

# CRIMINALIDADE VIOLENTA EM MINAS GERAIS: UMA PROPOSTA DE ALOCAÇÃO DE RECURSOS EM SEGURANÇA PÚBLICA<sup>1</sup>

Paulo Roberto Scalco<sup>2</sup>  
Adriano Provezano Gomes<sup>3</sup>  
Henrique Duarte Carvalho<sup>4</sup>

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo principal, apresentar uma proposta alternativa de alocação de recursos em segurança pública no estado de Minas Gerais. Para tanto, foram utilizadas técnicas de econometria espacial e análise envoltória de dados (DEA) para mensurar as taxas espaciais de criminalidade e para calcular o índice de eficiência técnica no combate a criminalidade de cada município, respectivamente. O modelo proposto é um modelo dinâmico que tende a ser estável no ponto de equilíbrio equitativo e fornece um *ranking*, dos 851 municípios mineiros, de acordo com a necessidade de novos recursos.

**Palavras-chave:** criminalidade, políticas públicas, alocação de recursos, segurança pública.

## ABSTRACT

The present work had as main objective, to present an alternative proposal of allocation of resources in public security in the state of Minas Gerais. For so much, techniques of space econometrics and data envelopment analysis (DEA) were used to measure the space taxes of criminality and to calculate the index of technical efficiency in the combat the criminality of each municipal district, respectively. The proposed model is a dynamic model that it tends to be stable in the point of justness and supply a ranking, of the 851 municipal districts in agreement with the need of new resources.

**Key words:** criminality, public policy, resources allocation, public security.

**Classificação JEL:** H41, H83

**Sessão temática:** D5 – População e políticas públicas em Minas Gerais

## 1. INTRODUÇÃO

A criminalidade nunca esteve tão presente e enfatizada na sociedade contemporânea como nos últimos anos. A atenção dada ao problema pela mídia, principalmente, a partir do ataques ocorridos em 2006<sup>5</sup>, nas duas principais cidades brasileiras - São Paulo e Rio de Janeiro, deixam claro o preocupante estado em que se encontram as condições de segurança no Brasil.

---

<sup>1</sup> Este trabalho é parte da dissertação de mestrado, defendida no programa de pós-graduação em Desenvolvimento Econômico e Políticas Públicas do Departamento de Economia da Universidade Federal de Viçosa – MG. Defendida no ano de 2007.

<sup>2</sup> Doutorando em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa. e-mail: pauloscalco@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Professor do Departamento de Economia da Universidade Federal de Viçosa. e-mail: apgomes@ufv.br.

<sup>4</sup> Doutorando em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa. e-mail: henrique.carvalho@funcesi.br

<sup>5</sup> Ataques da facção criminosa PCC a policiais no estado de São Paulo em maio de 2006 e ataques violentos ocorridos no Rio de Janeiro em dezembro de 2006.

Riberio et all. (2004) apontam que, no Brasil, os últimos 20 anos caracterizaram-se por aumento de 130% das taxas de mortalidade por homicídios, aumentando de 11,7 para 27 homicídios por 100 mil habitantes. Durante a década de 1990, os autores salientam que o número de vítimas de homicídios (598.367) superou o total de mortes causadas por acidentes de trânsito (369.101) e que, na maioria, as vítimas de homicídios são jovens do sexo masculino com idade entre 13 e 25 anos e residentes em comunidades com grandes níveis de crime e pobreza.

Em Minas Gerais a situação não é diferente, conforme demonstrado por diversos estudos<sup>6</sup> (BEATO 1997, BEATO et all. 1998, ARAÚJO et all. 2000, PEIXOTO 2004, ALMEIDA 2005) o estado mineiro tem se deparado com um significativo aumento da criminalidade nas últimas duas décadas, sobre tudo os crimes violentos contra o patrimônio (CVPA), que nas principais cidades do estado, durante o período analisado, cresceram mais de 1.000%, além da mudança no padrão de distribuição das taxas de criminalidade que segundo Batitucci et all. (2003) é resultado de processos socioeconômicos mais amplos, destacando-se a acentuação da urbanização, que caracterizou o estado nos últimos 20 anos.

Nesse sentido, o crescimento das taxas de criminalidade tem sido marcado pela incapacidade do Estado lidar com o problema da segurança pública. Questiona-se se a evolução da criminalidade é conseqüência da incapacidade do Estado em adotar políticas eficientes no combate ao crime; se o aumento é decorrente de fatores alheios à presença do Estado ou se ambos estão relacionados com a evolução das taxas de criminalidade.

Desta forma, o debate a cerca de políticas de segurança pública que visem, se não reduzir, ao menos controlar os atuais níveis de criminalidade cresceu significativamente na última década. Todavia, muito pouco, ou quase nada, desse debate tem frutificado em termos de políticas públicas concretas. Na maioria das vezes, as políticas que existem são constituídas por critérios de senso comum e de racionalidade duvidosa (BATITUCCI et al., 2003).

Embora a questão de segurança pública vá além da necessidade de policiamento ostensivo – constitui-se num complexo arranjo institucional que garante a proteção dos direitos individuais e assegura o pleno exercício da cidadania. Interessa ao presente trabalho estudar as políticas preventivas e da ação das Polícias. Assim defini-se a segurança pública como um bem público, ou seja, um bem cuja principal característica seja a impossibilidade de excluir determinados indivíduos de seu consumo, uma vez delimitado o volume de produção e defini-se o papel fundamental do Estado como agente promotor, cuja função é alocar da maneira eficiente recursos destinados aos agentes, responsáveis pela manutenção da segurança pública.

Contudo, destaca-se que a formulação de propostas de políticas em segurança pública é uma tarefa árdua e complexa. Primeiro, devido à complexidade do problema em estudo, segundo, por que geralmente, sempre há indivíduos que ganham e outros que perdem, assim acabam-se gerando entraves que dificultam suas implementações. Entretanto, não se discute sua necessidade e importância como meio de redução de desigualdades sociais. Assim, qualquer política que venha a ser adotada deve estar à luz do princípio de equidade. Ou seja, reconhecer que indivíduos são diferentes entre si e suas necessidades são, portanto, diferentes, merecendo tratamento diferenciado, de modo a eliminar/reduzir as desigualdades existentes.

Nesse contexto, o presente trabalho, tem como objetivo central propor uma nova política de distribuição eficiente de recursos em segurança pública para o estado de Minas Gerais. A hipótese central é que a atual distribuição de recursos entre as unidades das polícias no estado não é eficiente e, desta forma, a sua atual condução não levaria a redução da criminalidade, muito menos das desigualdades observadas entre os municípios mineiros. O resultado deste

---

<sup>6</sup> Além destes, para mais detalhes, ver Scalco (2007), para mais detalhes.

estudo consiste numa proposta alternativa de realocação de recursos em segurança pública como uma proposta minimalista para o combate à criminalidade. Beato F. (1999a) argumenta que ao contrário do que muitas correntes do pensamento e da sociedade sugerem, como, por exemplo, unificação das polícias, reformas institucionais, entre muitas outras, acredita-se que mudanças de natureza simplista possam ter efeito significativo, no curto prazo, na redução das taxas de criminalidade.

Assim, o presente estudo está dividido em seis seções, contanto com esta, na segunda seção é apresentada uma discussão sobre aspectos relacionados a criminalidade e a segurança pública e em seguida, na terceira, quarta e quinta seções é apresentada a proposta os procedimentos utilizados e a simulação do modelo para o estado de Minas Gerais. Na sexta e última seção são feitas as considerações finais.

## **2. O DEBATE SOBRE A SEGURANÇA PÚBLICA**

Constitucionalmente, a segurança pública é dever do Estado, direito e responsabilidade de todos, sendo exercida para a preservação da ordem pública e da incolumidade das pessoas e do patrimônio, por meio dos respectivos órgãos: polícia federal, polícia rodoviária federal, polícia ferroviária federal, policiais civis, policiais militares e corpos de bombeiros militares (BRASIL, 1988).

Entretanto, o crescimento das taxas de criminalidade, nas últimas décadas, tem sido marcado pela incapacidade do Estado em lidar com o problema da segurança pública. E como discutido logo a baixo, talvez pela complexidade do problema muito se tem debatido a respeito de políticas de segurança pública, porém, muito pouco, ou quase nada, desse debate tem frutificado em termos de políticas públicas.

No campo teórico, o debate acerca das causas do crime não é consensual na comunidade acadêmica. Daí então surge a primeira dificuldade na definição de políticas eficazes de combate ao crime. Segundo Beato Filho (1999b), uma das dificuldades em identificar as variáveis responsáveis pelo crime está no fato de se estar tratando de um conceito – a violência – que envolve comportamentos diferentes, bem como uma diversidade de eventos, como, por exemplo, roubar uma revista em quadrinhos, sonegar impostos, esmurrar um colega, assassinar alguém, roubar um banco, etc. A heterogeneidade desses eventos e dos fenômenos sob o conceito de violência acarreta dificuldades para a formulação de políticas públicas que são de ordem cognitiva, pois significa identificar fatores de risco distintos para cada situação.

Dessa forma, as propostas para solucionar o problema da criminalidade variam tanto quanto sua definição. De um lado, existem pessoas que apontam a *Deterrence Theory* em criminalidade, ou seja, a Teoria da Dissuasão, que credita às organizações do sistema de justiça criminal a maior parcela no controle da criminalidade: se houver uma polícia preparada e eficiente, uma legislação adequada e um complexo penitenciário com vagas suficientes para receber os delinquentes, provavelmente as taxas de criminalidade cairão (COHEN e FELSON 1979; BEATO FILHO 1999b; LEVITT et al., 2005).

Por outro lado, existe a corrente daqueles que defendem que as taxas de crimes estão ligadas diretamente a fatores sociais e à lei dos incentivos, ou seja, o nível de escolaridade, o aperfeiçoamento profissional dos indivíduos, as interações familiares, entre muitos outros, seriam fatores determinantes das taxas de criminalidade (BECKER, 1968; GLAESER et al., 1996; MESSNER et al., 2004; Mertom, 1959 *apud* PEIXOTO et al., 2004).

De forma alternativa, Wilson & Kelling (1982) apontam a desordem física e social de uma comunidade como fator chave na determinação das taxas de crimes violentos. Esses autores argumentam que em locais onde a degradação física é presente – por exemplo, bairros

degradados, prédios abandonados, entre outros – a desordem se instala e as pessoas passam a cometer crimes mais graves. Em outras palavras, quando a desordem social se instala, a probabilidade de um criminoso ser pego é reduzida.

Do lado prático, muitas ações têm sido adotadas e, conseqüentemente, contribuído para aumentar o debate a respeito da eficácia de diferentes métodos de combate ao crime no mundo. Na cidade de Nova York, por exemplo, o programa “Tolerância Zero” adotado pelo então recém-eleito prefeito Rudolph Giuliani, com base nas idéias de Wilson e Kelling, passou a exercer vigilância sobre alguns tipos de delitos que costumavam passar em branco: pular a roleta do metrô, urinar na rua, mendigar de forma demasiadamente agressiva, entre outros. A idéia era de que, ao reprimir qualquer tipo de ato ilícito, inclusive os menos graves, a sensação de impunidade seria reduzida; conseqüentemente, os criminosos sentiriam-se menos encorajados a cometer outros tipos de crimes mais graves.

Levitt et al. (2005) argumentam que os resultados encontrados durante a década de 1990 realmente indicam que os índices de criminalidade em Nova York, de fato diminuíram significativamente. O número de homicídios, por exemplo, caiu de 30,7 por grupo de 100 mil habitantes, em 1990, para 8,4 em 2000 – uma diferença de 73,6%. Entretanto, os autores apresentam uma tese de que a queda das taxas de criminalidade, ocorrida durante o período, não decorreu da política de segurança adotada, mas sim por causa da liberalização do aborto nos Estados Unidos em 1973<sup>7</sup>. O estudo da evolução e comparação das taxas de criminalidade entre os estados americanos permitiu inferir que a queda das taxas de criminalidade ocorreu devido a esse fato, pois com sua liberação, milhares de crianças que nasceriam sob condições que poderiam induzi-las à atividade criminosa deixaram de nascer. Além disso, a queda das taxas de criminalidade como um todo foi observada no país inteiro e não apenas na cidade de Nova York.

Beato Filho (1999b) apresenta uma comparação entre alguns programas adotados nos Estados Unidos para combater o crime e o uso de drogas. A discussão apresenta o custo e benefício de diversos programas adotados, entre eles: introdução da lei dos “Three Strikes”<sup>8</sup>, visitas a lares, treinamentos de pais, entre outros, e aponta os *tradoffs* entre programas repressivos *versus* programas sociais. O autor ressalta a possibilidade de se fazer uma combinação ótima de estratégias.

No mesmo trabalho é ilustrada outra política bem sucedida adotada na Holanda, a qual envolve três objetivos práticos: (a) prevenção do crime através de projetos ambientais; (b) fortalecimento da vigilância em zonas de alto risco; e (c) melhor integração dos jovens da escola e um programa de integração deles ao mercado de trabalho. A idéia era não reformar indivíduos, o que é extremamente difícil, mas dificultar as condições de ocorrência de crimes (BEATO FILHO, 1999b).

No Brasil, em consonância com a maior preocupação dos municípios com a questão da segurança pública, surgem novos tipos de arranjos institucionais. Um desses novos arranjos é a aproximação do cidadão com as instituições policiais, através de mecanismos como o policiamento comunitário (RIBEIRO et al., 2004). Dessa forma, esse arranjo permite que o policiamento seja distinto em lugares diferentes, uma vez que as prioridades da polícia e as estratégias de policiamento devem ser ajustadas às necessidades e expectativas dos cidadãos de

---

<sup>7</sup> A legalização do aborto foi estendida a todo o país com a sentença da Suprema Corte no processo *Roe x Wade*. Até então apenas nos estados de Nova York, Califórnia, Washington, Alasca e Haváí era legalmente permitido o procedimento.

<sup>8</sup> Legislação extremamente severa estabelecendo que após a terceira reincidência o delinqüente teria uma pena de 25 anos, não importando a gravidade do delito cometido.

cada comunidade, a qual tem o direito não apenas de ser consultada, mas também de participar das decisões sobre as ações a serem implementadas pela polícia.

Além disso, após um longo período de diversos planos e políticas, o governo federal publicou em 2003 o novo “Plano Nacional de Segurança Pública”, o qual contempla uma miríade de ações a serem implementadas pelos estados no sentido de tornar as polícias (civil e militar) e o sistema prisional mais racionais e eficientes no que se refere à efetivação da repressão e dissuasão do criminoso, além de propor medidas de cunho preventivo.

Recentemente, uma discussão tem aflorado a respeito da integração ou a falta de integração funcional das diversas organizações do sistema de justiça criminal. A crítica que emerge é que as polícias, na ponta inicial do sistema, operam de forma desarticulada, acarretando a redundância das atividades das organizações policiais, dualidade de seus comandos, dispersão de recursos e estratégias de controle interno e externo (Paixão, 1993 *apud* BEATO FILHO, 1999a).

Em síntese, verifica-se que a diversidade de propostas e conceitos é tão grande quanto o problema estudado. A inexistência de um consenso claro impossibilita qualquer formulação mais precisa, do ponto de vista metodológico, das causas e origens da criminalidade. Desse modo, a formulação e implementação de políticas em segurança pública torna-se uma tarefa complexa e muito discutida entre seus formuladores. Contudo, destaca-se que qualquer política adotada deve pautar-se por metas claras e definidas a serem alcançadas e por instrumentos de medidas confiáveis para avaliação desses objetivos, possibilitando, dessa forma, verificar sua eficácia.

### **3. A PROPOSTA DE DISTRIBUIÇÃO DE RECURSOS**

Como discutido até o momento, a principal dificuldade em elaborar uma política de combate à criminalidade consiste na dificuldade de determinação das causas que levam um indivíduo a cometer um crime violento. Como apresentado, não há consenso a respeito das causas da criminalidade violenta entre as diversas correntes do pensamento científico e, além disso, as diversas políticas adotadas ao redor do mundo apontam para diversas alternativas de combate à criminalidade; inclusive, em algumas até mesmo é questionada sua eficácia quanto aos resultados obtidos.

Entretanto, Beato Filho (1997) destaca que o combate ao crime por parte das organizações policiais pode perfeitamente prescindir de um diagnóstico de suas “causas” para orientar-se na delimitação de estratégias de combate ao crime. A identificação de padrões espaciais, a distribuição e a evolução das taxas de criminalidade podem ser, entre vários fatores, suficientes na identificação e delimitação de locais e características que necessitariam de atenções especiais, no sentido de estabelecer ações preventivas ou até mesmo intensivas no combate ao crime.

Assim, como identificado em alguns trabalhos<sup>9</sup>, e apresentado sucintamente aqui, verificou-se o significativo aumento das taxas de criminalidade, principalmente a partir de 1997, e, sobretudo, das taxas de crimes violentos contra o patrimônio (CVPA). Os dados revelaram o crescimento no período analisado de 459% das taxas de crimes violentos (CV) e crescimento superior a 1.000% das taxas de CVPA. A análise da concentração dessas taxas apresentou indícios de que a distribuição tem se tornado mais homogênea entre a população mineira. Contudo, é importante destacar que tal homogeneização tem ocorrido à custa do aumento da criminalidade em municípios menores, que até o início da década de 1990 não apresentavam taxas de criminalidade significativas.

---

<sup>9</sup> Para mais detalhes ver Almeida et all. (2005), Beato F. (1998), Pueeh (2004) além de Scalco (2007) na íntegra.

Assim, embora o crescimento médio das taxas de criminalidade, nos municípios com população superior a 100.00 habitantes tenha sido maior que naqueles com população inferior a 100 mil habitantes e, em 2005, 79% dos crimes tenham ocorrido nos 23 municípios com população superior a 100 mil habitantes, observou-se significativo aumento da criminalidade nos menores municípios – principalmente situados no interior do estado.

A análise da distribuição espacial das taxas de crimes violentos contra a pessoa (CVPE) e crimes violentos contra o patrimônio (CVPA) apontou indícios de existência de autocorrelação espacial e sugere a existência de dois principais tipos de agrupamentos (alto-alto e baixo-baixo) de municípios, de acordo com as duas taxas de crimes violentos usadas em questão. Em outras palavras, foram encontradas relações de similaridade entre os municípios mineiros; em média, municípios com altas (baixas) taxas de criminalidade são vizinhos de municípios também com altas (baixas) taxas de criminalidade.

Dessa forma, a análise tem um importante peso na decisão de políticas a serem adotadas em segurança pública, pois qualquer política de combate ao crime adotada num município e que, porventura, venha a ignorar a interdependência com os municípios vizinhos pode não alcançar seus objetivos, devido à presença das externalidades geradas pelos municípios que o circundam. Assim, as políticas de combate ao crime, especificamente nesses *clusters* identificados, devem ser tomadas conjuntamente e de forma coordenada, visando obter maior eficiência. Além disso, nos municípios que são vizinhos de outros municípios mais violentos, torna-se plausível a necessidade de mais recursos para tais.

Assim, é importante destacar alguns detalhes que uma proposta de distribuição de recursos em segurança pública deve observar. A utilização apenas da taxa de criminalidade e do tamanho da população de cada município não constitui boa alternativa para a decisão de alocação de recursos. A distribuição dos recursos considerando apenas a taxa de criminalidade pode induzir a disseminação do crime para regiões com baixos índices de crimes. Além disso, a utilização da taxa bruta de criminalidade não leva em conta os efeitos espaciais (discutidos anteriormente) que a criminalidade gera entre os municípios. Por outro lado, a simples utilização da população como fator de ponderação tornar-se-ia ineficiente, visto que sempre os maiores municípios receberiam as maiores parcelas de recursos, não contribuindo, dessa forma, para redução das disparidades regionais.

Nesse contexto, pretende-se elaborar uma forma alternativa de realocação de recursos que incorpore, além das taxas de criminalidade e do tamanho dos municípios, os efeitos espaciais da criminalidade e um índice de eficiência entre eles. Assim, espera-se que a utilização dessa metodologia na realocação de recursos possa, futuramente, reduzir tanto as taxas de criminalidade quanto as disparidades existentes entre os municípios mineiros.

Devido a limitações na obtenção de informações pelos agentes responsáveis pela segurança pública, a idéia aqui apresentada é tomar a distribuição de policiais militares pela PMMG e incorporar as questões específicas de desigualdades existentes, objetivando reduzi-las e aumentar a equidade no setor de segurança pública. Entretanto, o modelo pode facilmente ser ampliado para um número maior de recursos utilizados na segurança pública.

Assim, para tentar reduzir as disparidades, optou-se por incluir quatro variáveis na composição do índice de alocação: as taxas espaciais de risco de crime violento contra pessoas (RCVPE) e de crime violento contra o patrimônio (RCVPA), o tamanho da população e o escore de eficiência (ET) de cada município no combate à criminalidade.

Essas taxas espaciais de criminalidade diferem das tradicionais taxas brutas, ao incorporar em seu valor a influencia exercida pelos municípios vizinhos. Dessa maneira, municípios que possuem vizinhos com altas taxas de criminalidade deveriam receber parcelas

maiores de recursos, dado o risco implícito gerado pelo problema da criminalidade dos municípios vizinhos.

Já a idéia subjacente à inclusão do escore de eficiência, na proposta de alocação de recursos, é de que o escore de eficiência mede o “esforço” ou “competência” da polícia militar no combate à criminalidade em cada município. Assim, a inclusão desta variável na proposta de realocação serviria como uma espécie de “prêmio”<sup>10</sup> para os municípios mais eficientes. O resultado esperado é que, no longo prazo, as diversas unidades da PMMG espalhadas pelo estado procurem racionalizar/otimizar a utilização de seus recursos com o propósito de obterem uma parcela cada vez maior dos recursos destinados a seus municípios.

Além disso, essas três variáveis são ponderadas pela população residente em cada município, respeitando, assim, o critério de tamanho do município. Dessa forma, o peso do *i*-ésimo município ( $P_i$ ) é dado por:

$$P_i = \left[ \left( \frac{RCVPE_i}{\sum_{i=1}^n RCVPE_i} + \frac{RCVPA_i}{\sum_{i=1}^n RCVPA_i} \right) \times \frac{1}{2} \right] \times \frac{ET_i}{\sum_{i=1}^n ET_i} \times \frac{POP_i}{\sum_{i=1}^n POP_i} \quad (1)$$

em que:

- $RCVPE_i$  – taxa espacial de risco de crimes violentos contra a pessoa do *i*-ésimo município;
- $RCVPA_i$  – taxa espacial de risco de crimes violentos contra o patrimônio do *i*-ésimo município;
- $ET_i$  – escore de eficiência do *i*-ésimo município;
- $POP_i$  – população do *i*-ésimo município; e
- $n$  – número de municípios.

Verifica-se na equação (1) que os pesos dados às variáveis são distribuídos de modo que a média aritmética das taxas de RCVPA e RCVPE seja um terço (1/3) e que esse mesmo peso é dado ao escore de eficiência e ao tamanho do município. Assim, procura-se determinar uma forma de alocação de recursos baseada numa proporção equilibrada dos três fatores fundamentais, ou seja, risco de ocorrência de crimes violentos, escore de eficiência e o tamanho dos municípios.

Após calcular o peso de cada município, elabora-se um cálculo da “fração ideal” de cada município, ou seja, qual a participação ideal de cada município no contingente total de policiais. Essa fração é dada por:

$$FI_i = \frac{P_i}{\sum_{i=1}^n P_i} \times 100 \quad (2)$$

<sup>10</sup> A visão *rawlsiana* de equidade enfatiza que uma distribuição de recursos igualitária poderia eliminar o estímulo que as pessoas mais produtivas possuem de trabalhar com afinco. Esse ponto de vista permite desigualdades, caso estas sejam capazes de melhorar o bem-estar da pessoa mais pobre da sociedade (PINDYCK et al., 2005)

em que  $P_i$  é o peso de recursos destinados ao  $i$ -ésimo município. Assim, a fração ideal de recursos destinados a cada município leva em consideração as taxas de riscos de crimes violentos, a eficiência e a população.

A construção dessa fração ideal torna-se útil, pois permite comparar a atual distribuição dos policiais em Minas Gerais com a distribuição calculada. Desse modo, para saber onde há maior necessidade de policiais, compara-se a fração ideal com a participação atual, por meio da fórmula:

$$Diferença_i = FI_i - \frac{Policiais_i}{\sum_{i=1}^n Policiais_i} \quad (3)$$

em que:

- $FI_i$  – fração ideal do  $i$ -ésimo município;
- $Policiais_i$  – número de policiais existentes no  $i$ -ésimo município; e
- $n$  – número de municípios.

Assim, maiores diferenças positivas refletem maiores necessidades de novos policiais. Nesse sentido, para saber quais municípios dever-se-ia dar prioridade na alocação de novos policiais, basta ordenar os municípios pela diferença calculada.

A proposta aqui formulada emerge como um modelo dinâmico, visto que tende a ser estável no ponto de equilíbrio e que as variáveis utilizadas apresentam valores relativos, ou seja, levam em consideração os outros municípios. Assim, municípios com maiores taxas de RCVPA, RCVPE e ET tendem a ganhar mais policiais, num primeiro instante. Ao aumentar o número de policiais de determinado município, (mantendo-se constante os outros municípios), a tendência é de que haja redução de RCVPA, RCVPE e ET dos municípios contemplados com mais policiais.

A redução das taxas de criminalidade seguiria a dinâmica do aumento da prevenção e vigilância contra violações ou, no mesmo sentido, uma redução da desordem social, decorrente do aumento de policiais nas ruas, provocando sensação de maior segurança. Já a redução da ET ocorre, pois no seu cálculo a variável “policiais” representa um insumo no modelo. Assim, um aumento de insumos (mais que proporcional ao aumento de produtos) faz com que a ET do município reduza, relativamente aos demais.

Nesse sentido, uma vez que os municípios que foram contemplados com mais policiais tendem a reduzir as taxas de RCVPA, RCVPE e ET, a necessidade de alocar mais policiais passa a ser daqueles municípios que não receberam novos policiais no primeiro instante. Por isso, o modelo é dinâmico e tende a ser estável no ponto de equilíbrio equitativo.

### 3.1 Componentes da proposta

#### 3.1.1 Taxas espaciais de criminalidade

Como discutido anteriormente, as evidências encontradas mostram que as taxas de criminalidade apresentam efeitos espaciais entre municípios próximos tornando-se fundamental na análise, pois a existência de tais efeitos gera externalidades entre municípios. Portanto, alocar recursos sem considerar tais efeitos seria errôneo, no sentido de que, seria plausível, por exemplo, destinar uma quantidade superior de recursos a um município que é vizinho a outro município com alta taxa de criminalidade e menos recursos a um município, com as mesmas características, porém distante de municípios mais violentos.

Assim, o cálculo dessas taxas espaciais de crimes se dá com o auxílio das ferramentas de econometria espacial (ANSELIN, 1988). Essencialmente, a econometria espacial difere da

econometria convencional porque leva em consideração os chamados efeitos espaciais na especificação, na estimação e no teste de hipótese e previsão de modelos, com dados do tipo *cross-section* ou com um painel de dados. Metodologicamente, a econometria espacial busca tratar quantitativamente o comportamento do agente tanto do ponto de vista atomístico (quais são os fatores exógenos independentes do espaço que interferem em sua tomada de decisões) quanto da sua interação com outros agentes heterogêneos ao longo do espaço, este igualmente heterogêneo (ALMEIDA, 2004).

A estrutura espacial dos dados é incorporada por meio de uma matriz binária de pesos espaciais contígua,  $W$ , com elementos  $w_{ij}$ , em que o índice  $ij$  corresponde ao vizinho  $i$  da observação  $j$ . A presença de zeros na matriz de pesos indica a ausência de interação espacial entre as observações<sup>11</sup>.

O modelo econométrico espacial que deve ser estimado depende dos aspectos que envolvem o processo espacial subjacente ao fenômeno em estudo, ou seja, capturar esses aspectos em termos de defasagem espacial como  $Wy$ ,  $WX$  e  $Wu$ . Assim, dois modelos principais apresentados na literatura são:

a) *Modelo de defasagem espacial*

$$y = \rho Wy + X\beta + \varepsilon \quad (4)$$

b) *Modelo com Erro Auto-Regressivo Espacial*

$$\begin{aligned} Y &= X\beta + u \\ u &= \lambda Wu + \varepsilon \end{aligned} \quad (5)$$

Para testar a hipótese de distribuição aleatória dos dados no espaço e, caso esta hipótese seja rejeitada, identificar qual a forma da autocorrelação espacial, são utilizados testes estatísticos<sup>12</sup>. Assim, após a definição de qual modelo se ajusta melhor aos dados, são estimados os novos parâmetros incluindo o componente espacial e realizado as previsões para as taxas espaciais de criminalidade dos municípios.

### 3.1.2 Escores de Eficiência

As medidas de eficiência podem ser facilmente obtidas de problemas simples, que abrangem poucos insumos e produtos. Entretanto, em situações em que várias unidades utilizam múltiplos insumos e produzem vários produtos, o cálculo da eficiência relativa de cada unidade torna-se mais complexo. Para solucionar essas dificuldades, podem-se obter, a partir de uma amostra de dados, fronteiras eficientes, as quais servirão como referencial para as comparações entre as unidade (GOMES et al., 2004)

Fronteiras podem ser estimadas por diferentes métodos, paramétricos ou não-paramétricos. As fronteiras estocásticas consistem em abordagens paramétricas, sendo estimadas por métodos econométricos, enquanto a análise envoltória de dados (DEA) é uma abordagem não-paramétrica, que envolve programação matemática em sua estimação.

<sup>11</sup> Neste trabalho, embasado em trabalhos empíricos de Almeida et al. (2005), Puehh (2004) e Peixoto et al. (2004), é utilizada a convenção de vizinhança conhecida como rainha. Nela, todos os municípios que contêm relações de contigüidade com o município analisado são considerados vizinhos.

<sup>12</sup> Para mais detalhes veja Almeida (2004) e Anselin (1988).

Nesse sentido, Charnes et al. (1978) propuseram o primeiro modelo DEA, conhecido como *Data Envelopment Analysis* (DEA), técnica não-paramétrica que utiliza a programação matemática para analisar a eficiência relativa das unidades de produção.

A idéia central dessa técnica é encontrar a melhor DMU virtual para cada DMU real. Se a DMU virtual, que pode ser uma combinação convexa de outras DMUs reais, conseguir produzir maiores quantidades de produtos utilizando a mesma ou menor quantidade de insumos, então a DMU real será ineficiente. As unidades eficientes que, quando combinadas, fornecem a DMU virtual para a unidade ineficiente são conhecidas como pares ou *benchmarks* daquela DMU. A seguir, é apresentado o modelo utilizado na DEA, proposto inicialmente por Banker et al. (1984), conhecido como BCC, o qual incorpora a pressuposição de retornos variáveis à escala.

Na literatura<sup>13</sup> encontram-se dois modos de calcular a eficiência técnica das DMUs: o modelo orientado a insumos e o modelo orientado a produto. Os modelos orientados a insumos buscam identificar a ineficiência técnica das DMUs mediante redução proporcional na utilização dos insumos, isto é, são modelos com orientação insumo. Entretanto, podem-se também obter medidas de eficiência com o aumento proporcional na produção, as quais são conhecidas como medidas de eficiência com orientação produto.

Nos modelos com orientação ao insumo a medida de eficiência ( $\theta$ ) é menor ou igual à unidade, indicando a máxima redução na utilização dos insumos, mantendo-se fixas as quantidades dos produtos. De maneira análoga, em um modelo com orientação ao produto, a medida de eficiência ( $\phi$ ) é maior ou igual à unidade, indicando a máxima expansão da produção, mantendo-se fixas as quantidades dos insumos.

Da mesma forma que na orientação insumo, nos modelos com orientação produto  $\phi$  assume um valor unitário apenas quando a DMU é eficiente, indicando que nesse caso não há possibilidade de expansão dos produtos, mantendo-se fixas as quantidades de insumos. O problema com orientação produto, pressupondo-se retornos constantes à escala, pode ser escrito da seguinte forma:

$$\begin{aligned} & \text{MAX}_{\phi, \lambda} \phi, \\ & \text{sujeito a:} \\ & \quad -\phi y_i + Y\lambda \geq 0, \\ & \quad x_i - X\lambda \geq 0, \\ & \quad \lambda \geq 0. \end{aligned} \tag{6}$$

em que  $1 \leq \phi < \infty$  e  $\phi - 1$  é o aumento proporcional nos produtos que poderiam ser obtidos pela  $i$ -ésima DMU, mantendo-se constante a utilização de insumos. A medida de eficiência técnica seria dada por  $1/\phi$ , que varia de zero a um.

O modelo de retornos constantes à escala pode ser reformulado, com o objetivo de possibilitar retornos variáveis às DMUs analisadas. Essa proposta foi inicialmente feita por Banker et al. (1984), cujo modelo ficou conhecido como BCC, devido às iniciais dos nomes dos autores. A idéia é introduzir uma restrição de convexidade ao modelo CCR (retornos constantes) apresentado em (6). O modelo BCC, que pressupõe retornos variáveis à escala, pode ser representado pela seguinte notação algébrica:

---

<sup>13</sup> Ver Charnes et al. (1994), Cooper et al. (2000), Lins et al. (2000).

$$\begin{aligned}
 & \text{MAX}_{\phi, \lambda} \phi, \\
 \text{sujeito a:} & \\
 & -\phi y_i + Y\lambda \geq 0, \\
 & x_i - X\lambda \geq 0, \\
 & N_1 \lambda = 1 \\
 & \lambda \geq 0.
 \end{aligned}
 \tag{7}$$

em que  $N_1$  é um vetor ( $n \times 1$ ) de algarismos unitários (1,...,1). Essa abordagem forma uma superfície convexa de planos em interseção, a qual envolve os dados de forma mais compacta do que a superfície formada pelo modelo com retornos constantes.

#### 4. DADOS E PROCEDIMENTOS UTILIZADOS

Os dados de criminalidade utilizados neste trabalho foram obtidos na Fundação João Pinheiro, cuja base de dados foi montada a partir dos dados primários da Polícia Militar de Minas Gerais para o ano de 2005. As variáveis utilizadas no cálculo das taxas de criminalidade são: Homicídio consumado; Homicídio tentado; Estupro; Roubo; e Roubo à mão armada, agrupadas em dois grupos distintos: o primeiro corresponde aos crimes violentos contra a pessoa (CVPE) composto pelas ocorrências de homicídio consumado, homicídio tentado e estupro e o segundo, corresponde aos crimes violentos contra o patrimônio (CVPA), composto pelas ocorrências de roubo e roubo à mão armada.

Um dos problemas mais comuns em pesquisa criminológica é a comparação da ocorrência de eventos entre diferentes populações ou na mesma população em momentos diferenciados no tempo. Se as populações fossem idênticas em relação a fatores associados com a ocorrência dos eventos, não haveria problemas em comparar os números de casos entre as populações. Por isso, a forma mais usual de tratar esse problema é a utilização do sistema de padronização mais simples e mais frequentemente encontrado na maioria dos trabalhos empíricos pesquisados: a padronização pelo tamanho da população.

Entretanto, um grande problema associado ao uso de taxas é a alta instabilidade que elas possuem para expressar o risco de um determinado evento quando ele é raro e a população da região de ocorrência é pequena. Para tanto, serão estimadas as taxas de crimes violento contra a pessoa (CVPE\*) e crimes violentos contra o patrimônio (CVPA\*), utilizando um método estatístico bayesiano proposto na literatura e apresentado a seguir, para então estimar as taxas espaciais de crimes violentos e calcular os escores de eficiência.

A idéia central desse método é usar o risco contido nos dados das outras áreas para estimar o risco de certa área específica. Dessa forma, este método diminui de maneira considerável o efeito das flutuações aleatórias não associadas ao risco<sup>14</sup>.

A idéia básica é corrigir as taxas usuais (chamadas de taxas brutas) para obter uma nova taxa, que seja estimada com menos variabilidade quando a população é pequena. Num município qualquer, a estimativa  $\theta$  da taxa corrigida é calculada como uma média ponderada da taxa bruta  $t$  e uma taxa média  $m$  de todo o Estado:

<sup>14</sup> O método proposto por Marshall (1991 *apud* SANTOS et al. 2005), é bastante simples de ser implementado e possui a vantagem de fácil integração a ambientes de geoprocessamento, estando disponíveis em diversos deles, como TerraView, GeoDa, entre outros.

$$\theta_i = c_i t_i + (1 - c_i) m \quad (8)$$

onde  $c_i$  é um valor que varia entre 0 e 1 e é o peso associado à taxa bruta em comparação com o peso associado à taxa média. Quando  $c$  for um valor próximo de 1, o valor de  $\theta$  será próximo do valor da taxa bruta  $t_i$ . Quando  $c$  for próximo de 0, o valor  $\theta$  será aproximadamente igual a  $m$ . O valor de  $c$  varia de município para município.

Em síntese, a taxa bayesiana empírica global é, portanto, uma média ponderada entre a taxa bruta da localidade e a taxa global da região. Se a localidade apresentar população considerável, sua taxa apresentará pequena variabilidade e ela permanecerá praticamente inalterada. Se, por outro lado, a localidade apresentar população pequena, a estimativa da taxa bruta terá grande variância e pouco peso será atribuído a essa taxa instável, tornando a taxa bayesiana mais próxima do valor esperado de uma área escolhida ao acaso naquela região.

Para obtenção das taxas espaciais de criminalidade (RCVPE e RCVPA), além de utilizar-se das taxas de risco bayesianas, adotou-se o procedimento sugerido por Florax et al. (2002 *apud* ALMEIDA 2004), os quais propuseram uma estratégia de identificação híbrida, abrangendo os testes clássicos e robustos para a autocorrelação.

Assim, o primeiro passo foi estimar o modelo pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) das variáveis dependentes CVPE\* e CVPA\* contra variáveis *dummies*. A variável *dummy*, no modelo, representa os *clusters* espaciais que cada município é identificado<sup>15</sup>. Dessa forma, se um município pertence ao *cluster* do tipo alto-alto, por exemplo, a variável *dummy* assume valor igual à unidade; caso contrário, seu valor será igual a zero. Os testes de ajuste do modelo e de dependência espacial indicarão quais dos modelos econométricos devem ser usados para incorporar o efeito da dependência espacial no modelo.

Logo em seguida são estimados os escores de eficiência técnica. Para cálculo da eficiência técnica das DMUs (municípios mineiros), utilizaram-se dados fornecidos pela Fundação João Pinheiro - FJP e pelo Índice Mineiro de Responsabilidade Social – IMRS para o ano de 2001. As seguintes variáveis foram usadas no modelo:

Insumo (*input*)

- $x_1$  - número de policiais militares por grupo de 1.000 habitantes;

Produto (*output*)

- $y_1$  - número de prisões registradas de crime violento contra a pessoa por policial;
- $y_2$  - número de prisões registradas de crime violento contra o patrimônio por policial;
- $y_3$  - inverso da taxa de crimes violentos contra a pessoa (CVPE\*);
- $y_4$  - inverso da taxa de crimes violentos contra o patrimônio (CVPA\*);

Dessa forma, calcularam-se os escores de eficiência pressupondo retornos variáveis à escala e utilizando a orientação produto.

A idéia subjacente à utilização dessas variáveis é medir a eficiência técnica de cada município na alocação de seus recursos, ou seja, dada uma quantidade de insumo (policiais), os produtos esperados seriam prisões e, conseqüentemente, redução das taxas de criminalidade. Assim, optou-se por utilizar o número de prisões por policiais e o inverso das taxas de

<sup>15</sup> Para cada município identificado dentro de um *cluster* espacial, foi atribuída uma variável *dummy* destacando-o entre os agrupamentos do tipo Alto-Alto, Baixo-Baixo, Alto-Baixo e Baixo-Alto. Para mais detalhes ver Scalco (2007) na íntegra.

criminalidade. Desse modo, quanto maior o número de prisões e menores as taxas de criminalidade, maior será seu escore de eficiência.

Na análise, foi necessário excluir dois municípios, devido à falta de informações. De acordo com o banco de dados disponível na Fundação João Pinheiro, no ano de 2001 não existe informação quanto ao número de policiais militares existentes no município de Capim Branco e São Sebastião do Anta, razão pela qual, estes municípios foram excluídos do modelo.

## 5. RESULTADOS

O primeiro passo para calcular a proposta de alocação de recursos é calcular o peso que cada município teria na distribuição de recursos. Assim, primeiramente são estimadas as taxas espaciais de crimes violentos contra a pessoa (RCVPE) e as taxas espaciais de crimes violentos contra o patrimônio (RCVPA), contra as variáveis *dummies* de tratamento representando os *clusters* identificados.

Seguindo o procedimento proposto por Florax et al., (2002 *apud* ALMEIDA 2004), os resultados do modelo estimado por Mínimos Quadrados Ordinários estão reportados na Tabela 1. O diagnóstico revela que, pela averiguação do teste de Jarque-Bera, os resíduos não são normalmente distribuídos. Ademais, há evidências, por meio do teste de Koenker-Basset (KB) de heterocedasticidade nos modelos estimados. Por outro lado, o valor do *condition number* não indica problema de multicolinearidade, observando valores inferiores ao valor crítico estipulado via regra de bolso até 30.

Todavia, há fortes indícios de que os erros estejam autocorrelacionados espacialmente, por meio dos multiplicadores de Lagrange robustos, tanto para CVPE\* quando para RCVPA\*, ambos estatisticamente significativos. O valor mais alto dos testes de multiplicador de Lagrange (lag) e multiplicador de lagrange robusto (lag) respectivamente indicam que o modelo adequado é o de defasagem espacial (a).

Dessa forma, foram estimados os modelos de defasagem espacial, cuja expressão (4) incorpora a variável dependente, defasada espacialmente. Como os resíduos não são normais, este modelo foi estimado pelo método das variáveis instrumentais, usando a matriz de variância-covariância consistente de White para corrigir a heterocedasticidade<sup>16</sup>. Os resultados são reportados na Tabela 2.

Ressalta-se que, em modelos nos quais os erros não são esféricos, a tradicional medida de ajuste da regressão, o coeficiente de determinação ( $R^2$ ), perde sentido, não podendo ser usado para comparar modelos espaciais concorrentes. No intuito de contornar isso, é mostrada a medida de um pseudo  $R^2$ , expresso como a razão entre a variância dos valores previstos pelo modelo e a variância dos valores observados para a variável dependente (ANSELIN et al., 1998).

---

<sup>16</sup> Para mais detalhes, ver Anselin (1988), Anselin et al. (1998) e Almeida (2004).

**Tabela 1 – Resultados da Regressão por MQO das taxas de crimes violentos contra a pessoa (CVPE\*) e crimes violentos contra o patrimônio (CVPA\*) contra as variáveis *dummies* de tratamento**

Variáveis	CVPE*	CVPA*
Constante	61,86 (62,70)	75,61 (17,77)
Alto-Alto	42,43 (15,35)	325,67 (19,11)
Baixo-Baixo	-26,56 (-12,09)	-44,72 (-3,27)
Alto-Baixo	5,13* (0,70)	231,21 (4,08)
Baixo-Alto	-13,32 (-2,79)	-32,38* (-1,16)
R <sup>2</sup>	0,3528	0,3241
AIC	7814,96	10467,80
SC	7838,69	10491,60
<b>Normalidade dos resíduos</b>		
Teste Jarque-Bera	483,10	68279,23
<b>Heterocedasticidade</b>		
Teste Koenker-Bassett	43,19	97,36
<b>Multicolinearidade</b>		
Condition Number	1,88	1,54
<b>Dependência Espacial</b>		
Moran's I (error)	-0,47*	-0,41*
Lagrange Multiplier (error)	0,34*	0,27*
Robust LM (error)	127,86	95,83
Lagrange Multiplier (lag)	42,24	24,42
Robust LM (lag)	169,76	119,98
Lagrange Multiplier (SARMA)	170,11	120,25

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados entre parênteses indicam o teste t.

\* não-significativo a 10%.

Na Tabela 2, observa-se que nos dois modelos o componente espacial incluído por meio da variável dependente, defasada espacialmente, foi estatisticamente significativo a 1%. Dessa forma, tem-se incorporado no modelo o efeito espacial nas taxas bayesianas de CVPE\* e CVPA\*. Ademais, em sua maioria, as variáveis *dummies* apresentaram-se estatisticamente significativas em nível de 1%, com exceção das *dummies* alto-alto para RCVPE e baixo-baixo para RCVPA (ambas significantes a 5%) e da *dummy* baixo-baixo para RCVPE (significante a 10%). Dessa forma, têm-se captadas as diferenças existentes entre as taxas de risco dos

municípios pertencentes aos quatro grupos identificados, além da dependência exercida pelos municípios vizinhos, captada pelo parâmetro  $\rho$ .

**Tabela 2 – Resultados do modelo de estimação das taxas de CVPE\* e CVPA\*, incorporando o componente de defasagem espacial**

Variáveis	CVPE*	CVPA*
$\rho$	1,35 (13,58)	1,59 (10,92)
Constante	-20,44 (-3,32)	-58,04 (-4,44)
Alto-Alto	-10,88* (-2,23)	-143,75 (-3,07)
Baixo-Baixo	6,29** (1,89)	43,12* (2,56)
Alto-Baixo	38,49 (4,87)	314,50 (5,09)
Baixo-Alto	-58,21 (-9,78)	-368,85 (-8,58)
Pseudo R <sup>2</sup>	0,6844	0,6946

Fonte: Resultados da pesquisa

Os resultados entre parênteses indicam o teste z.

\* significativo a 5% e \*\* significativo a 10%.

Nesse contexto, pode-se inferir que o modelo mostrou bom ajustamento, apresentando valor elevado do pseudo R<sup>2</sup>, 0,6844 e 0,6946, respectivamente. Desta forma, tem-se um modelo que prevê, de forma confiável, as taxas espaciais de RCVPE e RCVPA nos 851 municípios pertencentes a Minas Gerais.

Após determinar a forma que melhor modelasse a autocorrelação espacial, o passo seguinte foi estimar os valores das taxas espaciais de risco de crimes violentos contra a pessoa (RCVPE) e crimes violentos contra o patrimônio (RCVPA) para os 851 municípios, obtendo-se, assim, um indicador da criminalidade violenta nesses municípios, considerando os efeitos de dependência identificados. Esses valores serão usados futuramente, na composição do índice de realocação de recursos, e servirão como um fator de ponderação para a proposta de alocação de recursos entre os municípios mineiros.

A título de ilustração, são apresentados na Tabela 3 os cinco maiores e cinco menores municípios de acordo com suas taxas de CVPE\* observadas, juntamente com suas respectivas taxas espaciais estimadas (RCVPE).

Observa-se na Tabela 3 que dos cinco maiores municípios, apenas Ouro Verde de Minas não pertence a qualquer um dos *clusters* identificados. Buritizeiro, Vespasiano, São Gonçalo do Abaeté e Governador Valadares pertencem todos ao *clusters* do tipo alto-alto. Já entre os municípios com menores taxas, entre eles Poços de Caldas, Itapeçerica, Cássia, Oliveira e Três Pontas ambos encontram-se localizados no *cluster* do tipo baixo-baixo.

Destaca-se a diferença significativa entre as taxas de CVPE\* e os índices estimados de RCVPE. Essa diferença é reflexo do componente espacial captado por meio da variável  $\rho$ Wy,

que incorpora o efeito das taxas de CVPE\* dos municípios vizinhos. O município de Buritizeiro, por exemplo, possui 11 municípios vizinhos: Três Marias, São Gonçalo do Abaeté, Santa Fé de Minas, Ponto Chique, Pirapora, João Pinheiro, Lassance, Várzea do Palma, Lagoa dos Patos, Ibiaí e Brasilândia de Minas. Dessa forma, seguindo o modelo de defasagem espacial, o valor médio das taxas de CVPE\* destes municípios é de 219,20. Como Buritizeiro pertence ao *cluster* alto-alto, o valor referente à variável *dummy* de tratamento (AA) é igual à unidade. Assim, substituindo esses valores no modelo de regressão estimado, obtém-se:

$$\begin{aligned} y &= \rho W y + \alpha + \beta AA \\ &= 1,35(219,20) - 20,44 - 10,88(1) \\ &= 264,60 \end{aligned}$$

Entretanto, cabe salientar que esses “novos” índices não representam as taxas brutas de ocorrência de crimes violentos contra a pessoa e contra o patrimônio observadas nos municípios. Esses índices representam as taxas de risco com que os municípios estão “pré-dispostos” à ocorrência de crimes violentos, decorrentes do efeito espacial. A existência de valores negativos seria algo que fugiria a realidade. Entretanto, é importante salientar que esses índices têm o objetivo de captar as diferenças entre os municípios, ou seja, o que importa é a relação existente entre as taxas estimadas nos diversos municípios.

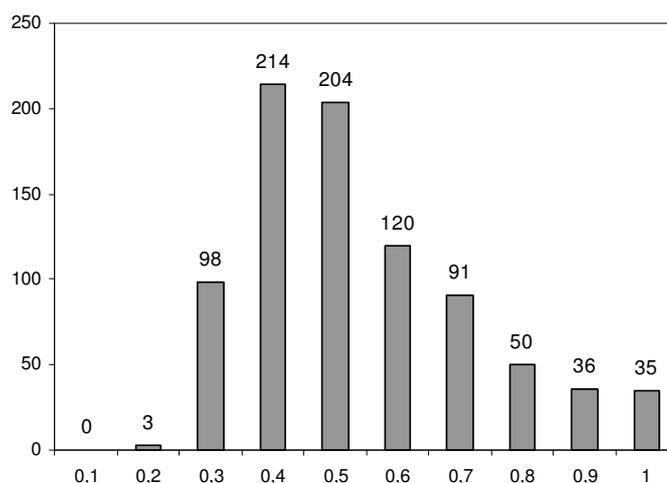
**Tabela 3 – Cinco municípios com maior e menor taxa de CVPE\* e o índice espacial estimado**

<i>Ranking</i>	Cód. IBGE	Município	Cluster identificado	CVPE*	RCVPE
1º	310940	Buritizeiro	AA	189,20	264,60
2º	314620	Ouro Verde de Minas		183,40	278,33
3º	317120	Vespasiano	AA	180,50	246,25
4º	316170	São Gonçalo do Abaeté	AA	179,20	253,49
5º	312770	Governador Valadares	AA	173,90	256,70
.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.
847º	315180	Poços de Caldas	BB	16,00	7,52
848º	313350	Itapeçerica	BB	15,20	-7,09
849º	311510	Cássia	BB	13,70	-5,52
850º	314560	Oliveira	BB	11,60	-12,75
851º	316940	Três Pontas	BB	10,30	-7,89

Fonte: Resultados da pesquisa.

Após estimação das taxas espaciais de criminalidade, tanto para RCVPE quanto para RCVPA, o passo seguinte foi calcular os escores de eficiência dos municípios no combate à criminalidade para posteriormente serem incorporados no cálculo da distribuição de recursos. Dessa forma, por meio da Análise Envoltória de Dados, obteve-se, para cada município, o escore de eficiência relativa no combate da criminalidade.

Verifica-se, por meio da Figura 1, que os municípios mineiros estão distribuídos normalmente em torno da média (0,49). A principal concentração de municípios (636) localiza-se entre as faixas de eficiência de 0,2 a 0,6.



Fonte: Resultados da pesquisa.

**Figura 1 – Histograma da distribuição dos municípios entre os índices de eficiência – 2001.**

Na Tabela 4, encontra a distribuição dos municípios em quatro estratos, de acordo com os escores de eficiência. Os municípios foram divididos em quatro grupos, com eficiência entre 0 e 0,25 (baixa eficiência), 0,25 e 0,50 (eficiência regular), 0,50 e 0,75 (eficiência média) e 0,75 e 1,00 (alta eficiência). Para cada estrato são apresentados os valores médio, máximo e mínimo de cada variável utilizada, bem como o tamanho da população e o número de observações em cada grupo.

De modo geral, verifica-se que a distribuição dos municípios entre os quatro estratos ocorre de acordo com a lógica do modelo de eficiência, ou seja, em média, os municípios mais eficientes foram os que apresentaram menor número de policiais por grupo de 1.000 habitantes, além de menores taxas de CVPE\* e CVPA\*, e maior taxa de prisões por policial, para crimes violentos tanto contra a pessoa quanto contra o patrimônio. Além disso, verifica-se que, em média, são os menores municípios que possuem os maiores escores de eficiência.

Entretanto, é importante salientar que existem municípios em meios a esses estratos que são casos especiais e servem para destacar a importância deste componente na composição da proposta de alocação de recursos. O município de Poços de Caldas, por exemplo, é o único entre os 23 municípios com população superior a 100.000 habitantes no estado mineiro localizado no estrato de alta eficiência (0,75 – 1,00). Possui taxas de CVPE\* e CVPA\* iguais a 26,90 e 154,80, respectivamente, sendo que elas são 64 e 62%, respectivamente, inferiores a taxa média desses municípios. Além disso, o número de policiais por grupo de mil habitantes é 1,78, (25% inferior a média desses municípios) e suas taxas de prisões por policial, tanto para crimes violentos contra a pessoa quanto contra o patrimônio, são 6,50 e 2,20, respectivamente, (esses valores correspondem a taxas de prisões 67 e 39%, respectivamente superiores a taxa média desses municípios). Estas variáveis destacam suas características e justificam o fato de ser o único município com população superior a 100 mil hab. em meio ao estrato e demonstram o porquê do alto escore de eficiência calculado (0,792).

Nesse sentido, a análise de eficiência destaca que, embora a Polícia Militar seja caracterizada por uma estrutura hierárquica, disciplinada e rígida, idealizada pela concepção de seus membros mais graduados, com uma centralização quase total de suas decisões estratégicas, ela apresenta diferenças significativas entre os 851 municípios mineiros analisados. As diferenças observadas nos escores de eficiência, entre os municípios, pode ser reflexo de

diferentes ambientes sociais enfrentados pela PMMG, como também podem ser resultado de diversas formas alternativas de gerenciamento e planejamento estratégico que cada região determina.

**Tabela 4 – Resultados da Análise Envolvória de Dados – DEA**

Variáveis		Estratos de Eficiência				Média Geral
		0 – 0,25	0,25 – 0,50	0,50 – 0,75	0,75 - 1,00	
POLICIAL / 1.000 hab.	Média	1,51	1,17	0,82	0,61	1,03
	Máximo	4,57	8,52	4,01	2,72	
	Mínimo	0,49	0,18	0,11	0,09	
CVPE*	Média	93,01	60,94	43,48	33,21	54,60
	Máximo	130,70	166,40	117,30	81,40	
	Mínimo	66,40	33,00	23,10	16,80	
CVPA*	Média	123,85	66,06	47,23	44,08	61,23
	Máximo	998,50	1079,70	319,90	254,50	
	Mínimo	17,00	5,40	4,10	2,20	
Prisões / Policial CVPE	Média	1,28	2,43	4,72	6,75	3,49
	Máximo	4,00	10,50	16,00	25,71	
	Mínimo	0,00	0,00	0,00	0,00	
Prisões / Policial CVPA	Média	0,44	0,73	1,42	1,87	1,03
	Máximo	1,36	3,47	6,00	11,00	
	Mínimo	0,00	0,00	0,00	0,00	
População	Média	74.451	19.174	18.040	17.022	21.350
	Máximo	2.274.790	546.733	187.866	137.824	
	Mínimo	1.766	887	1.372	3.316	
Observações		42	477	240	92	851

Fonte: Resultados da pesquisa.

Após obtenção das taxas espaciais de crimes violentos contra a pessoa (RCVPE) e crimes violentos contra o patrimônio (RCVPA), além dos escores de eficiência técnica (ET), foi possível calcular os pesos associados a cada município, de acordo com a equação (1). Seguindo o procedimento apresentado, obteve-se então a fração ideal (FI), equação (2), para cada município de Minas Gerais, bem como os valores referentes à atual distribuição de policiais no estado mineiro. Como discutido anteriormente, a diferença entre a fração ideal calculada e a atual distribuição de policiais (equação 3) fornece a diferença existente entre a proposta realizada e a atual distribuição de policiais, evidenciando, dessa maneira, a necessidade de realocação de novos policiais nessas localidades. Para se ter a noção de quais municípios são mais críticos quanto à necessidade de novos recursos, basta ordenar esses municípios pela diferença encontrada.

Assim, na Tabelas 5 são apresentados os 20 municípios mais críticos quanto à necessidade de mais recursos (policiais) em Minas Gerais. Algumas características importantes são destacadas nesses resultados. Observa-se que os cinco primeiros municípios que mais necessitariam de policiais seriam Uberlândia, Montes Claros, Contagem, Sete Lagoas e Betim. Entre eles, a principal característica destacada é o valor significativamente maior das taxas de

RCVPA, em relação à RCVPE, além de seus tamanhos – no geral, todos com população superior a 200.000 habitantes. Especificamente em Uberlândia, verifica-se que as taxas de RCVPA e o seu tamanho foram predominantes na determinação do valor de *FI*, embora o município tenha apresentado baixo valor de ET e RCVPE. Dessa forma, o valor da fração ideal calculada para a fração de policiais em Uberlândia seria de 13,80%.

**Tabela 5 – Vinte municípios relativamente mais críticos quanto à necessidade de recursos**

Rank	Cód. IBGE	Município	RCVPE	RCVPA	ET	POP	Fi	Dist. Polic.	Dif.
1º	317020	Uberlândia	67,38	3.034,08	0,414	543.149	13,80	3,40	10,40
2º	314330	Montes Claros	54,24	2.114,38	0,418	332.628	5,97	2,03	3,94
3º	311860	Contagem	138,58	2.235,89	0,251	583.031	6,99	3,63	3,36
4º	316720	Sete Lagoas	106,32	953,48	0,630	200.339	2,74	1,01	1,73
5º	310670	Betim	201,22	679,28	0,405	332.334	2,57	0,89	1,67
6º	317010	Uberaba	66,21	1.175,50	0,374	273.139	2,54	1,65	0,89
7º	312230	Divinópolis	32,50	597,74	0,587	199.354	1,48	0,83	0,64
8º	314810	Patrocínio	72,66	464,94	0,904	79.249	0,80	0,26	0,54
9º	315120	Pirapora	144,95	2.144,33	0,285	54.508	0,71	0,30	0,41
10º	311940	Cel. Fabriciano	86,40	536,00	0,482	105.604	0,66	0,30	0,35
11º	314520	Nova Serrana	153,27	904,47	0,513	40.580	0,46	0,12	0,34
12º	317130	Viçosa	96,44	767,40	0,393	70.280	0,49	0,17	0,31
13º	313420	Ituiutaba	35,57	793,32	0,603	96.545	0,96	0,67	0,29
14º	314000	Mariana	179,37	517,74	0,498	50.618	0,38	0,11	0,27
15º	310160	Alfenas	14,46	348,19	0,975	72.559	0,51	0,28	0,22
16º	313620	J. Monlevade	80,77	380,93	0,691	72.270	0,48	0,26	0,22
17º	317070	Varginha	33,52	392,77	0,930	118.118	0,95	0,73	0,21
18º	313840	Leopoldina	9,38	383,12	0,857	54.288	0,36	0,18	0,17
19º	316295	São J. da Lapa	22,23	584,22	1,000	16.255	0,19	0,04	0,15
20º	316930	Três Corações	54,88	272,71	0,720	70.754	0,35	0,21	0,14

Fonte: Resultados da pesquisa.

É necessário salientar que não se está sugerindo neste trabalho que 13,80% dos policiais mineiros deveriam ir para o município de Uberlândia. O que se afirma é que neste município há a maior diferença entre o número necessário(ideal) de policiais e o número real. À medida que novos policiais são destacados para combater o crime em Uberlândia, essa diferença tende a reduzir. Em outras palavras, dever-se-ia acrescentar policiais neste município até o ponto em que a diferença entre os valores ideal e real não seja mais significativa, ou seja, a necessidade passaria a ser de outros município. Nesse sentido, a proposta não se restringe a uma única modificação na alocação dos recursos. Uma vez que o modelo é dinâmico e que o valor de *Fi* tende a mudar após mudanças nas variáveis utilizadas, é preciso monitorar sistematicamente o modelo no sentido de captar as mudanças na ordem de prioridade de necessidades de policiais entre os municípios.

Destaca-se na Tabela 5 o município de Sete Lagoas, pois caracteriza-se como um município com taxas de criminalidade inferiores à dos municípios supracitados, porém, devido ao seu alto escore de ET, seria premiado com incremento de policiais. Além de Sete Lagoas, destaca-se também São José da Lapa. Apesar de ser um município com aproximadamente 16.000 habitantes, seu alto escore de eficiência (100%) possibilitaria a alocação de mais policiais.

A título de ilustração, São José da Lapa conta atualmente com 16 policiais. O fato de destacar mais um policial para este município acarretaria aumento de 6,25% no número total de policiais. O aumento dessa magnitude no número de policiais (considerado como insumo no cálculo da eficiência) certamente reduzirá a eficiência relativa do município. Isso significa que na próxima “rodada”, este município dificilmente estaria entre os 20 primeiros no *ranking* de necessidade de recursos.

Além desses municípios, pode-se também chamar a atenção para o município de Patrocínio que, embora seja um município de porte médio, com população aproximada de 79.000 habitantes e baixas taxas de RCVPA e RCVPE, devido ao seu alto escore de ET, 0,90, seria premiado com mais policiais.

Quer se demonstrar aqui que novos policiais devem ser alocados nos municípios com maiores taxas de risco de criminalidade e/ou nos municípios com maiores níveis de eficiência no combate ao crime. É importante salientar que a premiação da eficiência deve ser amplamente divulgada, no sentido de estimular a polícia a melhorar suas ações no combate ao crime. Ao fazer isso, o município seria premiado com mais policiais.

De forma análoga, encontram-se na Tabela 6 os 20 últimos municípios que seriam destinados novos recursos à segurança pública. Nesse grupo, torna-se importante salientar que os valores negativos da diferença entre o valor calculado *FI* e a distribuição atual não significa que deveriam ser retirados recursos (policiais) dessas localidades. Pretende-se demonstrar que, numa comparação relativa entre os 851 municípios analisados, esses municípios seriam os últimos que receberiam novos recursos.

**Tabela 6 – Vinte últimos municípios quanto a necessidade de recursos**

Rank	Cód. IBGE	Município	RCVPE	RCVPA	ET	POP	Fi	Dist. Polic.	Dif.
832 <sup>o</sup>	313240	Itajubá	38,90	66,16	0,701	91.174	0,15	0,40	-0,25
833 <sup>o</sup>	313520	Januária	120,92	160,86	0,263	68.927	0,12	0,39	-0,27
834 <sup>o</sup>	315180	Poços de Caldas	7,52	190,26	0,792	146.975	0,46	0,75	-0,29
835 <sup>o</sup>	311340	Caratinga	32,99	41,79	0,410	84.297	0,06	0,36	-0,29
836 <sup>o</sup>	313170	Itabira	84,97	278,10	0,445	106.548	0,37	0,69	-0,31
837 <sup>o</sup>	316990	Ubá	52,33	326,18	0,421	92.182	0,31	0,62	-0,32
838 <sup>o</sup>	317120	Vespasiano	246,25	90,36	0,203	82.816	0,15	0,55	-0,40
839 <sup>o</sup>	314800	Patos de Minas	53,63	389,24	0,446	134.246	0,55	1,00	-0,45
840 <sup>o</sup>	313940	Manhuaçu	63,00	162,26	0,360	72.739	0,13	0,60	-0,47
841 <sup>o</sup>	317040	Unaí	166,34	370,34	0,266	75.892	0,24	0,72	-0,48
842 <sup>o</sup>	310350	Araguari	26,71	31,44	0,576	110.506	0,09	0,59	-0,50
843 <sup>o</sup>	310740	Bom Despacho	39,64	161,32	0,444	43.285	0,08	0,61	-0,52
844 <sup>o</sup>	312160	Diamantina	78,97	139,82	0,347	47.962	0,08	0,69	-0,60
845 <sup>o</sup>	316860	Teófilo Otoni	165,55	817,67	0,266	140.253	0,78	1,38	-0,61
846 <sup>o</sup>	312980	Ibirité	77,09	-420,40	0,292	144.175	-0,25	0,36	-0,61
847 <sup>o</sup>	313670	Juiz de Fora	29,15	791,81	0,414	495.015	3,35	4,01	-0,66
848 <sup>o</sup>	310560	Barbacena	41,65	234,94	0,426	123.675	0,31	1,05	-0,75
849 <sup>o</sup>	313130	Ipatinga	92,90	634,92	0,331	230.275	1,15	1,96	-0,81
850 <sup>o</sup>	312770	Gov. Valadares	256,70	1.092,02	0,211	267.808	1,63	3,11	-1,48
851 <sup>o</sup>	310620	Belo Horizonte	104,65	2.100,01	0,241	2425.817	25,83	27,78	-1,95

Fonte: Resultados da pesquisa.

Verifica-se que nas últimas posições do *ranking*, de acordo com a necessidade de recursos, encontram-se alguns dos principais municípios do estado, como, por exemplo, Belo Horizonte, Juiz de Fora, Governador Valadares, entre outros. Algumas variáveis foram fundamentais na determinação de seus respectivos valores da fração ideal calculada. Belo Horizonte, por exemplo, seria o último município no estado a que seriam destinados novos recursos, pela proposta apresentada. Embora seja conhecida a realidade da capital mineira quanto a seu tamanho e suas taxas de criminalidade, o principal fator determinante de sua fração ideal (*FI*) foi o baixo escore de eficiência técnica (ET). Nesse sentido, de acordo com a proposta apresentada, não significa que Belo Horizonte não necessita de mais recursos; a interpretação feita é de que, numa escala relativa de necessidade de recursos, Belo Horizonte seria uma das últimas cidades à qual seria adicionado um policial. Contudo, os valores apresentados podem indicar algumas medidas importantes que poderiam ser adotadas, alternativamente, com o objetivo de melhorar sua participação na distribuição de recursos.

O baixo valor da ET, por exemplo, seria um desses fatores, pois, de acordo com a análise efetuada, Belo Horizonte poderia ter aumento significativo de sua eficiência no combate à criminalidade. A adoção de medidas alternativas de gerenciamento de recursos ou de estratégia de combate à criminalidade, que fogem à alçada deste trabalho, poderia ter impacto significativo no aumento de seu escore de ET, levando, conseqüentemente, a um maior valor de *FI* e a maior participação na distribuição de recursos destinados à segurança pública.

Outro município merecedor de destaque seria Poços de Caldas. Apesar de seu tamanho considerável (está entre os 23 municípios de Minas Gerais com população superior a 100.000 habitantes), as taxas espaciais de RCVPE e RCVPA refletem a pequena influência de municípios vizinhos em suas taxas de criminalidade. Essas pequenas taxas de criminalidade – mesmo com seu considerável valor do escore de ET e seu tamanho – refletem o valor da *FI* calculada e a 834ª posição em relação aos municípios com maiores necessidades de realocação de recursos.

## 6. CONCLUSÃO

O presente trabalho teve como objetivo central, apresentar uma proposta alternativa de realocação de recursos em segurança pública no estado de Minas Gerais. Nesse sentido, formulou-se uma proposta de um modelo dinâmico que tende a ser estável no ponto de equilíbrio equitativo. A idéia apresentada foi criar um modelo que levasse em consideração o risco implícito de ocorrência de crimes violentos num determinado local, o tamanho dos municípios além de um componente que captasse o nível de eficiência no combate a criminalidade.

As variáveis utilizadas apresentaram-se fundamentais na formulação da proposta, pois, como identificado em diversos trabalhos empíricos, as taxas de criminalidade apresentam um processo de difusão espacial, apresentando, assim, influência das taxas de criminalidade de um município sobre seus vizinhos. Além disso, as evidências indicam que o tamanho dos municípios representa um fator determinante na incidência de crimes violentos. No entanto, considerar apenas fatores relativos à necessidade de recursos em sua alocação seria um procedimento inadequado na formulação de uma política de realocação de recursos. Assim, questões relacionadas à eficiência técnica foram incluídos no modelo de forma a captar diferenças no uso eficiente dos recursos disponíveis e “incentivar” os diversos agentes envolvidos com a segurança pública a otimizarem suas utilizações.

É importante destacar que, de forma alguma, as discrepâncias encontradas nos escores de eficiência entre os municípios mineiros no combate à criminalidade, possam ser justificadas apenas por questões de uso eficiente ou não dos recursos disponíveis. Tais diferenças pode ser resultado de diferentes ambientes enfrentados pela polícia no combate à criminalidade em cada

município. O que se pretende com a incorporação desse índice de eficiência é que sua ampla divulgação possa estimular as diversas unidades da polícia distribuídas pelo estado a otimizar a utilização de seus recursos e também adotar medidas mais eficientes de combate à criminalidade em suas localidades, proporcionando, conseqüentemente, parcelas cada vez maiores de recursos.

Em síntese, o modelo proposto surge como uma proposta alternativa e inovadora de distribuição de recursos em segurança pública, ao contrário dos atuais métodos existentes ou não, pois fatos do cotidiano permitem supor que essa distribuição siga mais uma linha política de distribuição do que técnica. Afinal, é comum ser noticiada, nos meios de comunicação, a entrega cerimoniosa de viaturas policiais ou novos recursos para reforçar o sistema de segurança pública por governantes e políticos, que montam grandes palcos e chamam a atenção da população em praças e avenidas públicas para a entrega desses novos recursos. Dessa forma, o modelo proposto serviria como uma ferramenta importante de auxílio a gestores do sistema de segurança pública na alocação de recursos, embasado em critérios definidos e considerados importantes no combate a criminalidade.

## 7. REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. S. **Curso de Econometria Espacial Aplicada**. Piracicaba; ESALQ-USP, 2004. 128 p. (Mimeo).

ALMEIDA, E. S.; HADDAD; Hewings . The spatial pattern of crime in Minas Gerais: an exploratory analysis. **Revista Economia Aplicada**, 2005.

ANSELIN, L. **Spatial econometrics: methods and models**. Kluwer Academic, Boston, 1988.

ANSELIN, L.; BERA, A. Spatial dependence in linear regression models with an introduction to spatial econometrics. In: ULLAH A.; GILES, D. E. (eds.). **Handbook of Applied Economic Statistics**. New York. Marcel Dekker, 1998. p. 237-289.

ARAÚJO JUNIOR, A. F. ; FAJNZYLBER, P. . Crime e Economia: um Estudo das Microrregiões Mineiras. **Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza - CE**, v. 31, n. N.Especial, p. 630-659, 2000.

BANKER, R.D., CHARNES, H., COOPER, W.W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. **Management Science**, v. 30, n. 9, p. 1078-1092, 1984.

BATITUCCI, Eduardo Cerqueira ; RIBEIRO, L. M. L. ; CRUZ, M. V. G. . Políticas Públicas de Segurança: o caso de Minas Gerais. In: **XXVII Congresso da Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Administração**, 2003, Atibaia/SP. Resumos de Trabalhos ENANPAD 2003, 2003.

BEATO FILHO, C. C. ; ASSUNCAO, R. ; SANTOS, M. A. C. ; SANTO, L. E. E. ; SAPORI, L. F. ; BATITUCCI, E. Evolução da Criminalidade Violenta em Minas Gerais 1985-1997. In: **XXII Reunião da ANPOCS**, 1997, Caxambu. Sessão Violência Justiça e Direitos da XXII Reunião da ANPOCS. SÃO PAULO : anpocs, 1998.

BEATO FILHO, C. C. Ação e Estratégia das Organizações Policiais. In: **II Congresso do projeto "Polícia e Sociedade Democrática"**, 1999, Rio de Janeiro. Polícia e Sociedade Democrática, 1999a.

BEATO FILHO, C. C. Determinantes da Criminalidade em Minas Gerais. In: **XXI Congresso da Associação Nacional de Pós-Graduação em Ciências Sociais**, 1997, Caxambu. Anais do XXI Congresso da Anpocs - Mesa redonda. São paulo : ANPOCS, 1997.

BEATO FILHO, C. C. Políticas Públicas de Segurança e a Questão Policial: Eficiência, equidade e accountability. In: Marcus André Melo. (Org.). **Reforma do Estado e Mudança Institucional no Brasil**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco e Editora massangano, 1999b, v. 1, p. 335-365.

BECKER, G.S. “Crime and Punishment: Na Economic Approach”, **Journal of Political Economy**. 76.p.169-217, 1968.

BRASIL. Constituição (1988).**Constituição da república Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.

CHARNES, A., COOPER, W.W., LEWIN, A.Y., SEIFORD, L.M. **Data envelopment analysis: theory, methodology, and application**. Dordrecht: Kluwer Academic, 1994. 513p.

CHARNES, A., COOPER, W.W., RHODES, E. Measuring the efficiency of decision making units. **European Journal of Operational Research**, v. 2, n. 6, p. 429-444, 1978.

COHEN, Lawrence e FELSON, Marcus. Social change and crime rate trends: a routine approach. **American Sociological Review**, v. 44: p.588-608. Agosto. 1979.

COOPER, W.W., SEIFORD, L.M., TONE, K. **Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, applications, references and DEA-Solver software**. Norwell, Massachusetts: Kluwer Academic Publishers, 2000. 318 p.

GLAESER, E.; SACERDOTE, B.; SCHEINKMAN, J. “Crime and Social Interactions”. **Quarterly Journal of Economics**. Vol.111, p. 507-548, 1996.

GOMES, A.P. BAPTISTA, A.J.M.S. Análise envoltória de dados: conceitos e modelos básicos. IN: SANTOS, M.L., VIEIRA, W.C. (Eds) **Métodos Quantitativos em Economia**. Viçosa: UFV, 2004. P. 121-160.

LEVITT, S. D., DUBNER, S. J. **Freakonomics: O lado oculto e inesperado de tudo que nos afeta**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005

LINS, M.P.E.; MEZA, L.A. **Análise envoltória de dados e perspectivas de integração no ambiente de apoio à tomada de decisão**. Rio de Janeiro: COPPE/UFRJ, 2000. 232p.

MESSNER, S. F., ANSELIN, L. Spatial analyses of homicide with areal data. In M. F. Goodchild, & D. G. Janelle (Eds.), **Spatially integrated social science** (pp. 127–144). Oxford, England: Oxford University Press (2004).

NESP – Núcleo de Estudos em Segurança Pública da Fundação João Pinheiro – FJP. **Anuário de Informações Criminais de Minas Gerais**. Disponível em: [http://www.fjp.gov.br/produtos/cees/nesp/download\\_cc.htm](http://www.fjp.gov.br/produtos/cees/nesp/download_cc.htm)

PEIXOTO, B. T. ; MORO, Sueli ; ANDRADE, Mônica Viegas. Criminalidade na Região Metropolitana de Belo Horizonte. In: **II Encontro da Associação Nacional de Pós Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade**, 2004, Indaiatuba, 2004.

PINDYCK, R.S e RUBINFELD, D.L. **Microeconomia**. 6.ed São Paulo: Prentice Hall, 2005.

PUEEH, F. How do Criminals Locate? Crime and Spatial Dependence in Minas Gerais. Clermont Ferrand, France: Université d'Auvergne, 2004. [20 maio 2004]. Disponível em: (<http://www4.fe.uc.pt/30years/paper/68.pdf>).

RIBEIRO, L. M. L. ; CRUZ, M. V. G. ; BATITUCCI, Eduardo Cerqueira . Desafios à Gestão Democrática das políticas de Segurança Pública: análise das recentes transformações em Minas Gerais. In: **28º Encontro Nacional da Associação de Pós Graduação e Pesquisa em Ciências Sociais**, 2004, Caxambú - MG. Anais da 28ª ANPOCS, 2004.

SANTOS, A. E. dos; RODRIGUES, Alexandre L.; LOPES, Danilo L. Aplicações de Estimadores Bayesianos Empíricos para Análise Espacial de Taxas de Mortalidade. In: **VII Simpósio Brasileiro de GeoInformática – 2005**. Campos do Jordão – SP. Disponível em: <http://www.geoinfo.info/geoinfo2005/papers/P63.PDF>.

SCALCO, Paulo R. **Criminalidade violenta em Minas Gerais**: uma proposta de alocação de recursos em segurança pública. 2007. Dissertação (Mestrado em Economia) – Departamento de Economia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG, 2007.

WILSON, James Q.; KELLING, George. The police and neighborhood safety: broken windows. **Atlantic Monthly**, Mar, p.29-38, 1982.