanto morais, que são descritos no quadro a seguir.

A partir da análise desses dados, será possível estabelecer como cada variável afeta a taxa de crime, o que permitirá concluir quais os principais determinantes das criminalidades nos municípios paulistas expressos a seguir:

logpatri ou logpessoa

$$= \beta_0 + \beta_1 \logrenda + \beta_2 prod + \beta_3 desemp + \beta_4 gini + \beta_5 logden + \beta_6 litoral + \beta_7 razdep + \beta_8 educ + \beta_9 srelig + \epsilon$$

Quadro 1 – Descrição das variáveis

Variável	Descrição	Fonte
Crimes contra patrimônio (<i>patri</i>)	Furtos, roubos e latrocínio por 100.000 habitantes. Em log.	SEADE/2013
Crimes contra pessoa (<i>pessoa</i>)	Lesão corporal dolosa, tentativa de homicídio, homicídio doloso e estupro 100.000 habitantes. Em log.	SEADE/2013
Renda per capita (<i>logrenda</i>)	Renda per capita em reais correntes. Em log.	Censo IBGE/2010
Produtividade policial (<i>prod</i>)	Razão entre prisões efetuadas e ocorrências registradas	SEADE/2013
Índice de Gini (<i>gini</i>)	Índice de Gini do Rendimento Domiciliar Total dos Domicílios Particulares Permanentes (Em %)	PNAD/2011-2014
Densidade (<i>logden</i>)	Densidade Demográfica (Habitantes/km ²) . Em log.	SEADE/2013
Litoral (<i>litoral</i>)	<i>Dummy</i> para cidades localizadas no litoral paulista	Elaboração própria
Razão de dependência (<i>razdep</i>)	peso da população considerada inativa (0 a 14 anos e 65 anos e mais de idade) sobre a população potencialmente ativa (15 a 64 anos de idade)	SEADE/2013
Educação (<i>educ</i>)	Composição de indicadores de escolaridade da população adulta e de fluxo escolar da população jovem.	PNUD/2013
Pessoas sem religião (<i>srelig</i>)	Percentual de pessoas sem religião	Censo IBGE/2010

4. Resultados

Como apontado anteriormente, há diferentes determinantes para cada tipo de crime (contra o patrimônio e contra a pessoa) e eles se configuram em diferentes padrões espaciais. Para analisar o papel de cada um dos fatores apontados na literatura, optou-se por estimar cada regressão em três especificações: uma primeira com mínimos quadrados ordinários (MQO), uma com efeitos autorregressivos espaciais (SAR) e outra com erro espacial (SEM). A base de dados foi construída com diferentes fontes e integrada com o arquivo de dados espaciais disponibilizado pelo NEREUS (FEA-USP). Para ambos os tipos de crimes, os testes dos multiplicadores de Lagrange (LM-SAR e LM-SEM) propostos por Anselin (1988) confirmam a existência de erro espacial e autocorrelação nos resíduos. Por isso, optou-se por apresentar ambos os modelos espaciais SAR e SEM para cada tipo de crime.

Na Tabela 3 abaixo estão tabulados os resultados da estimação para os modelos MQO, SAR e SEM para os crimes contra o patrimônio em 2013 e, para avaliar a magnitude dos efeitos do modelo SAR, são apresentados os Efeitos Diretos e Indiretos em Anexo².

Tabela 3 – Estimações - crimes contra o patrimônio por 100.000 hab (*log*).

		Crimes contra patrimônio		
Fator	Variável	MQO	SAR	SEM
<i>Enforcement</i>	prod	-0.223*** [-3.33]	-0.200*** [-3.111]	-0.190*** [-3.069]
Renda	logrenda	-0.251*** [4.01]	0.086 [1.367]	0.168*** [2.485]
	desemp	0.004 [0.494]	-0.004 [-0.540]	0.001 [0.185]
	gini	0.015*** [4.700]	0.014*** [4.616]	0.014*** [4.535]
Locacionais	logden	0.140*** [9.246]	0.102*** [6.737]	0.159*** [8.505]
	litoral	0.710*** [6.560]	0.577*** [5.558]	0.620*** [5.359]
Custos morais	razdep	-0.002 [-0.745]	-0.004 [-1.103]	0.001 [0.370]
	educ	-0.005 [-1.062]	0.002 [0.428]	-0.000 [-0.009]
	sreligião	0.001 [0.317]	-0.001 [-0.293]	0.000 [0.005]
Espacial	rho ou lambda		0.3809*** [7.887]	0.582*** [14.94]
	LM-SAR (Rob)	6,662***		
	LM-SEM (Rob)	2.548		
	R²	0,416	0,392	0.511

Estadística t em colchetes - * 10%; ** 5%, *** 1%.

Como esperado, o poder explicativo dos modelos (R^2) é elevado e a maioria dos coeficientes das variáveis escolhidas está em linha com os achados prévios da literatura. Em geral, encontra-se o mesmo efeito em cada uma das variáveis nos três modelos estimados sem

² A interpretação dos coeficientes do MQO e SEM podem ser obtidas diretamente dos coeficientes. Porém, para o SAR, devido ao fator autoregressivo, é necessário avaliar os Efeitos Diretos e Indiretos que são apresentados em Anexo.

grande variação na magnitude ou desvio padrão, o que pode indicar que, para os crimes contra patrimônio, há bom ajustamento do modelo.

Nota-se que o coeficiente para a produtividade policial (*prod*), medida pelo número de prisões por cem ocorrências, é negativo e significativo, de acordo com o esperado. Esse resultado corrobora a ideia de que o *enforcement* tem papel relevante na tomada de decisão do criminoso e é forma eficaz de reduzir as taxas de criminalidade. O coeficiente estimado aponta que o aumento de uma prisão a cada cem ocorrências implicaria na redução de 0,19 a 0,22% no número de crimes contra o patrimônio por cem mil habitantes.

Já no que diz respeito à renda (*logrenda*), nota-se que o coeficiente de renda é negativo em MQO, mas quando são estimados os modelos espaciais, nota-se que no modelo SEM o coeficiente é positivo e significativo. Tendo em conta que o modelo SEM é mais adequado porque corrige a autocorrelação no erro espacial, chega-se a uma elasticidade de 0,168 entre renda e crimes. Porém, os sinais invertidos entre o MQO e SEM reforçam o argumento de Santos e Kassouf (2008) que a relação entre renda e crimes contra o patrimônio pode ser ambígua.

Verifica-se que a taxa de desemprego (*desemp*) não afeta a criminalidade local. Porém, esperava-se um efeito positivo sobre a taxa de crimes uma vez que afetam a rentabilidade da atividade lícita como encontrado por Fajnzylber e Araujo (2001). Já a desigualdade local medida pelo Índice de Gini (*gini*) apresenta relação positiva e significativa com os crimes contra o patrimônio. Verifica-se que o aumento de 1 ponto no índice de Gini implica em um aumento de 1,4 a 1,6% no número de crimes por 100 mil habitantes. Esse resultado corrobora o de Soares e Scorzafave (2009), visto que, em uma cidade desigual, os retornos de crimes contra patrimônio tendem a ser maiores em comparação ao retorno das atividades lícitas.

Do ponto de vista de fatores locais, nota-se que variável da densidade populacional (*logdens*) apresenta coeficiente positivo e significativo, apontando que lugares mais densamente povoados apresentam maior criminalidade contra o patrimônio, o que está em acordo com evidências de polos urbanos favorecem a prática de crimes contra patrimônio como apontou Glaeser e Sacerdote (1999). Da mesma forma, a região litorânea apresenta um padrão superior de crimes evidenciado pela *dummy litoral* que tem coeficiente positivo e significativo, confirmando que, tudo mais constante, os municípios litorâneos apresentam maior criminalidade. Por fim, do ponto de vista dos custos morais, nota-se que os coeficientes estimados para nenhuma variável (*razdep*, *educ*, *sreligiao*) apresentam-se como significantes.

Do ponto de vista da dinâmica espacial, o teste de LM apontam a relevância do espaço geográfico como determinante do padrão da criminalidade dos municípios paulistas. Os parâmetros espaciais incluídos nos dois modelos (SAR e SEM) apresentam significância. No caso do modelo autoregressivo, o termo espacial (*rho*) indica que maiores taxas de criminalidade nas cidades vizinhas aumentam a criminalidade local. Ou seja, há transbordamento espacial dos crimes como apontam os resultados de Sartoris (2000) e Theodoro (2011).

Ao analisar os efeitos indiretos do modelo SAR (Anexo), é possível destacar que a produtividade policial (*prod*) tem efeitos de redução das taxas de crimes contra o patrimônio não só na própria localidade, mas também reduz nos municípios vizinhos. Da mesma forma, a desigualdade (*gini*) amplia não só as taxas locais de crimes, mas também em seus vizinhos. Portanto, pode-se ilustrar a dinâmica espacial desses dois fatores uma vez que regiões que combatem de modo mais eficiente o crime implicam em redução em toda a vizinhança e que a desigualdade local implica em maiores também crimes nos vizinhos.

Para os crimes contra pessoa em 2013, foram estimados os mesmos modelos, cujos resultados (MQO, SAR e SEM) estão na Tabela 4 abaixo.

Tabela 4 – Estimções para crimes contra a pessoa por 100.000 hab.

Fator	Variável	Crimes contra pessoa		
		MQO	SAR	SEM
<i>Enforcement</i>	prod	-0.114* [-2.350]	-0.128*** [-2.779]	-0.134*** [-2.913]
Renda	logrenda	0.363*** [8.098]	0.230*** [4.926]	0.364*** [19.693]
	desemp	0.015** [2.675]	0.011** [2.128]	0.015*** [2.705]
	gini	-0.000*** [-0.217]	0.000 [0.178]	0.001 [0.247]
Locacionais	logden	-0.074*** [-6.825]	-0.040*** [- 3.581]	-0.032** [-2.345]
	litoral	0.140* [1.816]	0.1615** [2.201]	0.197** [2.332]
Custos morais	razdep	0.005** [2.187]	0.003 [1.501]	0.006*** [3.119]
	educ	-0.007** [-2.181]	-0.008*** [-2.667]	-0.012*** [-6.720]
	sreligião	0.004 [1.440]	0.003 [1.080]	0.008** [2.501]
Espacial	rho		0.470*** [7.357]	0.524*** [25.701]
	LM-SAR (Rob)	7,101***		
	LM-SEM (Rob)	1,442		
	R²	0.0611	0.0756	0.1380

Desvio padrão em parênteses - * 10%; ** 5%, *** 1%.

No que diz respeito aos crimes contra a pessoa, nota-se um menor poder explicativo dos modelos, em comparação com os estimados para crimes contra o patrimônio. Esse comportamento é condizente com os achados de Soares (2008) e Theodoro (2011). Pode-se creditar essa discrepância às dinâmicas e motivações distintas dos dois tipos de crimes que, como apontado por Kelly (2000).

No que diz respeito à produtividade policial, verifica-se que o coeficiente de *prod*, apresenta-se novamente negativo e significativo, mostrando que a probabilidade de ser pego é levada em consideração pelo criminoso havendo ou não motivações econômicas. No caso, o efeito estimado é de uma redução entre 0,11% e 0,13% crimes contra a pessoa para cada prisão adicional por cem ocorrências. Isso reforça o achado que a eficiência da força policial implica na redução de crimes e é válido para os dois tipos de crime aqui estudados.

Contrariamente ao esperado, um aumento na renda (*logrenda*) implica um aumento no número de crimes contra a pessoa. Esse resultado é claramente contra intuitivo e demanda maior estudo. Seria necessário verificar a persistência desse resultado à diferentes especificações de crimes contra a pessoa, pois alguns deles podem estar indiretamente associados à crimes contra o patrimônio, como as tentativas de roubos e furtos.

Já o desemprego (*desemp*) apresenta-se positivo e significativo. Um aumento em 1 ponto na taxa de desemprego implica em um aumento de 1,5% nos crimes contra a pessoa. Como maiores taxas de desemprego implicam em maior desestruturação social, esse resultado é condizente com o esperado. Por outro lado, o índice de Gini (*gini*) não foi significativo ao analisar os crimes contra pessoa.

Entre as variáveis de características locais, a densidade populacional (*logdens*) apresenta dinâmica oposta ao crime contra o patrimônio, pois regiões menos povoadas apresentam maiores índices de crimes contra a pessoa. Já o coeficiente da variável *dummy litoral* obteve efeito positivo para os dois tipos de crime, reforçando que cidades turísticas tem maior propensão a taxas de crime elevadas.

Ao contrário dos crimes contra o patrimônio, os custos morais se mostraram importantes determinantes dos crimes contra a pessoa. O coeficiente estimado da variável razão de dependência (*razdep*) foi positivo e significativo em todas as estimações. Indica, portanto, que uma estrutura etária municipal com maior parcela de jovens implica em maiores índices de criminalidade, conforme já levantado por Fajnzylber e Araujo (2001). Por outro lado, níveis educacionais superiores (*educ*) levam a menor número de crimes o que está em linha com os resultados de Carvalho et al. (2005) e Becker e Kassouf (2017). Por fim, a proporção de pessoas sem religião tem efeito menos pronunciado, sendo notado apenas no modelo SEM, mas no sentido idêntico ao encontrado por Scorzafave e Soares (2009).

Do ponto de vista espacial, novamente, os parâmetros espaciais apresentam relevância. O poder explicativo dos modelos espaciais é superior ao do MQO, com destaque para o modelo SEM (0,138 contra 0,061). Além disso, assim como nos crimes contra patrimônio, o parâmetro autoregressivo (*rho*) mostra-se positivo e significativo o que permite concluir que o transbordamento espacial se aplica para crimes como um todo.

Já os efeitos indiretos do modelo SAR (Anexo) ilustram dinâmica espacial similar aos crimes contra o patrimônio. Um aumento da produtividade policial (*prod*) ou na educação (*educ*) implica em redução dos crimes contra a pessoa nos municípios vizinhos e um aumento no desemprego (*desemp*) amplia as taxas de crimes dos vizinhos.

Dessa forma, comparando os dois resultados é possível destacar similaridades e especificidades entre os dois tipos de crimes. Do ponto de vista das similaridades mais destacadas, nota-se que a produtividade policial reduzir crimes e que há efeitos espaciais de transbordamentos. Os transbordamentos espaciais, foco desse trabalho, são evidenciados tanto pelo parâmetro autoregressivo como pela mensuração dos efeitos indiretos.

Já no campo das especificidades, nota-se que a desigualdade é relevante determinante dos crimes contra o patrimônio, enquanto o desemprego e as variáveis de custo moral só apresentam relevância no modelo estimado para os crimes contra a pessoa. Além disso, o poder explicativo do modelo é bem superior para os crimes contra o patrimônio do que contra a pessoa (0,511 contra 0,138 no modelo SEM) e a aglomeração urbana apresenta efeitos distintos aumentando os crimes contra o patrimônio e reduzindo os contra a pessoa.

5. Conclusão

Com base na literatura acerca da Teoria Econômica do Crime, é possível afirmar que fatores socioeconômicos possuem grande influência nas taxas de criminalidade dos municípios. Além disso, há boa evidência empírica de que criminalidade nos municípios é afetada pela sua vizinhança.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi analisar os determinantes das taxas de cada tipo de crime (contra patrimônio e contra pessoa) nos municípios paulistas para o ano de 2013. Buscou-se também analisar como a criminalidade da vizinhança influencia o crime nos municípios paulistas. Essa avaliação foi feita por meio de modelos espaciais que incluíam produtividade policial, variáveis econômicas (renda, desemprego e desigualdade), locais e sociais.

Tanto as análises de estatísticas espaciais como os resultados dos modelos espaciais corroboram a importância do elemento espacial na dinâmica da criminalidade. Os efeitos estimados para o parâmetro autoregressivo corroboram o transbordamento da criminalidade para os municípios vizinhos.

Além disso, os resultados apontam que a produtividade policial é um importante redutor da criminalidade local e na vizinhança para qualquer tipo de crime (contra patrimônio e contra a pessoa). Ainda que presentes na teoria tradicional de Becker (1968), esses resultados reforçam o papel espacial da ação policial e ganham especial interesse para o melhor aproveitamento da força policial não apenas no âmbito local, mas também em regiões vizinhas.

Esses dois resultados em conjunto reforçam a importância de é preciso desenhar as políticas públicas de segurança de maneira integrada entre os municípios, já que há influência expressiva da criminalidade dos vizinhos na criminalidade dos municípios paulistas. Nota-se também que o fato da segurança ser atribuição do Governo Estadual mostra-se bastante apropriado para a coordenação dos esforços policiais para redução das taxas de criminalidade. Uma medida de segurança que beneficie exclusivamente um município será menos eficiente do que uma que contemple também de modo integrado sua vizinhança.

Outro resultado desse trabalho é corroborar mais uma vez que os dois tipos de crimes apresentam determinantes diferentes. Evidencia-se, por exemplo, que os crimes contra o patrimônio parecem mais adequados ao paradigma de Becker (1968) o que se reflete no melhor ajustamento do modelo.

Apesar das diferenças, algumas similaridades podem ser destacadas: o efeito negativo da produtividade policial, a *dummy* para os municípios litorâneos e o transbordamento dos crimes entre vizinhos. Como resultados adicionais, pode-se citar que a desigualdade de renda e a densidade populacional impulsionam os crimes contra o patrimônio. Adicionalmente, desemprego e os alguns fatores sociais que sinalizam custo moral como razão de dependência e educação são importantes determinantes dos crimes contra a pessoa. Além disso, os resultados apontam que a densidade populacional apresenta dinâmica oposta nos dois tipos de crime.

Por fim, é importante citar que esse trabalho limita-se a uma análise *cross section* o que limita substancialmente os resultados ao não permitir incluir elementos de tendência temporal e adotar métodos de análise em painel que controlem melhor as características individuais dos municípios. Esforços nesse sentido se apresentam como importante agenda de pesquisa futura para a literatura sobre crime no Brasil.

6. Referências

- ALMEIDA, E. Econometria Espacial Aplicada. Editora: Alinea. 498 p., 2012.
- ALMEIDA, E. S.; HADDAD, E. A.; HEWINGS, G. JD. The spatial pattern of crime in Minas Gerais: An exploratory analysis. *Economia Aplicada*, v. 9, n. 1, p. 39-55, 2005.
- ANSELIN, L (1988) *Spatial econometrics: methods and models*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht
- Apps P, Rees R (2004) Fertility, taxation and family policy. *Scand J Econ* 106
- ANSELIN, L. (1995). "Local indicators of spatial association – LISA". *Geographical Analysis*, 27, 93-115.
- ARAUJO JUNIOR, A. & FAJNZYLBER, P. (2000). Crime e economia: Um estudo das microregiões mineiras. *Revista Econômica do Nordeste*, 31(especial):630–659.
- ARAUJO JUNIOR, A. F. & FAJNZYLBER, P. (2001). O que causa a criminalidade violenta no Brasil? Uma análise a partir do modelo econômico do crime: 1981 a 1996. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, CEDEPLAR, 88p. Texto de Discussão 162.

- BECKER, G. S. (1968). Crime and punishment: An economic approach. *The Journal of Political Economy*, 76(2):169–217.
- BECKER, K. L.; KASSOUF, A. L. Uma análise do efeito dos gastos públicos em educação sobre a criminalidade no Brasil. *Economia e Sociedade*, v. 26, n. 1, p. 215-242, 2017.
- CARVALHO, A.; CERQUEIRA, D.; LOBÃO, W. Socioeconomics structure, selffulfilment, homicides and spatial dependence in Brazil. Rio de Janeiro: IPEA, 2005.
(Texto para discussão, 1105)
- EHRlich, I. (1973). Participation in illegitimate activities: A theoretical and empirical investigation. *Journal of Political Economy*, 81(3):526–536.
- FAJNZYLBER, P.; LEDERMAN, D.; LOYAZA, N. Inequality and violent crime. *Journal of Law and Economics*, Chicago, 45(1):1-40, Apr. 2002.
- GLAESER, E.L.; SACERDOTE, B. Why is there more crime in cities? *Journal of Political Economy*, Chicago, 107(6): 225-258, 1999.
- KELLY, M. (2000). Inequality and crime. *The Review of Economics and Statistics*, 82(4):530–539.
- LESAGE, J. P. *Spatial Econometrics*. Regional research institute, West Virginia Univ., 1999
- LESAGE, J.P.; PACE, R. K.. The biggest myth in spatial econometrics. *Econometrics*, v. 2, n. 4, p. 217-249, 2014.
- LOBO, L. F. & FERNANDEZ-CARRERA, J. (2003). A criminalidade na região metropolitana de Salvador. In XXXI Encontro Nacional de Economia. ANPEC, Porto Seguro
- MENDONÇA, J.C.M.; LOUREIRO, P.R.A.; SACHSIDA, A., “Criminalidade e desigualdade social no Brasil. Rio de Janeiro”: IPEA, (Texto para discussão, 967), 2003
- MENEZES, T. SILVEIRA-NETO, R. MONTEIRO, C. RATTON, J., “Spatial correlation between homicide rates and inequality: Evidence from urban neighborhoods”, *Economics Letters*, 2013.97-99.
- SANTOS, Marcelo Justus dos; KASSOUF, Ana Lúcia (2008). Estudos econômicos das causas da criminalidade no Brasil: evidências e controvérsias. *Revista EconomiA*, v. 9, n. 2, p. 343-372, 2008.
- SARTORIS, A. N. Homicídios na cidade de São Paulo: uma análise de causalidade e autocorrelação espaço-tempo. Tese (Doutorado). Universidade de São Paulo. São Paulo, 2000.
- SCORZAFAVE, L; SOARES, M., “Inequality and pecuniary crime”, *Economics Letters*, 2009. 40-42.
- THEODORO, M. “Um estudo da relação entre polarização de renda e criminalidade para o Brasil.” 2011. Dissertação (Mestrado em Economia - Ribeirão Preto) FEA-RP USP.
- WOOLDRIDGE JEFFREY, M. "Econometric analysis of cross section and panel data." Cambridge, MA: Massachusetts Institute of Technology (2002).

Anexos

Tabela – Análise Descritiva das variáveis

Variável	Observações	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
Crimes contra patrimônio	645	114,987	69,498	0	737,425
Crimes contra pessoa	645	58,641	20,807	5,634	159,846
Log Densidade	645	4,024	1,452	1,321	9,451
Desemprego	645	0,062	0,023	0	0,142
Gini	645	0,458	0,057	0,339	0,685
Renda per capita	645	601,605	153,463	205,84	1578,74
Litoral	645	0,024	0,155	0	1
Produtividade policial	645	0,242	0,242	0	4,017
Saldo Migratório	645	17,235	98,068	-350,639	629,921
Razão de dependência	645	52,136	5,24	16,26	70,09
Share pessoas sem religião	645	0,06	0,038	0	0,384

Fator	Variável	Crimes contra patrimônio	Crimes contra pessoa
Efeitos Diretos			
<i>Enforcement</i>	prod	-0.2066***	-0.134***
Renda	renda	0.089	0.239***
	desemp	-0.004	0.011**
	gini	0.014***	0.000
Locacionais	logden	0.104***	-0.042***
	litoral	0.585***	0.166**
Custos morais	migr	-0.003	0.003
	razdep	0.001	-0.009***
	sreligião	-0.001	0.003
Efeitos Indiretos			
<i>Enforcement</i>	prod	-0.123***	-0.115**
Renda	renda	0.050	0.200***
	desemp	-0.002	0.010**
	gini	0.008***	0.000
Locacionais	logden	0.061***	-0.034**
	litoral	0.348***	0.143*
Custos morais	razdep	-0.002	0.002
	educ	0.001	-0.007**
	sreligião	-0.001	0.002