

## **Criminalidade e o tamanho dos municípios brasileiros: uma análise de dados em painel**

Bruno Damasceno Xavier<sup>1</sup>

Raphael Rodrigues de Oliveira<sup>2</sup>

### **Resumo**

No Brasil, observa-se um crescimento da criminalidade e da sensação de insegurança por parte da população, que repercutem em estudos e pesquisas que buscam compreender os fatores que influenciam os indicadores de criminalidade, orientando para medidas de políticas públicas adequadas para lidar com a questão. Dessa forma o objetivo deste trabalho é analisar os determinantes socioeconômicos e demográficos das taxas de homicídios por 100 mil habitantes nos 5.565 municípios brasileiros nos anos de 1991, 2000, e 2010. Para isso, foram utilizados dados do Censo do IBGE (1991, 2000, e 2010), do Atlas do Censo, e do DATASUS, e o método aplicado foi de análise de dados em painel por Efeitos Fixos, estimando 6 regressões por diferentes formas de especificação das equações. Os resultados demonstram que as variáveis associadas à concentração de renda, estrutura do ambiente familiar e nível fundamental de ensino são significativas, e que portanto, políticas públicas nessas áreas, podem ter efeito de redução na taxa de homicídios por 100 mil habitantes.

**Palavras Chave: Economia do Crime; Taxa de Homicídio; Municípios brasileiros; Dados em Painel.**

### **Crime and the size of Brazilian municipalities: a panel data analysis**

#### **Abstract**

In Brazil, there is an increase in crime and a sense of insecurity on the part of the population, which have repercussions on studies and research that seek to understand the factors that influence crime indicators, guiding appropriate public policy measures to deal with the issue. Thus, the objective of this study is to analyze the socioeconomic and demographic determinants of homicide rates per 100,000 inhabitants in the 5,565 Brazilian municipalities in the years 1991, 2000, and 2010. For this, data from the IBGE Census (1991, 2000, and 2010), the Census Atlas, and the DATASUS were used, and the applied method was panel data analysis by Fixed Effects, estimating 6 regressions by different forms of specification of the equations. The results show that the variables associated to income concentration, family environment structure and fundamental level of education are significant, and therefore, public policies in these areas may have a reduction effect on the homicide rate per 100 thousand inhabitants.

**Keywords: Economics of Crime; Homicide rate; Brazilian Municipalities; Panel Data. Classificação JEL: C23; K42; O10**

---

<sup>1</sup> Economista (UFRRJ) e Mestrando em Economia PPGE-UFU (2018 -). E-mail: nobruxxavier@gmail.com

<sup>2</sup> Economista e Mestre em Política Social (UFES). Doutorando em Economia PPGE-UFU (2018 -). E-mail: rodrigues934@hotmail.com

## **Introdução**

O aumento da violência é visto como um significativo entrave para o desenvolvimento econômico e, como agravante, observa-se nos últimos anos um crescimento da sensação de insegurança por parte da população brasileira. Essa sensação também repercute no desenvolvimento de estudos e pesquisas que buscam compreender os fatores que influenciam a trajetória dos indicadores de criminalidade, de forma a propor medidas de políticas públicas adequadas para lidar com a questão.

Em perspectiva histórica, o interesse dos economistas por analisar as possíveis relações entre variáveis econômicas e indicadores de criminalidade, percorre uma trajetória que se inicia na década de 1960, e que se desenvolve desde então sob diversas perspectivas e abordagens. Essa trajetória perpassa desde a versão inicial, proposta pela formalização teórica realizada por Gary Becker (1969), aos estudos da nova geografia econômica, que buscam analisar a relação do espaço, do ambiente local e regional, e do tamanho das cidades nos índices de criminalidade, a exemplo do trabalho de Glaeser e Sacerdote (1999).

No Brasil, o início dos estudos e pesquisas nessa temática remontam a década de 1980, a qual se pode destacar o trabalho de Pezzin (1986). Sendo seguido por outros autores, desde então foram realizados trabalhos de análise do tema, utilizando modelos seja de dados em painel e/ou séries temporais, considerando os municípios e os estados tanto em conjunto quanto de forma separadas, a depender do objetivo de estudo e análise do pesquisador.

A ampliação das discussões e da problemática da segurança pública no país e o aprendizado adquirido com o conjunto de trabalhos já realizados sobre a temática, credenciam os estudos que buscam analisar os determinantes da criminalidade a partir de variáveis socioeconômicas também para o contexto atual.

Oliveira (2005), realizou uma análise de dados em painel considerando a totalidade dos municípios brasileiros para os anos de 1991 e 2000, tendo como principal hipótese a afirmativa de que existe uma relação positiva entre o aumento da criminalidade e o tamanho das cidades. O estudo utilizou metodologia de dados em painel tentando identificar a relação de causalidade entre alguns indicadores sociais, para indivíduos e domicílios, e a taxa de homicídios por 100 mil habitantes registrados em cada município brasileiro.

O objetivo deste texto é realizar, com base em Oliveira (2005), uma análise dos 5565 municípios brasileiros para os anos de 1991, 2000 e 2010. Para tanto são utilizadas variáveis explicativas de caráter socioeconômico, demográfico, e populacional, sendo a taxa de homicídios por 100 mil habitantes a variável dependente do modelo empírico. Foi acrescentada a variável taxa de desemprego, de forma à inserir a dimensão das oportunidades no mercado formal em contraposição as oportunidades de atuação ilícita.

Seguinte à essa introdução, na seção 2 é apresentada inicialmente a revisão de literatura sobre economia do crime e que tratam da análise dos determinantes da criminalidade, com ênfase nos principais estudos realizados para estados e municípios brasileiros, e em sequência, o modelo teórico microeconômico fundamentado em Becker (1969) e Oliveira (2005).

A seção 3 está separada em duas partes em que, na primeira, são descritas as variáveis utilizadas e os critérios de escolha, e na segunda, a metodologia utilizada e a especificação do modelo econométrico (empírico), que foram aplicados nas sete regressões estimadas, e que tem os resultados e a análise para a discussão na seção 4.

Encerram o texto as considerações finais, com uma síntese relacionando os objetivos propostos e os resultados obtidos, assim como as perspectivas de trabalhos futuros sobre o tema, e, após as referências, o apêndice, onde encontram-se as tabelas de estatística descritiva e de correlação de Pearson.

## **2. Revisão de literatura e modelo teórico**

O interesse científico pela análise da relação entre variáveis socioeconômicas e a criminalidade, remontam à década de 1960, sendo associado desde então ao fato que a criminalidade pode ter consequências negativas sobre a atividade econômica e sobre os aspectos mais gerais relacionados à qualidade de vida de uma determinada região.

Dentro da vertente da economia do crime, há diversas abordagens teóricas que foram desenvolvidas ao longo do tempo, dentre elas: a teoria da desorganização social; a teoria do estilo de vida; a teoria das patologias individuais; a teoria do aprendizado social ou associação diferencial; a teoria do controle social; a teoria do autocontrole; a teoria da anomia; a teoria da abordagem teórica interacional; a teoria ecológica; a teoria da escolha racional.

O suporte dado pela teoria econômica à este tipo de estudos e pesquisas tem por principal contribuição inicial o trabalho de Gary Becker (1968), com a formalização de um modelo microeconômico no qual os indivíduos decidem cometer ou não crimes considerando uma escolha ocupacional entre o setor legal e ilegal da economia, avaliando os benefícios líquidos da ação criminosa (financeiros e psicológicos), assim como os custos de participação nessas atividades. O modelo de Becker foi posteriormente desenvolvido por diversos autores, destacando-se os realizados por Ehrlich (1973), Block & Heineke (1975), e Fender (1999).

A relação entre a criminalidade e o tamanho das cidades tem por referência Glaeser e Sacerdote (1999) como principal trabalho a ser considerado. Neste, os autores utilizam um modelo em que há atributos individuais, determinados pela trajetória de vida de cada pessoa, que influenciam os custos associados à criminalidade (oportunidade, moral, execução e planejamento, punição), e que também são influenciadas por fatores do ambiente em que os

indivíduos estão inseridos. Da mesma maneira as características do macrosistema de cada cidade (tamanho, formas de organização, de lidar com o crime, e de inserção social), que repercutem no próprio ambiente em que os indivíduos se inserem.

Para o caso brasileiro, Pezzin (1986) é um trabalho que relaciona tipos de crime, e o total de crimes, com variáveis socioeconômicas, como por exemplo, índice de pobreza, desemprego, analfabetismo, gastos em segurança pública, saldo migratório, entre outras. Neste trabalho, constatou-se que os crimes contra à pessoa tem menor influência dos fatores socioeconômicos do que os crimes contra o patrimônio.

Andrade e Lisboa (2000), realizaram uma análise da taxa de homicídio referente à população masculina nos estados de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, para o período entre 1981 e 1997. Levaram em consideração diversas faixas etárias, relacionando os indicadores de violência às variáveis relacionadas aos ciclos econômicos, como por exemplo, o salário real e o desemprego. Os resultados demonstraram que as variáveis socioeconômicas são bastante significativas em relação aos jovens, assim como a variável desemprego é inversamente relacionada aos crimes nessa faixa etária, o que poderia ser explicado pelos ganhos não monetários advindos do homicídio (da mesma forma que em relação as variáveis de desigualdade e níveis de renda).

Mendonça (*et al.*, 2001) e (2004), utilizou a dimensão da desigualdade de renda como determinante da criminalidade, analisando o número de homicídios intencionais, para o primeiro trabalho, e os fatores determinantes da criminalidade (em geral), por dados em painel, para o segundo. Testando os dados dos estados brasileiros, em ambos os trabalhos, os resultados indicam a desigualdade de renda enquanto um fator determinante da criminalidade.

Araújo Júnior e Fajnzylber (2001), buscam evidências empíricas da influência de variáveis econômicas nas taxas de homicídios nos estados brasileiros, utilizando análise de dados em

painel, e as variáveis renda familiar *per capita*, taxa de desemprego, indicadores de desigualdade de renda, chefia feminina da família (*proxy* para desorganização social), e a taxa de contingente policial militar por 100 mil habitantes. Também realizam um estudo para as microrregiões mineiras para o período de 1986 a 1995 (ARAÚJO JÚNIOR; FAJNZYLBBER, 2001). Nos dois trabalhos chegam à conclusão que as variáveis socioeconômicas são significantes para a explicação da criminalidade, afetando de forma diferente, de acordo com as diferentes faixas etárias da população.

Kume (2004) analisa os determinantes da taxa de criminalidade nos estados brasileiros, utilizando variáveis socioeconômicas que atuam sobre a decisão do agente individual de cometer crime ou não, sendo considerados enquanto variáveis, o número de homicídios intencionais (variável dependente), o logaritmo do PIB real *per capita*, a taxa de crescimento real do PIB anual, a desigualdade de renda (medida enquanto a razão média apropriada do total da renda pelos 20% mais ricos e os 20% mais pobres), a média de anos de estudo para a população a partir dos 25 anos, gastos anuais *per capita* em segurança pública e taxa de urbanização. Os resultados demonstraram que o grau de desigualdade, o PIB *per capita*, o nível de escolaridade, e o grau de urbanização, são fatores de influência à taxa de criminalidade considerando defasagens temporais.

Oliveira (2005), baseado em Glaeser e Sacerdote, realiza uma análise do tamanho das cidades brasileiras em relação a criminalidade, considerando a taxa de homicídios por 100 mil habitantes enquanto variável dependente, e, a renda *per capita* média do décimo mais rico e do quinto mais pobre da população, o percentual de mulheres chefes de família com filhos menores de 15 anos, a proporção entre alunos frequentando o ensino fundamental, médio, e superior em relação a população de 7 a 14, 15 a 17, e 18 a 24 anos respectivamente, uma variável *proxy* para custos de transporte medida pela distância da cidade à capital de cada estado, o logaritmo da população total, a densidade demográfica, o percentual de

habitantes que possuíam renda inferior à meio salário mínimo, e o percentual de famílias residentes em domicílios sub-normais, enquanto variáveis explicativas.

No quadro 1, encontram-se as informações sintetizadas destes estudos, em formato de quadro síntese.

Quadro 1 – Síntese da revisão de literatura Economia do Crime e Tamanho das Cidades x Criminalidade.

Autor/item	Variáveis utilizadas	Métodos utilizados	Conclusões
Gary Becker (1969)	Benefícios do crime, custo de oportunidade, custo moral, custo de execução e planejamento do crime e punição associada à sua probabilidade de ocorrer.	Análise teórica a partir do modelo econômico do crime Neoclássico	Relação positiva entre número de crimes e custo dos crimes e negativa em relação a probabilidade de captura.
Glaeser; Sacerdote (1999)	Número de vítimas do crime, “status urbano”, raça, crimes reportados, população e tamanho das cidades, número de proprietário de imóveis, escolaridade, desemprego, mulheres chefe de família, idade, sexo, estado civil e outros.	Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e Probit	Concentração de riqueza em grandes cidades aumenta o crime. Relação positiva entre pobreza e criminalidade.
Pezzin (1986)	Crimes contra patrimônio e crimes contra pessoas. Índice de pobreza, desemprego, analfabetismo, gastos com segurança pública e saldo migratório.	Séries de tempos e <i>Cross-section</i>	Crimes contra a pessoa tem menor relação com fatores socioeconômicos do que os crimes contra patrimônio
Andrade; Lisboa (2000)	Salário real, desemprego, INPC, Gini, escolaridade, mulheres chefes de família e probabilidade de morte	<i>Mix</i> de <i>Cross-section</i> com séries de tempo; Logit	Variáveis socioeconômicas tem maior impacto nos jovens. Relação inversa desemprego e homicídio para a faixa de 15 a 20 anos (ganho não monetário do crime)
Mendonça <i>et al.</i> (2001;2004)	Renda média das famílias, gasto público com segurança, taxa de urbanização, índice de Gini e taxa de desemprego; pobreza	MQO, Painel em Efeitos fixos e Efeito aleatórios (estimador de Hausman e Taylor); Método Generalizado de Momentos (MGM/GMM)	Desigualdade de renda como fator determinante da criminalidade.
Araújo Jr; Fajnzylber (2001)	Logaritmo da taxa de homicídios por 100mil habitantes; Logaritmo da renda familiar <i>per capita</i> ; Taxa de desemprego; Fração da renda dos 20% mais pobres; Percentagem de domicílios chefiados por mulheres; e Número de Policiais Militares por 100mil habitantes.	MQO, Painel em Efeitos fixos e Efeitos aleatórios e GMM.	Variáveis econômicas são significativas em expressar as condições sociais e econômicas e afetam de forma diferente por faixa de idade analisada.
Kume (2004)	Homicídios, população, taxa de urbanização, educação, desigualdade, PIB <i>per capita</i> e taxa de crescimento, gastos em segurança pública.	MQO, MQO-WG, GMM em diferença, e GMM <i>system</i> (GMM-SYS).	Nível de criminalidade está ligado ao custo em cometer o crime (nível de criminalidade do período anterior) e a renda aumenta o ganho com a atividade criminosa.
Oliveira (2005)	Renda dos ricos, renda dos pobres, mulheres chefe de família, escolaridades, população, Gini, Pobres, Subhabitação, custo de transporte entre cidade e a capital.	MQO, Painel em Efeitos fixos e Efeitos aleatórios.	Estrutura familiar, ineficiência do ensino básico afeta positivamente a criminalidade.

Fonte: Elaboração dos autores.



Os fatores determinantes da criminalidade e o tamanho das cidades, são classificados em quatro grupos: 1) a probabilidade de ser punido; 2) os retornos do crime; 3) as características exógenas; 4) as características endógenas.

Em termos da probabilidade de ser punido, o tamanho das cidades reduz a probabilidade de punição devido a condição de anonimato possível quanto maior for a cidade. Este anonimato se vale da impossibilidade de conhecimento do conjunto da população, ou de boa parte dela, por parte do contingente policial, reduzindo a possibilidade de reconhecimento, assim como do objeto do crime. Nas grandes cidades, verifica-se, tanto uma dificuldade em solucionar os crimes, quanto um grande número de crimes subnotificados.

No que diz respeito aos retornos do crime, à medida em que as atividades econômicas se concentram em algumas cidades, a atividade criminosa também vai se concentrar nessas regiões, atraídas pelas chamadas “forças centrípetas de aglomeração”. A maior concentração de riqueza e de distribuição de potenciais vítimas, estabelece o ganho de escala (as vítimas vão até o criminoso). E também via aproximação, dada a proximidade geográfica de regiões com diferentes faixas sociais de rendas.

As características exógenas, se referem aos aspectos individuais dos indivíduos como a aversão ao risco, o local em que se vive, o histórico de relacionamentos, a estrutura familiar, a atribuição de importância à escola e os aspectos culturais da cidade na qual eles estão inseridos. Em contrapartida, as características endógenas, estão associadas aos efeitos do macrossistema sobre a decisão de cada indivíduo em cometer ou não algum tipo de crime. As características das cidades afetam também o custo da atitude criminosa, em que por exemplo um crescimento econômico não acompanhado de uma correspondente inserção social e econômica, favorece o aumento da criminalidade.

Em Becker (1968), a explicação para o ato de cometer um crime parte de uma escolha racional de cada indivíduo, que balanceia os custos de cometer o crime em contraposição aos benefícios, criando o seguinte modelo teórico:

$$B > W + M + C + P(Pu)$$

Dentre as variáveis da equação do modelo, correspondem respectivamente:  $B$ , aos benefícios do crime;  $W$ , ao custo de oportunidade;  $M$  ao custo moral;  $C$  ao custo de execução e planejamento do crime;  $P(P_u)$  ao custo associado a punição ( $P_u$ ), e a probabilidade ( $P$ ) de ocorrer a punição.

Em Oliveira (2005), objetivando relacionar a criminalidade ao tamanho das cidades, o autor utiliza a metodologia de Glaeser e Sacerdote (1999) realizando alguns acréscimos na análise. Apresenta um modelo de discussão da criminalidade pela explicação do efeito das características das cidades no retorno do crime e na probabilidade de ser punido, e através de características endógenas e exógenas. No que diz respeito aos custos de cometer o crime, desagrega esta variável e destaca o papel dos custos morais envolvidos nesta atividade. Nesse sentido, o modelo assume que existem alguns atributos históricos que são únicos em cada indivíduo, representado por  $X$ , e que influenciam no custo de oportunidade de cada agente, afetado seu custo moral, o custo de execução e planejamento do crime, e também o custo associado à punição.

Seguindo a abordagem ecológica acrescenta-se as influências causadas pelo ambiente social e organizacional no qual os indivíduos estão inseridos, representadas por  $Z$ . Quanto as características de cada ambiente, que representam o macrossistema e influenciam diretamente os benefícios do crime e a probabilidade de punição, deu-se a representação da letra  $Y$ . Assumindo que o benefício do crime seja decrescente em termos da quantidade de crimes cometidos, tem-se a seguinte equação:

$$B(Y, Q) = W(X, Z(Y)) + M(X, Z(Y)) + C(X, Z(Y)) + P(Y)Pu(X, Z(Y)) \quad (2)$$

Ao diferenciar a equação por  $Y$ , é determinado como os atributos locais afetam a criminalidade:

$$\frac{\partial Q}{\partial Y} = \frac{(W_z + M_z + C_z + P \cdot Pu_z)Z' + (W_x + M_x + C_x + P \cdot Pu_x) \frac{dX}{dY} + P'(Y)(Pu) - B_Y}{B_Q} \quad (3)^3$$

---

<sup>3</sup> O autor também reescreve a equação (3) em termos das elasticidades do crime com relação às características de cada cidade, que dependem de quatro elementos, sejam eles: a) a elasticidade da criminalidade em relação à probabilidade de ser punido; b) a elasticidade da probabilidade de ser punido a característica da cidade; c) a elasticidade de benefício do crime à característica da cidade; e d) características endógenas e exógenas.

A quantidade média de crimes cometidos depende então das características de cada localidade, afetando também a probabilidade de ser punido, representada pelo termo  $\frac{P(Y)Pu}{B_Q}$ , frente ao retorno do crime  $(-\frac{B_Y}{B_Q})$ .

E por fim, pelas implicações ao ambiente em que os indivíduos se inserem, as características endógenas específicas de cada região afetam os custos de cometer o crime por:

$\frac{(W_Z + M_Z + C_Z + P.Pu_Z)Z'(Y)}{B_Q}$ . E conseqüentemente, considerando também os fatores exógenos, estes

afetam os custos em:  $\frac{(W_X + M_X + C_X + P.Pu_X)\frac{dX}{dY}}{B_Q}$ .

### 3. Metodologia

#### 3.1 Modelo e método

Na avaliação das variáveis escolhidas foram rodadas seis regressões considerando todos os municípios brasileiros com dados disponíveis para cada período de tempo observado (1991, 2000, 2010), utilizando a metodologia correspondente à um modelo de dados em painel. Uma das vantagens do uso de dados em painel é conseguir captar a heterogeneidade presente entre os diferentes indivíduos da amostra, unindo informações da dimensão *cross-section* e séries temporais. Desta maneira, o modelo estimado apresenta a seguinte estrutura:

$$H_{i,t} = \beta'X_{i,t} + \alpha_i + \varepsilon_{i,t}; t = 1,2,3 \quad (1)$$

Onde  $H_{i,t}$  representa o número de homicídios por 100.000 habitantes em cada cidade "i" para os três períodos de tempo com informações disponíveis<sup>4</sup>,  $X_{i,t}$  representa o vetor de variáveis explicativas do modelo teórico,  $\beta$  representa os coeficientes de interesse a serem estimados, e,  $\alpha_i$  (sendo:  $\alpha_i = \alpha + u_i$ ) representa os efeitos individuais contidos em cada município, sendo estes constantes no tempo mas variáveis para cada unidade de amostra.

<sup>4</sup> Sendo 1, 2, e 3, respectivamente 1991, 2000, e 2010. Há informações de 4.491, 5.507, e 5.565 municípios respectivamente.

Supondo que a variância desse coeficiente seja igual a zero ( $\sigma^2\alpha_i = 0$ ), seria possível utilizar o método de mínimos quadrados ordinários agrupados (*POLS*). Entretanto o teste do multiplicador de Lagrange de Breusch-Pagan reportou que a hipótese nula  $H_0$  (homocedasticidade) foi rejeitada, mostrando que a variância não se comporta de maneira constante ao longo do período analisado.

O passo seguinte é, de acordo com Wooldridge (2009), a utilização de outros dois métodos comuns para a estimação de dados em painel com efeitos não observados. O primeiro trata-se do método dos Efeitos Fixos, um estimador eficiente quando os erros idiossincráticos são serialmente não correlacionados, e que elimina da análise qualquer variável explicativa que seja constante no tempo, para obtenção deste estimador utiliza-se o método dos mínimos quadrados ordinários (MQO).

O segundo é a estimação por Efeitos Aleatórios, que considera somente parte da variação que está presente em cada indivíduo da amostra, neste caso os municípios. Este estimador torna-se eficiente quando o efeito não observado é não correlacionado serialmente com as variáveis explicativas e deve ser obtido a partir do método de mínimos quadrados generalizados (MQG). A nova especificação por Efeitos Fixos remove o componente aleatório, por meio da subtração das médias de cada variável no tempo, e se torna:

$$H_{i,t} = \beta'X_{i,t} + \varepsilon_{i,t}; t = 1,2,3 \quad (2)$$

Para a decisão de escolha entre os métodos citados, utilizou-se o teste de *Hausman*, cuja hipótese nula aponta para a consistência dos estimadores pelo método de Efeitos Aleatórios. O teste é baseado em estatística qui-quadrado ( $\chi^2$ ) que ao ser rejeitada implica em aproximação de ambos os métodos citados. Nesse caso, o melhor estimador deve ser obtido por meio do método de mínimos quadrados ordinários, com seus efeitos fixos. Nas equações analisadas o teste de *Hausman* foi rejeitado em todas as circunstâncias, indicando que o modelo de efeitos fixos estima coeficientes mais eficientes. Após a escolha do método ideal foi utilizado o comando *robust* a fim de que sejam corrigidos os erros padrões do modelo.

### 3.2 Variáveis

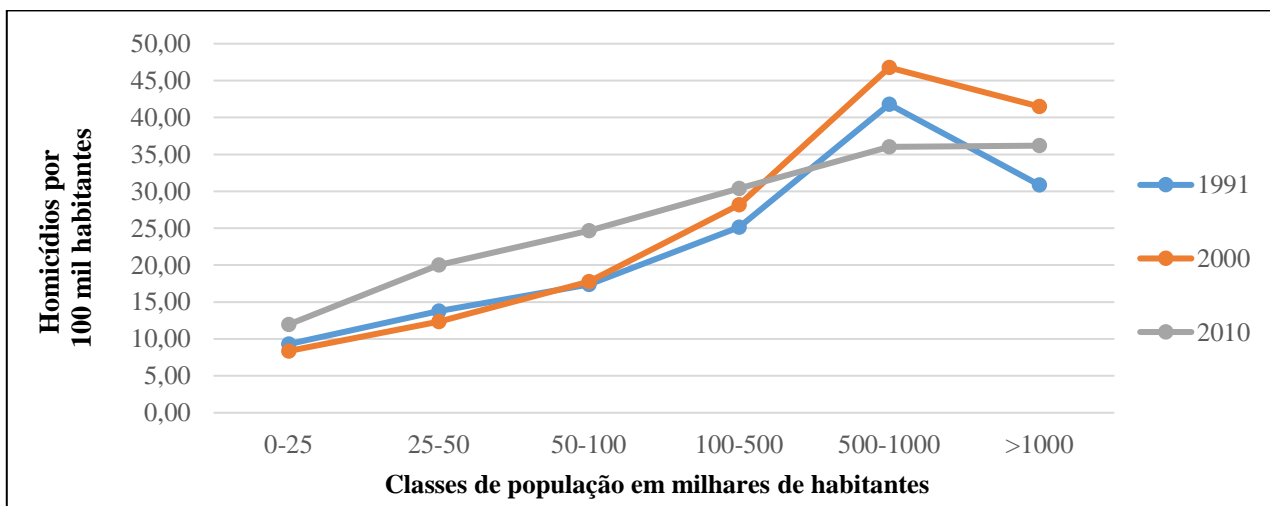
Com o objetivo de analisar quais seriam os fatores relacionados com as taxas de homicídios dos diferentes municípios brasileiros, e como os indicadores desses se comportaram nos anos de 1991, 2000 e 2010, nesta seção, inicialmente, serão apresentadas as variáveis utilizadas no modelo econométrico e seus respectivos critérios de escolha.

A variável dependente adotada no modelo é a taxa de homicídio por 100.000 habitantes, disponível para cada município brasileiro a partir dos dados disponíveis no Sistema de Informações sobre Mortalidade (SIM) do DATASUS. A seleção foi feita com informações disponibilizadas na seção Estatísticas Vitais e classificadas pela CID-9 (para o ano de 1991) e pela CID-10 (para os anos de 2000 e 2010) na categoria óbitos por causas externas (agressões).

A opção pela taxa de homicídios por 100 mil, segue o critério utilizado por Oliveira (2005), assim como outros trabalhos sobre o tema. Insere-se a dinâmica populacional, que vai ao encontro do interesse deste trabalho, isto é, verificar a relação entre os aspectos relacionados ao tamanho das cidades e os consequentes níveis de criminalidade presentes.

O Gráfico 1 apresenta a relação entre a média da variável dependente do conjunto de municípios, subdivididos em grupos de tamanho populacional.

Gráfico 1 – Homicídios por 100 mil habitantes por Grupo de Cidades em milhares de habitantes (1991, 2000 e 2010).



Fonte: IBGE, DATASUS. Elaboração pelos autores a partir de Oliveira (2005).

O gráfico demonstra que existe uma relação positiva entre o tamanho dos municípios e o número médio de homicídios cometidos. A taxa de homicídios por 100 mil habitantes é maior nos municípios pertencentes aos grupos de maior população, embora as cidades com uma população acima de 1 milhão de habitantes apresentem uma taxa média menor para os anos de 1991 e 2000, e praticamente constante para o ano de 2010.

Numa comparação entre os 3 anos, pode-se notar que para os anos de 1991 e 2000 os municípios de até 500 mil habitantes tiveram uma menor taxa de homicídio em comparação ao ano de 2010. Entre os municípios de 500 mil à 1 milhão a taxa em 2010 é menor do que nos anos anteriores, já no grupo dos acima de 1 milhão houve uma queda na média de homicídios entre 2000 e 2010.

As variáveis explicativas utilizadas também foram escolhidas com base em Oliveira (2005), e podem ser organizadas de acordo com o que a teoria estabelece como determinantes da criminalidade. Há o acréscimo da variável taxa de desemprego para os três anos analisados em cada município brasileiro, utilizada como um indicador de oportunidades no mercado de trabalho formal, de forma que, teoricamente, um aumento na taxa, reduz o custo de oportunidade da atividade ilícita.

Quanto a probabilidade de ser punido, a utilização de dados de segurança pública são controversos na literatura, visto que, embora durante o período analisado tenha expandido o número de municípios em que há Guardas Municipais constituídas e que executam despesas públicas em segurança pública, os Estados são os responsáveis por majoritária parte das despesas e responsabilidades na área, com destaque para as polícias militares estaduais. Há trabalhos em que se encontram resultados significativos para essa variável, porém há também aqueles que mostram um resultado contrário, tais como Mendonça (2001), Kume (2004) e Oliveira (2005).

Portanto, considerando que uma maioria de municípios não efetua despesas com segurança pública e não possui contingente de efetivo policial próprio constituído, essa variável é utilizada de forma mais

recorrente para análises sobre estados ou microrregiões específicas, considerando dados de efetivo policial e de despesas em segurança pública por parte da esfera estadual de governo<sup>5</sup>.

No que se refere ao retorno econômico do crime, são utilizadas as variáveis demográficas população, densidade, considerando a perspectiva de Glaeser e Sacerdote (1999) de que os crimes ocorrem onde há maior atração e concentração de fluxo populacional e atividade econômica. Os dados referentes à essas variáveis são do Censo do IBGE<sup>6</sup> (1991, 2000, 2010).

Em termos dos aspectos exclusivos à cada indivíduo, foram escolhidas as variáveis de níveis de escolaridade. Nesta variável utilizou-se a razão entre o número de alunos frequentando à época determinado nível de ensino (fundamental, médio ou superior), sobre as respectivas faixas etárias indicadas para cada escolaridade (7-14;15-17; e 18-24), com dados coletados do Censo do IBGE (1991, 2000, 2010) e do DATASUS, respectivamente. Já os percentuais de mulheres chefes de família com filho menor de 15 anos, foram obtidos a partir de dados do Atlas do Censo do IBGE.

A influência da escolaridade na criminalidade é um tema controverso, não havendo consenso em termos de sinal e nem significância dos coeficientes nos resultados encontrados nos trabalhos sobre o tema. A variável mulheres chefe de família, é justificada pelo fato de haver, a despeito do crescimento do número de famílias mono parentais, diferença neste tipo de estrutura familiar em termos da redução da renda familiar (apenas uma fonte de renda), e de atribuição de responsabilidades em termos de criação e acompanhamento dos filhos (afetando os riscos de se cometer um crime, configurando uma condição de vulnerabilidade).

No que se refere aos fatores endógenos, em que se leva em consideração os aspectos do macrossistema, do ambiente, e das características da cidade, foram escolhidas a porcentagem do total da renda que é apropriada pelos 10% mais ricos e pelos 20% mais pobres da população, o Índice de

---

<sup>5</sup> Como verificação, seguindo as orientações de Araújo Jr. e Fajnzylber (2001), e Oliveira (2005), a partir de dados do IPEA Data sobre a despesa dos municípios com segurança pública, constatou-se a predominância de municípios que não dispenderam recursos para tal finalidade, e foram estimadas regressões, constatando-se a veracidade sobre a não significância dessa variável para a análise sobre os municípios aqui pretendida.

<sup>6</sup> Para todas as variáveis que tem o Censo como fonte de dados, utiliza-se as informações contidas na referida pesquisa para os anos de 1991, 2000, e 2010.

Gini de concentração de renda, o percentual de pessoas vivendo com menos de meio salário mínimo, e também as condições de habitação, considerando o percentual de domicílios com banheiro sanitário mas não ligado à rede geral de esgoto. Os três primeiros indicadores mencionados foram retirados do Atlas do Censo (IBGE), e os dois últimos, dos dados do Censo (1991, 2000 e 2010).

A seguir, a tabela 1 apresenta as variáveis e a descrição de suas especificações e fonte de dados.

Tabela 1 – Descrição das variáveis e fontes dos dados

Variável	Especificação	Fonte dos dados
Hom/100mil	Taxa de homicídio por 100 mil habitantes	Datasus CID-9 (1991: E960- E969), e CID-10 (2000; 2010: X85-Y09).
Gini	Índice de Gini (distribuição de renda)	Atlas (Censo - IBGE)
Pobres	Percentual (%) da População que com renda de até ½ salário mínimo	Datasus
MCF	Mulheres chefes de família com filho até 15 anos de idade	Atlas (Censo - IBGE)
LPop	População residente	Atlas (Censo - IBGE)
Densidade	População residente/área (km <sup>2</sup> )	IBGE (Censo)
Pren10	(%) da renda total apropriada pelos 10 % mais ricos da população	Atlas (Censo - IBGE)
Pren20	(%) da renda total apropriada pelos 20% mais pobres da população	Atlas (Censo - IBGE)
Escola 1	Relação entre população frequentando o ensino fundamental e a população de 7 a 14 anos	Datasus e IBGE (Censo)
Escola 2	Relação entre população frequentando o ensino médio e a população de 15 a 17 anos	Datasus e IBGE (Censo)
Escola 3	Relação entre população frequentando o ensino superior (graduação) e a população de 18 a 24 anos	Datasus e IBGE (Censo)
SubHab	(%) de domicílios sem acesso a rede geral de esgoto e pluvial	IBGE (Censo)
Taxa de Desemprego	Taxa de Desemprego	IBGE (Censo)

Fonte: Elaboração dos autores.

Importante ressaltar que não há informações de todas as variáveis para os 5565 municípios nos três anos estudados, devido ao fato de, ao longo do tempo, terem sido criados municípios que não existiam nos períodos anteriores, se tratando, portanto, de um painel desbalanceado.

E enfim, destaca-se que algumas variáveis explicativas indicadas apresentam alta correlação entre si, o que é um problema comum de acordo com Oliveira (2005). Apesar de não afetar a qualidade dos estimadores, dificulta a obtenção de estimativas significantes para o poder de explicação das variáveis, e sendo assim, optou-se por dividir o modelo empírico em mais de uma equação, utilizando,



em cada uma, um determinado grupo de variáveis, permitindo separar aquelas que são altamente correlacionadas.

#### 4. Resultados e Discussão

Descrito o modelo e a fundamentação teórica a qual se apoia este texto, são apresentadas as equações e os resultados de cada uma delas em termos de significância e de sinal dos coeficientes das variáveis escolhidas. Para as seis regressões foram utilizados modelos em log-nível. A opção pelo log da taxa de homicídios por 100 mil habitantes, segue critério utilizado por Araújo e Fajnzylber (2001), e esta transformação implica numa mudança de análise dos coeficientes, passando a serem representados por uma variação percentual da variável dependente, da seguinte maneira:

$$\text{Log-nível: } \% \Delta y = (100\beta_1)\Delta x$$

A diferença entre as seis equações estão na utilização das variáveis densidade, Gini, percentual de pobres (Pobres), sub-habitação (subhab), e população (em log). Em comum entre elas estão as variáveis de controle referente aos níveis de escolaridade (escola1, escola2, escola3), percentual de mulheres chefes de família com filhos até 15 anos (MCF) e porcentagem da renda apropriada pelos 10% mais ricos e 20% mais pobres (pren10ricos e pren20pobres), seguindo a sugestão apresentada por Oliveira (2005). A diferença em termos do referido autor está na utilização da taxa de desemprego enquanto variável de controle, substituindo a variável referente ao custo de deslocamento da cidade até a capital do estado a qual pertence.

Dessa forma, o modelo básico é descrito pela equação 1, enquanto nas equações 2 e 3 se insere as variáveis demográficas população e densidade, respectivamente. Na equação 4, foi utilizado o índice de Gini em relação à concentração da renda, e na equação 5 a variável pobres no sentido de avaliar a influência da proporção de habitantes que vivem com menos de meio salário mínimo na criminalidade. Por fim, na equação 6 acrescenta-se a variável sub-habitação buscando demonstrar a influência das condições do domicílio. Os resultados obtidos estão demonstrados na tabela 2 a seguir.

Tabela 2 – Modelo econométrico para criminalidade nas cidades brasileiras (1991-2000-2010)

Variável dependente: Log da Taxa de homicídios por 100.000 habitantes						
	Eq. (1)	Eq. (2)	Eq. (3)	Eq. (4)	Eq. (5)	Eq. (6)
Constante	3.430*	3.340*	3.436*	2.564*	2.656*	3.360*
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Renda10rico	-0.858*	-0.872*	-0.845*		-0.182	-0.895*
	(0.001)	(0.001)	(0.001)		(0.386)	(0.000)
Renda20pobre	-7.822*	-7.838*	-7.758*			-7.873*
	(0.000)	(0.000)	(0.000)			(0.000)
MCF	0.981*	0.977*	0.975*	1.117*	1.083*	1.014*
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Escola 1	-0.276*	-0.276*	-0.278*	-0.144**	-0.127***	-0.274*
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.049)	(0.082)	(0.001)
Escola 2	0.273*	0.271*	0.277*	0.298*	0.302*	0.286*
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Escola 3	0.282	0.277	0.304*	0.171	0.171	0.296
	(0.131)	(0.149)	(0.000)	(0.362)	(0.448)	(0.112)
Desemprego	-0.857*	-0.859*	-0.843*	-0.863*	-0.800*	-0.827*
	(0.002)	(0.002)	(0.000)	(0.002)	(0.003)	(0.003)
LPop		0.010				
		(0.884)				
Densidade			-0.000			
			(0.371)			
Gini				0.119		
				(0.594)		
Pobres					0.043	
					(0.713)	
Subhab						0.092
						(0.183)
Teste de Breusch-Pagan	762.77	810.40	716.45	760.00	751.30	710.28
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Teste de Hausman	132.30	176.95	145.28	112.62	122.51	165.97
	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)	(0.000)
Rho	0.519	0.520	0.524	0.513	0.513	0.518
R <sup>2</sup>	0.054	0.054	0.054	0.049	0.049	0.055

Fonte: Elaboração dos autores a partir dos resultados das regressões usando Stata 13. Obs.: (\*) para p-values menores ou iguais a 0.01; (\*\*) para p-values menores ou iguais a 0.05; (\*\*\*) para p-values menores ou iguais a 0.10.

As variáveis de concentração de renda, tanto dos 10% mais ricos, quanto dos 20% mais pobres, são significativas em todas as equações, exceto quando se utiliza a variável percentual de pobres para substituir a variável Renda20pobres. Quanto aos sinais, percebe-se que a variável Renda10ricos não vai de encontro às teorias que argumentam que a concentração de renda eleva o número de homicídios. Todavia, observa-se a relação inversa entre o número de homicídios e a renda dos mais pobres. Ou seja, o número de homicídios foi menor naqueles municípios em que os 20% mais pobres da população se apropriaram de um maior percentual da renda total, atuando de forma a reduzir o número de homicídios.

A variável referente ao percentual de mulheres chefes de família com filhos até quinze anos (MCF), é significativa para todas as equações, apresentando o sinal esperado (positivo) conforme a teoria pressupõem. Cabe ressaltar que apesar de ser crescente o número de famílias mono parentais, a caracterização familiar expressa nos termos da variável é considerado pela literatura sobre o tema como um fator de vulnerabilidade que afeta positivamente o crime.

Entre as variáveis escolhidas para representar o nível educacional, nota-se que as escolaridades 1 (nível fundamental) e 2 (ensino médio) são significativas em todos os modelos. Entretanto, a variável escolaridade 3 (ensino superior) é significativa em apenas um dos modelos. No que se refere ao sinal, há uma controvérsia acerca da influência da escolaridade na criminalidade, em que encontra-se na maioria dos trabalhos não significância, e, ou resultados positivos. Em Kume (2004) encontra-se um sinal negativo, e em Oliveira (2005), o sinal é negativo apenas para a variável escola 3.

Nas equações testadas, o sinal negativo da variável escolaridade 1, mostra que o nível fundamental de ensino pode influenciar para baixo, de forma a reduzir o número de homicídios. Esse resultado coloca em discussão as alternativas de políticas neste nível de ensino, e específicas para a população entre 7 e 14 anos, referência para a variável.

A variável desemprego, apesar de ser significativa em todas as equações, não apresenta o sinal esperado pelo pressuposto teórico de que um aumento (redução) das oportunidades de uma ocupação de trabalho lícita dada pelas condições do mercado de trabalho é um fator que influencia negativamente (positivamente) a criminalidade.

As demais variáveis testadas (log da população, densidade, percentual de pobres, índice de Gini, sub-habitação), não mostraram significância para o tipo de análise nos modelos em que foram utilizadas.

### **Considerações finais**

O objetivo deste artigo foi ampliar o trabalho usado como base, Oliveira (2005), acrescentando os dados do Censo 2010. Nesse sentido, busca-se identificar a relação entre o número de homicídios e

algumas variáveis socioeconômicas, partindo da hipótese de que há uma relação positiva entre o número do homicídios e o tamanho das cidades.

Entre as variáveis utilizadas, buscou-se analisar a relação entre a variável dependente e os níveis de escolaridade, concentração de renda, desigualdade, estrutura familiar, condições de habitação e população. Os testes mostraram que as variáveis Renda10rico, escolaridade 1 (nível fundamental) e mulheres chefes de família são significativos e guardam relação com as teorias e os testes de trabalhos usados como base.

Dessa forma, em termos de discussão e proposição de políticas públicas com o objetivo de atuar para reduzir os indicadores de criminalidade, em especial as ocorrências de homicídio, este estudo orienta medidas direcionadas à redução da desigualdade de renda entre os habitantes dos municípios brasileiros, ao fortalecimento da educação básica, visando garantir o acesso e a permanência dos estudantes deste nível de ensino na escola, sobretudo aqueles de idade entre 7 e 14 anos, e políticas de assistência e garantia de direitos às mulheres chefes de família com filhos menores de 15 anos, e daqueles inseridos no macrossistema onde se verifica a ocorrência desses casos.

Para o ano de 2020, as vésperas de um novo censo demográfico, espera-se a viabilidade de ampliação da amostra do trabalho, o que permite analisar o período recente, e de que forma as informações sobre este afetam as variáveis estudadas e a evolução comportamental dos indicadores desde o Censo de 1991.

### **Referências bibliográficas**

ANDRADE, Mônica Viegas; LISBOA, Marcos de Barros. A violência como causa de mortalidade. *Conjuntura Econômica*. V. 54, n. 5, 2000, p. 61-64. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rce/article/view/32367>>. Acessado em 15/11/2018.

ARAUJO JR. Ari Francisco de; Fajnzylber, Pablo. O que causa a criminalidade violenta no Brasil? Uma análise a partir do modelo econômico do crime: 1981-1996. Texto para discussão, n. 162, CEDEPLAR (UFMG), Belo Horizonte. 2001. Disponível em: <<http://econpapers.repec.org/RePEc:cdp:texdis:td162>>. Acessado em: 19/11/2018.

\_\_\_\_\_. Crime e Economia: um estudo das microrregiões mineiras. In: IX Seminário sobre economia mineira, 2000. Disponível em: <<https://econpapers.repec.org/bookchap/cdpdiaman/200032.htm>>. Acessado em: 30/11/2018.

- BECKER, Gary S. *Crime and punishment: an economic approach*. *Journal of Political Economy*. v. 76, p. 169-217, 1968. Disponível em: <<https://www.nber.org/chapters/c3625.pdf>>. Acessado em: 17/12/2018.
- BLOCK, Michael K.; HEINEKE, John, M. *A labor theoretic analysis of criminal choice*. *The American Economic Review*. v. 65, n. 3, 1975, p. 314-325. Disponível em: <[https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1870218](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1870218)>. Acessado em: 03/02/2019.
- ELRICH, Isaac. *Participation in illegitimate activities: A theoretical and empirical investigation*. *Journal of Political Economy*. v. 81, n. 3, mai./jun., 1973, p. 521-565. Disponível em: <[https://www.jstor.org/stable/1831025?seq=1#page\\_scan\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/1831025?seq=1#page_scan_tab_contents)>. Acessado em: 05/02/2019.
- FENDER, John. *A general equilibrium model of crime and punishment*. *Journal of Economic Behavior & Organization*. v. 39, 1999, p. 437-453. Disponível em: <<http://www.egov.ufsc.br/portal/sites/default/files/anexos/33030-41470-1-PB.pdf>>. Acessado em: 12/03/2019.
- GLAESER, Edward L.; SACERDOTE, Bruce. *Why is there more crime in cities*. *Journal of Political Economy*. v. 107, n. 6, 1999. Disponível em: <<https://www.jstor.org/stable/pdf/10.1086/250109.pdf?refreqid=excelsior%3A325d209845f4deed49d8bf36b5be41a2>>. Acessado em: 12/04/2019.
- KUME, Leandro. Uma estimativa dos determinantes da taxa de criminalidade brasileira: uma aplicação em painel dinâmico. In: XXXII Encontro Nacional de Economia, ANPEC, 2004, João Pessoa. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2004/artigos/A04A148.pdf>>. Acessado em: 21/04/2019.
- MENDONÇA, Mario Jorge. Cardoso de. Um modelo de criminalidade para o caso brasileiro. In: XXIX Encontro Nacional de Economia, ANPEC, 2001. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2001/artigos/200106193.pdf>>. Acessado em: 27/03/2019.
- \_\_\_\_\_. *Inequality and criminality revisited further evidence from Brazil*. In: XXXII Encontro Nacional de Economia, ANPEC, 2004, João Pessoa. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2004/artigos/A04A149.pdf>>. Acessado em: 15/02/2019.
- OLIVEIRA, Cristiano Aguiar de. Criminalidade e o tamanho das cidades brasileiras: um enfoque da economia do crime. In: XXXIII Encontro Nacional de Economia, ANPEC, 2005, Natal. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2005/artigos/A05A152.pdf>>. Acessado em 09/02/2018.
- PEZZIN, L. *Criminalidade Urbana e Crise Econômica*. São Paulo: IPE/USP, 1986.
- WOOLDRIDGE, Jeffrey Marc. *Introductory Econometrics: a modern approach*. Ed. Mason, 2009.

Tabela A.1 – Estatística Descritiva

Variável	Observações	Média	Desvio Padrão	Valor Mínimo	Valor Máximo
Hom/100mil	15563	12.027	17.8312	0.00	233.59
Gini	15563	0.5222	0.0722	0.27	0.92
Pobres	15563	0.6260	0.2467	0.0215	1.00
MCF	15563	0.1524	0.0889	0.00	0.9387
Lpop	15563	9.2424	1.1175	6.3189	16.2361
Densidade	15563	99.86	537.63	0.0896	13024.56
Renda10rico	15563	0.4067	0.0726	0.2004	0.9676
Renda20pobre	15563	0.0359	0.0144	0.00	0.0934
Escola 1	15563	1.1174	0.1926	0.00	2.2422
Escola 2	15563	0.6077	0.3320	0.00	2.1445
Escola 3	15565	0.0919	0.0903	0.00	0.6513
Subhab	15550	0.7742	0.2912	0.0006	1.00
Taxa Desemprego	15445	0.0696	0.0527	0.0003	0.5804

Fonte: Elaborado pelos autores.

Tabela A.2 – Tabela de Correlação de Pearson

Correlação	Hom/ 100mil	Gini	Pobres	MCF	Lpop	Densidade	Renda10 rico	Renda20 pobre	Escola1	Escola2	Escola3	Subhab	Taxa Desemprego
Hom/ 100mil	1.00												
Gini	0.064	1.00											
Pobres	-0.075	0.419	1.00										
MCF	0.145	0.124	0.184	1.00									
Lpop	0.280	0.194	-0.088	0.132	1.00								
Densidade	0.178	-0.033	-0.134	-0.008	0.352	1.00							
Renda10 rico	0.064	0.924	0.274	-0.004	0.200	-0.027	1.00						
Renda20 pobre	-0.051	-0.797	-0.487	-0.313	-0.102	0.049	-0.538	1.00					
Escola 1	0.045	0.069	-0.175	0.197	0.0007	0.038	-0.041	-0.262	1.00				
Escola 2	0.085	-0.251	-0.746	0.061	0.081	0.122	-0.219	0.184	0.417	1.00			
Escola 3	0.072	-0.302	-0.777	-0.069	0.121	0.130	-0.226	0.306	0.159	0.692	1.00		
Subhab	0.120	0.198	0.446	0.120	-0.088	-0.164	0.097	-0.307	-0.042	-0.364	-0.288	1.00	
Taxa Desemprego	0.213	0.113	0.030	0.223	0.213	0.118	0.128	-0.268	0.417	0.237	-0.061	-0.121	1.00

Fonte: Elaborado pelos autores