**ECONOMIA DO CRIMe: uma análise de dados em painel para relacionar criminalidade e economia NO ESTADO DO PARANÁ (2018-2021)**

Rafael Buttini Salviato

RESUMO

Ao longo dos anos, pesquisadores da economia do crime buscam validar a tese do criminoso racional com base em dados empíricos. Por isso, o presente trabalho buscou evidências que apoiem ou refutem tal tese. Analisando os gastos dos municípios do estado do Paraná com segurança pública e a densidade demográfica em municípios do Paraná entre 2018 e 2021, foram utilizados modelos de regressão para análise de dados em painel. O modelo de regressão com efietos aleatórios apresentou o melhor ajuste, e os resultados corroboram com a tese do criminoso racional. No entanto, foram destacadas algumas limitações do estudo, tais como a ausência de dados para alguns municípios. Para próximos estudos, é sugerida a ampliação do horizonte de tempo, considerar outras distribuições para a modelagem e aplicar a defasagem de um a quatro anos para os dados referentes as despesas municipais com segurança pública.

Palavras-chave: economia do crime. Dados em painel. Estado do Paraná

ABSTRACT

Over the years, researchers in the economics of crime have sought to validate the rational criminal thesis based on empirical data. Therefore, the present work seeks evidence that supports or refutes this thesis. Analyzing the expenditures of the municipalities of the state of Paraná with public security and the demographic density in municipalities of Paraná between 2018 and 2021, regression models were used for panel data analysis. The regression model with random effiets presented the best fit, and the results corroborate the thesis of the rational criminal. However, some limitations of the study were highlighted, such as the absence of data for some municipalities. For future studies, it is suggested to broaden the time horizon, consider other distributions for modeling and apply the lag of one to four years for data on municipal spending on public safety.

Keywords: Economics of crime. Panel data. State of Paraná, BR

# INTRODUÇÃO

O campo de estudo da economia do crime é definido como sendo um ramo da economia aplicada à criminologia, que surgiu na metade do século vinte com o economista Gary Becker. Com base no postulado do *homo economicus*, onde as ações econômicas do ser humano são guiadas pela racionalidade, Becker (1968) afirma que o agente criminoso é um ser racional que avalia custos e benefícios antes de optar em praticar algum crime. De acordo com Viapiana (2006), o modelo de Becker, do criminoso racional, pode ser sintetizado na seguinte função: onde *DC* é a demanda pelo crime, *b* é o benefício que o crime traz para o indivíduo, *p* é a probabilidade do criminoso ser pego pelo crime cometido e *c* é o custo que o indivíduo tem ao cometer um crime.

No decorrer dos anos, vários trabalhos nacionais e internacionais buscaram verificar evidências que corroborem ou refutem a tese do criminoso racional, relacionando criminalidade com fenômenos socioeconômicos tais como desemprego (WINKLEMANN; PAPPS, 1998; REIS; BEATO, 2000; SHIKIDA, 2005), renda e desigualdade de renda (EHRLICH, 1973; BENOIT; OSBOURNE, 1995; REIS; BEATO, 2000; ANDRADE; LISBOA, 2000; MARIANO, 2010), densidade demográfica (MARIANO, 2010; REIS; BEATO, 2000) e o mercado de drogas ilícitas (FERNANDEZ; MALDONADO, 1999; REIS; BEATO, 2000). E como ainda não há uma convergência, no que diz respeito as conclusões obtidas pelos estudos nesta área (*i.e.:* nem todos os estudos comprovam a tese do criminoso racional), reproduzir mais uma análise econométrica para uma diferente janela de tempo e espaço geográfico pode contribuir sim, de forma relevante para as discussões sobre a teoria econômica do crime.

Isso posto, o presente trabalho buscou evidências que corroborem com a tese do criminoso racional, a partir dos gastos municipais com segurança pública e a densidade demográfica. O escopo da análise está restrita ao Estado do Paraná, a nível municipal, e no período de 2018 a 2021. E para realizar a análise, foi feito o uso de modelos de regressão para dados em painel.

# Metodologia

O *software* estatístico utilizado foi o R, e as informações foram coletadas no site do Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social (IPARDES). Para atender o objetivo do trabalho, foram coletadas informações disponíveis sobre os crimes econômicos (*CE*). Segundo Shikida (2005), estes são crimes cujo objetivo é gerar pecúnia para os seus praticantes. Também foram coletadas duas covariáveis, uma delas é a despesa do município com a segurança pública em R$ (*DMSP*) e a densidade demográfica em hab/km2 (*DD*). Com isso, temos a seguinte fórmula:

,

onde *i* vai de 1 até *m* municípios, *t* vai de 1 até *n* anos observados e ε é um termo que representa o(s) componente(s) de erro ou resíduo do modelo. Esta fórmula é uma representação genérica a *grosso modo*, pois dependendo do modelo utilizado, esta fórmula é modificada de modo a acomodar outros termos tais como os efeitos fixos e os efeitos aleatórios.

Os modelos de regressão para dados em painel que o presente trabalho utilizou foram extraídos de Wooldridge (2015): *Pooled OLS,* efeitos fixos (FE) e efeitos aleatórios (RE), tanto para resposta gaussiana quanto para resposta poisson, uma vez que nossa variável resposta é um dado de contagem (*i.e.:* quantidade de crimes).

É preciso mencionar que, o conjunto de dados utilizado apresentou ausência de dados para alguns municípios. E portanto foi feito o uso de métodos estatísticos para a imputação de dados. No presente estudo, o método utilizado foi o *Predictive Mean Matching* ou PMM (BUUREN, 2018).

# Apresentação dos resultados

Foram observados 399 municípios em 4 anos, totalizando 1596 observações. O QUADRO 1 apresenta as principais medidas descritivas do conjunto de dados.

QUADRO 1 - **RESUMO DAS VARIÁVEIS**

| **Medida** | **CE** | **DMSP** | **DD** |
| --- | --- | --- | --- |
| Mínimo | 6 | 2,52 | R$ 71,00 |
| Primeiro quartil | 62 | 16,51 | R$ 22.950,00 |
| Mediana | 131,5 | 25,95 | R$ 212.984,00 |
| Média | 737,9 | 68,33 | R$ 1.595.804,00 |
| Terceiro quartil | 329,5 | 42,32 | R$ 537.166,00 |
| Máximo | 91913 | 4515,65 | R$ 148.924.831,00 |
| Desvio padrão | 4417,616 | 269,7933 | R$ 8.183.692,00 |

FONTE: O autor (2023).

Em todas as variáveis, existe uma forte presença de assimetria dos dados, e percebe-se isso ao verificar que a média excede o terceiro quartil em todos os casos. Esse comportamento é atribuído a presença da capital Curitiba e de outras grandes cidades do estado no conjunto de dados observados. Além disso, foi verificado a presença de multicolinearidade moderada (VIF=2,096), porém prosseguimos com a análise haja vista que não houveram problemas de singularidade na estimação das matrizes de covariância. Superestimação dos erros dos coeficientes foi observado para o modelo FE Poisson. Na sequência, o QUADRO 2 apresenta os resultados dos modelos ajustados.

QUADRO 2 - **MODELOS AJUSTADOS**

| **Ajustes** | **Pooled OLS** | **RE** | **FE** | **RE Poisson** | **FE Poisson** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Intercepto | -257,7 (\*\*\*) | -240,1 (\*\*\*) | NA | 5,7 | NA |
| DMSP | 0,00024(\*\*\*) | 0,00002(\*\*\*) | -0000001 | -0,000000008 | -0,000000008 (\*\*\*) |
| DD | 9,0 (\*\*\*) | 1,4 (\*\*\*) | 3,1 (\*\*\*) | 0,003 | 0,003 (\*\*\*) |
| Erro Pad. Intercepto | 4,451 | 7,999 | NA | NA | NA |
| Erro Pad. DMSP | 0,000008 | 0,000004 | 0,000003 | NA | 0,0000000003 |
| Erro Pad. DD | 2,316 | 0,3 | 3,68 | NA | 0,0001 |
| R2 ou pseudo-R2 (%)\* | 84,8 | 61,1 | 5,4 | 4,4 | 4,4 |

FONTE: O autor (2023)

(\*) pseudo-R2 é igual a um menos a razão da deviance do modelo ajustado pela deviance do modelo nulo. Esse cálculo foi utilizado para RE Poisson e FE Poisson.

Por mais que o R2 do modelo *Pooled OLS* seja maior do que o R2 do modelo RE, e além do fato de que o conjunto de dados possui poucas observações para cada município, existe a hipótese de que o município esteja sim correlacionado com a densidade demográfica e as despesas municipais com segurança pública. Por isso, a análise será feita com o modelo de efeitos aleatórios. Ademais, o teste de Hausman confirma que há evidências de que os efeitos aleatórios estimados são independentes das variáveis explicativas.

# CONSIDERAÇÕES FINAIS

Numa interpretação direta do modelo, para cada 5 hab/km2 a mais na densidade demográfica de um município, espera-se que a quantidade de crimes econômicos aumente em 7 unidades. Isso corrobora com a tese do criminoso racional pois uma maior densidade habitacional reduz o custo do crime econômico e aumenta o benefício do crime dado que o número de possíveis vítimas também é maior.

E de forma contraintuitiva, para cada R$ 10.000,00 que o município gasta com segurança pública, espera-se que ocorra 2 crimes a mais no município, e no mesmo ano. Por isso, vale ressaltar que, embora a análise de regressão alvitre, de certa forma, descrever a relação de causalidade entre variáveis explicativas e variáveis explicas, a mesma não pode gerar tal conclusão, limitando-se apenas a descrever a relação entre tais variáveis. Logo, o modelo pode sinalizar que, o município responde ao aumento da criminalidade com o aumento no dispêndio em segurança pública.

Possivelmente, o mais adequado seria utilizar a defasagem de um ou quatro anos para as despesas municipais com segurança pública, haja visto que os municípios criam o seu orçamento com base nos Planos Plurianuais (PPA), com vigência de quatro anos. Dada a assimetria observada nos dados, também pode-se considerar rever a especificação do próprio modelo e abranger distribuições que acomodem dados assimétricos tais como a distribuição gama, weibull e log-normal.

A dificuldade para a obtenção dos dados, ainda que incompletos, representou um desafio para a conclusão do trabalho e precisa ser levada em consideração para a continuidade do mesmo. Por fim, uma outra consideração é utilizar outros tipos de crimes para compor a variável CE utilizada no estudo. Pois para este, foram utilizadas aquelas disponíveis no site do IPARDES, que são: crimes de estelionato, crimes de furto, crimes de roubo, furtos de veículos, ocorrências envolvendo tráfico de drogas e roubos de veículos.

**REFERÊNCIAS**

ANDRADE, Mônica Viegas; LISBOA, Marcos de Barros. **Desesperança de vida: homicídio em Minas Gerais, Rio de Janeiro e Säo Paulo: 1981 a 1997.** In: Desesperança de vida: homicídio em Minas Gerais, Rio de Janeiro e Säo Paulo: 1981 a 1997. 2000. p. 53-53.

BECKER, Gary S. **Crime and punishment: An economic approach.** Journal of political economy, v. 76, n. 2, p. 169-217, 1968.

BENOIT, Jean-Pierre; OSBORNE, Martin J. **Crime, punishment, and social expenditure.** Journal of Institutional and Theoretical Economics (JITE)/Zeitschrift für die gesamte Staatswissenschaft, p. 326-347, 1995.

CARRERA-FERNANDEZ, José; MALDONADO, Genaro Emilio Carrión. **A economia do narcotráfico: uma abordagem a partir da experiência boliviana.** Nova Economia, v. 9, n. 2, p. 137-173, 1999.

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

IPARDES. **BDEweb: Sistema Estatístico do Paraná.** Disponível em: <https://www.ipardes.pr.gov.br/Destaque/BASE-DE-DADOS-DO-ESTADO>. Acesso em: 1 de julho de 2023.

MARIANO, Rodrigo Silva et al. **Fatores socioeconômicos da criminalidade no Estado de São Paulo: um enfoque da economia do crime.** 2010.

R Core Team (2023). \_R: A Language and Environment for Statistical Computing\_. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.<https://www.R-project.org/>.

REIS, Ilka Afonso; BEATO, Cláudio. Desigualdade, desenvolvimento socioeconômico e crime. **Desigualdade e pobreza no Brasil**, 2000.

SHIKIDA, Pery Francisco Assis. **Economia do crime: teoria e evidências empíricas a partir de um estudo de caso na Penitenciária Estadual de Piraquara (PR).** Revista de Economia e Administração, São Paulo, v. 4, n. 3, p. 315-342, 2005.

VAN BUUREN, Stef. **Flexible imputation of missing data**. CRC press, 2018.

VIAPIANA, Luiz Tadeu. **Economia do crime: uma explicação para a formação do criminoso**. Editora AGE Ltda, 2006.

WINKELMANN, Rainer; PAPPS, Kerry L. Unemployment and crime: new answers to an old question. **Disponível em SSRN 166558**, 1998.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Introductory econometrics: A modern approach**. Cengage learning, 2015.