

ESCOLA DE GOVERNO PROFESSOR PAULO NEVES DE CARVALHO
FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO

Marcelo Vitor Martins de Meneses

DETERMINANTES DA TAXA DE CRIME CONTRA O PATRIMÔNIO NO ESTADO
DE MINAS GERAIS

Belo Horizonte
2009

ESCOLA DE GOVERNO PROFESSOR PAULO NEVES DE CARVALHO
FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO

Marcelo Vitor Martins de Meneses

DETERMINANTES DA TAXA DE CRIME CONTRA O PATRIMÔNIO NO ESTADO
DE MINAS GERAIS

Monografia apresentada ao curso de Administração Pública da Escola de Governo Professor Paulo Neves de Carvalho, como parte dos requisitos para a obtenção do título de graduado.

Área de concentração: Microeconometria Aplicada

Orientador: Prof. Dr. Afonso Henriques Borges Ferreira

Belo Horizonte
2009

Agradecimentos

A meus pais e irmãos, pelo apoio ao longo da vida.

Ao Prof. Dr. Afonso Henriques Borges Ferreira, pela orientação no desenvolvimento do trabalho.

A Prof. Dr. Sueli Moro, pelos esclarecimentos a respeito da Econometria utilizada.

A Dr. Marlene Zica, por seu conhecimento da Língua Portuguesa e seu bom humor.

Para os demais professores e amigos de faculdade, que contribuíram para minha formação acadêmica.

RESUMO

Este trabalho busca analisar a taxa de crime contra o patrimônio nos 853 municípios do Estado de Minas Gerais, segundo os pressupostos da teoria econômica do crime. Para esse fim, são utilizados dados municipais dos crimes contra o patrimônio que envolvam violência no período compreendido entre 2000 e 2004. No modelo teórico, a criminalidade pode ser explicada levando-se em conta um estudo de custos e benefícios da ação criminosa, que sofre interferência das características locais, da vizinhança e das qualidades pessoais, como idade e escolaridade. Utilizam-se, como metodologia de análise, os modelos econométricos com dados em painel (efeito fixo) e dados em painel dinâmico (Arellano & Bond). Os fatores renda e tamanho da população são os principais determinantes da criminalidade nas cidades mineiras.

Palavras-chave: Teoria Econômica do Crime, Crimes contra o Patrimônio, Dados em Painel, Arellano & Bond.

ABSTRACT

This study attempts to analyze the rate of property crimes in the 853 municipalities of Minas Gerais State under the assumptions of economic theory of crime. To this end, data are used for municipal property crimes involving violence in the period between 2000 and 2004. In theory, the crime can be explained taking into account an analysis of costs and benefits of criminal activity, suffering interference from local characteristics, the neighborhood and personal qualities, such as age and education. Are used as analysis method econometric models with panel data (fixed effects) and dynamic panel data (Arellano & Bond). The factors of income and population size are the principal determinants of crime in the cities of Minas Gerais.

Keywords: Economic Theory of Crime, Property Crimes, Panel Data, Arellano & Bond.

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	7
2 – REVISÃO DA LITERATURA	10
3 – METODOLOGIA	20
3.1 VARIÁVEIS	20
3.2 ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS	24
3.3 MODELO ECONOMETRICO.....	26
3.3.1 OLS.....	26
3.3.2 <i>Dados em Painel</i>	26
3.3.3 <i>Modelo Dinâmico de Arellano & Bond</i>	30
4 - RESULTADOS OBTIDOS.....	33
5 - CONCLUSÃO	38
BIBLIOGRAFIA	40
ANEXOS.....	43

ÍNDICE DE TABELAS

TABELA 1 – Resumo das variáveis_	24
TABELA 2 – Estimação por OLS.....	43
TABELA 3 – Estimação por Efeito Fixo_.....	43
TABELA 4 – Estimação por Efeito Aleatório_.....	44
TABELA 5 – Teste de Hausman_	44
TABELA 6 – Estimação por Efeito Fixo com tendência_.....	45
TABELA 7 – Estimação por Arellano & Bond_.....	45
TABELA 8 – Estimação por Arellano & Bond com tendência_.....	46
TABELA 9 – Taxa média de crimes contra o patrimônio dos municípios do Estado de Minas Gerais no período de 2000-2004, por 100 mil habitantes	46

1 – INTRODUÇÃO

O estudo do crime tem se justificado por ele estar presente em qualquer sociedade e afetar todas as classes sociais. No Brasil, tal tema assumiu relevância, nas últimas décadas, pelo fato de que a criminalidade passou a ser considerada um dos maiores problemas enfrentados pela sociedade brasileira, levando pesquisadores de diversas áreas do conhecimento a investigar suas causas com o objetivo de desenhar e propor políticas efetivas à sua prevenção e ao seu combate.

Ademais, a criminalidade não só passou a ser objeto de estudo, como também se tornou tema prioritário da agenda pública uma vez que afeta diretamente as áreas social, econômica e política. No âmbito social, ela reduz o bem-estar dos indivíduos, seja a partir da perda precoce de vidas, seja da redução da qualidade de vida. No plano econômico, sua existência perturba a eficiência econômica, limitando o potencial de desenvolvimento de regiões. E, por fim, interfere na vida política já que as ações necessárias para combater o crime envolvem a participação ativa dos governos e a alocação de recursos públicos.

Em Minas Gerais, a preocupação com os índices de criminalidade não difere daquela dos outros estados brasileiros. Vivenciou-se, aqui, entre o período de 1997 a 2003, um aumento significativo da criminalidade violenta. Nesse período, as taxas anuais de crimes violentos subiram em torno de 400%. O mesmo movimento foi observado para os roubos (aumento aproximadamente de 580%) e para homicídios, elevação de 100%. Entre 2004 e 2005, essa tendência ascendente foi interrompida e regrediu a partir de então, com comportamento positivo para todos os indicadores¹.

Destaca-se, durante os períodos supracitados, uma mudança no padrão da criminalidade violenta no estado. Na atual configuração, é possível perceber que os maiores municípios do estado concentram em si e no seu entorno as maiores ocorrências de crimes violentos contra o patrimônio, ao passo que os crimes violentos contra pessoas ocorrem de forma aleatória.

¹ Ver “Anuário de Informações Criminais de Minas Gerais – 2007”.

Desde os trabalhos de Becker (1968) e Ehrlich (1973), a Economia tem se dedicado à investigação empírica dos determinantes socioeconômicos da criminalidade em modelos em que a ação criminosa é determinada através de uma relação de custos e benefícios. Mais recentemente, a influência das relações entre indivíduos no grupo em que vivem – do ponto de vista histórico objeto de estudo principalmente das Ciências Sociais – tem sido analisada sob o aspecto econômico, ressaltando o fato de o comportamento individual sofrer influência das condições sociais.

O entendimento do crime é fundamental para a implementação de melhores práticas de combate e prevenção à criminalidade que acarretam a redução do número de ocorrências criminais e, conseqüentemente, um aumento do bem-estar dos cidadãos. Dessa forma, as teorias da causação do crime, ao lançarem luz sobre determinadas variáveis e suas distribuições quantitativas, permitem ao planejador público que, dentre as inúmeras variantes, escolha aquelas que supostamente devem ser as mais importantes. Os modelos empíricos testados, ao detalharem a metodologia de aferição, possibilitam a concentração de esforços e de escassos recursos públicos em variáveis específicas, que interferem significativamente na dinâmica criminal de regiões, mesmo não sendo um consenso na criminologia.

O enfrentamento da violência e da criminalidade exige cada vez maior empenho na adequada e eficiente utilização das informações disponíveis. A intervenção depende do planejamento, e o mesmo não pode ser desenvolvido sem o diagnóstico preciso da situação da criminalidade nas diferentes regiões de Minas Gerais. Sob esse prisma, o foco desta monografia é verificar o impacto de variáveis econômicas e sociais dos municípios mineiros sobre a taxa de crimes contra o patrimônio. A contribuição deste trabalho pode ser resumida em alguns tópicos. O primeiro é a utilização de todos os 853 municípios mineiros como unidade de análise, algo ainda pouco explorado devido à escassez de base de dados com microinformações. Outro ponto, ainda mais importante, é a utilização de modelos longitudinais para o exame das variáveis utilizadas, de forma a abranger os possíveis problemas econométricos de estimação.

O capítulo 2 faz uma revisão da literatura referente à Teoria Econômica do Crime, com uma discussão a respeito dos principais trabalhos na área e seus resultados. Apresenta também uma análise sobre interação social, verificando como o comportamento humano em sociedade relaciona-se com o comportamento criminoso.

É introduzida, no terceiro capítulo, a proposta de pesquisa desta monografia, as hipóteses a serem testadas e seus resultados esperados, de acordo com o que é recorrentemente encontrado na literatura referente ao tema. Inclui-se, nesse capítulo, uma breve explicação sobre a metodologia a ser utilizada, assim como os procedimentos adotados para tratar os indicadores apontados.

No capítulo 4, são demonstrados os resultados dos testes econométricos realizados, assim como o estudo dos parâmetros e a significância do modelo. Finalizando, no capítulo 5, levantam-se as conclusões do trabalho, verificando-se a congruência dos resultados encontrados com o predito na literatura.

2 – REVISÃO DA LITERATURA

A análise econômica do crime tem como fundador e principal expoente Garry Becker. Em seu artigo seminal, Becker (1968) faz uma aproximação entre crime e economia, algo praticamente negligenciado pelos economistas até então, apesar do impacto econômico causado pela indústria do crime. Assim, o autor busca responder normativamente qual deveria ser o montante de recursos e punição usados pelo Estado para minimizar a perda social em decorrência de atos delinquentes.

Em sua análise, Becker apresenta um modelo formal assumindo que um indivíduo comete um delito caso sua utilidade esperada exceda a utilidade que alcançaria se empregasse seu tempo ou recursos em outra atividade. Ou seja, o ato criminoso decorreria de um processo racional de maximização de utilidade esperada, avaliando os resultados a serem obtidos a partir de uma escolha ocupacional entre o setor legal e o ilegal da economia (BECKER, 1968).

Dessa forma, um indivíduo torna-se criminoso não porque suas motivações básicas são diferentes das daqueles que não cometem crime, mas sim porque ele tem custos e benefícios diferentes. A significativa diferença na relação custo-benefício entre os indivíduos se deve a um rol de fatores: inteligência, idade, educação, histórico de crimes cometidos, riqueza ou mesmo repreensão familiar (BECKER, 1968). Os benefícios são os potenciais ganhos resultantes da ação criminosa, podendo ser ganhos monetários ou psicológicos. Os custos, por sua vez, englobam a probabilidade de o indivíduo que comete o crime ser preso, as perdas de renda futura em decorrência do tempo em reclusão, os custos diretos envolvidos no crime, a reprovação moral na comunidade em que vive, acarretando exclusão social, além do próprio conflito individual relacionado à consciência pessoal (BRUNET; VIAPIANA, 2006).

De modo formal, um indivíduo *i* optará pelo crime em detrimento do mercado legal se:

$$(1 - pr) * U(l_i - c_i - M_i) - pr * U(p_u) > U(w_i) \quad (2.1)$$

onde l_i é o valor monetário do ganho do crime (*loot*), c_i é o custo de planejamento e execução do crime, M_i é o custo “moral”, pr é a probabilidade de captura e condenação, p_u é o valor monetário do castigo e w_i é o custo de oportunidade (renda em atividades legais).

Cabe frisar que, no caso dos crimes contra o patrimônio, a utilidade associada ao ganho do crime está diretamente ligada ao valor monetário dos ativos subtraídos das vítimas. No caso dos crimes “sem vítimas” – jogo ilegal, drogas, prostituição –, o ganho também é de ordem monetária. Diferentemente, no caso de crimes contra pessoa, sem motivação econômica, o benefício pode ser expresso em ganhos psicológicos (FAJNZYLBBER; LEDERMAN; LOAYZA, 1998).

Uma decorrência desse modelo é que a atividade criminal só compensará caso o retorno líquido do setor ilegal ($l_i - c_i - M_i$) for superior ao retorno do setor legal (w_i), sendo que a diferença entre os dois setores deve necessariamente ampliar à medida que pr aumenta para que o crime continue compensando. Outra implicação do modelo é que o crime responde tanto a incentivos “negativos” quanto a “positivos”. A atividade criminal, mantendo constante o retorno líquido esperado do crime, deve se reduzir não só pelo aumento da probabilidade de captura, severidade da punição ou custo moral, como também pelo aumento dos rendimentos derivados de atividades legais (FAJNZYLBBER; LEDERMAN; LOAYZA, 1998).

Os autores que seguiram Becker dentro da abordagem racional do crime trabalharam basicamente para aperfeiçoar a idéia dos dois vetores condicionantes do comportamento criminal. De um lado, os fatores positivos (rendimentos derivados de atividades legais) que levariam os indivíduos a escolherem o setor formal da economia. Por outro lado, os fatores negativos (custo de planejamento e execução do crime, custo moral, probabilidade de captura e condenação, valor monetário do castigo) que causam constrangimento ao crime (CERQUEIRA; LOBÃO, 2004).

Dentre esses trabalhos, cabe destaque a Ehrlich (1973) que em seu artigo busca formular um modelo de decisão mais compreensível de engajamento em atividades

fora da lei. Enquanto para a Teoria Econômica da Escolha Sob Incerteza os agentes, em um dado período, comparam a utilidade esperada entre as atividades ilegais e legais, escolhendo dentre elas uma, de acordo com Ehrlich, o objeto de escolha mais relevante para um delinqüente é a definição do ponto ótimo de tempo alocado em cada uma das atividades. O transgressor é livre em combinar o tempo gasto em atividades legítimas ou ilegítimas, ou mesmo mudar de uma para outra em qualquer período de tempo.

O modelo desenvolvido também serve como explicação de por que criminosos, mesmo uma vez condenados e punidos, tendem a repetir seus crimes. Se não houver nenhuma variação nas preferências do infrator entre os diversos períodos e as oportunidades se mantiverem constantes, repetir uma atividade ilegal seria desejável. Soma-se a isso o fato de as oportunidades de rendimentos em atividades legais tornarem-se relativamente escassas por causa do retrospecto criminal, como ainda pelo efeito do longo aprisionamento em termos de habilidades em atividades legais. Reincidir, nesse contexto, não é um comportamento errático, mas sim o resultado de escolhas direcionadas por oportunidades (EHLICH, 1973).

Ehrlich analisa a variação da taxa de crime nos estados dos Estados Unidos nos anos de 1940, 1950 e 1960. As conclusões de seu estudo revelam que, para todas as categorias de crime, a taxa de criminalidade varia inversamente à probabilidade de condenação e punição e à duração média do tempo aprisionado. Crimes contra a propriedade são positivamente afetados pela porcentagem de famílias que recebem até o primeiro quartil da renda da comunidade, e também positivamente em relação à renda mediana das famílias. Em contraste, essas duas variáveis apresentam baixo efeito na incidência de crimes contra pessoas, apresentando alto erro padrão. Por fim, todas as categorias de crime estudadas estão positivamente correlacionadas com a porcentagem de “não brancos” na população (EHLICH, 1973).

Mais recentemente, os estudos orientados pela abordagem racional do crime aperfeiçoaram as tradicionais medidas de benefícios e custos esperados pelo ofensor contidas na idéia dos dois vetores condicionantes do comportamento criminal. Idéias até então discutidas apenas no âmbito das ciências humanas passaram a ser incorporadas à análise econômica, cabendo destaque a questões

como urbanização, interação social e educação. Como consequência, esses trabalhos evidenciaram uma certa dicotomia existente entre os modelos teóricos, normalmente balizados em Becker, e o modelo empírico, uma vez que os trabalhos empíricos introduziam dentre os condicionantes sociais, indicadores como a desigualdade da renda, ao passo que o modelo teórico supõe indivíduos homogêneos (CERQUEIRA; LOBÃO, 2004).

Segundo Glaeser, Sarcedote e Scheikman, a alta variação das taxas de crime entre os diversos espaços e diferentes épocas é um dos mais antigos enigmas das ciências sociais. Assim, os autores apresentam um modelo em que interação social explica a variação nas taxas de crime, de forma que a decisão do agente em engajar em atividades ilegais é uma função tanto de seus atributos pessoais, quanto da decisão de sua vizinhança.

Nesse modelo, a população é dividida em duas categorias de agentes: aqueles que influenciam e são influenciados pela vizinhança e aqueles que influenciam, mas não são influenciados (“agentes fixos”). Quando examinadas as taxas de criminalidade a partir desse modelo, chega-se à conclusão de que a variação nas taxas entre as diversas localidades pode ser explicada em função do número de agentes fixos na região (GLAESER; SARCEDOTE; SCHEIKMAN, 1996).

A proporção de agentes fixos nos fornece um indicador do grau de interação social na localidade, podendo ser interpretado das seguintes formas: primeiro, o número de agentes fixos determina o tamanho médio dos grupos sociais; segundo, o número de agentes fixos reflete a parcela da população que não observa as ações de seus vizinhos, ou seja, população não conectada à vizinhança; por fim, o número de agentes fixos pode ser basicamente interpretado como uma metáfora para forças que reduzem a interação social (GLAESER; SARCEDOTE; SCHEIKMAN, 1996).

No artigo, é analisada a interação social envolvida nos diversos tipos de crime ocorridos nos Estados Unidos, nos anos de 1985 e 1970, e na cidade de New York no ano de 1985. As conclusões do estudo são que essa interação é grande para os crimes de roubo de carro e roubo de baixo valor pecuniário. Existe um moderado nível de interação para assalto, arrombamento e roubo. Por fim, o nível de interação

social para os crimes de incêndio culposos, seqüestro e estupro se apresenta baixa (GLAESER; SARCEDOTE; SCHEIKMAN, 1996).

Freeman, em sua resenha sobre crime e mercado de trabalho, mostra que, na maioria das séries analisadas, crimes crescem junto com o desemprego. Contudo, em geral, a relação positiva entre crime e desemprego não se mostra robusta, sendo forte apenas em estudos que utilizam dados individuais. Outra implicação do estudo é que a visão dicotômica entre mercado legal e ilegal é uma simplificação exagerada da realidade: jovens vêem crime e mercado legal como caminhos válidos para fazer dinheiro, escolhendo, com freqüência, um ou outro dependendo das oportunidades de mercado. Por fim, crimes são altamente concentrados em certas áreas geográficas e entre certos tipos de pessoas. A localização geográfica pode ser explicada em termos de interação social, sendo o padrão dos criminosos homens jovens. Nota-se, contudo, que os economistas ainda não explicaram, a partir do modelo de incentivos, a baixa participação feminina (FREEMAN, 1999).

Witte e Witt (2000) discutem a variedade de problemas que surgem ao testar o efeito das medidas que desencorajam o crime. O primeiro problema analisado são os erros de mensuração. A maioria das estimações em modelos criminais utiliza estatísticas oficiais que reportam à taxa de criminalidade. Essas, contudo, sofrem influência tanto da boa vontade dos vitimados em reportarem os crimes, como também de práticas e procedimentos policiais. Assim, mudanças no quadro de policiais podem causar anormalidades na base de dados, de forma que, estimções relacionando crime e número de policiais sofrerão severamente o impacto do erro de mensuração (WITTE; WITT, 2000).

Outro problema, já muito debatido devido a sua seriedade, vem a ser a simultaneidade entre sanções e crime. O ponto crucial postulado é que aumentos nas formas de sanção causam decréscimos nas taxas de criminalidade, contudo, altas taxas de criminalidade podem levar a um aumento nas formas de sanção. Desde a década de 70, houve consideráveis esforços para encontrar instrumentos, que fizessem a ligação entre crime e punição, contudo esses esforços foram pouco conclusivos (WITTE; WITT, 2000).

Por fim, uma série temporal é dita não-estacionária caso a variância não permaneça constante ao longo do tempo ou a covariância entre as observações dependa do tempo em que cada uma ocorreu. Um problema substancial, ignorado até recentemente nos estudos econômicos, é a natureza não-estacionária das taxas de crimes, de forma que a sua não-observação pode levar ao uso equivocado de modelos econométricos. (WITTE; WITT, 2000).

Dills, Miron e Summers (2008) avaliam o que os economistas aprenderam sobre determinantes do crime nos 40 anos que seguiram o ensaio de Becker. Fundamentando seu trabalho em dados americanos para as últimas décadas, os autores argumentam que os economistas pouco sabem sobre quais determinantes da criminalidade são empiricamente relevantes.

Analisando o efeito redutor de criminalidade das variáveis de intimidação controladas pelo governo, como capturas ou taxa de encarceramento, conclui-se que os dados disponíveis não comprovam a validade dessas variáveis, ao menos de forma simplista em que o aumento de uma variável acarreta a diminuição da taxa de crime (DILLS; MIRON; SUMMERS, 2008).

A primeira variável de interesse é capturas *per capita*, como *proxy* da probabilidade de um criminoso ser capturado e submetido à punição. Ao contrário do que deveria ocorrer quando altas taxas de captura reduziram o crime, a correlação entre as variáveis se mostrou positiva. Esse fato não prova que captura não tenha nenhum efeito inibidor do crime, nem implica que altas taxas de captura aumentem as taxas de criminalidade. A existência de uma relação contrária ao esperado nos leva a crer na existência de simultaneidade entre as duas variáveis, de forma que um instrumento apropriado deveria ser empregado para conter a inerente endogeneidade (DILLS; MIRON; SUMMERS, 2008).

Outra variável estudada foi o tamanho da força policial, dada a obviedade da idéia de que um maior número de policiais reduziria o crime. Apesar da plausibilidade da idéia, uma extensa literatura confirma a dificuldade de se aferir o efeito do número de policiais na diminuição do crime. Isso ocorre porque, em áreas com altas taxas de criminalidade, tende-se a contratar mais policiais, o que levaria a uma correlação

positiva entre o número de policiais e o crime. Em princípio, esse problema poderia ser eliminado encontrando um instrumento apropriado, contudo, na prática, são raros os instrumentos (DILLS; MIRON; SUMMERS, 2008).

A taxa de encarceramento pode afetar o crime por inúmeros meios, seja aumentando a expectativa de punição por parte dos delinqüentes, seja impossibilitando o ato criminoso contra a população não-encarcerada. Por outro lado, encarceramento pode tornar as pessoas mais propensas ao crime em decorrência da perda de capital humano ou do crescimento do capital criminoso (*know-how* criminoso). Novamente, ao analisar uma longa série histórica, conclui-se que há necessidade de instrumentos mais apropriados para avaliar o efeito da variável (DILLS; MIRON; SUMMERS, 2008).

No Brasil, o estudo sobre o tema dos determinantes da criminalidade sob a perspectiva econômica é ainda incipiente. Essa escassez de trabalhos se deve, em parte, ao fato de esse estudo ser relativamente novo na área de ciências econômicas se comparado com outras áreas de pesquisa, como a psicologia e sociologia. Há também, no caso brasileiro, carência de bases de dados, quando comparado a países como os Estados Unidos, dificultando estudos mais aprofundados sobre o assunto. Entretanto, apesar de todas as dificuldades, os trabalhos já realizados comprovam a viabilidade e a importância das contribuições econômicas ao assunto (FAJNZYLBER; ARAÚJO JR., 2001).

Fajnzylber e Araújo Jr. estimaram os determinantes das taxas de crime nas 66 microrregiões de Minas Gerais utilizando como fonte dados da Polícia Militar de Minas Gerais e o DATASUS. Valendo-se do método de mínimos quadrados ordinários, com erros padrão corrigidos para heterocedasticidade, concluíram, em primeiro lugar, que tanto a educação média da população quanto a renda *per capita* média são estatisticamente significantes para todos os crimes, mas têm sinal negativo para crimes contra pessoa e positivo contra propriedade. A variável de desigualdade de renda, índice de Theil, apresenta influência positiva para homicídios e negativa para roubo de veículos, sendo não-significativa, em geral, para outros crimes. A taxa de urbanização, ao contrário do que seria esperado, mostrou-se não-significativa para todos os tipos de crime com exceção de estupro. Para variáveis

relacionadas à estrutura familiar (taxa de separações, desquites e divórcios) e à porcentagem de jovens na população (15 a 19 anos), ambas apresentam coeficiente positivo e significativo para todos os tipos de crime (FAJNZYLBER; ARAÚJO JR., 2000).

Beato (1998) analisa algumas implicações da abordagem espacial dos delitos criminosos para o Estado de Minas Gerais, baseando-se em dados de criminalidade violenta produzidos pela Polícia Militar de Minas Gerais no ano de 1991, em todos os 756² municípios do estado e seus correlatos socioeconômicos. Para tal exercício, as taxas brutas foram corrigidas através de estimadores empíricos de Bayes a fim de torná-las mais estáveis, uma vez que pequenas regiões geográficas são tomadas como unidade de análise.

Os resultados obtidos nesse estudo são, inicialmente, baixa correlação entre a taxa de criminalidade violenta e o coeficiente de Gini, um indicador de pobreza relativa. As taxas medianas de criminalidade violenta são concentradas espacialmente e temporalmente e encontram-se na Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH), seguida pelo Triângulo Mineiro. O fenômeno da criminalidade urbana violenta em Minas Gerais, à exceção do homicídio, ocorre predominantemente nas cidades de porte médio e grande. Por fim, o grau de desenvolvimento dos municípios está associado positivamente a alguns tipos de crimes, tais como o roubo e o roubo à mão armada, e negativamente aos homicídios (BEATO, 1998).

Cerqueira e Lobão (2003) entendem que, apesar do consenso na literatura criminológica acerca da importância das variáveis referentes à desigualdade de renda e força policial, tais variáveis não aparecem explicitamente na modelagem teórica da grande maioria dos estudos. Com base nessa percepção, procuram em seu trabalho desenvolver um modelo teórico que venha suprir a lacuna.

Os autores abandonam a idéia de utilidade esperada utilizada por Becker, introduzindo uma abordagem em que o potencial criminoso (virtual criminoso) tem por objetivo maximizar seu lucro, defrontando com uma tecnologia que sofre a

² Minas Gerais sofreu forte processo de emancipação municipal na última década do século passado, passando de 756 para 853 municípios.

externalidade tanto da ação da justiça criminal, quanto das condições ambientais que interfiram na prática delituosa onde o crime será empreendido (CERQUEIRA; LOBÃO, 2003).

Empregando os dados do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), foram analisadas para os estados do Rio de Janeiro e São Paulo, tendo por base os anos de 1981 e 1999, as condicionantes do crime, mais especificamente no que diz respeito aos homicídios, em função do Índice de Gini, das despesas com segurança pública, do rendimento médio familiar e da população residente (CERQUEIRA; LOBÃO, 2003).

Por se tratar de um modelo que envolve séries temporais não-estacionárias, adotou-se, como metodologia o modelo de Auto-Regressão Vetorial (VAR) com Correção de Erro (VEC). Os resultados dos diversos testes realizados revelaram estimativas de boa qualidade, em que os valores para Gini e população se mostraram positivamente correlacionados com homicídios enquanto renda e despesas com segurança negativamente. Desse modo, pode-se supor que, ainda que não se observasse maior deterioração das condições de renda ou redução dos gastos com segurança, a sociedade poderia assistir, ainda assim, a um crescimento dos homicídios, influenciado, pelo crescimento da desigualdade ou da população. A pesquisa concluiu, também, que a diminuição da desigualdade tem forte impacto negativo sobre o número de homicídios, dando credibilidade às várias teorias econômicas, sociológicas e psicossociais que procuram explicar a criminalidade pela desigualdade de renda. Os resultados, porém, sugerem uma pífia diminuição do número de homicídios em decorrência do aumento dos gastos em segurança pública (CERQUEIRA; LOBÃO, 2003).

Loureiro, utilizando dados da Secretaria de Segurança Pública e Defesa Social do Estado do Ceará, estimou o impacto do número de policiais *per capita* sobre a criminalidade nos municípios do Ceará entre 2002 e 2006. A utilização dessa base de dados, em vez do Sistema de Informação sobre Mortalidade (SIM), mais comumente utilizado, possibilitou observar o impacto da variável policiais em diferentes tipos de crime. Essa ampliação dos crimes passíveis de serem analisados, como os crimes contra a propriedade, roubo e furto, mostrou-se um

avanço, uma vez que as avaliações racionais levando em conta os benefícios pecuniários se encontram mais próximas do modelo econômico do crime (LOUREIRO, 2008).

A motivação de seu trabalho foi examinar a existência de simultaneidade entre as variáveis policiais e crime, uma vez que, em trabalhos anteriores, outros autores não encontraram coeficientes significativos para as duas variáveis. Dessa forma, utilizando o método de mínimos quadrados em dois estágios (MQ2E), empregou-se, como variável instrumental, a movimentação bancária nos municípios cearenses, visando resolver o problema da endogeneidade (LOUREIRO, 2008).

De um modo geral, para os crimes analisados a relação entre policiais e crime se apresentou positiva, evidenciando a simultaneidade entre as variáveis. Entretanto, os resultados obtidos, quando se corrige o problema de simultaneidade entre número de policiais e as taxas de crimes, demonstram que o coeficiente estimado é negativo e significativo, estando de acordo com a expectativa teórica de quanto maior o número de policiais *per capita*, menores os níveis de criminalidade (LOUREIRO, 2008).

3 – METODOLOGIA

Com base na fundamentação teórica apresentada no capítulo anterior, o presente estudo tem por objetivo determinar os condicionantes do crime contra o patrimônio no Estado de Minas Gerais, de forma a abranger dados relacionados às áreas de renda, educação, emprego, demografia e inércia criminal.

Dada a já discutida carência de bases de dados, encontrar indicadores para representar todas essas dimensões, mantendo os pré-requisitos necessários da boa informação – comparabilidade, confiabilidade, reprodutividade e periodicidade adequadas –, esbarra na disponibilidade de fontes. Optou-se, assim, pela utilização do Índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS), uma iniciativa estratégica do Governo de Minas Gerais para criar um indicador que expresse o nível de desenvolvimento de cada município mineiro. Dessa forma, para a estimação do modelo proposto, serão utilizados números sobre a incidência de crime nos 853 municípios do estado para o período de 2000 a 2004.

3.1 Variáveis

Para a análise dos determinantes do crime contra o patrimônio, será empregada, como variável dependente, a taxa de crime contra o patrimônio, que consiste na razão entre o número de crimes e a população total de cada município, multiplicado por cem mil. Com o objetivo de reduzir o erro de medição, apenas serão utilizados os crimes contra o patrimônio que empreguem violência, uma vez que esses estariam menos sujeitos à subdenúncia ou subregistros.

Segundo o modelo econômico, a incidência de atividades criminais depende dos benefícios líquidos advindos das mesmas, sendo que esses benefícios devem superar os do setor formal para compensar os custos associados ao desrespeito à lei. Assim, o delito deve estar negativamente correlacionado com os custos, que

englobam a remuneração que o indivíduo deixará de receber enquanto envolvido na atividade ilegal, como também a remuneração futura caso condenado. Dessa forma, quanto maior a renda proveniente de atividades legais, maior o custo por deixar de exercê-las (FAJNZYLBBER; ARAÚJO JR., 2000).

Além disso, no caso de crimes com motivação claramente econômica, como o contra o patrimônio, os infratores ao cometê-lo visam, basicamente, aumentar seu estoque de bens ao subtrair as riquezas de suas vítimas. A prosperidade termina por ensejar um incremento nas oportunidades para a ação criminosa, na medida em que fornece alvos viáveis e compensadores. Assim, áreas em que renda e riqueza são profusas tornam-se atrativas ao crime. Em decorrência dessa relação custo-benefício, o sinal esperado para algumas variáveis analisadas *a priori* é ambíguo, ao passo que para outras o sinal pode ser facilmente presumido (FAJNZYLBBER; ARAÚJO JR., 2000).

A primeira variável explicativa apresentada – e mais importante segundo a teoria utilizada nesse trabalho – é a renda. A produção da variável através renda *per capita* esbarra em uma dificuldade: a presença do setor informal nas cidades. Procurou-se, dessa forma, outra fonte de dados que melhor demonstrasse a realidade municipal. A alternativa encontrada foi o “rendimento médio do setor formal”, em que o total de rendimentos dos empregados do setor formal é dividido pelo total de trabalhadores nesse setor. A fonte primária desses dados é a Relação Anual de Informações Sociais (RAIS), do Ministério do Trabalho. Ao contrário do que ocorre em os outros tipos de crime, a literatura tem encontrado recorrentemente uma correlação positiva entre crime contra o patrimônio e o nível de riqueza dos indivíduos (JÚNIOR, 2004).

Para representar a educação, foi utilizada a taxa de atendimento a adolescentes de 15 a 17 anos, que consiste na razão entre o número de matrículas, em qualquer nível de ensino, das pessoas nessa faixa etária e o número total de pessoas na mesma faixa etária. O índice é formulado a partir dos dados de Censos Escolares, do Censo Demográfico de 2000 e de projeções populacionais do IBGE. A inclusão dessa variável se justifica pelo fato de esse grupo populacional ter maior probabilidade, quando não está na escola, de se tornar vítima ou criminoso em potencial. Os jovens, ao freqüentarem a escola, têm menos tempo para dedicarem ao crime, além de se sentirem incluídos em um grupo social (PEIXOTO, 2003). Uma

segunda justificativa é que a educação juvenil interfere na relação custo-benefício dos indivíduos sob diversas formas. De um lado, altos níveis educacionais estão não só associados à expectativa futura de bons retornos financeiros em atividades legais, como também educação é um componente cívico, aumentando o custo moral do crime. Por outro lado, educação reduz o custo de planejamento do crime, devido à elevação do estoque intelectual do criminoso (FAJNZYLBER; LEDERMAN; LOYZA, 1998). Fajnzylber e Araújo Jr. (2000), utilizando os anos médios de estudo da população com 25 anos ou mais, testaram essa relação encontrando um coeficiente significativo para todos os crimes, tendo sinal positivo para aqueles contra a propriedade. De forma oposta, Fajnzylber, Lederman e Loyza (1998) e Ehrlich (1975b) encontram coeficiente estatisticamente insignificante para a variável.

A variável emprego também guarda uma relação ambígua com o crime. Ao mesmo tempo em que estar empregado eleva a remuneração pessoal, gerando custos adicionais para o crime, o aumento de renda, também, eleva o número de vítimas potenciais, maximizando o benefício líquido do delito. Os resultados do estudo de Ehrlich (1973) são que os coeficientes da variável não apresentam estabilidade para diferentes regressões, ademais de não aparecerem significantemente diferentes de zero. Para mensurar a significância de emprego para o caso de Minas Gerais, será utilizada a relação entre empregados do setor formal e a população de 16 a 64 anos, tendo como fonte primária os dados da RAIS.

No que diz respeito à idade, a literatura não é unânime quanto à relação idade e crime, contudo, há evidências empíricas robustas de que os jovens se encontram sobre-representados não só entre os criminosos, mas também entre as vítimas. Elas comprovam igualmente que homens jovens são mais propensos à violência do que o resto da população (FREEMAN, 1999). Assim, uma alta proporção de jovens na população total de uma determinada área poderia influenciar positivamente a incidência de crimes na região. Isso, em parte, pode ser explicado pelos baixos salários recebidos pelos adolescentes, dado sua menor experiência no mercado de trabalho, o que reduz o custo de oportunidade da ocupação ilegal. Fajnzylber e Araújo Jr. (2000), contrariamente ao esperado, encontraram resultados insignificantes para o efeito da variável jovens de 15 a 29 anos ao relacioná-la com crimes contra o patrimônio. Da mesma forma, Ehrlich (1973) encontrou resultados

inconclusivos para a variável idade em regressões quando correlacionada com o mesmo tipo de crime. No presente estudo, serão utilizadas informações referentes à proporção de jovens entre as idades de 18 e 24 anos e a população total para as 853 cidades mineiras.

O modelo apresentado por Becker (1968) deixa claro que a probabilidade de ser punido é um fator que interfere na criminalidade. Nesse sentido, tanto o tamanho das cidades quanto a densidade demográfica reduzem a probabilidade de punição, afetando positivamente a criminalidade (OLIVEIRA, 2005; GLAESER; SARCEDOTE, 1999). Em grandes cidades, não existe uma relação estreita entre residentes e policiais, de forma que a polícia tem maiores dificuldades para identificar potenciais criminosos. O distanciamento entre vítima e criminoso também favorece o ato ilegal ao dificultar o reconhecimento dos criminosos pelas vítimas. Em consequência, a maior dificuldade na solução dos crimes gera o problema da subdenúncia: vítimas não denunciam uma vez que não acreditam na eficiência policial. Utilizaremos, nesse caso, a população total de cada município dividida por 10 mil como medida do tamanho das cidades. Beato (1998) observa que o fenômeno da criminalidade urbana violenta em Minas Gerais, à exceção do homicídio, ocorre predominantemente nas cidades de portes médio e grande, pois os crimes de roubo e roubo à mão armada exigem o anonimato e a disponibilidade de alvos que somente cidades com certo porte podem garantir.

Por fim, o passado em atividades criminais afeta a decisão do indivíduo em cometer crimes de várias formas: condenados tendem a ser estigmatizados no mercado formal, reduzindo a oportunidade de emprego e a expectativa de rendimentos futuros; criminosos melhoram sua capacidade de agir de forma ilegal ao cometerem crimes; por fim, o engajamento na indústria do crime reduz o custo moral dos indivíduos. Ademais, a incidência de crime na sociedade reduz os custos da atividade ilegal tanto ao reduzir a percepção sobre a probabilidade de apreensão quanto danificando os valores cívicos morais. Dessa forma, o efeito da inércia é particularmente significativo, sendo a atividade criminosa parcialmente influenciada por sua ocorrência em períodos anteriores (FAJNZYLBER; LEDERMAN; LOYZA, 1998). Faz-se necessária, também, a inclusão de uma variável para captar a

tendência de crescimento da variável dependente, de forma a permitir o correto exame do efeito parcial das variáveis explanatórias.

3.2 Análise descritiva dos dados

TABELA 1 – Resumo das variáveis

Variable	obs	Mean	Std. Dev.	Min	Max
txcrime	4265	61.04541	113.8988	0	1768.65
renda	4265	495.909	158.1737	193.42	3736.98
educacao	4265	79.4841	15.90984	1.18	261.9
emprego	4265	14.97596	9.482907	.07	133.82
jovem	4265	.1287315	.0112323	.0922	.1818
populacao	4265	2.154962	8.898078	.0873	235.0564

A tabela 1 contém a média, o desvio padrão e a amplitude das variáveis utilizadas. A partir de sua análise é possível perceber que a variável taxa de crimes contra o patrimônio possui o desvio padrão 2,23 vezes maior que a média (51,06). Isto significa que o padrão para os crimes contra o patrimônio é demasiadamente heterogêneo considerando o todo dos municípios mineiros. Esse tipo de crime se concentra, principalmente, nos grandes centros urbanos e em seus arredores, sendo que os municípios mineiros que tiveram as maiores taxas, no período estudado, foram Belo Horizonte, Contagem e Uberlândia.

Igualmente, a variável renda também se apresenta com um comportamento muito diversificado. A média salarial do setor formal varia de 193 reais, nos municípios com menor remuneração, até 3.736 reais, naqueles em que se têm uma melhor remuneração para o trabalho. Essa variável reflete a ampla diversidade de atividades econômicas que o estado mineiro oferece. Entre os municípios com menor salário estão aqueles com economia familiar, sendo a agricultura e a pecuária as principais atividades produtivas. Dentre os com maiores salários, destacam-se aqueles que têm grandes metalúrgicas, siderúrgicas ou hidrelétricas instaladas em seu território.

A variável educação permite concluir que grande parte dos jovens mineiros entre 15 e 17 anos estão na escola (próximo de 80%), independente da adequação da idade com o nível de ensino. Curiosamente, em algumas cidades existem mais jovens de 15 a 17 anos nas escolas instaladas no município do que o número de jovens que neles residem. Isso se deve ao fato de em muitas localidades não há vagas suficientes para todos os jovens, forçando-os a se deslocarem até as cidades mais próximas. Outra suposição que pode ser feita é que os alunos têm mobilidade para escolher a localidade em que estuda, optando, quando em cidades muito próximas, por aquelas escolas que ofereçam a melhor qualidade de ensino.

O mesmo ocorre com a variável renda. Há municípios em que o número de empregados no setor formal supera a população de 16 a 64 anos da cidade. Facilmente é possível perceber que as cidades que concentram grandes indústrias se transformam em pólos de atração de trabalhadores, que muitas vezes não têm condições de morar próximos ao trabalho, seja pelo alto valor de aluguéis ou da terra. Assim, ao redor desses pólos de atração de trabalhadores existem municípios dormitórios, em que a proporção de trabalhadores com carteira assinada nesses municípios é relativamente baixa perante o número de residentes. Cabe notar também que a média da proporção do número de trabalhadores formais perante a população de 16 a 64 anos é baixa (14%), evidenciando que Minas Gerais ainda é um estado altamente agrícola, em que o trabalho informal no campo predomina.

A proporção de pessoas entre 18 e 24 anos e a população total dos municípios pouco se diverge, o que torna a variável jovem aquela com menor desvio padrão. Em média, os municípios têm 12% de jovens na idade referida, podendo essa proporção variar entre 9% e 18%.

Por fim, o porte das cidades mineiras apresenta grandes disparidades. Enquanto podemos encontrar municípios com menos de mil habitantes, a capital do estado tem mais do que dois milhões de habitantes. Além disso, apesar das várias cidades com mais de 200 mil habitantes – como Contagem, Uberlândia, Juiz de Fora, Betim – o padrão mineiro é de cidades com menos de 50 mil habitantes, de forma a demonstrar a predominância dos pequenos municípios no estado.

3.3 Modelo econométrico

A escolha de um modelo de validade universal é impossível, restando, face aos dados concretos, a escolha do modelo que melhor se adapte à realidade. Assim, são estimados três modelos (OLS, dados em painel e painel dinâmico) com a finalidade de testar as variáveis sugeridas pelo modelo empírico apresentado, iniciando-se por uma especificação simplificada, para, em seguida, alcançar a com maior grau de complexidade.

3.3.1 OLS

Utiliza-se, de início, um modelo simples de mínimos quadrados ordinários (MQO) em *pooling* para todos os anos – conseqüentemente o mais irrealista. Nesse modelo, assume-se um comportamento uniforme para todos os indivíduos com todas as observações uniformes ao longo do tempo, de forma que o modelo pode ser estimado pela aplicação de OLS à amostra logitudinal. A inclusão dos resultados por MQO tem o objetivo de servir de base como referência na análise, pois ela não leva em consideração a discriminação do efeito individual omitido. A partir desses resultados, por meio da comparação entre o MQO e os modelos que o seguem, é possível verificar o ganho de eficiência gerado através da introdução de especificações mais complexas.

3.3.2 Dados em Painel

O modelo de dados em painel com variáveis não observadas é um modelo largamente utilizados em estudos que apresentam à caracterização longitudinal das informações obtidas como as utilizadas nesse trabalho – dados dos 853 municípios mineiros para o período de cinco anos. Esse conjunto de dados é muito útil para avaliação de programas governamentais, visto que permite o acompanhamento ao

longo do tempo de uma mesma amostra de indivíduos, podendo medir com maior eficiência os impactos de políticas setoriais.

A principal razão do uso de dados de painel é a hipótese da existência de fatores que não mudam ao longo do tempo e não foram incluídos como variáveis explicativas, devido à dificuldade de controle e observação, mas afetam a criminalidade em cada município (WOOLDRIDGE, 2002). Segundo Cornwell & Trumbull (1994), os motivos para se esperar a presença desses fatores devem-se, primeiro, ao fato de existirem características culturais relativamente estáveis no tempo, que fazem com que a população de alguns municípios possua taxas de crimes mais altas do que outros. Um segundo motivo seria a possibilidade de erro de medição nas taxas de crime.

Sendo y e $x \equiv (x_1, x_2, \dots, x_k)$ variáveis aleatórias observadas, e c ³ uma variável aleatória não observada, o vetor $(y, x_1, x_2, \dots, x_k, c)$ representa a população de interesse. Assim, mantendo c constante, o interesse é obter o efeito parcial das variáveis explicativas observadas, de modo que

$$E(y | x, c) = \beta_0 + x\beta + c \quad (3.1)$$

Incluindo o termo de erro, obtém-se

$$y_t = \beta_0 + x_t\beta + c + u_t, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (3.2)$$

em que, $x_t\beta = \beta_1 x_{t1} + \beta_2 x_{t2} + \dots + \beta_k x_{tk}$ e x_{tj} indica a variável j no período t . Se por um lado, c for não correlacionado com cada x_j , tem-se que c é apenas um fator não observado que afeta y , ou seja, uma variável explicativa que não foi especificada apesar de sua importância. Por outro lado, se c for correlacionado com $x_j - Cov(x_j, c) \neq 0$ - alocar c no termo de erro composto pode gerar sérios problemas, inviabilizando a estimação consistente de β .

³ Denotação utilizada em Chamberlain (1984).

Há duas abordagens comumente utilizadas para a análise em dados em painel. A primeira, denominada efeito aleatório, supõe que c_j não é correlacionado com os demais regressores e pode simplesmente ser considerado como um termo de erro habitual, sendo levado em conta apenas no cálculo da matriz de variâncias e covariâncias. A segunda, chamada efeito fixo, não faz essa hipótese e de alguma forma precisa tratar o termo c_j , ao invés de agregá-lo ao erro aleatório, pois a correlação entre o termo de erro e qualquer variável explicativa torna as estimativas padrão inconsistentes (SALVATO; ARAÚJO JR.; GOMES, 2006).

3.3.2.1 Efeito Fixo

Em grande parte dos trabalhos econométricos aplicados, os autores decidem entre as duas abordagens com base em suposições se os c_j são melhor entendidos como parâmetros a serem estimados ou como resultados de uma variável aleatória. Como no presente estudo, a principal aplicação ao utilizar dados em painel é permitir que c_j seja arbitrariamente correlacionado com x_j , a análise em efeitos fixos se torna apropriada ao estimar pelo método de mínimos quadrados ordinários, com a inclusão de controles para características individuais imutáveis das cidades mineiras.

A adequação do modelo de efeitos fixos aos dados disponíveis é avaliada por um teste Hausman. Segundo Gujarati (2006), Hausman desenvolveu o teste em 1978 para formalizar a melhor escolha entre o modelo de efeito fixo e o modelo de efeito aleatório.

“A hipótese nula subjacente ao teste é que os estimadores do modelo de efeitos fixos e do modelo de correção dos erros não diferem substancialmente. O teste estatístico formulado por Hausman tem uma distribuição de χ^2 assintótica. Se a hipótese nula for rejeitada, a conclusão é que o modelo de correção dos erros não é adequado e que é preferível

empregar o modelo de efeitos fixos e, neste caso, as inferências estatísticas serão condicionadas a ϵ_i^4 na amostra.” (GUJARATI, 2006, p. 524-525)

O modelo com base em efeitos fixos pode ser expresso pela equação

$$y_{it} = x_{it}\beta + c_i + u_{it}, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (3.3)$$

A primeira suposição utilizada no modelo é a existência de exogeneidade estrita entre as variáveis explicativas e c_i , de forma que

$$E(u_{it} | x_i, c_i) = 0, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (3.4)$$

A idéia ao estimar β assumindo exogeneidade estrita é possibilitar transformar as equações eliminando o efeito não observado c_i . Assim, a transformação em efeito fixo é obtida pela média da equação (3.3) nos períodos $t = 1, 2, \dots, T$, de forma a obter

$$\bar{y}_i = \bar{x}_i \beta + c_i + \bar{u}_i \quad (3.5)$$

Subtraindo a equação (3.5) da equação (3.3) para cada t dado, temos

$$y_{it} - \bar{y}_i = (x_{it} - \bar{x}_i)\beta + u_{it} - \bar{u}_i \quad (3.6)$$

ou

$$y_{it} = x_{it}\beta + u_{it}, \quad t = 1, 2, \dots, T \quad (3.7)$$

Finalmente, sem o termo c_i em cada equação, esse modelo, segundo Wooldridge (2006), pode ser estimado por mínimos quadrados ordinários – MQO. Para que o método de Mínimos Quadrados Ordinários seja eficiente e não-viesado, os erros

⁴ ϵ_i corresponde a u_i , neste trabalho.

devem ser homocedásticos e não-correlacionados. Cabe dizer que, devido à transformação, variáveis que não se modificam ao longo do período avaliado são eliminadas, e, conseqüentemente, as características individuais geradas pela localização geográfica ou pela desigualdade de renda são incluídas na variável aleatória não-observada.

3.3.3 Modelo Dinâmico de Arellano & Bond

A consistência dos estimadores no modelo de efeitos fixos depende fundamentalmente da exogeneidade estrita das variáveis explicativas do modelo. O conceito de exogeneidade estrita tratada aqui implica que os valores futuros e passados das nossas variáveis explicativas não podem ser correlacionados com as mudanças ocorridas na variável dependente no presente.

Ao analisar esse conceito, há possibilidade de que a taxa de criminalidade hoje tenha efeito sobre a taxa de criminalidade futura (efeito inercial), violando a condição de exogeneidade estrita, de forma que a consistência das estimações por efeito fixo possa não estar garantida. Diante disso, foi testada a estimação do modelo empírico com o recurso de estimadores dinâmicos, em que a taxa de criminalidade defasada é utilizada como variável explicativa no modelo.

As estimações em painel dinâmico propostas por Arellano & Bond (1991) consistem na estimação da equação em diferenças com a utilização de defasagens no nível das variáveis explicativas, como instrumentos para as variáveis explicativas que julgamos não serem estritamente exógenas. Essa técnica é designada para tratar de diversas questões: estimativas que contam com poucas unidades temporais e muitas observações individuais; existência de variável dependente defasada como regressor; variáveis independentes não estritamente exógenas, ou seja, correlacionadas com realizações passadas e correntes do termo de erro; heterogeneidades individuais não observadas e invariantes no tempo; e presença de heterocedasticidade e autocorrelação nas unidades individuais.

Considere-se o seguinte modelo dinâmico:

$$y_{it} = y_{it-1}\alpha + x_{it}\beta + c_i + u_{it} \quad (3.8)$$

Obviamente $y_{it-1} (= y_{it-2}\alpha + x_{it-1}\beta + c_i + u_{it-1})$ é correlacionado com c_i . Dessa forma, utilizar o estimador de efeitos fixos ou mínimos quadrados resultará em estimativas viesadas. De início, utiliza-se o operador de primeiras diferenças para eliminar os efeitos fixos dos municípios:

$$y_{it} - y_{it-1} = (y_{it-1} - y_{it-2})\alpha + (x_{it} - x_{it-1})\beta + (u_{it} - u_{it-1}) \quad (3.9)$$

É necessário o uso de instrumentos para resolver o problema de correlação, criado por construção entre $(y_{it-1} - y_{it-2})$ e $(u_{it} - u_{it-1})$. Segundo a metodologia do estimador GMM desenvolvida por Arellano & Bond (1991), se o termo de erro não é correlacionado serialmente e o conjunto de variáveis explicativas é fracamente exógeno, ou seja, se as variáveis explicativas não são correlacionadas com as realizações futuras do termo de erro, os instrumentos válidos para a estimação da equação (3.9) são as próprias defasagens em nível da variável explicativa endógena y_{it-1} – pois esses instrumentos devem estar correlacionados com a variável explicativa $(y_{it-1} - y_{it-2})$ e não com o erro $(u_{it} - u_{it-1})$.

É fundamental que exista alguma estrutura de dependência temporal nas variáveis, de forma a garantir que as defasagens sirvam como bons instrumentos. Com a hipótese adicional de erro não serialmente correlacionado, obtêm-se as seguintes condições de ortogonalidade:

$$E[(y_{it-1} - y_{it-2})(u_{it} - u_{it-1})^s] = 0, \text{ para } s \geq 2; t=3, \dots, T \quad (3.10)$$

$$E[(x_{it} - x_{it-1})(u_{it} - u_{it-1})^s] = 0, \text{ para } s \geq 2; t=3, \dots, T \quad (3.11)$$

De modo a garantir consistência dos estimadores, porém, é preciso testar a validade dos instrumentos utilizados. Dois testes foram propostos na literatura: o teste de

Sargan e o teste de Arellano & Bond. O primeiro deles testa a validade conjunta dos instrumentos ao passo que o segundo examina a hipótese de que o termo de erro é não serialmente correlacionado.

4 - RESULTADOS OBTIDOS

Para o modelo OLS agrupado, em que assume-se um comportamento uniforme para todos os indivíduos com todas as observações uniformes ao longo do tempo, conclui-se que todas as variáveis utilizadas são estatisticamente significativas e positivas, sendo que a característica mais destacada é a contribuição do tamanho das cidades para o aumento da criminalidade. Os resultados mostram que um aumento de 10 mil pessoas em um dado município provoca um aumento da taxa de criminalidade de 7,6 crimes por 100 mil habitantes, um valor muito alto se se considerar que a média no Estado de Minas Gerais⁵ em 2000 foi de 47,2 crimes contra propriedade envolvendo violência para cada 100 mil habitantes. Segundo Oliveira (2005), esse resultado corrobora com o predito pela literatura, sendo que, pela análise sociológica do crime, em grandes cidades aumenta a percepção de anomia entre os cidadãos. Indivíduos com rendas diferentes convivem muito próximos, de forma que a ausência de bens materiais para aqueles mais pobres torna-se perceptível, gerando um sentimento de frustração e revolta que reduziria os custos morais.

Outro ponto já exaurido pela literatura pertinente é que os criminosos decidem entre alocar seu tempo em atividades legais ou ilegais, sendo que, ao alocar sua disponibilidade de tempo em uma atividade legal, o tempo gasto na atividade concorrente se reduzirá, provocando uma redução no número de crimes. Entretanto, o empregado é um indivíduo que detém recursos financeiros, tornando-se uma potencial vítima. Essas duas conseqüências que decorrem do fato de se estar empregado fazem com que a variável emprego tenha sinal esperado ambíguo. O resultado obtido demonstra que o efeito de se tornar uma vítima potencial supera a restrição na alocação de tempo para atividades ilegais. O aumento de 1% na porcentagem de trabalhadores com carteira assinada na população de 15 a 65 anos provoca um acréscimo de 1,7 crimes por 100 mil habitantes. Uma explicação para tal resultado decorre do fato de que o trabalho assalariado e urbanização não são apenas inseparáveis ou interrelacionados: são um só processo. Assim, as cidades

⁵ Ver tabela 9

em que o mercado de trabalho formal se apresenta mais organizado têm como característica um maior grau de urbanização, e conseqüentemente, peculiaridades que reduzem o custo de o indivíduo ingressar no crime.

Outra variável de efeito ambíguo em que o sinal foi positivo é a renda. Segundo a regressão testada, o aumento de um real na renda média dos habitantes das cidades mineiras acarretaria em um acréscimo de 0,09 na taxa de criminalidade. Uma elevação do salário médio em R\$ 100,00⁶ levaria a um crescimento da taxa de criminalidade em nove pontos para cada 100 mil habitantes. Segundo Oliveira (2005), esse fato permite concluir, que no caso brasileiro, o crescimento econômico implica maior taxa de criminalidade.

Por fim, cabe destaque também para variável educação. Ao contrário de Fajnzylber, Lederman e Loyza (1998) e Ehrlich (1975b) que obtiveram resultados insignificantes para educação (anos médios de estudo da população com 25 anos), a análise em OLS conferiu um resultado positivo e significativo à variável em questão. Para cada aumento de 1% na taxa de atendimento de adolescentes de 15 a 17 anos, obtém-se um acréscimo na criminalidade de 0,22 por 100 mil habitantes. Apesar de que o mais plausível seja pensar que a escolaridade reduz a criminalidade ao propiciar aos jovens um futuro mais promissor em termos de oportunidade de trabalho, o resultado não é de todo inesperado. É possível interpretar que a escolaridade proporciona um aumento da capacidade intelectual dos jovens, que, por sua vez, facilita o planejamento de atividades criminosas, reduzindo o custo das mesmas. Segundo Oliveira (2005), outro motivo plausível de se supor vem a ser que a escolarização de jovens entre 15 e 17 anos não altera de forma substancial a capacidade de inserção no mercado de trabalho dos jovens, capacidade essa que só é alterada com a qualificação adquirida no ensino superior. Além disso, os resultados permitem especular que a escola não vem cumprindo junto aos jovens o papel fundamental de partilhar, com as famílias e com a comunidade, a responsabilidade pelo ensino de valores morais, de costumes sociais, assim como de valores educativos, que são a base da lei.

⁶ A renda média dos trabalhadores assalariados para os anos de 2000 a 2004 foi de 495 reais.

No entanto, o modelo OLS, por ignorar a existência de heterogeneidade nos dados, padecerá de um grave erro de especificação, de forma que a análise em dados em painel se torna mais apropriada. Na análise dos resultados em efeito fixo, temos que a variável jovem torna-se insignificante, a variável educação passa a ser significativa a 95% de confiança, e a mais expressiva modificação é que a variável renda mantém-se significativa, contudo, com sinal negativo.

Como já discutido no modelo OLS, a variável renda pode interferir na criminalidade por dois caminhos: induzindo benefícios ao ato criminoso, ao possibilitar maior possibilidade de se auferir maiores riquezas das vítimas, ou, de forma oposta, aumentando os ônus do crime ao elevar o custo oportunidade de se cometer o delito. O resultado obtido por esse modelo foi negativo e significativo, indo ao encontro do predito pela literatura, que, segundo Júnior (2004), tem encontrado recorrentemente uma correlação positiva entre crime contra o patrimônio e o nível de riqueza. Um aumento da renda média na ordem de 500 reais reduziria, no ano de 2000, a taxa de criminalidade média de 47 por 100 mil habitantes para 32 – redução de 31%. Esse resultado demonstra que políticas de incentivo ao crescimento econômico são um caminho efetivo para a redução da criminalidade nas cidades mineiras.

Como pode ser percebido ao analisar a tabela 9, a taxa média da criminalidade cresce rapidamente entre 2000 e 2003, adquirindo relativa estabilidade entre os anos de 2003 e 2004. Dessa maneira, para melhor julgamento da relação entre as variáveis explicativas e o termo dependente, incluiu-se a variável tendência no modelo. Essa variável é utilizada em sua forma linear e exponencial para se avaliar qual dos dois formatos de linha de tendência melhor se encaixa aos dados em concreto.

Uma linha de tendência linear é uma linha reta de melhor ajuste usada quando o padrão nos pontos de dado se parece com uma linha. A idéia contida na linha de tendência linear é que a taxa de crimes contra o patrimônio está aumentando a uma taxa fixa. Já a linha de tendência exponencial é uma linha curva muito útil quando os valores de dados estiverem crescendo ou caindo com taxas cada vez mais altas. No caso da taxa de crimes contra o patrimônio, é possível perceber que a média da taxa

crece de forma similar a um crescimento exponencial até 2003, interrompendo em 2004 essa tendência.

No modelo testado com tendência, os resultados obtidos são que renda permanece significativa e negativa; educação e emprego perdem significância estatística; população, e também tendência linear, são significativos e positivos; e, por fim, jovem deixa de ser não-significante, possuindo sinal negativo.

A perda de significância das variáveis emprego e educação demonstra que pelo de fato dos valores das observações dessas variáveis estarem crescendo linearmente, de forma igual ao crescimento linear da variável dependente, a significância das duas variáveis explicativas estava sendo influenciada pela tendência de crescimento do termo dependente. Assim, a inclusão da tendência permitiu concluir que não há um controle estatisticamente significativo das variáveis educação e emprego sobre a taxa de crime contra o patrimônio.

Inesperadamente, a inclusão da tendência tornou significativa a variável jovem. Aumentar 1% na proporção de jovens de 18 a 24 anos na população de uma cidade reduziria a taxa de criminalidade em 429 por 100 mil habitantes. Diferentemente de Fajnzylber e Araújo Jr. (2000) e Ehrlich (1973), que encontraram resultados inconclusivos para a referida variável, os resultados obtidos conferem grande expressividade ao coeficiente, principalmente ao levar em conta que a taxa média de crimes contra o patrimônio oscilou entre simples 47 e 72 para os anos de 2000 a 2004. O alto valor para o coeficiente pode ser explicado pela pequena diferença entre os percentuais de jovens nas cidades de Minas Gerais, de forma que mudar 1% na proporção de jovens na população torna-se algo complexo.

Se para Freeman (1999) a atividade criminosa está normalmente ligada à juventude, dizer o oposto não é correto. Não é possível concluir que, em locais onde a porcentagem de jovem na população é maior, há expectativa de encontrar maiores taxas de criminalidade. Possivelmente, nas cidades em que há maior proporção de jovens, existe uma característica padrão que explique o alto valor do coeficiente da variável, que, contudo, não foi estabelecido.

Por fim, o ultimo modelo testado incorpora a variável dependente defasada de um período para contornar o problema de autocorrelação serial dos resíduos, permitindo ainda verificar a existência de um efeito inércia na taxa de criminalidade, ou seja, averiguar se locais com alta taxa de criminalidade no presente tendem a ter elevadas taxas no futuro. De forma semelhante aos modelos anteriores, inicialmente faz-se a regressão pura incluindo, em seguida, tendência linear e exponencial.

Felizmente, os resultados obtidos segundo o modelo dinâmico são bem próximos daqueles obtidos pelo modelo de efeito fixo, o que indica que, provavelmente, se havia viés nos nossos coeficientes, esse não era relevante. As diferenças mais significantes, comparados os modelos acima referidos, são que, na especificação sem tendência, educação perde significância ao passo que jovem se torna significativa e negativo e, na especificação com tendência, renda se torna insignificante e a tendência exponencial se mostra mais fidedigna à realidade.

Por fim, os resultados obtidos no modelo em painel dinâmico permitem concluir que a taxa de criminalidade do período passado realmente afeta a taxa de criminalidade vigente (coeficiente significativo a 99% de confiança). Entretanto, ao contrário do imaginável, a criminalidade passada atua como redutora da criminalidade futura.

Para exemplificar, na especificação em que foi incluída tendência linear, uma taxa de criminalidade de 30 por 100 mil habitantes no ano anterior reduz a taxa de criminalidade, no ano vigente, na ordem de 7,2 por 100 mil habitantes. Uma explicação muito plausível para o ocorrido vem a ser que a polícia com sua capacidade repressora à criminalidade planeja suas ações do ano presente de acordo com a taxa de criminalidade do período anterior, procurando exercer ações mais efetivas naquelas cidades em que a taxa de criminalidade tenha aumentado consideravelmente de um período para o outro.

5 - CONCLUSÃO

Os modelos apresentados neste trabalho buscaram aplicar a literatura sobre a Teoria Econômica do Crime, ampliando-a de forma a incluir as principais frentes teóricas desenvolvidas sobre o assunto ao longo das últimas quatro décadas de estudo. Assim, a indicação dos determinantes da taxa de crime contra o patrimônio através dos dados disponíveis no Índice Mineiro de Responsabilidade Social serve como ferramenta de comprovação do modelo de causação proposto por Becker (1968).

O modelo de dados em painel com tendência evidência, de forma satisfatória, que a taxa de crime contra o patrimônio é positivamente vinculada ao tamanho das cidades e negativamente correlacionada com a renda média do setor formal em cada uma delas. Um aumento de 10 mil pessoas em um dado município provoca um aumento da taxa de criminalidade de 60,58 crimes por 100 mil habitantes, enquanto uma elevação do salário médio em R\$ 100,00 reduziria a taxa em 2,42.

A investigação sobre a evolução da variável dependente corrobora a hipótese de que o ambiente de cada município é um fator fundamental no processo de decisão de se cometer um crime. Quando tratamos de criminalidade em cidades, é necessário considerar que a decisão de cometer um crime decorre de um longo processo evolutivo que, num dado momento do tempo, constitui o ambiente de cada uma delas. Assim, elas constituem um macrossistema próprio que determina não só o custo moral de se cometer um ato criminoso, mas também os custos de execução associados aos atos ilícitos. Dessa forma, pode-se dizer que cada município possui características próprias, dentre as quais se destaca seu tamanho em termos populacionais.

Considerando-se os dados municipais do Estado de Minas Gerais, observou-se que o número de cidadãos é um fator relevante na explicação da criminalidade. De fato, o tamanho da cidade exerce influência decisiva na probabilidade de se violar uma regra socialmente aceita. Segundo o modelo descrito, a criminalidade é maior nas

grandes cidades porque existe um maior retorno do crime, uma menor probabilidade de ser punido, além de menores custos associados ao crime.

Destacada, também, foi a influência da renda como determinante da decisão de se engajar ou não em atividades ilegais, demonstrando que parcela significativa dos crimes está correlacionada a fatores econômicos. A renda motiva a ação criminosa pelo fato de haver uma forte relação entre os baixos rendimentos e as condições precárias de vida. Torna-se, pois, ineficaz àqueles que dispõem de baixos rendimentos se inserirem no padrão de exigência para consumo disseminado pelos meios de comunicação, fazendo com que isso passe a ser um fator relevante na conta individual de se engajar ou não na criminalidade. Por outro lado, em ambientes que a renda média do trabalhador é alta, pode-se supor a existência de melhores oportunidades de desenvolvimento pessoal e profissional, atuando como fator inibidor de atividades econômicas.

O uso de dados em painel permitiu levar em consideração a heterogeneidade existente entre as unidades, que, no caso deste trabalho, são representadas pelos municípios mineiros. Um resultado importante do uso dos dados longitudinais recai no fato de que, caso essa técnica não fosse utilizada, o efeito de variáveis importantes, como renda, poderia ser oposto ao que foi demonstrado.

Por fim, existe uma necessidade real de uma análise mais aprofundada com uso de microdados para Minas Gerais, com o objetivo de estimar, de forma mais precisa, a ligação entre interação social e crime. Ademais, é necessário um esforço maior para a construção de base de dados para os municípios mineiros, principalmente para as grandes regiões metropolitanas. Como criminosos não são imóveis dentro dos limites municipais no Estado, um mapa atualizado de indicadores criminais e socioeconômicos seria útil, contribuindo para aumentar a eficiência tanto de políticas contra o crime quanto de políticas sociais.

BIBLIOGRAFIA

ARELLANO, M., BOND, S. Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. **Review of Economic Studies**, Blackwell Publishing, vol. 58(2), pages 277-97, 1991.

BEATO, C. Determinantes da Criminalidade em Minas Gerais. **Revista Brasileira de Ciências Sociais**, vol. 13, n. 37, p. 2-19, 1998.

BECKER, H. S. Crime and punishment: an economic approach. **Journal of Political Economy**, 1968.

BRUNET, F. G., VIAPIANA, L. T. **Economia do crime: uma explicação para a formação do criminoso**. Editora AGE, 2006

CERQUEIRA, D., LOBÃO, W. **Condicionantes Sociais, Poder de Polícia e o Setor de Produção Criminal**. Texto para Discussão, nº 957, IPEA, 2003.

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, maio 2004.

CHAMBERLAIN, G. Panel Data, in **Handbook of Econometrics**, Volume II, ed. by Z. Griliches and M. Intriligator, 1247 - 1318. Amsterdam: North-Holland, 1984.

DILLS, A. K., MIRON, J. A., SUMMERS, G. What Do Economists Know About Crime? **NBER Working Paper Series**, Vol. w13759, 2008

CORNWELL, C., TRUMBULL, W.N. Estimating the economic model of crime with panel data. **The Review of Economics and Statistics**, 1994, p. 76, 360–366.

EHRlich, I. Participation in illegitimate activities: a theoretical and empirical investigation. **Journal of Political Economy**, v. 81, p. 521-565, 1973.

EHRlich, I. "On the relation between education and crime." In: **F.T. Juster**, ed., *Education, Income and Human Behavior*, McGraw-Hill, New York, 1975b.

FAJNZYLBER, P., ARAÚJO JR., A. **Violência e Criminalidade**. Texto de Discussão n. 162, CEDEPLAR/UFMG, 2001.

FAJNZYLBER, P., ARAÚJO JR., A. Crime e economia: um estudo das microrregiões mineiras. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 31, p. 630-659, 2000.

FAJNZYLBER, P., LEDERMAN, D., LOAYZA, N. Determinants of Crime Rates in Latin America and the World. **Viewpoints**, World Bank, Washington, DC, 1998.

FREEMAN, R. B. The Economics of Crime. **Handbook of Labor Economics**, v. 3, edited by O. Ashenfelter and D. Card, 1999, Elsevier Science.

GLAESER, E. L., SACERDOTE, B., SCHEINKMAN, J. A. Crime and Social Interactions. **Quarterly Journal of Economics**, vol. 111, p. 507-548, 1996.

GLAESER, E. L., SACERDOTE, B. Why Is There More Crime in Cities? **Journal of Political Economy**, Dec. 1999, 107:6, pt. 2, 225-258.

GUJARATI, D. **Econometria Básica**. 4ª Ed., Campus, 2006.

JÚNIOR, A. D. **Análise da influência de indicadores socioeconômicos sobre a criminalidade no Distrito Federal**. 2004. Dissertação (Mestrado em Economia) - Universidade Católica de Brasília. Orientador: Paulo Roberto Amorim Loureiro.

LOUREIRO, André O. F. . Uma Avaliação dos Determinantes da Criminalidade no Ceará. In: **Economia do Ceará em Debate**, 2008, Fortaleza. Anais de Economia do Ceará em Debate, 2008.

MINAS GERAIS. **Anuário de Informações Criminais**. Governo do Estado de Minas Gerais, 2007.

OLIVEIRA, C. A. Criminalidade e o tamanho das cidades brasileiras: um enfoque da economia do crime. In: **XXXIII Encontro Nacional de Economia**, Natal, 2005.

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

SALVATO, M.A.; ARAUJO JR, A.F.; GOMES, F.A.R. Mortalidade infantil no Brasil e no Sudeste: determinantes e perspectivas para o futuro. **XII Seminário sobre a Economia Mineira**, Diamantina - MG, 2006.

WITTE, A. D., WITT, R. Crime causation: economic theories. **Encyclopedia of Crime and Justice**, 2000.

WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. Cambridge, Mass.: MIT Press, 2002.

WOOLDRIDGE, J. M. **Introdução à Econometria: Uma Abordagem Moderna**. 1a. ed., São Paulo: Thomson, 2006.

ANEXOS

TABELA 2 – Estimação por OLS

Source	SS	df	MS			
Model	29134498.9	5	5826899.78	Number of obs =	4265	
Residual	26182103.2	4259	6147.47668	F(5, 4259) =	947.85	
				Prob > F =	0.0000	
				R-squared =	0.5267	
				Adj R-squared =	0.5261	
Total	55316602.1	4264	12972.9367	Root MSE =	78.406	

txcrime	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
renda	.0990593	.0083691	11.84	0.000	.0826516	.1154671
educacao	.2238158	.0779838	2.87	0.004	.0709269	.3767047
emprego	1.712317	.1403915	12.20	0.000	1.437077	1.987558
jovem	971.5411	108.151	8.98	0.000	759.5087	1183.574
populacao	7.600427	.144343	52.66	0.000	7.31744	7.883415
_cons	-172.9589	15.43263	-11.21	0.000	-203.2149	-142.703

TABELA 3 – Estimação por Efeito Fixo

Fixed-effects (within) regression	Number of obs =	4265
Group variable: id	Number of groups =	853
R-sq: within = 0.1795	Obs per group: min =	5
between = 0.5236	avg =	5.0
overall = 0.4721	max =	5
corr(u_i, xb) = -0.9899	F(5, 3407) =	149.05
	Prob > F =	0.0000

txcrime	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
renda	-.0333576	.0086235	-3.87	0.000	-.0502654	-.0164497
educacao	.1970605	.0846073	2.33	0.020	.0311744	.3629467
emprego	1.385948	.2182365	6.35	0.000	.9580602	1.813835
jovem	16.38418	126.0645	0.13	0.897	-230.7855	263.5539
populacao	67.65518	2.673622	25.30	0.000	62.41312	72.89725
_cons	-106.7349	20.28305	-5.26	0.000	-146.503	-66.96669
sigma_u	531.86					
sigma_e	37.780783					
rho	.99497933	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(852, 3407) = 17.53 Prob > F = 0.0000

TABELA 4 – Estimação por Efeito Aleatório

Random-effects GLS regression
 Group variable: **id**

R-sq: within = **0.0707**
 between = **0.5477**
 overall = **0.4949**

Random effects $u_i \sim \text{Gaussian}$
 corr(u_i, X) = **0** (assumed)

Number of obs = **4265**
 Number of groups = **853**
 obs per group: min = **5**
 avg = **5.0**
 max = **5**

wald chi2(5) = **1210.58**
 Prob > chi2 = **0.0000**

txcrime	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
renda	-.0136726	.0083076	-1.65	0.100	-.0299552	.00261
educacao	.2652394	.0808045	3.28	0.001	.1068655	.4236134
emprego	1.730681	.1829693	9.46	0.000	1.372068	2.089295
jovem	4.441035	116.758	0.04	0.970	-224.4005	233.2826
populacao	8.843746	.2876158	30.75	0.000	8.28003	9.407463
_cons	1.195195	17.40751	0.07	0.945	-32.9229	35.31329
sigma_u	66.42517					
sigma_e	37.780783					
rho	.75557137	(fraction of variance due to u_i)				

TABELA 5 – Teste de Hausman

	Coefficients		(b-B) Difference	sqrt(diag(V_b-V_B)) S.E.
	(b) fix	(B) ran		
renda	-.0333576	-.0136726	-.019685	.0023128
educacao	.1970605	.2652394	-.0681789	.0250802
emprego	1.385948	1.730681	-.3447335	.1189512
jovem	16.38418	4.441035	11.94315	47.53761
populacao	67.65518	8.843746	58.81144	2.658107

b = consistent under H_0 and H_a ; obtained from xtreg
 B = inconsistent under H_a , efficient under H_0 ; obtained from xtreg

Test: H_0 : difference in coefficients not systematic

$$\begin{aligned} \text{chi2}(4) &= (b-B)' [(V_b-V_B)^{-1}] (b-B) \\ &= \mathbf{603.34} \\ \text{Prob}>\text{chi2} &= \mathbf{0.0000} \end{aligned}$$

TABELA 6 – Estimação por Efeito Fixo com tendência

Fixed-effects (within) regression
 Group variable: **id**

Number of obs = **4265**
 Number of groups = **853**

R-sq: within = **0.2073**
 between = **0.5185**
 overall = **0.4689**

obs per group: min = **5**
 avg = **5.0**
 max = **5**

corr(u_i, Xb) = **-0.9866**

F(7, 3405) = **127.22**
 Prob > F = **0.0000**

txcrime	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
renda	-.0242736	.0085325	-2.84	0.004	-.0410029	-.0075442
educacao	.0831604	.0840875	0.99	0.323	-.0817066	.2480274
emprego	.2460883	.2398766	1.03	0.305	-.2242284	.716405
jovem	-403.2082	138.2189	-2.92	0.004	-674.2085	-132.2078
populacao	60.58541	2.721453	22.26	0.000	55.24956	65.92126
tend_lin	6.131114	1.525762	4.02	0.000	3.139612	9.122616
tend_exp	-.2109741	.3674968	-0.57	0.566	-.9315106	.5095625
_cons	-26.86253	22.13566	-1.21	0.225	-70.26305	16.538
sigma_u	466.89199					
sigma_e	37.145479					
rho	.99371017	(fraction of variance due to u_i)				

F test that all u_i=0: F(852, 3405) = **18.10** Prob > F = **0.0000**

TABELA 7 – Estimação por Arellano & Bond

Arellano-Bond dynamic panel-data estimation
 Group variable: **id**
 Time variable: **ano**

Number of obs = **2559**
 Number of groups = **853**

obs per group: min = **3**
 avg = **3**
 max = **3**

Number of instruments = **12**

wald chi2(6) = **505.12**
 Prob > chi2 = **0.0000**

One-step results

txcrime	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
txcrime						
L1.	-.1013545	.0626627	-1.62	0.106	-.2241712	.0214623
renda	-.0314833	.0116274	-2.71	0.007	-.0542727	-.008694
educacao	.0741394	.1115519	0.66	0.506	-.1444983	.2927772
emprego	1.721306	.3935682	4.37	0.000	.9499265	2.492686
jovem	265.6294	161.8681	1.64	0.101	-51.62626	582.8851
populacao	77.29239	6.227511	12.41	0.000	65.08669	89.49809
_cons	-148.3696	28.15226	-5.27	0.000	-203.547	-93.19214

Instruments for differenced equation

GMM-type: **L(2/.)txcrime**

Standard: **D.renda D.educacao D.emprego D.jovem D.populacao**

Instruments for level equation

Standard: **_cons**

TABELA 8 – Estimação por Arellano & Bond com tendência

```

Arellano-Bond dynamic panel-data estimation   Number of obs       =      2559
Group variable: id                          Number of groups    =      853
Time variable: ano
                                                obs per group:     min =      3
                                                                  avg =      3
                                                                  max =      3

Number of instruments =      14                wald chi2(8)       =      626.85
                                                Prob > chi2        =      0.0000

```

one-step results

txcrime	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
txcrime						
L1.	-.2214114	.0583416	-3.80	0.000	-.3357588	-.107064
renda	-.0160555	.0114427	-1.40	0.161	-.0384828	.0063718
educacao	.0377172	.1088662	0.35	0.729	-.1756566	.2510909
emprego	.3193722	.4174562	0.77	0.444	-.4988269	1.137571
jovem	-584.8292	186.6489	-3.13	0.002	-950.6543	-219.004
populacao	75.61206	5.329171	14.19	0.000	65.16708	86.05704
tend_lin	14.93991	2.998283	4.98	0.000	9.063382	20.81643
tend_exp	-1.493796	.5870142	-2.54	0.011	-2.644323	-.3432693
_cons	-37.53756	29.37042	-1.28	0.201	-95.10254	20.02741

Instruments for differenced equation

GMM-type: **L(2/.)txcrime**Standard: **D.renda D.educacao D.emprego D.jovem D.populacao D.tend_lin****D.tend_exp**

Instruments for level equation

standard: **_cons**

Tabela 9 - Taxa média de crimes contra o patrimônio dos municípios do Estado de Minas Gerais no período de 2000-2004, por 100 mil habitantes

2000	2001	2002	2003	2004	Total
47.22	52.61	60.14	72.44	72.81	61.04

Fonte: Elaboração própria a partir de dados disponíveis no Índice Mineiro de Responsabilidade Social