**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

Dois ensaios em economia do crime

Gustavo Carvalho Moreira

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em
Ciências. Área de concentração: Economia Aplicada

**Piracicaba
2017**

Gustavo Carvalho Moreira
Bacharel em Ciências Econômicas

Dois ensaios em economia do crime

Orientadora:
Profa. Dra. **ANA LÚCIA KASSOUF**

Tese apresentada para obtenção do título de Doutor em
Ciências. Área de concentração: Economia Aplicada

Piracicaba
2017

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA – DIBD/ESALQ/USP

Moreira, Gustavo Carvalho

Dois ensaios em economia do crime / Gustavo Carvalho Moreira. - -
Piracicaba, 2017.

62 p.

Tese (Doutorado) - - USP / Escola Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz".

1. Subregistro 2. Segurança pública 3. Capital social 4. Vitimização 5.
Crimes contra a propriedade I. Título

AGRADECIMENTOS

A elaboração desta tese é fruto de um imenso e contínuo aprendizado, que não se limita apenas ao período em que foi elaborada. Desse modo, é justo que eu agradeça a todos que contribuíram para o meu crescimento pessoal e profissional.

Não posso deixar de agradecer ao incessante amor e carinho dos meus pais, Maria Aparecida Bueno Carvalho Moreira e Vanderlei Moreira. Se não fossem os incentivos e esforços de vocês para me proporcionar a possibilidade de estudar, eu jamais teria chegado até aqui. Às minhas irmãs, Nathalia e Priscila, por sempre apoiar as minhas decisões e me aconselhar nos momentos difíceis. À Nicole Rennó Castro, maior presente que Piracicaba me deu, pelo apoio e parceria incondicional, por somar de modo tão significativo na minha vida e pelas importantes contribuições para a versão final desta tese.

Agradeço a todos os professores da Universidade Federal de Viçosa com quem tive contato, em especial ao Prof. Dr. Jader Fernandes Cirino, por me fornecer, durante a graduação, os primeiros contatos com a metodologia científica e com a Economia Social. Ao Prof. Dr. Leonardo Bornacki de Mattos e ao Prof. Dr. Evandro Camargos Teixeira, que foram, sem dúvida, importantíssimos para a minha formação acadêmica durante o mestrado.

Agradeço, também, a todos os professores da Esalq/USP, lugar em que fui carinhosamente acolhido durante o doutorado. À minha orientadora, Profa. Dra. Ana Lúcia Kassouf, por ser uma excelente pesquisadora cujo exemplo levarei para toda a vida. Ao Prof. Dr. Geraldo Sant'Ana de Camargo Barros e ao Prof. Dr. Joaquim Bento de Souza Ferreira Filho por compartilharem conhecimentos em Teoria Econômica. Ao Prof. Dr. Roberto Arruda de Souza Lima pelos ensinamentos durante o estágio em ensino. Ao Prof. Dr. Alexandre Nunes de Almeida e ao Prof. Dr. Humberto Francisco Silva Spolador por contribuírem para elevar a qualidade da minha tese e, também, por serem grandes exemplos de profissionais e pesquisadores. Ao Prof. Dr. Marcelo Justus dos Santos (IE/UNICAMP) que promoveu valiosos comentários na minha tese e contribuiu de maneira significativa para a minha formação como pesquisador. Aos professores e pesquisadores do Núcleo de Economia Social, Urbana e Regional – NESUR da Unicamp. À Aline Cristina Fermino, por tornar a nossa vida mais descomplicada no meio de tantas burocracias. À Lu Cipriano, responsável por proporcionar sempre boas risadas e conversas amigáveis no departamento.

Aos grandes amigos que conheci “por acaso” em Piracicaba e cuja parceria será para toda a vida: André Antônio Vasconcelos, Carolina Biscola, Ricardo Taniwaki Japonês e Vanessa Sontag. Aos companheiros de república, João Paulo Corrêa e Lores Batista. Aos amigos do doutorado e do conglomerado *forbidden/maison*, em especial a: Alice Cruz, André Sanches, Ansu Mancal, Augusto Seabra, Carlos Oñate Equador, Bruna Judas Lara, Dienice Bini, Fábio Hércules Lima, Giovanna Mendes, Gustavo Giachini, Leandro Gilio, Leandro Stocco Esalq, Letícia Alves, Marcos Garcias, Mauta Soares, Mari Santos, Mirian Souza, Netonha, Pernambuco, Rafael Pontuschka, Rafael Cabelo, Rodrigo Peixoto e Ricardo Harbs.

Aos amigos mineiros de longa data, dentre eles o meu irmão Guilherme Azevedo e seus pais Mary e Edson (obrigado pelos cafés!), Sulipa, Luana, Luh Snow, Adalise, Jafé, Bixo, Eminha, Joel Cabelo, Julia, Max, Nerdão, Time (masculino e feminino), Titos Flávio e Zé. Também aos amigos de Viçosa, Alan Poeta, Simon Pineida, Gustavo Ferrari Chará, Ricardo Botina Gravina, Faiossander Suela, Pedro III, Sâmter Freitas Verão, Victor Negão, Hélio Natasha e Núbio Hott.

Por fim, mas não menos importante, agradeço à Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ), por me fornecerem o auxílio financeiro para a realização do doutorado, sem o qual não teria condições de realizá-lo.

SUMÁRIO

RESUMO	5
ABSTRACT	6
1 INTRODUÇÃO	7
Referências	10
2 CRIMES PATRIMONIAIS NÃO REGISTRADOS: MENSURAÇÃO E DETERMINANTES	13
Resumo	13
Abstract	13
2.1 Introdução	13
2.2 Causas e consequências do subregistro de crimes	16
2.3 Referencial metodológico e modelagem empírica	18
2.3.1 Análise de Fronteira Estocástica e a mensuração do subregistro de crimes	18
2.3.2 Fonte de dados e variáveis selecionadas	20
2.3.3 Modelagem empírica	22
2.4 Resultados e discussão	29
2.5 Considerações finais	35
Referências	36
Apêndice	40
3 CAPITAL SOCIAL E RISCO DE VITIMIZAÇÃO PARA CRIMES CONTRA A 41	41
PROPRIEDADE NO BRASIL	41
Resumo	41
Abstract	41
3.1 Introdução	41
3.2 Referencial teórico	44
3.3 Metodologia	47
3.3.1 Modelo empírico e variáveis selecionadas	47
3.3.2 Dados e amostra	51
3.4 Resultados e discussão	54
3.5 Considerações finais	57
Referências	58
Apêndice	62

RESUMO

Dois ensaios em economia do crime

O estudo da criminalidade é multidisciplinar e, em razão de suas consequências negativas para o bem-estar social, recentemente, o crime também se tornou um tema de interesse dos economistas. No Brasil, país que apresenta o maior número absoluto de homicídios dolosos no mundo, este interesse surgiu principalmente a partir do início do século XXI. Em meio à crescente literatura sobre o tema, essa tese buscou, por meio de dois artigos, contribuir para a análise e o entendimento deste fenômeno. No primeiro artigo, recorrendo a uma Análise de Fronteira Estocástica, estimou-se e analisou-se o subregistro de crimes contra a propriedade em Minas Gerais. O estudo justifica-se tendo em vista que o subregistro deve afetar a eficiência das políticas de segurança pública, principalmente, no que tange à alocação de recursos. Os resultados do artigo permitiram verificar os principais determinantes do subregistro e, além disso, encontrar importantes consequências do fenômeno. Entre os principais resultados, pode-se destacar que: o subregistro afeta a interpretação das estatísticas oficiais; este fenômeno influencia a atividade criminosa e; há evidências de que o registro de um crime é realizado por meio de uma avaliação de benefício-custo. No segundo artigo desta tese, que pode ser lido de modo independente do primeiro, o objetivo foi verificar, empiricamente, a existência do efeito do custo moral, aproximado pelo capital social, sobre o risco de vitimização para crimes contra a propriedade. O capital social deve afetar a criminalidade tanto pela ótica da vítima, quanto do criminoso. Pela ótica da vítima, maiores níveis de capital social entre os indivíduos elevam a probabilidade de estes cooperarem para um benefício mútuo, como o combate à criminalidade. Sob a ótica do criminoso, o capital social deve elevar o custo moral da atividade criminosa, reduzindo os benefícios da prática e, consequentemente, o risco de vitimização. Apesar da relevância teórica desta variável para explicar a criminalidade, dada a dificuldade de mensuração empírica, na literatura sobre o tema, o custo moral tem sido negligenciado ou considerado através de *proxies* incapazes de captá-lo adequadamente. Ademais, são escassos na literatura os estudos empíricos que comprovam essa relação, principalmente no Brasil. Como resultado principal do estudo, tem-se que a hipótese de que incrementos no capital social são capazes de reduzir o risco de vitimização não pôde ser rejeitada.

Palavras-chave: Subregistro; Segurança pública; Capital social; Vitimização; Crimes contra a propriedade; Criminalidade

ABSTRACT

Two essays in the economics of crime

The study of crime is multidisciplinary and, because of its negative consequences for social welfare, crime has also recently become a subject of interest to economists. In Brazil, the country with the highest absolute number of intentional homicides in the world, this interest arose mainly after the beginning of the 21st century. In the midst of the growing literature on the subject, this thesis sought, in two articles, to contribute to the analysis and understanding of this phenomenon. In the first article, using Stochastic Frontier Analysis, the underreporting of crimes against property in Minas Gerais was estimated and analyzed. The study is justified considering that underreporting may affect the efficiency of public security policies, especially regarding resource allocation. The results of the article allowed to verify the main determinants of underreporting and, in addition, to find important consequences of the phenomenon. Among the main results, it can be highlighted that: underreporting affects the interpretation of the official statistics; that this phenomenon influences criminal activity, and that there is evidence that filing a crime report is carried out by means of a benefit-cost evaluation. In the second article of this thesis, which can be read independently of the first one, the objective was to verify the existence of a moral cost effect, approached by social capital, on the risk of victimization for crimes against property. Social capital must affect crime both from the perspective of the victim and of the criminal. From the point of view of the victim, higher levels of social capital among individuals increase the likelihood of cooperating for mutual benefit, such as combating crime. From the point of view of the criminal, social capital must raise the moral cost of criminal activity, reducing its benefits and, consequently, the risk of victimization. Despite the theoretical relevance of this variable to explain crime, given the difficulty of empirical measurement, moral cost has either been neglected in the literature on the subject or considered through proxies that are unable to assess it adequately. In addition, there are few empirical studies in the literature that prove this relationship, specially in Brazil. As a main result of the study, we conclude that we cannot reject the hypothesis that increases in social capital can reduce the risk of victimization.

Keywords: Underreporting; Public security; Social capital; Victimization; Crimes against property; Crime

1 INTRODUÇÃO

O campo de estudo da criminologia é interdisciplinar, envolvendo múltiplas abordagens. Existem, pelo menos, três razões que justificam o estudo da criminalidade pelos economistas. Primeiro, grande parte dos indivíduos possui disposição a pagar para obter o benefício da redução do crime. Se esta preferência revelada realmente existe, é possível conferir utilidade e demanda por tal “bem”. Segundo, a sua ocorrência gera perda de bem-estar para a população refletida no medo e insegurança, alterações do estilo de vida e gastos em segurança pública e em saúde. Além disso, há, na maior parte das vezes, motivação econômica para a prática de crimes, existindo, portanto, espaço para o estudo do comportamento de tal agente.

O marco teórico da investigação econômica da criminalidade deveu-se a Becker (1968), construído através de um rigoroso modelo matemático. O autor enfatiza que todo indivíduo é um potencial criminoso. Atuar, ou não, no setor ilegal, depende do retorno esperado da atividade, do grau de aversão ao risco, do grau de severidade das penas e, também, do custo de oportunidade relacionado ao retorno obtido em uma atividade legal. A decisão de participação é economicamente racional e maximizadora de utilidade, realizada por meio de uma análise de benefício-custo.

Apesar de o marco teórico ter ocorrido em 1968, não se verificou muitos estudos na área durante a década de 1970, com exceção de Ehrlich (1973), que estendeu o modelo de Becker (1968) ao incluir a decisão de alocação temporal da atividade criminosa. Nesta década, o interesse dos economistas estava direcionado principalmente às mudanças globais ocasionadas pelo choque do petróleo e elevada taxa de desemprego nos países industrializados. Haja vista a relativa estabilidade econômica a partir de 1980, os economistas começaram a se preocupar com maior ênfase a outros problemas, dentre eles os sociais e, especificamente, a criminalidade (ver LEVITT; MILES, 2006).

No caso brasileiro, à exemplo daqueles, o interesse dos economistas pelo tema da criminalidade surge com maior intensidade após relativa estabilidade econômica - a partir do início dos anos 2000, além de uma maior disponibilidade de dados a respeito deste fenômeno. Nesta linha, destacam-se os estudos realizados por Araujo Júnior e Fajnzylber (2000, 2001), Beato Filho et al. (2004), Cerqueira e Lobão (2004), Kume (2004), Shikida et al. (2006), Justus e Kassouf (2007) e Justus e Kassouf (2008a).

Os dados da pesquisa *Latin American Public Opinion Project* – LAPOP (2014) corroboram a importância de tal fenômeno como um problema social grave. De acordo com a

opinião dos brasileiros, em 2014, a violência, delinquência e falta de segurança são os problemas mais graves que o país enfrenta (taxa de resposta de 27,05%), à frente da escassez de serviços de saúde (25,63%), da corrupção (12,41%) e da pobreza e do desemprego (6,72%). Essa preocupação é embasada pelos números oficiais: possuímos a maior quantidade absoluta de homicídio doloso do mundo, segundo dados da *United Nations Office on Drugs and Crime* – UNODC (2012). Além disso, no Brasil, há uma média de seis assassinatos por hora, equivalente a uma taxa de 28,1 pessoas por 100 mil habitantes, no ano de 2013 (BRASIL, 2013).

Pode-se destacar três principais linhas de pesquisa relacionadas à economia do crime e que buscam analisar as causas e consequências deste fenômeno, mas que não são limitadas a: i) análise da mudança dos padrões e hábitos sociais e suas implicações sobre a criminalidade; ii) de que maneira as características e os indicadores sociais e macroeconômicos afetam o crime e; iii) o estudo da eficiência de órgãos de segurança sobre o combate deste fenômeno. O foco desta tese será o item i, através da elaboração de dois artigos que podem ser lidos de modo independente.

No primeiro artigo (Capítulo 2), o foco é o subregistro de crimes. O fato de o indivíduo não registrar o crime consumado às autoridades competentes possui duas principais causas, relacionadas à confiança nas instituições (MACDONALD, 2001; SILVER E MILLER, 2004; SOARES, 2004B; GOUDRIAAN et al., 2005; WARNER, 2007) e na análise de custo-benefício da realização do registro (SOARES, 2004a, JUSTUS; KASSOUF, 2008b; MADALOZZO; FURTADO, 2011; JUSTUS; SCORZAFAVE, 2014). As consequências, por sua vez, são relacionadas: ao viés na interpretação das estatísticas oficiais sobre a criminalidade; má alocação dos recursos públicos destinados à segurança pública; à elevação do benefício líquido da atividade criminosa, uma vez que não haverá inquérito policial sobre o crime e, conseqüentemente, menor será a chance percepção dos criminosos e; ao viés de omissão em modelos econométricos que buscam explicar a taxa de criminalidade e não controlam este fenômeno.

Dada as negativas consequências, algumas pesquisas de vitimização buscam, por meio de entrevistas, estimar a real taxa de crimes. Trata-se de realizar questionamentos junto à população sobre o tipo de crime sofrido em determinado período e os motivos de ele ter sido, ou não, registrado perante às autoridades. No entanto, estas pesquisas apresentam algumas limitações, como, por exemplo, o fato de não possuírem técnicas de amostragem e periodicidade bem definidas.

Para contornar as dificuldades apresentadas nas pesquisas de vitimização, bem como para propor uma alternativa à mensuração do subregistro e um melhor entendimento sobre o fenômeno, buscou-se mensurar o nível de subregistro de crimes contra a propriedade, por meio da Análise de Fronteira Estocástica. A motivação para a utilização de tal técnica surgiu a partir de Chaudhuri, Chowdhury e Kumbhakar (2015). Os resultados indicaram um subregistro médio de 32,7% no estado de Minas Gerais, no período de 2004 a 2011. Muito mais do que a obtenção deste número, foi possível obter vários *insights* sobre as causas e consequências deste fenômeno, que serão discutidos ao longo do Capítulo 2 e, mais especificamente, na Seção 2.4.

No segundo artigo (Capítulo 3), o objetivo foi verificar, empiricamente, a existência do problema ou custo moral, aproximado pelo capital social, sobre o risco de vitimização para crimes contra a propriedade no Brasil. O capital social afeta a criminalidade tanto pela ótica da vítima, quanto pela ótica do criminoso. Sob a perspectiva da vítima, maiores níveis de capital social entre os indivíduos eleva a probabilidade destes cooperarem para um benefício mútuo, como o combate à criminalidade. Sob a ótica do criminoso, por sua vez, o capital social eleva o custo moral da atividade criminosa, reduzindo os benefícios da prática e, consequentemente, o risco de vitimização. Baseado nos modelos teóricos de Lederman, Loayza e Menendez (2002) e Cohen, Kluegel e Land (1981), a hipótese norteadora é de uma relação negativa entre *capital social* (medido pelo nível de confiança interpessoal) e vitimização contra o patrimônio. Na abordagem empírica, refutando a argumentação teórica, a hipótese de que incrementos no capital social são capazes de reduzir o risco de vitimização não é rejeitada. Em resumo, maiores níveis de confiança entre as pessoas eleva a probabilidade de cooperarem para um benefício mútuo como o combate à criminalidade, através da contratação de seguranças particulares, instalação de câmera na vizinhança e outros. Além disso, regiões com maior nível de confiança interpessoal elevam o custo moral da atividade criminosa, reduzindo os benefícios da prática e, consequentemente, o risco de vitimização. Essa discussão é aprofundada no Capítulo 3.

Esta tese contribui para a análise deste relevante problema social em uma perspectiva que, ao nosso conhecimento, ainda não foi explorada em nenhum outro trabalho na literatura nacional, além de pouco explorada em âmbito internacional. No Capítulo 2, apresenta-se o artigo intitulado “Crimes patrimoniais não registrados: mensuração e determinantes” e, no Capítulo 3, o artigo “Capital social e risco de vitimização para crimes contra a propriedade no Brasil”.

Referências

- ARAUJO JR., A.; FAJNZYLBER, P.; Crime e economia: Um estudo das microrregiões mineiras. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v. 31, n. 5, p. 630-659, 2000.
- ARAUJO JR., A.; FAJNZYLBER, P.; “O que causa a criminalidade violenta no Brasil? Uma análise a partir do modelo econômico do crime: 1981 a 1996”. Belo Horizonte: Cedeplar/FACE/UFGM. **Texto para discussão, 162**, 2001.
- BEATO FILHO, C.; PEIXOTO, B. T.; ANDRADE, M. V. Crime, oportunidade e vitimização. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 19, n. 55, p. 73–89, 2004.
- BECKER, G. S.; Crime and Punishment: An Economic Approach. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 76, n. 2, p. 169-217, 1968.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Taxa de homicídios em 2013. Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM. Acesso em Janeiro de 2015.
- CERQUEIRA, D.; LOBÃO, W.; Determinantes da criminalidade: Arcabouços teóricos e resultados empíricos. **Dados – Revista de Ciências Sociais**, Rio de Janeiro, v. 47, n. 2, p. 233–269, 2004.
- CHAUDHURI, K., K.; CHOWDHURY, P.; KUMBHAKAR, S. B.; Crime in India: specification and estimation of violent crime index. **Journal of Productivity Analysis**, Chicago, v. 43, n. 1, p. 13–28, 2015.
- COHEN, L. E.; KLUEGEL, J. R.; LAND, K. C.; Social inequality and predatory criminal victimization: an exposition and test of a formal theory. **American Sociological Review**, Washington, v. 46, n. 5, p. 505-524, 1981.
- EHRlich, I.; Participation in illegitimate activities: a theoretical and empirical investigation. **The Journal of Political Economy**, Chicago, v. 81, n. 3, p. 526-536, 1973.
- GOUDRIAAN, H.; WITTEBROOD, K.; NIEUWBEERTA, P.; Neighborhood characteristics and reporting crime. **British Journal of Criminology**, Oxford, v. 46, n. 1, p. 719–42, 2005.
- JUSTUS, M. J.; KASSOUF, A. L.; Uma investigação econômica da influência do mercado de drogas ilícitas sobre a criminalidade brasileira. **Revista Economia**, Brasília, v. 8, n. 2, p. 187–210, 2007.
- JUSTUS, M. J.; KASSOUF, A. L.; Estudos Econômicos das Causas da Criminalidade no Brasil: Evidências e Controvérsias. **Revista Economia**, Brasília v. 9, n. 2, 2008a.
- JUSTUS, M. J.; KASSOUF, A. L.; Existe explicação econômica para o sub-registro de crimes contra a propriedade? **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 12, n. 1, p. 5-27, 2008b.
- JUSTUS, M.; SCORZAFAVE, L. G.; Underreporting of Property Crimes: An Empirical Economic Analysis. **Economic Analysis of Law Review**, Brasília, v. 5, n. 2, p. 271-284, 2014.

KUME, L.; Uma estimativa dos determinantes da taxa de criminalidade brasileira: Uma aplicação em painel dinâmico. In: XXIII Encontro Nacional de Economia. ANPEC, João Pessoa. **Anais eletrônicos...** João Pessoa: ANPEC 2004. Disponível em: <<http://econpapers.repec.org/paper/anpen2004/148.htm>>. Acesso em 30 de maio de 2016.

LAPOP, **Latin American Public Opinion Project Survey**: 2010-2014. Nashville: Vanderbilt University. Disponível em: <http://www.vanderbilt.edu/lapop>. Acesso em out. 2015.

LEDERMAN, D.; LOAYZA, N.; MENENDEZ, A. M.; Violent crime: Does social capital matter? **Economic Development and Cultural Change**, Chicago, v. 50, n. 3, p. 509–539, 2002.

LEVITT, S. D.; MILES, T. J.; Economic contributions to the understanding of crime. **Annual Review of Law Social Science**, Minnesota, v. 2, p. 147–64, 2006.

MACDONALD, Z.; Revisiting the Dark Figure: A Microeconometric Analysis of the UnderReporting of Property Crime and Its Implications. **British Journal of Criminology**, Oxford, v. 41, n. 1, p. 127-149, 2001.

MADALOZZO, R.; FURTADO, G. M.; Um estudo sobre a vitimização para a cidade de São Paulo. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 160-180, Mar. 2011.

SHIKIDA, P. F. A., ARAUJO JR, A. F., SHIKIDA, C. D., BORILLI, S. P.; Determinantes do comportamento criminoso: Um estudo econométrico nas penitenciárias central, estadual e feminina de Piraquara (Paraná). **Pesquisa e Debate**, São Paulo, v. 17, n. 1, p. 125-148, 2006.

SILVER, E.; MILLER L. L.; Sources of informal social control in Chicago neighborhoods. **Criminology**, Oxford, v. 42, n. 3, p. 551–83, 2004.

SOARES, R. R.; Crime Reporting as a Measure of Institutional Development. **Economic Development and Cultural Change**, Chicago, v. 52, n. 4, 2004a.

SOARES, R. R.; Development, crime, and punishment: accounting for the international differences in crime rates. **Journal of Development Economics**, Chicago, v. 73, p. 155-184, 2004b.

UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME - UNODC. **Homicide Statistics** United Nations Office on Drugs and Crime 2012. Disponível em <http://www.unodc.org/gsh/en/data.html>. Acesso em out. 2015.

WARNER, B.; Directly interence or call the authorities? A study of forms of neighborhood social control within a social disorganization framework. **Criminology**, Oxford, v. 45, n. 1, p. 99–129, 2007.

2 CRIMES PATRIMONIAIS NÃO REGISTRADOS: MENSURAÇÃO E DETERMINANTES

Resumo

O ato de não registrar um crime às autoridades competentes pode trazer consequências negativas tanto para a sociedade quanto para a eficácia das políticas de segurança pública. Isso porque, as decisões sobre essas políticas são embasadas em estatísticas oficiais de criminalidade, que, por sua vez, são viesadas pelo subregistro. Visando contornar este problema, algumas instituições tentam estimar a real taxa de crimes a partir de pesquisas de vitimização. No entanto, estas pesquisas apresentam algumas limitações, como o fato de não possuírem técnicas de amostragem e periodicidade bem definidas. Então, o objetivo deste estudo foi mensurar o subregistro de crimes por uma abordagem alternativa capaz de contornar essas limitações, aplicando a Análise de Fronteira Estocástica para dados do estado de Minas Gerais. Os principais resultados do estudo indicaram que: em Minas Gerais, os crimes patrimoniais apresentaram taxa de subregistro de 32,7% no período analisado; o subregistro afeta a interpretação das estatísticas oficiais; este fenômeno pode influenciar a decisão de participação na atividade criminosa e; a decisão de registrar um crime é tomada pelo indivíduo por meio de uma avaliação de benefício-custo.

Palavras-chave: Subregistro; Economia da criminalidade; Segurança pública

Abstract

Failure to report a crime to the competent authorities may have negative consequences for both society and the effectiveness of public security policies. This happens because decisions about these policies are based on official crime statistics, which in turn are biased by underreporting. In order to circumvent this problem, some institutions try to estimate the real crime rate from victimization surveys. However, these studies have some limitations, such as the lack of well-defined sampling techniques and periodicity. The objective of this study was, therefore, to measure underreporting of crimes by taking an alternative approach capable of circumventing these limitations, applying Stochastic Frontier Analysis to data from the State of Minas Gerais. The main results of the study indicated that, in Minas Gerais, property crimes had a 32.7% underreporting rate in the analyzed period; that underreporting affects the interpretation of official statistics; that this phenomenon may influence the decision to participate in criminal activity, and that the decision to file a crime report is made by the individual through a cost-benefit analysis.

Keywords: Underreporting; Economy of crime; Public security.

2.1 Introdução

A criminalidade gera sensação de insegurança e consequente perda de bem-estar para a população, e o Brasil se posiciona como um dos países mais violentos do mundo. Em 2013, contabilizou-se mais de 57 mil homicídios no País, o que equivale a mais de seis mortes por hora, ou uma taxa de 28,1 mortes para cada 100 mil habitantes (BRASIL, 2013). Esta taxa é

muito superior à dos países europeus e asiáticos, que é de aproximadamente 10 mortes para cada 100 mil habitantes (ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS, 2013). Haja vista a importância deste problema para o País, torna-se relevante a elaboração de estudos que visem propor um melhor entendimento sobre tal fenômeno e que, através da análise de indicadores criminais, possam subsidiar com informações os formuladores e gestores das políticas de segurança pública.

Um dos problemas encontrados na abordagem empírica destas questões é que as estatísticas criminais, disponibilizadas pela Polícia Militar, Secretarias de Segurança e Organizações Não Governamentais, estão sujeitas a erros de mensuração, principalmente relacionados à subnotificação ou ao subregistro de crimes. Os crimes de roubo, roubo à mão armada, furto e estupro, por exemplo, somente farão parte das estatísticas e, conseqüentemente, gerarão inquérito policial, no caso de registro da vitimização às autoridades competentes. O crime com estatísticas mais realistas é o homicídio, que envolve um atestado de óbito para cada vítima.

Este viés de subregistro e conseqüente erro de mensuração da real taxa de crimes é um problema grave para o combate e a prevenção do crime. Justus e Scorzafave (2014) destacam como principais conseqüências desse viés: distorção da alocação de recursos destinados à segurança pública; impossibilidade de avaliar corretamente a eficiência das autoridades competentes e; maior criminalidade, causada por um número menor de inquéritos policiais e, conseqüentemente, elevação da probabilidade de sucesso na atividade ilegal.

Diante do problema de viés de subregistro, algumas pesquisas buscam estimar a real taxa de crimes a partir de informações de vitimização. Estas pesquisas de vitimização surgiram nos Estados Unidos na década de 1960, com o objetivo de mensurar os crimes sofridos pela população e que não foram reportados ou registrados. No Brasil, a primeira pesquisa com abrangência nacional foi realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, em 1988. As mais recentes foram as realizadas pelo IBGE, em 2009, e pela Secretaria Nacional de Segurança Pública, em 2012. Goudriaan e Assen (2006) e Justus e Kassouf (2008a) destacam que há algumas desvantagens nas pesquisas de vitimização, quando comparadas às estatísticas oficiais: falta de memória do entrevistado, quando perguntado a respeito de ter sofrido um crime há muito tempo; a realização desta em domicílios, de modo que a pessoa de referência responde pelos outros e; o fato de não existir uma pesquisa com periodicidade e método de amostragem definidos, impedindo comparações. Segundo Reichel e Albanese (2014), ainda há a possibilidade de a informação

dada pelo entrevistado ser falsa, como nos casos em que a vítima conhece o criminoso e prefere não declarar o crime.

Uma alternativa para a mensuração do subregistro foi proposta por Chaudhuri, Chowdhury e Kumbhakar (2015), estimando um modelo econômico do crime por meio da Análise de Fronteira Estocástica. Esta análise permite isolar o termo de erro em um componente aleatório e outro determinístico. O termo determinístico, denominado ineficiência técnica no caso de uma função de produção, representa a distância entre o crime observado e a fronteira. A partir deste termo, mensura-se subregistro de crimes. O resultado destes autores indicou um subregistro médio de 27% na Índia, no período de 1980 a 2010, para um índice de crimes composto por homicídio, sequestro, estupro, assalto à mão armada e roubo. Ao nosso conhecimento, este foi o primeiro e o único estudo a propor a aplicação desta análise para o fenômeno em questão. Além disso, essa abordagem não é influenciada pelos vieses contidos nas pesquisas de vitimização.

O objetivo deste estudo é mensurar o subregistro de crimes no estado de Minas Gerais, aplicando, a exemplo de Chaudhuri, Chowdhury e Kumbhakar (2015), a Análise de Fronteira Estocástica. Em posse disso, especificamente, objetiva-se: verificar a influência desse fenômeno para a política de segurança pública; avaliar a eficiência das autoridades e o seu papel na redução da real taxa de crimes; e investigar se um maior subregistro eleva o benefício líquido da atividade criminosa. Por fim, para testar a hipótese de que os indivíduos realizam uma análise de benefício-custo para registrar ou não a vitimização, os determinantes deste fenômeno foram analisados.

As unidades de análise são os municípios do estado de Minas Gerais. Tal escolha foi motivada pela existência de dados criminais capazes de fornecer evidências empíricas ao problema de pesquisa deste estudo. O mesmo pode ser realizado para as demais regiões geográficas, condicionado à existência de dados. Os crimes analisados são os patrimoniais relacionados ao roubo e ao roubo à mão armada.

O restante do estudo está dividido em quatro seções. A Seção 3.2 apresenta as causas e consequências do subregistro. A Seção 3.3 apresenta as estratégias de modelagem empírica e, a Seção 3.4, as estimativas do subregistro criminal, dos seus determinantes e consequente discussão. As conclusões estão na Seção 3.5.

2.2 Causas e consequências do subregistro de crimes

No contexto das causas do subregistro, tem-se que o ato de não notificar um crime possui duas principais explicações. Primeiro, a escolha racional enfatiza que vítimas de crimes consideram os benefícios e custos deste ato. Os benefícios estão relacionados à proteção policial, possibilidade de o criminoso ser detido e redução do risco de vitimização. Os custos, às inconveniências dos processos judiciais, medo de vingança e represália, ou custo de oportunidade da denúncia. Desse modo, a vítima reportará o crime somente se o resultado líquido da decisão for positivo. Evidências empíricas dessa relação entre custos e benefícios da notificação podem ser verificadas em Soares (2004a), Justus e Kassouf (2008a) e Madalozzo e Furtado (2011).

Segundo, há na literatura a ênfase de que a confiança dos cidadãos nas autoridades competentes tem um importante papel na disposição de o indivíduo registrar a vitimização (MACDONALD, 2001; SILVER; MILLER, 2004; SOARES, 2004b; GOUDRIAAN et al., 2005; WARNER, 2007). Ratificando esse argumento, a Figura 1 apresenta as razões para não procurar a polícia no Brasil, após a vitimização por roubo, furto e agressão. Também percebe-se que, dependendo do tipo de crime, as motivações para o subregistro são distintas.

Figura 1 – Motivos para não procurar a polícia, por tipo de crime, em 2009
Fonte: IBGE (2009).

Com relação às consequências do subregistro, podemos separá-las em três principais. Primeiro, Justus e Kassouf (2008a) indicam que este fenômeno impede uma interpretação precisa das estatísticas criminais. A Figura 2, por exemplo, traz indícios de que a taxa de crimes contra o patrimônio em Minas Gerais elevou-se no período de 2001 a 2007. No entanto, essa tendência pode ser proveniente de outras duas fontes: do aumento da taxa de registro, diante de uma melhoria da eficiência da polícia em combater estes tipos de crimes; ou, do aumento do número de registros desse crime por parte da população, pela percepção de maior confiança nas autoridades competentes.

Figura 2 - Taxa de crimes contra o patrimônio em Minas Gerais, por 100 mil habitantes, para os anos de 2001 a 2011

Fonte: Fundação João Pinheiro (2015).

Em segundo lugar, o subregistro afeta a alocação de recursos em segurança pública, tornando-a diferente da alocação ótima. De modo geral, os gestores decidem esta alocação com base em indicadores criminais observáveis, que já vimos serem passíveis de interpretação dúbia. Para ilustrar, considere a Tabela 1 com unidades municipais hipotéticas. Aparentemente, o município 1 seria aquele com a menor necessidade de recursos em segurança pública por apresentar a menor taxa de crimes observável (90). No entanto, o alto índice de subregistro em tal unidade (50%) faz com que a real taxa de crimes seja a maior entre os quatro municípios. Para o município 4, a quantidade de recursos destinados seria a mais elevada. No entanto, diante de subregistro nulo, indica-se uma menor necessidade de recursos, quando este município é comparado aos demais. Este fenômeno causa uma distorção na quantidade de recursos destinados à prevenção e ao combate do crime.

Tabela 1 – Taxa de crimes observável e subregistro, para municípios hipotéticos

Município	Taxa de crimes	Subregistro (em %)	Taxa de crime corrigida
1	90	50	135
2	100	30	130
3	110	10	121
4	120	0	120

Por fim, o modelo econômico do crime de Becker (1968) enfatiza a racionalidade econômica dos agentes. De acordo com este modelo, todos os indivíduos são potenciais criminosos, e a decisão é tomada a partir da avaliação de uma relação entre retorno da atividade ilegal, custo de oportunidade e severidade das penas. Se os indivíduos não registram

o crime após a vitimização, nenhum inquérito policial é gerado e, portanto, menor é a probabilidade de o criminoso ser capturado. Sob essas hipóteses, o subregistro contribuiria para elevar o benefício líquido do crime. Este argumento também foi discutido por Justus e Scorzafave (2014).

2.3 Referencial metodológico e modelagem empírica

2.3.1 Análise de Fronteira Estocástica e a mensuração do subregistro de crimes

Na teoria microeconômica, uma função de produção é definida como o máximo de produto que pode ser gerado dado um conjunto de insumos e tecnologia disponível. Kumbhakar e Lovell (2000) citam vários estudos empíricos em que a produção tende a ser ineficiente, não atingindo o máximo de produto dada a disponibilidade tecnológica e de fatores. Esta ineficiência pode advir, por exemplo, como resultado de motivação, informação, monitoramento, estruturas de mercado e problemas de gerenciamento.

De acordo com Kumbhakar e Lovell (2000), os trabalhos seminais que buscaram estimar teoricamente uma função distância, com o objetivo de captar o grau de ineficiência das unidades, foram os de Debreu (1951) e Shepard (1953). Com o avanço metodológico, destacaram-se os métodos não-paramétricos de programação linear, por meio da Análise Envoltória de Dados (*Data Envelopment Analysis – DEA*) e os métodos paramétricos, como a Análise de Fronteira Determinística. Em ambas as abordagens, visava-se considerar que existem unidades produtivas que não atuam eficientemente. Como destaca Coelli (1995), a crítica para ambas as análises advém do fato de que a mensuração da eficiência não pode ser controlada pelos componentes aleatórios que a afeta.

Para contornar tal limitação, surge a Análise de Fronteira Estocástica (*Stochastic Frontier Analysis – SFA*). Nesta, calcula-se a distância ou ineficiência técnica de uma unidade de produção a partir da decomposição do componente estocástico da função estimada, ou seja, a partir do termo de erro desta função. De acordo com Kumbhakar e Lovell (2000), o modelo geral da SFA pode ser expresso conforme eq. (1):

$$y_i = f(x_i; \beta) \cdot \exp\{v_i - u_i\} \quad (1)$$

em que y_i refere-se à produção da unidade i , x_i é o vetor de insumos utilizados pela unidade i e β os parâmetros de tecnologia. $v_i \sim N(0, \sigma_v^2)$ é o termo de erro aleatório e $u_i \geq 0$ capta o

efeito da ineficiência técnica. Então, os produtores irão operar abaixo da sua função de produção ($y = f(x; \beta) \cdot \exp\{v\}$) de acordo com $u = 0$ ou $u > 0$.

Apesar de existirem muitas aplicações voltadas à eficiência produtiva, a fronteira estocástica é relevante também para o estudo de outros fenômenos. Com relação à Economia Social, a SFA tem sido frequentemente utilizada na análise do mercado de trabalho, visando verificar em quanto o salário individual se distancia da produtividade marginal desse fator (GROOT; OOTERBEEK, 1994; POLACHEK; ROBST, 1998; PRIETO et al., 2005; ADAMCHIK; KING, 2007; SÁNCHEZ, 2011). Kumbhakar et al. (2015) fornecem diversas outras aplicações. Ao nosso conhecimento, a utilização para a Economia do Crime foi explorada apenas em Chaudhuri, Chowdhury e Kumbhakar (2015).

Aplicando a equação (1) ao nosso objetivo, tem-se que, para cada município de Minas Gerais i : y_i é a taxa de crimes de roubo e roubo à mão armada por 100 mil habitantes, que está registrada nas estatísticas criminais (doravante: taxa de crimes); x_i é o vetor de variáveis socioeconômicas que influenciam a ocorrência de crimes; β é o vetor de parâmetros a ser estimado, e v_i e u_i compõem o termo de erro, sendo não correlacionados. v_i é identicamente e independentemente distribuído (i.i.d.) e nele estão contidos componentes não observáveis e erros de especificação e de medida. E o componente u_i é definido por Chaudhuri, Chowdhury e Kumbhakar (2015) como sendo o subregistro de crimes para a unidade i . Assume-se, para u_i , comportamento normal truncado de média μ e variância σ_u^2 ($u_i \sim iid N^+(\mu, \sigma_u^2)$). Esta forma será a adotada por promover flexibilidade na distribuição do subregistro a ser estimado. Cabe ressaltar, que há outras possíveis suposições para a distribuição deste termo, como a exponencial, a truncada com média 0 e a *gamma* (COELLI et al., 2005). Mas, os valores médios preditos de u_i tendem a ser semelhantes, independentemente da distribuição assumida, como destacado por Kumbhakar e Lovell (2000).

Aplicando os argumentos de Coelli et al. (2005), a forma mais comum de prever u_i é dada pela eq. (2), que representa a razão entre o número de crimes observado (y_i) e o número de crimes obtido por fronteira estocástica:

$$subregistro_i = \frac{y}{\exp(x'\beta + v)} = \frac{\exp(x'\beta + v - u)}{\exp(x'\beta + v)} = \exp(-\hat{u}_i) \quad (2)$$

em que $\hat{u}_i = E(u_i | \varepsilon_i)$, sendo $\varepsilon_i = u_i + v_i$. Para maiores detalhes sobre a distribuição adotada e a obtenção do termo de ineficiência, ver Kumbhakar e Lovell (2000).

2.3.2 Fonte de dados e variáveis selecionadas

Os dados utilizados nesta pesquisa são da base do Índice Mineiro de Responsabilidade Social, disponibilizados pela Fundação João Pinheiro. Há informações sobre saúde, educação, segurança pública, finanças municipais, meio ambiente e habitação, esporte e turismo, renda e emprego, assistência social e cultura, para todos os 853 municípios de Minas Gerais entre 2001 e 2011.

Para estimar o subregistro através de um modelo de fronteira estocástica, faz-se necessária a construção de um modelo de regressão que explique a taxa de crimes. A seleção das variáveis para este modelo foi embasada no referencial teórico de Becker (1968) e em estudos empíricos sobre o tema. A Tabela 2 descreve sucintamente estas variáveis, bem como o sinal esperado para o coeficiente estimado destas. As estatísticas descritivas podem ser consultadas na Tabela A1 do Apêndice.

Tabela 2 – Descrição das variáveis utilizadas no modelo empírico e sinal esperado do coeficiente estimado

	Descrição	s.e.
<i>crimevcp</i>	Número de ocorrências registradas de crimes contra o patrimônio por 100 mil habitantes	
<i>crimevcp(-1)</i>	Taxa de crimes violentos contra o patrimônio defasado em um período.	+
<i>crimedefesp</i>	Taxa de crimes violentos contra o patrimônio por 100 mil habitantes defasado espacialmente.	+
<i>numpol</i>	Número de policiais militares lotados no município por 100 mil habitantes.	-
<i>rendmed</i>	Valor do rendimento total dos empregados do setor formal no mês de dezembro, dividido pelo número de empregados.	-
<i>PIBpct</i>	Produto Interno Bruto per capita.	+/-
<i>pop1529</i>	Percentual de indivíduos residentes no município com idade entre 15 e 29, por 100 mil habitantes.	+
<i>popurb</i>	Percentual da população do município que vive em área urbana.	+
<i>vuln</i>	Valor das transferências do programa Bolsa Família no ano, por 100 mil habitantes.	+

Nota: s.e.: sinal esperado; Todos os valores monetários foram deflacionados pelo IGP-DI a preços de 2011.

O modelo econômico da racionalidade criminosa, desenvolvido por Becker (1968), define que um indivíduo decidirá sobre cometer, ou não, o crime, ao avaliar o retorno da atividade sujeito ao seu custo. Neste último item, inclui-se a severidade das penas e a probabilidade de punição, que serão controladas no modelo pela variável *numpol*. Estudos empíricos que também controlaram tal aspecto, ainda que tenham utilizado outras proxies

(gastos com segurança pública, por exemplo), são: Araújo Junior e Fajnzylber (2001), Loureiro e Carvalho Junior (2007), Loureiro (2009) e Teixeira (2011).

Outro componente do item “custos da atividade criminosa” refere-se ao custo de oportunidade da atividade ilegal, que será controlado no modelo pela variável *rendmed* e pela variável *vuln*. No caso da primeira, tem-se como hipótese que maiores salários no setor formal reduzirão os incentivos para a prática de atividades ilegais. Por sua vez, isso também eleva o retorno da atividade criminosa, visto que potenciais vítimas tornar-se-ão mais atrativas (JUSTUS; KASSOUF, 2008b). Para a variável *vuln*, espera-se que uma maior vulnerabilidade socioeconômica seja capaz de criar um ambiente mais propício à criminalidade. Embora utilizando outras proxies, esta última relação já foi constatada empiricamente em Carvalho e Lavor (2008), Resende e Andrade (2011), Shikida e Oliveira (2012), dentre outros.

Já o retorno da atividade criminosa será controlado pela variável *PIBpct*, *proxy* para a riqueza do município. O que se espera do sinal da relação entre a riqueza do município e retorno da atividade criminosa é ambíguo. Por um lado, renda maior implica em uma população com maior poder aquisitivo, o que, eventualmente, permite acesso a uma cesta de bens composta por itens de segurança e defesa, inibindo a atividade criminosa. Por outro lado, maior renda implica em potenciais vítimas economicamente mais atrativas (ver Cohen, Kluegel e Land, 1981), o que pode contribuir para elevar o retorno da atividade criminosa.

A variável *pop1529* capta a influência da parcela da população jovem sobre a taxa de crimes. A inclusão foi motivada pelo fato de que 55% dos homicídios consumados em alguma situação de conflito, em 2013, ocorreram nesta faixa etária (Classificação Internacional de Doenças X85 – Y09). Outro controle demográfico foi realizado pela variável *popurb*, assim como em Teixeira (2011). Conforme tal autor, tem-se como hipóteses que, em conglomerados urbanos: o efeito punição de Becker (1968) seja percebido pelos criminosos como pouco eficaz, e; a interação de criminosos com futuros criminosos ocorra de maneira mais intensa.

Já a variável *crimevcp(-1)* foi incluída ao modelo pela constatação empírica do efeito inércia ou do fenômeno *learning-by-doing* na taxa de crimes. Conforme Justus (2009), as estimativas para o Brasil apontaram que metade dos crimes cometidos em um período são transferidos para o próximo. Detalhes de estudos que também controlaram este aspecto podem ser consultados em Araújo Junior e Fajnzylber (2001), Kume (2004) e Teixeira (2011).

Diante das evidências empíricas da aglomeração das atividades criminosas, a variável *crimedefesp* controla o efeito espacial da taxa de crimes. A metodologia da sua construção é discutida na próxima subseção. Estudos empíricos que constataram tal característica, mas para a taxa de homicídios, são: Peixoto (2003), Almeida et al. (2005), Justus e Santos Filho (2011).

Destaca-se também o trabalho de Tolentino e Diniz (2014) para a dependência espacial do tráfico de drogas na cidade de Belo Horizonte.

2.3.3 Modelagem empírica

Há diversas vantagens na utilização de dados em painel para modelos de fronteira estocástica. Podemos destacar o controle de características não observáveis e constantes no tempo e a possibilidade de a ineficiência variar ao longo do tempo (caso de modelos de eficiência denominados “*time-variant*”) (KUMBHAKAR; LOVELL, 2000).

O primeiro passo da modelagem empírica consistiu em estimar modelos *baseline* de Efeito Fixo (EF) e de Efeito Aleatório (EA), para então optar por uma dessas alternativas e prosseguir com as técnicas de estimação. Estas técnicas, por sua vez, foram aplicadas a fim de controlar a dependência espacial da taxa de crimes e a endogeneidade do modelo econômico do crime. Matematicamente, o modelo EF a ser estimado pode ser descrito pela eq. (3):

$$\begin{aligned} \ln y_{it} &= \beta_{0t} + \sum_n \beta_n \ln x_{nit} + v_{it} - u_{it} \\ &= \beta_{it} + \sum_n \beta_n \ln x_{nit} + v_{it} \end{aligned} \quad (3)$$

em que y_{it} representa a taxa de crimes do município i para o período t , x_{nit} são as n variáveis de controle apresentadas na Tabela 2, para cada período t e município i , excluindo-se *crimevc(-1)* e *cridefesp*, u_{it} é o termo de subregistro ($u_{it} \sim iid N^+(\mu, \sigma_u^2)$). β_0 é o intercepto, comum a todos os municípios em cada período t , e $\beta_{it} = \beta_{0t} - u_{it}$ é o intercepto para o município i no período t .

De modo análogo, o modelo EA é dado pela eq. (4):

$$\begin{aligned} \ln y_{it} &= [\beta_{0t} - E(u_{it})] + \sum_n \beta_n \ln x_{nit} + v_{it} - [u_{it} - E(u_{it})] \\ &= \beta_{0t}^* + \sum_n \beta_n \ln x_{nit} + v_{it} - u_{it}^* \end{aligned} \quad (4)$$

Para dar a possibilidade de o subregistro variar, seja no modelo de EF ou EA, considerou-se que $f(t)$ representa uma função do comportamento do subregistro ao longo do tempo, sendo essa função definida conforme eq. (5):

$$sub_{it} = f(t)sub_i \quad (5)$$

em que, de acordo com Battese e Coelli (1992), $f(t)$ é dada pela eq. (5.1):

$$f(t) = \exp(-\eta(t - T)) \quad (5.1)$$

em que η é um parâmetro a ser estimado e t representa a unidade de tempo dentro do conjunto T . Se $\eta > 0$, o subregistro decresce ao longo do tempo.

Assumida esta hipótese, o subregistro passa a não mais ser predito como a eq. (2), mas, sim, como a eq. (6):

$$\exp(-u_{it}) = sub_{it} = sub_i \exp(-\eta(t - T)) \quad (6)$$

Os modelos de efeito fixo e de efeito aleatório descritos foram estimados pelo método de máxima verossimilhança, e o detalhamento sobre este método pode ser consultado em diversos livros-texto sobre o tema, como Kumbhakar e Lovell (2000), Coelli et al. (2005) e Kumbhakar et al. (2015).

Comparando-se a consistência dos estimadores obtidos nos modelos EF e EA (Tabela 3), por meio de um teste de Hausman (1978), constatou-se que o primeiro é preferível ao segundo. De acordo com Justus (2009), especificamente no caso de análises de criminalidade, é realmente mais plausível a utilização de modelos de efeitos fixos. Isso ocorre pelo fato de que as características municipais não observáveis são potencialmente correlacionadas com as variáveis exógenas do modelo. Vale frisar, que além dos modelos supramencionados, cujos resultados estão apresentados na Tabela 3, foram estimadas e testadas duas especificações adicionais: DEF e END, que são apresentados e discutidos a seguir.

Tabela 3 – Estimativa dos modelos empíricos

	EA	EF	DEF	END
<i>numpol</i>	0,1026*** (0,0231)	0,0088 (0,0159)	0,0016* (0,0010)	-0,0004*** (0,0000)
<i>rendmed</i>	0,0021 (0,0034)	-0,0120*** (0,0019)	0,0003*** (0,0001)	-0,0300*** (0,0001)
<i>PIBpct</i>	-0,0005*** (0,0001)	-0,0002** (0,0000)	-0,0001 (0,0001)	0,0267* (0,0153)
<i>pop1529</i>	0,0015** (0,006)	-0,0007* (0,0000)	0,0006** (0,0000)	0,0001*** (0,0000)
<i>popurb</i>	4,4334*** (0,2116)	0,1012 (0,0809)	3,0476*** (0,6452)	0,0030*** (0,0004)
<i>vuln</i>	-0,2439 (0,0201)	-0,0206** (0,0094)	0,0520* (0,0359)	0,0020*** (0,0000)
<i>crimedefesp</i>			0,1666*** (0,0178)	0,3389*** (0,0141)
<i>crimevc(-1)</i>				0,0058*** (0,0000)
<i>N</i>	9.097	9.097	9.097	6.616

Notas: Erros padrão entre parênteses; ***, ** e * indicam significância estatística a 1%, 5% e 10%, respectivamente. As fontes dos dados estão na Seção 2.3.2.

Partindo do modelo EF, o próximo passo consiste em controlar o efeito espacial da taxa de crimes (modelo DEF). De fato, uma região com elevado índice de criminalidade tende a influenciar a criminalidade das regiões vizinhas, ou seja, a taxa de criminalidade não é espacialmente independente. Alguns trabalhos já encontraram evidências dessa relação, como Peixoto (2003), Almeida et al. (2005) e Justus e Santos Filho (2011). Além disso, conforme Almeida (2013), a não inclusão da defasagem espacial viola as hipóteses básicas dos estimadores *BLUE*, implicando em viés dos estimadores e inconsistência nos modelos. A Figura 3 traz evidências de que a taxa de crimes em Minas Gerais possui dependência espacial, uma vez que municípios com altas taxas são circundados por outros com a mesma característica.

Apesar das evidências e intuições a respeito da dependência espacial da taxa de crimes, fez-se um teste para verificar empiricamente a existência dessa dependência nos municípios de Minas Gerais. No caso, calculou-se o *I* de Moran de acordo com a eq. (7):

$$I = \frac{n}{S_0} \left(\frac{z'Wz}{z'z} \right) \quad (7)$$

em que *n* representa o número de regiões (neste caso, os 853 municípios mineiros), *z* representa o vetor de valores da variável de interesse, *W*, a matriz de ponderação espacial e

S_0 , a soma de todos os elementos da matriz de pesos espaciais W ($S_0 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{i,j}$). O valor z_I , utilizado para testar a presença da correlação espacial, é computado pela eq. (7.1):

$$z_I = \frac{I - E(I)}{\sqrt{V(I)}} \quad (7.1)$$

em que $E(I)$ e $V(I)$ são definidos pela eq. (7.2) e eq. (7.3), respectivamente:

$$E(I) = -1/(n - 1) \quad (7.2)$$

$$V(I) = E(I^2) - E(I)^2 \quad (7.3)$$

Figura 3 – Taxa de crimes violentos contra o patrimônio, por cem mil habitantes, em Minas Gerais, no ano de 2011

A matriz de ponderação espacial adotada é quadrada (853x853) e definida conforme eq. (7.4):

$$\mathbf{W} = \begin{bmatrix} 0 & w_{kj}(d_{k,j}) & \dots & w_{kl}(d_{k,l}) \\ w_{jk}(d_{j,k}) & 0 & \dots & w_{jt}(d_{j,t}) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_{lk}(d_{l,k}) & w_{lj}(d_{l,j}) & \dots & 0 \end{bmatrix} \quad (7.4)$$

em que cada elemento representa a distância euclidiana inversa ao quadrado normalizada, calculada a partir dos dados de latitude e longitude dos municípios $(i, j, \dots, t)$, obtidas diretamente com o IBGE. A distância entre os municípios i e j é definida pelo sistema representado na eq. (7.5):

$$w_{ij}^* = \begin{cases} \frac{1}{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}, & \text{se } i \neq j \\ 0, & \text{se } i = j \end{cases} \quad (7.5)$$

em que x_i, x_j, y_i, y_j são coordenadas dos centroides das unidades i e j . Para obter os componentes da matriz $\mathbf{W}$, por fim, normaliza-se cada um dos elementos, de acordo com a eq. (7.6):

$$w_{ij} = \frac{w_{ij}^*}{\sum_j w_{ij}^*} \quad (7.6)$$

Conforme Tsyzler (2006), tal modelo tem sido o mais utilizado em econometria espacial e é do tipo “todo mundo influencia, quem está mais perto influencia mais”. A Figura 4 apresenta a dispersão da taxa de crimes para os anos de 2001 e 2011 com relação a sua respectiva defasagem espacial. O aglomerado de observações indica correlação espacial entre a taxa de crimes dos municípios.

Figura 4 – Gráficos de Moran para dependência espacial da taxa de crimes, em 2001 e 2011

Adicionalmente, realizou-se o teste do Multiplicador de Lagrange robusto (LM) para a detecção de autocorrelação espacial (Tabela 4). Foi verificado se o modelo a ser especificado deve conter lag espacial na variável dependente, no termo de erro ou em ambos (ver Justus e Santos Filho, 2011 p. 139-140). Ao nível de significância de 1%, rejeitou-se a hipótese de ausência de autocorrelação espacial apenas na variável dependente (*crimevc*).

Tabela 4 – Teste do Multiplicador de Lagrange robusto (LM) para dependência espacial

Variável	Valor LM	P-valor
<i>crimevc</i>	6,1170	0,0000
<i>erro</i>	0,7010	0,4024
<i>crimevc</i> e <i>erro</i>	0,7010	0,7043

Nota: Hipótese nula: ausência de autocorrelação espacial.

A partir dos resultados da Tabela 4, temos um modelo autoregressivo espacial (SAR) de fronteira estocástica que é definido pela eq. (8), satisfazendo as premissas apresentadas na eq. (8.1):

$$\ln y_{it} = \rho \mathbf{W} y_{it} + \beta_{0t} + \sum_n \beta_n \ln x_{nit} + v_{it} - u_{it} \quad (8)$$

$$E(v_{it}) = 0; E(v_i v_t') = \sigma^2 \mathbf{I}_n \quad (8.1)$$

em que, $\mathbf{W} y_{it} = \text{crimedefesp}_{it}$ representa a taxa de crimes defasada espacialmente pela matriz de distância $\mathbf{W}$, e ρ o parâmetro de correlação espacial a ser estimado ($-1 \leq \rho \leq 1$). O termo $\sum_n \beta_n \ln x_{nit}$ contém todas as várias descritas na Tabela 2, com exceção da variável

crimevcp(-1). As estimativas podem ser consultadas na Tabela 3 (Modelo DEF). Estas foram conjuntamente significativas ao nível de 1% de probabilidade (Teste *F*).

Por fim, o problema de endogeneidade, a exemplo do que ocorre em modelos tradicionais, também afeta as estimativas de fronteira estocástica. Pelas variáveis da Tabela 2, há potencialidade de problema de endogeneidade para quatro variáveis explicativas: i) correlação entre a variável *crimevcp(-1)*, que é defasada temporalmente, e o termo de erro; ii) correlação entre a variável dependente defasada espacialmente (que é utilizada como explicativa) e o termo de erro; iii) simultaneidade entre a variável *numpol* e a dependente e; iv) simultaneidade entre a variável rendimento no setor formal (*rendmed*) e a dependente. Não há evidências empíricas para a presença de endogeneidade nas demais variáveis explicativas do modelo.

Para resolver este problema, utilizamos os procedimentos de Tran e Tsionas (2013), através de estimadores de fronteira estocástica obtidos pelo Método dos Momentos Generalizados (MMG) – modelo END desta pesquisa. A proposta assemelha-se, assintoticamente, ao método de inclusão dos resíduos em dois estágios (*two-stage residual inclusion*), proposto por Terza et al. (2008).

Com base em Tran e Tsionas (2013), considera-se um modelo geral de fronteira estocástica com regressor endógeno de acordo com a eq. (9) e a eq. (9.1):

$$y_{it} = z'_{1,it}\alpha + x'_{it}\beta + v_{it} - u_{it} \quad (9)$$

$$x_{it} = z_{2,it} + \varepsilon_{it} \quad (9.1)$$

em que x_{it} é um vetor de regressores endógenos, $z'_{1,it}$ de regressores exógenos e $z_{2,it}$ é assumido como um instrumento estritamente exógeno, de modo que $E(\varepsilon_{it}|z_{2,it}) = 0$ e $E(\xi_{it}|z_{it}, \varepsilon_{it}) = E(\xi_{it}|\varepsilon_{it})$, sendo $\xi_{it} = v_{it} - u_{it}$ e $z_{it} = z_{1,it} + z_{2,it}$. O procedimento adotado consiste em aplicar o método de inclusão de resíduos em dois estágios de Terza et al. (2008), substituindo o ε_{it} predito a partir de (9.1) em x'_{it} , termo endógeno da equação (9). A descrição detalhada da obtenção do estimador por meio do MMG pode ser consultada em Tran e Tsionas (2013).

Seguindo este procedimento, para a correção da endogeneidade contida nas variáveis dos itens de i a iv, o instrumento utilizado foi a própria variável, mas defasada em dois e três períodos. De acordo com Wooldridge (2003), estes são bons instrumentos, uma vez que é

muito provável que não sejam correlacionados com o termo de erro. O primeiro estágio consistiu em estimar as eqs. de (10.1) a (10.4), obtendo-se a partir delas os respectivos resíduos estimados:

$$crimedefesp_{it} = \alpha_1 crimedefesp_{i(t-2)} + \theta_1 crimedefesp_{i(t-3)} + \varepsilon_{1,it} \quad (10.1)$$

$$crimevc(-1)_{it} = \alpha_2 crimevc(-1)_{i(t-2)} + \theta_2 crimevc(-1)_{i(t-3)} + \varepsilon_{2,it} \quad (10.2)$$

$$numpol_{it} = \alpha_3 numpol_{i(t-2)} + \theta_3 numpol_{i(t-3)} + \varepsilon_{3,it} \quad (10.3)$$

$$rendmed_{it} = \alpha_4 rendmed_{i(t-2)} + \theta_4 rendmed_{i(t-3)} + \varepsilon_{4,it} \quad (10.4)$$

Em posse dos resultados das eqs. de (10.1) a (10.4), as variáveis potencialmente endógenas que compõem o termo $\sum_n \beta_n \ln x_{nit}$ da eq. (8) e que foram descritas nos itens de i a iv foram substituídas por esses termos. Depois de substituídas as variáveis, novo modelo foi estimado, e os parâmetros deste foram conjuntamente significativos ao nível de 1% de probabilidade e podem ser consultados na Tabela 3 (Modelo END).

Após a construção dos modelos empíricos, os valores preditos de $\hat{u}_{it}$, conforme descrito pela eq. (5), foram estimados, sendo possível captar o nível de subregistro de crimes.

2.4 Resultados e discussão

A Tabela 5 apresenta estatísticas descritivas do subregistro estimado nos modelos de efeito fixo (EF), controle espacial (DEF) e controle para endogeneidade (END). As estimativas foram geradas para 827 dos 853 municípios do estado, pois, para os 26 municípios restantes, ou não havia observações, ou a taxa de crimes era nula. Como modelo principal deste estudo, e que dá embasamento à discussão desta seção, selecionou-se o mais completo, ou, aquele que controla os problemas de autocorrelação espacial e de endogeneidade (END). Isso porque, tais problemas levariam a vieses e inconsistências, que afetariam o subregistro – foco deste estudo. Ademais, ele é o modelo que apresenta os sinais dos coeficientes estimados mais condizentes com os sinais esperados.

Tabela 5 – Nível de subregistro estimado para os modelos EF, DEF e END

	Média	Desvio-padrão	Mínimo	Máximo
EF	0,2120	0,0407	0,1999	0,4998
DEF	0,2500	0,0327	0,2034	0,3820
END	0,3273	0,1235	0,0077	0,8204

Para o modelo END, o nível de subregistro médio estimado em Minas Gerais foi de 32,73% no período de 2004¹ a 2011, com desvio-padrão de 0,1235. Se considerarmos a distribuição de frequência (Figura 5), 532 dos 827 municípios de Minas Gerais analisados situavam-se entre os níveis de 32% e 49% de subregistro, e 318 apresentaram uma taxa entre 41 e 49%. Apenas 17 municípios apresentaram um nível de subregistro superior a 65%, e 37, níveis abaixo de 10%. A Figura 6 ilustra a distribuição espacial do subregistro da taxa de crimes estimado.

Figura 5 – Distribuição de frequência relativa acumulada do subregistro estimado nos municípios de Minas Gerais entre 2004 e 2011

Estes resultados aproximam-se dos encontrados em pesquisas de vitimização, apesar de estas adotarem metodologias e técnicas de amostragem distintas das aqui consideradas. Em IBGE (2009), por exemplo, o subregistro para roubos em Minas Gerais foi de 43%. Na pesquisa realizada pela Secretaria Nacional de Segurança Pública (2012), a média para o estado foi de 40,6%.

¹ Não houve estimativas para os anos de 2001 a 2003, pois, o modelo END foi estimado com defasagens temporais, o que elimina os primeiros anos da amostra.

Figura 6 – Distribuição espacial do subregistro em Minas Gerais, média entre 2004 e 2011

Como anteriormente discutido, o subregistro causa viés na interpretação da taxa de crimes. Pela Figura 7, esta taxa reduziu-se em 48% entre 2005 e 2011, passando de 83 para 56 crimes para cada 100 mil habitantes. No entanto, se analisarmos a taxa de crimes corrigida, ou adicionando-se o subregistro, houve uma redução de 112 para 79 (41%) no período. Há, portanto, evidências de que a redução da taxa de crimes em Minas Gerais foi 7 pontos percentuais inferior ao que as estatísticas oficiais apontam. Esse viés afeta a tomada de decisão na política de segurança pública, restringindo o alcance do resultado ótimo de políticas de prevenção e combate ao crime em Minas Gerais.

Pelo lado direito da Figura 7, observa-se que o subregistro não é constante ao longo do tempo. Este resultado evidencia a necessidade de cautela ao controlá-lo sob a hipótese de característica não observável e temporalmente invariante, assim como argumentado por Justus e Kassouf (2008a). Isto se dá pelos múltiplos fatores que afetam este fenômeno, como a avaliação de benefício-custo e, também, a percepção de eficiência das autoridades competentes.

Figura 7 – Taxa de crimes e subregistro (em %) entre os anos de 2004 e 2011

Ainda pela Figura 7, verifica-se baixa variabilidade da taxa de crimes entre 2004 e 2007. No entanto, neste mesmo período, o subregistro caiu de 38% para 30%. Esta relação de estabilidade e queda na taxa de crimes e no subregistro, respectivamente, evidencia uma maior efetividade da polícia em inibir o crime entre esses anos. Já a partir de 2008, há uma mudança de tendência do subregistro, e este atinge 42% em 2011. Neste período também se observa uma queda na taxa de crimes. Isto sugere que a confiança da população nas instituições competentes tem se deteriorado, e que o benefício líquido do registro tem diminuído, mesmo com as estatísticas oficiais se reduzindo. Pelo fato de não possuímos informações sobre o tipo de bem subtraído, nem se foi utilizado violência no ato, torna-se difícil levantar hipóteses sobre esta relação. Uma possibilidade seria de que a maior eficiência da polícia em combater o crime no período anterior contribuiu para elevar o risco de punição da atividade criminosa, inibindo crimes com características de alto risco-retorno e, conseqüentemente, desestimulando o registro após a vitimização.

O último objetivo deste ensaio foi verificar os possíveis determinantes do fenômeno de subregistro. De acordo Justus e Scorzafave (2014), embasados no modelo econômico da racionalidade criminosa de Becker (1968), é esperado que o subregistro eleve a probabilidade de sucesso da atividade, uma vez que não haverá inquérito policial. Encontramos evidências que corroboram esta hipótese. A Tabela 6 apresenta a relação entre subregistro e crime para os 10 municípios com as maiores e as menores taxas de subregistro. O coeficiente de correlação de Pearson entre essas duas variáveis foi de 0,25, ao nível de significância de 1%. A dispersão desses dados, apresentada na Figura 8, auxilia na ilustração dessa associação positiva.

Tabela 6 – Os 10 municípios com maiores e menores taxas de subregistro em Minas Gerais, para o crime de roubo e roubo à mão armada

10 maiores taxas de subregistro			10 menores taxas de subregistro		
Município	Sub	crim	Município	Sub	crim
Pirapora	82%	544,06	São José do Mantimento	1%	6,62
Ribeirão das Neves	69%	420,85	Chapada do Norte	1%	3,80
Montes Claros	66%	618,96	Paiva	1%	10,54
Ibirité	63%	382,46	Piedade do Rio Grande	1%	8,44
Ouro Preto	63%	161,61	Brás Pires	2%	15,39
Perdigão	62%	124,71	Consolação	3%	9,72
Uberaba	62%	567,57	José Gonçalves de Minas	3%	3,62
Santa Luzia	61%	473,65	Marmelópolis	3%	13,13
Itamonte	61%	21,97	Tocos do Moji	3%	12,88
Carmo do Paranaíba	61%	282,25	Santa Rita do Ibitipoca	3%	8,96

Nota: crim: média da taxa de crimes entre os anos de 2004 e 2011

Figura 8 – Dispersão entre taxa de crimes e subregistro

Especificou-se também um modelo de efeitos fixos, descrito conforme eq. (11):

$$\%subregistro_{it} = \theta_i + f(x_{it}; \beta) + \varepsilon_{it} \quad (11)$$

em que θ_i representa o controle de efeitos fixos das características não observáveis e constantes no tempo dos municípios analisados, e β , os coeficientes estimados.

A variável dependente (taxa de subregistro) foi aquela estimada no modelo END. As explicativas foram divididas em três grupos: características socioeconômicas; demográficas; e de segurança pública. Considerou-se, ainda, que os agentes são racionais. Para Justus e Kassouf (2008a) isso significa que a decisão de reportar um crime contra o patrimônio depende da violência aplicada, do valor monetário do bem subtraído e do custo do tempo em registrar o ato às autoridades. Acrescenta-se a percepção de que registrar gera benefícios ao

combate e à redução do crime. A descrição das variáveis utilizadas para estimar a eq. (11) é a mesma que a apresentada na Tabela 2, com a adição das variáveis: *rendmed2*, ou *rendmed* elevado ao quadrado, para captar a possível não linearidade da relação; e *empform*, que indica o nível de emprego em cada município (considerando apenas o setor formal), visando controlar a disponibilidade de tempo para registrar um crime. Infelizmente, por possuímos dados agregados, não conseguimos captar a natureza do bem subtraído, nem mesmo o *modus operandi* associado ao uso da violência. Os resultados dessas estimativas foram:

$$\hat{Y} = \begin{matrix} 0,018649^{***} \\ (0,01) \end{matrix} \textit{rendmed} - \begin{matrix} 0,000002^{*} \\ (0,00) \end{matrix} \textit{rendmed2} + \begin{matrix} 1,369396 \\ (2,31) \end{matrix} \textit{numpol} + \begin{matrix} 0,089408^{*} \\ (0,06) \end{matrix} \textit{popurb} \\ + \begin{matrix} 0,006664^{***} \\ (0,00) \end{matrix} \textit{vuln} + \begin{matrix} 0,006945^{***} \\ (0,00) \end{matrix} \textit{pop1529} + \begin{matrix} 0,292684^{*} \\ (0,16) \end{matrix} \textit{empform} - \begin{matrix} 62,26359 \\ (14,10) \end{matrix}$$

Notas: Erros padrão entre parênteses; ***, ** e * indicam significância estatística a 1%, 5% e 10%, respectivamente. As fontes dos dados estão na Seção 2.3.2. Número de observações: 3.444.

em que $\hat{Y}$ é a taxa de subregistro. A primeira constatação é de que a relação entre subregistro e rendimento médio não é linear. Para os baixos estratos de renda, por exemplo, espera-se que o custo de oportunidade em dispendar tempo em registrar o crime seja baixo – fator corroborado pelo sinal positivo da variável *vuln*. Para os altos estratos de renda, espera-se que o valor monetário dos bens subtraídos neste tipo de crime compense mais que proporcionalmente o custo de oportunidade em registrá-lo. Assim, haveria baixo subregistro nos extremos da distribuição dos rendimentos. Em modelos de decisão individual, Justus e Kassouf (2008a) encontraram uma relação negativa entre subregistro e renda para baixos estratos e Myers (1980) encontrou a mesma relação para os níveis de renda alta, ratificando os resultados aqui encontrados.

Para a percepção dos indivíduos de que o registro do crime é racionalmente viável, utilizamos a variável *numpol*, como controle para a eficiência institucional. Os resultados aqui apresentados indicaram que um maior contingente policial não influencia o subregistro. Assim como ressaltado por Justus e Kassouf (2008a), que utilizaram a mesma *proxy* e obtiveram os mesmos resultados, esta tende a não ser a mais adequada, uma vez que o julgamento da eficiência da polícia é feito apenas após a ocorrência criminal. Outra medida mais interessante, porém, não disponível, seria a utilização de uma *proxy* que refletisse o nível de satisfação para com as autoridades. Cabe ressaltar que apesar de as evidências para o Brasil serem de não significância da relação, Levitt (1998) encontrou uma associação positiva entre

número de policiais e a probabilidade de registro de um crime, ao considerar o caso dos Estados Unidos.

No que diz respeito ao controle de idade, encontrou-se que o subregistro é maior para os municípios com maior parcela da população entre 15 e 29 anos de idade. Esse resultado se assemelha aos de Goldberg e Nold (1980) para os Estados Unidos, que consideraram uma classe de indivíduos com idade inferior a 25 anos e aos de Levitt (1998), que controlou a presença de indivíduos com idade entre 15 e 24 anos. Zhang et al. (2007) também encontraram uma relação positiva entre anos de vida e a probabilidade de reportar um crime.

Também se controlou pela taxa de emprego no município, como *proxy* para o tempo disponível em registrar um crime, assim como em Levitt (1998), Zhang et al. (2007) e Justus e Kassouf (2008a). A relação esperada e corroborada pelos resultados é positiva. Resultado semelhante também foi encontrado por Goudriaan e Assen (2006), para a Holanda, ao realizar o controle pelo tipo de ocupação dos indivíduos. Além disso, em regiões economicamente mais dinâmicas geralmente há menor disponibilidade de tempo para o registro do crime, o que foi corroborado pelo sinal positivo da variável *popurb*. Esta última relação também foi encontrada por Levitt (1998).

2.5 Considerações finais

Foram encontradas algumas implicações para o subregistro que merecem ser sintetizadas e destacadas. O subregistro médio estimado para o crime de roubo e roubo à mão armada foi de 32,7% e isto inibe a interpretação correta da real taxa de crimes. Em Minas Gerais, a taxa de crimes reduziu 7 pontos percentuais a menos do que as estatísticas oficiais revelaram, considerado o período de 2004 a 2011. Este viés é um grave problema para a segurança pública que, normalmente, define a sua estratégia de ação com base nos indicadores criminais oficiais.

Em trabalhos que utilizam a análise de regressão para explicar a taxa de crimes, as hipóteses amplamente adotadas são que o subregistro não varia ao longo do tempo, e que a sua omissão não afeta a robustez do modelo. No entanto, nesta pesquisa, foram encontradas evidências que não sustentam essas hipóteses.

Outro relevante resultado encontrado foi a correlação positiva entre a quantidade de crimes e o subregistro. Isto indica que potenciais criminosos são racionais, no sentido de considerar, mesmo que subjetivamente, se o seu ato gerará um inquérito policial ou não.

Por fim, a análise dos determinantes do subregistro trouxe evidências de que a decisão individual sobre reportar ou não um crime às autoridades é, efetivamente, racionalizada por

meio de uma análise de custo-benefício. Infelizmente, uma limitação deste exercício foi a carência de variáveis de controle. É importante destacar que nosso objetivo não foi esgotar o assunto. Todas as evidências encontradas neste estudo merecem ser estudadas de modo mais aprofundado, dada a importância do subregistro para a Economia do Crime e para a correta gestão da segurança pública.

Referências

- ADAMCHIK, V. A.; KING, A. E. Labor Market Efficiency in Poland: A Stochastic Wage Frontier Analysis. **The International Journal of Business and Finance Research**, Hilo – Hawaii, v. 1, n. 2, p. 41-50, 2007.
- ALMEIDA, E. S.; HADDAD, E. A.; HEWINGS, G. J. D. The spatial pattern of crime in Minas Gerais: an explanatory analysis. **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 9, n. 1, p. 39-55, 2005.
- ALMEIDA, E. S. **Econometria Espacial Aplicada**. Campinas: Alinea, 2. ed., 498 p., 2013.
- ARAÚJO JR, A. F.; FAJNZYLBER, P. O que causa a criminalidade violenta no Brasil? Uma análise a partir do modelo econômico do crime: 1981 a 1996. **Texto para discussão 162 – Universidade Federal de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 88p., 2001.
- BATTESE, G. E.; COELLI, T. J. Frontier production functions, technical efficiency and panel data: with applications to paddy farms in India. *Journal of Productivity Analysis*, Dordrecht, v. 3, n. 1-2, p. 153-169, 1992.
- BECKER, G. S. Crime and Punishment: An Economic Approach. **The Journal of Political Economy**, Chicago, v. 76, n. 2, p. 169-217, 1968.
- BRASIL. Ministério da Saúde. **Taxa de homicídios**. Sistema de Informações sobre Mortalidade - SIM. Acesso em Janeiro de 2015. 2013.
- CARVALHO, J. R.; LAVOR, S. C. Repeat Property Criminal Victimization and Income Inequality In Brazil. **Revista Economia**, Brasília, v. 9, n. 4, 2008.
- CHAUDHURI, K., K.; CHOWDHURY, P.; KUMBHAKAR, S. B. Crime in India: specification and estimation of violent crime index. **Journal of Productivity Analysis**, Chicago, v. 43, n. 1, p. 13–28, 2015.
- COELLI, T.J. Recent developments in frontier modelling and efficiency measurement. **Australian Journal of Agricultural Economics**, Queensland, v. 39, n. 3, p. 219-245, 1995.
- COELLI, T.; PRASADA RAO, D. S.; O'DONNELL, C. J.; BATTESE, G. E. **An Introduction to Efficiency and Productivity Analysis**. 2nd ed, New York: Springer, 2005. 356 p.
- COHEN, L. E.; KLUEGEL, J. R.; LAND, K. C. Social inequality and predatory criminal victimization: an exposition and test of a formal theory. **American Sociological Review**, Washington, v. 46, n. 5, p. 505-524, 1981.

DEBREU, G. The Coefficient of Resource Utilization. **Econometrica**, Oxford, n. 19, p. 273-292, jul., 1951.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Índice Mineiro de Responsabilidade Social**. Belo Horizonte, 2015.

GOLDBERG, G.; NOLD, F.C. Does reporting deter burglars? An empirical analysis of risk and return in crime. **Review of Economics and Statistics**, Amsterdam, v. 62, n. 3, p. 424-431, 1980.

GOUDRIAAN, H.; WITTEBROOD, K.; NIEUWBEERTA, P. Neighborhood characteristics and reporting crime. **British Journal of Criminology**, Oxford, v. 46, n. 1, p. 719-42, 2005.

GOUDRIAAN, H.; ASSEN, G. T. Reporting crime: Effects of social context on the decision of victims to notify the police. **Veenendaal: Universal Press**. 212 p. 2006.

GROOT, W.; OOTERBEEK, H. Stochastic reservation and offer wages. **The Journal of Labour Economics**, Oxford, v. 1, n. 3-4, p. 383-390, 1994.

HAUSMAN, J.A. Specification Tests in Econometrics. **Econometrica**, Oxford, v. 46, n. 6, p. 1251-1271. 1978.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio - PNAD**, Rio de Janeiro, 2009.

JUSTUS, M. J.; KASSOUF, A. L. Existe explicação econômica para o sub-registro de crimes contra a propriedade? **Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 12, n. 1, p. 5-27, 2008a.

JUSTUS, M. J.; KASSOUF, A. L. Estudos Econômicos das Causas da Criminalidade no Brasil: Evidências e Controvérsias. **Revista Economia**, Brasília v. 9, n. 2, 2008b.

JUSTUS, M. J. Dinâmica Temporal da Criminalidade: Mais Evidências Sobre o “Efeito Inércia” nas Taxas de crimes Letais nos Estados Brasileiros. **Revista Economia**, Brasília, v. 10, n. 1, 2009.

JUSTUS, M. J.; SANTOS FILHO, J. I. Convergência das Taxa de crimes no Território Brasileiro. **Revista Economia**, Brasília, v. 12, n. 1, 2011.

JUSTUS, M.; KASSOUF, A. L. Evidence of the Effect of Wealth Observed by Criminals on the Risk of Becoming a Victim of Property Crimes. **Revista Economia**, Brasília, v. 14, n. 1, p. 1-14, 2013.

JUSTUS, M.; SCORZAFAVE, L. G. Underreporting of Property Crimes: An Empirical Economic Analysis. **Economic Analysis of Law Review**, Brasília, v. 5, n. 2, p. 271-284, 2014.

KUMBHAKAR, S. C.; LOVELL, N. **Stochastic Frontier Analysis**. Cambridge, 2000. 333 p.

KUMBHAKAR, S. C.; WANG, H. HORNCastle, A. P. **A practitioner's Guide to stochastic frontier analysis using Stata**. Cambridge: Cambridge University Press, 2015. 290 p.

KUME, L. Uma estimativa dos determinantes da taxa de criminalidade brasileira: Uma aplicação em painel dinâmico. In: XXIII Encontro Nacional de Economia. ANPEC, João Pessoa. **Anais eletrônicos...** João Pessoa: ANPEC 2004. Disponível em: <<http://econpapers.repec.org/paper/anpen2004/148.htm>>. Acesso em 30 de maio de 2016.

LEVITT, S. D. The relationship between crime reporting and police: implications for the use of uniform crime reports. **Journal of Quantitative Criminology**, New York, v. 14, n. 1, 1998.

LOUREIRO, A. O. F. Uma Avaliação dos Determinantes da Criminalidade no Ceará. IN ENCONTRO ECONOMIA DO CEARÁ EM DEBATE, Fortaleza, 2009.

LOUREIRO, A. O. F.; CARVALHO JR., J. R. A. O Impacto dos Gastos Públicos sobre a Criminalidade Brasileira. IN ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, XXXV, Recife, 2007.

MACDONALD, Z. Revisiting the Dark Figure: A Microeconometric Analysis of the UnderReporting of Property Crime and Its Implications. **British Journal of Criminology**, Oxford, v. 41, n. 1, p. 127-149, 2001.

MADALOZZO, R.; FURTADO, G. M. Um estudo sobre a vitimização para a cidade de São Paulo. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 160-180, Mar. 2011.

MYERS, S. L. Jr. Why are crimes underreported? What is the crime rate? Does it really matter? **Social Science Quarterly**, Austin, v. 61, n. 1, p. 23-43, 1980.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. United Nations Office on Drugs and Crime. **Global Study on Homicide**, Vienna, 2013.

PEIXOTO, B. T. **Determinantes da criminalidade no município de Belo Horizonte**. Dissertação (Mestrado em Economia), Universidade Federal de Minas Gerais, CEDEPLAR, Belo Horizonte, 2003.

POLACHEK, S. W.; ROBST, J. Employee labor market information: comparing direct world of work measures of workers' knowledge to stochastic frontier estimates. **The Journal of Labour Economics**, Oxford, v. 5, n. 2, p. 231–242, 1998.

PRIETO, C. G.; ROMÁN, A. M.; DOMÍNGUEZ, C. P. Actual and Potential Returns to Schooling in Spain. **The Journal of Education Economics**, Standford, v. 13, n. 4, 2005.

REICHEL, P.; ALBANESE, J. **Handbook of Transnational Crime and Justice**. SAGE Publications, Inc., 2014.

RESENDE, J. P.; ANDRADE, M. V. Crime social, castigo social: o efeito da desigualdade de renda sobre as taxas de criminalidade nos grandes municípios brasileiros. **Estudos Econômicos**, São Paulo, v. 41, n. 1, 2011.

SÁNCHEZ, M. A. D. R. Gender and potential wage in Europe: a stochastic frontier approach, **International Journal of Manpower**, Maryland, v. 32, n. 4, p. 410 – 425, 2011.

SECRETARIA NACIONAL DE SEGURANÇA PÚBLICA. **Pesquisa Nacional de Vitimização**, Belo Horizonte, 2013. Disponível em: http://www.crisp.ufmg.br/wp-content/uploads/2013/10/Relat%C3%B3rio-PNV-Senasp_final.pdf. Acesso em Janeiro de 2016.

SHEPARD, R. W. **Cost and Production Functions**. Princeton: Princeton University Press. 1953.

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

SILVER, E.; MILLER L. L. Sources of informal social control in Chicago neighborhoods. **Criminology**, Oxford, v. 42, n. 3, p. 551–83, 2004.

SOARES, R. R. Crime Reporting as a Measure of Institutional Development. **Economic Development and Cultural Change**, Chicago, v. 52, n. 4, 2004a.

SOARES, R. R. Development, crime, and punishment: accounting for the international differences in crime rates. **Journal of Development Economics**, Chicago, v. 73, p. 155-184, 2004b.

TEIXEIRA, E. C. Dois ensaios acerca da relação entre criminalidade e educação. Tese em Economia Aplicada. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ/USP. 102 p. 2011.

TERZA, J. V.; BASU, A.; RATHOUZ, P. J. Two-Stage Residual Inclusion Estimation: Addressing Endogeneity in Health Econometric Modeling. **Journal of Health Economics**, New York, v. 27, n. 3, p. 531–543, 2008.

TOLENTINO, N. F.; DINIZ, A. M. A. A distribuição geográfica do tráfico de drogas em belo horizonte e suas correlações espaciais. **Revista do Instituto de Ciências Humanas**, Belo Horizonte, v. 9, n. 12, 2014.

TRAN, K. C.; TSIONAS, E. G. GMM estimation of stochastic frontier model with endogenous regressors. **Economics Letters**, Oxford, v. 118 n. 1, p. 233–236, 2013.

TSYZLER, M. **Econometria Espacial: Discutindo medidas para a matriz de ponderação espacial**. Fundação Getúlio Vargas. Dissertação (Mestrado em Administração Pública e Governo), Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2006.

WARNER, B. Directly interence or call the authorities? A study of forms of neighborhood social control within a social disorganization framework. **Criminology**, Oxford, v. 45, n. 1, p. 99–129, 2007.

WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric Analysis of Cross-Sectional and Panel Data**, London: MIT Press, 2003. 735 p.

ZHANG, L.; MESSNER, S. F.; LIU, J. An exploration of the determinants of reporting crime to the police in the city of Tianjin, China. **Criminology**, Oxford, v. 45 n. 4, p. 959-984, 2007.

Apêndice

Tabela A1 – Estatísticas descritivas das variáveis selecionadas para o modelo empírico

Variável		Média	Erro-padrão	Mínimo	Máximo
<i>crimevcp</i>	<i>Total</i>	69,86	109,80	0,00	1.694,71
	<i>between</i>		98,77	0,00	1.149,69
	<i>within</i>		48,06	-442,58	714,54
<i>crimedefesp</i>	<i>Total</i>	69,89	13,82	39,02	219,97
	<i>between</i>		6,87	56,52	149,80
	<i>within</i>		11,99	10,78	140,07
<i>numpol</i>	<i>Total</i>	142,39	88,81	0,00	1.222,13
	<i>between</i>		83,18	25,36	771,50
	<i>within</i>		31,22	-383,22	649,69
<i>rendmed</i>	<i>Total</i>	1.992,23	588,06	79,23	7.057,84
	<i>between</i>		496,78	1.003,39	6.769,22
	<i>within</i>		315,09	-32,23	5.755,11
<i>PIBpct</i>	<i>Total</i>	112.74,78	13.585,00	2.267,44	283.298,20
	<i>between</i>		12.497,83	3.157,57	194.581,40
	<i>within</i>		5.340,11	-148.016,30	203.612,20
<i>pop1529</i>	<i>Total</i>	25.498,18	2.389,90	16.493,26	45.506,51
	<i>between</i>		2.083,49	19.223,92	36.710,41
	<i>within</i>		1.172,65	17.737,01	38.774,15
<i>popurb</i>	<i>Total</i>	66,52	19,38	14,60	100,02
	<i>between</i>		18,34	16,86	100,00
	<i>within</i>		6,26	2,33	134,02
<i>vuln</i>	<i>Total</i>	162,53	100,09	4,32	550,31
	<i>between</i>		74,73	27,69	363,97
	<i>within</i>		66,62	-94,61	412,80

Nota: *within*: variância entre os municípios; *between*: variação média no tempo entre os municípios. As estatísticas descritivas foram geradas antes da logaritimização das variáveis.

3 CAPITAL SOCIAL E RISCO DE VITIMIZAÇÃO PARA CRIMES CONTRA A PROPRIEDADE NO BRASIL

Resumo

De acordo com o modelo econômico do crime, indivíduos economicamente racionais avaliam a viabilidade da prática da atividade criminosa por meio de uma análise de relação custo-benefício. Deste modelo, tem-se que um relevante fator para explicar as causas da criminalidade é o custo moral da atividade criminal. No entanto, dada a dificuldade de mensuração empírica, na literatura sobre o tema, o custo moral tem sido negligenciado ou considerado através de *proxies* incapazes de captá-lo adequadamente. Ademais, são escassos na literatura os estudos empíricos que comprovam essa relação teórica entre a variável e a criminalidade, principalmente no Brasil. Diante deste cenário, o objetivo desse estudo foi verificar o efeito do custo moral, aproximado pelo capital social, sobre o risco de vitimização para crimes contra a propriedade no Brasil. O principal resultado do estudo indicou uma relação inversa entre o nível de capital social e o risco de vitimização. Se há maior nível de capital social entre os indivíduos, maior é a probabilidade de que estes cooperem para um benefício mútuo, como o combate à criminalidade. Além disso, em regiões com maior nível de confiança interpessoal, é maior o custo moral da atividade criminosa, reduzindo os benefícios da prática e, conseqüentemente, o risco de vitimização.

Palavras-chave: Confiança interpessoal; Coesão social; Economia do crime

Abstract

According to the economic model of crime, economically rational individuals evaluate the viability of practicing a criminal activity through a cost-benefit analysis. According to this model, a relevant factor to explain the causes of crime is the moral cost of criminal activity. However, given the difficulty of empirical measurement, moral cost has been neglected in the literature on the subject or considered through proxies that are unable to assess it adequately. In addition, there are few empirical studies in the literature that prove this theoretical relationship between the variable and the crime, mainly in Brazil. With this scenario in mind, the objective of this study was to verify the effect of moral cost, approached by social capital, on the risk of victimization for crimes against property in Brazil. The main result of the study indicated an inverse relationship between the level of social capital and the risk of victimization. The higher the level of social capital among individuals, the more likely they are to cooperate for mutual benefit, such as fighting crime. In addition, in regions with a higher level of interpersonal trust, the moral cost of criminal activity is higher, reducing its benefits and, consequently, the risk of victimization.

Keywords: Interpersonal trust; Social cohesion; Economy of crime.

3.1 Introdução

A criminalidade tem se tornado um fenômeno de crescente relevância e frequência no cotidiano da população brasileira, implicando em custos relacionados à queda no bem-estar social associada ao medo e à insegurança. Neste cenário, acrescenta-se, também, o aumento

dos gastos em segurança pública e privada, além da redução do estoque de capital humano das vítimas.

Com relação a esse problema social, o Brasil se destaca por possuir o maior número absoluto de homicídios dolosos do mundo, sendo o 12º quando se observa a taxa de homicídios por 100 mil habitantes (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS, 2014). Ressalta-se que o panorama brasileiro neste cenário não é promissor: entre 2000 e 2012, a taxa de homicídios mundial decresceu 16%, enquanto a do Brasil elevou-se em 8,6% (OMS, 2014).

Dada a relevância deste fenômeno, muitos estudos são desenvolvidos na área de criminologia, que é um campo de pesquisa eminentemente multidisciplinar. Na teoria econômica, a investigação acerca das causas do comportamento criminoso é formulada a partir de um rigoroso modelo matemático, descrito no trabalho seminal de Becker (1968). De acordo com o autor, a decisão sobre participar, ou não, da atividade criminosa é fundamentada na racionalidade econômica dos agentes, de modo que os potenciais criminosos avaliam os benefícios em contrapartida aos custos da atividade. Os benefícios da atividade ilegal estão associados ao retorno monetário da mesma, quando comparado ao retorno das atividades lícitas. Os custos, por sua vez, estão associados à probabilidade de ser pego e condenado e à severidade da punição. Soma-se aos custos, dentre outros fatores, o problema moral da prática de uma atividade criminosa.

O problema ou custo moral da atividade criminosa é de difícil mensuração na abordagem empírica referente à criminalidade e, normalmente, tem sido negligenciado ou, então, controlado através de *proxies* que se mostraram incapazes de captá-lo adequadamente (ARAÚJO JUNIOR; FAJNZYLBER, 2001; FAJNZYLBER; ARAUJO JUNIOR, 2001). Para contornar tal limitação, uma variável que vem sendo considerada em modelos teóricos do crime, a fim de mensurar o custo moral da atividade criminosa, é o capital social.

O conceito de capital social tem ganhado atenção em diversos campos das ciências sociais, como economia, administração e políticas públicas (QUDDUS et al., 2000). Originalmente, esse termo foi utilizado para demonstrar a importância das relações sociais, que são capazes de desenvolver responsabilidade coletivas nos indivíduos inseridos na sociedade (JACOBS, 1961). Em uma definição mais moderna, proposta por Norris (1996), capital social representa “as densas redes de normas e confiança sociais que permitem os participantes cooperarem na prossecução de objetivos comuns”. Putnam (1993) define o capital social por meio das características de organizações sociais, como *networks*, normas e confiança, que facilitam ações e cooperações para o benefício mútuo.

Por se tratar de um conceito amplo, a inclusão do capital social na análise empírica é realizada por meio de *proxies*. Akçomak e Weel (2012) discutem que as *proxies* mais utilizadas são aquelas relacionadas à participação do indivíduo em organizações sociais, como igrejas, sindicatos, organizações não governamentais ou entidades beneficentes, além do nível de confiança que as pessoas possuem umas nas outras. Apesar das múltiplas definições, o nível de confiança interpessoal tem sido apontado como uma das mais importantes dimensões do capital social (FUKUYAMA, 1999; ZAK E KNACK, 2001; USLANER, 2002; BEUGELSDIJK, 2006; BLANCO E RUIZ, 2013). Na literatura internacional, é possível verificar diversas investigações empíricas sobre a importância do capital social para a teoria econômica, como o papel desempenhado por este para aumentar os investimentos e a eficiência produtiva (DEARMON; GRIER, 2009), para elevar a acumulação de capital físico (DEARMON E GRIER, 2011) e de capital humano (PAPAGAPITOS; RILEY, 2009; DEARMON; GRIER, 2011), e para a redução da desigualdade de renda (KNACK; KEEFER, 1997; ZAK; KNACK, 2001; KNACK; ZAK, 2002; BERGH; BJØRNSKOV, 2014).

Aplicando-se este conceito à Economia do Crime, e considerando a ótica do criminoso, o nível de capital social seria capaz de influenciar o risco de o indivíduo ser capturado, o custo moral da atividade criminosa, além da diferença salarial entre as atividades legais e ilegais. De acordo com o modelo teórico de Lederman, Loayza e Menendez (2002), que embasa este estudo, uma elevação do capital social (i.e. na confiança interpessoal) reduziria os benefícios líquidos do crime, inibindo a sua prática.

Sob a ótica da vítima, Putnam (1993) e Dilulio (1996) apontam que o aumento no capital social implicaria em maior probabilidade de os cidadãos cooperarem para um benefício mútuo, como o combate à criminalidade, diminuindo seus riscos de vitimização. Tal cooperação poderia advir, por exemplo, da contratação de seguranças particulares e instalação de monitoramento na vizinhança. Este tipo de cooperação seria ainda incentivado pela menor existência de eventuais problemas relacionados aos *free-riders*. Soma-se a isso, o fato de que a confiança entre as pessoas, também denominada coesão social, é um importante determinante da disposição das vítimas de crimes em registrar a vitimização às autoridades competentes (CONKLIN 1975; BLACK 1976; GOTTFREDSON; HINDELANG 1979; BAUMER 2002; WARNER, 2007). O fato de registrar a vitimização gerará inquérito policial a respeito do crime, aumentando a probabilidade de captura do criminoso e, então, reduzindo o benefício associado à atividade.

O capital social deve consistir, então, em um relevante aspecto para o controle dos índices de criminalidade (BURSIK; GRASMICK, 1993). Mas, apesar da importância deste

fator para explicar as causas da criminalidade, verificada nos modelos teóricos, percebe-se uma escassez de estudos empíricos que comprovem essa relação. Pode-se destacar, na literatura internacional, as investigações de Akçomak e Weel (2012), Cuesta e Alda (2012), Blanco e Ruiz (2013) e Corbacho *et al.* (2014). Na literatura nacional, a única análise empírica que considera este fator, ao nosso conhecimento, foi implementada em Peixoto et al. (2012), que, ao analisarem os determinantes do risco de vitimização no município de São Paulo, controlaram empiricamente o efeito do capital social.

Neste contexto, o principal objetivo deste estudo é investigar o efeito do capital social, aproximado pelo grau de confiança interpessoal, sobre o risco de o indivíduo ser vítima de crimes contra a propriedade no Brasil. A hipótese norteadora do estudo é que o aumento na confiança interpessoal afeta o risco de vitimização por meio de dois canais: i) pela ótica do criminoso, reduz o benefício do crime e, portanto, o número de ocorrências de vitimização e; ii) pela ótica da vítima, reduz o risco de vitimização devido à maior capacidade de prevenção e combate ao crime da própria vizinhança e à maior probabilidade de que crimes sejam reportados.

Além desta introdução, o estudo está dividido em mais cinco seções. Na seção 3.2, apresenta-se o referencial teórico, enquanto na Seção 3.3, a fonte de dados e os procedimentos econométricos. A Seção 3.4 contém os resultados e a discussão e, na última Seção, encontram-se as considerações finais.

3.2 Referencial teórico

Assim como em Becker (1968), o modelo de Lederman, Loayza e Menendez (2002) (doravante: modelo LLM) pressupõe que o potencial criminoso é economicamente racional. O indivíduo decidirá cometer o crime se o benefício for maior que os custos relacionados à atividade. Considera-se uma sociedade composta por três indivíduos (i, j e z). O benefício líquido (bl) de o agente i cometer o crime contra j depende da sua matriz de *payoff* ($l_j - w_i + u(\Delta sk_i^e)$). Esta, por sua vez, é afetada pelo valor da recompensa da atividade criminal (l) subtraindo o salário das atividades legais (w), que representa o custo de oportunidade do crime. Ademais, conforme pressuposição do modelo, tem-se ainda que uma mudança esperada no capital social do indivíduo i (Δsk_i^e) é capaz de afetar sua função de utilidade (u) e, então, o benefício líquido da atividade criminal. O agente i irá cometer o crime contra o agente j se o benefício líquido (bl_{ij}) for maior que seu limite moral (M^*), como descrito pela eq. (1):

$$bl_{ij} = l_j - w_i + u(\Delta sk_i^e) \geq M^* \quad (1)$$

Os salários das atividades legais do agente i são uma função do seu estoque de capital (k , que inclui o capital humano) e do seu capital social (sk), conforme definido na eq. (2):

$$w_i = w(k_i, sk_i) \quad (2)$$

O capital social do indivíduo i (sk_i) é descrito matematicamente conforme a eq. (3), sendo dependente da relação deste com outros membros da sociedade. Neste modelo simplificado, o capital social depende de dois fatores: i) da distância social (d) entre o agente i e os agentes j e z ; ii) do grau de confiança existente entre os agentes (r):

$$sk_i = g_{ij}(d_{ij}, r_{ij}) + g_{iz}(d_{iz}, r_{iz}) \quad (3)$$

Para simplificação, a eq. (3) é considerada aditiva, de modo que o capital social total não é maior que a soma das partes. A distância entre os indivíduos (d) depende dos custos de comunicação (CC), como fatores geográficos, culturais, tecnológicos, entre outros, os quais pressupõe-se serem exógenos.

O valor da recompensa do agente i ao cometer o crime contra j (l_j) corresponde a uma parcela da renda de j , conforme eq. (4):

$$l_j = \alpha w_j = \alpha [w(k_j, sk_j)] \text{ com } 0 < \alpha < 1 \quad (4)$$

Substituindo-se a eq. (2) e a eq. (4) na eq. (1), tem-se a eq. (5):

$$bl_{ij} = \alpha \{w[k_j, g_{ji}(d_{ji}, r_{ji}) + g_{jz}(d_{jz}, r_{jz})]\} - w\{k_i, [g_{ij}(d_{ij}, r_{ij})]\} + u(\Delta r_{ij}^e) + u(\Delta r_{iz}^e) \quad (5)$$

Pressupõe-se, também, que o estoque de capital (k) e a distância social (d) são fixos. Novamente, avaliando-se o caso de o indivíduo i cometer o crime contra j , as mudanças no grau de confiança de j sobre i afetariam o benefício líquido de se cometer o crime. Isto pode ser verificado na eq. (6), em que Δbl_{ij} representa a derivada total de bl_{ij} da eq. (5):

$$\Delta bl_{ij} = \alpha \left(\frac{\partial w_j}{\partial r_{ij}} \Delta r_{ij} + \frac{\partial w_j}{\partial r_{jz}} \Delta r_{jz} \right) - \left(\frac{\partial w_i}{\partial r_{ij}} \Delta r_{ij} + \frac{\partial w_i}{\partial r_{iz}} \Delta r_{iz} \right) + \frac{\partial u}{\partial r_{ij}^e} \Delta r_{ij}^e + \frac{\partial u}{\partial r_{iz}^e} \Delta r_{iz}^e \quad (6)$$

Com base neste cenário pode-se ainda considerar dois diferentes casos: i) aumento no capital social da sociedade como um todo; e ii) aumento no capital social de um grupo específico contendo o potencial criminoso i e a potencial vítima j (excluindo o agente z). Dado que a distância social é constante, um aumento no capital social é equivalente a um aumento no grau de confiança entre os indivíduos (r). Assim, para o caso i), tem-se a eq. (6i):

$$\Delta r_{ij} = \Delta r_{iz} = \Delta r_{jz} > 0 \quad (6i)$$

Ao substituírmos valores maiores que zero para Δr_{ij} , Δr_{iz} e Δr_{jz} na eq. (6) e sendo $0 < \alpha < 1$, é possível verificar que o resultado para Δbl_{ij} será menor que zero. Em outras palavras, o aumento no capital social de toda a sociedade possui efeito negativo sobre o benefício líquido de o agente i cometer o crime. Para o caso ii), temos a eq. (6ii):

$$\Delta r_{ij} > 0; \Delta r_{iz} = \Delta r_{jz} = 0 \quad (6ii)$$

Aos substituírmos $\Delta r_{ij} > 0$ e $\Delta r_{iz} = \Delta r_{jz} = 0$ na eq. (6) e sendo $0 < \alpha < 1$, é possível verificar que o resultado para Δbl_{ij} também será menor que zero. Temos então, pelo modelo LLM, que maiores níveis de confiança tanto em toda a sociedade quanto entre grupos, possui efeito negativo sobre o benefício líquido de se cometer o crime.

No caso do impacto do capital social sobre o comportamento da vítima, Madalozo e Furtado (2011) destacam que analisar tal fenômeno torna-se complexo, visto a não existência de uma teoria consolidada capaz de fundamentar o comportamento da vítima e dar embasamento para as análises empíricas. A teoria cujas análises mais se aproximam do cumprimento dessa tarefa é a proposta por Cohen, Kluegel e Land (1981) (doravante: modelo CKL), dos denominados modelos de estilo de vida (*life-style models*)². De acordo com essa teoria, o risco de vitimização é afetado por cinco principais fatores:

i) Exposição: a visibilidade do indivíduo e de seus bens materiais a qualquer hora e local;

² Para mais teorias sobre vitimização, ver Seigel (2006).

- ii) Proximidade: a distância do indivíduo de áreas potencialmente violentas e caracterizadas historicamente por atividades criminais;
- iii) Capacidade de proteção: a efetividade das ações tomadas pela pessoa para se proteger de atividades criminais (contratação de segurança, instalação de câmeras e equipamentos de segurança);
- iv) Atratividade da vítima: a aparente capacidade física da vítima em resistir ao ataque criminoso e;
- v) Natureza do crime: o tipo de crime a ser cometido pelo potencial infrator, que influencia o risco de o indivíduo sofrer o crime.

Conforme destacam Justus e Kassouf (2013), a teoria proposta por Cohen, Kluegel e Land (1981) é muito ampla, e torna-se difícil verificar quais são as variáveis que influenciam cada um dos quatro primeiros itens. No entanto, não é difícil perceber que o capital social afeta tais fatores. Por exemplo, se o indivíduo possui uma maior confiança na sua comunidade, provavelmente, maior será a sua sensação de segurança para locomoção e para a utilização de acessórios e objetos de alto valor. Além disso, a confiança também está relacionada ao julgamento do indivíduo sobre um determinado local ser, ou não, propício à vitimização. Desse modo, sendo a vítima economicamente racional, assim como descrito por Justus e Kassouf (2008), espera-se que elas tenham maiores níveis de confiança em locais e sociedades nas quais possuam menores chances de sofrer um crime.

3.3 Metodologia

3.3.1 Modelo empírico e variáveis selecionadas

A variável dependente, selecionada para expressar a vitimização, possui característica binária. Desse modo, torna-se necessária a utilização de um modelo *probit*, que, baseado em Cameron e Trivedi (2005; p. 470) e nas variáveis específicas a este estudo, pode ser definido conforme a eq. (7):

$$Y_{ij} = \beta' capital\ social_{ij} + \theta' \gamma_{ij} + \varepsilon_{ij} \quad (7)$$

em que Y_{ij} assume valor 1 caso o indivíduo i tenha declarado ter sofrido algum crime contra a propriedade nos últimos doze meses anteriores à pesquisa do ano j , e 0 caso contrário. A

variável explicativa de interesse – *capital social*_{ij}, consiste no seguinte questionamento realizado na pesquisa:

Agora, falando das pessoas da sua comunidade, diria que as pessoas são: (0) Nada ou pouco confiáveis ou, (1) Razoavelmente ou muito confiáveis. γ_{ij} é o vetor de características que influenciam o risco de vitimização. Por hipótese, espera-se, na eq. (7), que $\beta < 0$. Por fim, ε_{ij} representa o termo de erro aleatório independente e identicamente distribuído (i.i.d.) e θ os parâmetros a serem estimados.

O risco de o indivíduo ser vítima de um crime, condicional aos valores das variáveis explicativas contidas em γ_i é dado pela eq. (8):

$$\Pr(\text{vitimização} = 1) = F(\text{capital social}_{ij}; \gamma_{ij}) \quad (8)$$

em que F é uma função de distribuição normal acumulada descrita conforme a eq. (9):

$$F(z) = \int_{-\infty}^z \delta(z) dz \quad (9)$$

e $\delta(z)$ é a função densidade da normal padronizada: $\delta(z) = (2\pi)^{-0.5} e^{(-\frac{z^2}{2})}$.

A estimativa dos efeitos marginais para o modelo *probit* é dada pela eq. (10):

$$\frac{\partial \Pr[y_i=1]}{\partial \gamma_{ij} \partial \text{capital social}_{ij}} = F'(\text{capital social}'_{ij} \beta; \gamma'_{ij} \theta) \theta_j \quad (10)$$

em que $F'(z) = \frac{\partial \delta(z)}{\partial z}$.

Para amenizar a presença de características não observáveis no modelo empírico, o termo de erro será estimado por clusters de *bairro*. Isto permite que as observações dos indivíduos pertencentes ao mesmo bairro possam ser tratadas como dependentes, sendo capaz de controlar variações não observáveis dentro de cada bairro (MCCULLAGH; NELDER, 1989; CUESTA; ALDA, 2012).

Para a seleção das variáveis explicativas, este estudo se apoiará nos modelos LLM e CKL e em outras análises empíricas sobre o tema (SCORZAFAVE et al., 2011; GOMES; PAZ, 2008; MADALOZZO; FURTADO, 2011; JUSTUS; KASSOUF, 2013; e outros). A Tabela 1 apresenta as variáveis utilizadas na estimação do modelo empírico com seus respectivos valores médio, desvio padrão e sinal esperado.

Tabela 1 – Descrição das variáveis do modelo empírico, média, desvio-padrão e sinal esperado

	DESCRIÇÃO	$\bar{x}$	d.p.	s.e.
<i>vítima</i>	1, se sofreu algum crime (roubo sem arma com e sem agressão física; roubo com arma; roubo de casa e extorsão) nos últimos 12 meses anteriores à pesquisa. 0, caso contrário (c.c.).	0,17	0,37	
<i>capital social</i>	1, se o indivíduo considera as pessoas razoavelmente ou muito confiáveis. 0, se o indivíduo considera as pessoas nada ou pouco confiáveis.	0,58	0,49	-
<i>ocupado</i>	1, se o indivíduo trabalha ou estuda e 0 c.c..	0,72	0,44	+
<i>sexo</i>	1 se masculino e 0 c.c..	0,50	0,50	-
<i>urbano</i>	1 se o domicílio está no meio urbano e 0 se estiver no rural.	0,86	0,34	+
<i>classpop</i>	1 se o domicílio se encontra no meio rural, 2 em uma cidade com menos de 50 mil habitantes, 3 entre 50 e 200 mil, 4 entre 200 e 500 mil e 5 acima de 500 mil.	2,67	1,29	+
<i>idade</i>	1 se o indivíduo possui entre 16 e 25 anos de idade, 2 se 26 a 35, 3 se 36 a 45 e 4 para 46 anos ou mais.	2,59	1,15	-
<i>educ</i>	Anos de estudo.	8,40	3,90	-
<i>renda</i>	Classe A - 1, renda per capita mensal maior que R\$ 1.041,00 (base) e 0 c.c..	0,28	0,45	+/-
	Classe B - 1, entre R\$ 411,00 e R\$ 1.040,00 e 0 c.c..	0,26	0,43	
	Classe C - 1, menor que R\$ 410,00 e 0 c.c..	0,46	0,49	
<i>classrico</i>	Razão populacional dos 20% mais ricos em relação aos 20% mais pobres da Unidade da Federação.	0,55	0,13	+
<i>homicídio</i>	Taxa de homicídios por 100 mil habitantes para a Unidade da Federação do indivíduo entrevistado.	26,9	12,8	+
<i>gangues</i>	Percepção dos indivíduos quanto à presença de gangues/quadrilhas no bairro: 1 nada, 2 pouco, 3 razoável e 4 muito.	2,74	1,06	+
<i>ano</i>	Variáveis binária de ano.			
<i>estado</i>	Variáveis binária de Unidade da Federação.			

Nota: $\bar{x}$: valor médio; d.p.: desvio-padrão; s.e.: sinal esperado; As séries *classrico* e *homicídio* foram obtidas a partir de dados compilados pelo Ipeadata para os anos correspondentes da pesquisa Lapop (2010, 2012 e 2014); Para as variáveis *idade* e *classpop*, o modelo empírico envolveu a criação de uma binária para cada uma das categorias.

As características demográficas foram controladas pelas variáveis *urbano* e *classpop*. A variável *urbano* indica se o indivíduo está localizado no ambiente urbano ou rural. Esta inclusão foi motivada pelo fato de que a distinta dinamicidade dessas regiões implica em uma maior ocorrência da criminalidade nas áreas urbanas (WISHEIT et al., 1994; MUHAMMAD, 2002), apesar de a criminalidade estar crescendo a taxas maiores nas áreas rurais, quando comparada às áreas urbanas (RAND e CATALANO, 2007). A variável *classpop*, indica a quantidade de habitantes na cidade do entrevistado, separadas categoricamente. Espera-se

uma relação positiva entre tal variável e o risco de vitimização para crimes contra a propriedade, dada a maior densidade populacional e as maiores chances de o indivíduo conviver com áreas potencialmente violentas. Tanto a variável *urbano* quanto a *classpop* captam a distância entre os indivíduos (d), como determinado pelo modelo LLM, e especificado pela eq. (3).

A variável *sexo* controla o gênero do indivíduo entrevistado. Espera-se que indivíduos do sexo feminino possuam maiores chances de serem vitimizados, uma vez que, de acordo com a teoria CKL, a aparente capacidade física da vítima resistir ao ataque criminoso influencia o risco de vitimização.

Para controlar se o indivíduo trabalha ou estuda, insere-se a variável *ocupado*. É esperada uma relação positiva com o risco de vitimização, uma vez que trabalhar e estudar implica, na maioria das vezes, uma maior exposição aos espaços públicos. Tal efeito foi observado empiricamente em Justus e Kassouf (2013).

Com relação às variáveis *educ* e *renda*, espera-se que indivíduos mais escolarizados e com maior renda utilizem objetos relativamente de maior valor durante a exposição em espaços públicos. Isto pode elevar a sua atratividade para potenciais criminosos. No entanto, em outra via, indivíduos com elevada escolaridade e renda também possuem mais recursos financeiros que podem ser destinados à própria segurança, o que implicaria em uma redução do risco de vitimização (JUSTUS; KASSOUF, 2013). Desse modo, o efeito de tal variável será determinado empiricamente.

Espera-se, ainda, que a variável *idade* (dummies para cada uma das categorias) seja negativamente correlacionada com o risco de vitimização, uma vez que indivíduos mais jovens se expõem mais ao risco de sofrer um crime que aqueles de idade mais avançada (CUESTA; ALDA, 2012; JUSTUS; KASSOUF, 2013; SCORZAFAVE et al., 2015).

Além das características pessoais dos indivíduos, controlaram-se alguns fatores ambientais capazes de afetar o risco de vitimização. A variável *classrico* controla a proporção dos 20% mais ricos em relação aos 20% mais pobres da Unidade da Federação do indivíduo entrevistado. Este nível de agregação geográfica foi utilizado por não ser possível obter informações discriminadas para os municípios/bairros. O resultado esperado é que a maior proporção de indivíduos ricos em relação aos pobres aumenta o risco de vitimização. Este resultado foi encontrado em outros estudos, apesar de utilizarem outras medidas de desigualdade (ARAUJO; FAJNZYLBBER, 2001; MENDONÇA et al., 2003; SCORZAFAVE; SOARES, 2009).

Já a variável *homicídio*, controla a taxa de vítimas por homicídio da Unidade da Federação, assim como Peixoto et al. (2012). A relação esperada é positiva: se há maior número de homicídios, a região tende a ser mais violenta e, conseqüentemente, maiores são os riscos de vitimização para os demais tipos de crimes. Para complementar o efeito captado pela variável *homicídio*, a variável *ganges* controla a percepção dos indivíduos com relação ao fato de o bairro ser afetado por ganges e/ou quadrilhas. Neste caso, a relação esperada também é positiva uma vez que este tipo de organização utiliza, na maioria das vezes, a violência para a resolução de conflitos (McCARTHY, 2013). Por fim, a variável *ano* e *estado* foi incluída ao modelo com o objetivo de controlar efeitos de tempo e de heterogeneidade das Unidades da Federação, capazes de influenciar o risco de vitimização.

3.3.2 Dados e amostra

A fonte de dados utilizada neste estudo consiste na pesquisa realizada pelo projeto *Latin American Public Opinion Project – LAPOP*, realizada pela *Vanderbilt University* localizada no Tennessee – Estados Unidos. A sua aplicação é realizada a cada biênio, desde 2004, nos países da América Latina, Central e Norte, abrangendo 26 países. No Brasil, a pesquisa ocorre desde 2006, sendo a última edição publicada em 2014. O principal objetivo consiste em coletar opiniões envolvendo política, economia, democracia e participação civil. A pesquisa é realizada por meio de uma amostra representativa da população adulta apta a votar (maiores de 16 anos). Apenas os não institucionalizados são aptos a participar da pesquisa (exclui-se pessoas em internatos, hospitais, academias de polícia, quartéis militares e detentos). A unidade de observação é o domicílio, entrevistando-se, preferencialmente, a pessoa de referência. O método de amostragem envolve estratificações pelo tamanho dos municípios, áreas urbanas e rurais e regiões.

Para os anos de 2010, 2012 e 2014, que foram os anos utilizados nesta pesquisa, 15,84% da população entrevistada declarou ter sofrido algum tipo de crime nos 12 últimos meses anteriores à pesquisa (849 indivíduos). A Tabela 2 apresenta a natureza do crime, por ano da pesquisa. O crime mais reportado foi roubo com arma (39,93%), seguido por roubo sem arma e sem agressão (20,85%) e roubo de casa (14,49%). O crime cuja taxa reduziu-se em maior magnitude durante o período analisado foi o roubo de casa (18% em 2010 para 9,87% em 2014). Em contrapartida, o crime com maior taxa de crescimento foi roubo sem arma e com agressão física (7,5% em 2010 para 13% em 2014).

Tabela 2 - Tipo de crime sofrido, discriminado por ano da pesquisa

Tabela 2 – Tipo de crime sofrido, discriminado por ano da pesquisa								
Tipo de crime que sofreu nos últimos 12 meses	Ano						Total	
	2010		2012		2014			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Roubo com arma	160	40,0	98	43,4	81	36,3	339	39,9
Roubo sem arma e sem agressão física	84	21,0	41	18,1	52	23,3	177	20,8
Roubo de casa	72	18,0	29	12,8	22	9,9	123	14,5
Roubo sem arma e com agressão física	30	7,5	14	6,2	29	13,0	73	8,6
Extorsão	17	4,2	13	5,7	13	5,8	43	5,0
Outro	37	9,3	31	13,7	26	5,8	94	5,0
Total	400	100	226	100	223	100	849	100

A Tabela 3 apresenta o nível de confiança da população entrevistada, discriminado pelos indivíduos que declararam ter sofrido algum crime nos últimos 12 meses anteriores à pesquisa. Observa-se que apenas 20,4% da população consideram os indivíduos muito confiáveis, 70,7% consideram pouco ou algo confiáveis e 8,8% consideram as pessoas nada confiáveis. Percebe-se que os indivíduos que sofreram algum crime, tendem a confiar proporcionalmente menos nas pessoas (21,2% contra 15,8% das pessoas que reportaram “Muito confiável”), corroborando a hipótese de que vítimas confiam menos do que as não vítimas (CUESTA; ALDA, 2012).

Tabela 3 - Nível de confiança interpessoal discriminado por ter sido vítima de um crime

Sofreu algum crime nos últimos 12 meses	Nível de confiança									
	Muito confiável		Algo confiável		Pouco confiável		Nada confiável		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Não	939	21,2	1.704	38,5	1.418	32,0	366	8,3	4.427	100
Sim	132	15,8	287	34,3	318	38,0	99	11,8	836	100
Total	1.071	20,4	1.991	37,8	1.736	33,0	465	8,8	5.263	100

A Tabela 4 apresenta os valores médios das características das vítimas e das não-vítimas. Corroborando os resultados da Tabela 3, a primeira constatação é de que indivíduos não-vítimas possuem maior nível de confiança nas pessoas do que as vítimas. Ademais, as características que mais se destacaram dentro do grupo que sofreu vitimização foram: indivíduos do sexo masculino; aqueles que estão situados em áreas urbanas; com idade entre 16 e 25 anos; com maior nível educacional; onde há a presença de gangues e; onde a Unidade da Federação apresenta maior taxa de homicídio. A última coluna da Tabela 4 reporta os resultados do teste t de igualdade de médias entre os dois grupos.

Tabela 4 - Teste t de médias entre as características das vítimas e das não-vítimas

	Não-vítimas	Vítimas	Teste t
<i>capital social</i>	0,59 (0,49)	0,48 (0,50)	0,11*** (0,02)
<i>ocupado</i>	0,71 (0,45)	0,8 (0,40)	-0,08*** (0,02)
<i>sexo</i>	0,49 (0,50)	0,53 (0,50)	-0,03* (0,02)
<i>urbano</i>	0,85 (0,36)	0,93 (0,25)	-0,08*** (0,01)
<i>classpop1</i>	0,25 (0,43)	0,34 (0,47)	-0,09*** (0,02)
<i>classpop2</i>	0,20 (0,40)	0,24 (0,43)	-0,05*** (0,02)
<i>classpop3</i>	0,22 (0,42)	0,21 (0,41)	0,01 (0,02)
<i>classpop4</i>	0,25 (0,43)	0,15 (0,36)	0,09*** (0,02)
<i>classpop5</i>	0,08 (0,28)	0,05 (0,23)	0,02*** (0,01)
<i>Idade (16-25)</i>	0,23 (0,42)	0,27 (0,44)	-0,04*** (0,02)
<i>Idade (26-35)</i>	0,25 (0,43)	0,26 (0,44)	-0,01 (0,02)
<i>Idade (36-45)</i>	0,20 (0,40)	0,25 (0,43)	-0,04*** (0,02)
<i>Idade (46+)</i>	0,32 (0,47)	0,22 (0,41)	0,10*** (0,02)
<i>educ</i>	8,25 (3,91)	9,26 (3,75)	-1,07*** (0,15)
<i>renda (classe A)</i>	0,29 (0,45)	0,29 (0,45)	-0,00 (0,02)
<i>renda (classe B)</i>	0,25 (0,44)	0,26 (0,44)	-0,00 (0,02)
<i>renda (classe C)</i>	0,46 (0,50)	0,45 (0,50)	0,01 (0,02)
<i>classrico</i>	0,55 (0,14)	0,55 (0,13)	0,00 (0,01)
<i>homicídio</i>	26,71 (12,61)	27,81 (12,88)	-0,97** (0,48)
<i>gangues</i>	2,81 (1,04)	2,37 (1,10)	0,44*** (0,04)

Notas: Erros padrão entre parênteses; ***, ** e * indicam significância estatística a 1%, 5% e 10%, respectivamente. As fontes dos dados estão na Seção 3.3.1.

3.4 Resultados e discussão

A Tabela 5 apresenta o efeito marginal dos regressores. Na Tabela A1 do Apêndice, pode-se consultar as estimativas do modelo *probit*. Na Tabela 5, foi realizada uma análise de sensibilidade nos coeficientes estimados, a fim de verificar a estabilidade do modelo. O primeiro exercício (I), foi o de estimar um modelo que possui como variável explicativa apenas a de interesse (*capital social*). No segundo (II), acrescentou-se as características socioeconômicas individuais. No modelo III, incluiu-se, também, as características demográficas e sociais das regiões em que os indivíduos residem. Repetiu-se o exercício para os modelos de IV a VI, adicionando-se o controle para as Unidades da Federação e para os anos de realização da pesquisa. Como medida de qualidade de ajustamento, a porcentagem de predições corretas é de cerca de 83%.

Observa-se que, independentemente da especificação utilizada, a relação inversa e significativa entre *vitimização* e *capital social* se manteve, alterando apenas a magnitude dos coeficientes. Alguns estudos internacionais que também investigaram empiricamente essa relação corroboram este resultado. Akçomak e Weel (2012) encontram que o capital social é capaz de explicar cerca de 10% das variações nas taxas criminais na Holanda. Putnam (2001) encontra como resultado que seu índice de capital social está negativamente correlacionado com a taxa de homicídios nos Estados Unidos. Takagi et al. (2012) verificam que o capital social reduz de maneira significativa o risco de vitimização na cidade de Tóquio. O mesmo resultado foi encontrado para Cuesta e Alda (2012) em Cáli, na Colômbia. Para diversos países, Roh e Lee (2013) verificaram que o capital social reduziu o risco de vitimização por latrocínio, porém, inexistindo efeitos sobre assaltos.

Os resultados empíricos apresentados na Tabela 5 também vão ao encontro das implicações dos modelos teóricos. Para o modelo LLM, maiores níveis de confiança implicam em redução no benefício líquido da prática criminal, ou seja, o custo moral de se praticar o ato criminoso eleva-se. Para CKL, maiores níveis de confiança podem ser verificados apenas em regiões em que o risco de vitimização seja baixo. Ademais, elevações no capital social de uma sociedade específica implicaria na elevação da probabilidade de cidadãos cooperarem para um benefício mútuo, como o combate à criminalidade, diminuindo seus riscos de vitimização (PUTNAM, 1993; DILULIO, 1996).

Tabela 5 – Efeito Marginal, na média dos regressores

	I	II	III	IV	V	VI
<i>capital social</i>	-0,0627*** (0,01)	-0,0594*** (0,01)	-0,0378*** (0,01)	-0,0654*** (0,01)	-0,0617*** (0,01)	-0,0412*** (0,00)
<i>ocupado</i>		0,0335** (0,01)	0,0332** (0,01)		0,0323** (0,01)	0,0325** (0,01)
<i>sexo</i>		0,0133 (0,01)	0,0183* (0,00)		0,0120 (0,01)	0,0172* (0,01)
<i>Idade (16-25)</i>		0,0250* (0,01)	0,0307** (0,01)		0,0270** (0,01)	0,0328** (0,01)
<i>Idade (26-35)</i>		0,0109 (0,01)	0,0172 (0,01)		0,0110 (0,01)	0,0166 (0,01)
<i>Idade (36-45)</i>		0,0502*** (0,01)	0,0492*** (0,01)		0,0496*** (0,01)	0,0490*** (0,01)
<i>educ</i>		0,0087*** (0,00)	0,0057*** (0,00)		0,0081*** (0,00)	0,0056*** (0,00)
<i>renda (classe B)</i>		0,0146 (0,01)	0,0101 (0,01)		0,0106 (0,01)	0,0110 (0,01)
<i>renda (classe C)</i>		0,0158 (0,02)	0,0117 (0,01)		0,0060 (0,01)	0,0140 (0,02)
<i>urbano</i>			0,1059*** (0,01)			0,1088*** (0,02)
<i>classpop1</i>			-0,0617* (0,03)			-0,0549 (0,04)
<i>classpop2</i>			-0,0642* (0,03)			-0,0466 (0,05)
<i>classpop3</i>			-0,0900** (0,03)			-0,0755** (0,03)
<i>classpop4</i>			-0,1169*** (0,03)			-0,1011** (0,04)
<i>classrico</i>			-0,0618 (0,04)			-0,1401** (0,06)
<i>homicídio</i>			0,0008 (0,00)			0,0015 (0,00)
<i>gangues</i>			-0,0407*** (0,00)			-0,0393*** (0,00)
Binária ano e estado						
<i>N</i>	Não	Não	Não	Sim	Sim	Sim
<i>Pred. corretas</i>	5.034 83,37%	4.936 83,35%	5.082 83,27%	5.082 83,37%	4.936 83,29%	5.034 83,25%

Notas: Erros padrão robustos, por cluster de bairro, entre parênteses; ***, ** e * indicam significância estatística a 1%, 5% e 10%, respectivamente. As fontes dos dados estão na Seção 3.3.1. Estimadores obtidos por máxima verossimilhança. Os coeficientes de probabilidade estimados estão na Tabela A1 do apêndice.

Esta coesão social de segurança gerada pela confiança interpessoal também é apontada como um dos determinantes do registro de crimes às autoridades competentes (CONKLIN 1975; BLACK 1976; GOTTFREDSON; HINDELANG 1979; BAUMER 2002, WARNER, 2007). Tais autores possuem a seguinte hipótese: se indivíduos de uma mesma vizinhança confiam entre si, e acreditam que a comunicação à polícia não gerará represálias, o ato será

registrado. Se isso acontece, menores serão os riscos de vitimização, uma vez que haverá inquérito policial, inibindo a atividade criminosa.

Para as variáveis de controle, a relação negativa entre risco de vitimização e idade é mais elevada para os indivíduos entre 16 e 25 anos, quando comparado aos de 46 anos ou mais. Não é novidade que indivíduos mais jovens tendem a se expor em ambientes com maior risco de vitimização. Esta relação também foi verificada em Madalozzo e Furtado (2011) para os crimes roubo e furto à residência, de carro e agressão física, e também no estudo de Justus e Kassouf (2013), para roubos e furtos em domicílio.

A relação positiva entre *vítima* e *ocupado* sugere que indivíduos que estudam ou trabalham possuam maiores riscos de sofrer um crime. Isto ocorre devido a maior exposição a espaços públicos, indo ao encontro da teoria CKL e Beato et al. (2004).

Para *sexo*, os resultados indicaram uma relação não significativa para os modelos II e V, o que corrobora o verificado por Justus e Kassouf (2013). No entanto, ao controlarmos as características sociais e demográficas das regiões (Modelos III e VI), as mulheres apresentam maiores riscos de vitimização. Este resultado é o esperado, uma vez que estas tendem a apresentar, na maioria das vezes, maior atratividade para a vitimização.

Para *urbano e classpop*, estas indicaram relação positiva e negativa, respectivamente, com o risco de o indivíduo ser vítima. Esse resultado indica que indivíduos residentes em aglomerações urbanas, e, quanto maior a população residente, maiores serão as chances de serem vítimas de um crime. Esse resultado vai de encontro com a teoria CKL. Estas variáveis também captaram a distância entre os indivíduos (d), como determinado pelo modelo LLM, e especificado na eq. (3).

De acordo com Gavéria e Pagés (2002), citado por Justus e Kassouf (2013), a renda do indivíduo determina tanto a sua atratividade em sofrer um crime, quanto a capacidade de contratar serviços de segurança para sua residência e si próprio, além da utilização de meios de transporte privados, que minimizam a exposição em espaços públicos. Cada uma dessas forças possui sinal contrário na motivação do potencial criminoso racional em exercer o ato delinquencial. Por outro lado, indivíduos com baixa renda possuem baixa atratividade aos olhos do criminoso, apesar de serem potenciais vítimas, por não possuírem recursos suficientes para sua própria segurança (novamente, não há uma relação clara). Neste estudo, elevações do nível de renda não indicaram relação significativa com o risco de vitimização. Infelizmente, pelo fato desta variável ser definida por categorias, não foi possível incluir um termo não linear para testar a mesma hipótese corroborada por Justus e Kassouf (2013) e por Sant'Anna et al. (2016).

A variável *classrico* controla o nível de desigualdade de renda mensurado pela proporção da população 20% mais rica em relação a 20% mais pobre. O coeficiente estimado foi positivo apenas para o modelo VI, indicando que indivíduos localizados em Unidades da Federação mais desiguais (maior número de ricos em relação à população pobre) tendem a apresentar maior risco de vitimização. Esta relação foi verificada, também, em Araujo e Fajnzylber (2001), Mendonça et al. (2003) e Scorzafave e Soares (2009).

Por fim, o controle para características intrínsecas de segurança no bairro - *ganges* - apresentou coeficiente estimado negativo. Esperávamos o contrário: maior quantidade de *ganges* e *quadrilhas* em bairros – maior o risco de vitimização. Para este resultado, levanta-se duas hipóteses: *ganges* e *quadrilhas* protegem a vizinhança e resolvem os conflitos civis, exercendo o papel das autoridades competentes e reduzindo o risco de vitimização; ou a presença de *ganges* e *quadrilhas* intimida a população à procurar as autoridades competentes após a vitimização, de modo que haja uma falsa sensação de menos crimes, já que não há registros e nem auto declaração do mesmo.

3.5 Considerações finais

A partir de um modelo empírico de probabilidade *probit*, este estudo encontrou evidências do impacto significativo do capital social, ou nível de confiança nas pessoas (ou custo moral) sobre a redução do risco de vitimização dos indivíduos. Isto ocorre tanto pela redução dos benefícios da atividade criminosa, como pelo fato de que regiões em que há maior confiança, os indivíduos possuem maiores chances em trabalhar conjuntamente no combate ao crime. Cabe ressaltar que uma limitação dos resultados obtidos consiste na possível presença de endogeneidade, causada por simultaneidade, entre as variáveis de interesse. Apesar da aceitação estatística da utilização de alguns instrumentos, estes não possuíram argumentação teórica suficientemente válida.

Visto que tal aspecto é capaz de reduzir o risco de vitimização (e a criminalidade), políticas públicas de incentivo à elevação do capital social seriam relevantes. No entanto, elevar o nível de confiança dos indivíduos, elevando o custo moral do crime, é um aspecto complexo e envolve múltiplos fatores. Além disto, este fator refere-se a uma abordagem de longo prazo, sendo necessário o fortalecimento das instituições e das relações sociais. Recomenda-se, para trabalhos futuros, uma investigação acerca de quais são os fatores que influenciam, no caso brasileiro, o nível de confiança interpessoal da população.

Referências

- AKÇOMAK, I. S.; WEEL, B. T. The impact of social capital on crime: Evidence from the Netherlands. **Regional Science and Urban Economics**, Atlanta, GA, v. 42, n. 1, p. 323-340, 2012.
- ARAUJO JR., A.; FAJNZYLBBER, P. O que causa a criminalidade violenta no Brasil? Uma análise a partir do modelo econômico do crime: 1981 a 1996. Belo Horizonte: Cedeplar/FACE/UFGM. **Texto para discussão**, 162, 2001.
- BAUMER, E. P. Neighborhood Disadvantage and Police Notification by Victims of Violence', **Criminology**, Londres, v. 40, n. 1, p. 579-617, 2002.
- BEATO F.; PEIXOTO, B. T.; VIEGAS, M. A. Crime, oportunidade e vitimização. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, São Paulo, v. 19, n. 55, p. 73-89, 2004.
- BECKER, G. S. Crime and Punishment: An Economic Approach. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 76, n. 2, p. 169-217, 1968.
- BERGH, A.; BJØRNSKOV, C. Trust, welfare states and income equality: Sorting out the causality. **European Journal of Political Economy**, Paris, v. 35, n. 9, p. 183-199, 2014.
- BEUGELSDIJK, S. A note on the theory and measurement of trust in explaining differences in economic growth. **Cambridge Journal of Economics**, Cambridge, v. 30, n. 5, p. 371-387, 2006.
- BLACK, D. J. The Behaviour of Law. **New York: Academic Press**. Nova York. 1976.
- BLANCO, L. R.; RUIZ, I. The Impact of Crime and Insecurity on Trust in Democracy and Institutions. **American Economic Review: Papers & Proceedings**, Chicago, v. 103, n. 3, p. 284-288, 2013.
- BURSIK, R. J.; GRASMICK, H. G. **Neighborhoods and Crime: The Dimensions of Effective Community Control**. Nova York: Lexington Books. 240 p. 1993.
- CAMERON, A. C.; TRIVEDI, P. K. **Microeconometrics: Methods and Applications**. New York: Cambridge University Press, 2005.
- COHEN, L. E.; KLUEGEL, J. R.; LAND, K. C. Social inequality and predatory criminal victimization: an exposition and test of a formal theory. **American Sociological Review**, Washington, v. 46, n. 5, p. 505-524, 1981.
- CONKLIN, J. E. The Impact of Crime. **New York: Macmillan**. Nova York. 1975. (Texto para discussão).
- CORBACHO, A.; PHILIPP, J.; RUIZ-VEGA, M. Crime and Erosion of Trust: Evidence for Latin America. **World Development**, Washington, DC, v. 70, n. 6, p. 400-415, 2014.
- CUESTA, J.; ALDA, E. The effects of trust on victimization in Colombia. **Journal of Peace Research**, Oslo, v. 49, n. 6, p. 833-846, 2012.

DEARMON, J.; GRIER, K. Trust and development. **Journal of Economic Behavior & Organization**, Paris, v. 71, p. 210–220, 2009.

DEARMON, J.; GRIER, R. Trust and the accumulation of physical and human capital. **European Journal of Political Economy**, Paris, v. 27, p. 507–519, 2011.

DILULIO, J. Help wanted: Economists, crime and public policy. **Journal of Economic Perspectives**, Chicago, Vol. 10, n. 1, p. 3–24, 1996.

FAJNZYLBER, P.; ARAUJO JUNIOR, A. F. **Violência e criminalidade**. In Lisboa, M. B. & Menezes Filho, N. A., editors, *Microeconomia e Sociedade no Brasil*, p. 333–394. Contra Capa, Rio de Janeiro. 2001.

FUKUYAMA, F. **Social Capital and Civil Society**. The Institute of Public Policy. Fairfax, Virgínia: George Mason University, 1999.

GAVÍRIA, A.; PAGÉS, C. Patterns of crime victimization in Latin American cities. **Journal of Development Economics**, Amsterdam, v. 67, n. 1, p. 181–203, 2002.

GOMES, F. A. R.; PAZ, L. S. The determinants of criminal victimization in São Paulo State, Brasil. **Brazilian Review of Econometrics**, Rio de Janeiro, v. 28, n. 2, p. 217–238, 2008.

GOTTFREDSON, M. R.; HINDELANG, M. J. **A Study of the Behavior of Law**, American Sociological Review, Chicago, v. 44, n. 1, p. 3–18, 1979.

JACOBS, J. **The life and death of great American cities**. New York: Random House, 1961.

JUSTUS, M.; KASSOUF, A. L. Existe explicação econômica para o sub-registro de crimes contra a propriedade? **Revista de Economia Aplicada**, Ribeirão Preto, v. 12, n. 1, p. 5–27, 2008.

JUSTUS, M.; KASSOUF, A. L. Evidence of the Effect of Wealth Observed by Criminals on the Risk of Becoming a Victim of Property Crimes. **Economia (Brasília)**, v. 14, p. 1–14, 2013.

KNACK, S.; KEEFER, P. Does social capital have an economic pay-off? A cross country investigation. **Quarterly Journal of Economics**, Oxford, v. 112, p. 1251–1288, 1997.

KNACK, S.; ZAK, P.J. Building trust: public policy, interpersonal trust, and economic development. **Supreme Court Economic Review**, Chicago, v. 10, p. 91–107, 2002.

LAPOP, **Latin American Public Opinion Project Survey: 2010–2014**. Nashville: Vanderbilt University. Disponível em: <http://www.vanderbilt.edu/lapop>. Acesso em out. 2015.

LEDERMAN, D.; LOAYZA, N.; MENENDEZ, A. M. Violent crime: Does social capital matter? **Economic Development and Cultural Change**, Chicago, v. 50, n. 3, p. 509–539, 2002.

MADALOZZO, R.; FURTADO, G. M. Um estudo sobre vitimização para a cidade de São Paulo. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 160–180, 2011.

- MCCARTHY, D. M. P. **An Economic History of Organized Crime: A National and Transnational Approach**. Routledge, 336 p, 2013.
- MCCULLAGH, P.; NELDER, J. A. **Generalized Linear Models**. 2 th ed. London: Chapman & Hall/CRC. 1989.
- 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.
- MUHAMMAD, B. Rural Crime and Rural Policing Practices (Multicultural Law Enforcement). **Detroit Police Department**, Detroit. 2002.
- NORRIS, P. Does Television Erode Social Capital? A Reply to Putnam. **Political Science and Politics**, Cambridge, v. 29, n. 3, p. 474-482, 1996.
- ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS. **Global Status Report on Violence Prevention**, Suíça, 292 p., 2014.
- PAPAGAPITOS, A.; RILEY, R. Social trust and human capital formation. **Economics Letters**, Lausanne, v. 102, n. 3, p. 158–160, 2009.
- PEIXOTO, B.; SOUZA, L. G.; LIMA, R. S. Uma análise sistêmica: vitimização e políticas de segurança em São Paulo. **Revista do Serviço Público**, Brasília, v. 63, n. 2, p. 217-236, 2012.
- PUTNAM, R. **Making Democracy Work: Civic Traditions in Modern Italy**. Princeton: Princeton University Press, 1993.
- PUTNAM, R. D. **Bowling Alone: The Collapse and Revival of American Community**. Nova York: Simon & Schuster. 544 p. 2001.
- RAND, M.; CATALANO, S. Criminal Victimization, 2006. Washington D.C.: **U.S. Bureau of Justice Statistics Bulletin (NCJ-219413)**, 2007.
- QUDDUS, M.; GOLDSBY, M.; FAROOQUE, M. Trust: The Social Virtues and the creation of prosperity - a review article. **Eastern Economic Journal**, Ramapo, v. 26, n. 1, 2000.
- ROH, S.; LEE, J. Social capital and crime: A cross-national multilevel study. **International Journal of Law, Crime and Justice**, Chicago, v. 41, n. 1, p. 58–80, 2013.
- SANTA'ANNA, E.; SCORZAFAVE, L. G.; JUSTUS, M. Nonlinear relationship between income, age and criminal victimization in Brazil. **EconomiA**, Brasília, v. 17, n. 2, p. 185-198, 2016.
- SCORZAFAVE, L. G.; JUSTUS, M.; KASSOUF, A. L. **Determinantes da vitimização e do sub-registro de crimes na cidade de São Paulo**, São Paulo: CPP-INSPER, 2011. 47 p. (Relatório de pesquisa).
- SCORZAFAVE L. G.; JUSTUS, M.; SHIKIDA, P. F. A. Safety in the global south: Criminal victimization in Brazilian rural areas. **Journal of Rural Studies**, Chicago, v. 39, n. 1, p. 247-261, 2015.

SCORZAFAVE, L. G.; SOARES, M. K. Income inequality and pecuniary crime, **Economics Letters**, v. 104, n. 1, p. 40-42, 2009.

SEIGEL, L. **Journal of Criminology**, 10 th ed. University of Massachusetts, Lowell. Thomson Wadsworth, 2006.

TAKAGI, D.; IKEDA, K.; KAWACHI, I. Neighborhood social capital and crime victimization: Comparison of spatial regression analysis and hierarchical regression analysis. **Social Science & Medicine**, Chicago, v. 75, n. 10, p. 1895–1902, 2012.

USLANER, E. M. **The Moral Foundations of Trust**, Cambridge: Cambridge University Press, 316 p., 2002.

UNITED NATIONS OFFICE ON DRUGS AND CRIME - UNODC. **Homicide Statistics United Nations Office on Drugs and Crime** 2012. Disponível em <http://www.unodc.org/gsh/en/data.html>. Acesso em out. 2015.

WARNER, B. Directly interence or call the authorities? A study of forms of neighborhood social control within a social disorganization framework. **Criminology**, Oxford, v. 45, n. 1, p. 99–129, 2007.

WISHEIT, R. A.; FALCONE, D. N.; WELLS, L. E. Rural crime and rural policing. **National Institute of Justice**. Research in Action, 1994.

ZAK, P. J.; KNACK, S. **Trust and growth**, The Economic Journal, Oxford, v. 111, n. 4, p. 295–321, 2001.

Apêndice

Tabela A1 – Probabilidades estimadas do modelo *probit* (Tabela 5)

	I	II	III	IV	V	VI
<i>capital social</i>	-0,2534*** (0,04)	-0,2445*** (0,04)	-0,1602*** (0,04)	-0,2693*** (0,04)	-0,2584*** (0,04)	-0,1770*** (0,04)
<i>ocupado</i>		0,1378*** (0,04)	0,1406*** (0,04)		0,1355*** (0,04)	0,1396*** (0,04)
<i>sexo</i>		0,0549 (0,03)	0,0776* (0,04)		0,05 (0,03)	0,0739* (0,04)
<i>Idade (16-25)</i>		0,1080* (0,05)	0,1336** (0,05)		0,1158** (0,05)	0,1440** (0,06)
<i>Idade (26-35)</i>		0,0477 (0,05)	0,0769 (0,05)		0,0489 (0,05)	0,0757 (0,06)
<i>Idade (36-45)</i>		0,2027*** (0,05)	0,2068*** (0,05)		0,2037*** (0,05)	0,2092*** (0,05)
<i>educ</i>		0,0359*** (0,00)	0,0244*** (0,00)		0,0339*** (0,00)	0,0244*** (0,01)
<i>renda (classe B)</i>		0,061 (0,05)	0,0436 (0,05)		0,0445 (0,05)	0,048 (0,06)
<i>renda (classe C)</i>		0,0658 (0,07)	0,0501 (0,05)		0,0254 (0,07)	0,0608 (0,09)
<i>urbano</i>			0,4481*** (0,07)			0,4670*** (0,09)
<i>classpop1</i>			-0,2248* (0,12)			-0,2078 (0,17)
<i>classpop2</i>			-0,2346* (0,13)			-0,1743 (0,18)
<i>classpop3</i>			-0,3434*** (0,10)			-0,2958** (0,13)
<i>classpop4</i>			-0,4702*** (0,12)			-0,4165*** (0,16)
<i>classrico</i>			-0,2617 (0,18)			-0,6012** (0,26)
<i>homicídio</i>			0,0037 (0,00)			0,0069 (0,00)
<i>gangues</i>			-0,1722*** (0,02)			-0,1689*** (0,02)
constante	-0,8307*** (0,03)	-1,4072*** (0,08)	-0,9859*** (0,29)	-0,8092*** (0,12)	-1,3312*** (0,16)	-1,0638*** (0,35)

Notas: Erros padrão robustos, por cluster de bairro, entre parênteses; ***, ** e * indicam significância estatística a 1%, 5% e 10%, respectivamente. As fontes dos dados estão na Seção 3.3.1.